

建设社会主义新农村书系

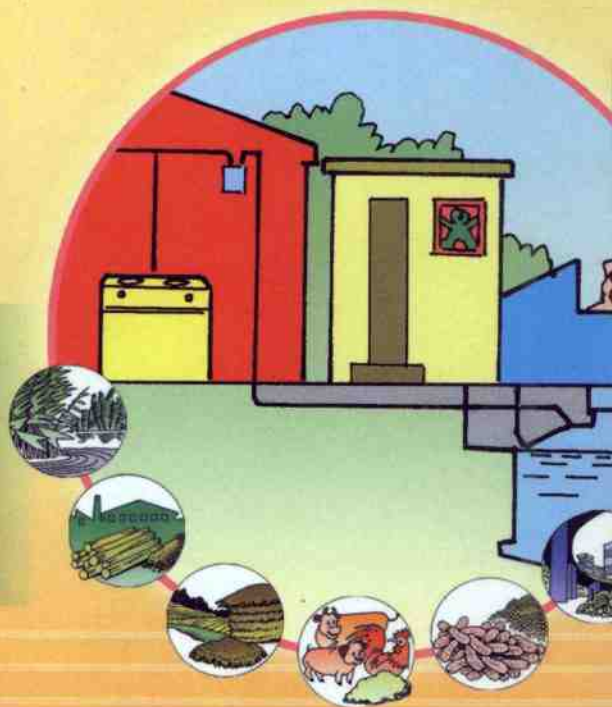
生物质炉灶的 使用与维护

小康家园建设篇

邓可蕴 主编

郝芳洲 贾振航 编著

xiang jiaoyuan jianshe pian



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

生物质炉灶的 使用与维护

邓可蕴 主编

郝芳洲 贾振航 编著

中国农业出版社
农村读物出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物质炉灶的使用与维护 / 邓可蕴主编; 郝芳洲, 贾振航编著. —北京: 中国农业出版社, 2006.6

(建设社会主义新农村书系)

ISBN 7-109-11009-5

I. 生... II. ①邓... ②郝... ③贾... III. ①农村-节能-炉灶-使用 ②农村-节能-炉灶-维修 IV. S210.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 060261 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: 刘爱芳 宋会兵

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 1/24 印张: 1 $\frac{2}{3}$

字数: 30 千字

定价: 5.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



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

2006.5

目录

CONTENTS



出版说明

1. 生物质能	1
2. 燃料的燃烧	7
3. 农村炉灶	12
4. 省柴灶的类型	13
5. 改建省柴灶的准备工作和要求	17
6. 省柴灶的几个关键部位	19
7. 省柴灶的使用	30
8. 高效生物质炉具	36

