

建设社会主义新农村书系

省柴节煤灶炕

小康家园建设篇

Xiaokang jiayuan jianshe pian

王明远 主编



中国农业出版社
农村读物出版社



建设社会主义新农村书系
小康家园建设篇

省柴节煤灶炕

郭继业 主编

中国农业出版社
农村读物出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

省柴节煤灶炕/郭继业主编. —北京: 中国农业出版社, 2006. 6

(建设社会主义新农村书系)

ISBN 7-109-10945-3

I. 省... II. 郭... III. 农村—节能—炉灶—基本知识 IV. S210.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 046897 号

中国农业出版社
农村读物出版社

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 张洪光 郑剑玲

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 4.375

字数: 87 千字

定价: 5.20 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容提要

本书全面系统地阐述了省柴节煤灶炕燃烧的基本知识，分析了其工艺、技术和结构特点，介绍了砌筑灶炕的施工要点及常见故障的排除方法，提出了科学使用灶炕与节能的操作管理规范。

本书着重于基本知识和基本技能的阐述，重在实用。读者弄通之后，可结合当地情况灵活运用，自己动手革新灶炕。本书内容深入浅出，简明易懂，凡具有初中以上文化程度的读者都可读懂、会用。本书可作为推广省柴节煤灶炕培训班的教材，也可供从事农村能源的科研和管理人员及大专院校相关专业的师生阅读参考。

编 审 人 员

主 编 郭继业

编 者 唐春福 郭继业 黄继德
栾云松

审稿人 陈晓夫

出版说明

党的十六届五中全会明确提出了建设社会主义新农村的重大历史任务，2006年中央1号文件又把推进社会主义新农村建设作为当前和今后一个时期党和政府的中心工作。按照生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主的要求，中国农业出版社本着为“三农”服务的办社宗旨，及时策划推出了《建设社会主义新农村书系》。

中宣部、新闻出版总署、农业部和中国版协十分重视本套书系的出版工作，给予了大力支持和精心指导。本书系旨在服务“三农”上有所创新，以促进农民增收为出发点，以促进农村和谐社会建设为落脚点，真正做到贴近农业生产实际、贴近农村工作实际、贴近农民需求实际，让广大农民、农技人员和乡村干部看得懂、学得会、买得起、用得上。

本套书系紧紧围绕建设社会主义新农村的内涵，在内容上，分农业生产新技术、新型农民培训、乡村民主管理、农村政策法律、农村能源环境、农业基础设施建设、小康家园建设、乡村文化生活、农村卫生保健、

乡村幼儿教育等板块；在出版形式上，将手册式、问答式、图说式与挂图、光盘相结合；在运作方式上，按社会主义新农村发展的阶段性，分期分批实施；在读者对象上，依据广大农村读者的文化水平和阅读习惯，分别推出适合广大农民、农技人员和乡村干部三个层次的读本。整套书系内容通俗易懂，图文并茂，突出科学性、针对性、实用性和趣味性，力求用新技术、新内容、新形式，开拓服务的新境界。

我们希望该套书系的出版，能够提高广大农民的科技素质，加快农业科技的推广普及，提高农业科技的到位率和入户率，为农业发展、农民增收、农村社会进步提供有力的智力支持和精神动力，为社会主义新农村建设注入新的生机与活力。

中国农业出版社

2006年5月

前言

炉灶和火炕的使用，在我国已有悠久的历史，特别是北方劳动人民在漫长的生活实践中积累了砌筑炉灶和火炕的丰富经验。千百年来，“烧柴火做饭，用火炕取暖”是我国广大农村的传统习惯。沿用多年的旧式炕灶，因为热效率低，每年烧掉大量农作物秸秆和薪柴，却不能很好地解决农民烧火和取暖的问题，致使农业生态环境日趋恶化，已成为影响我国经济和社会发展的重要因素。

