

节约生活用煤

林云高 辛定国等编

基础知识

JIE YUE
SHENG HUO
YONG MEI
JI CHU
ZHI SHI

中国物资出版社

节约生活用煤基础知识

林云高 辛定国等编

中国物资出版社

节约生活用煤基础知识

林云高 辛定国等编

※

中国物资出版社出版

北京市新华书店发行

北京巨山印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：8 $\frac{7}{8}$ 197千字

1986年7月第1版 1986年7月第1次印刷

印数：1—8,000册

书 号：4254·139

定 价：1.70元

前 言

能源是发展国民经济和人民生活的重要物质基础，是实现四个现代化的重要条件。为了保证国民经济的顺利发展，必须在节能工作上狠下功夫，这是今后解决能源供应紧张的最现实、最有效的办法。党中央和国务院明确指出，我国能源问题，从长远来看，要开发和节约并重，近期内要把节能放在优先地位，这是解决我国能源问题的重要方针，必须认真地贯彻执行。

我国生活用煤，每年消费量约一亿七千万吨，占全国煤炭消耗总量的四分之一强。生活用煤遍布各个角落，一家一户，小炉小灶，具有面广、分散、量小的特点。因此，节约生活用煤的潜力很大，与人民生活又密切相关。但是这项工作却往往被人们所忽视。为了进一步宣传节约生活用煤的重要意义，普及节约生活用煤的基础知识，推动节煤工作更加广泛深入地开展，我们根据各地多年来积累的有关这方面的经验，编写了这本《节约生活用煤基础知识》。内容包括：从党中央对能源的方针、政策到我国目前生活用煤的现状以及今后节煤的途径；从煤炭燃烧的基本理论到炉灶多种结构和选型；从操作方法到管理制度等，对于从事节约生活用煤工作的同志，特别是对机关、厂矿、团体、学校、部队、饮食服务行业，寻求改炉、改灶方法技术的同志，学习业务和开展节煤工作上，都有一定的指导意义和参考价值。

这本书曾在1981年7月中国燃料公司在大连举办的“全国节约生活用煤培训班”作为试用教材，收到了较好的效

果。之后，在此基础上，又吸收了许多同志的宝贵意见，作了修改和补充。现在又根据1983年、1984年两年各地发展、创造出比较好的新炉型和新经验，进一步作了补充修定。

参加本书编写的有：国家物资局燃料局林云高（第一章和第四章的一部分），中国科学院、国家经委能源研究所辛定国（第二、三章），内蒙古燃料公司戴子澄（第四章），湖北省燃料公司胡会刚（第五章），山东省燃料公司刘炳麟（第六章），辽宁省燃料公司张乃祉（第六、七章一部分）。全书由林云高同志编纂定稿，并由李清廉同志进行审定。

本书在编写过程中，得到了王俊、冯泮涛、张惠欣、叶坚、邹培生、虞继舜、李佛金、张进仁、范天社、史君洁等同志的大力支持，在此表示谢意。

由于编写水平有限，经验不足，难免有许多缺点和错误，恳切希望读者提出批评指正。

编 者

目 录

第一章 节约生活用煤概述	(1)
第一节 节约生活用煤的意义.....	(1)
第二节 我国生活用煤的现状.....	(2)
第三节 我国生活用煤的节约潜力.....	(6)
第四节 节约生活用煤的途径.....	(9)
第二章 煤炭的形成和性质	(18)
第一节 煤炭的形成.....	(18)
第二节 我国煤炭的分类.....	(24)
第三节 五大类煤的性能状况简介.....	(29)
第四节 煤的工业分析及元素成分.....	(32)
第五节 煤炭的使用性质.....	(43)
第三章 煤的燃烧	(53)
第一节 煤中可燃元素的化学反应方程.....	(53)
第二节 煤炭燃烧所需的空气量.....	(56)
第三节 煤炭燃烧产生的烟气量.....	(58)
第四节 空气和烟气的焓.....	(63)
第五节 煤炭的燃烧过程及良好的燃烧条件.....	(66)
第六节 锅炉热平衡的基本原理.....	(71)
第七节 传热的基本知识.....	(82)
第八节 炉灶的通风原理.....	(85)
第四章 成型煤	(89)
第一节 蜂窝煤.....	(89)
第二节 煤球.....	(138)