1 生物质能

1.1 你了解生物质能吗

生物质能是我们人类最早使用的古老能源。从古人类钻木取火到农村用玉米、小麦秸秆烧火做饭，秸秆、木柴就属于生物质能（图 1-1、图 1-2）。



图 1-1 古人类篝火做饭



图 1-2 农村烧火做饭



1) 什么叫生物质

生物质（图 1-3）就是一切绿色植物直接或间接通过光合作用形成的有机物质。它包括植物、动物和微生物及其排泄与代谢物，最典型的生物质就是烧火用的柴禾。

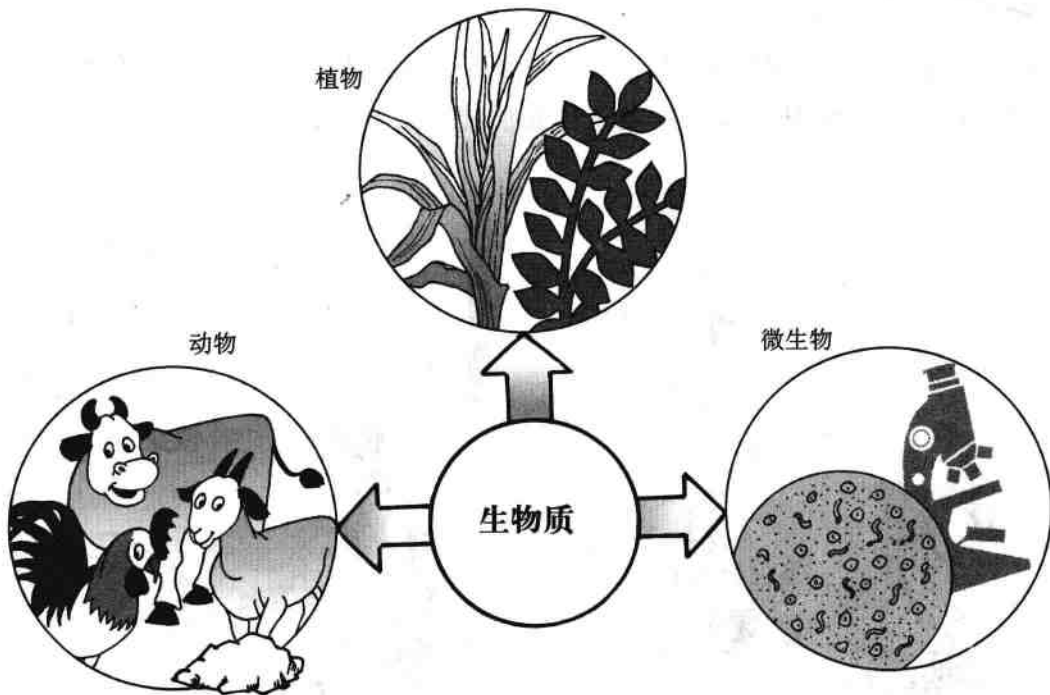


图 1-3 生物质组成

生物质能就是蕴藏在生物质中的能量，是绿色植物通过光合作用把太阳能转化为化学能而贮存在生物质内部的能量。也就是说把生物质当作能源来使用，就是生物质能(图 1-4)。

