



# 世纪之交

与高科技专家对话

总主编朱丽兰



辽宁教育出版社



# 世纪之交

与高科技专家对话

总主编朱丽兰



辽宁教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

世纪之交：与高科技专家对话/朱丽兰总主编．—沈阳：

辽宁教育出版社，1995．4

ISBN 7—5382—4039—X

I．世… II．朱… III．①科学技术—成就—分析②科学技术—发展—远景—分析③高技术—发展—成就—远景 IV．N1

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第04830号

世纪之交：与高科技专家对话

SHIJI ZHIJIAO: YU GAOKEJI ZHUANJIA DUIHUA

总主编 朱丽兰

---

辽宁教育出版社出版  
(沈阳市北一马路108号)

辽宁省新华书店发行  
辽宁美术印刷厂印刷

---

字数：447,000 开本：880×1230 1/16 印张：16 $\frac{3}{4}$  插页：16  
印数：1—20,000

1995年4月第1版

1995年4月第1次印刷

---

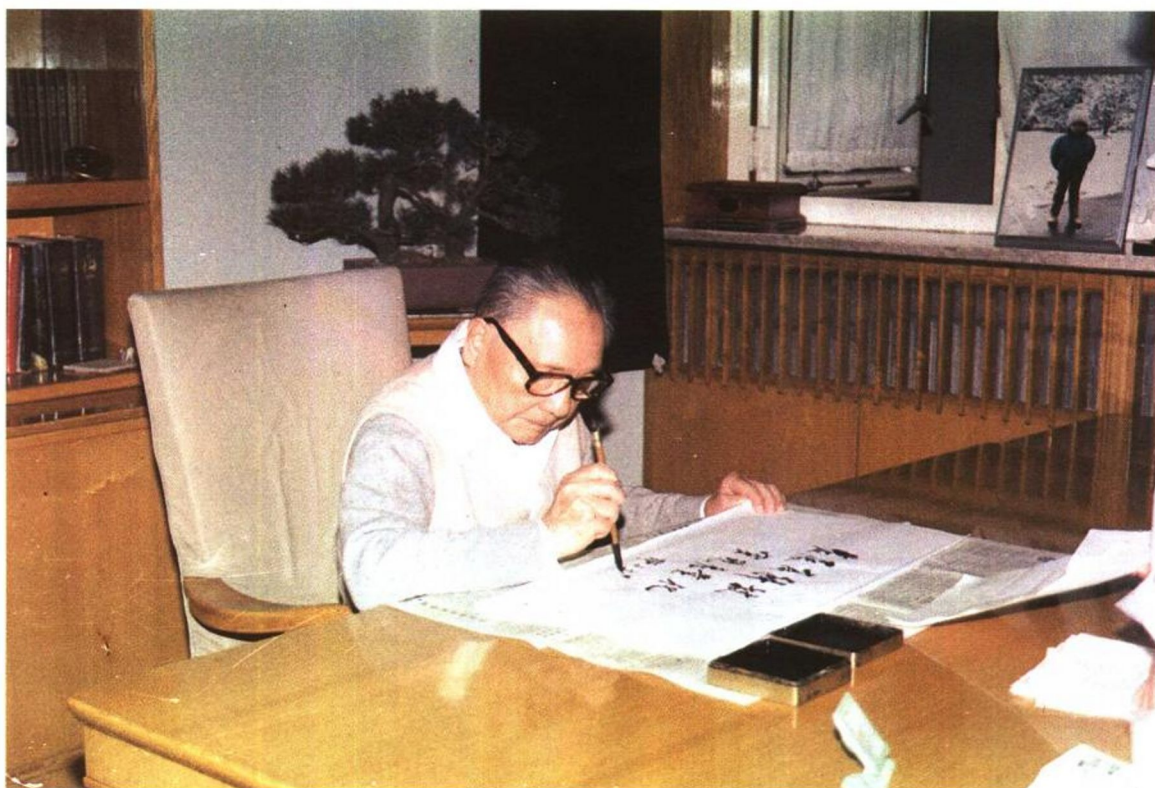
责任编辑：俞晓群 周北鹤 王越男 杨力 马芳  
封面设计：宁成春 美术编辑：宋丹心  
版式设计：若 噉 韩 梅 孙树慈 责任校对：李文忱