第三节	成型煤的生产工艺·····	(140)
第四节	蜂窝煤生产线工程建设问题·····	(145)
第五章	蜂窝煤炉 ·····	(151)
第一节	蜂窝煤炉的技术要求·····	(151)
第二节	蜂窝煤炉的结构·····	(155)
第三节	蜂窝煤炉的材料选择·····	(185)
第六章	散煤炉灶 ·····	(197)
第一节	炉灶结构与煤炭充分燃烧的 基本原理·····	(197)
第二节	炉灶结构与热能利用的基本原理·····	(200)
第三节	集体炊事炉灶·····	(202)
第四节	饮食行业炉灶·····	(217)
第五节	城乡居民灶·····	(219)
第六节	新型火炕·····	(235)
第七节	集体饮水茶炉·····	(238)
第七章	烧火、用火、炊具改革、炉灶用煤管理与 节约煤炭的关系 ·····	(247)
第一节	烧火方法·····	(248)
第二节	用火操作方法·····	(259)
第三节	革新改造炊事用具·····	(262)
第四节	运行操作的管理制度·····	(266)
附录:	民用煤炉及煤制品燃烧和热性能测试方法 (草案) ·····	(272)

第一章 节约生活用煤概述

第一节 节约生活用煤的意义

一、能源是人类赖以生存的必需物质资料

柴、米、油、盐、酱、醋、茶、柴是第一位。可见柴（即能源或初级能源）对于人类是多么重要。有了柴人类才得以生存，得以发展。追溯人类发展的历程，从原始社会到现代二十世纪八十年代的今天，能源对于人类就显得更加重要了，可以说衣食住行一时一刻离不开它。在能源利用发展史上经历了二次重大转折。第一次从十八世纪瓦特发明蒸汽机以来，逐步从依靠人力、畜力为动力，薪柴为燃料转向煤炭和蒸汽；第二次是十九世纪七十年代开始，电力逐步取代了蒸汽，成为主要动力。这两次转折都引起了社会经济的巨大发展，它的标志就是资本主义工业化的基本完成。二十世纪五十和六十年代，廉价优质的石油、天然气大量的开发使用，使世界能源结构发生重大变化，从以煤炭为主，转向以油、气为主。1973年由于中东石油危机波及到世界许多国家，加上石油资源的衰竭，为了挽救资本主义的能源危机，不少国家开始研究煤炭的液化、气化以及如何利用太阳能、地热、氢能、海洋能、原子能等新能源的利用，以缓和带有世界性的能源危机。

二、能源是实现四个现代化的重要物质基础

上边讲了能源是人类生存的必需物质，而我国建设四个

现代化就更需要大量的能源。例如，为了满足人们吃的需要，就要大力发展农业，农业需要使用大量化肥，要生产化肥就需要大量的能源。可以说现代化农业是用能源换取粮食。把粮食煮成饭也同样需要一定数量的能源，人们才能吃，才能吸收它的各种营养，才能生存。将来如用石油生产饲料蛋白质成功的话，就可以说用能源换取肉食。

为了进一步满足人们穿用的需要，世界各国都在大力发展合成纤维和塑料制品。不论是锦纶、涤纶、晴纶、合成橡胶、洗衣粉、染料、香料、医药等都是以煤、石油、天然气为原料制造出来的。能源已经越来越成为解决穿和用的产品原料了。

在居住的问题上，建筑材料象木材、竹子等，本身就是能源。砖、瓦、石灰、水泥、玻璃、钢材等建筑材料，都是使用燃料通过高温焙烧，炼制而成的。

北方冬天人们需要取暖、南方夏天要制冷，晚上看书、写字、看电影、看电视、听收音机都需要能源。火车、飞机、汽车、轮船都脱离不了能源，没有能源寸步难行。要实现国防现代化和使用新式武器，也需要能源。总之实现工业、农业、国防、科学技术四个现代化必须有一定数量的能源才行，因此，能源是实现四个现代化的重要物质基础。

第二节 我国生活用煤的现状

一、我国全社会生活用煤基本概况

我国煤炭开发量仅次于美国和苏联，占世界第三位。煤炭产量1979年达到6.35亿吨；1980年为6.2亿吨，1982年达到6.6亿吨。但煤炭的消费构成中，生活用煤1979年为17,662

