

简易煤气炉的 操作技术问答

JIANYI MEIQILU DE CAOZUO JISHU WENDA

(内部资料 注意保存)

煤炭工业出版社

5233/4748
874

1586·內151

簡易煤气炉的操作技术問答

胡孝敏 馬緒斌編

*

煤炭工业出版社出版(社址:北京东长安街煤炭工业部)

北京市書刊出版业营业許可証出字第 084 号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店内部发行

*

开本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ 印张 $1\frac{3}{4}$ 字数32,000

1960年6月北京第1版 1960年6月北京第1次印刷

統一書号: 15035·1173 印数: 00,001—50,000册 定价: 0.17元

出版者的話

節約燃料是全民性技術革新和技術革命運動的重要內容之一。用簡易煤氣爐發生煤氣是一項具有革命意義的創舉，它為合理使用煤炭指出了重要的方向。目前，在全國範圍內已經掀起一個實現煤氣化的高潮，從城市到農村，從生活方面到生產方面，從輕工業部門到重工業部門，都在利用煤氣，使用範圍越來越廣，效果越來越大；從一爐一用發展到一爐多用，從只利用煤氣發展到回收焦油，從現燒現用發展到土法貯存使用。

但是，簡易煤氣爐能不能充分發揮它的效能，在很大程度上取決於使用煤氣爐的操作技術。山東省淄博市是最先實現煤氣化的城市，他們在操作簡易煤氣爐方面初步積累了一套行之有效的先進經驗。為了把這套經驗及時推廣，我們組織力量把淄博市的經驗加以歸納和提煉，用工人容易接受的問答方式編成本書。該書對簡易煤氣爐的基本操作、容易發生的故障及其預防、處理措施等都一一作了詳細介紹，在書後面還附有陶瓷窖和鍋爐燒用煤氣的實例。

本書的素材是經過領導幹部、技術幹部和參加具體操作的司爐工人同志共同討論確定的，並多次用它來培訓工人，收效好。這本書既是三結合的產物，又經過生產實踐的驗證，因此可以作為簡易煤氣爐司爐工人的主要技術讀物。

由于編写時間比較短，来不及把全部經驗都收集进来，因此，請讀者看完本書之后，把你們的宝貴意見寄給我們，以便在再版时补充修訂。

煤炭工业出版社

1960年5月

目 录

出版者的話

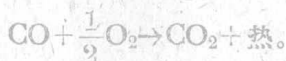
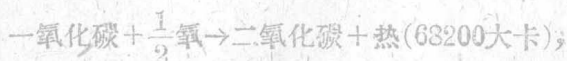
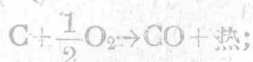
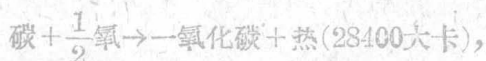
一、煤气是什么？它是怎样产生的？	5
二、煤气有几种？	6
三、煤气是由哪些成分組成的？	7
四、簡易煤气爐有哪些主要部件？它們有什么用？	8
五、什么叫气化强度？	10
六、为什么要烘爐？怎样烘爐才不致于发生裂縫？	11
七、为什么煤气爐点燃后煤气在燃烧室內点不着火？ 遇到这种情况后应该怎样处理？	12
八、煤气爐內应该是什么顏色才算最正常？	14
九、煤气爐內的温度低了怎样处理？	15
十、煤气爐內的温度高了怎样处理？	16
十一、爐內发现烧穿現象时怎样处理？	19
十二、怎样防止煤层搭棚或結渣？搭棚或結渣后 有什么特征？怎样处理？	20
十三、什么是风量、风压和温度，它們对煤气发生爐 有什么影响？	21
十四、用什么仪表来測定风量、风压和温度？	22
十五、怎样安装仪表？	24
十六、怎样讀数和怎样記錄？	25
十七、怎样根据記錄来判断爐况？	28