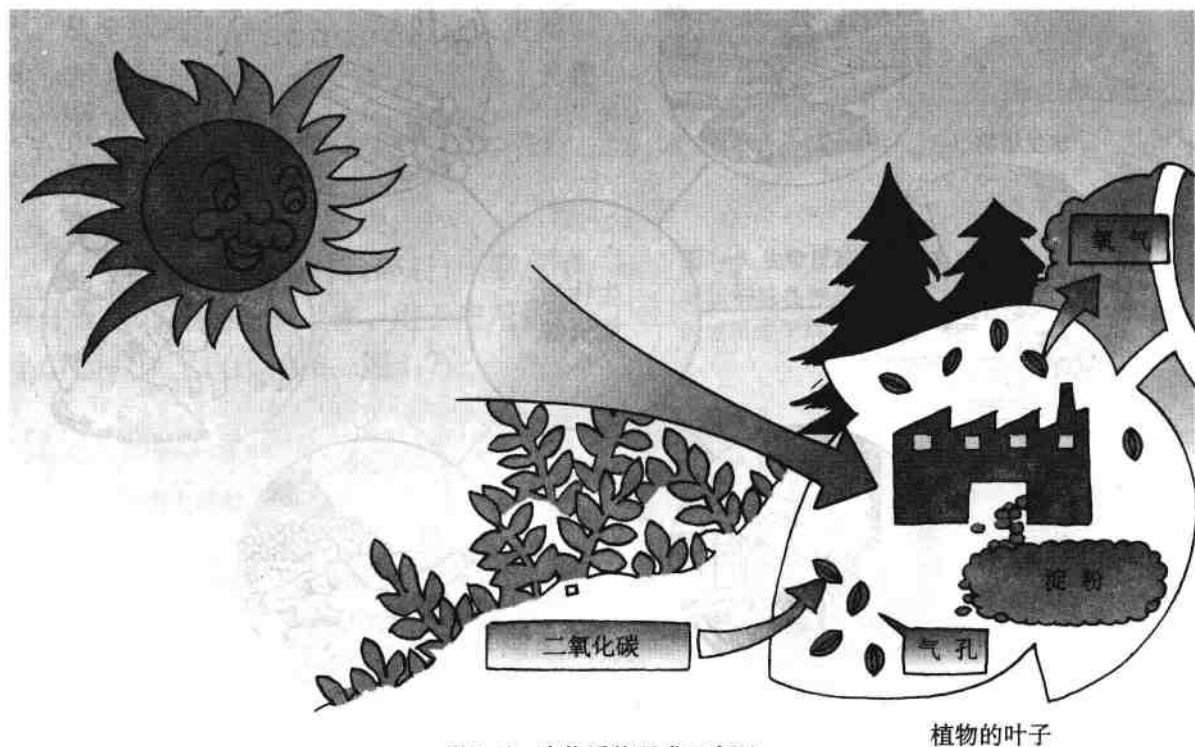


图 1-4 生物质能形成示意图



2) 生物质能主要包括以下六类(图 1-5)

