

食堂炉灶

徐恒廷 编



轻工业出版社

食 堂 爐 灶

徐 愷 廷 編

輕 工 業 出 版 社

1960年•北 京

內 容 介 紹

爐灶是食堂和小型工厂的主要設備，結構的好壞以及使用管理的好壞，與節約燃料既有極大的關係，且對烹調、製造操作的效率，以及衛生安全等均有很大的影響。為了幫助食堂和小型工厂能節約燃料，降低成本，提高效率響應增產節約的偉大號召，特編印本書以供參考。

本書簡明扼要地講述了食堂爐灶有關問題，即：（一）爐灶的結構，（二）建爐灶應注意的問題，（三）爐灶的使用和保養，（四）幾種經濟爐灶的介紹等。對各種爐灶的構造均附有圖形，既可供新建、改建爐灶時參考，也可供有關人員平時使用和保養爐灶時獲得必需的基本知識。

本書可供公社、工厂、農場、學校、部隊、機關、醫院……等食堂工作人員參考，公社小型工厂需建爐灶和保養爐灶的，亦可應用。

食 堂 爐 灶

徐愷廷 編

*

輕工業出版社出版

（北京市廣安門內白廣路）

北京市書刊出版業營業許可證出字第099號

輕工業出版社印刷廠印刷

新華書店科技發行所發行

各地新華書店經銷

*

7×1092毫米1/32·1 $\frac{10}{32}$ —印部·3據頁·28,000字

1959年11月第1版第1次印刷

1960年4月北京第1版第2次印刷

印數：3,501—10,500 定價：(10)0.25元

統一書號：15042·873

目 录

前 言	4
一、爐灶的結構	6
(一) 爐灶的結構和燃料的燃燒	6
(二) 爐灶的結構和熱量的利用	11
二、建爐灶應注意的問題	16
(一) 燃 料	16
(二) 爐篦的大小	19
(三) 使用情況	21
三、爐灶的使用和保養	23
(一) 燃燒操作	23
(二) 維護與檢修	28
四、介紹幾種經濟爐灶	29
(一) 單鍋灶	29
1. 包鍋灶	
2. 鍋周煙道灶	
3. 馬蹄形煙道灶	
4. 螺旋灶	
5. 馬蹄形通風灶	
(二) 雙鍋灶	35
1. 連二灶	
2. 階梯式連二灶	
3. 多用爐灶	
(三) 三鍋灶	36
1. 三眼經濟灶	
2. 柴煤兩用自來風灶	
(四) 五鍋灶	38
1. 兩爐五鍋灶	
2. 六好灶	
(五) 萬能灶	40
附錄 人造煤的配製和使用	41

前 言

由於农村和城市普遍成立了食堂，全国的生活用煤有很大部分是要用于集体食堂的。目前有許多食堂的爐灶費煤較多，北京市郊一个人民公社的食堂，原来每人每天平均要燒0.5~1公斤煤，改用先進的爐灶后就減到2~3两。青島市普遍改造爐灶后，每人每天平均只要燒4两多煤就够了。安徽省灵璧县17个人民公社，有食堂3039个，其中有2460个食堂改砌了新式鍋灶，不但每天节省了120万斤柴草，还节省了劳动力5027人，占原来炊事員14616人的35%，他們称它为六好鍋灶：

新式鍋灶真正好，可省人力和柴草；

燒火煮飯速度快，安全卫生占地少。

食堂的爐灶如果砌得好，首先能節約燃料。一个食堂每日用的燃料虽不多，但是把全国所有食堂加起来就多了。1959年7月10日人民日报社論中指出：“全国只是民用煤如果節約百分之五，下半年就可以節約二百多万吨煤，这些煤就可以用来增产七十万吨生鉄。”这是多么大的数字。用柴草的爐灶，節約的柴草，也可以移做建筑材料、飼料和輕工业原料。所以節約燃料，不但是有經濟意义，而且更重要的是有政治意义的。

此外，灶爐砌得好还可以節約劳动力。既卫生，又安全，直接关系到每个人的生活。所以这是集体食堂中一項很重要的工作。

現在人民公社所办的小型工业如糖厂、食品厂、酿造厂、香料厂、皮革厂、造纸厂、榨油厂等，也需有爐灶。这种爐灶，基本上和食堂爐灶相同，不过容量有时大一些而已。为了節約燃



