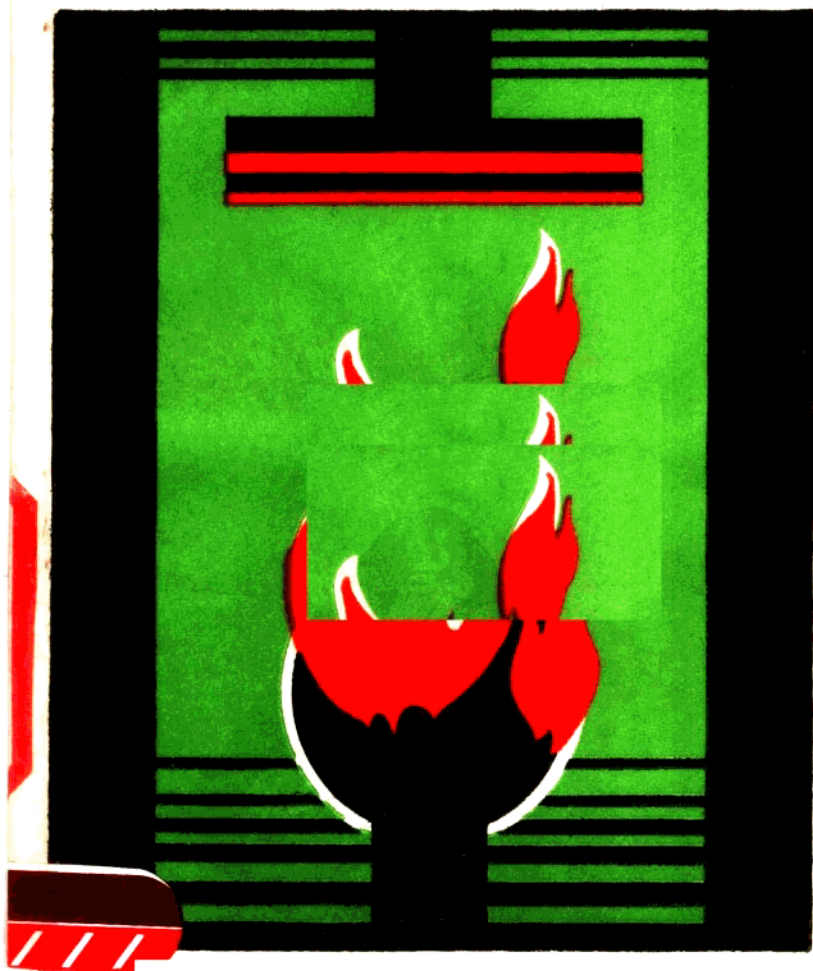


农村实用节柴灶

河南省农村能源环境保护管理总站 编

河南科学技术出版社

NONG CUN SHI YONG JIE CHAI ZAO



农村实用节柴灶

河南省农村能源环境保护管理总站编

主要编写人员

陈合群 赵旭升 颜承胥

刘仲升 马心安 赵素荣

河南科学技术出版社

农村实用节能灶

河南省农村能源环境保护管理总站编

主要编写人员

陈合群 赵旭升 颜承霄

刘伟升 马心安 赵素荣

责任编辑 周本庆

河南科学技术出版社出版

河南省伊川县印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 7.625张印 145千字

1987年3月第1版 1987年3月第1次印刷

印数1——20,360册

统一书号17245·41 定价1.50元

前 言

解决农村烧柴问题，是一件大事。党中央、国务院曾于1956年就发出指示，要求各地认真做好这件事。党的十一届三中全会以后，党和政府提出了“因地制宜，多能互补，综合利用，讲求效益”的农村能源建设方针，开发与节约并重，在近期内把节能工作放在首要地位。据此，国务院把推广节柴灶作为农村节能的重要部分列入第六个五年计划。1983年以来，农牧渔业部在全国各省、市安排了290个改灶节柴试点县。实践证明，农村普及推广节柴灶，具有节柴、省时、卫生、简便易行等优点，深受广大群众欢迎。同时又是解决农村“三料”（燃料、饲料、肥料）矛盾，维护生态农业的重要途径。

