

新世纪
新技术
新产业
新预测

走近前沿技术

主编：肖沪卫



上海科学技术文献出版社

新世纪 新技术 新产业 新预测

走近前沿技术

上海图书馆上海科学技术情报研究所编

主编 肖沪卫

上海科学技术文献出版社

内 容 提 要

作者在长期跟踪研究科技与产业发展、掌握大量信息的基础上,撷取对未来生活影响很大的15项新技术,以系统、浅显、透视的角度,或从微观或从中观或从宏观展现给读者。本书内容丰富、资料翔实,对于企事业单位科研、管理人员探索技术前沿、制定产业规划、掌握技术经济情报、高起点创新产品,对于大专院校师生和一般读者了解技术前沿,都极具参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

走近前沿技术/肖沪卫主编. —上海:上海科学技术文献出版社, 2002.7

ISBN 7-5439-2005-0

I.走… II.肖… III.科学技术:新技术
IV.G301

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第047127号

走近前沿技术

上海图书馆上海科学技术情报研究所编

主编 肖沪卫

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码200031)

全国新华书店经销

江苏常熟人民印刷厂印刷

*

开本850×1168 1/32 印张13 字数361 000

2002年7月第1版 2002年7月第1次印刷

印数: 1—3 100

ISBN 7-5439-2005-0/T·702

定价: 28.00元

《走近前沿技术》

主 编：肖沪卫

撰稿人：（以姓氏拼音为序）

卞志昕 顾震宇 林 鹤 刘尚华 瞿丽曼
宋 鸿 宋 凯 唐 鹃 吴凤霞 吴 敏
肖沪卫 杨颂列 杨薇炯

序

● 殷一璀

现在放在读者面前的这本科普读物,是上海图书馆、上海科技情报研究所的同志继拍摄百集电视短片《新科技三分钟》和四十集系列片《科学智慧》之后,创作的又一部贡献给大众的科普精品图书。该书对二十一世纪初科技发展的成果和趋势,包括人类基因研究、智能计算机研究、纳米技术研究等进行了详尽的介绍,文风深入浅出,通俗易懂,是一部思想性和艺术性相统一、知识性和趣味性结合得较好的佳作,值得一读。

科学技术是第一生产力,也是人类文明进步的基石。古往今来,历史的经验反复证明,是科学,引领着人类前进的方向;是科学,帮助人类创造了丰富的物质文化财富;是科学,推动着人类社会的巨轮以更快的速度滚滚向前。可以说,人类社会的每一次重大进步,都闪耀着科学的光芒。

在刚刚过去的二十世纪,科学技术突飞猛进,科学理论充分发展,科技成果不断涌现,极大地提高了社会物质生产的能力,促使人类从封闭蒙昧的生活状态中解放出来,创造了空前丰富的物质和文化财富,成为推动社会进步的强大动力。

今天,历史已经进入了二十一世纪,科技进步正以前所未有的深度和广度影响和推动着人类的经济社会发

展。为应对新的技术革命的挑战,世界各国纷纷把增强科技实力和创新能力作为提高国际竞争力的关键,已经或正在制定科技发展战略,以抢占科技与经济竞争的制高点,赢得国际竞争的有利地位。正是基于对当前这种科技发展和国际竞争形势的准确判断和宏观把握,江泽民同志一再强调:“始终注意把发挥我国社会主义制度的优越性,同掌握、运用和发展先进的科学技术紧密地结合起来,大力推动科技进步和创新,不断用先进科技改造和提高国民经济,努力实现我国生产力发展的跨越。”

同时,科学技术的进步,其意义不仅在于推动物质文明的发展,还在于它的科学思维方式促进人类思想的重大飞跃。因此,要把提高全民族的科学素质作为一项重要的基础性社会工程,全面加以推进。我们应该多创作一些介绍世界著名科学家和各种科学发展、技术创新的作品,面向广大干部群众特别是年轻人做好科技知识的普及工作。

上海图书馆、上海科技情报研究所作为知识的殿堂,是向社会传播科技知识的窗口,是人们汲取精神营养的宝库。长期以来,他们致力于普及科技知识,宣传科学思想,倡导科学方法,弘扬科学精神,在培育人们对科学技术的兴趣爱好,提高人们的科技文化素养,以及促进全社会形成爱科学、讲科学、学科学、用科学的浓厚风气等方面做了许多有益的工作。但愿能看到科技知识界共同协作,不断推出更多更好的科普作品,以实际行动落实江泽民同志“三个代表”重要思想,为提高全民族的科学文化素质作出自己的努力。