图1 一吨煤的用途

料，降低成本，对于爐灶的改進和操作技术的掌握，也是应当加以重視的，所以这也是小型輕工业企业和化学工业企业的一项重要工作。

这本小冊子介紹了一部分全国在大跃进中創造出来的先進爐灶，可供人民公社中的集体食堂或小型工厂改進爐灶或新建爐灶参考之用。此外还初步試图就各灶的构造作了总结，并从理論上来說明。由於編者实践的經驗不多，錯誤恐是难免的。希望各地使用和操作的同志們加以指正。并将新的經驗告訴我們，使本書逐步充实起来，为增产节约供献一分力量。

一、炉灶的結構

爐灶的種類很多，在爐型上有單鍋灶、雙鍋灶和多鍋灶的分別；在構造上有磚砌的和鐵制的，在通風方法上有機械通風（即用鼓風機或木風箱吹風）、自然通風（即用煙囪吸風）和吹風吸風并用三種。

一般說用鐵制灶機械通風時省燃料，但需用鋼鐵管道鼓風機、電力等，投資大，管理複雜，在具有條件時可以新建。但各地情況不同，燃料有煙煤、無煙煤、木柴和草等不同，生活習慣有吃飯、吃面等不同，應該因地制宜，在原有的基礎上逐步改進。碰到爐灶需要修建或新建時，就應該考慮在物質技術條件可能的範圍內，改用比較先進合理的爐灶。本書第三部分介紹的幾種爐灶，具有不同的特點，可供集體食堂或小型工廠建灶、改灶時參考採用，由此還可以摸索革新，創造出更好更合理的爐灶來。

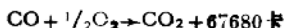
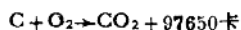
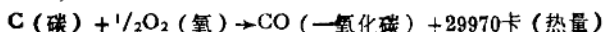
（一） 爐灶的結構和燃料的燃燒

使用爐灶，首先要懂得燃料燃燒的道理，掌握燃燒的規律，就能更好地發揮爐灶的性能。

燃料中主要的燃燒物質是固定炭和揮發氣體。揮發氣體中主要是碳化氫，所以總的說來，燃料無論是煤炭或木柴，可燃的物質都是碳（C）。

燃燒的情況以煤來講，當煤加到爐膛里後受到熱力，首先蒸發水分。隨著熱力增高，煤中所含的揮發氣體蒸騰出來先燃燒，剩下的固定炭也跟著燃燒，發生熱量，可分別用化學反應

式表示如下，并图示如图2。



木柴燃烧的情况虽和煤炭不一样，但道理基本上是相同的。当木柴加到炉膛里后，受到热力，也首先蒸发水分，随后也蒸馏出挥发气体先燃烧，剩下固定炭也跟着燃烧。不过木柴

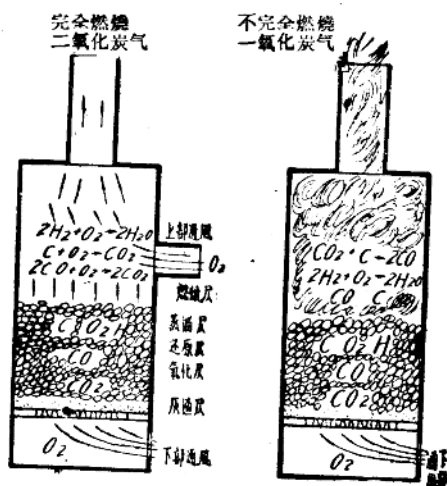


图2 完全燃烧和不完全燃烧

的挥发气体比煤炭多，成分也有区别，举例如下：

木柴： 碳50%；氢6%；氧42%；氮2%。

烟煤： 碳80%；氢4.5%；氧15.5%。

木柴的挥发气体中含氧很多，所以燃烧快，火苗长。它在炉膛中不象煤炭那样层次分明。不过如果它的碳因缺乏空气而

燃燒不完全變成一氧化碳時，其熱量的損失和上述反應式完全相同。由於它自己有氧，所以上部通風就不需要了。

使燃料得到充分的燃燒，是最大的節約，從上面三個反應式中，可以看出當炭不充分燃燒時，僅發生29970卡熱量，完全燃燒時可發生97650卡熱量。所以不充分燃燒便要損失 $97650 - 29970 = 67680$ 卡熱量，即幾乎要損失70%的熱量，而且在煙囪中冒黑煙，還影響環境衛生。