十八、什么是正压和负压？爐內出現负压后 有什么特征？怎样处理？	29
十九、煤气爐流爐是什么原因造成的？怎样处理？	30
二十、怎样調节煤气火焰的长短？	31
二十一、煤气爐气化末煤时在操作中应该注意 什么问题？	33
二十二、气化的煤中加水好不好？这与从爐柵下面 通蒸汽有什么区别？	34
二十三、需用的煤气量减少时应该怎样操作煤气爐？	36
二十四、煤气发生爐应该怎样停火才能保証安全？	39
二十五、二次空气口完全做着可是烟囪为什么 还冒黑烟？	40
二十六、煤气应该怎样点火？为什么这时候容易 发生爆炸？	41
二十七、怎样防止煤气中毒？	43
二十八、怎样进行煤气的气体分析？	45
附 录	
用煤气烧鍋爐的实例	51
用煤气烧陶瓷窑的实例	53

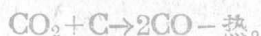
一、煤气是什么？它是怎样产生的？

燃烧煤炭时，空气中的氧气与煤中的可燃体（碳）充分接触，发生熊熊的火焰，这是大家都知道的現象。如果把煤放在特制的爐子中燃烧，但是不供給足够的空气，就会产生很多用火可以点燃的气体，这就是煤气。用来制造煤气的爐子叫做煤气发生爐。

发生煤气的原理很简单。在爐棚上鋪一层薄薄的煤炭，假設煤的質量很好，其它杂质含量很少。从爐棚下面鼓入足量的空气，于是就发生下面的两种反应：



一氧化碳是可燃气体，二氧化碳是不可燃气体，所以煤气的主要成分应该是一氧化碳，二氧化碳越少越好。但是，二氧化碳遇到紅热的碳后会还原成一氧化碳，反应如下：



为此，应该把爐棚上的煤层加厚并不断添加新煤，使

煤层經常保持一定的厚度，同时鼓入的空气量不变，这样，燃烧只能在煤层的下半部进行，产生的二氧化碳上升时被上层的煤还原成一氧化碳，結果，得到大量的煤气。

煤气是非常經濟的燃料。煤炭在煤气发生爐內一般都能充分气化，灰渣少，被烟道气带走的煤渣少；煤气的燃烧完全，热效率高，因此，燃烧煤气比直接烧煤时可节约30—50%的煤炭。另外，劣質煤和末煤都能气化，不受地区和煤种的限制；煤气火焰洁白純淨，容易控制，况且，只要在煤气发生爐上增加回收焦油的設備，就能提取許多种寶貴的化工产品，所以，一切直接烧煤的单位都要改烧煤气。

煤气的用途非常广泛，現在全国各地都在用煤气烧鍋爐、陶瓷窑、耐火材料、水泥、石灰、砖瓦、炊事鍋灶、澡堂、茶爐等；用煤气溶玻璃、烤烟、蒸酒、进行机械零件的鍛打、热处理；还可以用煤气代替液体燃料来发动汽油机和柴油机。

二、煤气有几种？

現在使用的煤气有3种：

1. 空气煤气：使烧得紅热的煤炭与空气反应所生成的煤气叫空气煤气。空气煤气的发热量較低，一般是900—1050大卡/标准立方米（也就是每一标准立方米的煤气可以发出900—1050大卡的热量）。

2. 混合煤气：使烧得紅热的煤炭与适量的空气和水蒸

汽反应所生成的煤气叫混合煤气。混合煤气的发热量较高，一般是1200—1500大卡/标准立方米。

3. 半煤气：使烧得红透的煤炭与过量的空气反应所生成的煤气叫半煤气。半煤气的发热量很低，一般是600—1000大卡/标准立方米。

三、煤气是由哪些成分组成的？

不论是哪一种煤气，都含有一氧化碳、二氧化碳、氮气和氢气，所以这4种气体是煤气的主要成分；此外，煤气中还含有甲烷和二氧化硫等。

现在把煤气各成分的性能和含量叙述如下：

1. 一氧化碳：一氧化碳是在空气不足的条件下燃烧碳时生成的可燃气体。这种气体无色、无嗅、无味并有剧毒。它的重度是1.25公斤/标准立方米，发热量是3018大卡/标准立方米。

