



新农村建设规划教材

农村新能源 开发与建设

李欣 主编



中国农业科学技术出版社

新农村规划建设教材

农村新能源 开发与建设

李欣 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

农村新能源开发与建设/李欣主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2011. 6
ISBN 978-7-5116-0480-4

I. ①农… II. ①李… III. ①农村-新能源-能源开发-研究-中国 IV. ①S210.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 098185 号

责任编辑 徐 毅

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106631 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82106631

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京欣睿虹彩印有限公司

开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 17.75

字 数 385 千字

版 次 2011 年 9 月第 1 版 2011 年 9 月第 1 次印刷

定 价 28.00 元

前 言

能源作为一种投入要素，与资本、劳动力和原材料一样，在经济生活中发挥着重要的作用，是经济可持续发展的物质基础，是人类社会进步和经济发展的重要物质基础之一，任何国家的发展都离不开能源的支持。但是随着全世界各国经济的飞速发展，能源对经济可持续发展的约束问题已经日益明显。进入21世纪，环境污染、能源短缺等问题更凸显，在经济全球化、世界政治格局多极化的今天，保障能源持续供应，建立能源安全供应体系已成为当今世界各国十分关注的问题。在经济高速发展的今天，能源越来越凸显出其重要性。能源是国民经济的基础产业，对经济持续快速健康发展和人民生活的改善发挥着十分重要的促进与保障作用。为了保证人类所需的能源得到稳定而持久的供应，减轻和防止环境污染对人类的危害，世界各国特别是经济发达国家都高度重视新能源的开发利用和新能源技术的发展，把新能源技术摆在新技术革命支柱技术的重要位置，制定规划，采取措施，加大投入，积极发展。

农村能源问题是全面建设农村小康社会的基础，解决农村能源问题是解决三农问题的前提条件，也是社会主义新农村建设的重要内容。《国家中长期科学与技术发展规划纲要》（以下简称“纲要”）明确提出能源在国民经济中具有特别重要的战略地位，并将节能、建筑节能与绿色建筑、生态居住环境质量保障和可再生能源低成本规模化开发利用列为优先主题。《纲要》在解决我国能源问题的发展思路中指出：坚持节能优先，降低能耗。攻克主要耗能领域的节能关键技术。积极发展建筑节能技术，大力提高一次能源利用效率和终端用能效率，推进能源结构多元化，增加能源供应。由此可见，研究农村新能源开发与节能关键技术对于从根本上解决农村用能问题具有十分重要的意义。随着农村经济的发展和农民生活水平的提高，对能源需求提出了更高的要求。认识中国农村能源发展趋势，选择合适的农村能源发展战略是十分必要的。本书分别介绍了我国农村新能源发展的概况，前景以及存在的问题与建议。同时，还分别详细地介绍了生物质能源、水电能源、太阳能、沼气能、风能及其他形式的一些新能源的具体情况。为社会主义农村新能源的开发与利用发挥重大作用。

作 者

2011年9月

目 录

第一章 农村新能源发展概况

第一节 新能源的概念与种类	(1)
一、新能源的概念界定	(1)
二、新能源的种类	(2)
三、适合农村特点的清洁能源及其应用	(4)
第二节 新能源开发利用现状	(6)
一、世界新能源开发利用现状	(6)
二、国内新能源开发利用现状	(12)
第三节 新能源行业发展概况	(20)
一、国际新能源行业发展概况	(20)
二、中国新能源行业发展概况	(26)

第二章 农村新能源发展前景

第一节 新能源行业发展趋势	(36)
一、产业体系进一步完善,产量持续增长,成为新的经济增长点	(36)
二、产品技术不断进步,产业升级步伐加快	(42)
三、行业质量保证体系逐步完善,品牌竞争态势加剧,支撑服务体系 进一步发展壮大	(43)
四、综合效益突出,发展前景广阔	(44)
第二节 发展农村新能源的重要意义	(46)
第三节 我国新能源行业国家发展规划及产业政策	(50)
一、新能源产业发展规划	(50)
二、国家资源综合利用产业政策分析	(52)
三、国家对可再生能源电源产业政策	(52)

