

求知文库
QIU ZHI WEN KU

求知博览

能源的形势与现状

李 波◎主编

远方出版社

求知文库

能源的形势与现状

李波 主编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

能源的形势与现状/李波主编. —呼和浩特:远方出版社,2005.9
(2007.11 重印)

(求知文库/李波主编)

ISBN 978-7-80723-078-6

I. 能... II. 李... III. 能源—概况—世界—青少年读物 IV. TK01
—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 094140 号

求知文库 能源的形势与现状

主 编	李波
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
印 张	258
字 数	4000 千
版 次	2007 年 11 月第 1 版
印 次	2007 年 11 月第 1 次印刷
印 数	5000
标准书号	ISBN 978-7-80723-078-6

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

《求知文库》是一套介绍科普知识的丛书,涵盖了环境、能源、科技等方面的知识。

现代社会拥有高度文明,人类的物质、精神生活都很丰富。但立足长远,能源贫乏、环境污染、物种灭绝、自然灾害这些问题,却始终困扰着人类,阻碍着社会发展,甚至给人类带来了巨大的灾难。而青年一代正是未来社会发展的主要力量,怎样传承世界文明,使人类能够更和谐、快速地发展呢?答案是青少年应该具备足够的知识,了解前人创造的文明,了解社会发展的现状,在此基础上,发展新科技,保证社会长足发展。

随着“科教兴国”战略的实施,以电视电脑为媒介的科学教育专题节目也越来越多。但考虑到电视传播转瞬即逝,电脑传播还不是很普及,为更方便读者阅读,我们特推出《求知文库》这套丛书。本丛书覆盖面广,语言流畅、通俗易懂,兼顾了科学性和趣味性。希望能给青少年朋友提供一个了解人类

文明、发展的窗口,为青少年朋友增长知识、促进成长尽一份薄力。

本套丛书最大的特点在于:她用鲜活的语言、生动的故事把那些原本枯燥乏味的知识讲得浅显透彻、趣味盎然;把那些生活中经常碰到的或忽略了的日常现象讲得令人恍然大悟、豁然开朗;她真正地把学生课本所学的知识和社会实践融汇贯通了。

在本套丛书的编写过程中,我们得到了许多专家及学者的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。在组稿过程中,我们对一些业已发表的稿件进行了采编,有部分未能联系到原作者。望作者见书后与我们联系,以方便寄付稿酬。

编者

目 录

关于能源的基本知识	(1)
人类社会发展的基石	(1)
关于能源的种类	(5)
各具特色的能源	(6)
能源与我国现代化	(60)
能源是国民经济发展的重要物质基础	(60)
产在岩石中的石油和天然气	(84)
祖国的地热资源与开发	(87)
光伏发电	(91)
当今社会面临的能源挑战	(107)
预测能源形势	(107)
未卜先知能源前景	(114)
目前面临能源的新形式	(116)

关于能源的基本知识

人类社会发展的基石

当我们翻开人类社会的发展史,便可以发现能源与人类社会的进步结下了不解之缘。

火的利用,使人类结束了茹毛饮血的原始生活,火不但改造了人类自身,使人脑更聪明、体魄更强健,而且推动了社会生产力的发展和社会结构的变革。

蒸汽机的发明和应用,是能源科技进步的又一里程碑,它引来了工业革命,人类结束了刀耕火种的时代,进入了工业化大生产时代,使生产力得到了很大发展。有人把欧洲发生的工业革命时代称之为蒸汽机时代。

进入 20 世纪,电子技术的应用,又使人类再一次大大解放了生产力,使得几千年来人们向往的神话般的奇迹开始出现。例如,被誉为“顺风耳”和“千里眼”的电视走进了千家万户,其他各式各样的家用电器也使人们的生活变得丰富多彩,舒适方便。

核能的应用,使人类开发大自然的视野更广阔,在科学家已经开始的开拓宇宙的新长征中,核能则为星际航行提供了巨大的动力源泉。有人已经开始设计和研究往返火星的核动力火箭,打算建设以核能为动力的月球基地。