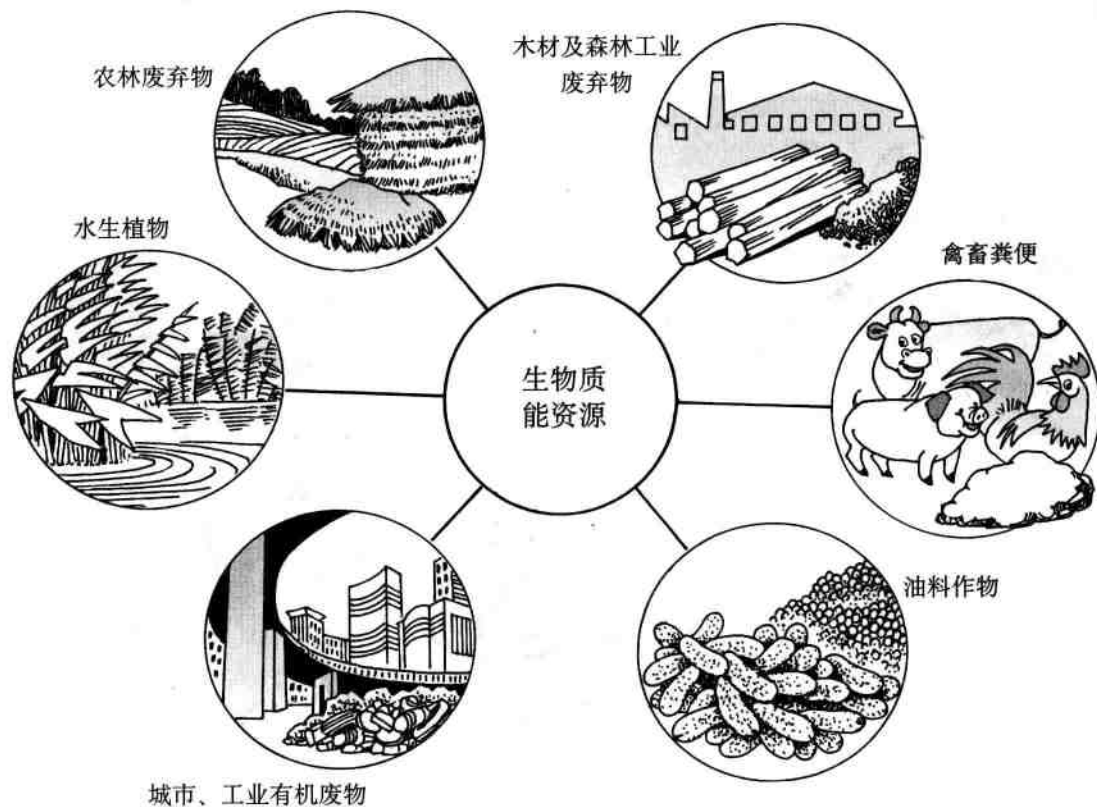


图 1-5 几种生物质原料

3) 我国农村用于炊事和取暖的能源, 60% 依靠生物质能, 近几年每年消耗薪材和秸秆 5 亿多吨, 占全国能源总消费量的 13%。

从全球范围看, 生物质能仍是人类赖以生存的重要能源, 仅次于煤炭、石油、天然气, 在世界能源消费总量中占第 4 位。

4) 生物质利用的几种形式

直接燃烧, 做饭、取暖。

● 生物质成型燃料。粉碎后, 压制成型, 便于运输和提高燃烧效率, 用于户用炉灶、小型锅炉或发电(图 1-6、图 1-7)。



图 1-6 生物质粉碎后压制成各种形状的燃料或饲料

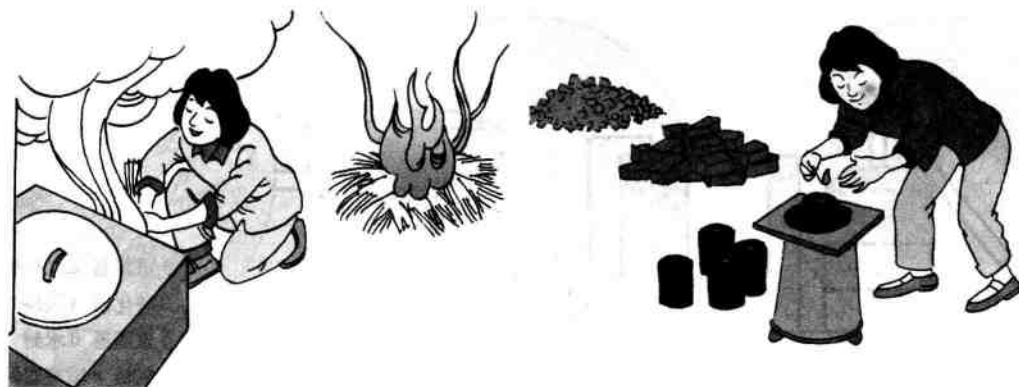


图 1-7 直接燃烧, 篝火或炉灶



- 沼气和优质有机肥。畜禽场利用沼气技术治理环境污染，同时制出沼气和优质有机肥。沼气热值 23 027~25 121 千焦/立方米(5 500~6 000 大卡/立方米)，属于上等优质气体燃料(图 1-8)。

