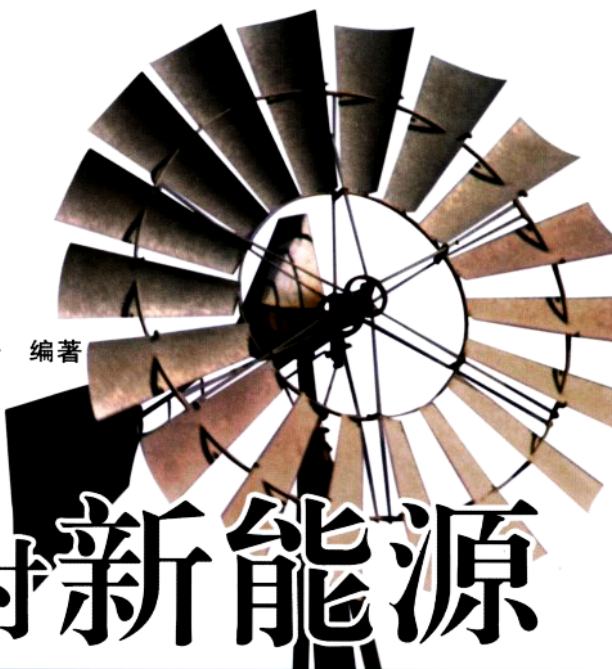


建设社会主义新农村系列·百万农民培训

张学琪 张亿一 编著



农村新能源 知识读本



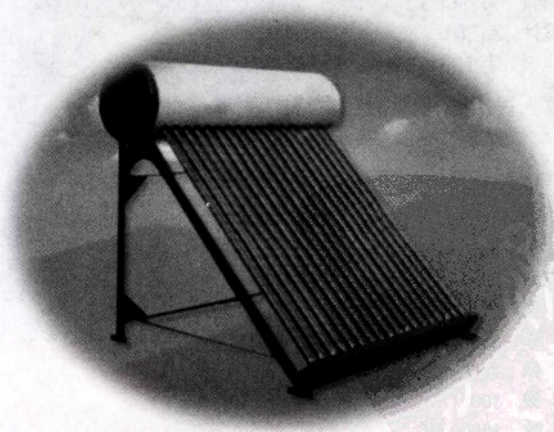
宁夏人民出版社

NINGXIA PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

农村新能源知识读本

NONGCUN XINNENGYUAN ZHISHI DUBEN

张学琪 张亿一 编著



宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

农村新能源知识读本 / 张学琪, 张亿一编著. —银川:
宁夏人民出版社, 2007.6
(建设社会主义新农村系列. 百万农民培训)
ISBN 978-7-227-03325-7

I. 农… II. ①张…②张… III. 农村-能源-利用-技
术培训-教材 IV. S210.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 091847 号

农村新能源知识读本

张学琪 张亿一 编著

责任编辑 吴月霞

封面设计 赵巧飞

责任印制 来学军

宁夏人民出版社 出版发行

出版人 高伟

地址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网址 www.nxcbn.com

电子信箱 nxcbmail@126.com

邮购电话 0951-5044614

印刷 银川金利丰彩色印刷有限责任公司

开本 880 毫米×1230 毫米 1/32

印张 3.875

字数 100 千

印数 10000 册

版次 2007 年 6 月第 1 版

印次 2007 年 6 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-227-03325-7/S·198

定价 8.00 元

版权所有 翻印必究

序

“三农”问题的实质是农民问题,农民问题的实质是农民素质问题,“三农”中出现的问题,很多都与农民素质有关。党的十六届五中全会提出,“十一五”期间要按照“生产发展,生活宽裕,乡风文明,村容整洁,管理民主”的标准,扎实稳步推进新农村建设。支撑新农村建设的基础在于培养数以亿计的观念新、有文化、讲文明、懂科技、会经营的新型农民。

发展现代农业是建设社会主义新农村的重要内容,也是当前农业和农村经济工作的主线。现代农业的发展,对于提高农业的综合生产能力,确保粮食安全和农产品的质量安全,增强农产品的竞争力,都具有十分重要的意义。要发展现代农业,加快产业结构调整,转变农业增长方式,迫切需要造就规模宏大的新型农民队伍,切实把农业发展转移到依靠科技进步和提高农村劳动者素质的轨道上来,坚定不移地走科教兴农、人才强农之路。

