

NONGCUN NENGYUAN SHIYONG JISHU

农村能源实用技术

聂君 肖珍武 郝勇壮 主编



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

农村能源实用技术

顾 问

李学勤

主 编

聂 君 肖珍武 郝勇壮

副主编

秦 吉

编著者

吴玉斌 杨忠群 姜福民 侯宇心

刘卫平 张根成 谷庆祯 杨东升

杨绍春 李亚峰 孙立新 刘喜昌

杨宝忠 金 涛 王 恒 姜秋菊

聂魁巍 林夕梦 张敬莹 韩景林

尹文武

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书重点介绍适合农村应用的节能炕灶、生物能沼气开发利用技术、太阳能的利用及风能的开发与利用等节能技术和国家能源建设标准。内容科学实用,语言通俗易懂。是指导农村能源建设、改善生态环境、提高广大农民生活水平的重要参考书。适合广大农户、农业技术人员、农业推广技术人员和农业院校相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

农村能源实用技术/聂君,肖珍武,郝勇壮主编. —北京:金盾出版社,2005.9

ISBN 978-7-5082-3592-9

I. 农… II. ①聂…②肖…③郝… III. 农村-能源-工程
IV. TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 025329 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

彩色印刷:北京2207工厂

黑白印刷:北京金盾印刷厂

装订:大亚装订厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:9.5 彩页:4 字数:209千字

2007年2月第1版第3次印刷

印数:19001—25000册 定价:10.00元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

序

能源是社会进步和发展的物质基础。按照“十六大”提出的全面建设小康社会的要求,除了各种条件外,必须得有能源做保证。我国人口众多,能源的消费水平低,有效利用差;特别是农村能源短缺,并由此带来了资源破坏,生态环境恶化,影响了农业和农村经济发展。面对我国能源现状的实际,认真贯彻国家制定的“开发与节约并重”和“因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益”的农村能源发展方针,积极开发利用新能源、可再生能源,节约与合理使用能源资源为主的农村能源建设,是解决我国常规能源短缺的有效途径。合理开发新能源和可再生能源,将会有效的缓解我国常规能源供需矛盾,改善能源消费结构和生态环境,增强农业后劲,提高人民生活水平。

当前,我们在新能源和可再生能源的开发利用方面一是工作开展的时间不够长,二是还不够普遍。随着向小康社会迈进,能源的需用量将大量增加,常规能源将越来越少,供需矛盾将更加突出。资源生态与环境的压力使人们越来越关注清洁能源、可再生能源和生态环境保护与修复技术的研究与发展。随着小康建设的步伐加快,民营企业的扩大、生产用能和生活用能都将迅速增长,开发利用新能源,节省常规能源消耗工作的重要意义,显得尤为突出、尤为紧迫,新技术的研究应用与推广工作的潜力很大,前景光明。而要抓好新能源和可再生能源的开发利用,从今后的发展看,将越来越依靠科学

技术进步。科学技术是第一生产力，这个道理不仅为越来越多的人知晓，而且正推动着人们学科学、用科学促进能源建设面向经济建设。近年来，我们在这方面做了不少工作，取得了显著成效，但严格地讲还只是开始起步。必须看到，能源开发领域还有很多难关亟待攻破，先进科技成果的推广应用程度还很有限，广大农民文化技术水平比较低，在“依靠”和“面向”方面还需要我们扎扎实实地做好工作。这是我们落后的表现和原因，同时，也是巨大的潜力所在。所以，今后能源开发利用必须抓住科技这一环。既要抓好新能源开发利用的研究，尽快解决新能源开发利用进一步发展的关键问题，又要抓好实用科技成果的推广应用。

为适应广大能源工作者和生产者以及广大农户对能源科学技术的迫切要求，作者对节能、生物能、太阳能、风能的开发利用技术进行了系统的研究、收集与整理，并根据多年的实践经验和应用的实际编写了此书。作者把《农村能源实用技术》一书奉献给社会，是做了一件很有意义的工作。我相信本书的出版发行，对提高能源工作者和农民的科学文化素质，普及能源科技知识，促进能源事业的发展，将起到积极的作用。

