



地市教师进修丛书

世界高科技前沿

李文鹏 编著



北京大学出版社

地市教师进修丛书

世界高科技前沿

李文鹏 编著

北京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

世界高科技前沿/李文鹏编著. — 北京: 北京大学出版社,
1999.4

(地市教师进修丛书/王有盛主编)

ISBN 7-301-04150-0

I. 世… II. 李… III. ① 高技术-动态-世界 ② 高技术-
现状-世界 IV.N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 12177 号

书 名: 世界高科技前沿

著作责任者: 李文鹏编著

责任编辑: 苏 勇

标准书号: ISBN 7-301-04150-0/G.0529

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn/cbs.htm>

电 话: 出版部 62752015 发行部 62754140 编辑室 62759002

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

印 刷 者: 任丘市第一胶印厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

850毫米×1168毫米 32开本 6.5印张 130千字

1999年5月第一版 1999年5月第一次印刷

定 价: 15元

致 读 者

辛勤耕耘在地市教学第一线的教师(包括基础、职业和成人教育的教师),为了搞好教学和教育工作,许多人都有补充新知识,提高自身素质的迫切愿望。面对新时代科技知识加速更新的挑战,人们产生了危机感,大家深切地感受到,如果不努力转变观念,潜心求知和创新,在工作中就会落伍,甚至会被时代的浪潮所淘汰。但是,由于多种原因,广大教师,特别是在第一线承担任务较重的教师,进修的愿望还难以得到满足,存在不少实际困难。一是难以脱离岗位接受培训或进修;二是难以较快地获得新知识与新信息;三是难以买到与工作业务结合比较密切,适宜在岗自学的读物。尽管一些地区也在提倡发展网上学习和远程教育,而对于不发达地区的教师来说,无论是内容还是形式都还有相当差距,教师们反映有“远水不解近渴”之苦。

根据上述情况,我们与一些地、市教育部门结合,在调查研究的基础上,组织一批专家和实际工作者,编写了这套新的“地市教师进修丛书”,第一辑共十本,从师德、法规、教育教学改革、素质教育、世界教育趋势、世界高科技、全球热点问题等十个侧面,为教师提供应知应会和基础性的知识。选材与立意注意了宏观与微观的结合,传统精华与新时代精神的统一,注意吸收我国与世界最新的先进成果。书的体

例力求既可供教师自学,又可选作教师培训进修的教材。与过去类似的教师培训进修教材相比,这套书注重较多地反映新观念、新思想、新知识、新方法,实用性也较强,并具有可读性。

本套丛书比较贴近地、市一级教育部门和学校教师的实际需要。一是倾听了基层教育部门与学校的意见;二是聘请二十多位地、市教委主任担任编委并审稿;三是这些地区中大多数是开展教育教学改革的实验区。这样,一方面提高了“地市教师进修丛书”的质量,另一方面也为教师有效使用这套丛书创造了有利条件。

教师的学习与培训、进修是重要工作,又是长期任务。为教师提高自身素质提供必要的针对性强的读物,是教育主管部门和全社会的共同责任。我们愿投身到这项有意义的活动中来,实实在在地为教师作些服务工作。“地市教师进修丛书”的出版,是实现这种愿望的一次探索。工作中存在的不足,敬请批评指正。

感谢为这套丛书出谋、出力的各位专家、各位编著者和出版社的同志们。

邹时亮

前 言

科学技术是生产力发展的重要动力，是人类社会进步的重要标志。纵观人类文明的发展史，科学技术的每一次重大突破，都会引起生产力的深刻变革和人类社会的巨大进步。从18世纪后半叶以来，科技进步引发了三次革命。第一次是蒸汽机、自动纺织机的发明和广泛应用，带动了纺织、采矿、冶金、交通运输等工业的机械化，创造了几十倍于手工作坊的劳动生产率，引发了人类历史上第一次产业革命，最早进行产业革命的英国成为当时世界生产力的中心。第二次是电磁感应定律的发现和发电机、电动机、变压器的发明，以及合成化工的发展，使人类进入了电气化和合成化工的时代。一些资本主义国家迅速发展了电气产业和合成化工产业，社会生产力又有了前所未有的飞跃。第三次是在本世纪初创立的相对论和量子理论技术基础上发展起来的核技术、电子技术和空间技术为标志的当代产业革命，开创了原子、智能和全球信息的新时代。