四、我国规划将实施的新能源措施及政策	(53)
五、2010—2012 年新能源行业市场规模及增速预测	(54)
第四节 新能源行业风险分析	(55)
一、新能源行业环境风险分析	(56)
二、新能源行业产业链风险分析	(59)
三、新能源行业政策风险分析	(61)
四、新能源行业市场风险分析	(63)
五、新能源行业其他风险分析	(64)
第五节 农村地区中长期能源需求预测	(64)
第六节 “十二五” 能源发展规划的八大猜想	(70)

第三章 农村新能源发展中的问题与建议

第一节 农村新能源发展中的问题	(72)
第二节 发展农村新能源的政策建议	(81)
一、从贯彻科学发展观实现可持续发展的战略高度，深化对 以沼气为重点的农村可再生能源建设认识	(81)
二、要加大宣传和组织推广工作	(81)
三、要加大科技支撑，提高科技含量，保障农村能源健康发展	(82)
四、要加强管理服务网络建设，形成完善的管理服务体系	(82)
五、加强部门协同，有效整合各种资源，推进以沼气为重点的 农村新能源建设	(82)
六、农村能源发展的政策保障措施	(82)
第三节 农村能源建设发展模式对策	(85)
一、县级农村能源综合建设模式	(85)
二、在社会主义新农村建设中，要大力发展适合农村特点的 清洁能源	(87)
第四节 新能源项目的后期管理现状及主要问题	(98)
一、后期管理中存在的问题	(98)
二、新能源建设后续管理的对策和建议	(100)

第四章 农村生物质能的开发与建设

第一节 农村生物质能简介	(102)
第二节 我国生物质能发展现状	(104)
一、生物质能资源现状分析	(104)

二、生物质能技术发展现状分析·····	(112)
第三节 我国生物质能发展前景·····	(114)
一、我国发展生物质能的意义·····	(114)
二、发展生物质能产业的技术经济分析·····	(119)
三、我国发展生物质能的政策分析·····	(120)
四、我国生物质能产业化发展途径分析·····	(121)
第四节 生物质能发展中存在的主要问题·····	(128)
第五节 发展思路、基本原则和战略目标·····	(129)
一、发展思路·····	(129)
二、基本原则·····	(130)
三、战略目标·····	(131)
四、发展重点和产业布局·····	(131)
五、重大工程·····	(135)
第六节 农村生物质能发展建议·····	(136)
一、保障措施·····	(136)
二、制定具体有效的激励政策·····	(138)
三、推进产业建设大力开拓市场·····	(138)
四、加大科技投入·····	(138)
五、建立和完善产品质量标准体系和质量检测体系·····	(138)
六、加强部门间的合作,共同推进生物质能源的发展·····	(139)

第五章 农村水电能源的开发与利用

第一节 水电资源简介·····	(140)
一、小水电行业界定·····	(140)
二、小水电在我国的发展历程·····	(141)
三、行业特点·····	(141)
第二节 农村水电资源发展现状·····	(142)
一、全国农村水能资源及其分布·····	(142)
二、农村水能资源分布及特点·····	(143)
三、资源开发现状·····	(143)
第三节 小光电、小风电、微小水电行业发展概况·····	(144)
一、小型光伏发电·····	(144)
二、小型风力发电·····	(153)
三、微型水力发电·····	(162)

