

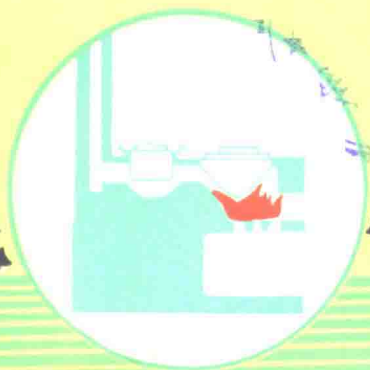
86.17481

341407

Z K

钟 科 编

省柴节煤灶



广西人民出版社

省柴节煤灶

钟 科 编

广西人民出版社

省柴节煤灶

钟科编

☆

广西人民出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行 广西新华印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/32 3印张 字数67,000

1983年1月第1版 1983年1月第1次印刷

印数1—13,700册

书号: 15113·94 定价: 0.30元

前 言

能源是当前经济发展中的薄弱环节，我国国民经济今后能不能保持较快的增长速度，能不能出现一个新的发展局面，在很大程度上，取决于能源问题能否得到恰当的解决。第五届全国人大第四次会议上提出：“解决能源问题的方针，是开发和节约并重，近期把节约放在优先地位。”节约柴草和煤炭是贯彻解决能源方针的一项重要内容。推广省柴节煤灶，不仅是节约柴草和煤炭的一项有效措施，而且是关系到人民生活的一件大事，在社会主义现代化建设中，具有很大的意义。为了普及科学知识，节约能源，提高能源的利用效率，特参考各地的先进经验，结合自己的实践体会，选集了区内外结构较好、使用方便、省柴省煤效果大的灶型，汇编成这本小册子，供各地改革旧灶推广新灶时参考。

在这本册子中：

从使用燃料方面，包括有柴灶、草灶、煤灶、木糠灶、蔗渣灶、树叶灶、煤柴两用灶、低质煤炭灶和蜂窝小煤炉。

从使用锅灶种类方面，包括有大小铁锅灶、各种铝锅灶、鼎锅灶和开水炉等。

从通风方式方面，包括有有烟囱、无烟囱、人力风箱和地道进风等。

从适用方面，包括有农户、城镇居民家庭用灶，有集体食堂灶，也有工地食堂移动灶。

从灶型方面，包括有小口连环式、三连牛尾式、马蹄回风式、螺旋回风式、齿轮回风式、二次进风式、消烟除尘式以及茅棚防火式等。

内容虽多，但由于经验不足，在编写和整理中，难免有错误和不当之处，望读者批评指正。

编 者

一九八二年五月

目 录

前言.....	(1)
第一章 燃料.....	(1)
一、燃料的分类.....	(1)
二、煤.....	(2)
三、柴、草、糠、渣等.....	(4)
第二章 燃料燃烧.....	(5)
一、燃烧反应.....	(5)
二、完全燃烧和不完全燃烧.....	(6)
三、燃烧所需空气量和产生的烟气.....	(7)
四、充分燃烧的三个条件.....	(12)
第三章 烟囱.....	(15)
一、烟囱的通风原理.....	(15)
二、烟囱高度及横截面的计算.....	(16)
第四章 炉灶结构和热量的利用.....	(22)
一、加热面积的增加.....	(22)
二、炉灶主要部位的结构和规格.....	(24)
1. 炉膛高度.....	(24)
2. 炉排面积及其中心位置.....	(26)
3. 烟道口.....	(26)
4. 风闸.....	(27)
5. 灶膛.....	(27)

6. 回风道	(34)
7. 灶门	(34)
三、砌筑炉灶的操作方法和准备工作	(34)
1. 砌筑前的准备工作	(34)
2. 砌筑方法和注意事项	(35)
3. 简易省柴灶用料计算	(35)
第五章 灶型	(43)
一、省柴灶	(43)
1. 小口连环偏心省柴灶	(43)
2. 三联牛尾灶	(45)
3. 大丰灶	(47)
4. 柴草两用马蹄型回风灶	(48)
5. 螺旋型回风灶	(50)
6. 四用省柴灶	(51)
7. 完县灶	(53)
8. 荣成灶	(54)
9. 茅棚安全省柴灶	(56)
二、木糠、渣屑灶	(58)
1. 单孔木糠(屑)家用灶	(58)
2. 梯级渣屑家用灶	(58)
三、节煤灶	(61)
1. 三用移动式节柴节煤灶	(61)
2. 节煤消烟除尘开水炉	(63)
3. 七〇型回风灶	(65)
4. 新型马蹄灶	(67)
5. 锅周烟道灶	(69)
6. 齿轮旋风灶	(70)
四、煤炉	(72)
1. 二次进风等积煤饼炉	(72)