21世纪更是科学技术突飞猛进的时代。微电子技术的突破、信息技术的发展，已经而且必将进一步深刻改变人类生产方式、生活方式和军事格局。信息产业将成为未

来最宏大的产业，生命科学和生物技术的新突破将创造新的物种，带来新的绿色革命，为人类疾病的防治开辟新的途径。新材料和先进制造工艺的不断创新，将使制造业更加迅速地生产出更加适销、多样、价廉的产品。

“高科技”是现代科学技术中的一个特殊群体。

对“高科技”这一概念目前还没有一个公认的定义，对于“高科技”包含哪些领域，人们的意见也不一致。日本人认为“高科技”是指尖端技术，也就是当前科学技术的最前沿。在我国，通常把以电子信息、生物技术和新材料为支柱的一系列取得重大突破和飞速发展，极大地改变着世界的面貌和人类生活的高新科学技术简称为“高科技”。尽管各国对高科技的定义和范围的意见不完全一致，但都一致认为高科技对于国家的政治、经济、文化、军事以及社会进步具有重大的影响，因此高科技成为各国竞争的重点。

目前得到世界各国公认并重点开发的高科技领域有信息技术、生物技术、空间技术、新能源技术、新材料技术和海洋技术等。

信息技术是指获取、传递和处理信息的技术。它包括微电子技术、计算机技术、通信技术、光电子技术、人工智能技术等等。微电子技术是信息技术的基础，与信息的获取、传递、处理过程有关的设备，包括计算机、传真机等等，基本上都是微电子技术的产物。

生物技术又称为生物工程，它是应用于有生命物质的

技术。生物工程包括细胞工程、酶工程、发酵工程、基因工程等领域，其中基因工程是现代生物技术的支柱。近年来在基因工程的基础上还出现了蛋白质工程，它又被称为“第二代基因工程”，它使人们能从基因水平对蛋白质进行修饰和改造，创造出在自然状态下不存在的蛋白质，为人类改造自然增添了新工具。

空间技术是对太空和地球之外的天体进行探测、开发和利用的综合性工程技术。发展大推力运载火箭，利用空间位置进行遥感、遥测，在空间站上实现微重力加工等等都可以归入空间技术的范畴。

“新材料”是指最近发展起来的比传统材料性能更为优异的材料。新材料技术是开发和利用新材料的技术。目前世界上已经有几十万种传统材料，而新材料的批种大约以每年 5% 的速度递增。新材料是高科技的基础，没有新材料技术的支撑，其它高技术手段都是“巧妇难为无米之炊”，不能得以实现。人们已经开发出了超导材料、非晶材料、陶瓷材料、复合材料等。

海洋技术是综合开发和利用海洋的技术。海水淡化和海底采矿是海洋技术的标志。地球表面 71% 是海洋，海洋蕴含着丰富的资源，对海洋的开发和利用将是下一世纪的热点。

新能源技术是探索新能源，并提高能源利用效率的技术。它包括核能技术、太阳能技术、海洋能技术等。核能和太阳能技术是新能源技术的标志。以现在的能源消耗速

度，传统的化石资源，如煤和石油，将会很快耗近，开发利用新能源已成为一项当务之急。另外，在利用煤类能源时如何提高效率、降低污染也是新能源技术的研究课题。

人类已经步入知识经济时代，高科技在国民经济以及整个综合国力构成中的地位已经显著上升。以美国为例，近年来美国经济增长的主要源泉是 4 万多家软件公司和 300 多家芯片公司。1996 年美国全年新增产值的 2/3 是由微软公司这样的高科技企业创造的。从 1986 年到 1996 年美国上市公司的业绩排名来看，投资回报率最高的前 17 家公司几乎全是生物医药、计算机软件、芯片制造等知识型企业。社会财富也日益从资本拥有者手中转入知识占有者手中。靠知识致富的比尔·盖茨已经连续 4 年稳坐世界首富交椅，微软公司的 16000 名员工中有 2000 人是百万富翁，世界财富向高科技产业及其从业人员的精英转移已成为无可置疑的趋势。