为了满足广大农民的迫切要求，大力推广节柴灶，我们根据全国各地推广的优秀节柴灶灶型，参考有关资料编写了《农村实用节柴灶》一书。主要内容包括节柴灶基础知识，热量的产生及传递；节柴灶的节能原理；节柴灶设计与施工；节柴灶使用、保养与维修；灶的热性能测试以及全国优秀节柴灶灶型介绍等七部分。可供具有初中以上文化程度的农民、农民技术员、基层农村能源科技工作者阅读参考。

在编写过程中，省农牧厅、河南农业大学、省科学院能源研究所等单位的有关领导、专家给予了大力支持和帮助。完稿后又承蒙省科学院能源研究所助理研究员尹辅印和工程师余铭二位同志进行了审稿，并提出了许多宝贵意见。另外，书中所有插图均由陈开西同志绘制。在此，谨致以诚挚的谢意。

由于我们水平有限，书中错误和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

1986年5月

目 录

绪 论

- 一、节柴灶的战略地位和作用 (1)
 - (一) 农村能源的形势及其严重性 (1)
 - (二) 节柴灶的地位和作用 (3)
- 二、节柴灶是怎样产生的 (6)

第一部分 节柴灶基础知识

- 一、节柴灶的结构与类型 (9)
 - (一) 节柴灶的结构 (9)
 - (二) 节柴灶的类型 (10)
- 二、节柴灶建筑识图 (15)
 - (一) 建筑图 (15)
 - (二) 节柴灶的建筑施工图 (21)
 - (三) 怎样看整套施工图 (26)

第二部分 节柴灶的节能原理

- 一、节柴灶的热性能分析 (28)

(一) 柴灶的热量分配	(28)
(二) 柴灶的热效率和热强度	(29)
(三) 柴灶各项热损失的分析	(33)
(四) 节柴灶的省柴原理	(36)
二、节柴灶热量的产生与传递	(37)
(一) 节柴灶热量的产生	(37)
(二) 节柴灶内热量的传递	(47)

第三部分 节柴灶的设计与施工

一、怎样设计理想的节柴灶	(53)
(一) 节柴灶的设计原则	(53)
(二) 节柴灶设计的立体概念	(54)
(三) 烟囱的设计	(55)
(四) 进风道的设计	(63)
(五) 炉箅的设计	(64)
(六) 灶膛的设计	(66)
(七) 余热利用	(72)
(八) 节柴灶的保温措施	(76)
(九) 炊具改革	(77)
(十) 节柴灶附件的设计与制作	(79)
二、节柴灶的施工	(81)
(一) 节柴灶施工前的准备工作	(81)
(二) 节柴灶施工步骤与施工工艺	(82)
三、老柴灶改造工艺	(91)

(一)老灶烟囱的技术处理 (91)

(二)老灶原有瓮坛的技术处理 (93)

(三)老灶灶门的技术处理 (93)

第四部分 节柴灶的使用、管理与维修

一、节柴灶的使用技巧 (94)

(一)烧干柴，粗细要适当 (94)

(二)柴要架空，火要居中 (95)

(三)添柴少而勤，燃烧才均匀 (95)

(四)用好三板，余热保温 (96)

二、节柴灶的日常管理 (96)

(一)经常清除锅底结灰 (96)

(二)经常清除灶膛积灰 (96)

(三)加强灶体、燃烧室的日常管理 (97)

(四)加强对烟囱的管理 (97)

三、节柴灶的维修 (97)

第五部分 灶的热性能测试

一、节柴灶应具备的热性能 (100)

(一)点火容易起火快 (100)

(二)持续加热效能高并温度可调 (101)

(三)安全、卫生，保温性能好 (101)

(四)热效率高 (101)

二、几种常用的测试方法 (101)

(一) “三个十”法	(102)
(二) 熄火法	(102)
(三) 燃尽法	(104)
(四) 均耗量法	(105)
(五) “三段”测试法(中华人民共和国标准 测试法)	(106)
三、柴灶实际得到的效应计算	(114)