吉林省人民政府副省长

杨庆才 2005.7.19

前 言

为了进一步贯彻落实“因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益”的农村能源工作方针,大力开发和合理利用能源资源、保护自然资源和保持生态平衡,减缓生态与环境的压力,推动我国能源事业的发展,宣传普及能源科技知识,我们根据过去多年积累的实际经验,并收集和参阅了国内有关能源的文献资料,组织编写了《农村能源实用技术》一书。

本书收集了节能、生物能、太阳能、风能等方面多年来的研究推广成果,开发利用技术,设备制作,工艺技术研制和发展,生产技术,成本和效益分析,较系统地介绍了我国节能工作,生物能、太阳能、风能的形成与开发利用途径及国家能源建设标准。旨在节能和开发利用可再生能源方面尽微薄之力。

本书可供从事和关心能源,特别是农村能源工作的领导、科研管理和技术推广人员及大专院校师生阅读参考。

本书在编写过程中得到有关方面的支持,他们提供了许多宝贵资料,在此一并致谢。书中引用了国内有关能源书刊的资料,未能一一加注,这里统一说明,并向作者表示感谢。

由于笔者业务水平所限,加之时间仓促,书中难免有错误和不足之处,敬请读者批评指正。

编著者

2005.5

通信地址:137000 吉林省白城市文化东路1号农业广播电视学校(电话:0436—3232967)

目 录

第一编 节能炕灶

第一章 炕灶的概述	(1)
第一节 炕灶的发展简史	(1)
一、炕灶的起源与发展	(1)
二、旧式炕灶的弊病	(2)
三、新式炕灶的特点	(3)
第二节 燃烧知识	(3)
一、炉灶的热量分配	(3)
二、炉灶的热效率	(4)
三、各项损失的简要分析	(5)
四、燃烧的条件	(5)
五、传热	(7)
第三节 炉灶的一些基本参数	(8)
一、热量	(8)
二、温度	(8)
三、比热	(8)
四、压力	(9)
五、潜热	(10)
六、流速和流量	(10)
第四节 新式炉灶的设计	(11)
一、炉灶的大小和高度确定	(11)

二、进(通)风道的设计	(11)
三、炉算的选用与安装	(11)
四、进烟口的尺寸与要求	(12)
五、添柴(添煤)口的确定	(12)
六、灶内吊火高度的确定	(12)
七、大锅灶膛的套形要求	(12)
八、喉眼烟道应设铁插板	(13)
九、锅台表面粉刷与处理	(13)
第五节 常用的几种节柴灶	(14)
一、榆树 83-1 型灶	(14)
二、弧形节柴灶	(17)
第六节 炕的传热原理及结构形式	(18)
一、炕体各部位的砌筑要求	(18)
二、常用的几种炕型	(20)
第二章 烟囱	(27)
第一节 烟囱的设计	(27)
一、民用烟囱布置形式与形状	(27)
二、烟道和烟囱出口截面的确定计算公式	(27)
三、烟囱高度的确定与计算	(28)
四、烟囱插板的作用	(29)
第二节 烟囱的砌筑	(29)
一、砌筑质量标准	(29)
二、内壁安装要求	(29)
三、保温、防潮应注意的问题	(30)
第三节 病态烟囱的维修	(30)
一、检查方法	(30)
二、烟囱故障排除方法	(31)

第三章 灶炕常见故障与排除方法	(32)
第一节 炉灶常见故障与排除方法	(32)
一、炉灶燎烟排除方法	(32)
二、炉灶犯风排除方法	(33)
三、炉灶倒烟排除方法	(33)
四、炉灶截火排除方法	(34)
五、炉灶打呛排除方法	(34)
六、炉灶没抽力排除方法	(35)
七、炉灶平时好烧,偶尔冒烟排除方法	(35)
八、炉灶有时犯南风,有时犯北风排除方法	(35)
九、炉灶边烧边往外冒烟排除方法	(36)
第二节 大锅灶常见故障与排除方法	(36)
一、省柴灶不省柴排除方法	(36)
二、新砌的大锅灶有时冒烟、火不旺排除方法	(36)
三、大锅灶燎烟排除方法	(37)
四、烧大锅灶截柴排除方法	(37)
五、烧大锅灶不爱开锅排除方法	(37)
六、锅有时一面开锅一面不开锅排除方法	(38)
第三节 火炕常见故障与排除方法	(38)
一、火炕凉得快排除方法	(38)
二、新炕开始点火时冒烟闷炭排除方法	(39)
三、火炕出现偏热现象排除方法	(39)
四、烧了很多燃料而炕仍不热排除方法	(39)
五、架空火炕凉得快排除方法	(40)
六、变动炕内分烟砖方法	(40)
七、炕面改成大块砖的优点	(41)
第四节 烟囱常见故障与排除方法	(41)