第六章 农村太阳能的开发与建设

第一节 农村太阳能简介	(170)
一、太阳能	(171)
二、太阳能利用基本方式	(171)
三、太阳能利用技术	(172)
四、太阳能利用的利弊	(174)
第二节 农村太阳能利用发展概况	(175)
一、中国太阳能资源概况	(175)
二、太阳能利用技术	(177)
三、中国太阳能产业发展现状	(179)
第三节 农村太阳能产业发展前景	(183)
一、太阳能利用技术开发途径	(183)
二、我国太阳能发展趋势	(187)
三、农村太阳能发展趋势分析	(187)
四、农村发展太阳能工业发展预测	(194)
五、太阳能开发利用对中国农村发展的意义	(195)
第四节 太阳能产业发展中的问题与建议	(196)
一、太阳能热水器产业发展中存在的主要问题	(196)
二、太阳能利用中的经济问题	(197)
三、政策建议与措施	(198)
第五节 发展的目标和重点内容	(201)

第七章 农村沼气能的开发与建设

第一节 农村沼气能简介	(205)
一、沼气及其生产过程	(206)
二、沼气的生产	(207)
三、农村家用沼气池的类型	(208)
四、沼气能的综合应用	(210)
第二节 我国沼气能产业发展现状	(216)
一、工业有机废水沼气发酵资源丰富	(216)
二、工业企业已建大中型沼气工程概况	(216)
三、我国沼气能发展现状分析	(218)
第三节 农村沼气能产业发展前景	(219)

一、沼气传统利用和综合利用技术开发途径·····	(219)
二、我国农村沼气能发展趋势·····	(221)
三、农村沼气能发展趋势分析·····	(222)
四、农村发展沼气池经济性分析·····	(226)
五、沼气开发利用对中国农村发展的意义·····	(228)
第四节 沼气能产业发展中的问题与建议·····	(230)
一、建设农村户用沼气存在的关键问题·····	(230)
二、农村沼气可持续发展的建议·····	(232)
第五节 发展的目标和重点内容·····	(235)
一、发展目标和主要任务·····	(235)
二、建设重点·····	(235)
三、农村沼气发展的规划布局·····	(236)

第八章 农村风能的开发与建设

第一节 农村风能简介·····	(237)
一、风能·····	(237)
二、风能利用方式·····	(238)
三、风能利用的利与弊·····	(238)
第二节 我国风能产业发展现状·····	(239)
一、我国风能资源现状·····	(239)
二、我国风能特点分析·····	(244)
三、我国历年风电发展情况·····	(244)
四、我国风电场建设发展的主要特点·····	(245)
五、我国风电设备制造业现状·····	(246)
第三节 农村风能产业发展前景·····	(251)
一、我国农村风能发展趋势·····	(252)
二、农村风能投资前景·····	(252)
第四节 风能产业发展中的问题与建议·····	(255)
一、建设农村风能存在的关键问题·····	(255)
二、开发风能资源的几点措施·····	(256)
第五节 发展的目标和重点内容·····	(258)
一、发展预测分析·····	(258)
二、风能发展规划及重点领域·····	(259)

第九章 农村其他新能源的开发与建设

第一节 新型液体燃料.....	(262)
一、发展现状.....	(262)
二、存在的主要问题.....	(266)
三、发展趋势.....	(266)
四、对策与行动计划.....	(267)
第二节 节能炉具.....	(268)
一、民用炉具发展情况.....	(268)
二、民用炉具企业发展中存在的问题.....	(272)
三、专委会所做的主要工作.....	(272)
四、发展趋势及政策措施建议.....	(273)

第一章 农村新能源发展概况

能源问题已经刻不容缓，减少碳排放让世界目光聚焦新能源。虽然传统能源在国际能源消费中的比例仍然很高，但许多国家都把发展新能源作为缓解高油价压力、应对气候变暖以及实现可持续发展的重要途径和长远战略。而在我国，支持新能源发展的方针被明确写进了2011年的政府工作报告，这意味着发展新能源的春天已经到来。