第六部分 全国优秀节柴灶

一、郸城自拉风灶	(115)
二、月牙形自拉风灶	(119)
三、船形回风节柴灶	(123)
四、横峰型节柴灶	(128)
五、瑞昌Ⅰ型节柴灶	(132)
六、岳阳Ⅰ型节柴灶	(133)
七、缙云炉芯节柴灶	(137)
八、鹿邑三用水泥炉	(141)
九、LZ—Ⅰ型节柴炉	(144)
十、零满2—Ⅰ型节柴灶	(150)
十一、蓬溪卫生节柴灶	(151)
十二、大丰节草灶	(155)
十三、东台葫芦灶	(160)
十四、甬道式回风节柴灶	(161)
十五、新Ⅰ型回风节柴灶	(165)

十六、汶上Ⅰ型节柴灶	(170)
十七、荣城Ⅱ型节柴灶	(171)
十八、肥城柴煤两用灶	(175)
十九、天门Ⅰ型节柴灶	(180)
二十、鄂嘉Ⅰ型节柴灶	(181)
二十一、英山Ⅰ型节柴灶	(186)
二十二、黄陂Ⅰ型节柴灶	(187)
二十三、鄂利农Ⅰ型二次进风节柴灶	(191)
附表 一、希腊字母表	(195)
附表 二、铁锅规格表(印与法定计量单位换算) ...	(196)
附表 三、农村常用能源的热转换效率	(197)
附表 四、节柴灶的热效率对照表	(198)

绪 论

一、节柴灶的战略地位和作用

(一) 农村能源的形势及其严重性

农村能源包括生产用能和生活用能两个方面。据统计，近年来全国农村年总耗能量为3.2亿吨标准煤，约占全国总耗能的38%（不包括农村现有的3亿劳动力和5,000万头牲畜能）。从农村燃料消费结构来看，国家每年提供给农业生产的常规能源（煤、油、电）约8,000万吨标准煤，占全国商品能源总消耗量的13%，8亿农民人均占有量仅有0.1吨标准煤，按全国商品总耗能人均占有量计，也只有0.6吨标准煤，仅为世界人均占有量的1/4（全世界每人平均常规能源为2.4吨标准煤）。我国农村生产用能只占20%，生活用能占80%。生活燃料消耗量最大的是作物秸秆和薪柴，其次是原煤，其中每年烧掉秸秆约2.7亿吨（占秸秆总产量的69%），烧掉薪柴约1.5亿吨（包括部分合格材），烧掉原煤约5,000万吨。此外，牧区烧饲草和畜粪也是普遍现象。就是烧这样多生物质能资源，农村一般仍缺2~3个月烧柴，少数地区缺半年以上。全国严重缺柴户约有8,000万户，占总农户的

45%，他们“不愁锅中米，但愁灶缺柴”。据调查，全国平均按一户5口之家计算，每天最低生活需有效热能18,828千焦（4,500千卡），东北还要取暖，平均每户每天需25,104千焦（6,000千卡）。而当前每户每天所消耗的有效热能只能得到14,644千焦（3,500千卡），短缺22%。目前农村能源存在的主要问题是八个字，“短缺严重，浪费惊人”。现在广大农村多数使用旧式炉灶，热能利用率很低，烧柴灶仅为10%左右，每年浪费掉的热能折合成标准煤在1亿吨以上，比1981年全国火力发电所耗9,900万吨标准煤还多。全国农村一年烧掉的秸秆，光是其中含有氮素几乎相当于我国全年的氮肥产量，等于烧掉了1.3亿吨粮食。秸秆直接燃烧，不仅是损失了大量肥料，而且失去了发展畜牧业的饲料。许多农民为了解决烧柴，不得不千方百计攫取一切可烧之物，有的地方砍伐林木、剥树皮、拣树叶、挖草根，对大自然的掠夺已造成严重恶果。据统计，全国水土流失面积从建国初期的116万平方公里增加到现在的150万平方公里，每年土壤流失50亿吨，从流失土壤中带走的氮、磷、钾养分相当于四、五千万吨化肥。全国沙化面积逐年扩大，现在增加到19亿亩。

森林破坏严重，很多地方造林不见林。西藏的拉萨过去森林茂密，现在已砍出几百公里地了，用汽车拉木材烧，还不如烧油合算，现在有些灶已开始烧油了。西双版纳平均每年毁林20万亩，森林覆盖率（包括灌木林）从建国初期的55%下降到现在的28%。按这样的速度烧下去，用不了几年就变成