农民作为发展现代农业和建设社会主义新农村的主体,对农业和农村经济结构调整的态度,对市场信息的选择和运用水平,对新品种和新科技的接受能力,以及能否移风易俗过文明、健康、向上的新生活,根本上取决于农民自身科技文化素质;社会稳定,也离不开有理想、有道德、有文化、有纪律的新型农民。目前,在全区农村人口中,初中以下文化程度的占到了75%左

右,文盲半文盲占到了45%左右,60多万名乡镇企业职工具有中专学历的仅占4%。由于农民的科技文化素质低、组织化程度不高,不仅制约了农业科技成果的有效转化和快速推广,也影响了农村富余劳动力向城镇二三产业的转移就业。解决这一难题的根本出路在于提高农民的科技经营素质和转移就业能力。

“百万农民培训工程”,就是为解决这一世纪难题而提出的。自2003年实施以来,对提高广大农民的科技经营素质和转移就业能力,加快优势特色产业带关键技术和主导品种的推广及农村剩余劳动力转移起到了积极的促进作用,受到了基层干部和广大农民群众的普遍赞誉。为适应“百万农民培训工程”的需要,自治区百万农民培训工程领导小组办公室组织有关专家,针对农民的认知特点,按照优势特色产业类别,编写了一套实用、简约、通俗、易学的培训教材,统称为“百万农民培训系列”。相信这套丛书的出版,对实施“百万农民培训工程”、培养和造就一大批新型农民、加快社会主义新农村建设一定会起到积极的促进作用。

赵连杰

导 言

能源是现代社会赖以生存和发展的基础。从地球蕴藏的能源数量来看,自然界存在有无限的能源资源。仅就太阳能而言,太阳每秒钟通过电磁波传至地球的能量相当于 500 多万吨煤燃烧放出的热量,这相当于一年中仅太阳能就有 170 万亿吨煤的热量,大约为全世界目前一年耗能的一万多倍。不过,由于人类开发与利用地球能源尚受到社会生产力、科学技术、地理原因及世界经济、政治等多方面因素的影响与制约,包括太阳能、风能、水能在内的巨大数量的能源,可以利用的仅占微乎其微的比例,因而继续发展的潜力巨大。人类能源消费的剧增、化石燃料的匮乏至枯竭以及生态环境的日趋恶化,迫使人们不得不思考人类社会的能源问题。国民经济的可持续发展,依仗能源的可持续供给,这就必须研究开发新能源和可再生能源。

清洁燃料的供给能力与国民经济的可持续性发展密切相关,是国家战略安全保障的基础之一。中国是能源消耗大国,2000 年一次能源消费量为 7.5 亿吨油当量,仅次于美国成为世界第二大能源消费国,到本世纪中叶,中国全面达到小康水平时,一次能源的消费量将达到 30 多亿吨油当量。然而,目前中国人均一次能源的消费量不到美国的 1/18,仅为世界平均水平的 1/3。与世界一次能源构成不同的是中国以煤为主,煤占一次能源的比例为 63.6%,由于煤的高效、洁净利用难度大,使用过程

中已给人类的生存环境带来了严重的污染。另一方面中国人均能源资源严重不足,人均石油储量不到世界平均水平的 $1/10$,人均煤炭储量仅为世界平均值的 $1/2$ 。预计到 2010 年,中国石油供需缺口 1 亿吨,天然气缺口 400 亿立方米。中国发展清洁、可再生能源是基于:①石油进口依存度达 43%;②二氧化硫和二氧化碳的排放量分别居全球第一和第二位;③“三农”问题亟待解决。所以,发展清洁、可再生能源产业是解决中国石油短缺、环境污染和“三农”问题的战略举措,是我国能源战略的重点目标取向。

我国是个农业大国,农村占据国土面积的绝大部分,是太阳辐射的富集区;其他清洁可再生能源也大多分布在广大农村,可以说农村是发展清洁可再生能源的主战场。随着全面建设小康社会的深入,农村的能源消费日趋增大,发展农村清洁可再生能源,不仅可改善生态环境质量,支持小康型消费需求,而且对缓解我国能源紧张局势具有十分重要的作用。