省柴节煤灶炕是按照燃料燃烧和热量传递的科学原理设计的，涉及到建筑结构学、流体力学、热力学、气象学等诸多学科，是一门综合性的科学技术。书中介绍的“高效预制组装架空炕连灶”是辽宁省农村能源科技人员在“七五”、“八五”期间，反复研究，不断实践而研制成功的。其灶的热效率由过去的14%~18%提高到25%~35%，炕灶综合热效率由过去的45%左右，提高到70%以上。据有关部门测试，每铺“高效预制组装架空炕连灶”每年可节约1382千克秸秆或1210千克薪柴，相当于691千克标准煤。炕内宽敞，

排烟通畅，结构合理，炕温能做到按季节所需调解，温度适宜，不仅热效率高，而且外型美观。它的特点是，花钱少，见效快，技术简单，易学易做，因而深受广大农民群众的欢迎，被称为农民家中的“席梦思”。

为推广改灶改炕技术，满足广大读者的要求，我们在继承传统灶炕砌筑技术的基础上，吸收了各地的先进经验，并结合在长期施工中的经验与体会，编写了《省柴节煤灶炕》一书。本书以通俗的语言介绍了省柴节煤灶炕的工艺、技术、砌筑施工要点及常见故障排除。融科学性、先进性和通俗性为一体。内容丰富、文字深入浅出、技术实用可靠，是从事这项工作的干部、技术人员和城乡广大农民群众改革炕灶必不可少的参考资料。也可供大专院校相关专业师生阅读参考。

本书在编写过程中，得到农业部科技教育司、中国农业出版社的大力支持和真诚合作，在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限，加之时间仓促，难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

一、省柴节煤灶炕在农村的作用和将来的发展	1
(一) 推广省柴节煤灶炕的作用和意义	1
(二) 旧式灶炕与省柴节煤灶炕的区别	3
二、省柴节煤灶的热工基础知识	15
(一) 和省柴节煤灶有关的一些基本参数	15
(二) 柴草的燃烧及热量的传递	16
三、单体省柴节煤灶	25
(一) 单体省柴节煤灶的分类	25
(二) 单体省柴节煤灶的基本结构和参数选择	34
(三) 单体省柴节煤灶的技术经济要求	44
(四) 单体省柴节煤灶的施工技术	46
(五) 商品化省柴节煤灶	54
(六) 单体省柴节煤灶常见故障与排除方法	61
四、连炕的省柴节煤灶	64
(一) 概述	64
(二) 连炕的省柴节煤灶应具备的结构和	

达到的效果	65
(三) 砌筑连炕的省柴节煤灶前应准备的材料	65
(四) 连炕的省柴节煤灶砌筑要点	66
(五) 连炕的省柴节煤灶保温节能的三种措施	69
五、高效预制组装架空火炕(吊炕)	71
(一) 概述	71
(二) 火炕的布局与分类	72
(三) 架空火炕具备的结构与热性能特点	73
(四) 架空火炕炕体材料的选择及水泥炕板的 施工要求	74
(五) 砌筑高效预制组装架空火炕前应准备的 材料	76
(六) 高效预制组装架空火炕的砌筑要点	76
(七) 高效预制组装架空火炕采取的主要技术 措施	81
(八) 不同类型高效预制组装架空炕连灶的 搭法示意图	85
六、民用房屋烟囱的设计、砌筑、维修	97
(一) 烟囱的作用	97
(二) 烟囱的设计	98
(三) 烟囱的砌筑	100
(四) 烟囱的维修与故障的排除	101
七、灶炕常见的故障与排除方法	105
(一) 连炕的省柴节煤灶常见故障与排除方法	105

(二) 高效预制组装架空火炕常见故障与 排除方法	107
八、省柴节煤灶炕的使用与节能	108
(一) 省柴节煤灶的使用与节能	108
(二) 架空火炕的节能与应用	110
九、北方农村燃池的砌筑技术	114
(一) 什么是燃池取暖	114
(二) 燃池的建筑材料与使用的燃料	114
(三) 燃池的结构与砌筑技术要求	114
(四) 燃池使用技术要求	117
(五) 燃池的燃烧与供热过程	118
(六) 燃池的热能利用分析	120
十、灶炕热性能测试方法	122
(一) 省柴节煤灶应具备的热性能	122
(二) 省柴节煤灶热性能测试方法	122
参考文献	124