空气煤气中的一氧化碳含量——20—25%；混合煤气中是25%；半煤气中是7—20%。

2. 二氧化碳：二氧化碳是在空气充足的条件下燃烧碳时生成的不可燃气体。这种气体无色、无嗅、无味，它比空气大约重一倍半。煤气中的二氧化碳含量越高，表明煤在气化过程中完全燃烧的程度越大，所得的煤气质量越差。

空气煤气中的二氧化碳含量——不大于6%；混合煤气中是4.5%；半煤气中是10—15%。

3. 氮气：氮气是一种无色、无嗅、无味的不可燃气体。

体，在煤气中氮的含量大约占一半以上。煤气的含氮量越高，对煤气发热量的影响越大。

空气煤气中的含氮量——60%左右；混合煤气中是55.3%；半煤气中是50—60%。

4. 氢气：氢气是一种可燃气体，在燃烧时能产生较高的温度。氢气的发热量是2579大卡/标准立方米，重度是0.0898公斤/标准立方米。煤气中含有氢气，可以提高煤气的发热量。

空气煤气中的氢气含量——7%左右；混合煤气中是13%；半煤气中是5—12%。

5. 甲烷：甲烷是无色、无嗅的气体，燃烧时发出明亮的火焰，同时产生出高温。甲烷的发热量很高，大约等于8555大卡/标准立方米。甲烷由碳和氢组成，煤气中的甲烷含量不高，但它是极有益的组成部分。

6. 二氧化硫：二氧化硫是煤中的硫和氧化合时生成的一种无色的气体。二氧化硫是煤气中的有害成分，因为它不燃烧，有刺鼻的臭味，对身体有损害，对设备的金属部件有腐蚀作用，所以煤气中的二氧化硫含量越少越好。

四、簡易煤气爐有哪些主要部件？它們有什么用？

前面已講到，能够发生煤气的爐子叫做煤气发生爐。現在全国各地普遍推广的是簡易煤气爐，这种爐子的特点是：不需要很多的鋼材，在制气过程中不需要进行复杂的过滤、冷却和加压等操作。

簡易煤氣爐有很多種型式，但任何一種爐子都有下列幾種主要部件：

1. 爐體：爐體是煤氣爐的主體。爐體內壁用耐火材料砌成，外皮用青、紅磚或石塊砌築。方型爐的長度與寬度一般是1.2:1，就是爐子長度1.5—1.9米，寬度1.2—1.5米。在爐中，從氣化的煤层表面到爐頂這一段自由空間的高度是1.4—1.6米。自由空間過高不便于操作，過矮容易使大量煤粉進入煤氣管道。煤氣爐不能過大，不然，加煤不容易均勻，撥料（從攪火孔撥平、攪拌煤层的操作）、打釐（從攪火孔處理在煤层中結成的渣塊的操作）和出渣（從爐棚的最後部掏渣的操作）都不方便。爐頂上的攪火孔（又叫釐孔）不要留得很多，以免影響爐頂的強度。

2. 加煤裝置：加煤裝置有磚砌的煤封加煤口和鐵制的水封加煤斗以及料鐘等好幾種。不論哪種形式，都要使加入的煤炭均勻地流到整個爐棚上。加煤口的長度一般不應低於煤氣爐寬度的3/4，寬度是150—250毫米。

3. 攪火孔：攪火孔應該上小下大，使釐子能探到整個煤层。攪火孔是撥平煤层、打落渣塊、試探煤层厚度和消除燒穿現象的一個重要裝置。

4. 爐棚：爐棚是承托燃料的設備。爐棚一般成45°角，爐排與爐排之間的空隙掌握在100—120毫米，並使上一個爐排的里沿與下一個爐排的外沿成45°角。

5. 煤氣管道：煤氣管道的功用是輸送煤氣。有的廠用陶管做煤氣管道，有的廠用耐火材料砌築煤氣管道。

6. 除尘室：从发生爐内引出的煤气一定要通过除尘室，除去煤气中的灰尘。

7. 安全閥：安全閥是安設在煤气爐和管道上的防爆装置。

8. 燃烧室：燃烧室是煤气与空气进行充分混合，然后燃烧的地方。燃烧室中設有砖砌的扁平式或套管式煤气噴嘴。对煤气噴嘴只有一个要求，就是使煤气与空气充分混合均匀。

五、什么叫气化强度？

气化强度是衡量煤气发生爐的一项指标。在煤气爐爐膛的水平横截面上，每平方米截面面积每小时气化的煤量（公斤）叫做气化强度。气化强度用公斤/平方米·小时表示。方型爐的爐棚是傾斜的，但气化强度习惯按爐膛的横截面面积計算，不按爐棚的实际面积計算。