2 太阳能是各种可再生能源中最重要的基本能源,也是人类可利用的最丰富的能源。太阳每年投射到地面上的辐射能高达 1.05×10^{18} 千瓦时(3.78×10^{24} 焦耳),相当于 1.7×10^6 亿吨标准煤。按目前太阳的质量消耗速率计,可维持 6×10^{10} 年。所以可以说它是“取之不尽,用之不竭”的能源。但如何合理利用太阳能,降低开发和转化的成本,是新能源开发中面临的重要问题。

风能是利用风力机将风能转化为电能、热能、机械能等各种形式的能量,用于发电、提水、助航、制冷和致热等。风力发电是主要的开发利用方式。中国的风能总储量估计为 1.6×10^9 千瓦,列世界第三位,有广阔的开发前景。风能是一种自然能源,由于风的方向及大小都变幻不定,因此其经济性和实用性由风车的安装地点、方向、风速等多种因素综合决定。

对于核电站,人们有许多误解,其实核能发电是一种清洁、高效的能源获取方式。对于核裂变,核燃料是铀、钚等元素,核聚变的燃料则是氘、氚等物质。有些物质,例如钍,本身并非核燃

料,但经过核反应可以转化为核燃料。我们把核燃料和可以转化为核燃料的物质总称为核资源。

近年来,许多发展中国家虽然都制定了一系列鼓励民企投资小水电的政策。由于小水电站投资小、风险低、效益稳、运营成本比较低,在国家各种优惠政策的鼓励下,全国掀起了一股投资建设小水电站的热潮,尤其是近年来,由于全国性缺电严重,民企投资小水电如雨后春笋,悄然兴起。国家鼓励合理开发和利用小水电资源的总方针是确定的,2003年开始,特大水电投资项目也开始向民资开放。2005年,根据国务院和水利部的“十一五”规划和2015年发展规划,中国将对民资投资小水电以及小水电发展给予更多优惠政策。

氢是一种二次能源,一种理想的新能源,在人类生存的地球上,虽然氢是最丰富的元素,但自然氢的存在极少。因此必须将含氢物质加工后方能得到氢气。最丰富的含氢物质是水,其次就是各种矿物燃料(煤、石油、天然气)及各种生物质等。氢不但是3一种优质燃料,还是石油、化工、化肥和冶金工业中的重要原料和物料。石油和其他化石燃料的精炼需要氢,如烃的增氢、煤的气化、重油的精炼等;化工中制氢、制甲醇也需要氢。氢还用来还原铁矿石。用氢制成燃料电池可直接发电。采用燃料电池和氢气—蒸汽联合循环发电,其能量转换效率将远高于现有的火电厂。随着制氢技术的进步和贮氢手段的完善,氢能将在21世纪的能源舞台上大展风采。

地热是指来自地下的热能资源。我们生活的地球是一个巨大的地热库,仅地下10千米厚的一层,储热量就达 1.05×10^{26} 焦耳,相当于 9.95×10^{15} 吨标准煤所释放的热量。地热能在世界很多地区应用相当广泛。老的技术现在依然富有生命力,新技术业已成熟,并且在不断地完善。在能源的开发和技术转让方面,未来的发展潜力相当大。地热能是天生就储存在地下的,不受天气状况的影响,既可作为基本负荷能使用,也可根据需要提供使用。

海洋能通常指蕴藏于海洋中的可再生能源,主要包括潮汐能、波浪能、海流能、海水温差能、海水盐差能等。海洋能蕴藏丰富,分布广,清洁无污染,但能量密度低,地域性强,因而开发困难并有一定的局限。开发利用的方式主要是发电,其中潮汐发电和小型波浪发电技术已经实用化。波浪能发电利用的是海面波浪上下运动的动能。1910年,法国的普莱西克发明了利用海水波浪的垂直运动压缩空气,推动风力发动机组发电的装置,把1千瓦的电力送到岸上,开创了人类把海洋能转变为电能的先河。目前已开发出60千瓦~450千瓦的多种类型波浪发电装置。

生物质能,是指植物叶绿素将太阳能转化为化学能贮存在生物质内部的能量。生物质能是一种数量巨大的可再生能源,就其能量而言,生物质能是仅次于煤炭、石油、天然气而位居第四位的能源。地球上生物质能很是丰富,每年全世界产生的物质约1725亿吨,其蕴藏的能量相当于当前能源总消耗量的10~20倍。目前发展中的开发利用技术主要是,通过热化学转换技术将固体生物质转换成可燃气体、焦油等,通过生物化学转换技术将生物质在微生物的发酵作用下转换成沼气、酒精等,通过压块密成型技术将生物质压缩成高密度固体燃料等。