一、省柴节煤灶炕在农村的作用和将来的发展

(一) 推广省柴节煤灶炕的作用和意义

解决我国农村能源问题，必须因地制宜，从我国的实际情况出发，走自己的道路。世界上有 17 亿农村人口烧生物质能源（主要是秸秆和柴草），我国就占了一半。我国农村人口多、耕地少、底子薄、居住分散、燃料需要量大，农村燃料结构主要以生物质能源为主。因此，农村能源形成了多元结构，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。

可见，解决我国农村能源的重点，应当把推广省柴节煤灶、炕和营造薪炭林放在首要地位。但营造薪炭林要有一个休养生息的过程。因此，当前最重要的是全国狠抓省柴节煤炉灶（炕）的推广。它是花钱少、见效快、技术简单、容易普及、群众欢迎的一项有效措施。省柴节煤灶、炕一般可节省燃料 $1/3 \sim 1/2$ 。如按每个灶炕节约燃料 $1/3$ 计算，全国 2.2 亿农户逐步都用上省柴节煤灶炕，一年就能节省 1.8 亿吨秸秆，可养牛 5 750 万头，如果作为施有机质肥和复合肥料科学施肥，就可增产几百亿千克粮食。可见，推广省柴节煤灶炕，是我国农村节能和农业生态由恶性循环转为良性循环的一个突破口，是一件具有战略意义的事情。

党和政府十分重视推广省柴节煤灶炕。早在 1983 年 2 月 10 日国务院办公厅就批转了国家计委、农牧渔业部“关于加快农村改灶节柴工作的报告”，批示指出：“解决农村烧柴问题是件大事，要求各地一定要认真抓好这件事”。如今已是十多年过去了，许多地区农村烧柴问题仍未很好解决。有的地方这一问题越来越严重，这不仅关系到广大农民当前的生活，而且关系到农村的长远建设和生态平衡。现在是到了非认真研究解决不可的时候了。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（图 1-1）。从经济上估算，一个灶一年节省下来的燃料平均可达 50 元左右，全国若有 1 亿农户改用节能炕灶，一年即可节省人民币 50 亿元。所以，农村能源建设是同农民生活的改善，同农业、林业、牧业和其他



图 1-1 砍柴归来

各业的发展，同生态平衡有着极为密切的关系。

（二）旧式灶炕与省柴节煤灶炕的区别

1. 炕灶与人们生活息息相关 据传说火炕来源于原始时代的“火窝子”，也叫做“烧地卧土”。我们的祖先很早就懂得了用火，他们把农垦、耕作、游牧、狩猎获得的食物，常常在野外用火烧熟了吃。由于没有定居，便经常在野地上掘个土坑，坑内点燃柴草。使土坑受热之后，就在坑内铺上兽皮、干草、树叶等睡觉。这就是“火窝子”，既能取暖，又可防止野兽偷袭。随着生产力的发展，以后人们改为定居，这样“火窝子”也随着人们进入村舍。所以，历史上，炕在很长一段时期内被称为“坑”，直到人们会搭火炕才记载为炕。

据文献记载，在公元6世纪初，后魏时期就有了“观鸡寺炕”。那时的农民就用灶烧火做饭，用炕取暖。到公元7世纪中期，居住北方的高句骊民族一般居民使用火炕取暖，后来又有了渤海炕、女真炕。据说，女真炕就是现在东北炕的起源。

近几年来，我国的考古工作者在黑龙江省发现了一种半地穴式房屋中有低矮的火墙，两端连接着火炕。在河南省淮阳县太吴灵出土的东汉陶炕就是一种二连炕，属于利用余热的改良灶。据测定，在汉代时东北已经发展了火墙、火炕。在辽、金时代，火炕开始逐渐传入关内。

据现有资料考察，从“火窝子”演变到火炕，经历了几千年的时间。炕灶的起源与发展可分为四个阶段：第一阶段，我们的祖先以垒土为洞，上边支撑着天然石板，可防止火星外溢，免得酿成火灾；第二阶段，将烧饭的简单锅灶与