万吨，占国内消费58,516万吨的30.18%。(所谓生活用煤是指城乡居民生活、机关、团体、学校、饮食服务业和北方冬季取暖生活用直接燃烧煤炭而言，不包括城乡小工业生产用煤和转换成二次能源的煤气、热电用煤)。见表1-1

1979年全国生活用煤消费量

表 1-1

项 目	数量 (万吨)	占总量%
总 计	17,662	100.0
城 镇	13,099	74.1
其中：1. 通过商品流通渠道供应生活用煤	7,596	34.1
2. 小煤窑供应的生活用煤	1,903	12.5
3. 煤矿自用的生活用煤	1,000	6.5
4. 大厂取暖用煤	1,800	11.8
5. 铁道系统自用生活用煤	200	1.3
6. 大厂生活用煤	600	3.9
农 村	4,563	25.9
其中：1. 通过商品流通渠道供应的生活用煤	2,392	15.7
2. 小煤窑供应的生活用煤	2,171	14.2

• 不包括煤矿的取暖用煤

1979年我国生活用煤总消费量为1,766亿吨，折合标准煤为1.26亿吨，占当年煤炭产量的四分之一，占当年矿物能源产量六分之一。城镇占总消费量的74.1%，农村只占25.9%。

1980年通过国营商业、物资供应的为8,210万吨，占国内总消费60,625万吨的13.5%，比1979年消费7,596万吨增加1,614万吨，增加8%。历年生活用煤消费数量占国内消费的百分比如下表1-2

历年生活用煤消费量占国内消费的比例 表 1-2

年 度	国内消费总量 (万吨)	生活用煤消费量 (万吨)	生活用煤占国内消费 (%)
1957	12,469	4,078	32.7
1962	20,689	5,842	28.2
1965	22,884	6,107	26.6
1970	33,184	6,080	18.3
1975	45,713	6,810	14.8
1976	46,830	6,765	14.4
1977	51,514	7,077	13.7
1978	56,564	7,282	12.8
1979	58,516	7,596	12.9
1980	60,685	8,210	13.5
1981	60,565	8,652	14.2
1982	64,126	9,251	14.2

从上表可以看出我国生活用煤每年的绝对数字是增加的，但占国内总消费量比重是逐年下降的。而与国外工业发达国家比较，还是大的。如1982年美国仅1.1%；日本占1.5%；英国占6.0%。这些国家民用燃料主要是采用液化气、天然气、管道煤气、电力等，几乎不直接燃烧煤炭。

我国生活用煤为什么逐年增加，但在全国总消费中的比重逐年减少？其原因是：

1. 过去我国是个半殖民地、半封建社会的国家。解放后，在党中央和中央人民政府领导下，开展了大规模的经济建设，各项事业百废俱兴，城市人口增加，煤炭消费绝对数

也势必增多。但经济建设势必需要能源，由于能源开发赶不上需要的增长速度，加之生产建设和人民生活都需要，因而在某种程度上考虑生产多，注意生活少，相应的也就挤了生活用煤的比重，（当然也不可能把全国城乡生活用煤全部包下来）。

2. 农业的高产作物、经济作物种植面积增加，高秆作物减少，柴草用途增多，用于农民作燃料的减少，又加上农民生活水平普遍比解放前提高，因此相对的有一部分势必以煤炭来代替柴草。

3. 煤柴比价不合理。煤炭是我国人民生活必需品，建国以来党和政府采取低价政策，煤炭价格一直是稳定的。而柴草是受市场供求规律所支配。因此一般的煤柴比价为一比三，煤炭价格便宜，柴草价格贵。但从燃烧效果上来看，正相反，是三比一，所以多数人要求烧煤。在第一个五年计划末期，又曾对煤炭形势估计不足，认为煤炭多了，背着炉灶下乡，大力宣传推销，甚至赊销，造成过去烧柴的几乎都改为烧煤了。