能源是人类社会发展的基石，因而对它的利用和研究，已受到人们的普遍关注。

那么，什么是能源呢？顾名思义，能源就是指能量的来源。能量可以使物体做功，物质的存在和运动与能源是分不开的。

能源在宇宙间广为存在，它是生命起源和演化的必不可少的物质条件。

能源经常以光、热、电、磁等形式表现出它的威力；它可以是固体、液体、气体，也可以以电子、光子和基本粒子的形式出现；它可以是无机物、有机物也可以是无生命体、有生命体。

能源广布于天上、地表、地下。煤炭、石油、天然气、水能、太阳能、风能、潮汐能、波浪能、海洋热能、地热能、生物质能都是人们所熟悉的能源。

能源与人类生活休戚相关，人们的衣、食、住、行都离不开它。

如果没有必需的足够的能源，人类就会失去最起码的生存条件，地球上的生命就要终止。物质生活离不开能源，精神生活也不例外。人们看电影，听广播，看电视，需要电能。即使人们看的书籍、报刊，也都需要有能源来印制。而且，人们的生活越是向现代化方向发展，能源的消费也就越多。

我们打开科学技术发展史的画卷，就会发现科学技术的发展是一步一个台阶不断地向高峰前进的。有人在回顾 18 世纪以来科学技术发展史时，指出人类文明社会至今经历了三次产业革命，然而这些无不与能源的变革息息相关。

第一次产业革命

1769 年，英国发明家瓦特，经过了十几年艰苦钻研之后，对当时已出现的原始蒸汽机作了一系列的重大改进，提高了蒸汽机的热效率和工作可靠性，取得了带冷凝器的蒸汽机发明专利，使蒸汽机成为工业上可应用的发动机，并由此得到了广泛的应用。

蒸汽机的应用具有划时代的意义，它使人类从繁重体力劳动中解放出来，把旧的作坊手工业变成了大工业，是一次生产技术上的根本性变革。恩格斯高度评价了蒸汽机的发明和应用，指出：“蒸汽机是第一个真正国际性的发明，……”“自从蒸气和新的工具机把旧的工场手工业变成大工业以后，在资产阶级领导下造成的生产力，就以前所未闻的速度和前所未闻的规模发展起来了。”

这种热能的转换形式促使大工业动力机械蒸汽机的诞生，之后，英国首先完成了以蒸气推动纺织机械为先导的产业革命，而且迅速波及矿山、机械、金属等工业部门，凡是有蒸汽机的地方都集中地建起了工厂，从此开创了蒸气时代，是石器、陶器、新铜器时代无法比拟的新时代，社会生产力获得了巨大发展。这就是人们通常所称的第一次产业革命，这场革命从18世纪70年代开始，到19世纪40年代基本完成。美、法、俄、日、德等国，也相继实现了这场革命。

第二次产业革命

对于科学技术发展的第二次巨大推动，是电能的出现和应用。1866年，西门子发电机的问世，在科学技术发展史上具有像瓦特发明蒸汽机一样的划时代意义，导致垄断资本主义社会的到来。

西门子被誉为德国近代科学之父，在他身上集中了科学家、工程师和商人的共同特点。对于机械工程师考虑不成熟而需要改进的东西，西门子作为一个科学家，发展了有关理论，奠定了进一步发展的基础；对实验室里产生的新知识，西门子作为一个工程师把这种科学理论应用于实践，使之成为有血有肉的有实用价值的产品。另外，他作为一个商人，又积极地打开销路，把产品送往市场，寻找买主，获得利润，从而使科学研究不至于发生经济障碍，形成一种良性循环，不断地向前发展。因此，当时西门子—哈尔斯克商会所出售的优良工业品，都是科学、技术和经济结合的产物。

