

建设社会主义新农村书系

农村能源利用

小康家园建设篇

Xiackang jiayuan jianshepian

石林等 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

农村能源利用

石林等 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

农村能源利用/石林等主编. —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 - 10983 - 6

I. 农... II. 石... III. 农村—能源—利用
IV. S210.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 046968 号

中国农业出版社 出版
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 王海兴

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 7 月第 1 版 2006 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 6

字数: 129 千字

定价: 6.90 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 石 林 米庆华 乔聚林

副主编 傅朝荣 王明江 张汝昆

金 毅 杜 刚 吕钊钦

编 者 (以姓氏笔画为序)

王明江 石 林 米庆华 乔聚林

张汝昆 傅朝荣 谭桂林

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

目 录

出版说明

一、太阳能的利用	1
(一) 太阳能的应用方式	1
(二) 太阳能干燥器	2
(三) 太阳灶	4
(四) 太阳能采暖房	19
(五) 太阳能热水器	34
二、生物质能的利用	39
(一) 生物质能	39
(二) 秸秆、薪柴与固体燃料	44
(三) 省柴节煤炕灶	49
三、沼气	77
(一) 沼气发酵的基本原理	77
(二) 沼气发酵工艺	78
(三) 沼气池的构造及工作原理	86
(四) 沼气池的施工要点	89
(五) 沼气的利用	102
(六) 沼渣、沼液的利用	109

四、风能的利用.....	114
(一) 风力机的构造与分类.....	114
(二) 风力机的工作原理.....	117
(三) 风力机介绍及使用.....	129
五、节能技术.....	141
(一) 节能的概念与途径.....	141
(二) 农业节能技术.....	143
(三) 畜牧业节能技术.....	146
(四) 农副产品加工、干燥和贮藏节能技术.....	156
(五) 粮食储藏节能.....	166
(六) 砖瓦生产节能技术.....	169

一、太阳能的利用

太阳能作为一种能源，与矿物燃料相比，具有明显的优点。地球上的阳光，处处都有，它不需要开采和运输，这对于偏僻的农村来说更具有其优越性；太阳能是最清洁的能源，不会污染。但要有效地利用太阳能也并不容易，因为太阳能的能量密度低，天气晴朗时，中午垂直投射于 1米^2 面积上的太阳能最多约1千瓦左右；太阳能不仅昼夜交替变化，其辐射强度还与季节、气候等因素有密切关系，极不稳定。

（一）太阳能的应用方式

来自太阳的能量，我们称之为辐射能。当辐射能和地球的各类物质相遇时，便会被吸收，产生各种能量形式的转换，其基本方式可分为三类：

1. 化学转换类型 一种最常见的光化转换便是植物的光合作用。光合作用是指二氧化碳和水在阳光照射下借助植物叶绿素的帮助，吸收光能转化为碳水化合物的过程。

另一种光化转换途径是光化反应。这是指某种物质在阳光照射下吸热分解，在低温时又复合，释放出吸收的太阳能。如三氧化硫气体分子加热后可生成二氧化硫和氧（ 800°C ），在 100°C 温度下复合，又生成三氧化硫，同时发出热量。

2. 电能转换类型 光电转换是把太阳的光能直接转换为电能。当阳光照射到半导体材料上时，能使半导体内部自

由电子——空穴对的数量迅速增加，光的能量足以使电子摆脱原子的束缚而产生电流。光电转换中的效率，根据使用的材料而不同，一般为 10% 左右。目前生产的太阳能电池也就是利用光电效应原理。

3. 热转换类型 热转换就是直接把太阳的辐射能转换为物质的热能，而供人们使用。通过太阳能转换为热能方式的应用多种多样，其应用范围可分为：

(1) 太阳能干燥装置。用以干燥各类农畜产品以及药材、木材等物料。

(2) 太阳能热水器。供洗浴、采暖、空调等多种用途。

(3) 太阳能烹调器。制作太阳灶、太阳箱蒸煮和烘烤食物。

(4) 太阳能蒸发器。将海水淡化或对不净的水进行清洁。

(5) 太阳能温室和地膜。在早春、晚秋和冬季提供植物生长的条件。

(6) 太阳能水泵。利用太阳能驱动水泵取水用于生活和农业生产。

(7) 太阳能制冷。吸收太阳能作热源进行制冷，用于冷藏。

(8) 太阳能热机。利用太阳能驱动热力机械作动力用。

(9) 太阳炉。聚集太阳能产生高温，用于冶炼金属和发电。

(二) 太阳能干燥器

利用太阳能温室干燥农副产品，是近年来太阳能利用的一个重要方面。太阳能干燥器和利用常规能源的干燥相比，可以节省大量的燃料。和自然干燥相比，可缩短干燥时间，并提高产品质量。