---

ISBN 7—5382—4039—X /N · 10

定价：36.00元





1991年4月13日邓小平同志为“863”计划题辞

發展高科技  
實現產業化  
鄧小平題



# 把握高技术发展的趋势

《世纪之交：与高科技专家对话》序

李鹏

科学技术是第一生产力，在经济和社会发展中发挥着日益显著的作用。20 世纪下半叶，以电子信息、生物、新材料、航天、新能源等为代表的高技术的重大突破及其产业的迅速崛起，带动了世界产业结构的调整和升级，促进了世界经济的发展，也引起了人们生产方式和消费结构的深刻变革。当今

世界各国经济乃至综合国力的竞争，关键是科技实力的竞争，竞争的焦点是高技术及其产业。高技术及其产业的发展，代表了当今世界科技进步的主流，成为综合国力的一个重要标志。可以预见，下世纪高技术及其产业的发展将更加迅猛，并将给人类社会发展带来重大的影响。



高技术及其产业的发展在我国受到高度重视。1986 年国家组织实施了高技术研究发展计划，即“863”计划，选择生物技术、航天技术、信息技术、激光技术、自动化技术、新能源技术和新材料技术等七个关键领域，组织精干科技队伍，跟踪世界高技术发展。经过近 10 年的努力，取得一批重要成果，为社会经济发展做出了贡献。这种努力，要按照既定计划坚持下去。

我们正处在世纪交替时期。今后 15 年或者更长一些时间，是我国现代化建设的重要时期，也是建立社会主义市场经济体制的关键时期。经过几十年的建设，我国经济特别是工业的总体规模已经不小，但技术水平和管理水平差，经济效益不高，不少方面还是粗放式经营，不能适应经济发展和国际市场竞争的需要。改变这种状况，归根到底要靠科学技术的力量。大力发展高技术及其产业，用高新技术改造传统产业，是加快产业

结构调整、提高国民经济整体素质的重要措施，也是实现现代化战略目标的必然选择。抓好高技术及其产业就抓住了科技进步的龙头。我们要切实重视和支持高技术及其产业的发展，把握高技术的发展趋势，并把它摆在国民经济的优先位置，使之有一个较大的发展。

由 50 多位科学家参与编写的《世纪之交：与高科技专家对话》，用通俗易懂的方式，向读者讲述了高技术及其发展趋势。这些科学家在普及高科技知识方面带了个好头。为了提高全民族的科学文化素质，需要大力加强高技术乃至一般科学技术知识的普及工作。各级领导干部更要努力学习科学技术知识。这就需要有大量的优秀科普读物。希望有更多的科学家和科技工作者重视和参与科学技术知识的普及工作，为提高全民族的科学文化素质做出贡献。





*Boutros Boutros-Ghali*

## 致 辞

现代科学技术是浩瀚无边的知识海洋，是人类力量和世界文明发展的基础所在。与先前所有世纪不同的是，现代科学技术已经同物质生产越来越紧密地联系起来。

邓小平先生把科学技术称为“第一生产力”，因此这种情况同样发生在中国。

目前，整个国际社会都在普遍采取各种积极措施，加速知识的传播和技术的推广，以全面促进经济和社会的发展。我们可以预料，人类一定会以新技术发展所带来的巨大成就来迎接21世纪的来临。

联合国一向给予经济和社会发展以相当大的关注。在近十年中由联合国主办的

主要会议，包括今年早些时候将在北京举行的第四届世界妇女大会，都致力于持续的经济发展和科技进步，当然也包含着科学技术的进步。

作为一个具有古代文明和灿烂文化与技术的国度，中国已经对文明做出了杰出

贡献。近十几年来，改革开放给中国经济、社会和科学技术带来的巨大发展令世人所瞩目。当国际合作继续加强以迎接建设新世纪的挑战之时，中国人民必将继续对人类做出更有价值的贡献。

联合国秘书长



布特罗斯·布特罗斯—加利

(张 琚 译)



## CONGRATULATIONS

Modern science and technology is a vast sea of knowledge in which lies the strength of humankind and the foundation for the development of world civilization. More than in all previous centuries, modern science and technology has become increasingly associated with material production.