缺柴区。“百年树木，毁于一旦”。江苏省森林覆盖率只有3.4%，加上零星树木才达6%。浙江森林覆盖率比建国时少40%，云南少50%，海南岛由25%降到17%。全国森林覆盖率平均只有12.7%，世界平均森林覆盖率为22%，我国大大低于世界平均数（日本为64%，泰国为69%）。

秸秆不能还田，土壤有机质累累下降。东北黑龙江过去土壤有机质含量5~6%，现在下降到1~2%，黑土不黑了。加上大量施用单一化肥，土壤团粒结构破坏，土壤板结。黄淮海平原耕地有机质1%以下的占63%。我国农业自古以来，就是以有机质为主的肥料结构，现在秸秆甚至粪肥都不能还田，破坏了土壤有机循环，用地养地失调。由于农村生活燃料的严重不足，不仅造成“四料”（肥料、饲料、轻工原料和燃料）之间的尖锐矛盾，也是造成自然生态环境破坏和森林过伐的原因之一。

人口急剧增加，耕地面积减少，燃料匮乏，这是我国农村的三大隐患。“控制人口”，“减少占用耕地”已采取了措施，但是农村能源问题还没有引起所有人的足够重视。这个问题不解决，就不可能实现农业的良性循环，也很难保持良好的生态环境。

（二）节柴灶的地位和作用

解决我国农村能源问题，必须因地制宜，从我国的实际出发，走自己的道路。世界上有15亿农村人口烧生物质能源（主要是秸秆、薪柴和草），而我国就占了世界的一半。别的国家没有8亿农民的问题，欧美各国农村人口比例很小，所

以他们主要以常规能源作燃料。而我国农村燃料结构90%是烧生物质能。我国农村人口多、耕地少、底子薄、需要量大、居住分散等，这些都是长期起作用的因素。我国农村能源早已形成了多元结构，有生物质及其转化成的沼气，还有小水电、小煤窑、太阳能、风能、地热等。因此，解决的途径也只能综合利用各种能源资源，走多能互补的路子。

我们依靠常规能源（指在现阶段的科学技术条件下，人们已经广泛使用，而技术比较成熟的能源，如煤炭、石油、天然气、水能等）解决农村能源行不行呢？从当前来看，每年最多只能保持在1亿吨标准煤水平，不能寄希望于常规能源。煤碳除国家每年拨给的5,000多万吨外，乡村小煤窑可多开采一些直供农村，就地供应，减少运输。农村还有40%左右村庄没有通电，全国有740个县靠小水电供电，有条件的地方还可以发展，利用丰水期以电代柴（煤）。

从长远来看，到本世纪末，全国人口控制在12亿，粮食达到4.8亿吨，人均400千克基本过关。到那时，工农业总产值要力争翻两番，而能源只能翻一番。可以预料，虽然会逐步扩大对农村的商品能源供应量，但终究是有限的。我国以生物质能为主的农村能源结构不会是短时期的，从秸秆产量来看，各种作物平均按1千克粮1千克柴计算也只能有4,800亿千克，去掉“四料”消耗，也是比较紧张的。

综上所述，解决我国农村能源的重点，应把节柴灶（也包括各种节能炕）和薪炭林放在首要位置上。

营造薪炭林，种草种树有多方面的效益，以求从根本上

改变生态环境。全国还有十几亿亩宜林荒山荒地，加之“四旁”闲田隙地都植上树，是有益当代、造福后代的大事。如果每户都种好管好2~3亩薪炭林，可分散种植，也适合农户分散居住的特点，就地取柴，减少运输环节，更便于自种、自营、自有、自用，几年之后就可以靠“绿色能源”来解决农民烧柴问题，但是要有一个休养生息的过程。

