



蓬勃发展的新技术

刘世军 刘佳 主编



山东大学出版社

《科学金钥匙》编委会

顾问	陆懋曾	董昭和
主编	潘志华	
编委	(按姓氏笔画)	
	史天经	刘世军
	刘佳	吕孟凯
	孙懋琮	陈致和
	傅康	潘志华

我们的心愿

当今世界，新技术飞速发展，新技术革命日新月异。作为人类社会的未来建设者——青少年一代有必要了解、学习这些人类智慧的结晶，继承和发展前人的科学探索道路，为人类社会的发展作出应有的贡献。

青少年求知欲强，接受新事物快，关心当今世界科技动态，渴望读到有关反映新技术发展的书籍，但面对如此令人目不暇接的各种新技术、新成果，青少年该如何有选择地学习呢？鉴于此，编者试图写一本这样的书：既能描绘出当今世界高科技领域内的主要新技术、新成果，又能让青少年喜欢看并且能够看懂，集科学性、知识性、趣味性于一体。本书采用通俗活泼的语言，深入浅出地介绍了青少年比较感兴趣的，与我们社会生活息息相关的新技术、新成果，分别从现代的信息技术、生物技术、电子技术、交通运输技术、现代农业技术、建筑和能源技术等几个方面作了比较详细的叙述，以飨青少年读者。希望青少年朋友能够从中得到启发，获得有益的知识。由于水平所限，书中不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

作 者

1998年5月

目 录

1. 日新月异的信息技术	(1)
1.1 微电子技术漫谈	(2)
1.2 现代通信网络	(3)
1.3 信息高速公路	(5)
1.4 从“大哥大”说起	(7)
1.5 多媒体	(11)
1.6 电子信箱和电视报刊	(13)
1.7 风光无限的光子技术	(16)
1.8 变换奇异的纳米技术	(18)
1.9 未来的信息技术	(21)
2. 方兴未艾的生物技术	(24)
2.1 灿烂的明星	(24)
2.2 “四大金刚”显威风	(26)
2.3 奇妙的基因与转基因技术	(28)
2.4 生物采矿、采油前途光明	(31)

2.5	苗木生产工厂化·····	(33)
2.6	奇特的人工种子·····	(34)
2.7	无毒种苗潜力无穷·····	(35)
2.8	基因食品的喜与忧·····	(36)
2.9	生物“塑料”创奇迹·····	(38)
2.10	死而复生·····	(39)
2.11	嵌合体动物——绵山羊·····	(41)
2.12	试管育婴·····	(42)
2.13	与乙肝作斗争·····	(44)
2.14	复制绝灭的古生物·····	(45)
3.	魅力无穷的现代电子技术·····	(48)
3.1	不模糊的模糊家电·····	(48)
3.2	用途日多的电视·····	(53)
3.3	新摄影技术——APS·····	(56)
3.4	千里传像的数字相机·····	(58)
3.5	一览环球的电子出版物·····	(59)
3.6	眼睛能开门的视控技术·····	(61)
3.7	现金的替代者——电子货币·····	(63)
3.8	奇妙的电子防盗术·····	(65)
3.9	火眼金睛——GPS·····	(67)
3.10	难辨真假的语音欺骗·····	(68)
3.11	诱人的“虚拟现实”·····	(70)
4.	大显神威的交通运输技术·····	(74)
4.1	会飞的火车·····	(75)
4.2	无污染的绿色汽车·····	(77)