太阳能干燥，就是利用太阳能作热源，通过太阳直接照射和热空气对流，使待干燥物的水分蒸发而脱水干燥。这种

蒸发过程是连续进行的。湿物表面的水分不断蒸发，内部的水分则不停地向表面扩散。只要干燥温度和干燥速率控制得当，可以得到十分良好的干燥效果。

如图 1-1 所示。该装置坐北朝南，长 9 米，宽 5.5 米，采光面积 53 米²，屋顶向南倾斜角度同当地所处纬度相同。盖板、前墙、部分东西墙透光面，采用单层 3 毫米厚的平板玻璃。北墙为双层砖墙，中间夹装蛭石粉作保温层。温室墙壁内面，涂刷、掺和黑色油漆。

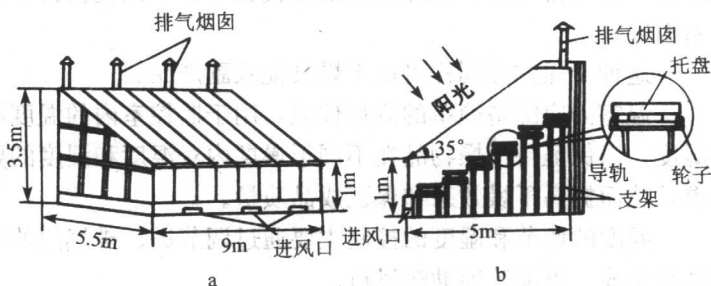


图 1-1 温室型太阳能干燥器

a. 外形图 b. 侧视图

干燥室前墙的底部，设有 3 个进气口，在靠后墙的顶部，装有 4 个排气窗，构成自然循环通路。

干燥层分 6 层，各层按阶梯形逐渐向上升高，每层上部装设大小一样的托盘。托盘的尺寸为长 90 厘米，宽 80 厘米。每个托盘都能沿轨道滑行，这样可以减轻管理工人的劳动强度。

例如：红枣的干燥工艺过程：

(1) 预热阶段。早晨将红枣放入托盘内，每次 200～300 千克。关闭温室的进气口和排气窗。由于太阳照晒，干

燥室内的温度慢慢升高。此阶段温度不宜上升过快，以40℃左右为宜。如果升温过快过高，由于红枣外表的水分蒸发过快，内部水分来不及渗透到表面，致使红枣表皮急剧脱水收缩，破皮裂口。这个阶段大约需半天时间。

(2) 干燥阶段。随着红枣的水分不断蒸发，干燥室内的温度将急剧上升。这时应打开进气口和排气窗，进行气流循环，将干燥室内的湿空气排入大气，持续时间约15分钟左右。与此同时，不断翻动红枣，使其干燥均匀。夜间，则关闭进气口和排气窗，在玻璃屋面上覆盖草帘，以便保持干燥室温度。

这种干燥方法同样可以干燥其他农副产品。

温室内应配备简单的测量仪表，用于监控室内的温度和湿度，以保证待干燥物品在不同干燥期内对温度和湿度的要求，从而提高干燥效果和保证成品质量。

温度的调节和湿度的控制主要通过调节进、排气门的角度来完成。可加装辅助热风机。

(三) 太阳灶

1. 太阳灶的类型 目前，世界上已制成了许多种太阳灶，这些太阳灶形式各异，但从结构原理上看，大致可以分成以下两种主要类型：聚光式太阳灶和热箱式太阳灶。

聚光式太阳灶是利用抛物面聚光的原理，将阳光汇聚在锅具上加热食物，聚光倍数约为几十到数百。这种太阳灶可在焦斑处获得400℃以上的高温，提供的热量大，做饭快，适合于炒、炸、蒸、煮等多种炊事操作。

热箱式太阳灶是一只具有透明玻璃盖板的密闭保温箱。这种太阳灶箱内的温度，一般只有150℃左右，不会超过

200℃，由于温度较低，故做饭需要较长的时间，而且只适合于蒸、焖之类的炊事操作。

2. 聚光式太阳灶 这种太阳灶可采用水泥混凝土作为反射基面，利用普通玻璃镜片作为反光材料。水泥太阳灶的灶体笨重，但采光面积大，约为 2~3 米²，功率约为 1 千瓦左右，适合于农村使用。

(1) 主要技术参数的选择。太阳灶的关键部分是聚光反射面，它采用部分旋转抛物面作为聚光反射面，在制作旋转抛物面时，首先要确定抛物线的技术参数，然后根据有关参数绘制所需要的抛物线。为了操作方便，太阳灶不宜太高，根据我国