跟随西门子的前进脚步，美国发明家爱迪生于1879年最先发明

了钨丝电灯；1881年开始兴建起工业规模的火力发电站，从此电能得到了大规模的利用。

19世纪80年代开始，由于电能应用的迅速发展，一些工业比较发达的国家，出现了资本主义垄断企业。发电机、电动机、电车、电力起重机械、有线电报机、电话、无线电、电炉炼钢（包括炼铜、炼铝）、制氮工业、硝酸铵肥料工业等新兴工业及其产品都相继问世。

19世纪末到20世纪初，电能的利用愈来愈广泛，规模越来越大，科学技术的发展进入了一个崭新的“电气时代”。20世纪的科学技术沿着电气化的道路取得了卓越的成果。这就是所称的第二次产业革命。这场革命的结果是电气时代替代了蒸气时代。

第三次产业革命

第二次世界大战期间，交战国双方都把科学技术动员发动起来为战争服务。1939年，德国科学家哈恩首先发现了铀的“核裂变”；1942年12月，意大利科学家费米主持在美国芝加哥大学建成了世界上第一座核反应堆，实现了人类首先点燃和控制“核火”，揭开了原子时代的序幕。美国动员了15万人，耗费20亿美元巨资，在1945年7月16日，首次爆炸了世界上第一枚原子弹，核能从此一鸣惊人。

核能的问世与化学革命、冶金革命、电力革命等等相比，具有更大的划时代意义。这是因为人类找到了新的“火种”。“核火”的发现和应用，使人类生活和生产所需的能源从过去几乎全部来自太阳，变为从地球自身蕴藏的核燃料（铀、钍等）中获取，而且人类看到了最终获得取之不尽的能源的希望之光。

由于核能的威力要比普通化学能大上百万倍，因此最早被华尔街的老板们用来制造杀伤力比普通炸弹大成千上万倍的原子弹、相继问世的氢弹、中子弹等新型核武器，使战争武器组成发生了根本变革，战略思想也发生了根本的改变，在角逐中，核潜艇、核军舰相继问世，成为强大的核威慑力量。战后，出现了世界上第一座核电站，而且如雨

后春笋迅速发展起来,成为电力工业的新军,核供热、核能炼钢向人们展示了核能利用的美好前景。放射性同位素应用已经成为核工业中的轻工业。核能的利用揭开了第三次产业革命的序幕。

到了现代,随着电子计算机的诞生和发展,并广泛渗透到人类社会的各个领域,使这次产业革命进一步向纵深发展,因而获得了空间开发、合成材料的蓬勃兴起,以及机器人队伍的成长等等非凡的成就。随着第三次产业革命的步伐向前,人类进入了电子时代。

当代,出现了以激光技术、微电子学、微型电子计算机、光导纤维、新材料、生命科学、海洋开发和新能源发掘为标志的新的工业革命。有人预测,这次新的工业革命将对人类社会的发展产生新的影响。

让我们沿着科学技术前进的脚印,总结能源科学技术发展的规律,更好地为我国实现“四化”,赶超世界科学技术先进水平服务。

关于能源的种类

除人们比较熟悉的一些能源名称外,你是否还听到过一次能源、二次能源;常规能源、新能源;可再生能源、不可再生能源等称呼呢?其实这些都是从不同角度对能源进行的分类。

按能源的来源可分三类:第一类是来自地球以外的太阳能。它们除了太阳直接照射到地球的光和热外,常见的煤炭、石油、天然气,以及生物质能、水能、海洋热能和风能等,都间接地来自太阳。第二类是来自地球自身的能源,其中一种是地球内部蕴藏着的地热能,常见的地下蒸气、温泉、火山爆发的能量都属于地热能。另一种是地球上存在的铀、钍、锂等核燃料所蕴有的核能。第三类是太阳和月亮等星球对大海的引潮力所产生的涨潮和落潮所拥有的巨大潮汐能。