- 生物质气。利用气化技术，将生物质转变成可燃气体，经净化后作为燃料产生机械能驱动发电机发电的技术(图 1-9)。

- 甜高粱可转换成酒精。掺入汽油，可有效降低汽车尾气的有害成分。

- 利用油料作物生产生物油。

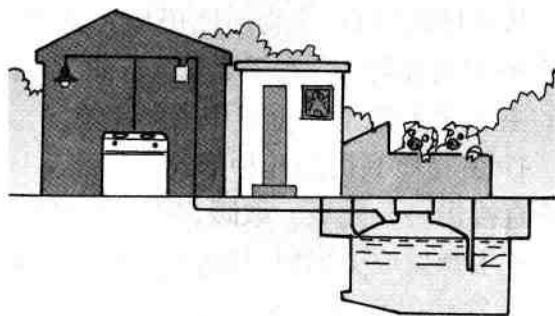


图 1-8 在微生物发酵作用下产生沼气或酒精

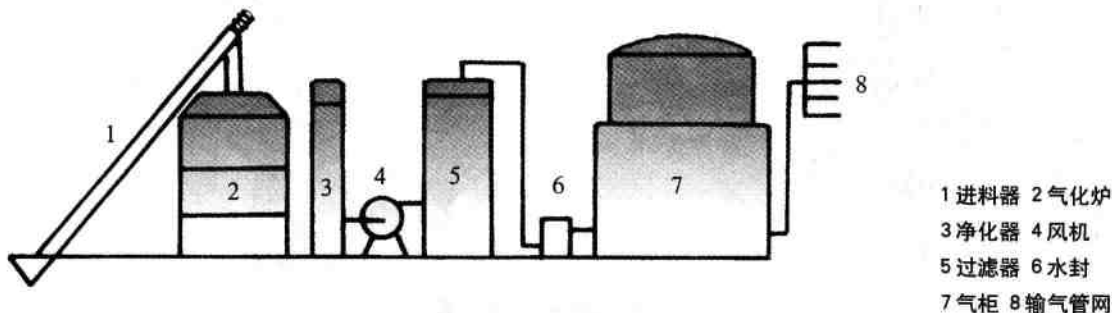


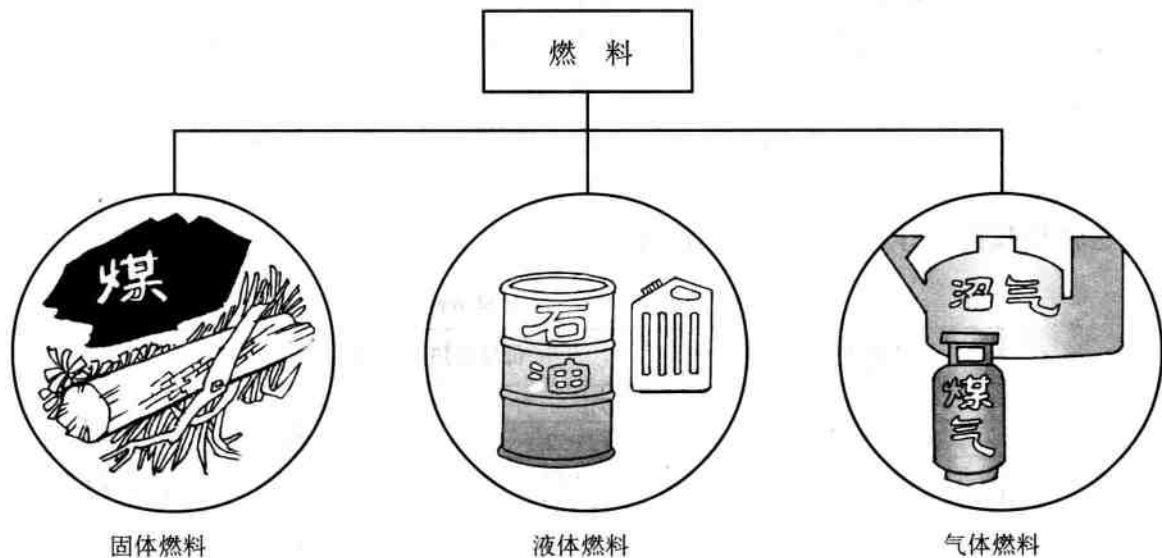
图 1-9 秸秆气化集中供气系统

2 燃料的燃烧

2.1 燃料

1) 什么是燃料

可以燃烧的物质就是燃料，这些物质在燃烧过程中能放出大量热能，燃料可分为固体、液体和气体燃料三种。农村生活燃料主要是固体；如生物质（秸秆等）和煤。





2) 生物质燃料的组成成分

生物质燃料主要由碳 (C)、氢 (H)、硫 (S)、磷 (P)、钾 (K)、氮 (N)、氧 (O)、内在水分 (W) 和灰分 (A) 组成, 其中可燃烧成分是: 碳、氢、硫、磷、钾, 不可燃烧成分是: 氮、氧、内在水和灰分 (氧具有助燃的功能。空气含氧, 若生物质燃料...)。不同的生物质燃料组成成分是不同的, 以玉米秸秆为例来说明(图 2-1)。

3) 生物质燃料的热值

生物质燃料的热值就是通常说的发热量, 发热量是指每千克的燃料完全燃烧所发出的热量, 单位用千焦/千克 (公斤)。生物质燃料的优点是燃烧容易, 污染少, 有害成分低。缺点是热值低, 体积大, 不易运输。