2002年6月26日

前 言

21 世纪,科技与产业革命正在开辟人类历史和世界历史的新纪元。以信息技术、生物技术、新材料技术为核心的众多高新技术领域的变革,形成了波澜壮阔的创新画面,在深度和广度上超越了以往任何时期。

21 世纪的产业,以高科技为先导,实现大规模科技创新和产业整合,或利用高科技生产原来没有的高新技术产品,形成新的产业群,开辟新市场,获取高利润;或利用高科技将传统产业再造为现代产业,提高生产效率和产品质量。这种高新技术的产业化新态势,举世瞩目,成为国际竞争的制高点。

那么,哪些技术最具潜质呢?我们利用长期跟踪研究科技与产业发展、掌握大量信息的优势,撷取对未来生活影响很大的 15 项新技术,以系统、浅显、透视的角度或从微观或从中观或从宏观展现给读者。它们有的初露产业化端倪,有的正以渗透性方式促使传统产业更新换代,预计未来 10 年新增财富超万亿。

人通过大脑理解世界,指挥世界。制造一个会思维、有智力的机器,融入人的思考和创造,曾经是人类最大胆、最诱人的幻想,听起来颇像是彻头彻尾的神话。然而,这种人工“脑”真的奇迹般出现了,而且又不断地制造了新的奇迹。它改变了我们的生活,而且还将为我们带来新的改变。它可以让盲人重见光明,它可以让聋哑人口若悬河,它可以让瘫痪者手舞足蹈,它可以和你下棋、和你说话……我们以欣喜的目光关注着它,为它骄傲,为它努力。第一章《“脑”——走向智能》,从原始计算工具开始,直到电脑、光脑、生物脑的最新发展,展现了五彩斑斓的人工“脑”技术和诱人的发展前景。

人通过眼睛感知世界。显示器已成为人们工作、学习、娱乐的亲密伙伴。电视机、电脑、手机、寻呼机、个人数字助理(PDA)、银行自动取款机和股票交易大厅内的大屏幕行情显示屏,形形色色的显示设备争奇斗艳,奕奕生辉,成为人们了解世界、掌握信息、传播知识和享受文明的窗口。第二章《显示技术——灵巧、清晰、逼真》,从电视的发明开始,到最新平板显示技术,介绍了显示技术的历史发展、技术、产品、应用、市场现状以及产业的发展前景。

人通过读书掌握知识。从古到今,历经数千年,传统纸质书在我们的头脑中已根深蒂固。但最近出现的电子书却打破了书的宁静,被称为阅读的革命。它同传统纸质图书一样,有封面、有插图、有版式;可以整页显示、翻页、加批注、划线和折页。同时它又具有独到的优点:比如先进的语音功能,能大声朗读书的内容;超大存储容量,可将45本400页厚的纸质书囊括其中;无灯光的环境也能阅读;便于查找和检索,并连接因特网。第三章《电子书——阅读的革命》,从书的起源开始,一直到电子书的出现,介绍了书的历史和电子书的现状;并根据电子书的技术特点和专家预测,指出它对出版社、书店、图书馆等的影响以及未来的发展方向。

人通过通信交流信息。5年前,信息产业升起一颗耀眼的明星——蓝牙,被认为是通信技术的革命性变革。目前,蓝牙正以超乎寻常的速度发展,已从概念走向产业化。这种崭新无线电技术的灵活性及可靠性将让它无处不在。去购物,不必拿出钱包,只需在付款柜台站一站,就能够过账。出国公干,拍好的照片马上能够直接通过手机传回公司,无需任何电线。扫描器把纸张上的文字扫描后,便可通过蓝牙无线传送到电脑或掌上电脑,成为数码档案。只需有一块手表,就能够上网浏览和阅读电子邮件。那么,为什么叫蓝牙?它对现代通信影响究竟有多大?读了第四章您自然明白。

人会做梦,会幻想,虚拟现实技术却能使梦想成真。未驾驶过

飞机,也能知道驾机飞行的感觉;没有当过宇航员,却能体会到太空飞行中失重的滋味;虽不是潜水员,但能感受到深沉大海的孤寂和观看到神奇眩目的景观……虚拟现实技术所带来的身临其境的神奇效应正渗透到各行各业,成为近年来国际科技界关注的一个热点。它是建立在计算机图形学、人机接口技术、传感技术和人工智能等学科基础上的综合性极强的高新信息技术,在军事、医学、设计、艺术、娱乐等多个领域都得到了广泛的应用,被认为是 21 世纪大有发展前途的科学技术领域。第五章如诗如画般全方位展现了虚拟现实技术的概念与应用前景。