充分燃燒的第一個條件，要有適量的空氣。空氣按容積來計算含氧約21%；含氮等約79%；余為氫氮等。其中只有氧氣是燃燒所需要的，所以在通風時每進入21立方米氧氣，就同時進入79立方米氮氣等不燃燒氣體。為了使燃燒完全，空氣要過量50%以上。所以通風量相當大。各種燃料每公斤燃燒時所需要的空氣量如下：

無煙煤	9.5米 ³ /公斤	泥 煤	7.8米 ³ /公斤
煙 煤	9.0 "	木 柴	5.0 "
褐 煤	7.6 "	草、桿等	3.6 "

要有充分的空氣量，必須通風良好。動力及人工吹風，可以自由調整。煙囪吸風，就需要適當高度的煙囪，因為爐灶煙囪有兩個作用：（1）由高度和煙囪內外氣溫差而產生吸風壓來吸出爐膛燃燒過的氣體；（2）使爐膛燃燒過的煙氣排除到屋外大空中，不傷害人的康健（例如煤氣中毒）。煙囪的高度和吸風壓有關，爐灶所需要的風壓，因爐灶本身的結構、位置、海拔的高度（山區和高原處海拔就高）而有所不同，正確計算是一個很複雜的工作，一般都採取經驗公式來計算的，其公式為：

$$H = \frac{29.27h}{P \left(\frac{1}{273 + T_1} \right) - \left(\frac{1}{273 + T_2} \right)}$$

H = 烟囱高度，米，

h_1 = 爐灶需要的吸风压，毫米水銀柱；

P = 大气中平均压力 = $10330 \times h_1 / 760$ 毫米 (h_1 系空气中实际压力，毫米水銀柱，在高原区高山区 h_1 就小于 760 毫米了)；

T_1 = 大气中的平均温度 (冷天在零度以下，热天 30°C 以上)；

T_2 = 烟囱内烟气平均温度 (食堂爐子烟气温度約 200°C)。

普通的爐灶需要吸风压在 1.5 毫米左右，烟囱的高度約 2.5~3.5 米，所以一般比屋脊高出 1 米就够了。經濟爐灶的烟道較长，尤其是多鍋灶轉弯也多，需要吸风压根据測定需要 2~3 毫米，所以它的烟囱高度約要 3.5~7.0 米，一般合理的高度是在爐篦以上 7 米。在山区、高原区气压低，烟囱要相应的加高，可根据上式来计算。

此外在出焰口和烟道应尽量减少阻力，即出焰口要大，烟道曲折轉弯要少，即使有曲折，也要做成圓轉的弯道，这样通风就順，進气就多。

在燃料上部的進风，也很必要，否則上部的一氧化碳气就不能充分燃燒了 (如图 2 所示)。

充分燃燒的第二个条件，要有合适的爐膛。爐膛不能太大，也不能过矮小，决定爐膛的大小，主要是看用什么燃料。

如前面图 2 所表示的，燃料煤炭在爐膛中燃燒，可以分为五层：当燃料初加入爐膛时，首先蒸发水分，随着热力增加，蒸馏出揮发气体，如碳氢結合的 C_2H_4 、 CH_4 等气体，主要的燃燒物質还是炭，这一层称为蒸馏层。燃料随着燃燒往下降，碰到下部上来的二氧化碳和固定炭化合成为一氧化碳，这层称为还原层；再往下降，碰到由灰渣层上来的空气，固定炭燃燒为二氧化碳，这一层称为氧化层；剩下的灰渣，就不能燃燒了，由爐

爐隙縫中落下去灰坑。

上部的空間，有蒸餾層出來的揮發氣體，有還原層上來的一氧化碳氣，如沒有氧來燃燒，大部分仍舊是一氧化碳氣，就是黑煙。所以增加上部的通風，或由下部吸上過量的氧來在上部空間燃燒，是一個關鍵性的問題。爐灶結構，可以加強吸風（煙囪高）和增加上部通風來解決。上部空間稱為燃燒層。

