



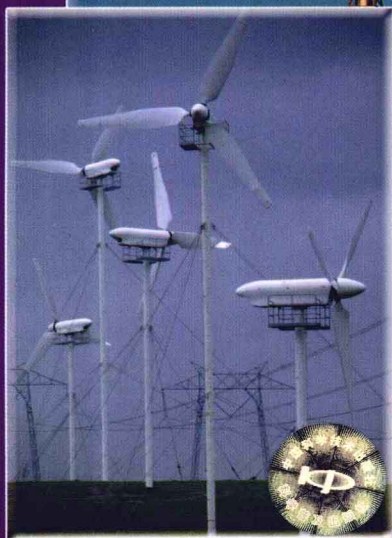
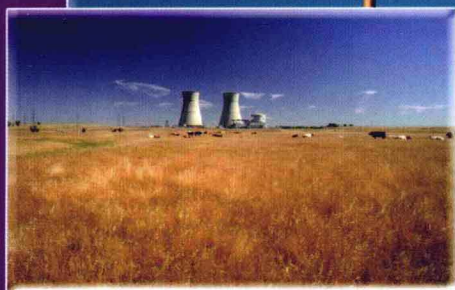
全民科学素质行动计划纲要书系

CAISE TUJIE DANGDAI KEJI

彩色图解 当代科技

—— 从能源到制造

高 潮 甘华鸣 主编



科学普及出版社



全民科学素质行动计划纲要书系

CAISE TUJIE DANGDAI KEJI

彩色图解当代科技

——从能源到制造



高 潮 甘华鸣 主编

科学普及出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

从能源到制造 / 高潮, 甘华鸣主编. —北京: 科学普及出版社, 2008.1
(彩色图解当代科技)

ISBN 978-7-110-05977-7

I. 从… II. ①高…②甘… III. ①能源—图解②制造—图解
IV. TK01-64 TB4-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第199368号

自2006年4月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书。

主 编 高 潮 甘华鸣
副 主 编 王鸿生 段伟文 马俊杰 傅 立
孙立新

编 委 (以姓氏笔画为序)
马建平 马建波 马俊杰 王鸿生
甘华鸣 刘 奇 孙立新 李 东
杨贤友 张舒阳 林 坚 段伟文
高 潮 高素兰 郭全胜 傅 立

策划编辑 肖 叶 崔 玲 责任编辑 李 珩
封面设计 阳 光 责任校对 张林娜
责任印制 安利平 法律顾问 宋润君

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京金盾印刷厂印刷

*

开本: 720毫米×1000毫米 1/16 印张: 10.5 字数: 200千字

2008年1月第1版 2008年1月第1次印刷

ISBN 978-7-110-05977-7/TK·8

印数: 1-5000册 定价: 36.00元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

编者的话

现代科技正在不可思议地改变着世界。

人类从来没有像今天这样依赖于科学技术的发展和创新。我们不能设想，离开现代科技的支持，我们的社会和生活将会变成什么样？现代人的衣、食、住、行，乃至思想、观念、行为、情感、心理等诸多方面，都因为科学技术的发展而发生着前所未有的变化。“科技含量”这一概念，不仅仅是衡量某一产业、产品的关键标准，也是判断和考察人的生活质量的重要依据之一。科学家在现代社会里扮演着魔术大师一样的角色，他们的大量成就令人目瞪口呆。现代科学技术所达到的高度和取得的成就，超出了多数人的想象力和心理承受力，很容易让人产生“惊呆了”、“吓坏了”的感觉。现代科学技术所独具的无穷力量和巨大作用使得它被尊为“第一生产力”而受到格外的重视。“科教兴国”战略和“自主创新”战略的确立，把科学技术和创新体系作为国家兴盛、民族崛起和人民幸福的寄托、希望和实现途径。这是极为正确的战略抉择！

然而，在我们尽情享受现代科学技术创造和提供的一切成果的同时，我们对现代科技又知道多少呢？陌生的熟悉与熟悉的陌生，这种矛盾的感觉时常困扰着人们。对于司空见惯的东西，我们往往又所知甚少。科技成果与我们的生活息息相关，而科技活动又与我们相距甚远。有调查表明，现代人的科学水平和科学素质不容乐观。我们大多数人不可能也没有必要成为现代科技专家，但掌握一定的科学知识、科学方法、科

学思想，培养良好的科学态度和科学精神是每一个公民应具备的基本素质。理解科学才能尊重科学、使用科学。这就是我们从小就倒背如流的“学科学、爱科学、讲科学、用科学”。

《彩色图解当代科技》是一套内容与形式俱佳的高级科普读物。该书的特点非常鲜明：一是内容丰富，信息充足，重点突出，详略得当，抓住了“前沿”、“新进展”和“新成果”。二是体系严谨，条理清楚，语言精炼，表达准确，做到了用科学的语言叙述科学。三是图文并重，形象直观，尽量采用了准确简明的图表等非文字语言符号的表述形式，每一页文字都配置相应的一页彩图，作为前面文字的背景、佐证和辅助说明。