按能否从自然界中得到补充,能源又分成可再生和不可再生两类。太阳辐射能、水能、生物质能、风能、潮汐能、海洋热能和波浪能等

都是能不断地再生和得到补充的能源,所以被称为可再生能源。而煤炭、石油、天然气等化石燃料和铀、钍等核燃料,都是亿万年前遗留下来的,用掉一点就少一点,无法得到补充,总有一天会枯竭的,它们被称为不可再生能源。

根据利用能源的形态不同,又可将能源分成一次能源和二次能源两类。一次能源是指直接取自自然界、而不改变它的形态的能源。例如,煤炭、石油、天然气、柴草、地热、风力、太阳辐射能等等都属一次能源范畴。二次能源是指一次能源经人为加工成另一种形态的能源。例如,电能、热水、蒸气、煤气、焦炭以及各种石油制品(诸如汽油、煤油、柴油、重油等),还有生产中的余能和余热等也都属于二次能源范畴。

根据应用范围、技术成熟程度及经济与否,又将能源分成常规能源和新能源两类。煤炭、石油、天然气、水能和核能等都已得到大规模经济开发和利用,被称为常规能源;而太阳辐射能、地热能、风能、海洋热能、波浪能、潮汐能等,因它们都是开发研究中的能源,尚未得到经济开采利用,而被称为非常规能源,亦称为新能源。

各具特色的能源

未来能源的桥梁——煤炭

煤炭被誉为“工业的食粮”。煤因为浑身乌黑,所以古人称它为“乌金石”,煤的形成是大自然的造化。

我国劳动人民发现和利用煤炭比欧洲人早 1800 多年。古人刚发现煤炭时,不是用它来生火,而是以它当墨写字,据说“煤”字的读音就是“墨”字变来的。后来,有人看到它与木炭的形态很相像,就试着把它与木炭一同放进火里烧,果然,黑石头烧红了,而且比普通木炭烧得

猛烈,烧得持久。从此,人们就挖掘煤炭来代替木炭生火。

地球上的化石燃料的地质总储量中,煤炭约占 80%。目前,世界上已有 80 多个国家发现了煤炭资源。全世界煤炭地质总储量为 107500 亿吨标准煤,其中技术经济可采储量为 10391 亿吨。90%的地质储量和 60%的技术经济可采储量集中在美国、前苏联、中国和澳大利亚等国。以现代开采和利用煤炭的速率计算,煤炭资源尚能使用几百年。

当前世界能源年消耗量中,煤炭仍占 $\frac{1}{3}$ 。世界能源发展史现正进入一个新时期,石油的黄金时代即将告终,大量增加煤炭的生产和利用已是当务之急。

在各类能源中,今后几十年内可大量增产和弥补石油不足的能源是煤炭,煤炭成了过渡到本世纪可再生能源和核能为主的未来能源的桥梁。

但大规模开发和利用煤炭,将面临一系列新问题。例如,露天开采会破坏土地,使矿井地面塌陷。矿井和选煤厂废水污染,煤矿石处理,烧煤产生大量二氧化碳会造成温室效应,影响气候等。另外,煤炭给运输也带来一些问题。

尽管如此,随着时间的推移,世界石油资源日趋短缺,水电资源开发殆尽,以及环保技术的进步,现代经济对煤炭的需求仍将增加。据联合国欧经会预测,世界煤炭的需求和贸易,在今后几十年中将呈逐渐上升趋势。全球硬煤的消费量在从 2000 年至 2010 年每年平均增长 1%(每年增加 3000 万吨)。

世界八大产煤国(中国、美国、俄罗斯、乌克兰、德国、波兰、印度、澳大利亚),在今后的几十年中仍将生产世界煤炭产量的 85%。

煤炭的国际能源战略地位日益增强的主要原因是亚洲地区经济增长速度将比世界其他地区要高,经济增长在很大程度上依赖于能源供应的增加。迄今,煤在亚洲许多国家和地区的能源结构中仍占有很