当前,随着农村户用沼气工程建设,生物质能产业发展,太阳灶太阳房和太阳能热水器的普及,风能、小水电的开发,农村清洁可再生能源产业越来越显示出强大的生命力和广阔的市场前景。为了让广大基层农村能源工作者和农村清洁能源用户系统了解和掌握农村清洁能源知识,笔者穷其所积编著了《农村新能源知识读本》,承蒙自治区百万农民培训工程办公室资助出版,并作为百万农民培训教材,不胜感谢。抛砖引玉,以飨读者,错谬之处,敬请呈正。

2007年3月

目 录

一、沼气生态能源技术知识

(一) 沼气生态能源技术的基本概念	1
1. 沼气的发现及命名	1
2. 沼气现象与沼气用途	2
3. 人工沼气发生器的发明	3
(二) 沼气的生产	5
1. 沼气池的建造	5
2. 生产沼气的原料及处理方法	9
3. 发酵原料的配比	10
4. 装料封口	10
5. 沼气启动与放气试火	10
(三) 沼气生态能源建设的基本模式	10
1. “四位一体”生态能源模式	11
2. “畜一沼一果”生态能源模式	11
3. “一池三改”生态环境模式	11
4. 生态家园模式	12
5. “六个一”工程生态模式	12

(四)沼气的科学管理	12
1.一搅拌	13
2.二吐纳	13
3.三保持	14
4.四监控	14
5.五强化	15
6.六添加	16
(五)沼气安全使用管理规程	17
1.安全管理规程	17
2.安全用气规程	17
3.常见故障及排除	18
(六)沼气的综合利用技术	20
1.沼肥在果树上的应用	20
2.沼肥在农作物上的应用	21
3.沼气在设施农业上的应用	24
4.沼气在贮粮仓库的应用	24
5.沼肥在养殖业上的应用	25
(七)沼气生态能源产业的发展	26
1.对过去发展历程的回顾	26
2.“十五”期间及今后的发展态势	27
3.推进沼气能源的产业化发展	29

二、太阳能技术知识

(一)太阳能的特点及其利用	33
---------------------	----

1.太阳能的优点	33
2.太阳能的缺点	35
3.太阳能开发利用	37
(二)日光节能温室技术	38
1.日光温室蔬菜栽培的区划	39
2.日光节能温室技术要点	40
(三)太阳能灶实用技术	44
1.“星火牌”太阳能灶	44
2.“神鹿牌”太阳能灶	46
3.太阳能灶的设计	47
(四)太阳房实用技术	57
1.太阳房采暖的原理	58
2.主动式太阳房采暖与被动式太阳房采暖	58
3.集热蓄热墙式太阳房	60
4.被动式太阳房建筑设计	63
(五)暖棚养畜技术	67
1.暖棚畜舍的设计	67
2.暖棚畜舍的适宜形式	68
(六)太阳能热水器技术	69

三、生物质能源技术知识

(一)生物质能源的概念	70
(二)生物质能提取和转换技术	71
1.直接燃烧	71

2.化学转换	71
3.生物转换	72
(三)生物质能源开发利用的现状	72
1.固体生物质燃料	73
2.气体生物质燃料——沼气	74
3.液体生物质燃料——生物柴油	74
(四)生物质资源化利用与硫循环	74
1.自然界中的硫循环	75
2.生物质秸秆能源化利用	75
3.生物质秸秆在生长过程中对硫的吸收	77
(五)梦想成真的“绿色油田”	77
(六)生物质能源的开发利用	79
1.法国的生物质能开发	79
2.德国的生物质能开发	80
3.中国的生物质能开发	81
(七)沼气的开发利用	81

四、风能技术知识

(一)风与风能的形成及概念	82
(二)风力提水与风力发电提水技术	84
1.风力提水技术	84
2.风力发电提水技术	85
3.风力提水与风力发电提水技术的市场需求	86