在燃燒層中，因系氣體燃燒所以發生火焰。火焰也有外層、中層和內層之別。外層是氧化層，燃燒完全，溫度最高，中層是還原層，燃燒不完全，溫度較低；內層未燃部，蒸餾出來的氣體還沒有與氧接觸而燃燒，溫度最低。所以外層火焰應該和鍋肚接觸，傳熱效率才高。上部空間過高時，外層火焰接觸不到鍋肚，由於鍋內外溫度相差不大，傳熱不快，熱量很快跑到煙道里去，這便損失了熱量。但空間過低，中層火焰接觸鍋肚，燃燒不完全，在鍋肚容易結煙灰，也達不到高溫和傳熱快的效果。

煙煤、柴草揮發氣多，火焰高，爐膛就需要高些。無煙煤揮發氣少，火焰短，爐膛就需要低些。燒煤的爐膛，下四層的高度一般是5~10厘米，上部空間約需10~15厘米，總起來高15~25厘米。燒柴草的因為柴草容積大，揮發氣多，火焰長，所以爐膛需要高大些，一般高度約20~30厘米。

爐篦和燃燒也有關係，因大部分空氣是從爐篦下部往上通過燃料的。爐條之間的隙縫大，則通過空氣的面積大，通過空氣較多，可是太大了燃料（尤其是末子煤）容易漏下去，損失了燃料。一般燒煤灶的爐條之間空隙闊1~2厘米，燒柴草的1.5~3厘米。爐條以生鐵鑄造最好，圓鐵不合理，應盡量不用。爐條闊為1.5~2厘米，應成梯形或三角形，寬邊在上部，這樣容易落灰。

充分燃燒的第三個條件是要有足夠的燃燒時間。燃料加到

爐膛后，受到热力后先蒸发水分，再分解出揮发气，剩下固定炭再燃燒，这是需要有一定的時間的。吹风或吸风过大，往往使揮发气体来不及在爐膛里燃燒就跑掉了，損失热量很多，而且空气量过多，一部分空气是多余的，白白的在爐膛里跑一次，反給它带走很多热量。所以空气進爐膛及离开爐膛不能太快，要停留一定的時間，控制的方法：

第一、在進风口处装進风門，以增减進风量；

第二、上部要装爐門，除了加燃料开启外，其余時間是关闭的，無論燒煤或燒柴草，要关上爐門，以防止冷风進入太多带走热量，靠爐門漏進去的空气，已足够帮助上部燃燒了，而且可以控制不使它燃燒过快；

第三、出烟口的面積和爐篦的有效面積（即空隙縫面積）要有一定比例关系，一般爐篦有效面積等于爐篦面積的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ ，例如爐篦面積420平方厘米，則其有效面積以 $\frac{1}{3}$ 計算为140平方厘米；以 $\frac{1}{2}$ 計算为210平方厘米，爐篦的有效面積和出烟口的面積一般相等。如烟囪高吸风好的或燒煤的爐灶，出烟口面積可以比爐篦有效面積小些。烟囪低吸风不大的或燒柴草的爐灶，出烟口面積可以比爐篦有效面積大些。

（二） 炉灶的結構和热量的利用

燃料燃燒所发生的热量，要想法不讓它跑掉。当然完全利用是絕對不可能办到的，但减少热量的損失，是有办法的，現在分述如下：

1. 炉灶的保温 热量是在爐膛里发生的，所以在砌灶时爐膛的保温問題，首先要考虑。灶的其它部分也要注意。鉄制爐灶易散热，除了爐膛里用磚泥砌外，它的外部最好用絕热材料如稻草、麦草、石灰、石棉、泥等来糊一层保温层。一般

磚砌的爐灶對於建爐材料也要注意保溫作用，有的人認為用耐火磚耐火泥砌爐灶是最理想的，事實上耐火磚的導熱系數比一般磚大，也就是說傳熱較快，保溫作用較小。集體食堂的爐灶，爐膛溫度並不需要很高，約 1000°C 左右已足夠了，耐火磚的性能是能耐高溫，爐灶溫度既不高，所以就不需要用耐火磚和耐火泥來砌灶。