人已经被电和光所包围:电灯、电话、电影、电视、电子管、电子学……光笔、光盘、光纤通信、激光医疗、激光加工、激光打印、扫描仪、激光武器等。也许在不久的将来,打电话、玩电脑、看电视就会演变成打光话、玩光脑、看光视。光子时代就是在你我不知不觉当中慢慢地移近了。仔细想想,近些年来,DVD、摄像机、光扫描仪、光纤等等日常用品已悄然渗入我们的生活中,只是我们并没有想到,这些和生活息息相关的日用品就是光子技术与电子技术结合的光电一体化产品。专家认为,光子技术是对电子技术的突破性发展,展望 21 世纪,光电子技术必将与微电子技术一起,共同撑起信息社会的摩天大厦。第六章对光电子技术作了详细描述。

人的身份识别在现代社会变得越来越重要。开门不再用叮叮当当的钥匙串,银行取钱也不必输入那些“安全”的密码,走遍全球更不用带着一堆总怕丢失的卡;你的手就是钥匙,你的脸就是密码,你这个人就是地球村公民的身份证。这就是生物识别,21 世纪人类将拥有真正属于自己的身份证。生物识别技术将彻底解决我们社会中任何有关身份识别的难题,在公安、国防、金融、保险、医疗卫生、计算机网络等各个领域中都有广阔的应用前景,可靠、方便、快捷是其最吸引人的地方。第七章就从介绍生物识别的起源和发展开始,带你步入一个色彩缤纷的生物识别世界,各种科幻

般的高科技、琳琅满目的生物识别产品都会向你一一展现。要知道,生物识别就在你的身旁。

人,总免不了要生病、去医院。可医院里传统的一项检测总花费几天甚至一个月,病人在焦急的等待中,也可能错过了最佳的治疗时间。而最近出现的生物芯片,使检测手段发生翻天覆地的变化。其最大的特点是反应灵敏,检测速度快。如利用它检测肝炎病毒则是一分钟取样,两分钟检测,三分钟就可以拿到结论。一滴唾液就可以知百病。生物芯片是国际上新兴的一个高科技研究和开发领域,是一种大规模集成的基因和蛋白质检测技术。它可以将一个几百平方米甚至整幢生物实验室或化验室缩小到一张火柴盒大小的芯片上。它的开发与应用将在生物学和医学基础研究、农业、疾病诊断、新药开发、食品等领域中开辟一条全新的道路。第八章从传统的检测手段到生物芯片的诞生,介绍了检测手段的历史和生物芯片的特点及其优势,指出其广阔的应用前景和未来发展趋势。

人在不断探索生命体的本质,目的不仅了解自身,而且通过对动植物的认识获得有益的社会经济价值。目前转基因成为生物技术的一大热点,一种植物或动物的基因可以添加到另一种植物或动物基因组中,突破了我们习惯的水稻对水稻、小麦对小麦的传统育种方式,这将使生物界面变得很宽广。也许转基因技术能真正解决世界粮食短缺问题。转基因食品搬上我们的餐桌已成现实。第九章介绍了这方面的情况。

目前克隆成为生物技术的另一大热点。克隆术对 21 世纪产业会有不可估量的影响,对濒危动物的保护、生物制药、畜牧业生产等会产生重大推动作用。迄今为止有哪些动物被成功克隆?选用的体细胞又分别来自于动物的哪个部分?克隆除了繁育动物个体外,还有哪些应用领域?……只需要花费十几分钟读一下第十

章,你就会了解克隆的发展始末。

人们对新材料产业化开发已经到了纳米尺度。最近几年,媒体上经常出现诸如纳米涂料、纳米陶瓷、纳米布、纳米冰箱、纳米洗衣机等词汇。那什么是纳米呢?什么是纳米涂料?为什么叫“纳米陶瓷”?纳米与布怎么联系在一起?纳米冰箱与普通冰箱有什么差别?纳米洗衣机有哪些特异功能?真有这些特异功能吗?很多人可能回答不上。曾经有这样一个故事,一个乡镇企业家问他从事纳米研究的哥哥:“纳米是什么样的米?味道好吃吗?”其实,纳米不是米,它是一种长度单位,一种只及微米 $1/1\,000$ 的单位。当物质颗粒小到纳米后,会有一些意想不到的奇异性能。正是因为这些与常规材料绝然不同的奇异性能,使纳米材料具有广阔的应用前景,并使纳米技术成为 21 世纪产业革命的核心。阅读第十一章后,对这些问题您将会有一个较为全面的了解。