例如，一座3平方米（水平横截面面积）的混合煤气爐的气化强度是90公斤煤，这台爐子每小时能气化煤炭270公斤。再如，一座2平方米的自然通风的空气煤气爐的气化强度是40公斤，这座爐子每小时能气化80公斤煤。总之，气化强度越高，煤气爐的煤气产量越大。

气化强度的高低虽然与設備条件有关系，但是煤气爐的操作对气化强度也有很大的影响。

六、为什么要烘爐？怎样烘爐才不致于发生裂縫？

新建的煤气发生爐爐体是湿的，都要經過烘干才能使用，烘干爐体的过程就是烘爐。

烘爐的时间應該比較长，速度要慢，使爐体中的水分逐渐排出。如果烘爐过急，爐体中的水分排出得不均衡，結果在爐体上产生許多裂縫，严重时裂縫能发展到爐子的礮頂上，直接影响煤气爐的正常使用和寿命。所以，在烘爐前要把爐渣鋪在爐棚上，在爐棚的中下部点起較小的火堆，然后根据烘干的情况逐渐扩大火盘面积，提高烘干温度。新建煤气爐一般要烘爐两天。

不少单位在烘爐时采用了鋪爐点火的方法，也就是把爐渣鋪好后又鋪滿了点火柴和 200 多毫米厚的一层煤，然后点火。点火后温度突然增高，发生爐砌体受热过急，水分来不及均衡排出，結果产生許多裂縫。所以，不能用鋪爐点火的方法进行烘爐。只要掌握了这一点，爐体裂縫現象就可以基本消灭。如果发生爐的爐壁发生裂縫，可以用泥漿再拘縫一次。如果礮頂裂縫，較微时可以修补，严重时就要进行大修。

另外，砌筑爐体的耐火砖和耐火泥的膨胀和收缩不一致，也容易使煤气爐产生裂縫。因此，建在地面上的煤气发生爐應該用铁箍扣紧加固。因为耐火砖和耐火泥受热膨胀、受冷收缩，在操作中應該根据点火和停爐的情况来调节铁箍的松紧度，保证爐体安全、牢固。

七、为什么煤气爐点燃后煤气在燃燒室內点不着火？

遇到这种情况后应该怎样处理？

煤气在燃燒室內点不着火（特别是新建的爐子）的原因有下面几个：

1. 煤气爐发生的煤气質量不高，所含的可燃成分过少；
2. 燃燒室內火源的底火不旺，通入煤气后火源被扑灭；
3. 煤气发生爐和煤气管道中太潮湿，大量水蒸汽混入煤气中，使煤气質量变坏，不容易点燃；
4. 燃燒室废气烟囱的抽力过大，抽入的二次空气^①量过多；
5. 煤气噴嘴的构造不合理。

遇到煤气点不着火时，首先应该鑑定煤气噴嘴的构造是不是合理，二次空气与煤气有没有进行充分混合的机会。例如，采用扁平形耐火材料噴嘴时，在噴嘴前方一定要修一堵挡墙，使煤气与二次空气混合均匀（图1）；如果没有挡墙（图2），煤气与空气混合的机会太少，不容易点燃，即使勉强能够点燃，煤气火焰发紅，温度也达不到要求。