重要的地位,在未来的5—8年内,韩国、印尼、泰国、印度、中国和中国台湾省等,对煤的需求十分迫切。

在未来100年内,煤炭不可避免地仍将是一种主要能源。我们的任务是寻求更有效的、环境可接受的途径,使每吨煤发更多的电,减少污染物的排放总量。煤炭的综合利用是今后的发展方向,现在世界各国正在执行清洁煤技术计划,这将是造福人类的伟大举措。

整洁干净的能源——天然气

天然气通常指天然气田、油田伴生气和煤田伴生气。早在3000多年以前,在我国古书《易经》中就有关于油气的记载。

我国古代把天然气称作“火井”。据晋朝《华阳同志》记载,早在秦汉时代,我国不仅已发现了天然气,而且开始发掘和利用天然气,如书中记载了在四川以天然气煮盐的情景,这比英国(1668年)要早1800年。用天然气煮盐,在四川一直延续到现在。

在常规能源中,天然气是一种干净而且开采比较方便的能源。天然气不但不经加工即可直接作为燃料,供发电、供暖、炊事之用,而且是宝贵的化工原料,用天然气可以制备上百种化工产品。

以天然气作为能源的最诱人之处是,用它做燃料有以下好处:生产天然气的成本比生产烟煤低97%;开采天然气的劳动生产率比开采烟煤高54倍,比开采原油高5倍;开采和运输天然气的投资比开采和运输原油低4%,比开采运输煤炭低70%;以天然气作燃料,可提高用气的工业部门的劳动生产率,降低能耗和产品损耗;将铁路和航运所用的固体燃料改用气体燃料,能提高运输能力,降低费用,提高劳动生产率;天然气作燃料可简化生产程序,实现自动化,减轻劳动强度。以天然气作燃料的最大优点是它在11种能源中对环境污染和危险度最小,它的广泛应用可改善卫生条件。

随着世界经济的发展和环境保护要求的不断提高,天然气作为一种优质能源逐渐受到各国的重视。截至20世纪80年代底,天然气

在世界一次能源的总需求量中占 1/5。目前,许多国家只处在发展天然气的初始阶段,只有少数国家(如印尼、挪威、阿尔及利亚和马来西亚等)出口天然气。

世界天然气需求量从 1990 年的 21070 亿立方米增长到 2000 年的 24581—26762 亿立方米,到 2010 年将上升到 29056—33870 亿立方米。20 世纪 90 年代平均增长率为 1.55%—2.42%。

今后的几十年里,发展中国家天然气消费量增长速度最快,平均每年递增 3%,而联合组织成员国为 2%,美国则为 1%。

天然气占世界能源的比重将从 1990 年的 20% 上升到 2010 年的 25%。预计,天然气和液化天然气的供应将持续增长,亚洲的长势最猛。

随着天然气的备受重视,天然气适用技术也开始发展起来。首先是燃烧天然气的电厂日益增多。例如,美国正在新建许多烧天然气的发电机组,由于它的良好环境效应,被列为实现《美国洁净空气法》第一阶段的重要措施之一。

一些工业发达国家正在积极开发天然气汽车,认为可以用压缩天然气作为城市公共汽车、轻型汽车和私人小汽车的燃料。据美国天然气协会报告:1991—1996 年,美国将近有 420 万辆小汽车和卡车用压缩天然气做燃料。日本也开发出了天然气汽车,西部煤气公司研制出的天然气汽车,CO₂ 排放量减少 20%,NO_x 和 SO_x 亦大幅度下降,一种专烧天然气的客车,充一次气可行走 170 公里。

此外,天然气空调机也已进入国际性试验阶段。天然气空调机与常规含氯氟烃的空调机相比,不仅成本低、运行费用少,而且不会排出破坏臭氧层的有害气体,对保护环境有利,还不消耗电力。天然气空调机是以锂溴溶剂为介质,当空气在天然气制冷装置内干燥后,直接与锂溴溶剂接触,然后再与干净的清水接触,这样不仅可得到冷空气,同时也可去掉霉菌、花粉和病毒等,从而就不会出现使用常规电空调