人们穿衣不仅为了御寒保暖,而且为了美观。在现代社会中,纺织材料以各种优异的性能、千姿百态的设计、五光十色的斑斓色彩,编织着人们灿烂的新生活。人类自呱呱落地起,就与纺织材料结成了不解之缘。但当您循着现代生活的节奏,不知疲倦地追逐着一波又一波不断出现的各种时尚服装的新潮流时,您知道若干年后人们将穿什么?您想了解它今后的发展趋势吗?第十二章将从人类最初的纺织材料出发,带您探索身怀绝技、神通广大的高科技纤维家族的奥秘,浏览几乎可以包揽人们保暖、舒适、防病、环保等需求,各具特色的新颖衣着用品,参观其自古至今的演变历程和目前国内外的发 展概貌,并介绍其今后的发展方向。

人们对能源的利用将步入一个新时代。燃料电池被认为是 21 世纪首选的洁净、高效发电技术。在未来 30 年内,燃料电池将作为分散电站,主要用于家庭、办公大楼、医院、商业区、社区等供电,规模在千瓦至几十兆瓦范围;并向大规模电站发展,作为集中

发电取代目前的火力发电,以及向燃料电池与蒸汽轮机技术集成方向发展,形成联合循环发电技术。从来没有哪一个像它那样受到世人如此的青睐。燃料电池被称之为继火电、水电和核电之后的第四种电力——21 世纪电力的希望之星!第十三章从电池起源,到燃料电池的诞生、发展、应用和前景展望等多方面,图文并茂地展现出燃料电池的发展现状与美好未来。

人们对“行”得通相当关注。随着城市化的进展和汽车的普及,交通拥挤、交通事故、环境污染、能源紧缺成为当今世界各国面临的共同问题,无论是发达国家,还是发展中国家都毫无例外地承受着不断恶化的交通问题的困扰。在此背景下,从系统的角度出发,将车辆、道路和其他诸多因素综合起来考虑,应用各种高新技术全方位地解决道路交通问题的思想便应运而生。这就是智能交通系统,它是 21 世纪现代交通管理体系的模式和发展方向,也是 21 世纪最具发展前景的产业之一。第十四章介绍了这方面的情况。

人们对环境保护的意识从来没有像今天这样强烈。当地球上的人们享受着由科学技术带来的现代工业“文明”时,也正经历着日益严重的环境污染。1992 年联合国环境与发展大会第一次将环境与经济、社会的发展有机地结合在一起,提出走可持续发展道路,制定了 21 世纪议程,并将清洁生产作为 21 世纪议程优先发展的领域。清洁生产思想自诞生以来,一直在不断创新、不断丰富,国际上称其为“不间断的跋涉”。绿色电视、绿色汽车、绿色建筑、绿色服装等各种绿色产品正在纷纷粉墨登场,至于绿色食品更是风靡全球。绿色消费的兴起为企业带来了巨大的发展契机,成为 21 世纪最具发展前景的消费形式。然而开发绿色产品,更要以清洁生产为支撑。第十五章将就清洁生产的发展过程给您作一个详细的介绍,同时指出它的发展方向。

本书有三个特点:一个特点是“新”,不仅因为反映的技术新、

产业新,而且提供的数据和事实综合自国内外最新文献资料;另一个特点是“详”,打破了我国目前对新技术传播的零散、分割的局面,将变化与发展作为一个有机整体加以研究,以全新的视域,系统完整地揭示某一产业中技术、产品、应用、市场、政策、管理等各个层面;还有一个特点就是“前瞻性”,它在内容“新”和“详”的基础上,以独特的研究视角,对这些新技术发展趋势加以考察,并针对我国目前的现状,提出我国发展这些技术的必要性、可能性以及可以采取的对策。

因此,本书对于企事业单位科研、管理人员探索技术前沿、制定产业规划、掌握技术经济情报、高起点创新产品,对于大专院校师生和一般读者了解技术前沿,都极具参考价值。

当代技术发展一日千里,本书只能管窥一豹,未考虑周全之处敬请原谅。本书得到上海图书馆上海科学技术情报研究所领导和秦世俊研究员的指导与帮助;撰写过程中,参考了许多作者的文献,无法在参考文献中一一列出,在此一并表示衷心的感谢。