五、地热能技术知识

(一)地热能及其形成	88
(二)地热能在地下储藏的形式	88
1.蒸汽型地热能	89
2.热水型地热能	89
3.地压型地热能	89
4.干热岩地热能	89
5.岩浆型地热能	89
(三)地热能资源在地球上的分布	90
1.太平洋地热带	90
2.大西洋中脊地热带	90
3.红海、亚丁湾、东非裂谷地热带	90
4.中亚地热带	90
(四)地热能资源的开发利用	90
1.地热发电技术	91
2.地热资源的直接利用	92

六、海洋能技术知识

(一)海洋能的种类及利用价值	94
(二)海洋能的开发利用技术	95
1.潮汐能及其利用技术	95
2.海浪能及其利用技术	96
3.海流能及其利用技术	97

4.温差能及其利用技术	98
-------------------	----

七、氢能技术知识	100
----------------	-----

八、节能技术知识

(一)节能技术的内涵	104
------------------	-----

(二)农村节能技术	106
-----------------	-----

1.省柴节煤灶	106
---------------	-----

2.虹-I型连锅式煤柴两用灶	110
----------------------	-----

(三)节能房与节能楼	110
------------------	-----

参考文献	112
------------	-----

一、沼气生态能源技术知识

(一) 沼气生态能源技术的基本概念

所谓沼气生态农业技术,是指依据生态学原理,以沼气生产为纽带,将畜牧业、种植业及农村经济发展科学、合理地结合在一起,通过优化整体农业资源,使农业生态系统内能量多级利用,物质良性循环,达到高产、优质、高效、低耗目的的一项可持续农业技术。

1

通俗地说,就是农户通过建沼气池,利用发酵人畜粪便、生活污水、农业废弃物等,产生沼气、沼液和沼渣,用于日常生活和农业生产,从而形成农户生活—沼气发酵—生态农业的良性发展链条。

中国的沼气生态能源建设作为一种新型农村能源技术体系,经历了几十年的风风雨雨,已积累了丰富的科学经验,技术日趋完善,对社会、经济和环境的协调发展具有特殊的贡献,为农业增产、农民增收、农村生活及环境的改善起到了重要作用。沼气生态能源技术与国家可持续发展战略相联系,是农村能源建设、资源综合利用的重要组成部分。

1. 沼气的发现及命名

什么是沼气呢? 沼气是有机物在厌氧(无氧)条件下经微生物

物发酵作用而生成的一种可燃气体。它的主要成分是甲烷(CH_4)、二氧化碳(CO_2)，通常沼气中含有60%~70%的甲烷，30%~35%的二氧化碳，以及少量的氢气(H_2)、氮气(N_2)、硫化氢(H_2S)、一氧化碳(CO)、水蒸气和少量高级的碳氢化合物。近些年来，在沼气中还发现了少量的有剧毒的磷化氢气体，这可能是沼气使人中毒的原因之一。通俗地说，像人们常见的从水沟、池塘里冒出来的气泡就是沼气。如果你将这些小气泡收集起来，用火机点燃就会燃烧，火苗呈蓝色。这种可燃气体由于最初是从池沼中发现的，所以就被命名为沼气。

沼气的发热值是比较高的，其平均值高达 3.03×10^6 焦耳。因此，沼气不仅是一种优质的人工气体燃料，而且是一种可再生、就地生产就地消费、干净卫生、使用方便的新能源。

2. 沼气现象与沼气用途

2

沼气不仅池沼中有，像沼泽地、粪坑、阴沟、水田、海洋深处以及人和动物的消化道中都存在。譬如牛的瘤胃就相当于一个沼气池，每天吃进去的饲料，经微生物作用产生大量气体，其中就含有甲烷，并在暖气时逸出(牛鼻孔冒出的气泡)。牛的粪便若堆沤时间长了，便会出现自燃现象，那就是沼气的燃烧。麦草垛被雨水淋透，里面发热到一定时间也会自燃，那是麦草发酵产生的沼气在燃烧。

在我国广大农村，沼气是一种比较理想的家庭燃料，它可用来做饭、照明、发电、烧锅炉和加工食品等。也可以替代汽油、柴油用做农村机械的动力能源，如开动汽车和拖拉机、碾米、磨面、抽水、发电等，既方便又干净。在蔬菜大棚里点燃沼气灯，可以增加棚室温度，沼气燃烧后产生的二氧化碳是一种气体肥料，能促进作物生长。从沼气池中抽出的沼液和沼渣是优质有机肥料，不仅能替代化肥，还能替代农药，同时也能改良土壤。用沼液、沼渣