一、烟囱冒黑烟排除方法	(41)
二、烟囱冒黄烟排除方法	(41)
三、烟囱尿墙排除方法	(42)
四、新砌的烟囱开始烧火时抽力小排除方法	(42)
第四章 白城节能地炕搭建技术	(43)
第一节 设计原理及结构特点	(43)
第二节 施工要点	(44)
一、规格及材料要求	(44)
二、技术路线及要点	(45)
第三节 使用技术及注意事项	(47)
一、燃烧处理	(47)
二、使用技术	(48)
三、安全检查	(48)

第二编 生物能沼气开发利用技术

第五章 沼气发酵原理及发酵工艺	(50)
第一节 沼气的基本知识	(50)
一、沼气的主要性质	(50)
二、开发新能源	(50)
三、多积优质肥	(51)
第二节 发酵原理	(52)
一、沼气发酵的概念	(52)
二、沼气发酵过程	(53)
第三节 发酵的基本条件	(54)
一、对温度的要求	(54)
二、对其他环境条件的要求	(56)
三、对发酵原料的要求	(57)

四、对接种物的要求	(60)
五、水压式沼气池发酵工艺	(60)
六、几项发酵新技术	(65)
第四节 安全管理	(67)
第六章 “四位一体”农村能源生态模式	(68)
第一节 概述	(68)
第二节 设计与施工	(69)
一、模式工程设计所应遵循的原则	(69)
二、日光温室的设计与施工要点	(69)
三、沼气池的设计与施工要点	(71)
四、猪舍的设计与建设技术	(72)
五、豆腐房的建设与要求	(73)
第三节 使用与管理	(74)
一、沼气池的使用与管理	(74)
二、保温猪舍的管理	(75)
三、日光温室的管理	(75)
第七章 秸秆气化技术	(76)
第一节 概述	(76)
第二节 气化原理及供气系统	(77)
一、气化原理	(77)
二、供气系统	(78)
三、环境保护	(80)
四、消防	(81)
第三节 投资效益分析	(81)
一、秸秆气化集中供气系统总投资	(81)
二、运行成本分析	(82)
三、效益分析	(83)

四、综合评价	(85)
--------------	------

第三编 太阳能的利用

第八章 太阳能知识及太阳能热水器	(86)
第一节 概述	(86)
一、太阳辐射的能量	(86)
二、地面上太阳辐射能的强度	(86)
三、我国太阳能的分布	(87)
第二节 热水器	(88)
一、概述	(88)
二、太阳能热水器的类型	(89)
三、热水器系统	(92)
四、热水器的总体设计及布局	(97)
五、热水器的安装和维护	(99)
第三节 供暖	(101)
一、概述	(101)
二、太阳能供暖房的设计知识	(102)
三、太阳能供暖的基本方式	(103)
四、太阳房的设计	(104)
第九章 太阳能校舍	(107)
第一节 目前农村中小学校舍的现状	(107)
第二节 被动式太阳能中小学教室结构	(108)
一、房址和方位的选择	(108)
二、结构的选择及做法	(109)
三、太阳能采暖装置的设计	(110)
四、发展前景	(111)
第十章 太阳灶	(112)