不同的生物质, 热值是不同的。即使同一种燃料, 外在含水率不同, 热值也不一样, 外在含水率越高, 热值则越低。外在含水率越低, 也就是说燃料越干, 热值就越高, 这就是我们为什么要烧干柴的道理。

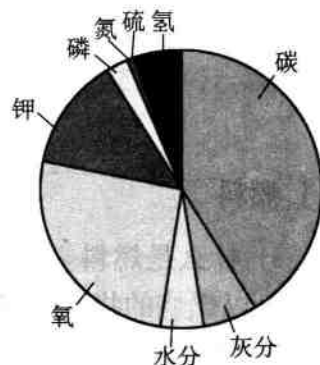


图 2-1 玉米秸秆化学成分

表 2-1 不同燃料种类统经济比较

燃料种类	低位发热量(千焦/千克)	
含水率	7%	11%
玉米秸秆	15 052	14 290
稻草	13 842	13 138
豆秸	15 349	14 578
麦秸	15 068	14 311
棉花秸	15 562	14 784



烧湿柴烟熏火燎，不易着，烧干柴火旺

2.2 燃烧与传热

1) 生物质燃料的燃烧

燃烧可分为三个阶段：预热起燃阶段、可燃气体燃烧阶段、木炭燃烧阶段，这三个阶段经常是交错进行的。

- 预热起燃阶段：燃料被加热，外在水分逐渐被蒸发，湿物料变成干物料，加热



到约 160°C 时开始释放可燃气体（也称作挥发分）。

● 可燃气体燃烧阶段：加热到约 350°C 时，瞬间释放出 80% 的可燃气体，同时放出大量热量。这时如果通风不畅（供氧不足）就会产生碳黑及高浓度的烟雾，结合燃料内在水蒸发，就会产生黄白色的烟雾。

● 木炭燃烧阶段：可燃气体在初期把固定碳包裹着，氧气不能接触到炭表面，这时炭是不能燃烧的，经过一段时间以后，可燃气体燃烧结束，剩下火红炽热的木炭与氧接触并发生燃烧反应。

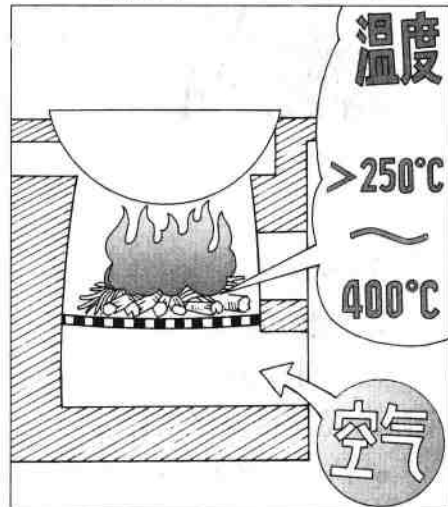
2) 燃料完全燃烧必备条件

● 必须把温度维持在燃料着火程度 250°C 以上，如果不能维持这个程度，是不能继续燃烧的。温度达 400°C 时，生物质燃料就能很好的燃烧。

● 必须把适量的空气以正确的方法供应给燃料，使燃料与空气充分混合，燃烧才旺盛。

● 及时清除灰渣，防止灰渣阻碍空气进入。

● 给燃料燃烧提供足够的空间和时间，燃烧室要有一定容量，燃烧产生的高温烟气，在燃烧室内要有足够的停留时间。



3) 热效率简单计算

什么是热效率(η)? 简单地说,就是把柴草放入灶膛里燃烧产生的热量有多少被有效地利用了,或者说被有效利用的热量(Q_1)占投入热量($B \times Q_{\text{net.v.ar}}$)的百分之多少。

判断炉灶性能好坏,主要看它的热效率高。农村通常是用“三个十”的方法计算炉灶的热效率。用十两柴(0.5千克),用10分钟时间,烧开10斤(5千克)水,用柴越少、时间越短,说明此灶的热效率高。

用“三个十”来计算热效率:

举例:

水温从10℃升到100℃开锅(100℃),水温上升了90℃,需要的有效热量为 Q_1 。

$Q_1 = \text{水量} \times \text{水的比热} \times \text{升温} / 10 \text{ 分钟} = 5 \times 4.1868 \times 90 / 10 = 1884.06 \text{ 千焦} / 10 \text{ 分钟}$
式中4.1868为水的比热容,千焦/(千克·℃)

在10分钟烧0.5千克柴(B),柴的低位发热量 $Q_{\text{net.v.ar}}$ 约为13 817.1千焦/千克,故所投入的热量为: $B \times Q_{\text{net.v.ar}} = 0.5 \times 13817.1 = 6908.55 \text{ 千焦} / 10 \text{ 分钟}$

$$\text{热效率} \eta = \frac{Q_1}{B Q_{\text{net.v.ar}}} \times 100\% = 27.3\%$$

若0.5千克柴烧不开这5千克水,应加更多的柴,则 B 变大,说明这个灶热效率低于27.3%。

说明一点:热效率与时间无关,但测定时间可说明升温的快慢。



3 农村炉灶

3.1 农村传统旧灶的结构及带来的弊病

旧灶的特点是：一高（高度高），两大（大灶门，大灶膛），三无（没有灶算子，没有通风道，有的没烟囱）。因此引起的弊病是：由于吊火高，火的外焰只能燎到锅底；由于灶膛大，柴草燃烧火力不集中；灶门大，冷空气直接从灶门进入灶膛而降低灶膛温度；没有灶算和通风道，空气就不能从灶算下进入灶膛与柴草混合；有的灶没烟囱，柴草燃烧产生的烟气只能从灶门出来，弄得厨房烟熏火燎(图 3-1)。

旧灶造成燃料严重浪费,而且严重污染环境,损害人们的健康。

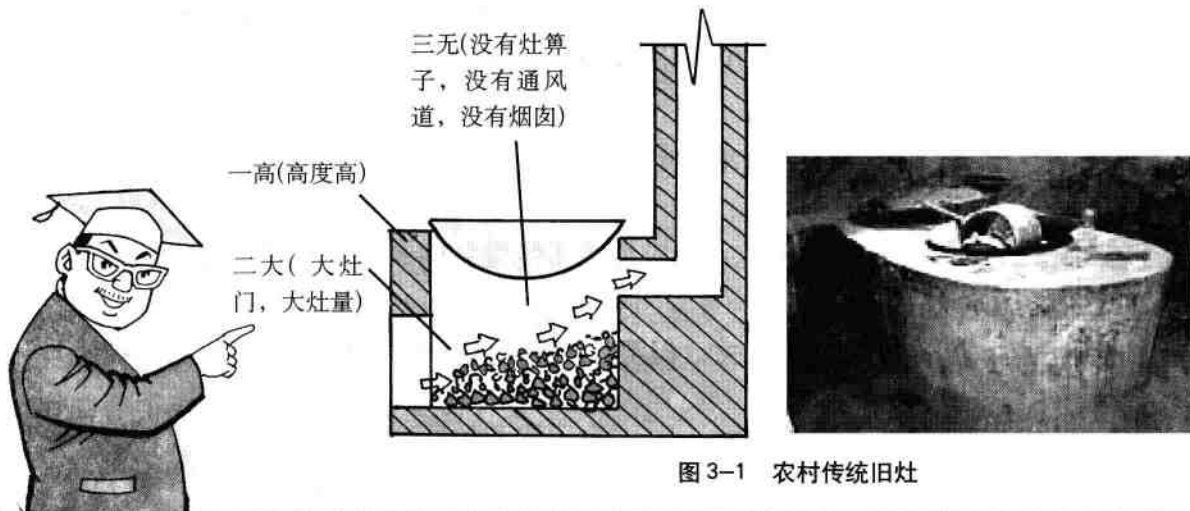


图 3-1 农村传统旧灶