

高科技知识丛书



# 新能源技术

主编 马经国

江苏科学技术出版社

GAOKEJI  
ZHISHI  
CONGSHU



主编 马经国

# 新能源技术

(苏) 新登字第002号

新 能 源 技 术

马经国 主编

---

出版发行: 江苏科学技术出版社

经 销: 江苏省新华书店

印 刷: 南通韬奋印刷厂

---

开本850×1168毫米 1/32 印张7 插页4 字数134,000

1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷

印数 1—10,000册

---

ISBN 7—5345—1481—9

---

N·12

定价: 6.85元

责任编辑 钱 亮

我社图书如有印装质量问题, 可随时向承印厂调换

## 《高科技知识丛书》顾问

(按姓氏笔画为序)

韦 钰	时 钧
冯 端	范从振
曲钦岳	胡福明
朱德煦	钱钟韩
李庆远	管致中

## 《高科技知识丛书》编委会

主任委员 吴锡军

副主任委员 孙钟秀

编 委 (按姓氏笔画为序)

马经国	刘大钧
王永顺	张杏奎
王於良	张崇高
王霞林	袁相碗

主 编 马经国

副 主 编 张济生 周之豪 周强泰

编写人员 (按姓氏笔画为序)

孙左一 张小丹 李大骥 李江河

杨思文 陈以寿 陈崇仁 赵承龙

夏大俊 郭 敏 鲁维加

GF22/13

## 出版说明

为了贯彻党中央关于“把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的战略决策，帮助广大干部和科技人员加深理解邓小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的科学论断和“发展高科技，实现产业化”的战略思想，全面、系统地学习高科技的基本知识，正确认识发展高科技的重大战略意义，提高科学文化水平，更好地为实现社会主义现代化的战略目标服务，在副省长吴锡军教授总体设计下，由中共江苏省委宣传部、省科学技术委员会、省教育委员会、省科学技术协会和江苏科学技术出版社联合组织出版这套《高科技知识丛书》。

《丛书》以中学以上文化程度的各级党政、企事业干部为主要对象，兼顾科技人员、大中学校师生、城乡知识青年以及部队指战员的需要。全书共分《高技术——跨世纪的战略问题》、《电子信息技术》、《生物技术》、《新能源技术》、《新材料技术》、《自动化技术》、《航空航天技术》、《海洋技术》、《绿色技术》等九个分册。各分册既相对独立，又互有联系，便于广大读者选读。

编写工作是在多次调查研究，听取多方面意见的基础

上进行的。全书贯彻“立足本省，面向全国，放眼世界”的编写方针。各分册的内容根据我国国民经济和社会发展十年规划和“八五”计划的精神，以及世界新科技革命的发展趋势，着重普及高科技基本知识，并紧密联系国内外的实际，全面阐述高科技在新科技革命和我国社会主义现代化建设中的地位、作用，介绍重点应用领域和发展方向，体现时代性、知识性、思想性和实用性相结合的特色。

在《丛书》的组织出版过程中，国务委员、国家科学技术委员会主任宋健同志给予亲切关怀，并在百忙中为《丛书》撰写了序言；中共江苏省委负责同志给予很大鼓励；还得到省委常委、省委党校校长胡福明同志和省新闻出版局负责同志的大力支持；学部委员钱钟韩、李庆逵、时钧、冯端、曲钦岳，以及韦钰、管致中、朱德煦、范从振等知名教授担任了《丛书》的顾问，并对编写工作提出了宝贵的意见；各分册的正副主编和所有作者花了很多精力参加编写，多次审改，直至定稿；能源部南京自动化研究所和有关印刷厂在短时间内突击照排、赶印，确保第一批书稿按时出版。对此，我们一并表示衷心的感谢！

由于我们水平有限，经验不足，谨请广大读者对编写、出版工作中的缺点和差错给予批评指正，以便再版时改进。

《高科技知识丛书》编委会

江苏科学技术出版社

1992年8月

# 序

宋健

以电子信息技术、新能源技术、航天技术、生物技术、新材料技术等为代表的高技术是 20 世纪人类科学技术事业最伟大的成就之一。特别是进入 80 年代以来，大批建立在最新科学成就基础上的高技术蓬勃发展并迅速向现实生产力转化，对世界经济和社会发展乃至整个国际战略格局产生了并将继续产生着日益深刻的影响。高技术及其产业已成为推动经济和社会发展的主导力量，成为综合国力的核心和国际竞争的焦点。当前的态势是，谁占有高技术产业优势，谁就占有政治、经济、军事和社会发展的主动权。因此，许多国家都把发展高技术作为基本国策，采取措施，奋力进取，以期在国际竞争中占据有利地位。