在营造薪炭林的同时，还应大力开展节能工作，其中，最重要的是在全国用上十几年时间狠抓节柴节煤炉灶的推广，工省效宏，意义重大。这不论当前还是从长远来看，都是非常必要的。从速度和时间上看，节能来的最快，它是花钱少、见效快、技术简单、容易普及、群众欢迎的一项措施。我们先用节柴灶把秸秆省下来，把作为燃料的潜力充分发挥出来。节柴灶一般可节柴 $1/3 \sim 1/2$ ，腾出一部分做饲料，这是一件具有战略意义的事情。按每个炉灶节约 $1/3$ 计算，全国1.76亿农户逐步都用上节柴灶，一年就能省1.4亿吨秸秆，可养牛4,600万头，如果施有机质肥和复合肥，实行科学施肥，就可增产几百亿千克粮食。可见推广节柴灶和营造薪炭林是我国农业生态由恶性循环转为良性循环的一个突破口。

推广节柴灶，抓改灶节柴是利国利民的大事。从改善农民生活来看，缺柴地区的农民一年要占去 $1/4$ 的劳动力四处奔波，打柴运煤，有的往返百里，风餐露宿，有的还影响孩子上学，甚至为了烧柴影响团结。从经济上算，河南郸城县调查，整个生活用能年人均折款32元左右（山区乡村柴价偏低些）。所以农村能源建设是同农民生活的改善，同农、

林、牧和其他各业的发展，同生态平衡有着密切的关系。解决的途径有两条：一是开源，二是节流。开源就是开发利用新能源和可再生能源，建立新的农村能源结构；节流就是要合理地利用各种能源资源，采取一切节能措施，既抓生产用能的节约，又抓生活用能的节约，推广节能技术，改革老设备、旧炉灶和灶具、炊具。综上所述，改革炉灶，从经济上估算，一个灶一年节省下来的燃料按50元计算，全国若有1亿农民改用节柴灶，一年可节省现金50亿元，不仅节省大量费用，增加收入，而且还有更广泛的作用，改灶节柴同亿万农民的生活改善，同农业生产的发展，同生态平衡的恢复与保护，同整个农村的建设有着密切的关系。如果把农村的缺烧问题解决了，就消除了一个很大的破坏因素，农村各业才能兴旺发达。

二、节柴灶是怎样产生的

我国劳动人民利用柴草作燃料的历史由来已久。在发明火以前，我们的祖先吃生食。到原始社会，出现了燧人氏钻木取火以后，人们才开始吃熟食，把狩猎来的动物架在柴上烧烤。自从有了火，才推动了社会的发展，随着陶器和铁器的发明，人们制作了陶罐和铁锅，也就出现了炉灶（炕）用来做饭、烧水和取暖。并且在很早就有人从节能上做文章。从河南淮阳县太昊灵出土的东汉时期（距今1,800多年）陶灶就是一例。此灶属于二连灶，在一个锅台布有两个陶罐，属

于余热利用的改良灶。后来又出现了风箱灶，利用强制通风的道理，加速柴草的燃烧，这也是一种节能的措施，而且至今仍有很多地方沿用风箱。风箱灶不仅用于生活上，还广泛地用在生产上（如铁匠利用风箱加速煤的燃烧，打些日用品农和具）。

灶的出现，在我国已经有几千年的历史。大体经历了四个阶段：

1.原始灶：也就是三块石头顶个锅，至今在野外作业和个别边远的地区还能看到，这只是灶的雏形罢了。

2.旧灶：这比原始灶又前进了一步。用砖、土坯或石头砌成一个框子，把锅坐在框子上，并在框子的一侧开了一个洞做为添柴口，这就是大家常说的典型老灶，具有两大（大灶门、大灶膛）两无（无烟囟、无炉箅子）的特点，结果是燃料浪费严重，到处烟熏火燎，有损人们的健康。

3.改良灶：在老灶的基础上加上了炉箅子和通风道，并在灶膛的后边加上了烟囱，使烟有出路。与老灶相比是前进了一步，但热效率也仅仅停留在12~15%。如早期的完县灶、大丰灶、荣城灶等。

4.节柴灶：是在改良灶的基础上发展起来的，结构合理，热效率高，操作方便，省柴省时间（图1）。

建国以来，党和政府对解决燃料短缺问题十分重视。由群众自发地改灶，逐步发展成有组织有领导的推广和研制，各地相继出现了一些节柴灶的灶型。农牧渔业部于1982年10月在江西省鹰潭市召开了“全国农村节柴灶评比会议”，在