This is also the case in China, where Mr. Deng Xiaoping has called science and technology the “first productive force”. At present, the entire international community is adopting various dynamic measures to accelerate the spread of knowledge and the diffusion of technology in order to promote overall socio-economic development. We can expect humankind to greet the 21st century with significant achievements deriving from the development of new technology.

The United Nations has always attached considerable importance to economic and social development. The major conferences convened under United Nations auspices during this decade, including the Fourth World Conference on Women to be held later this year in Beijing, all aim towards sustainable economic progress and social well-being, including the enhancement of science and technology.

A country with an ancient civilization and a brilliant culture and technolo-



gy, China has made outstanding contributions to civilization. As a result of the reforms undertaken, and the openness that has characterized China over the last decade, the significant socio-economic, scientific and technological developments in China have been the focus of world attention. The Chinese people will continue to make valuable contributions to humankind as international cooperation continues to meet the challenge of building the next century.



Boutros Boutros-Ghali  
Secretary-General  
United Nations



# 策划人语

又是一个世纪之交。

一百年前，在那场著名的海战中，中国败给了一个东邻小国。那一个世纪之交，是我们民族史上最惨痛的一页。

一百年后的今天，中国人民正按照科教兴国的战略方针，努力建设一个繁荣昌盛的社会主义国家。中华民族以崭新的面貌屹立于世界民族之林。

我们的时代是和平与发展的时代。一个国家科学技术的发展水平，是其综合国力的重要标志。谁拥有高科技，谁就拥有了新世纪的制高点和发言权。中国科技蓬勃鼎盛之日，就是中华民族扬眉吐气之时。

我国政府高度重视高科技的研究与发展，李鹏总理亲自为本书撰写了题为《把握高技术发展的趋势》的序言，为我们的科技事业和科普出版工作提出了任务和要求。联合国秘书长加利先生闻知本书构想即欣然致辞，这表明国际社会对中国科技发展的关注。

科学家是我们时代的骄子。但科学家

的工作离不开社会的支持，科技的发展也必须以国民科技素质的提高为依托。《中共中央、国务院关于加强科学技术普及工作的若干意见》的颁布，将科学技术普及工作上升到国家发展战略的高度。本书的编辑出版意在促使高科技走出深闺，探索出一条中国科普出版工作的新路子。

本书的出版是集体智慧和劳动的结晶。国家科委常务副主任朱丽兰亲任总主编，四位高科技元老和“863”计划各领域首席科学家亲自撰稿，国家“863”计划联合办公室的同志提供诸多帮助和便利，中宣部出版局对这项工作非常重视，宋镇玲副局长从选题策划到出书都给予大力支持。辽宁省新闻出版局局长于金兰是选题的首倡者，本书的编辑出版自始至终是在她的指导下进行的。

古老的中华民族曾经对人类科技和文化做出重大贡献。我们相信，随着中国科技事业的日渐繁荣，中华民族一定会承接这一世纪的文明成果，再造下一个千年辉煌。



|         |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|
| 总 主 编   | 朱丽兰 |     |     |
| 副 总 主 编 | 于金兰 | 宋 林 | 尚 勇 |
| 执 行 主 编 | 俞晓群 | 孟祥林 |     |
| 执行副主编   | 穆恭谦 | 张 琚 | 周北鹤 |
| 编 委     | 杨 力 | 马 芳 | 王越男 |
|         | 赵润乔 | 曲 炜 | 马居正 |
|         | 潘令珊 |     |     |

