



农民学新技术系列

农村百事通丛书

刘晓峰 编著

实用农村节能 新技术



江西科学技术出版社

实用农村节能新技术

刘晓峰 编著

江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用农村节能技术/刘晓峰编著.南昌:江西科学技术出版社,2006.8
(农村百事通丛书)

ISBN 978-7-5390-2902-3

I.实… II.刘… III.农村—节能 IV.S210.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 093203 号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:KX2005085

图书代码:D08087-103

实用农村节能技术

刘晓峰编著

出版 江西出版集团·江西科学技术出版社
发行

社址 南昌市蓼洲街2号附1号

邮编:330009 电话:(0791)6623491 6639342(传真)

印刷 江西教育印务实业有限公司

经销 各地新华书店

开本 787mm×1092mm 1/32

字数 72千字

印张 3.125

印数 8001-18000册

版次 2006年9月第1版 2009年11月第3次印刷

书号 ISBN 978-7-5390-2902-3

定价 5.00元

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

录

.....	(1)
-------	-----

一、近期内我国农村家庭的主要能源	(1)
------------------------	-----

.....	(5)
-------	-----

一、概论	(5)
------------	-----

一、小水电的发展	(7)
----------------	-----

.....	(11)
-------	------

一、概论	(61)
------------	------

二、小水电在我国农村的应用状况及应用前景	(62)
----------------------------	------

三、小水电机械介绍	(65)
-----------------	------

三、风能的利用及机械介绍 (72)

四、风能在农村中的应用及经济分析 (74)

第五章 其他新能源在农村中的应用前景

..... (75)

一、太阳能概述 (75)

二、海洋能概述 (83)

三、地热能 (88)

一、近期内我国农村家庭的主要能源

近几年,通过对 25 个省、市、自治区和新

3.78 亿千瓦;新能源与可再生能源资源丰富,风能资源量约为 16 亿千瓦,可开发利用的风能资源约 2.53 亿千瓦,地热资源的远景储量为 1353.5 亿吨标准煤,探明储量为 31.6 亿吨标准煤,太阳能、生物质能、海洋能等储量更是属于世界领先地位。但因我国人口众多,能源资源相对匮乏。已探明的煤炭储量占世界储量的 11%、原油占 2.4%、天然气仅占 1.2%。人均能源资源占有量不到世界平均水平的一半,石油仅为十分之一。

日前,国家制定了一系列的能源政策,如我国《可再生能源法》在 2006 年 1 月 1 日已开始实施,国家发改委为此提出了六大配套政策。一是制订可再生能源中长期发展规划,明确可再生能源发展目标。二是组织开展可再生能源资源调查和开发利用评价工作,为扩大可再生能源的开发利用奠定基础。三是制订可再生能源产业发展指导目录,制订市场准入条件和行政许可管理办法。四是研究制订可再生能源价格体系,建立可再生能源高成本的分摊机制。五是制订可再生能源技术产业化发展计划,并制订相应的政策支持措施。目前国家发改委正在组织可再生能源技术产业化发展计划的编制工作,将重点对风力发电、太阳能光伏发电和生物质能利用技术的产业化给予支持。六是建立可再生能源发展目标的配额管理体系,初步考虑对大型电力企业给予一定的可再生能源电力配额指标,将可再生能源液体燃料的发展目标分给大型石油企业,并研究制订具体的配额管理办法。

三、提高我国农村能源利用率的必要性

近年来,农村能源消费需求增长较快,大大超过国家能源生产发展速度,农村能源供需缺口加大。因交通、电力网建设等方面的不足,煤、电的价格相对我国农村居民收入水

平来说仍然偏高,我国农村目前仍以燃烧薪柴、秸秆等为主要获能方式的局面将还要继续一段时间。落后的能源消耗方式造成我国农村能源资源的大量浪费;农村居民的生活环境、自然环境也受到一定的损害。因此,利用新技术,提高我国农村能源的利用率,是发展我国农村经济和提高农村居民生活水平的必要手段。