科学技术不是日常生活经验，更不是文学创作。试图通过听一个故事或打一个比喻就了解科学真义的想法是不现实的。科学有着自己独特的、规范的概念体系和语言表达方式。真正的科普读物首先要传达科学信息，其次要尽量通俗，既不能因深奥而难以理解，也不能因流俗而伤害科学，这两者结合得很好是一件不容易的事情。我们一直在努力。但即使如此，读高级科普读物仍不会像读小说那么轻松，我们相信，只要你对科学怀着一种敬重和执著，就一定能走近科学。《彩色图解当代科技》将帮助拉近你与现代科学技术之间的距离。

目录

- 001 第一章 能源科学技术：国民经济的动力
 - 001 第一节 能源与人类社会：生存的依托
 - 003 第二节 能源矿产利用新技术：人类生活的福音
 - 007 第三节 核能利用技术：改造自然新阶段
 - 009 第四节 新能源利用技术：智慧的结晶
 - 015 第五节 节约能源的新技术：珍惜资源，保护环境
- 019 第二章 海洋科学技术：蔚蓝色的诱惑
 - 019 第一节 海洋：人类未来的希望
 - 021 第二节 海洋牧场化技术：蓝色革命
 - 025 第三节 海水淡化技术：摄取海洋甘泉
 - 029 第四节 海洋矿产开发技术：探寻海底宝藏





- 035 第三章 环境科学技术：在困境中重建家园
 - 035 第一节 重建的尝试：从认识污染到治理污染
 - 043 第二节 可持续发展：社会发展的必由之路

- 049 第四章 资源科学技术：开启生命之源的钥匙
 - 049 第一节 正确认识自然资源：大自然不是聚宝盆
 - 055 第二节 资源开发利用新技术：八仙过海，各显神通

- 063 第五章 材料科学技术：人类文明大厦的基石
 - 063 第一节 材料：人类社会进化的里程碑
 - 065 第二节 新型金属材料：灿烂的合金
 - 071 第三节 不断发展中的陶瓷材料：神奇的性能
 - 075 第四节 新型高分子材料：国计民生之必需

- 081 第六章 信息科学技术：对明日的挑战
 - 083 第一节 信息和信息系统：人类文明的源泉
 - 087 第二节 信息科学技术：通向信息时代的桥梁
 - 091 第三节 信息科学技术的应用：人类将在信息的海洋中遨游

- 
-
- 097 第七章 计算机科学技术：新世纪的大脑**
 - 099 第一节 计算机系统：人类智能的结晶**
 - 105 第二节 计算机科学技术：电脑网络化和智能化**
 - 107 第三节 计算机的应用：人们已经进入电脑时代**

- 113 第八章 自动化科学技术：智能与技巧的杰作**
- 113 第一节 自动化设备的尖端：机器人**
- 117 第二节 战争之神：C³I综合自动化系统**
- 119 第三节 家庭自动化的经典：智能住宅**
- 123 第四节 各种类型的机器人：科技发展新曙光**

- 127 第九章 通信科学技术：通往信息社会的高速公路**
- 127 第一节 电信系统简介：初识通信技术**
- 129 第二节 电话网：人们生活的必需品**
- 131 第三节 光纤通信技术的发展：远距离大容量通信的主角**
- 133 第四节 Internet的迅猛发展：漫游信息世界**
- 139 第五节 移动通信、卫星通信、个人通信：跨越时空的“勇士”**



- 143 第十章 制造科学技术：高技术发展的基础**
- 143 第一节 先进制造技术正向我们走来：崭新的系统工程**
- 147 第二节 领先一步的法宝：现代设计理论与方法**
- 151 第三节 巧夺天工：先进的制造工艺**
- 153 第四节 一只神奇的手：综合自动化**
- 155 第五节 灵活应变快速反应：敏捷制造技术**