世界各国都已认识到，包括经济竞争在内的综合国力竞争实质上就是科技竞争，特别是高科技竞争。许多国家都制订了雄心勃勃的科技发展计划，并投入大量人力和财力积极发展高科技。1999 年的美国财政预算中用于科研的经费已经高达 782 亿美元，占美国国民收入的 3%。我国发展高科技的“863”计划、火炬计划推行十几年来已经取得丰硕成果，正在制订实施的“超级 863”计划将为我国高科技的发展注入新的活力。

江泽民同志指出：“本世纪 90 年代到下世纪中叶，

是中华民族振兴的关键时期。和平与发展的世界进步潮流，蓬勃兴起的新科技革命，为我国的改革开放和经济发展提供了契机。我们要牢牢把握这一难得的历史机遇，紧紧追踪世界科学技术的发展，广泛吸收和采用先进科学技术，大力改造传统产业，加快发展新兴产业，不断提高科技进步在推动经济增长中的作用，促进整个国民经济持续、快速、健康发展。”

发展高科技，加速我国的科技进步，不仅需要精干的专业科技队伍，也需要提高全民的科技素质。写一本通俗易懂的小册子，为人们了解高科技尽一份力，一直是笔者的心愿。于是，便有了这本《世界高科技前沿》。由于高科技涉及的专业范围相当广泛，而且高科技的发展一日千里，限于笔者水平，本书难免有疏漏和谬误之处，恳请广大读者和专家予以批评指正。

作者

目 录

前言	(1)
----------	-----

上篇 六大高科技领域

第一讲 信息技术	(1)
----------------	-----

一、信息技术的基础——微电子技术	(2)
------------------------	-----

二、处理信息的利器——计算机技术	(5)
------------------------	-----

三、信息的重要载体——激光技术	(15)
-----------------------	------

四、高效率传递信息的手段——现代通信技术	(19)
----------------------------	------

第二讲 新材料技术	(30)
-----------------	------

一、材料和人类	(30)
---------------	------

二、新材料简介	(32)
---------------	------

三、新材料技术的发展趋势	(43)
--------------------	------

第三讲 新能源技术	(45)
-----------------	------

一、能量和能源	(45)
---------------	------

二、来自微观世界的核能	(46)
-------------------	------

三、干干净净的太阳能	(51)
------------------	------

四、不应被忽略的风能	(56)
------------------	------

五、旧貌换新颜的生物质能	(57)
--------------------	------

六、既古老又新颖的燃料电池发电	(59)
-----------------------	------

第四讲 生物技术	·····(63)
一、21 世纪高科技的核心	·····(63)
二、传统生物技术概述	·····(65)
三、基因与遗传	·····(67)
四、基因工程——现代生物技术的核心支柱	·····(68)
五、现代生物技术与其它学科的交融	·····(79)
第五讲 海洋技术	·····(81)
一、海洋采矿	·····(82)
二、从海洋获取能源	·····(87)
三、海水淡化	·····(90)
四、开发中的海洋生物药品	·····(91)
第六讲 空间技术	·····(93)
一、飞往天空的历程	·····(93)
二、进入第四环境——空间技术的产生	·····(94)
三、空间技术概述	·····(96)
四、空间技术的未来	·····(112)

下篇 趣闻趣谈

第七讲 卫星趣闻	·····(118)
一、空中“间谍”——军用侦察卫星	·····(118)
二、太空中为你指点迷津——导航卫星	·····(121)
三、我国的“风云”气象卫星	·····(123)
四、移动通信明星——“铱星”	·····(126)
五、太空放“风筝”——绳系卫星	·····(127)

第八讲 宇宙探秘	(129)
一、外行星探测	(129)
二、月球勘测与建立月球基地	(132)
三、火星开发揭秘	(134)
第九讲 克隆风波	(140)
一、“多莉”带来风波	(140)
二、克隆技术	(141)
三、“克隆”的喜与忧	(143)
四、人类基因组与人体基因克隆	(147)
五、现代生物技术——潘多拉的魔盒	(151)
第十讲 漫话机器人	(153)
一、机器人“成长”的历史	(153)
二、21 世纪的孙悟空——微型机器人	(155)
三、不畏艰险的极限作业机器人	(158)
四、新时代的“铁领”工人	(160)
五、从事“第三产业”的机器人	(161)
六、无畏的机器战士——军用机器人	(162)
第十一讲 展望 21 世纪的战争	(164)
一、无限延伸的战场	(164)
二、全方位的攻击	(165)
三、信息时代的数字化部队	(167)
四、层出不穷的高科技兵器	(168)
五、战争与高科技	(174)