4.3	智能化交通系统·····	(79)
4.4	消声水泥路·····	(82)
4.5	未来铁道技术·····	(84)
4.6	未来汽车技术·····	(88)
4.7	未来船舶技术·····	(90)
4.8	未来飞机技术·····	(92)
5.	蓬勃发展的现代农业技术·····	(95)
5.1	从超级兔和微型猪谈起·····	(95)
5.2	遥感与农业·····	(99)
5.3	卫星指导种田·····	(102)
5.4	无土栽培的绿色工厂·····	(103)
5.5	到太空“修炼”的种子·····	(105)
5.6	受人青睐的绿色食品·····	(107)
5.7	铺地毯种水稻·····	(109)
5.8	农业核技术·····	(110)
5.9	气耕、水耕效益高·····	(112)
5.10	空中菜园·····	(114)
5.11	农用微机神通大·····	(115)
6.	振奋人心的建筑和能源技术·····	(117)
6.1	北极熊给建筑师的启示·····	(117)
6.2	水泥板上能开花吗·····	(119)
6.3	长脚能走的大楼·····	(120)
6.4	未来的建筑技术·····	(121)
6.5	未来的城市——太空城·····	(124)
6.6	洁净煤技术·····	(126)

6.7	原子能技术	(127)
6.8	太阳能技术	(129)
6.9	节能新技术	(132)
6.10	海洋发电.....	(134)
6.11	农作物能源.....	(135)
7.	智能惊人的自动化技术	(137)
7.1	铁路运输智能化	(138)
7.2	办公自动化	(140)
7.3	家庭机器人	(143)
7.4	农业机器人	(144)
7.5	人面机器人	(145)
7.6	空中机器人	(146)
7.7	明天的机器人	(147)

1. 日新月异的信息技术

自本世纪 40 年代中期计算机问世以来,在世界范围内兴起了第一次信息革命,信息技术及其产业应运而生,人类逐步进入信息社会。

信息社会的人们须臾离不开信息技术。那么,什么是信息技术呢?

信息技术是指信息的获取、传递、处理等技术。它以微电子技术为基础,包括通信技术、自动化技术、微电子技术、光电子技术、光导技术、计算机和人工智能技术等。当今,全球掀起了信息高速公路热,表明第二次信息革命已拉开序幕,其特征是社会化、网络化、多媒体化。信息技术不仅服务于经济,而且直接服务于教育、金融、科研、卫生、体育、娱乐、家庭以及军事国防等各个领域,成为社会的基本支撑和我们工作、学习和生活的基本手段。离开信息技术的社会是难以想象的。随着新技术革命浪潮将人类推入信息时代,信息技术的蓬勃发展必将为人类创造高度的物质文明和精神文明,使人类社会走向更辉煌的未来。

1.1 微电子技术漫谈

当你通过卫星转播收看世界明珠——香港回归祖国、举国欢腾洗刷百年耻辱的时候，当你用直拨长途电话和远隔千山万水的亲人畅叙思念之情的时候，你是否知道，这完全得益于硅片上创造的奇迹——微电子技术。

微电子技术是微小型电子元器件和电路的研制、生产以及用它们实现电子系统功能的技术领域。在这个领域中最主要的就是集成电路技术。

集成电路是以半导体晶体材料为基片，采用专门的工艺技术将组成电路的元器件和互连线集成在基片内部、表面或基片之上的微小型化电路或系统。微小型电路简称微电路。标志集成电路水平的指标之一，是在一定尺寸的芯片上（这个芯片的尺寸比小拇指的指甲还小）能做出多少个晶体管。集成电路发展的初期仅能在这个小面积上制作十几个或几十个晶体管。一般将集成 100 个晶体管以下的集成电路称为小规模集成电路。70 年代是集成电路飞速发展的时期，集成电路已经进入 1000 个以上元器件的大规模集成时代，出现了集成 20 多万个元器件的芯片。80 年代是超大规模集成电路的时代，芯片上集成的元器件数已达 10 万以上，甚至已经突破了百万大关。

生产集成电路的原料是硅、铝、水、某些化合物和一些普通气体。集成电路的生产，大多是从硅片制备开始的，硅片的制备需要专门的设备和严格的生产条件。集成电路的制作过程很复杂，为了保证工艺质量需使用大量昂贵的设备，对生产厂房的温度、湿度、空气的清洁度都有很高的要求。集成电路的生产一般要在超净车间中进行。