第一章 能源科学技术： 国民经济的动力

第一节 能源与人类社会：生存的依托

能源是人类社会活动的物质基础。人类社会得以发展，离不开优质能源的出现，离不开先进能源技术的使用。

人类利用能源的历史大体可划分为五个阶段：①火的发现和利用；②畜力、风力、水力等自然动力的利用；③能源矿产的开发和热的利用；④电的发现及开发利用；⑤原子核能的发现及开发利用。人类利用能源的历史，也就是人类认识和征服自然的历史。在相当长的一段时期，人类只限于对风力、水力、畜力、木材等天然能源的直接利用。尤其是木材，在世界一次性能源消费结构中长期占据首位。蒸汽机的出现，加速了18世纪开始的产业革命，促进了煤炭的大规模开采。到19世纪下半叶，出现了第一次能源转换，即煤炭取代木材等成为主要能源。19世纪70年代，电力代替蒸汽机，电气工业迅速发展，世界能源消费结构中煤炭的比重逐渐下降。1965年石油首次取代煤炭在世界能源消费结构中占居首位，世界进入了“石油时代”。1979年，世界能源消费结构的比重是：石油占54%，天然气和煤炭各占18%，油气之和高达72%。石油取代煤炭，完成了能源的



△ 现代风力发电技术使人们再次领略到古老风车的神韵

▽ 电能的利用给人类带来了现代文明之光



第二次转换。但是地球上石油的储量有限，石油的大量消费，使能源供应严重短缺，世界能源向石油以外的能源物质转换已势在必行。

如今，世界能源正面临一个新的转折。1987年，联合国世界环境和发展大会提出人类社会持续发展的概念，其意义是发展不仅是满足当代人的需要，还应考虑和不损害后代人的需要。因此，保护人类赖以生存的自然环境和自然资源已成为当今世界共同关心的全球性问题。而目前的环境问题，很大一部分是由于能源发展，特别是能源矿产的利用引起的。因此，今后世界的能源发展战略是发展多元结构系统和高效、清洁的能源技术。这不仅要注意多种资源的开发，减少对能源矿产的依赖，而且要注意各种节能新技术的发展。

第二节 能源矿产利用新技术： 人类生活的福音

能源矿产利用新技术的发展，主要集中于洁净燃煤技术和高效发电技术。

煤、油、气三种能源矿产中，天然气的利用最洁净，而煤的污染显著高于油和气。燃煤的主要污染是二氧化硫和烟尘。消除污染的洁净燃煤技术主要有两类技术：一类是对常规燃煤技术的改进；一类是通过煤的气化或液化来减少烟尘。

在第一类技术中，洁净煤过程分为燃烧前、燃烧中、燃烧后三个阶段。

燃烧前的处理和净化技术包括：

(1) 洗选处理，即除去或减少原煤中所含的灰分、矸石、硫等杂质，并按不同煤种、灰分、热值和粒度分成不同品种等级，以满足不同用户需要的方法；



△ 现代大型输煤管道已经可以大规模远距离输送煤浆



▷ 位于法国奥代罗小镇的世界上最大的太阳能熔炼炉

▽ 大型挖掘机正在开采露天煤层



(2) 煤型加工, 即利用机械方法将粉煤和低品位煤制成具有一定粒度和形状的煤制品, 对于高硫煤成型时可适量加入固硫剂以减少 SO_2 的排放;

(3) 配制水煤浆, 即把灰分很低而挥发性极高的煤, 研磨成 $250 \sim 300 \mu\text{m}$ 的微细粉, 并按一定比例加入水、分散剂、稳定剂等配制而成, 具有燃料油的优良性质。

燃料中的净化技术包括:

(1) 高效燃烧器, 即通过改进电站锅炉、工业锅炉以及窑炉的设计和燃烧设计, 以减少污染, 提高效率;

(2) 流化床燃烧器, 即把煤和吸附剂加入燃烧室的床层中, 从炉底鼓风使床层悬浮, 进行流化燃烧。

燃烧后的净化技术包括:

(1) 烟气脱硫, 即用石灰水淋洗烟尘, 使烟尘中的 SO_2 变成亚硫酸钙浆状物, 或用浆状脱硫剂喷雾, 与烟气中的 SO_2 反应, 生成硫酸钙;

(2) 烟气脱氮, 即烟气通过催化剂, 在 $300 \sim 400^\circ\text{C}$ 下加入氨, 使 NO_x 分解为无害的氮气和 water 蒸气;