——编者——

目 录

序	殷一瑾
前言	1
第一章 “脑”——走向智能	1
1 走进电脑时代	3
1.1 从计算谈起	3
1.2 计算机的萌芽	5
1.3 第一台计算机的诞生	6
1.4 计算机的实用化阶段	6
2 电脑技术现状	7
2.1 个人电脑	7
2.2 超级计算机	9
2.3 初级智能电脑	9
2.4 电脑植入人体	15
3 “脑”发展前景展望	18
3.1 电脑	18
3.2 光脑	20
3.3 量子脑	21
3.4 生物脑	22
3.5 神经脑	23
4 我国电脑发展机遇、挑战及对策	24
第二章 显示技术——灵巧、清晰、逼真	27
1 方寸之间的革命	29

2	显示技术产业现状	31
2.1	技术	31
2.2	产品	36
2.3	应用	41
2.4	市场	43
3	产业发展前景	45
3.1	技术预测	45
3.2	市场预测	46
4	我国发展显示产业面临的挑战	47
第三章	电子书——阅读的革命	51
1	人类进入电子书时代	53
1.1	从铅与纸到电与光	53
1.2	电子书的出现及优势	56
2	电子书产业现状	61
2.1	国外电子书现状	61
2.2	国内电子书现状	71
2.3	电子书市场现状	73
3	电子书前景展望	74
3.1	电子书发展动向	74
3.2	电子书未来对其他行业的冲击	76
3.3	电子书市场预测	80
4	我国发展电子书的机遇与挑战	82
第四章	蓝牙——让所有连线消失	87
1	通信业的新宠——蓝牙	89
1.1	从狼烟烽火到现代通信	89
1.2	蓝牙技术的诞生及其特点	91
2	蓝牙技术进展	94
2.1	国外蓝牙技术进展	94
2.2	我国蓝牙技术现状	104
3	蓝牙技术前景展望	105

3.1 蓝牙技术发展动向	105
3.2 蓝牙技术市场预测	108
4 我国发展蓝牙的必要性与前景展望	112
第五章 虚拟现实——让生活更逼真	115
1 虚拟现实探秘	117
1.1 什么是虚拟现实	117
1.2 虚拟现实两大特点	118
1.3 虚拟现实三大类型	119
1.4 虚拟现实四大构成	120
2 虚拟现实的发展	122
3 虚拟现实技术现状	124
3.1 国外虚拟现实技术现状	124
3.2 国内虚拟现实技术现状	134
4 虚拟现实技术前景展望	136
4.1 产品设计	136
4.2 教育培训	137
4.3 电子商务	139
4.4 军事航天	139
4.5 艺术娱乐	140
4.6 旅游休闲	141
5 我国开发虚拟现实技术大有可为	142
第六章 光电子——追赶光速的赛跑	145
1 光和光子已经全面进入人类生活舞台	147
1.1 光子学——发展到现阶段的光学	147
1.2 电和光——分不开的两门学科	148
1.3 光子挑战电子	148
1.4 光电子时代已经到来	149
2 光电子技术及产业的发展现状	151
2.1 光通信	152
2.2 光电显示	154

2.3	光存储	154
2.4	激光器	156
2.5	光计算	157
3	光电子技术的发展前景展望	159
3.1	光电子在尖端科学技术领域的应用	159
3.2	光电子技术在传统产业领域的应用	160
3.3	光电子技术在军事领域的应用	161
4	中国光电子产业的发展概况	161
4.1	中国光电子产业的发展历程	161
4.2	中国光电子产业现状	163
4.3	中国光电子技术和产业喜忧参半	164
第七章 生物识别——永恒的身份证		167
1	走近生物识别	169
1.1	什么是生物识别	169
1.2	生物识别的起源和发展	170
1.3	生物识别的特点	171
1.4	生物识别的种类	171
1.5	生物识别的支撑——高科技	175
2	生物识别的现状	177
2.1	产品	177
2.2	市场	183
3	生物识别的发展前景	184
3.1	国际大公司加盟	185
3.2	价格迅速下滑	185
3.3	网络应用加快	185
3.4	其他应用扩大	186
4	我国生物识别的发展现状与挑战	186
4.1	国内生物识别产品	186
4.2	生物识别技术的挑战	188
5	展望新生活	189