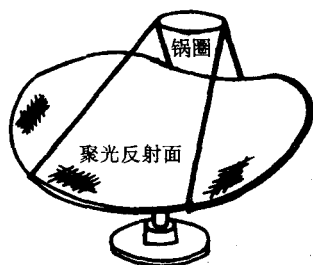


图 1-2 水泥太阳灶

农村妇女一般的身高，抛物线的焦距可选为 80 厘米，或更小一些（图 1-2）。

根据抛物线公式 $y^2 = 4fx$ ，算出 x 与 y 的对应值，计算后可得如下数据（表 1-1）。

表 1-1

X (cm)	0	0.28	1.11	2.5	4.44	6.92	10	13.61	17.78
Y (cm)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
X (cm)	22.5	27.78	33.61	40	46.94	54.44	62.5	71.11	82.8
Y (cm)	90	100	110	120	130	140	150	160	170

在实际计算时，所取的数据越多，抛物线就绘制得越准

确，聚焦的效果就越好。在纸上根据上表中的对应值在直角坐标中找出对应点，然后用平滑的曲线把各点连起来，这就是我们所需要的抛物线（图 1-3）。水泥太阳灶的采光面可选为 $2\sim 3$ 米²。采光面积大一些，太阳灶的功率也大，做饭时间可以短一些。

（2）制作抛物线样板。把上述的抛物线描绘在厚 1~2 厘米的木板上，制成如图 1-4 所示的抛物线样。

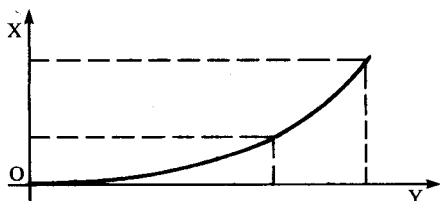


图 1-3 绘制的抛物线

制作样板时，要注意离抛物线 1~2 毫米将木板锯开，然后用木锉和砂布打磨成光滑的抛物线样板。为了使用方便，还需要给抛物线样板配备转轴、背板、三角板、托板和垫圈等附件。

转轴是用 5 厘米见方的木材制成，转轴的两端是直径为 4 厘米的圆轴。背板长 150 厘米，宽和高各为 2 厘米左右。三角板可固定在转轴的另

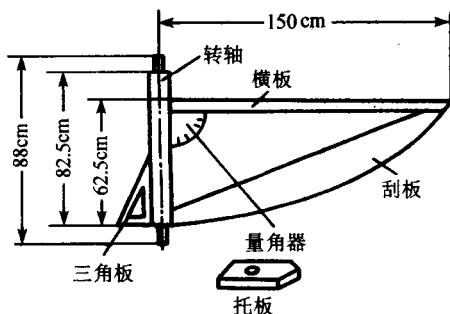


图 1-4 抛物线样板

一侧，它主要用于校验转轴在旋转时与托板垂直的程度。制作样板时，要注意使转轴的中线与抛物线的中心线重合。托板是托转轴用的，其厚度约为 4 厘米，大小约为 20 厘米见方。托板上的轴孔

的直径为4厘米，轴孔应能与转轴下端的圆轴配合，圆轴可在轴孔中转动，但不能太松。垫圈厚约3厘米。

(3) 制作抛物曲面。首先要固定抛物线样板，样板的固定方法如图1-5所示，垂直杆要与地面垂直，斜杆的一端固定在地面上，另一端固定在垂直杆上。为了便于施工，斜杆应与地面成 30° 角。

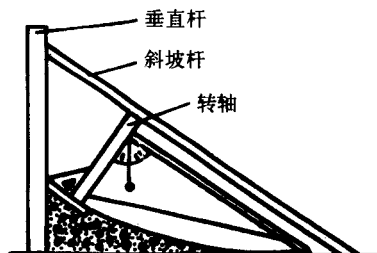


图1-5 样板的固定方法

支杆固定好后，用土堆成灶体的大样。堆灶体时，每堆一部分土，就要用脚踩实，一直堆到像一个太阳灶的样子。

刮制抛物曲面时，要用手推动样板尖端，使抛物样板绕轴慢转动，刮去多余的泥土，刮成抛物曲面的底座。抛物曲面刮成后，可在抛物曲面四周用黄泥抹成厚约3厘米的边，使抛物曲面与边形成阴模。阴模大致呈半圆形，周边都是圆滑曲线。