大力发展高技术及其产业，对我国的社会主义



现代化建设具有至关重大的战略意义。我国的经济社会发展面临人口、资源、环境等诸多制约因素，科技进步水平和综合国力同发达国家比较，存在差距。面对狂飙突进的世界新科技革命浪潮，我们必须有危机感和紧迫感，奋起直追，缩小差距，要在世界上占有受人尊重的地位。60~70年代，我国成功地研制了“两弹一星”，极大地提高了国威，科技界为中华民族的振兴做出了永垂青史的贡献。进入80年代以来，我国科技界又继续前进，相继发起并实施了“高技术研究发展计划纲要”（即“863”计划）和发展高新技术产业计划（即“火炬”计划）。一大批高新技术产业开发区如雨后春笋，从沿海到内地，拔地而起。一大批科技工作者勇敢地投身于发展高新技术及其产业，为提高综合国力、加速经济发展和推动社会进步，奋力拼搏，已经取得了可喜的成就。在这历史的关键时刻，邓小平同志高瞻远瞩，提出了“发展高科技，实现产业化”的号召。抓住机遇，迎头赶上世界高科技前进的步伐，是社会主义现代化建设的紧迫任务，也是中华民族自强于世界的必然抉择。

发展高科技，实现产业化，一个十分关键的问题是提高广大干部的觉悟和科学水平。现代高

科技发展日新月异,我们的各级领导人必须密切注意高科技的发展动向、趋势,不断学习掌握现代科学文化知识,才能正确引导各项事业的发展方向,做好领导工作。

为适应新时期干部学习的需要,由吴锡军教授总体设计并与有关部门组织多方面的专家、教授,编写了《高科技知识丛书》。这是国内第一套以面向广大干部为主、普及高科技知识为目的的系列丛书。《丛书》全面介绍了各高科技领域的基本知识,详细解释了高科技在经济和社会发展中的地位和作用,描述了当前世界高科技发展的现状,展示了未来的前景,反映了先进国家的发展动向,阐述了我国在高科技领域的发展水平。由于作者们都是在有关高科技领域有建树的专家、教授和管理工作者,因而《丛书》资料翔实、信息量大,具有较强的科学性、系统性和实用性。作者们充分注意了文字的普及性和可读性,力求深入浅出,通俗易懂,不失为广大干部和知识青年学习高科技知识的一套好读物。

我们衷心感谢这套《丛书》的作者们,他们为《丛书》付出了辛勤的劳动。希望奋战在社会主义现代化建设各条战线上的广大干部以及科技人员都

能抽时间读一读这套《丛书》。它能帮助大家增长高科技知识，了解高科技发展的现状和趋势，增强各级干部和科技人员的紧迫感和使命感，从而激发奋起直追的热情，更好地担负起领导者和科技工作者的责任，为发展我国的高技术产业，提高我国的综合国力和国际竞争能力，作出新的贡献。

1992年8月

# 目 录

引言..... (1)

**1 煤炭转化及利用**..... (7)

一、煤炭物理加工及转化..... (8)

二、煤炭净化技术 ..... (11)

三、煤炭生物加工技术 ..... (12)

四、煤的干馏及转化利用 ..... (13)

五、煤炭气化新技术的开发及应用前景 ... (14)

六、煤炭液化(人造石油)技术 ..... (17)

七、煤炭燃烧转化新技术 ..... (21)

八、劣质煤转化为优质燃料及利用 ..... (24)

**2 石油、天然气的转化利用及其高新技术** ..... (26)

一、石油加工转化新技术 ..... (28)

二、天然气的加工、分离及转化利用 ..... (34)

<b>3 热能利用和火力发电</b> .....	(40)
一、火力发电的基础知识 .....	(42)
二、高参数大机组和大型火力发电厂的建设 .....	(47)
三、20世纪末至21世纪初火电建设的展望 .....	(49)
四、火力发电生产中的高新技术 .....	(50)
<b>4 水能利用及水力发电</b> .....	(57)
一、我国水能资源蕴藏量 .....	(59)
二、水能资源的开发方式 .....	(60)
三、水能资源开发的现状与前景 .....	(63)
四、抽水蓄能电站的兴起 .....	(68)
五、潮汐能及其利用 .....	(74)
<b>5 核能及核能发电</b> .....	(82)
一、核能发电的特点 .....	(83)
二、核裂变 .....	(85)
三、核反应堆和核电站 .....	(87)
四、核电站的安全性 .....	(96)
五、受控热核聚变 .....	(100)
六、核电在世界和中国 .....	(104)