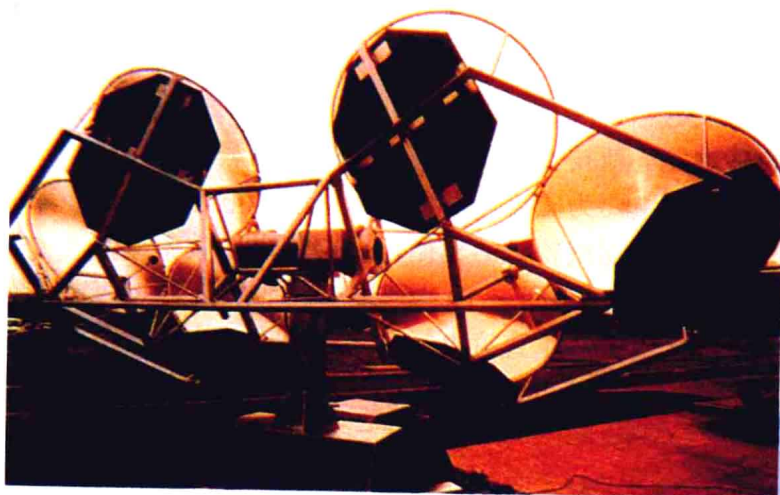
(3) 烟气除尘, 一般采用静电除尘器。

在第二类技术中, 常规煤被转化为另一种燃料形式, 即气体或液体燃料燃烧。其中, 煤气化是把经过适当处理的煤送入反应器, 在一定的温度和压力下通过气化剂, 以一定的流动方式转为气体。气化技术可将各类煤转化成各种气体产品, 包括城市民用和工业用燃料气、发电燃料气、化工原料气等。

能源矿产的高效发电新技术在目前实用化的是燃蒸联合循环发电技术, 正在开发的主要为磁流体发电技术。前者把燃气轮机主循环和余热产生蒸汽驱动汽轮机的辅循环综合起来, 效率比常规的蒸汽轮机发电高出 $5\% \sim 10\%$ 。后者利用电离后的高温燃气穿过强磁场流向电极而直接产生直流电, 余热亦生产蒸汽驱动汽



▷ 直接燃烧原煤的能源利用率极低，并且还会导致严重的环境污染



▽ 菲涅尔透镜式太阳能集热器

轮机发电，总的热效率比前者又高出 5% ~ 10%。

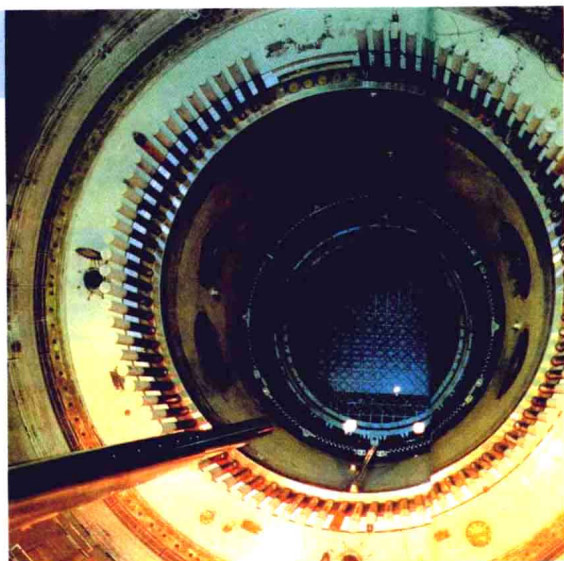
第三节 核能利用技术:改造自然新阶段

核能，又称原子能，是原子核结构发生变化时放出的能量。在实用上指重元素的原子核发生分裂反应（又称裂变）时和轻元素的原子核发生聚合反应（又称聚变）时所放出的巨大能量。它们分别被称为裂变能和聚变能。20 世纪初发现原子核里蕴藏着的核能，是人类历史上划时代的重大成就。这一成就首先被应用于军事目的，其后实现了核能的和平利用，标志着人类改造自然进入了一个新阶段。现在，核能已成为一种可以大规模和集中利用的能源，可代替能源矿产（煤炭、石油和天然气等），目前主要用于发电。

核能有许多优点。其一是耗费低。核电站的基本建设投资一般是同等火电站的一倍半到两倍，不过，它的核燃料费用却比煤便宜得多，运行维修费用也比火电站少。如果掌握了核聚变反应技术，使用海水作燃料，则更是取之不尽，用之方便。其二是污染少。核电站由于设置了层层屏障，基本上不排放污染环境的物质，就是放射性污染也比烧煤电站少得多。据统计，核电站正常运行时，一年给居民带来的放射性影响，还不到一次 X 光透视所受的剂量。其三是安全性强。从第一座核电站建成以来，全世界投入运行的核电站达 400 多座，30 多年来基本上是安全正常的。虽然发生了 1979 年美国三里岛压水堆核电站事故和 1986 年前苏联的切尔诺贝利石墨沸水堆核电站事故，但这两次事故都是由于人为因素而不是反应堆本身因素造成的。随着压水堆的改进，核电站有可能会变得更加安全。如果未来的核聚变发电取代了核裂变发电，安全性还会进一步提高。



▷ 装有核燃料的轻水反应堆的炉芯



▽ 核裂变发电厂结构示意图



▷ 前苏联的切尔诺贝利核电站。1986年这个核电站发生了十分严重的核泄漏事故，造成280人死亡，直接经济损失达120亿卢布，使1~2万人面临罹患癌症的危险