首先,提高我国农村能源的利用率,可大幅度地降低农村居民用能的成本。举例来说,直接燃烧秸秆方式,其效率最高不超过 15%,而通过将秸秆汽化后使用的总效率可达 35%~45%,相应的可节约成本 20%~30%。其次,通过提高农村用能的效率,可节约大量的森林资源,保护生态环境。一方面可节约大量森林植被,阻止水土流失;另一方面可净化农村空气,有益农村居民身体健康。世界卫生组织指出,在居室内使用薪柴类燃料做饭取暖是影响健康的重要因素之一。这类燃料在燃烧过程中产生大量有害烟雾,许多家庭使用的劣质炉灶根本无法将这些烟雾排除。在这种环境中生活,很容易患肺病、气管炎、哮喘等疾病,特别是长期在室内逗留的妇女儿童最容易受害。这类燃料产生的大量一氧化碳可导致中毒,出现后遗症甚至死亡。有调查显示,仅印度每年大约有 40 万到 50 万妇女和儿童死于室内污染导致的疾病。国际能源局的研究显示,用煤气代替柴灶,可以使相关家庭呼吸系统疾病减少到使用柴灶时的百分之一,以煤油替代可以减少到六分之一,以煤炭替代可以减少到四分之一。再次,通过提高农村用能的效率,可相对减轻我国农村用能的紧张情况。提高我国农村用能的效率,一方面可通过改造目前农村用能工具,提高用能工具的效率,如改造效率更高的炉灶;另一方面可采用新的技术,用更先进的能源转

换方式,如利用秸秆的汽化技术、固化技术等,提高秸秆的利用率。

四、可以开发的农村新能源

开发新的农村用能方式和新的能源转换方式,是解决我国农村用能紧张的方式之一。随着科学技术的发展,许多新的能源生产方式和利用技术被逐步开发出来。如在我国目前正处于蓬勃发展的农村小水电工程、生物质高效利用技术、太阳能的高效利用技术及方式等。

目前较为成熟的可开发农村新能源大致有以下几种:

第一,生物质能的高效开发与利用。生物质能是我国目前农村的主要能源之一。生物质能的范围很广,秸秆、人畜粪便、薪炭林、谷壳等均属于生物质能。在生物质能方面较先进的利用方式有:汽化(热解汽化、发酵汽化等)、液化、固化等。生物质能源的开发与利用是我国农村用能的重点。

第二,小水电的开发。我国大部分农村山多、水多,水电资源十分丰富。大型水电可以由国家来建设。但是,一些小水电资源和一些地域较偏的地区小水电,受到投资回报率及电网的限制,尚无法开发利用。当地可进行一些资金运作,利用集资、政策扶持私企等方式来开发和建设当地小水电。

第三,太阳能的开发。随着科学技术水平的不断提高,太阳能的利用效率大幅度地提高,太阳灶、太阳温蓬、太阳能热水器、太阳能发电等技术越来越具有实用性。

第四,风能、海洋能、地热能等的开发。通过提高农村用能的效率和开发新的农村能源,可以更大幅度地节约我国相对不足的农村能源,降低单位能耗的成本,使我国农村能源利用走上可持续发展的道路。

第二章 生物质能

一、概论

生物质能源是太阳能以化学能形式储存在生物中的一种能量形式,它直接或间接地来源于植物的光合作用,是以生物质为载体的能量,属可再生能源。

生物质能源蕴藏量极大,仅地球上植物每年的生物能源生产量,就相当于目前人类消耗矿物能的 20 倍。有关专家估计,生物质能极有可能成为未来可持续能源系统的组成部分,到下世纪中叶,采用新技术生产的各种生物质替代燃料将占全球总能耗的 40% 以上。

生物质能主要以大分子键能的形式贮存在动、植物分子中。按载体类型划分的话,大致可分为植物类和非植物类两种。植物类中,以纤维素、半纤维素和木质素等有机大分子为主要贮能载体。含少量蛋白质。非纤维素类中,以蛋白质为主要贮能载体。

植物类与非植物类主要包含以下各类物质:

(一)植物类

1. 木质类:木块、木片、木屑、刨花、树枝、树叶、树根、薪炭林、杂草等。

2. 农业废弃物:各种秸秆、果壳、果核、玉米芯、蔗秆等。

3. 水生植物:各种藻类、水葫芦以及海洋能源植物等。

4. 油料植物:棉籽、麻籽、乌桕、小桐子等。

一个新的阶段。通过技术人员的研究和农民的实践,一些以沼气为纽带的生态农业模式得到发展和推广。

目前处于示范、推广阶段的技术主要包括畜禽粪便大中型厌氧处理工程技术以及秸秆汽化集中供气技术。厌氧处理技术在对大中型养殖场粪便进行无害化处理,降低其对农田以及水体的污染方面发挥了积极的作用,而秸秆汽化集中供气技术也为解决秸秆荒烧问题提供了一条途径。

二、生物质能的汽化

生物质的汽化按加工方式的不同,可分为通过发酵方式生产沼气和利用加热方式对生物质进行热解反应产生可燃气体两种方式。目前前者在我国农村应用较为成熟,也较为广泛,后者正处于发展推广阶段。下面分别加以介绍:

(一) 沼气

沼气技术是我国农村目前应用最广、技术最成熟的一项生物质能利用技术。通过多年来政府对该技术在农村地区的扶持和推广,沼气技术在我国广大的农村得到了很大的发展。这里对沼气技术的原理与应用作一大致介绍。

人们发现在沼泽中会出现大量可以燃烧的气泡。经研究发现,这是因为蛋白质等大分子在一些厌氧菌(沼气菌)作用下分解产生了甲烷(CH_4)、二氧化碳(CO_2)、氧气(O_2)、氮气(N_2)和硫化氢(H_2S)等。其中甲烷含量约为55%~70%,是沼气中可燃烧和利用的主要成分。甲烷是无色、无臭的气体,在 0°C 、 101325Pa 标准状态下,甲烷对空气的相对密度为0.5548,热值为 $35.9\text{MJ}/\text{m}^3$ 。沼气的热值约为 $20\sim 25\text{MJ}/\text{m}^3$ 。

沼气的可燃性提醒人们可以人为地营造适合这些厌氧菌生存的条件,更有效地将生物质中的大分子分解成甲烷一类的可燃性的气体小分子,从而为人们提供燃气。沼气窖

(池)就应运而生了,营造适合厌氧菌(沼气菌)生存条件的技术就是目前人们普遍应用的沼气技术。

在我国农村,有着非常丰富的沼气生产原料,如动物粪便、秸秆、枯枝树叶等。而沼气生产的工艺又十分简单。因而,沼气成为我国农村可大力发展的能源,也是我国政府在农村大力推广的农业能源之一。沼气可用作农村居民的生活燃料、温室保温、烘烤农产品、沼气防蛀、储备粮食、水果保鲜等;大、中型沼气生产工程的沼气可用来发电、烧锅炉、加工食品、采暖或供给城市居民使用。

多年来的实践证明,农村办沼气是一举多得的好事。它能给国家、集体和农民带来许多好处。概括起来主要有以下几个方面:

第一,农村办沼气是解决农村燃料问题的重要途径之一。一户3~4口人的家庭,修建一口容积为6立方米左右的沼气池,只要发酵原料充足,并管理得好,就能解决点灯、煮饭的燃料问题。凡是沼气办得好的地方,农户的卫生状况及居住环境大有改观,尤其是广大农民通过使用沼气,可以从烟熏火燎的传统炊事方式中解脱出来。

第二,办沼气也有利于保护林草资源,促进植树造林的发展,减少水土流失,改善农业生态环境。

第三,农村办沼气可以改变农业生产条件,促进农业生产发展。具体表现在:(1)增加肥料。过去被烧掉的大量农作物秸秆和畜禽粪便加入沼气池密闭发酵,即能生产沼气,又可沤制成优质的有机肥料,扩大了有机肥料的来源。同时,人畜粪便、秸秆等经过沼气池密闭发酵,提高了肥效,消灭寄生虫卵等危害人们健康的病原菌,可大幅度地降低生产成本。(2)增强作物抗旱、防冻能力,生产绿色食品。在产生