4. 炉灶结构落后，燃烧热效率低，煤耗高，浪费大，也是煤炭多消费的原因之一。

二、我国城乡人民生活用煤消费水平

我国南方城市每月供煤15公斤，按每公斤煤炭发热量21兆焦计算，热效率为15%，则每人每天耗能不到1.65兆焦。因此生活用煤的供应是低水平的。不应采取减少供应量的办法，而应着重在改进燃烧技术，改进煤制品的质量，改进燃烧设备，提高热效率为主攻方向。我国城镇生活用煤量由国家供应部门规定的定量标准供应的，基本上满足目前低生活水平的需要。但一到冬季供应紧张，北方有的城市为保证取

暖用煤的需要，不得不停一些工厂的生产。

农村生活用煤的供应，国家不予保证，只供给城市郊区菜农，经济作物地区等。1982年通过国家商品流转渠道，市场销售的农村生活用煤2,857万吨，仅仅满足了10%的农户，与需要差距太大。全国1.73亿农户中，平均全年缺烧约三个月到六个月。据1978年调查严重缺烧的农户占全国农户的47.7%，维持一个五口之家的农户每日三餐炊用燃料，至少也得 $18^{8.4}$ 兆焦的能量。农村生活燃料不足，面广、量大，农民就不得不采取一切手段，以致造成植树造林搞不起来，破坏森林，破坏生态平衡，水土流失等等严重后果。

第三节 我国生活用煤的节约潜力

我国生活用煤消耗量与国外比较量大，而每人平均消费水平又低，是由于我国工业基础薄弱，民用燃料又以煤为主，又是直接燃烧，其燃烧设备、燃烧方法都很落后，其原因：

（一）生活用煤的使用上，不论是散煤或是烧成型煤都是直接燃烧的。据测定直接燃烧平均热效率只有15%，如转换成煤气可达到50—60%，相差三、四倍。

（二）烧散煤的多，烧成型煤的少。在同等条件下，烧散煤的热效率只有10—15%，烧煤球的热效率为20%左右，烧蜂窝煤的热效率为30%左右，但烧成型煤的比重小，长江以南有些城市如江苏、广东、湖南、福建、河南等城镇全部烧成型煤，华北、西北、东北等地区不少大城市的居民还是烧原煤（散煤）。据1983年统计全国烧用蜂窝煤为1,570万吨，占城镇居民用煤量的22.8%，占全国生活用煤总量的

15.8%。1984年为1,874万吨占城镇居民用煤量的19.4%。为什么烧蜂窝煤的少？一是经营部门赔钱，二是加工工艺复杂，三是保管、运输麻烦，四是烟煤蜂窝煤在燃烧等问题上还没有过关，也影响推广。目前不少城市居民已经认识到烧蜂窝煤好处很多，不少地区的人民代表大会提出要求烧蜂窝煤。全国如果把蜂窝煤的消费比重，在现有基础上提高四倍，全国每年可节约煤炭一千万吨。

(三) 生活用煤质量低，灰份高，原煤含硫量一般在1~3%，个别地区高达10%（现在采取固硫措施）又加上成型用黄泥作粘结剂，导致发热量低，而灰渣则高达25~30%以上，也是浪费煤炭原因之一。

(四) 成型机械没有标准化、系列化、通用化，设备陈旧，工艺落后，煤制品质量低劣，破碎率高，也造成燃烧不完全浪费煤炭。

(五) 生活用煤炉具设计落后，燃烧设备没有设计规范，没有定型，没有额定烧煤标准。如民用锅炉，茶炉、炊事灶以及居民用的小煤炉，谁都能生产制造，谁都能随意销售这些成群的“小煤老虎”。综上所述，我国的生活用煤是采用古老的燃烧设备，落后的烧火技术，从理论上推算每年浪费掉五、六千万吨煤炭，约占生活用煤总消耗量的三分之一以上。

(六) 除此之外，而更严重的是环境污染，全国每年排放二氧化硫1,500万吨，其中从烧煤来的90%，烟尘排放量为1,400万吨，其中46%是从燃煤来的。据测定的北京、上海、兰州与东京、伦敦比较，见表1-3。

城市大气污染主要是地面上3—12米的呼吸带污染。由于民用煤含硫高，燃烧技术落后，没有烟囱或烟囱过低，成为

城市大气污染的主要原因,北方冬季取暖时更为严重。据北京市环保研究所测算,二氧化硫污染中,小锅炉取暖占32%;小煤炉取暖占15%;居民做饭占16%,北京市每年排入大气的二氧化硫约四万吨。据测试大气污染物质主要来源,见表1-4。