农村能源是指农村地区的能源，包括能源消费和能源生产（主要是当地的可再生能源）。是指农业生产、乡镇企业和农村居民所用能源的供应和消费，包括煤、油、气、电等商品能源、传统可再生能源与现代高效可再生能源。实际上，农村能源是针对第三世界国家农村地区的基础设施不发达，很少获得商品能源供应，主要依靠当地生产的可再生能源资源满足需要而提出的一个概念。中国是一个农业大国，2006年乡村人口总数达7.37亿人，占全国总人口的比重为56.10%，农村能源关系到全国1/2以上人口的生活用能供应和生活质量改善的问题。目前中国有8.6亿人口居住在农村，农村居民生活用能61%仍靠传统生物质资源；急速发展的乡镇企业所消费的能源已达3.2亿吨，占全国商品能源总消费量的1/4。中国依靠着世界7%的耕地改善着世界23%的人口们的食物供应，还需继续投入大量能源以实现农业现代化并支持农村经济腾飞。由此可知，中国农村地区的能源问题在世界上是独一无二的，有其特殊的特点，必须研究制定适合国情的可持续发展的能源战略，寻求一条人口、经济、社会、环境和资源相互协调的，既能满足当代人的需求、又对后代人的需求不构成危害的发展途径。

第一节 新能源的概念与种类

一、新能源的概念界定

联合国开发计划署（UNDP）把新能源分为以下三大类：大中型水电；新可再生能源，包括小水电、太阳能、风能、现代生物质能、地热能、海洋能（潮汐能）；穿透生物质能。

一般地说，常规能源是指技术上比较成熟且已被大规模利用的能源，而新能

源通常是指尚未大规模利用、正在积极研究开发的能源。因此,煤、石油、天然气以及大中型水电都被看做常规能源,而把太阳能、风能、现代生物质能、地热能、海洋能以及核能、氢能等作为新能源。随着技术的进步和可持续发展观念的树立,过去一直被视做垃圾的工业与生活有机废弃物被重新认识,作为一种能源资源化利用的物质而受到深入的研究和开发利用,因此,废弃物的资源化利用也可看做是新能源技术的一种形式。

最近才被人类开发利用、有待于进一步研究发展的能量资源称为新能源,相对于常规能源而言,在不同的历史时期和科技水平情况下,新能源行业的分类有着不同的内容。当今社会,新能源通常指风能、核能、太阳能、地热能、氢气等。

二、新能源的种类

新能源一般是指在新技术基础上加以开发利用的可再生能源,包括太阳能、生物质能、水能、风能、地热能、波浪能、洋流能和潮汐能,以及海洋表面与深层之间的热循环等;此外,还有氢能、沼气、酒精、甲醇等。

(1) 氢能具有清洁、无污染、效率高、重量轻、贮存和输送性能好等诸多优点,其开发利用首先必须解决氢源问题,大量廉价氢的生产是实现氢能利用的根本。目前,世界上氢的年产量是3 600万吨,绝大多数是从石油、煤炭和天然气中制取。由水电解制氢技术上是成熟的,但因消耗电能太多,经济上不合算。因此,必须寻找一种低能耗、高效率的制氢方法。如利用太阳能光解水制氢将是一种非常有前途的制氢方法。同时,安全、高效、高密度、低成本的贮氢技术,是将氢能利用推向实用化、规模化的关键。目前,研究新的经济上合理的制氢贮氢方法是一项具有战略性的研究课题。

氢气热值高,燃烧产物是水,完全无污染。而且制氢原料主要也是水,取之不尽,用之不竭。所以氢能是前景广阔的清洁燃料。①氢气制造技术,有水电解法、水热化学制氢气法、水光电池分解法等。②氢气贮运技术,有三种方式,一是压缩,二是低温液化,三是贮氢金属吸收。③氢气利用技术,有三种方式,一是作为燃料直接燃烧,二是通过氢燃料电池直接发电,三是用作各种能源转换的中间介质使用。

(2) 太阳能资源是指到达地面的太阳辐射总量,包括太阳的直接辐射和天空散射辐射的总和。它受地理位置和地面反射等因素的影响,各地差异较大。太阳每年辐射到地球表面的能量为 50×10^{18} 千焦,相当于目前全世界能量消费的113万倍,因此利用太阳能的前景非常诱人。阳光普照大地,单位面积上的辐射并不大,如何把分散的热量聚集在一起成为有用的能源是有效利用太阳能的关键。