|       |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|
| 总 策 划 | 孟祥林 | 俞晓群 | 王越男 |
|-------|-----|-----|-----|

|         |          |     |     |
|---------|----------|-----|-----|
| 采 编 人 员 | 穆恭谦 (常务) |     |     |
|         | 马居正      | 潘令珊 |     |
| 图 片 编 辑 | 赵润乔      | 孙苏辉 |     |
| 责 任 编 辑 | 俞晓群      | 周北鹤 | 王越男 |
|         | 杨 力      | 马 芳 |     |
| 封 面 设 计 | 宁成春      |     |     |
| 美 术 编 辑 | 宋丹心      |     |     |
| 版 式 设 计 | 若 瞰      | 韩 梅 | 孙树慈 |

## 目 录

## 把握高技术发展的趋势

——《世纪之交：与高科技专家对话》序

李 鹏

## 致 辞

布特罗斯·布特罗斯-加利

## 导 论

· 迎接 21 世纪的国家高科技发展战略

朱丽兰 2

## 信息技术

总论篇· 信息技术漫话

汪成为 12

对话篇· 微电子技术发展概说

吴德馨 19

· 微电子技术发展的特点

王守武 22

· 信息光电子技术

周炳琨 25

· 通信技术

邬贺铨 30

· 并行计算技术的新发展

王鼎兴 37

· 智能计算机

李国杰 43

· 软件工程的研究与发展

杨美清 48

· 漫谈信息高速公路

何德全 51

· 有关文化领域的电子信息化问题

罗沛霖 55

## 生物技术

总论篇· 生物技术的发展与展望

侯云德 62

对话篇· DNA 重组技术

强伯勤 68

· 植物基因工程

贾士荣 73

· 转基因动物研究与开发

陈永福 77

· 基因工程药物

李育阳 81

· 蛋白质工程

顾孝诚 84

## 新材料技术

总论篇· 新材料及其发展前景

师昌绪 88

对话篇· 高性能半导体材料

林兰英 95

· 复合材料的发展动向

吴人洁 99

· 新型金属材料

李成功 103

· 先进陶瓷及其应用

黄 勇 108

· 超导材料

甘子钊 111

- 分子材料 朱道本 114
- 晶体材料 蒋民华 117

## 自动化技术

- 总论篇 · 信息时代的自动化技术 蒋新松 124
- 对话篇 · 先进制造技术与机器人 李耀通 133
  - 智能机器人的研究与开发 谈大龙 138
  - 机器人技术新进展 卢桂章 142
  - 信息时代工厂综合自动化的现状和未来 吴澄 146
  - 并行工程 李伯虎 152
  - 基于信息高速公路的全国工厂网络 顾冠群 156

## 激光技术

- 总论篇 · 漫谈激光 王大珩 162
- 对话篇 · 前途无量的激光高科技 杜祥琬 170
  - 固体激光器及其应用 梅遂生 173
  - 化学激光及其应用 庄琦 177
  - 自由电子激光及其应用 谢家麟 180
  - X射线激光及其应用 彭惠民 184
  - 惯性约束核聚变 贺贤土 189

## 航天技术

- 总论篇 · 空间技术发展概况与展望 闵桂荣 194
- 对话篇 · 卫星及其应用 (一) 杨嘉墀 202
  - 卫星及其应用 (二) 陈芳允 207
  - 火箭技术 沈辛荪 210
  - 载人航天和空间站 范剑峰 214

## 新能源技术

- 总论篇 · 新能源技术发展现状和下世纪展望 赵仁凯 224
- 对话篇 · 燃煤磁流体发电 严陆光 235
  - 洁净煤技术 姚福生 238
  - 核能与核电 王大中 243
  - 我国的核电发展及核安全问题 王淦昌 249
  - 太阳能利用 朱亚杰 254