机所带来的“致人疾患的空调综合征”。锂溴溶剂可循环使用，所以运行费用较低。

随着各国对天然气资源应用前景的越来越乐观的估计，它的探明储量正在不断扩大。1993年世界天然气探明储量达142万亿立方米，比1992年增加2.7026万亿立方米。天然气储量居世界前十位的国家依次是：独联体565151亿立方米；伊朗206590亿立方米；卡塔尔70750亿立方米；阿联酋57901亿立方米；沙特阿拉伯52457亿立方米；美国46699亿立方米；委内瑞拉36479亿立方米；阿尔及利亚36224亿立方米；尼日利亚33960亿立方米；伊拉克30989亿立方米。

近年来，一些国家在近海的海底发现了天然气水化物，这是一种新型能源。例如日本已在北海道近海发现蕴藏量丰富的天然气水化物，日本政府打算在今后10—15年内开发利用这种新能源。

我国已开发的天然气资源极少，我国天然气探明储量只为世界天然气探明储量的1%，这是与中国幅员广大的实际情况不相符的。有专家认为中国的天然气资源至少应与美国一样丰富，但目前美国的天然气产量约为中国的40倍。专家预料，中国可能是一个具有潜在天然气资源的国家。

我国已决定兴建陕甘宁天然气进京工程，从1997年开始，第一期每年可向北京供气10亿立方米左右。天然气进京替代大量燃煤，空气中的粉尘、二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物，以及废渣的排放量会大大减少，整座城市的大气环境质量将基本达到世界卫生组织规定的标准。

被人遗忘的能源——油页岩

油页岩是一种可燃矿物，外表呈褐色，这种石头里含有石油的成分，可以燃烧，但发热量比煤低，每千克油页岩燃烧时只能发出几百到几千千焦热量，灰分含量较高，油页岩一般比煤重。

油页岩的成因，与煤和石油的形成有类似情况。近海和沼泽盆地

里的动植物,在地壳变动中随着泥沙一起埋入地层深处,经过几千万年的演变,才成为今天发掘出来的油页岩。现代开采出来的油页岩矿中,常常发现乌龟、古树等动植物化石就是它身世的佐证。

通常的石头,人们无论如何也无法熬出油来的,但油页岩却可以通过加热干馏等办法,熬出油来。从油页岩身上熬出来的油呈黑褐色,略带绿色荧光,成分与石油相似,这便是页岩油。不过人们习惯称它为人造石油。

油页岩资源是比较丰富的。有人估计,如果把世界油页岩的已知可采储量折算成页岩油的话,则其总量要超过世界石油的总可采储量。

然而,油页岩的开采和利用曾一度被人们所遗忘,有人称它为被遗忘的能源。这是什么缘故呢?这要从世界能源开发历史中寻找答案。尽管油页岩开采利用的历史悠久,但由于世界性大规模开采廉价石油,油页岩就被渐渐地遗忘掉了。

我国油页岩资源十分丰富,远景储量达二万亿吨,相当 800 亿吨页岩油。仅广东茂名矿田可采储量就有 50 亿吨,相当于 3—3.5 亿吨页岩油。

从事能源发展战略研究的专家预计,随着石油的世界性大量消耗,不久将会遇到资源短缺的问题,人造石油的地位将会越来越显得重要。美国、前苏联、巴西、澳大利亚都蕴藏着大量的油页岩,这些国家都制定了本国加快发展页岩油工业的计划。美国到 20 世纪 90 年代,页岩油的产量已最高达每天 30 万桶。从世界范围看,页岩油工业在今后几十年内将会有较大的发展。

用之不竭的“液煤”——水能

水能开发利用的历史也相当悠久。早在古代,我国劳动人民就发明了“水磨”、“水碾”。现代广泛采用的水力发电是人类对水能利用的高级阶段。