建爐的地位要選擇高燥一些的地方，不要在潮濕的地方。地質要堅固，冬季不受冷風直吹。爐灶底部可加些三和土。空隙處要填乾燥的爐渣。砌灶時磚縫愈小愈好，縫里要多放灰漿敲結實。磚和磚應用交叉式的砌法，這樣不會漏火焰。爐灶牆間空隙處可填些爐渣或燥土。爐膛中砌好磚后要搪一層爐衬，厚約 $1\sim 3$ 厘米。爐衬原料最好用粘性強的黃泥土，（有白泥、干紫土的地方可以用白泥、干紫土）外加些碎麻筋、食鹽、碎瓷粉，加適量的水攪拌均勻，搪在爐膛壁上。其配合成分為：粘土 $70\sim 90\%$ ；碎瓷粉 $10\sim 20\%$ ；麻筋 1% ；食鹽 $5\sim 10\%$ 。如用含砂的粘土，那就不必用碎瓷粉了。也有加石灰 $3\sim 5\%$ 的。

砌好的爐灶或修理過的爐灶，在使用前必須用柴草小火烘烤半天，烘烤的溫度應逐步提高。

2. 加熱面積的增加 鐵鍋的鍋肚外面是它的加熱面積，里面是它要加熱的物質的容積。現在用一只鐵鍋來分析它加熱面積和容積的關係。如图3。

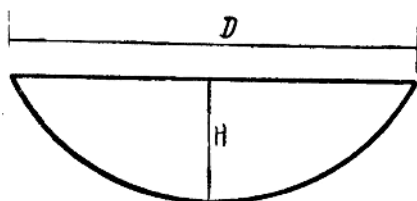


图3 鐵鍋的加熱面積和容積

$$\text{鍋的外部面積} = A = \pi \left(\frac{D^2}{4} + H^2 \right);$$

$$\text{內部容積} = V = \pi H \left(\frac{D^2}{8} + \frac{H^2}{6} \right).$$

設：D=100厘米；H=30厘米，

$$\text{則：} A = \pi \left(\frac{100^2}{4} + 30^2 \right) = 10700 \text{ 厘米}^2;$$

$$V = \pi \times 30 \left(\frac{100^2}{8} + \frac{30^2}{6} \right) = 132000 \text{ 厘米}^3 = 132 \text{ 升}.$$

$$\frac{A}{V} = \frac{10700}{132} = 81 \text{ 厘米}^2 / \text{升}.$$

這就是說用 1-米直徑鐵鍋每升容積用 81 平方厘米的加熱面積。

設：D=50厘米；H=15厘米，

$$\text{則：} A = \pi \left(\frac{50^2}{4} + 15^2 \right) = 2670 \text{ 厘米}^2;$$

$$V = \pi \left(\frac{50^2}{8} + \frac{15^2}{6} \right) = 16600 = 16.5 \text{ 升}.$$

$$\frac{A}{V} = \frac{2670}{16.5} = 162 \text{ 厘米}^2 / \text{升}.$$

從上面的計算，可以看出如果鍋子直徑縮小一半，則每單位容積（升）所用的加熱面積比原來增加一倍。鍋子直徑縮小一半時，內部容積縮小到原來容積的八分之一，外部面積縮小到原來面積的四分之一。

加熱面積愈增加，煮燒的速度愈快，利用熱量多，可以節約燃料。但事實上一個爐膛燒一口大鍋，要改成一個爐膛燒八口小鍋是不可能的。

許多經驗證明燒太大的鍋是不經濟的。如一個爐膛燒三口

或三口以下的鍋，效能比燒一口大鍋的好。在砌爐灶上也沒有、困難。如增加到三口以上燒飯菜是比較困難了，但作為小型工廠中燒工藝原料和燒熱水用還是合適的。不過這樣做煙道長了，吸風要加強一些才好。

現在把一鍋改用多鍋時鍋子的直徑面積容積縮小倍數和單位容積所用加熱面積增加倍數列如表 1，以供在計算時應用。

表 1 一鍋改多鍋時所用鍋子的容積面積直徑變化倍數表

改用鍋數	容積縮小	面積縮小	直徑縮小	加熱面積增加
兩爐膛燒三口鍋	$\frac{2}{3}$	0.763	0.874	1.14
一爐膛燒兩口鍋	$\frac{1}{2}$	0.630	0.794	1.260
兩爐膛燒五口鍋	$\frac{2}{5}$	0.543	0.737	1.360
一爐膛燒三口鍋	$\frac{1}{3}$	0.481	0.698	1.440
一爐膛燒四口鍋	$\frac{1}{4}$	0.397	0.630	1.588
一爐膛燒五口鍋	$\frac{1}{5}$	0.342	0.585	1.710
一爐膛燒六口鍋	$\frac{1}{6}$	0.303	0.550	1.818
一爐膛燒七口鍋	$\frac{1}{7}$	0.273	0.523	1.910
一爐膛燒八口鍋	$\frac{1}{8}$	0.250	0.500	2.000