在阴模中放入部分1:2的水泥砂浆，摊平，然后放置钢筋架(图1-6)。钢筋架是由3~4毫米粗的铁丝绑成的，铁丝之间的间隔约为10~15厘米，纵横

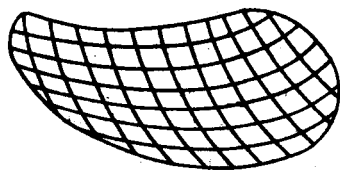


图1-6 钢筋架

铁丝交叉处要用细铁丝捆绑牢固。最后再加入部分水泥砂浆。将垫圈从转轴的上端取下，装入转轴的下端，来回转动样板，刮出抛物曲面。隔两三个小时，可在抛物曲面上抹一

层 1:1 的细砂水泥浆,或刷一层纯水泥,再来回转动样板,刮出比较光滑的抛物曲面。

抛物曲面刮制好后,要盖上湿的草帘,并不断浇水养护。一般 7 天后就可取下,进一步修理,并准备安装使用。

(4) 安装附件。水泥太阳灶的抛物曲面是由砂和水泥等制成的,重量较重。为了便于移动,可在抛物曲面下面安装两轮手推车,两轮手推车的外形如图 1-7 所示,小车的两臂是由 30 毫米×4 毫米的

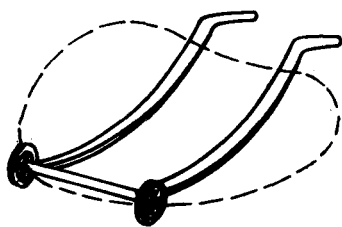


图 1-7 手推车的外形

角铁弯成的,小车前端安装两个小轮,小轮可购买成品,也可用其他小轮代替。抛物曲面是用螺栓固定在小车两臂上,为了便于安装,抛物曲线上应有 4 个直径为 12 毫米的圆孔。圆孔的制作方法是这样的:在制作抛物曲面时,在圆孔的位置放入直径为 12 毫米的稍带锥形的木棒,抛物曲面凝固后,再将木棒取下。

为了使太阳光聚焦的光斑始终照在锅底,还需安装一只活动锅架。活动锅架有许多种,图 1-8 是一种常用的活动锅架。锅架支架可用内径为 10 毫米左右的铁管制成,锅圈可绕轴旋转。制作锅圈时,应注意锅圈与锅配套,使锅的重心,处在

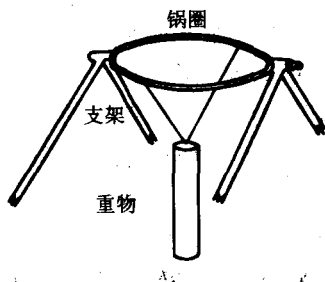


图 1-8 活动锅架

锅圈转轴的下方，这样无论抛物曲面怎样移动，锅永远不会倾翻。为了防止锅的倾翻，有的地方还在锅圈下方悬挂铁块等重物，以便保持锅圈的稳定。

(5) 粘贴反射镜片。粘贴反射镜片前，应先检查一下抛物曲面的准确程度。具体方法是用三块小块平面镜随便放在抛物面的任一部分，然后把一张报纸放在焦斑处，看反射光是否能聚集在直径约 12 厘米的光斑内，如果移动小镜片，反射光都聚焦在此范围内，表明抛物曲面形成良好。

粘贴镜片时，可在抛物曲面上刷一层沥青。沥青可用加热的方法使其熔化，然后倒入适量的汽油或煤油，使其具有涂刷的黏度。

刷好沥青后，可将裁成 6 厘米×6 厘米（或 4 厘米×5 厘米）的普通玻璃镜片，整齐地粘贴在抛物曲面上。粘贴时，要注意排除镜片和沥青之间的空气，同时也要使镜片之间的缝隙充满沥青。

3. 箱式偏抛聚光灶 箱式偏抛聚光灶的外形如图 1-9 所示，它把抛物曲面分成两片，分别布置在一只可折叠的木

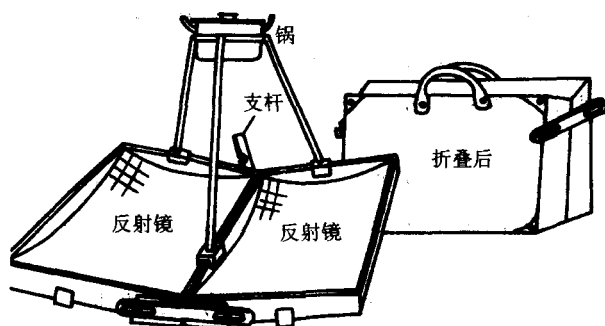


图 1-9 箱式偏抛聚光灶