沼气的同时,人畜粪便及秸秆经过密闭发酵后,还可产生一定量的沼肥。沼肥中因存留丰富的氨基酸、B 族维生素、各种水解酶、某些植物激素和对病虫害有明显抑制作用的物质,是各类农作物、花卉、果树、蔬菜等的优良有机肥料。沼液对各类作物均具有促进生产、增产、抗寒、抗病虫之功能,也能有效地提高秧苗的成活率。所以施用沼肥不但节省化肥、减少农药的喷施量,也有利于生产绿色食品。(3)有利于发展畜禽养殖。沼气的生产可有效地解决“三料”(燃料、饲料和肥料)的矛盾,促进畜牧业的发展。(4)节省劳动力和资金。过去农民拣柴、运煤花费的大量劳动力就能节约下来,投入到农业生产第一线上去,同时节省了买柴、买煤、买农药、化肥的资金,使办沼气的农户减少了日常的经济开支,得到实惠。

第四,农村办沼气,有利于保护生态环境,加快实现农业现代化。用沼气作动力燃料,用经过部分改造后的柴油发动机或汽油发动机用于抽水、发电、打米、磨面、粉碎饲料等,效益十分显著,深受农民欢迎。柴油机使用沼气的节油率一般为 70%~80%。用沼气作动力燃料,清洁无污染,制取方便,成本又低,既能为国家节省石油制品,又能降低作业成本,为实现农业现代化开辟了新的动力资源,是农村一项重要的能源建设。

第五,农村办沼气是卫生工作的一项重大变革。消灭血吸虫病、钩虫病等寄生虫病的一项关键措施,就是搞好人畜粪便管理。办起沼气池后,人、畜粪便都投入到沼气池密闭发酵,粪便中寄生虫卵可以减少 95% 左右,农民居住的环境卫生大有改观,控制和消灭寄生虫病,为搞好农村除害灭菌工作找到了一条新的途径。

醇有较大的抑制作用,故不能作为沼气发酵原料。

2. 农村家庭沼气池稳产与节能技术





(6) 发酵原料应进行堆沤预处理。为了加快原料的发酵速度,增加沼气产量,所用原料废物进行预处理。尤其是稻草、麦秸、玉米秆等,必须进行堆沤。堆沤前,要将原料铡短,分层放在坑内,每层厚约 50 厘米,两层之间撒一层 2% ~ 5% 的石灰或草木灰,再泼洒一些人畜粪尿或污水,表面用稀泥封闭。夏季一般堆沤 7 ~ 10 天,冬季堆沤一个月左右。堆沤后的发酵原料表层物质受到破坏,有利于加快纤维素的分解和发酵。

(7) 保持适宜的酸碱度。沼气发酵的适宜酸碱度约为 pH7 ~ 9。为了保持沼气发酵所需的酸碱环境,在进料及整个发酵期间,要经常观察和调节发酵液的酸碱度。

(8) 采用正确的加料方法。在使用过程中,还要经常搅动池液,按期(一般在上午 9 时,下午 3 时或晚间 8 ~ 9 时)加料。在沼气池内适量添加一些能促使有机物分解提高产气量的添加剂(如纤维酶类、尿素等),防止工业废水和农药进入沼气池,对沼气池的稳定产气也是不可忽视的。

3. 沼气安全管理知识

(1) 沼气池的出料口(水压间)与进料口都要加盖,以防止人、畜掉进池内造成伤亡。揭开活动盖时,不要在沼气池周围吸烟和使用明火。

(2) 要教育小孩不要在沼气池边和输气管路上玩火。严禁在沼气池出料口或导气管口点火、吸烟等,以免引起火灾或造成回火,致使池内发生炸裂。

(3) 经常检查输气系统,防止漏气着火。如在室内闻到臭腐蛋味时,应迅速打开门窗或风扇,将沼气排出室外,这时不能使用明火,以防引起火灾。

(4) 每天要观察压力表压力变化。特别是夏天,温度高,