2. 三个煤二次进风蜂窝煤炉	(74)
五、阶梯药灶	(77)
六、利用余热热水器	(79)
第六章 改灶中常见的几个问题和解决办法	(81)

附 录:

一、重要燃料着火点	(82)
二、各地灶型的烟囱高度和横截面积	(83)
三、几种炉灶的炉排、烟道口、灶门的尺寸	(84)
四、南宁市钢精锅厂各种钢精锅规格	(85)
五、市售常用铁锅尺寸	(86)
六、每立方米砌体材料用量表	(87)
七、沙浆配合比表	(87)

第一章 燃 料

一、燃料的分类

凡是可以燃烧，并在燃烧时所产生的热量可供工业和家庭方面利用的物质，都叫做燃料。按照燃料外表形态的不同，可以分为下列三种：

1. 固体燃料，如煤、木柴、茅草、焦炭、木炭等，它们都有一定的体积和形状。

2. 液体燃料，如石油、汽油、柴油、煤油等，它们有一定的体积，但没有一定的形状（只随着容器的形状而变化）。

3. 气体燃料，如沼气、煤气等，既没有一定的形状，也没有一定的体积。

固体燃料是由碳（C）、氢（H）、氧（O）、氮（N）、硫（S）、水分和灰分组成的。所有这些组成部分都是互相结合成一个组织体而存在。其中水分和灰分的含量变化范围较大，要看燃料种类而定。固体燃料中的成分，通常用重量百分率来表示。碳和氢的含量越多越好，因为它们是燃料中的有效部分，而灰分是有害杂质，影响燃料品质，所以含量越少越好。

液体燃料的组成和固体燃料一样，仅在物理性质和化学

成分上有些差别，它的组成成分一般也是用重量百分率来表示。

气体燃料是由若干种单体所组成的混合物。在气体燃料中含有一氧化碳(CO)、氢(H)、甲烷(CH_4)、氧(O_2)、氮(N_2)、二氧化碳(CO_2)以及少量不饱和碳氢化合物。其中 H_2 、 CO 、 CH_4 等属于可燃成分， N_2 、 CO_2 等是有害成分。气体燃料的组成成分用体积百分率来表示。

柴、草和煤炭是炉灶最常用的燃料，下面分别来介绍它们各自的组成情况。

二、煤

在几万万年前，地球表面生长着很多植物，由于地壳的变迁，以致有很多植物沉积在地层里，经过长时期地层的压力和地心热力的作用，这些植物就逐渐腐朽变质，放出了其中的水分和二氧化碳等气体，而变成富有碳素的残骸，这就是现在广为应用的各种煤炭。

根据煤的生成年代，也就是碳化程度的不同，可以分成泥煤、褐煤、烟煤和无烟煤四种。

泥煤：碳化程度最低，质软呈海绵状或块状，暗褐色或黑色，没有光泽，破面粗糙不均。比重为 $1\sim 1.04$ ，含水量高达 $80\sim 90\%$ 。发热量极低，每公斤约 $2000\sim 3000$ 大卡。(注)

注：

大卡：是热量单位。热量是指物质中所含有的热能的数量，热量的单位是“卡路里”，或简称卡。卡有小卡和大卡两种：把一克重的纯水的温度升高 1°C 所需要的热量，就叫做一个小卡；把一公斤重的纯水的温度升高 1°C 所需要的热量，就叫做一个大卡。一大卡等于 1000 小卡。工业中通常都用大卡来表示热量。

褐煤：分黑色和褐色两种，碳化程度仅高于泥煤，没有光泽，质很脆弱，容易破碎。比重为1.04~1.25，含水分也较多，在大气中易受风化。燃烧时发热量较低（约每公斤3000~5000大卡），但火焰较长，冒出很多烟。

