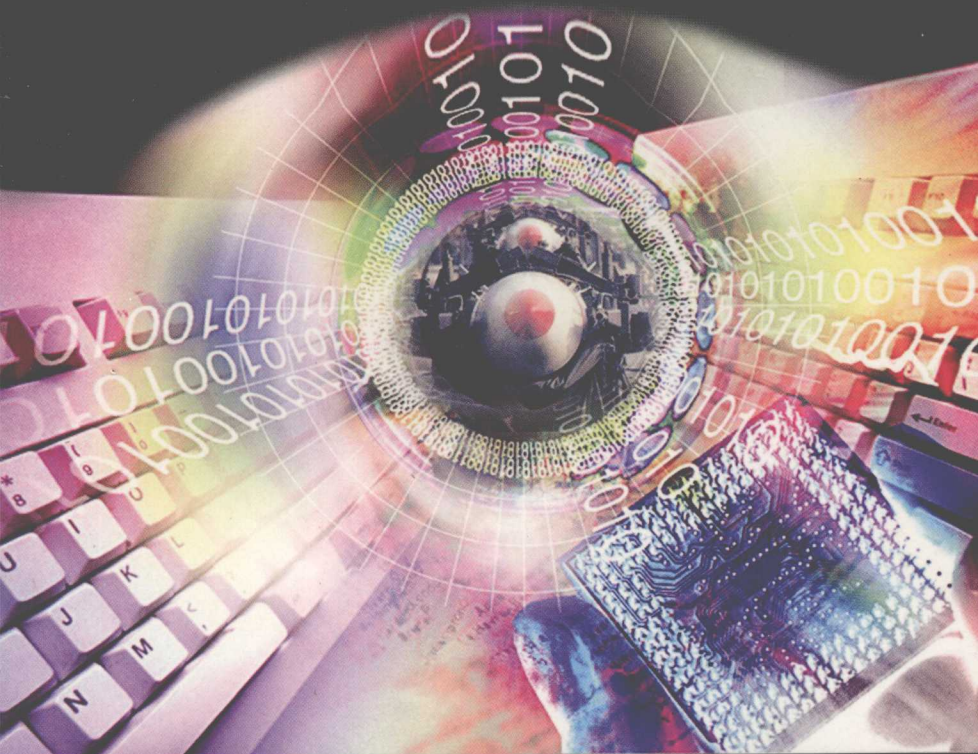


科学探究丛书
KEXUE TANJIU CONGSHU



新能源技术

8

7348

北京未来新世纪教育科学研究所 / 编



远方出版社

科学探究丛书

新能源技术

北京未来新世纪教育科学研究所/编

远方出版社

责任编辑:戈 弋

封面设计:静 子

科学探究丛书

新能源技术

编 者	北京未来新世纪教育科学研究所
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	北京市朝教印刷厂
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32
字 数	4800 千
印 张	400
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-118-1/G·58
总 定 价	1000.00 元(共 50 册)

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

进入 21 世纪以来,科学技术进入了有史以来发展最快的历史时期,科学理论无论在深度和广度上均得到迅猛的发展。信息技术、新材料技术、新能源技术、航天技术、海洋开发技术等都在时刻改变着世界的面貌,推动着社会的进步。另一方面,在科学技术与社会发展的同时,也产生了生态环境恶化、资源枯竭等一系列负面的问题,严重阻碍了社会的可持续发展。这些都对教育提出了严峻的挑战。

面对上述挑战,学生必须逐步领会科学的本质,崇尚科学,破除迷信;必须初步养成关注科学、技术与社会问题的习惯,形成科学的态度和价值取向,树立社会责任感;必须更多地学习终身必备的科学知识,以顺应时代的要求;必须体验科学探究的过

程，学会一定的科学思维方法，以解决自身在学习、生活中遇到的问题，同时具备一定的科学探究能力和科学的价值观，培养创新精神，为自己的终生发展奠定基础，为社会的可持续发展提供支撑。

科学探究能力和对科学探究的理解是在学生探究性学习过程中形成的，这就需要组织学生进行探究性学习。《科学探究》将为您导航，为您提供最好的帮助。在本书的编写过程中，我们得到了广大学者的支持和帮助，在此，向他们表示衷心的感谢，我们也会不断加强和改进我们的工作，为大家奉献出更多更好的图书精品。