集成电路从出现到今天,仅 30 余年,发展速度惊人,影响广泛深远。从大型计算机到高级袖珍计算器,以及广播电视技术、通信技术、办公自动化技术等的发展,其支柱技术都是微电子技术。

微电子技术对电子产品的消费市场产生了深远影响。价廉、可靠、体积小、重量轻的微电子产品,使电子产品面貌一新。微电子技术产品和微处理器不再是专门用于科学仪器世界的贵族,而落户于各式各样的普及型产品之中,进入普通百姓之家。例如,电子玩具、游戏机、学习机及其他家用电器产品等,就连汽车这种传统的机械产品也渗透进了微电子技术。采用微电子技术的电子引擎监控系统、汽车安全防盗系统、出租车的计价器等已得到广泛应用,现代汽车上有时甚至要有十几个到几十个微处理器。

现代广播电视系统也是微电子技术大有用武之地的领域。集成电路代替了彩色电视机中大部分分离元件组成的功能电路,使电视机电路简捷清晰,维修方便,价格低廉。由于采用微电子技术的数字调谐技术,使电视机可以对多达 100 个频道任选,而且大大提高了声音、图像的保真度。微电子技术将创立集成的家庭终端,为我们提供娱乐、信息和家务等方面的服务。

微电子技术作为现代信息技术的核心,已深入社会生产各个方面,成为与人民生活息息相关的高新技术。

1.2 现代通信网络

现代通信网络是人类社会的神经系统。

在信息时代,我们的社会生活的范围扩大、节奏加快,现代通信网络技术已经成为社会交往中须臾不可离开的手段。各种通信手段,如信件、电话、传真等,把人们紧密地联结在一起。

现代通信网络大体由终端设备、传输设备和交换设备组成。

通信终端设备包括电话机、传真机、用户电报机（电传机）、数据终端和图像终端等。

传输设备的功能是把信号从一个地方传送到另一个地方。电缆、海底电缆及光缆等是有线传输设备，而微波收发机及通信卫星是无线通信的传输设备。

交换设备是实现用户终端设备中信号交换、接续的装置，例如电话交换机、电报交换机等。

现代通信网络中有各种分类方式。如果按交换方式分，有电路交换网、电文交换网、分组交换网等。如果按信号形式分，则有模拟通信网和数字通信网。

数字通信网比模拟通信网具有更大的优越性。采用数字信号，一条电话线路在同一时间内传送的话路比用模拟信号传送的要多，而且所受到的干扰少。数字网可节省设备费用，提高传输性能。在数字网中由于各种通信业务都用数字信号来传递，因此可以使用相同的设备与技术，通过同一通信网传送，从而能方便地扩大业务种类以及开办综合性业务。

现代通信网络所用的主要设备之一是程控交换机。它的任务是对电话系统的运行进行控制。从电话接通到通话结束，都离不开电话线路的交换与接续的设备——交换机。从 60 年代开始，电子交换机迅速发展起来。1965 年，世界上第一部用电子计算机控制的电话交换机问世，它利用预先编制好的程序来控制电话的交换接续。这种控制方式称为“存储程序控制”，简称程控。用程控交换机接续的电话机，称为“程控自动电话”，即常说的程控电话。

程控交换机的突出优点是，为了改变交换系统的操作，不需改动交换设备，只要改变程序的指令就可以了，从而不仅使交换系统具有更大的灵活性、适应性和开放性，而且便于开发新的通信业务，能灵活方便地为用户提供多种服务功能。程控电话具有的各种特殊功能都是由程控交换机提供的。程控交换机既可用于