太阳能技术:①太阳能热利用技术比较成熟,有太阳能热水器、太阳能锅炉烧蒸汽发电、太阳能制冷、太阳能聚焦高温加工、太阳灶等,在工业和民用中应用较多;②太阳能光电转换技术,通过太阳能光电池把光能转换成电能(直流电),主要是光电池制造技术,太阳能电池有单晶硅、多晶硅、非晶硅、硫化镉和砷化锌电

池许多种。这种发电技术利用最方便,但大功率发电成本太高;③光化学转换技术,利用太阳能光化学电池把水电解分离产生氢气,氢气是很干净的燃料。

(3) 风能利用的主要方式有风力发电、风力提水和风帆助航等。按人均风电装机容量算,丹麦遥遥领先,已经从风能中获得其电力的将近15%,其次是美国和荷兰。庞大的1 615亿千瓦涡轮机的问世及其他进展,使风能的成本从1980年以来已经下降了90%。在一些地方,风力发电比石油或天然气火力发电所产生的电力要便宜。据设在华盛顿的思想库世界观察研究所称,10年来,全世界的风力发电量一直以每年25%的平均速度递增,超过了任何其他的能源。风能是一种机械能,风力发电是常用技术,目前世界上最大风力发电机为3 200千瓦,风机直径97.5米,安装在美国夏威夷。我国风力发电装机总共20万千瓦,最大风力发电机为120千瓦。

(4) 地热主要由地幔的岩浆作用或火山的运动而形成。地热的利用主要分为地热发电和直接利用两类。全球地质资料表明,世界上存在两大地热带。一是地中海——喜马拉雅地热带,包括意大利、我国青藏高原、菲律宾、印度尼西亚,直到南太平洋的新西兰;另一个是环太平洋地热带,包括美国西海岸、冰岛、日本等地。目前,人类利用地热发电已达43 756吉瓦·时/年,地热的直接利用36 910吉瓦·时/年。但据估计人类利用地热发电的潜力可达12 000太瓦·时/年。

地热能技术:地热能具有蒸汽和热水两种。地热蒸汽有较高压力和温度,可直接通过蒸汽轮机发电;地热热水最好是梯级利用,先将高温地热水用于高温用途,再将用过的中温地热水用于中温用途,然后再将用过的低热水再利用,最后用于养鱼、游泳池等。

(5) 海洋能是指海洋本身所蕴藏的能量,它包括潮汐能、波浪能、海流能、温差能、盐差能和化学能。另外,科学家已经探明,海底埋藏着大量的甲烷,总储量估计是诸如石油和煤炭等其他矿物燃料总储量的2倍以上。作为有价值的气体能源,它既能直接燃烧提供热能,又能作为燃料电池的动力。如何安全经济的加以开发和利用海底甲烷将是又一新的研究课题。

潮汐能技术:潮汐发电技术是低水头水力发电技术,容量小,造价高。我国海岸线长达14 000千米,有丰富潮汐能。据估算,全国可开发利用潮汐发电装机容量为2 800万千瓦,年发电700亿千瓦时。

(6) 20世纪30年代,随着对原子核研究的深入,人类发现了原子核内蕴藏着巨大的可开发能量,并致力于和平利用原子能的研究。与火电相比,核电是廉价、洁净、安全的能源。随着将来受控热核聚变的成功,核能必然成为未来的能源支柱。

核能技术:核能有核裂变能和核聚变能两种。核裂变能是指重元素(如铀、钍)的原子核发生分裂反应时所释放的能量,通常叫原子能。核聚变能是指轻元素(如氘、氚)的原子核发生聚合反应时所释放的能量。核能产生的大量热能可以发电,也可以供热。核能的最大优点是无大气污染,集中生产量大,可以替代煤炭、石油和天然气燃料。①核裂变技术,从1954年世界上第一座原子能电