第十二讲 人类未来的衣食住行	(176)
一、未来的城市	(176)
二、未来的交通运输工具	(180)
三、未来的住房	(184)
四、有生命的建筑物	(187)
五、未来的食品	(188)
六、新奇的服装	(190)

上篇 六大高科技领域

第一讲 信息技术

两千多年前的著名军事家孙子就提出了“知彼知己，百战不殆”的原则，说明那时人们就已经认识到信息的重要性。在今天的社会，信息已经成为一种关系到生存与发展的关键资源。投资者需要及时掌握有关供需状况、股票、金融、期货、营销状况等信息；军事指挥官需要获取战场天气、敌我兵力对比、武器装备状况、敌军动向等信息方能科学决策；生产者需要掌握了市场信息，才能以合适的价格和产品占领市场，并根据市场信息调整生产。如果不能及时掌握正确的信息，就会带来灾难性的后果。日趋激烈的全球竞争，需要我们不仅了解周围情况，而且要时时了解外部的发展动态。未来国际竞争的胜负，不仅取决于军事力量，更重要的还在于谁能及时掌握信息。

90年代发生了两件事，标志着人类已经进入信息时代。一是1991年爆发的海湾战争。这场战争是人类历史上第一次真正意义的高科技战争，创造了二战结束后动用装备最多、战争进程最快、人员伤亡最少的记录。这一

记录的创造，首先归功于多国部队的信息战手段。以美国为首的多国部队在战争开始前就用侦察卫星、侦察飞机等充分了解伊军的活动情况和兵力部署等信息，并将有关目标的信息存入计算机进行处理和分析。战争伊始，以美国为首的多国部队依据掌握的信息，首先攻击和摧垮了伊拉克的通信、指挥、雷达等系统，剥夺了伊军获取和传递信息的手段，使其战斗力大打折扣，为多国部队以较小代价取胜作了铺垫。第二件事是克林顿上台后美国提出的建立信息高速公路的计划，它标志着人类进入信息时代，在国际上引起了巨大反响。

在信息时代，社会各组织、集团乃至个人往往需要对大量瞬息万变的信息及时进行获取、分析处理、传输和反馈，这种能力的实现离不开现代信息技术。现代信息技术包括微电子技术、计算机技术、激光技术及通信技术等。如果说建立在微电子技术和软件技术基础上的计算机是现代信息社会的“大脑”，那么有光纤系统、程控交换机、通信卫星和其它现代化通信设备交织而成的电信网就是信息时代的“神经系统”。

一、信息技术的基础——微电子技术

不论是计算机技术还是通信技术，能发展到今天的水平，都离不开微电子技术。微电子技术是在半导体技术基

基础上，通过微细加工，制作微小型电子元器件和电路，并使之实现电子系统功能的技术，亦称集成电路技术。目前几乎所有高技术都要依靠集成电路的支持。微电子技术是电子技术上的一次革命性飞跃，使得电子系统在微型化、多功能化、系统化、智能化方面不断取得进展。

电子技术的发展经历了几个阶段。先是电子管阶段，这一阶段的电子产品有老式的电子管收音机等，这些产品都庞大笨重。然后是晶体管阶段，人们用晶体管代替电子管，电子产品开始变得小巧。50年代末，人们利用各种不同的加工工艺，在一块连续的衬底材料上同时做出大量的晶体管、电阻和二极管等电路元件，并把它们互联起来，造出了集成电路。同普通电路相比，集成电路的各个元件不可分离，而普通电路的每个元件都单独封装好，再逐个连接而成。集成电路体积小、功耗低，工作速度快、可靠性高、成本低，使得系统的设计和组装都大大简化。同采用晶体管相比，电子产品体积更小，效能更高。随着工艺技术的改进，集成电路的集成度越来越高。70年代出现了大规模集成电路，在不足5毫米见方的一小片硅上可以制造1000个以上的晶体管。80年代可以看作是超大规模集成电路的时代，芯片上集成的元件数可达几十万个，而且已经突破了百万大关。从集成电路起，电子技术进入了微电子技术阶段。

根据集成电路的结构，可以把它分为四大类：单块集成电路、薄膜集成电路、厚膜集成电路、混合集成电