## CONTENTS

### TO GRASP THE CURRENCY OF HIGH TECHNOLOGY DEVELOPMENT

— 《AT THE TURN OF THE CENTURY: A DIALOGUE WITH HI—TECH EXPERTS》 FOREWORD

Li Peng

### CONGRATULATIONS

Boutros Boutros—Ghali

### INTRODUCTION

- National Strategy For High Technology Development  
in the 21st Century

Zhu Lilan 2

### INFORMATION TECHNOLOGY

#### Overview

- Information Technology

Wang Chengwei 12

#### Dialogues

- A Brief Introduction to the Development of Microelectronics

Wu Dexin 19

- Characteristics of Microelectronics

Wang Shouwu 22

- Information Optoelectronics

Zhou Bingkun 25

- Communication Technology

Wu Hequan 30

- New Advancement in Parallel Computing Technology

Wang Dingxing 37

- Intelligence Computer

Li Guojie 43

- Software Engineering Research and Development

Yang Fuqing 48

- Random Note on Information Super—highway

He Dequan 51

- Computerised Information in Cultural Related Areas

Luo Peilin 55

### BIOTECHNOLOGY

#### Overview

- Biotechnology: Development and Prospects

Hou Yunde 62

#### Dialogues

- DNA Recombination Technology

Qiang Boqin 68

- Plant Genetic Engineering

Jia Shirong 73

- Transgenic Animal Research and Development

Chen Yongfu 77

- Pharmaceuticals by Genetic Engineering

Li Yuyang 81

- Protein Engineering

Gu Xiaocheng 84

### NEW MATERIALS

#### Overview

- New Materials and their Prospect for Development

Shi Changxu 88

## Dialogues

- High-performance Semiconductor Materials Lin Lanying 95
- Development Trends of Composite Materials Wu Renjie 99
- New Metal Materials Li Chenggong 103
- Sophiscated Ceramics and Its Application Huang Yong 108
- Superconductive Materials Gan Zizhao 111
- Molecular Materials Zhu Daoben 114
- Crystal Materials Jiang Minhua 117

**AUTOMATION TECHNOLOGY**

## Overview

- Automation Technology in Information Age Jiang Xinsong 124

## Dialogues

- Advanced Manufacturing Technology and Robots Li Yaotong 133
- Research & Development on Intelligence Robot Tan Dalong 138
- New Progress in Robot Technology Lu Guizhang 142
- Integrated Manufacturing Automation in  
Information Age: Present and Future Wu Cheng 146
- Parallel Computing Li Bohu 152
- Nationwide Factory Network Based on Information  
Super-highway Gu Guanqun 156

**LASER TECHNOLOGY**

## Overview

- Informal Discussion on Laser Wang Daheng 162

## Dialogues

- Promising Future for Laser Hi-Tech Du Xiangwan 170
- Solid Laser and Its Application Mei Suisheng 173
- Chemical Laser and Its Application Zhuang Qi 177
- Free Electron Laser and Its Application Xie Jialin 180
- X-Ray Laser and Its Application Peng Huimin 184
- Inertia Confinement Nuclear Fusion He Xiantu 189

**SPACE TECHNOLOGY**

## Overview

- Space Technology: Present Development and Future Prospects  
Min Guirong 194

## Dialogues

- Satellite and Its Application ( I ) Yang Jiachi 202
- Satellite and Its Application ( II ) Chen Fangyun 207
- Rocket Technology Shen Xinsun 210
- Manned Space Flight and Space Station Fan Jianfeng 214

## NEW ENERGY TECHNOLOGY

### Overview

- New Energy Technology: Present Development  
and Prospects in the 21st Century Zhao Renkai 224

### Dialogues

- Coal Magnetic Fluid Power Generation Technology Yan Luguang 235
- Clean Coal Technology Yao Fusheng 238
- Nuclear Energy and Nuclear Power Wang Dazhong 243
- Nuclear Power Development and Nuclear Safety in China Wang Ganchang 249
- Utilization of Solar Energy Zhu Yajie 254