<b>6 可再生新能源</b> .....	(111)
一、太阳能及其利用.....	(111)
二、风能及其利用.....	(121)
三、海洋能及其利用.....	(128)
四、地热能及其利用.....	(133)
五、生物质能及其利用.....	(137)
<b>7 新发电方式</b> .....	(144)
一、磁流体发电.....	(144)
二、电气体发电.....	(148)
三、燃料电池.....	(151)
四、超导技术.....	(154)
<b>8 节约能源新技术</b> .....	(157)
一、热电联供.....	(160)
二、联合循环系统.....	(163)
三、余热利用.....	(165)
四、用新技术改造工业锅炉和工业窑炉 .....	(172)
五、电力负荷控制.....	(176)
六、节约用电.....	(190)
<b>9 能源工业自动化</b> .....	(196)

- 
- 一、能源工业自动化的若干重要领域…… (196)
  - 二、生产过程在线监控的控制技术…… (203)
  - 三、数据采集和监控系统 (SCADA) 的构成  
..... (209)

# 引 言

自古以来，人类就为改善自身生存条件、促进社会经济发展而不停地奋斗。在这一过程中，能源一直扮演着极其重要的角色。从世界经济发展的历史和现状来看，能源已成为经济发展中一个具有战略意义的问题。能源的消费水平，在一定程度上成为衡量国民经济发展和人民生活水平的重要标志。随着现代社会生产的发展和人民生活水平的提高，商品能源消耗的增长速度大大超过了人口的增长速度。虽然 1975 年的人口只是 1925 年的 1 倍，但 1975 年商品能源的人均消耗为 1925 年的 2.7 倍，世界商品能源的总消耗量约是 1925 年的 5.5 倍。1987 年世界商品能源总消耗约为 100 亿吨标准煤<sup>①</sup>，比 1975 年增加 70%。据专家预测，到 2000 年，为满足人口增长和经济发展的需要，世界商品能源的总消耗量将达 200 亿吨标准煤。

能源问题对社会经济发展起着决定性的作用。本世纪

---

<sup>①</sup> 随着煤种的不同，每千克煤可发热 8360~33440 千焦。每千克发热 29260 千焦的煤称为标准煤。吨标准煤是能量的单位。我国习惯用标准煤，国外则习惯用标准油。一吨标准煤约等于 0.7 吨标准油。



50~70年代,由于中东廉价石油的大量供应,使整个资本主义世界的经济得到了飞跃性的发展。而1973年中东战争爆发后,由于中东各国限制石油生产、提高石油价格,导致了资本主义社会长时间的经济危机。因此,争夺能源成了海湾战争、两伊冲突等一系列争端的导火索。

根据国际能源专家预测,地球上所蕴藏的可开采利用的煤和石油,分别将在200年和30~40年以内耗竭,天然气按储采比也只能用60年。因此,能源问题将成为长期困扰人类社会的主要问题之一。

能源是我国经济和社会发展的战略重点。我国已经确定了本世纪末人民生活水平达到“小康”的奋斗目标,但是我国的工业化还远未完成,要想使经济增长保持较快的速度,在相当长的时期内,要花大力气发展采矿、冶金、化工、建材等基础工业和铁道、公路、航运、航空等交通运输业,这些都是大量消耗能源的行业。我国要靠仅占世界7%的耕地改善占世界22%人口的食物供应,必须依靠能源来实现农副产品的现代化大生产。人民的生活消费体现能源的最终利用,目前我国人均年耗能不到1吨标准煤,而达到“小康”水平时,人均能耗至少要达到1.5~1.6吨标准煤。可见,我国现代化建设的前景,在很大程度上取决于能源的充分供应和有效利用,但我国能源业正面临着严峻的挑战。

人均资源相对不足。现有能源探明储量仅为世界平均值的一半,且分布极不均衡,东部经济发展较快的地区,只有大约1/3的能源储量,开发西部能源资源,受经济、技