站建成以后,全世界已有 30 多个国家建成 400 多个核电站,发电量占全世界 16%。我国自己设计制造建成的第一座核电站是浙江秦山核电站 30 万千瓦;引进技术建成的是广东大亚湾核电站 180 万千瓦。核电站同常规火电站的区别是核反应堆代替锅炉,核反应堆按引起裂变的中子不同分为热中子反应堆和快中子反应堆。由于热中子堆比较容易控制,所以采用较多。热中子堆按慢化剂、冷却剂和核燃料的不同,有轻水堆(用轻水作慢化剂和冷却剂,浓缩铀为燃料,包括压水堆和沸水堆)、重水堆(重水慢化和冷却,天然铀为燃料)、石墨气冷堆(石墨慢化,二氧化碳或氦冷却,浓缩铀为燃料)、石墨水冷堆(石墨慢化,轻水冷却,浓缩铀为燃料),这些堆型各有优点,目前一般采用轻水堆较多。快中子反应堆的优点可以充分利用天然铀资源,热中子堆只能利用天然铀中 2% 左右的铀,而快中子增殖堆可以利用 60% 以上,这种堆型还在进行商业规模示范试验。

②核聚变技术,这是在极高温度下把两个以上轻原子核聚合,故叫热核反应。由于聚变核燃料氘在海水中储量丰富,几乎人类可用之不尽。所以世界各国极为重视。可以说,世界人类永恒发展的能源保证是核聚变能。

(7) 生物质能指的是利用自然界的植物以及城乡有机废物转化成的能源。它们主要由碳氢化合物组成,也是一种可供人们利用的能源。生物质能技术。这是利用动植物有机废弃物(如木材、柴草、粪便等)的技术。按时间段及应用所划分生物能大致可分为两类—传统的和现代的。现代生物能是指那些可以大规模用于代替常规能源即五个物类固体、液体和气体燃料的各种生物能、现代生物质包括:①木质废弃物;②农业废弃物;③城市废物;④生物燃料(包括沼气和能源型作用)。传统生物质包括:①家庭使用的薪柴和木炭;②稻草也包括稻壳;③其他的植物性废弃物;④动物的粪便。

三、适合农村特点的清洁能源及其应用

1. 沼气

沼气属于生物质能的一种,它是利用人畜粪便、秸秆、污水等各种有机物在密闭的沼气池内厌氧发酵产生的。因为这种气体最先是在沼泽中发现的,所以称为沼气。沼气是一种混合气体,可以燃烧,它的主要成分是甲烷,占 55% ~ 70%。目前生产沼气的主要类型有:农村户用沼气池、养殖场沼气和村镇生活污水净化沼气工程。所产生的沼气,可以通过管道向居民集中供应,也可用于发电,提供动力和照明。

在天津蓟县邦均镇李庄子村,已经有 210 户修建了沼气池,居民利用沼气烧水、做饭和照明(相当于灯泡 100 瓦),气化率 87%。沼气的热值为 11.5 兆焦,压力控制在 5 ~ 10 千帕(灶前压力 5 千帕)。沼气产量夏季充裕,冬季不足,不足时用煤或液化石油气补充。

沼气池为混凝土结构,并由进料口、沼气池、出料池三部分组成,沼气池与出料池在底部连通(高 0.8 米,宽 0.5 米)。每户沼气系统(含灶具)投资为

2 400 元。其中：县政府补贴 800 元，村委会帮助建设沼气池并提供材料，每户实际出资约 400 元。制沼气的原材料为人畜粪便及有机垃圾。每年春、夏、秋三季每月加料一次。为保证沼气池与出料池压力平衡，应经常检查出料池，特别是夏季温度高，沼气产量高，随时从出料池清除一些废料，以避免出料池内废料逸出。清除的沼渣、沼液可作为农家肥，无污染、无异味。每座沼气池每 5 年彻底清理一次，每次清除池内材料 2/3。