烟煤：它比褐煤的碳化程度又进了一步，呈深黑色，表面有金属光泽。比重约为1.1~1.5。容易着火，燃烧时的火焰长，并有大量煤烟，含挥发成分较多，燃烧后的灰，容易溶化结成灰渣，可以制成冶炼钢铁用的焦炭。燃烧时发热量变化较大，约为4500~8000大卡/公斤。因为这种煤容易着火，而且火焰长，因此最适宜作锅炉用煤。

无烟煤：这种煤的碳化程度最高，含固定碳93~95%，挥发成分0.5~6%。黑色，有时稍带灰色，断面有金属光泽。比重为1.4~1.8。燃烧时发热量很高，每公斤可达6500~8000大卡。着火点较高，火焰很短，结焦性极小。这种煤适宜作家庭取暖、生火和烹饪用。

根据煤块大小分类时，有块煤、中块煤、小块煤、原煤和碎煤等五种，其区别标准如下：

块煤：残留在筛眼为50毫米（2英寸）粗筛上部者。

中块煤：残留在筛眼为38毫米（ $1\frac{1}{2}$ 英寸）中筛上部，但能通过50毫米筛眼者。

小块煤：残留在筛眼为25毫米（1英寸）筛上部，但能通过38毫米筛眼者。

原煤：未经选煤，保持采煤当时原样的。

碎煤：通过筛眼为25毫米以下的。

三、柴、草、糠、渣等

1. 木炭

木炭是由木柴干馏（ 365°C ）而成。由于木柴质地不同，制成的木炭也各异。木柴干馏成木炭后，它的体积比原来减少10%左右，重量减轻75%左右，含固定碳约75%，挥发物约20%，含灰分1~5%（水分约12%左右），成堆时每立方米重160~260公斤。燃烧时每公斤的发热量为6500~7700大卡，需要8.8立方米的空气。

2. 木柴

树木的质地各不相同，一般平均含固定碳30~35%，挥发物65~70%，灰分约1%（水分20%左右）。燃烧时每公斤的发热量约为4000大卡，大约需要5立方米的空气。

3. 草壳、糠渣等

草壳糠渣包括稻草、麦秆、高粱秆、棉秆、豆根、茅草，谷壳、麦壳、棉子壳、茶果壳，木糠，树叶和蔗渣等，种类最多，含固定碳约30%，挥发物70%左右，灰分约1%左右（水分15%左右）。燃烧时每公斤草壳的发热量为3000~4000大卡，需要的空气量约为3.6立方米。

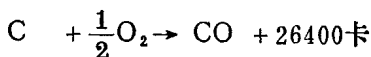
第二章 燃料燃烧

要想设计建造出比较好的炉灶，必须懂得燃烧的道理和规律。

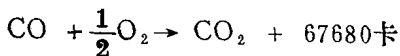
一、燃烧反应

燃烧中主要的燃烧物质，是固定碳和挥发气体。挥发气体中主要是碳化氢。总的说来，无论是煤炭或柴草，可燃的物质都是碳（C）。

煤在炉膛受热，首先蒸发水分，随着温度升高，煤中所含的挥发气体蒸馏出来先燃烧，剩下的固定碳也跟着燃烧，发出热量。其化学反应式很多，如：



碳 氧 一氧化碳



木柴燃烧的情况虽和煤炭不一样，但道理基本相同，当柴受热后，首先蒸发水分，随后蒸馏出挥发气体先燃烧，剩下的固体碳也跟着燃烧。木柴的挥发气体比煤炭多，成分也有区别。

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，在炉膛中不象煤那样层次分明。

二、完全燃烧和不完全燃烧

燃料在空气中迅速氧化，并产生光和热的现象，叫做燃烧。

燃料燃烧时，如果燃料中的可燃成分和氧作用完全，所有的固定碳都变成二氧化碳，并放出所有的热量，这种情况叫做完全燃烧。如果燃料中的可燃成分和氧作用不完全，固定碳不是变成二氧化碳，而是变成一氧化碳，放出的热量低于完全燃烧时的热量，这种情况叫做不完全燃烧。

对于一切燃料，要想使它燃烧完全，必须具备以下几个条件：

- (1) 有足够的空气供给；
- (2) 必须将燃料加热到着火点以上的温度；
- (3) 炉膛里必须维持在相当高的温度；
- (4) 引进来的空气要能很好地和燃料中的可燃成分混合；
- (5) 要能不断地排除燃烧生成物（烟气、炉渣）。