表 1-3

城 市	SO ₂ 微克/米 ³	降尘毫克/米 ³	年 份
北 京	210	32.9	1978
上 海	80	33.7	1979
兰 州	250	35.9	1977
东 京	74	10.0	1976
伦 敦	147	2.1	1977

表 1-4

燃 料	粉尘	氧化硫物	氧化氮物	一氧化碳	碳氢化物
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
燃料燃烧	42	73.4	43.2	2.0	2.4
交通运输	5.5	1.3	49.1	68.4	60.0
工业过程	34.8	23	1.3	11.3	12.0
固体物质处理	4.5	0.3	5.1	8.1	5.2
其 他	13.2	2.0	1.3	10.2	20.4

(七) 我国农村生活用能量每年消费2.7亿万吨 标准燃料，占农村总用能量的79.7%。尤其是数以亿吨计为生物能源，但事实上农村却又严重缺柴，造成这种现象的原因是在于利用方式的落后。我国农村能源利用水平很低，尤其是消费量最大的生物能源，其直接烧用时的最终效率仅有12.58%。根据我国能源状况，完全依靠国家充分供应大最商品能源来解决农村用能问题是不现实的，在较长时期内，缓和农村能源紧张程度主要依靠农村就地开发利用当地的能源资源。因此，提高消费量最大的生物能的利用效率就有着重要的现实意义。一公斤秸秆直接燃烧目前只能获得1.42兆焦的有效热能，若把一公斤秸秆转换为沼气利用，有效热能可提高到2.51兆焦，其利用效率比直接燃烧提高76.5%，同时还能得到优质的有机肥料。改进炉具也是提高燃料利用效率的有效措施。

第四节 节约生活用煤的途径

根据中央确定的能源方针：“开发和节约并重，近期要把节能放在优先地位。”生活用煤与千家万户息息相关，用煤数量占国民经济消耗能源很大比重。今后随着人口增加，人民生活水平的提高，城市就业增多，旅游事业和饮食服务行业的发展，建筑面积增加等因素，生活用煤是逐渐上升的，因此在国民经济调整期间，狠抓生活用煤的节约工作，对实现四个现代化是有重要意义的。国务院国发〔1981〕51号文件指示：节约能源，已成为当前调整国民经济中一项刻不容缓的重要任务。各地区各部门要加强领导，建立和健全能源管理机构，开展调查研究，加强基础工作，制订具体措施，

充分发动群众，把1981年的各项节能要求落到实处，收到实效。节能不是权宜之计，是长期战略方针，是贯彻于整个现代化建设过程中的工作，应当提到重要议事日程上来。现对生活用煤的节约途径，提出如下意见：

一、推广集中供热取暖

城市集中供热是在一个较大的区域内，利用集中热源向该地区的工厂、民用建筑供应生产、生活和取暖的一种供热方式。因此城市集中供热是城市能源供应系统的一个重要组成部分，也是今后城市供热的一个发展方向。城市集中供热系统由热源、热网、用户三大部分组成。根据热源的不同，一般可分为热电厂集中供热系统（即热电合产），锅炉房集中供热系统。在国外发展城市集中供热已有一百多年历史。在燃料依靠进口，或者采暖期长的国家，比较重视，发展也快。世界上由热电厂集中供热最发达的国家是苏联，其次是东欧、联邦德国等国家。苏联供热机组有6,000万千瓦，占火电装机35%。我国1978年末统计，全国500千瓦以上供热机组总容量约为440万千瓦，约占火电装机容量的11%。我国223个城市，1980年实行集中供热的只有3%左右，而且规模很小。东北、华北、西北各城市共有民用建筑约6亿平方米，实现集中供热的只有1,200万平米，仅占2%，而分散锅炉房供热的约占48%，小火炉取暖占50%。

我国城镇冬季需要供热取暖的地区有东北、华北、西北，每年消耗煤炭五千万吨左右，由于长期历史原因，形成了分散供热取暖的习惯，造成一个机关、一个学校、一个团体、一个工厂、一个商店、一个住宅大院，都各自设有锅炉房，堆煤场及一套司炉管理人员，以致锅炉成群，烟囱成林，污染严重。据统计全国现有取暖用的锅炉七万台，大多