编者

目 录

第一章 能源之于人类	(1)
第二章 核能——未来能源的希望	(12)
第一节 核能概述	(12)
第二节 核能利用的形式——反应堆	(20)
第三节 核能利用的前景	(37)
第三章 多姿多彩的太阳能	(41)
第一节 概述	(41)
第二节 太阳能利用的动态	(46)
第三节 我国太阳能利用的现状 & 前景展望	(61)
第四章 古老而年轻的风能	(65)
第一节 概述	(65)
第二节 风能利用的发展	(68)
第三节 风能利用的前景	(79)
第五章 丰富干净的海洋能	(82)
第一节 概述	(82)
第二节 海洋能的发展利用	(84)
第三节 海洋能开发利用的前景	(104)
第六章 前程似锦的生物质能	(106)
第一节 概述	(106)

第二节	生物质能利用的发展·····	(109)
第三节	生物质能的发展前景·····	(125)
第七章	深藏不露的地热·····	(129)
第一节	概述·····	(129)
第二节	如何开发地热·····	(132)
第三节	世界及中国的地热利用动态·····	(138)
第四节	地热能开发利用的前景展望·····	(142)
第八章	氢能的现状与未来·····	(144)
第一节	概述·····	(144)
第二节	氢能的应用发展·····	(148)
第三节	氢能的发展前景·····	(161)
第九章	影响深远的节能技术·····	(164)
第一节	概述·····	(164)
第二节	节能技术的发展·····	(167)
第三节	节能技术的前景展望·····	(183)
结束语	·····	(185)



第一章 能源之于人类

古希腊有许多优美动人的神话，普罗米修斯盗取天火就是其中的一个。

普罗米修斯是一个富有同情心的神。他看到人类在黑暗中摸索前进，忍受着寒冷和饥饿，就偷偷地违抗宙斯的禁令，从太阳车的火焰中引出一团圣火，把火种悄悄地送到了人间。宙斯得知人间有了火种之后，非常愤怒，便指使潘多拉将装有各种祸患灾害的盒子带到了人间，来抵消神火带给人类的温暖，并把普罗米修斯锁在高加索山顶的悬崖上，让老鹰每天啄食他的肝脏。这就是古希腊著名的悲剧——《被缚的普罗米修斯》。

虽然这只是一个神话故事，但却使我们看到火对人类的文明是何等的重要。

一、人类利用能源的历史

我们知道除食物以外，人类对能源的利用是从木柴燃烧开始的。在原始社会中，由于雷电、陨石等原因造成森



林大火。生活在森林中的原始人在与火的长期斗争中，偶然发现火有时能给他们带来意想不到的好处：火能驱走野兽，火能取暖。有时候，一场大火过后，被火烤过的动物和野菜香味扑鼻，对于茹毛饮血的原始人来说简直是美味无比。人们开始利用火来为自己服务。在许多原始部落中，他们把火当作圣物供奉，使它长燃不息。

但是这种自然野火的使用有很大的局限性。人们老担心火种一不小心就会熄灭。而后来原始人在打制石器时发现，当打击坚硬的燧石时，火星飞溅，能点燃周围的干草。与此同时，人们也逐渐学会了钻木取火等各种取火方法。

人工取火的采用，使人类能够随时随地点燃他们需要的火种。这对人从动物群中分化出来起到了十分重要的作用。

在原始社会后期，人类先后进入“铜器时代”和“铁器时代”，作为这两个时代的标志的“铜器”和“铁器”都是在木炭燃烧过程中冶炼和制造出来的。因此，我们可以说，在原始时代以及漫长的农业社会中，“木柴能源”是人类维持生存和社会生产力发展的主要动力。

在 2000 多年前，我国有的地方用黑色的石头——煤，烧饭取暖。但是直到 200 年前，煤才成为人类的主要能源。18 世纪后半叶，英国人瓦特发明了蒸汽机，使生产



效率大为提高。此时煤代替木材作燃料，成了工农业生产的主要动力。煤之所以代替木材是因为工业发展所需要的木材越来越多，以致于砍伐量和运输能力不能满足工业的需要，而煤的储藏量大，开采、运输和使用都很方便。1 千克无烟煤燃烧后可以放出 3.36 万焦耳的热量。因此，煤代替木材是非常经济的。

虽然人类很早就发现了石油，但仅仅是用来照明的。到了 19 世纪 70 年代，人们发明了内燃机，其效率要比蒸汽机高出 5 倍以上。它用汽油、柴油或煤油作燃料，而这些液体燃料都来自石油。内燃机的出现使人类社会发生了一次深刻的能源革命，使以前人们只用来照明的石油一跃而成为大工业生产的主要能源。据联合国的统计报告：在 20 世纪 50 年代，石油已经代替了煤，成为工业上最主要的能源。

由于煤和石油都是古代动植物残骸在地下长期埋藏而逐渐分解形成的，它们在地层中的储量终究是有限的。而且随着现代化工农业的飞速发展，煤和石油的需求量越来越大，出现了供不应求的局面，“石油危机”正是这种矛盾的具体体现。因此，为了社会的稳定发展，人们一直在开发新的能源。原子弹在广岛上空的第一次爆炸使人们认识到了原子核内蕴藏着巨大的能量，核电站正是合理利用核能的一个途径。而如今，地热能、太阳能、海洋能、生