火炕相连接；第三阶段，发展成简单的炕体，并在炕的后端增设了烟囱；第四阶段，在炕内增设了“落灰膛”、“闷灶”、“狗窝”，为使炕内贮热时间长，又在炕内垫上一些炕洞土等。这样，经历了几千年的使用改进，延续至今就是现在的旧式炕灶。

火炕的起源和发展，都离不开当时的社会经济技术状况、人的生活条件和需求，总的发展趋势是：

- (1) 从古至今的旧式炕都是复杂落地式火炕；
- (2) 现在改革的新式炕向着简单架空式火炕发展；
- (3) 根据家庭生活需要进一步发展的火炕样式将是美观轻体活动式的。

2. 旧式灶、炕存在着哪些弊病 我国农村能源严重短缺，同时又浪费极大，燃料利用效率很低。多少年来，广大农村沿袭使用的旧式传统的炉灶和火炕，直接燃烧生物质能，热效率一般仅有 10% 左右。因此，抓好改炕改灶工作是一项花钱少、见效快、深受千家万户欢迎的节能措施。要改革灶炕，首先须了解新旧灶炕有何区别。

我国传统的老式灶具有一不、二高、三大、四无的弊病（图 1-2）：

一不：通风不合理。旧式灶没有通风道（落灰炕），只靠添柴口通风，从添柴口进入的空气不能直接通过燃料层与燃料调和均匀，所以，燃料不能充分燃烧。同时，从添柴口进来大量的冷空气在经过燃料表面时又降低了灶内温度，带走了一部分热量，使得一些可燃气体和碳不能充分氧化。常言道：“灶下不通风，柴草必夹生；要想燃烧好，就得挑着烧”。

二高：锅台高，吊火高。旧式灶只考虑做饭方便和添柴

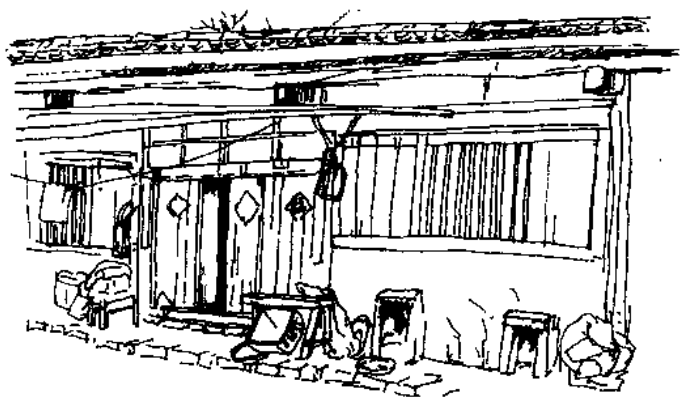


图 1-2 旧式灶的一种

省力，而没注意燃料的燃烧和节约。无论多大锅用的锅台都搭得很高，锅脐与地而的距离很大，使火焰不能充分接触锅底，大量的热能都流失掉了。这种灶开锅慢，做饭时间长，是“锅台高于炕，烟气往回呛；吊火距离高，柴草成堆烧”。

三大：添柴口大、灶膛大、进烟口（灶喉眼）大。旧式灶由于这“三大”使灶内火焰不集中、火苗发红、灶膛温度低。灶内又没有挡火圈，柴草一着就奔向灶喉眼，火苗成一条斜线，火焰在灶膛里停留时间较短，增大了燃烧热能辐射损失，使一部分热量从灶门和进烟口白白的跑掉了。

四无：无炉算、无炉门、无挡火圈、无灶眼插板。旧式灶由于无炉算使灶内通风效果不好，燃料不能充分燃烧，出现燃烧不尽和闷碳的现象。由于添柴口无炉门，大量的冷空气从炉门进入灶内，降低了灶内温度，影响了燃烧效果，增大了散热损失。由于灶膛内无挡火圈，使灶内的火焰和高温烟气在灶内停留的时间短，火焰奔向灶喉眼不能充分接触锅