2. 秸秆气化

秸秆作为新型生物质能源利用主要有以下几个方面：一是秸秆气化，将农作物秸秆在缺氧状态下燃烧并发生化学反应，生成气体燃料，可直接用于生产生活用能；二是秸秆固化成型，将秸秆粉碎，通过机械热压成型，作为燃料直接燃烧，可替代煤、油等用于小型锅炉、居民燃料；三是秸秆液化，秸秆经过热解液化可产生生物油，可直接用于锅炉等热力设备燃料，经再加工处理可替代柴油、汽油。秸秆经过生物工程发酵处理可生产燃料乙醇，是新型生物能源。

在天津蓟县邦均镇瓦岔庄村，共有 210 居民使用秸秆气化气，气化率为 84%。该村采用 JQ-C 型秸秆气化机组，每天生产秸秆气化气 500 立方米。该机组使用的原材料为：麦秸、玉米秆、蘑菇棒等。每天进料 250 千克，每斤原料可产气 1 立方米，热值为 5 400 千焦/立方米。产生的秸秆气化气经过过滤后，进到储气柜内，然后通过管网输送到每户，该生产过程不受季节影响。

该系统投资约 130 万元，其中：生产秸秆气化气机组 18 万元，储气柜及管网 65 万元。该村秸秆气化气价格 0.3 元/立方米。冬季不使用该气源采暖。该气体焦油含量大。

3. 太阳能

太阳能是一种取之不尽、用之不竭的清洁能源。在社会主义新农村，太阳能可以用于农民生活和农业生产，如太阳能热水器、太阳能灶、太阳房等。常见的太阳能利用方式有如下几种：

一是利用光热转换技术，把水加热供用户使用，如太阳灶。它是利用太阳的辐射能，直接转换成供人们炊事使用的热能，以代替一般炉灶。太阳灶的构造种类很多，最常见的为伞式太阳灶。它是根据凹面镜聚光的原理，把锅放在焦点附近。它由伞式反射镜面、支架和锅架三部分构成，可以拆卸。在上海冬季的晴天（气温 1~2℃，风力 4~5 级），40 分钟可烧开 2 千克的水，5 月份中午 11 点到 12 点（气温 24℃）20 分钟可烧开 3 千克的水，15 分钟能煮熟 1 千克米饭，还可用来炒菜。

二是利用玻璃、薄膜等材料吸收短波反射长波的特性，制造太阳能热水器，建设太阳能日光温室，主要用于生活热水及农业生产。太阳能热水器是吸收太阳的辐射热能，加热冷水提供给人们在生活、生产中使用的节能设备。其优点是安全、节能、无污染、寿命长。每平方米平板太阳能集热器在每个正常日照日，可产生相当于 2.5 度电的热量，每年可节约标准煤 200 千克左右，可以减少 700 多千克 CO₂ 的排放。安装太阳能热水器适合农村尤其是自然村一户一院的居住方

式。根据同样的原理,可以利用玻璃、薄膜等材料,建设太阳能日光温室,用于反季节种植养殖业生产。

三是太阳能光伏发电,利用光伏转换技术,将太阳能转换为独立的电源。2000年国家投资人民币6 000万元,在西藏阿里地区安装太阳电池总计约600千瓦的光伏电站,为当地居民提供电力。预计2010年全国光伏系统装机总量可达300兆瓦。当前光伏发电主要用于城乡居民生产和生活方面,如太阳能路灯、草坪灯等。

以上能源虽然被人们誉为“绿色能源”,但是它的能量密度低、不连续、不稳定、难于携带和运输。目前,要想全面替代化石能源,还需要长时间的持续努力。

第二节 新能源开发利用现状

一、世界新能源开发利用现状

(一) 世界能源消费现状

2006年全球能源消费总量为108.785亿吨油当量,在能源消费结构中,各种能源所占比例如图1-1所示。世界主要能源消费国的能源消费结构中,石油一般占38%左右,天然气一般占23%左右。