从操作方面来看，点不着火大都是操作不好、爐体管道潮湿、水蒸汽大、煤气質量不高所造成的。

^① 从噴嘴处进入燃燒室并与煤气混合燃烧的空气叫做二次空气，有的地方也叫二次风。

新建的爐子必須先把爐體和煤氣管道烘干，然後再按照煤氣爐的點火步驟進行點火。

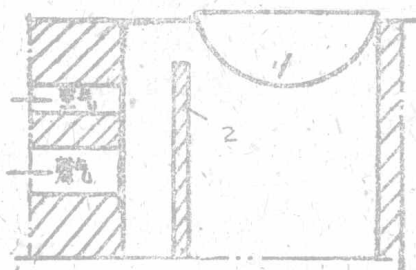


圖1 合理的煤氣噴嘴

1—鍋；2—擋火牆。



圖2 不合理的煤氣噴嘴

1—鍋。

燃燒室內的火堆(火源)，最好用木柴和煤炭，因為它們有比較長的火焰和底火(也就是不容易熄滅的紅火)，最易點燃煤氣。用廢紙、棉紗頭和雜草類等點火時，流速很快的煤氣會將火撲滅，根本點不着火。

如果確實知道點不着火的原因是二次空氣過多，可將

二次空气口或废气烟囱的閘門适当关小，使空气与煤气进行适当混合，便于点燃。

有时因为煤气爐中的煤炭过湿，一时加煤又过多，結果煤气产量不多，水蒸汽产的不少，这也会使燃烧室内点不着火。遇到这种情况不要再向爐中加湿煤，煤气的产量很快就恢复正常。

八、煤气爐內应该是什么顏色才算最正常？

煤气爐內的顏色随煤气的种类而不同。

混合煤气爐在气化强度較高，煤气質量較好的时候，爐內應該是黑里透紅，黑多紅少。这时候，煤气中的一氧化碳含量在23—25%。如果爐子內紅多黑少，煤气中的一氧化碳含量降低（一般在16—18%），燃烧时火焰也短。爐温最好保持在600°C左右；如果用末煤气化，爐温应在700°C以內。

空气煤气爐的爐温較高，所以煤气爐內最好是杏黃色，而且爐內煤层的顏色也要求一致。如果空气煤气爐內的顏色与混合煤气爐一样，那么煤气的产量极低，如果在这种情况下强行气化，在一定時間內必然产生流爐現象^①。为了便于考核哪种顏色好，最好用高温計在煤气爐內测量一下温度。烧块煤时温度可以掌握在700°—800°C，烧末煤时温度可以掌握在800°—900°C。

① 流爐就是沒有完全气化的煤不断从爐柵上面隨着灰渣一起流下来。有人把流爐叫“拉肚子”。

半煤气爐內的顏色應該是黃白色，就是說，它比空氣
煤气爐的溫度還要高，半煤气爐的爐溫一般掌握在 900°C — 1000°C 。

九、煤气爐內的溫度低了怎樣處理？

爐溫過低，爐子的氣化強度和煤气質量都隨着降低，同時還會產生煤气爐流爐現象。特別是自然通風的煤气爐，如果爐溫過低，爐內會出現負壓，這時煤气爐的產氣不足，產生的煤气在煤氣管道中遇到漏進來的空氣就燃燒起來。不一會，用粘土耐火材料砌築的管道就被因燒熔而垮落。陶土管的煤氣管道更經不住燒。

那麼，煤气爐的爐溫為什麼會降低呢？

在回答這個問題之前，應該知道氣化的煤在爐棚上怎樣排列。在爐棚上氣化的煤炭是成層排列的，因此叫做煤層（料層）。煤層一般分3層：最下面的一層，也就是緊靠爐棚的那一層，是燒剩下的灰渣，所以叫渣層，有時也叫灰層。渣層上面是紅熱的煤炭，空氣或空氣蒸汽就在這里與煤炭反應而生成煤气，所以，這一層叫做氣化層。氣化層上面是還沒有氣化的煤炭，所以叫干燥干餾層。

爐溫過低的主要原因是打針，出渣和通爐（從爐棚下面用針子疏通煤層的操作）不及時，出渣不淨，以致干燥干餾層和渣層過厚，氣化層過薄。有時出渣過多在沒有培養起氣化層以前加煤過急，也會形成降低爐溫的現象。在混合煤气發生爐中，噴入的水蒸汽量過多，爐溫也會降