第一节 基本知识	(112)
一、光的直线传播定律	(112)
二、光的反射定律	(112)
三、太阳高度角	(114)
四、太阳方位角	(114)
五、地理纬度	(115)
六、太阳平面视角	(116)
第二节 抛物曲面	(116)
一、抛物曲线	(116)
二、抛物曲面的应用与要求	(120)
三、反射光汇集角的选择	(121)
四、有效反射曲面的分析	(123)
五、对各曲面的分析	(125)
六、五种灶面	(127)
七、常用两种类型的聚焦形式	(131)
第三节 反光材料	(132)
一、要求	(132)
二、常用的反光材料	(132)
第四节 支撑及跟踪机构	(133)
一、要求	(133)
二、保持平衡	(133)
第五节 太阳灶制作技术	(136)
一、胎模的制作	(136)
二、水泥模的制作	(137)
三、水泥灶壳的制作	(139)

第四编 风能的开发与利用

第十一章 风和风能	(141)
第一节 概述	(141)
一、开发利用风能的重要性	(141)
二、风能利用的基本途径	(141)
第二节 风的一般知识	(142)
一、风及风产生的原因	(142)
二、我国的季风气候	(142)
三、风力等级	(143)
四、风向、风速的观测	(144)
五、风的特性指标	(145)
第三节 计算及区划	(147)
一、风能计算	(147)
二、风能密度及计算	(147)
三、风能资源利用区划	(148)
第十二章 风力机	(150)
第一节 种类	(150)
一、风力机的概念	(150)
二、风力机的分类	(150)
三、风力机的命名	(151)
第二节 结构与功能	(152)
一、风轮	(152)
二、传动装置	(152)
三、做功装置	(152)
四、贮能装置	(152)
五、辅助装置	(153)

六、塔架	(153)
第十三章 风力发电机的使用与维护	(154)
第一节 选择	(154)
一、风况调查	(154)
二、能源需求量的判断	(154)
第二节 安装使用	(157)
一、安装地点的选择	(157)
二、安装前的准备	(158)
第三节 维护	(159)
一、风力发电装置总装后的试运转	(159)
二、风力发电机日常运转中应注意的事项	(159)
三、风力发电装置的维护保养	(160)
第十四章 FS-6 型风力提水机组设计	(167)
第一节 主要性能指标确定和技术规格	(167)
一、性能指标确定	(167)
二、技术规格	(168)
第二节 风力机参数的确定与计算	(168)
第三节 水泵设计与匹配	(173)
一、泵的结构参数选取	(174)
二、扭矩调节器	(175)

第五编 国家标准

中华人民共和国国家标准 户用沼气池施工操作 规程	(177)
中华人民共和国国家标准 户用沼气池质量检查 验收标准	(195)
中华人民共和国农业行业标准 秸秆气化供气系	

统技术条件及验收规范	(204)
中华人民共和国国家标准 风力发电机组 型式与 基本参数	(236)
中华人民共和国国家标准 小型风力发电机技术 条件	(237)
中华人民共和国国家标准 被动式太阳房技术条 件和热性能测试方法	(249)
中华人民共和国国家标准 民用炕连灶热性能测 试方法	(266)
主要参考文献	(284)

第一编 节能炕灶

第一章 炕灶的概述

第一节 炕灶的发展简史

一、炕灶的起源与发展

(一) 炕灶的发展过程

1. 原始炕 我们的祖先以垒土为洞,上边支撑着天然石板,可防止火星外溅,免得酿成火灾。

2. 结构 将烧饭的简单锅灶与火炕相连接。

3. 出烟囱 发展成简单的炕体,并在炕的后端增设了烟囱。

4. 旧式炕 在炕内增设了落灰膛、闷灶、回烟洞,为延长贮热时间,又在炕内垫上一些炕洞土,成为现在的旧式炕。

(二) 灶的发展过程

1. 原始灶 用3块石头顶个锅,这就是灶的雏形。

2. 旧灶 比原始灶进了一大步,用砖或土坯砌成一个框子,把锅坐在框子上,一侧开洞作为添柴口,设有出烟口和烟囱,这就是过去常使用的旧式老灶。

3. 改良灶 在旧灶的基础上加上炉箅子和通风道,其他方面和旧灶一样,与旧灶相比有了很大的进步,但热效率仅为