例：一口 1 米直徑的鍋，現擬改為用三口鍋，爐膛仍用一個，問改用的那三口鍋其容積面積直徑和加熱面積增加數。

解：1 米 = 100 厘米，從上述計算例題，1 米直徑鍋的容積為 132 升；面積為 10700 厘米²，新鍋尺寸應如下。

直徑 $D=100 \times 0.693=69.3$ 厘米；

面積 $A=10700 \times 0.481=5146.7$ 厘米²；

容積 $V=132 \times 1/3=44$ 升。

加熱面積 $=5146.7 \times 3=10700 \times 1.440=15440$ 厘米²。

加熱面積增加數 $=15440-10700=4740$ 厘米²。

市上購到的鍋直徑不一定和算出一樣，應該選擇比計算出來直徑大一些的鍋，這樣容積不會減少。

此外還有一種增加加熱面積的辦法，即在爐灶里砌烤箱、燉菜箱，在進煙囪處裝置水箱。有的在爐膛四周加上盤管來熱水。

3. 火焰的接觸 燃料在爐膛里燃燒時高溫的火焰要使它儘量撲向鐵鍋的四周，所以爐篦的前後位置，鍋底和爐篦的距離，都應該根據使用燃料的性質來設計，並在使用中來調整改進。

鐵鍋下面的煙道，在砌灶時也要使它在鍋肚下面儘量貼近走，可參看後面所介紹的各種先進爐灶的結構。

4. 傳熱情況 傳熱情況好不好，可從兩方面來看：一是鍋子本身的傳熱情況，銅鍋比鐵鍋傳熱好，鐵鍋比砂鍋（缸瓦鍋）傳熱好；鍋身薄的比厚的傳熱好，所以大鐵鍋的傳熱比小鐵鍋不好。另一方面是傳熱速度，鍋內溫度和鍋外溫度相差大；傳熱快，所以高溫度的火焰要儘量利用。

火焰的溫度從鍋身傳到鍋內，需要有一定時間。所以火焰在鍋身下不能跑得太快，否則熱量的利用就減少了。所以煙道要砌得合適，應儘可能使焰氣緊貼着鍋肚走。

鍋蓋的材料對於保溫作用關係很大，一般用木材、竹編的保溫作用好，鐵皮鍋蓋傳熱快，散熱容易，應避免採用。

在鍋蓋和蒸籠的制作方面，應該注意漏汽問題，儘量保持嚴密一些，減少漏汽損失。同時儘量增加其保溫的性能。鍋蓋、

蒸籠保溫不好，再加漏汽，不但使蒸煮的速度延長，而且損失了很多熱量，甚至還要影響到飯菜或產品的質量。

曾經有過這樣一個例子。用鋁皮鍋（鋼精鍋）煮飯需要20分鐘。如果在鍋蓋放上一塊干毛巾（兩層），速度就減為16分鐘。如果在下來後煮沸時停火，用一條小棉被（約15毫米厚）把鍋全部包起來燜，用火時間只要10分鐘。燜出來的飯既沒有焦飯，飯的數量也較多，質量也較好。從這個例子可以說明保溫、防止漏汽的重要。“千燒不如一燜”這是我國炊事工作老前輩的經驗總結，搞鍋灶工作，必須好好地結合具體情況，應用這個經驗。在爐灶和鍋蓋、蒸籠方面想出使鍋底傳熱快和使爐身、鍋蓋、蒸籠傳熱慢的辦法。

二、建爐灶應注意的問題

當集體食堂或小型工廠改建或新建爐灶時，正是可以採用先進經驗，來革新爐灶的好機會。但是先進的爐灶很多，各有各的特點，究竟那一種合適呢，可以從下列幾個問題來分析一下，找到一條門徑：

（一）燃 料

各地區集體食堂的爐灶，所用燃料是不相同的，種類很多，決定各種燃料特點的，有下列幾個指標：

（1）固定炭和揮發物 固定炭是燃料在蒸餾後剩下來的
主要燃燒物質，含量越多，發熱量越高。揮發物是燃料在爐
膛中受到一定溫度後蒸餾出來的可燃氣體，含有碳、氫、氧、