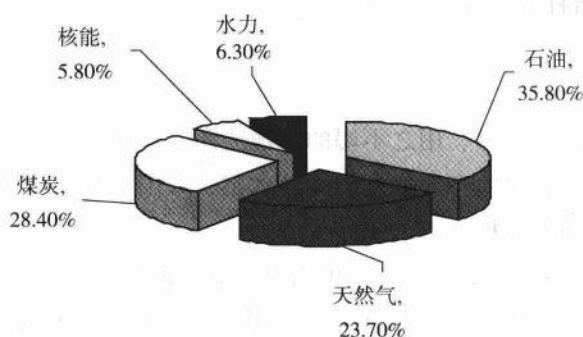


图 1-1 2006 年全球能源消费结构

资料来源: 环球能源网

统计显示: 1973 年, 作为燃料的世界一次能源消耗中石油占 45%, 天然气占 16%。到 2004 年、2005 年和 2006 年, 在上述构成中石油下降到 36.8%、36.41% 和 35.8%, 天然气相应上升到 23.6%、23.49% 和 23.7%。目前虽然核能、水电等能源比重在逐步加大, 但石油、煤炭和天然气仍然在能源格局中处于主体地位, 2006 年三者所占比例分别为 35.8%、28.4% 和 23.7%。表 1-1 列举了 2006 年世界主要国家能源消费量及消费结构。

表 1-1 2006 年世界主要国家能源消费量及消费结构

(单位: 百万吨油当量)

国 家	石油	天然气	煤炭	核能	水力	合计
美 国	938.8	566.9	567.3	187.5	65.9	2 326.4
	40.40%	24.40%	24.40%	8.10%	2.80%	100.00%
加 拿 大	98.8	87	35	22.3	79.3	322.3
	30.70%	27.00%	10.70%	6.90%	24.60%	100.00%
法 国	92.8	40.6	13.1	102.1	13.9	262.6
	35.30%	15.50%	5.00%	38.90%	5.30%	100.00%
德 国	123.5	78.5	82.4	37.9	6.3	328.6
	37.60%	23.90%	25.10%	11.50%	1.90%	100.00%
意大利	85.7	69.4	17.4	—	9.7	182.2
	47.00%	38.10%	9.50%	—	5.30%	100.00%
英 国	82.2	81.7	43.8	17	1.9	226.6
	36.30%	36.10%	19.20%	7.50%	0.80%	100.00%
俄罗斯	128.5	388.9	111.5	35.4	39.6	704.9
	18.20%	55.20%	16.00%	5.00%	5.60%	100.00%
日 本	235	76.1	119.1	68.6	21.5	520.3
	45.20%	14.60%	22.90%	13.20%	4.10%	100.00%
韩 国	105.3	30.8	54.8	33.7	1.2	225.8
	46.60%	13.60%	24.30%	14.90%	0.50%	100.00%
印 度	120.3	35.8	237.7	4	25.4	423.2
	28.40%	8.50%	56.20%	2.10%	6.00%	100.00%
中 国	363	52.2	1 198.8	12.3	94.3	1 720.7
	21.10%	3.00%	69.70%	0.70%	5.50%	100.00%
世界合计	3 889.8	2 574.9	3 090.1	635.5	688.1	10 878.5
	35.80%	23.70%	28.40%	5.80%	6.30%	100.00%

(二) 世界能源消费趋势

根据美国能源信息署(EIA)最新预测,2010年世界能源需求量将达到105.99亿吨油当量,2020年达到128.89亿吨油当量,2025年达到136.50亿吨油当量,年均增长率为1.2%。欧洲和北美洲两个发达地区能源消费占世界总量的比例将继续呈下降的趋势,而亚洲、中东、中南美洲等地区将保持增长态势。伴随着世界能源储量分布集中度的日益增大,对能源资源的争夺将日趋激烈,争夺的方式也更加复杂,由能源争夺而引发冲突或战争的可能性依然存在。