燃料燃烧时，当火苗明亮、没有烟，这就说明燃料是完全燃烧；当火苗红、发暗，并带有黑烟，这是不完全燃烧的现象。由于燃烧不当，供给过多或过少的空气都造成燃料的浪费和热量的损失，因此怎样使燃料达到完全燃烧，有效地利用它的热能，是一件很重要的事情。

三、燃烧所需的空气量和产生的烟气量

理论空气量，是指在燃烧时恰好能够把燃料中所含的可燃物质，全部燃尽时所需的空气量。各种燃料所需的理论空气量，可以根据燃料的成分计算出来。其方法是先计算供给燃烧所需的氧气量，然后再求出空气量。

空气是氮气和氧气的混合物，按重量比计算，氧气为23.1%，氮气为76.9%；按体积比计算，氧气为20.9%，氮气为79.1%。从这两个比例我们可以算出：如果供给1立方米的氧气，就需要 $1 \times \frac{100}{20.9} \approx 4.78$ 立方米的空气，供给1公斤氧气，就需要 $1 \times \frac{100}{23.1} \approx 4.33$ 公斤的空气。

固体燃料中所含的可燃物质主要是碳，其次是氧和氢，还有极少数量的硫。这些元素，不论它们是以化合状态或游离状态存在，我们在计算时都可以假设其单独燃烧时一样，不会引起多大的误差。

计算C、H₂、S单独燃烧时，所需的空气量和燃烧产物的体积如下表所示：

燃烧表 (在 0 °C, 760毫米水银柱时)

可燃物质 名称及符号	燃烧反应	燃烧一公斤时				燃烧产物密度 公斤/立方米	燃烧产物	
		需氧量		需空气量			公斤	立方米
		公斤	立方米	公斤	立方米			
碳完全燃烧	$C + O_2 \rightarrow CO_2$ 12 32 44	2.667	1.867	11.548	8.924	1.97	3.667	1.861
碳不完全燃烧	$2C + O_2 \rightarrow 2CO$ 24 32 56	1.333	0.933	5.772	4.460	1.25	2.333	1.866
氢	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ 4 32 36	8.00	5.60	34.640	26.768	0.804	9.00	11.194
硫	$S + O_2 \rightarrow SO_2$ 32 32 64	1.00	0.70	4.330	3.346	2.857	2.00	0.70

利用上表，我们可以得到每公斤固体燃料或液体燃料完全燃烧时理论上所需的最少空气量的计算式：

$$V_0 = 0.089C^y + 0.267H^y + 0.033(S^y - O^y) \text{ 标米}^3/\text{公斤}$$

式中：

V_0 —代表 1 公斤燃料燃烧时所需的理论空气量的体积；

C^y 、 H^y 、 S^y 、 O^y —应用基燃料（注）中各元素的重量百分数。

〔例〕煤的成分含 C76%、H5%、O8.8%、S1%、水分4.2%、灰分5%，试计算一公斤煤燃烧时所需的理论空气量。

$$V_0 = 0.089 \times 76 + 0.267 \times 5 + 0.033(1 - 8.8)$$

$$= 6.764 + 1.335 - 0.2574$$

$$= 7.84 \text{ 立方米}$$

每标准立方米气体燃料完全燃烧时，理论上所需的最少空气量的计算式：

$$V_0 = 0.0476 [0.5CO + 0.5H_2 + 2CH_4$$

$$+ \sum (m + \frac{n}{4}) C_m H_n + 1.5H_2S - O_2] \text{ 标米}^3/\text{标米}^3$$

式中：

注：

为了确切地对煤的特性进行估价和比较，通常用四种不同的基准表示煤的组成成分。

（1）应用基 以炉前煤的分析结果为基准。应用基组成为：碳+氢+氧+氮+有机硫+非可燃硫+灰分+内在水分+外在水分=100%。

（2）分析基 风干后的煤样，即应用基减去外在水分。

（3）干基 绝对干燥煤样的分析结果叫干基成分，即分析基减去内在水分。

（4）可燃基 将应用基成分换算成无水无灰基以后，就是可燃基成分。即干基减去非可燃硫和灰分。