物能、氢能等各种新能源也正在开发过程中。

人类的历史告诉我们，每一个高效的新能源的利用，都会使社会进入一个新天地。积极开发新能源正是社会向前发展的重要基础。

二、能源的基本概念

能源是指能提供能量的自然资源。利用它可以提供人们所需要的电能、热能、机械能、光能、声能等。煤炭、石油、天然气、风力、原子能、太阳能和地热能等均属于能源的范围。

如果按科学技术发展水平来分，能源可划分为常规能源和新能源。在不同历史时期的科学技术水平下，已经被人们广泛利用的能源，称之为常规能源。现阶段常规能源包括煤、石油、天然气、核裂变能和水能五种。其他尚处于研究阶段，尚未大规模利用的能源则称之为新能源，如太阳能、风能、海洋能、核聚变能、氢能、地热能等。在我国，由于核裂变能尚处于起步阶段，故把核裂变能也称为新能源。

如果按能源的性质，则一般可划分为一次能源和二次能源。一次能源是直接利用的自然界的能源。这其中最先被人类利用的就是木材。二次能源包括电、煤气、蒸汽、



热水以及汽油、柴油等石油制品。另外，由水分解而得的氢也是一种未来的二次能源。一次能源中又可分为再生能源和非再生能源。再生能源是指能够循环使用并能不断得到补充的能源，包括太阳能、风能、海洋能、地热能等；而那些在很长的时间内形成的，通常在短期内又无法再形成的能源，则称为非再生能源，例如煤炭、石油、天然气等等。目前，全世界这些非再生能源正在日益短缺，严重威胁着人类的生存。所谓的“能源危机”，其实指的就是“非再生能源危机”。



三、能源危机

1973年年底，在美国的一座现代化城市里，阵阵骡马蹄声，代替了汽车的马达声，现代化城市出现的各种噪音明显减弱；最新式的汽车横七竖八地停在路边；公共汽车的班次明显减少，汽车站挤满了人群，而汽车里更是拥挤不堪；蓝天上很少看见飞机飞行；工厂的机器也失去了往日的热情，成千上万的工厂停工，大批的工人被解雇；人们在抢购商品，物价飞涨；到了夜晚，那些使人眼花缭乱的霓虹灯广告全都黯然失色；旅馆中没有热水，更没有暖气，公寓里冻得使人发抖……似乎地球的末日就要降临，一切都处于混乱状态。



为什么在现代化城市中会发生这样的怪事呢？原来1973年10月中东爆发了阿以战争。由于美国支持以色列，阿拉伯国家停止了对美国的石油供应，于是就出现了上述因缺乏石油能源而导致的凄惨情景。这就是第一次石油危机。

石油是西方经济的命脉，它不仅直接关系着西方经济的兴衰，而且深刻影响着西方战略地位。1973年10月中东战争期间，阿拉伯产油国采取统一行动，对在阿以战争中同情和支持以色列的西方国家实行石油禁运，使世界石油市场陡然出现每天短缺500万~600万桶石油的严重局面。由于供求关系骤然失衡，油价成倍暴涨，给严重依赖中东石油的西方国家经济以沉重打击。这次石油危机的爆发具有浓重的政治和战略色彩。可以说，是中东的政治危机为石油危机的爆发提供了带有决定性意义的前提。

但是这次石油危机对西方经济的影响远不仅仅在于此。石油输出国组织（OPEC）供应西欧进口石油的83%，日本的84%，美国的79%，而世界石油消费量（主要是西方世界）却连年扩大。即使没有任何政治因素影响，也会出现石油短缺。从近期来讲，石油供应不足和油价不断上涨，使西方建立在廉价石油基础上的各个经济部分失去旧的平衡，经济速度减慢，市场消费能力减弱，金融市场混乱，从而使西方经济开始进入动荡和痛苦的调





整时期；而从长远来看，石油危机迫使西方展开一轮新的牵动范围十分广泛的能源技术革命。

鉴于这次石油危机的教训及 20 世纪 80 年代石油供应长期不稳定和紧张的局面，西方国家已下决心发展替代能源，摆脱对石油的依赖。它们一方面以最快的速度发展煤炭和核能以取代石油发电，另一方面加紧研究和开发太阳能、氢能、地热、风能、海洋能、生物能等新的替代能源。

从西方国家的能源计划的内容来看，它们所采取的各项措施在 80 年代后期已逐渐收到一些效果，事实上两伊战争及海湾战争并没有再次引发石油危机就证明了这一点。今后西方对石油的依赖会有所减少，但在整个 90 年代乃至 20 世纪末，石油仍将是西方国家的主要能源，能源问题仍将是西方国家，乃至全球面临的严峻问题。

四、能源问题是全球面临的严峻挑战

实际上，任何社会，任何时间在缺乏能量供应时，都会引起社会上的混乱，使人们有规律的生活受到破坏。在一般条件下由于人们衣食住行所需的能量能得到比较好的满足，人们便会忘记能量的作用。但是，在某些特殊环境中，由于能量不能满足人们的需要，在身陷困境之时，才



能体会到能量与人类的关系多么密切。例如：当你在黑夜中漂泊流浪在波涛汹涌的大海上，哪怕一点儿食物、一丝温暖、一个火星也会使你欣喜若狂；当你意兴正浓、全神贯注于电视中的精彩节目时，忽然停电使屏幕上图像消失，室内漆黑一片；或者当你乘坐飞机翱翔于蓝天白云之间时，飞机油量表上的指针毫不留情地指向零时。在这些情况下，我们每一个人都会意识到能量对人类的重要性。

国际能源专家预测，地球上可开采的煤、石油将分别在 200 年和 30~40 年内耗竭，天然气储备也只能使用 60 年，因此能源问题成了长期困扰人类社会的主要问题之一。据国际经济界分析统计，由于能源不足引起的国民经济损失大约为能源本身价格的 20~60 倍。1975 年美国由于能源短缺 1.16 亿吨标准煤，国民生产总值减少 930 亿美元；日本由于能源短缺 0.6 亿吨标准煤，国民生产总值减少 485 亿美元。1988 年我国仅因缺电一项就减产 2000 亿元，相当于当年国民生产总值的 1/6。因此，能源不足也是我国长期面临的严峻问题。

不仅如此，大量使用化石燃料还严重地污染了环境。目前全球每年消耗的化石燃料占能源总量的 78%，这些燃料燃烧后向大气中排放大约 60 亿吨 CO_2 等有害气体，使全球环境问题日益突出。

而人口增长则是 20 世纪 80 年代以来影响能源的最明



显因素。一方面，发达国家正在努力提高能源效率，降低能源消耗；另一方面，发展中国家的能源需求却在迅速扩大，很快会在全球能源分配额中与发达国家相等。到2050年，全球人口将是现在的两倍，从54亿增加到100亿，而其中90%是生活在发展中国家。目前，发展中国家70%人口（20多亿）缺电。

人口增长的规模，能源资源状况，环境和人类社会为能源付出的代价，这三个方面与其说是影响能源决策的政治因素，还不如说是表征能源需求和发展方向的客观事实。所以，寻求一条安全可行的能源途径，满足全球人口的基本能源需求，是世界所迫切需要解决的问题。

五、出路在哪里

解决能源问题的出路在哪里呢？开发利用高技术是能源问题的根本出路。

20世纪80年代以来，工业发达国家投入大量人力、物力和财力，应用高新技术大力开发新能源。美、法、俄、日等国都竞相发展核电，其中法国的核电占其总发电量70%多。而快中子增殖堆的开发研究，又大大加快了核电事业的发展。与此同时，可再生能源的开发利用也呈现出迅速发展的趋势，并将在下世纪初获得重大突破。一



些能源专家声称：20 世纪是石油世纪，21 世纪将进入可再生能源世纪。

除了采用高新技术开发新能源外，解决能源短缺的另一重要方面就是节约能源。如果把开发能源当成是永久的事业，那么节能技术的工作也将功在千秋。这是因为：首先，石油等资源的储量毕竟有限。其次，开发新能源，需要投入大量的人力、物力，需要一个漫长的时间过程。再则，即使新能源被大量开发，人类文明也不能挥霍能源。所以节能这个投入少，收益大，影响深远的事业将是人类生产活动中的一个永恒课题。

我国地处北半球，土地辽阔，幅员广大，气候适宜，横跨热、温、寒三个地带，大陆海岸线长，具有开发利用新能源得天独厚的自然资源条件。我国政府对新能源的开发利用十分重视，把它列入国民经济发展规划，制订了积极的政策，并投入了相当的力量来扶持其发展。

总的来说，我国新能源利用的发展速度是不慢的，但是由于我国的能源基础薄弱，人口众多，因此目前我国的新能源技术和人均占有额与未来能源发展的要求相比，与世界发展水平来比，还存在相当的差距。这有待于广大有志青年投身于新能源的发展事业中，为我国的经济建设，为全人类的繁荣发展奠定坚实的基础。同时，新能源技术是一个长期的系统化工程，它将为每一个科学技术人员提