电话，也可用于传真等非话通信业务。

常用的数字程控交换机有专用自动小交换机和用户交换机。

专用自动小交换机具有与计算机联网通信的功能，可以与计算机连接进行数据通信。用户能利用一般的计算机对外置数据库作大量的存取，开展电话号码查询、电话计费等服务。

用户交换机是供机关、厂矿、学校等单位内部电话接续用的一种交换机，它又称为“小交换机”，即通常所说的“总机”，而它的用户话机通常称为分机。

全自动用户交换机，是一种以微处理器为核心的交换系统。利用它，分机与市话网用户通话及分机相互呼叫等全部都是自动接续的，而且还能进行多种复杂的话务管理。近年在国内流行的“电脑话务员”，就是用户交换机的一种新颖附加装置，可代替人工话务员转接内线分机的劳动。

信息社会需要不断革新通信技术。现代通信网络技术的发展趋势是实现数字化、宽带化、综合化、智能化。目前许多国家在发展综合业务数字网的基础上，正朝宽带综合业务数字网、智能化和个人化信息网迈进。

1.3 信息高速公路

近年来，“信息高速公路”一词频频出现于各国的报刊、杂志，成为人们谈论的热门话题，一些青少年朋友也对此发生了浓厚的兴趣。

什么是信息高速公路呢？通俗地说，它是由高速通信网将计算机系统和各类信息源连接起来，构成的开放式综合巨型网络系统。这一网络系统能覆盖整个国家甚至全球，能以每秒传输 10 个二进制码元级的速度传递信息，以先进的技术采集、处理信息，并

供全社会成员方便地利用信息。因而它是现代社会的国家信息基础结构。

1995 年五六月间，新闻媒介报道了这样一条消息：清华大学学生朱令身患一种怪病，病情迅速发展，生命垂危，医务工作者对此病的诊断和治疗一时难作结论。为挽救她的生命，她的同学在全球计算机互联网 Internet 上发出了呼吁。这一呼吁立即在全世界引起反响，数以千计的专家、学者、医务工作者纷纷献计献策，很快确诊她患的是铊中毒症，对症治疗使她的生命得到了挽救。这一生动的事实，使我们切实感受到现代化的信息技术将对人类的生活产生多么巨大的影响。

今天，人类已从工业社会进入信息社会。信息资源和信息资源的开发利用必将成为 21 世纪国际竞争的焦点。美国克林顿政府为了争夺高新技术发展优势，抢占未来巨大的信息市场，于 1993 年 9 月提出《国家信息基础结构：行动计划》的政府报告，宣布将投资 4000 亿美元，用 20 年时间建成美国国家信息基础结构 (NII)，俗称“信息高速公路”。这一行动在全世界形成巨大的冲击，引起强烈反响，各国争先恐后纷纷投入这一跨世纪的工程，形成一股强大的全球信息化大潮。

众所周知，现在的有线电视网是非交互式网络，节目由电视台播出，用户接收，信息只能单向传输。而 NII 构成的电视网信息可以交互传输，用户不仅仅是被动的接收，用户需求的信息也可以通过 NII 网反向传给电视台，“点播”电视节目。

信息高速公路不仅是交互式网络，还是高速、智能、综合网。它可将现有的电信网、计算机网及电视网综合成一个统一网，各种信息业务（包括电话、编码电报、传真、计算机通信、电视等）都在同一个网络中完成。可以设想，这样一来该能节省多少人力、物力、财力。

信息高速公路的建设将极大地推动经济增长，将使人类的工

作、学习、生活方式得到极大的改善。首先，它能使居家上班成为潮流。工作效率提高以后，工作时间便会相应缩短。科学家预计，到那时，将实现每周工作 20 小时。学生也可以在家享受异地学校的教学、辅导，所有的学生都可以受到最好的学校、最好的教师、最好的课程的教育。现在，瑞士已经有了借助 NII 办一所“世界大学”的计划。如果你生病了，你的家人再也不必到处奔走求医问药，借助 NII 你可以请任何一位名医来为你对症下药。至于居家购物、居家旅行等，都已变得轻而易举了。

讲了信息高速公路的这么多本领，有的青少年朋友已经迫不及待地问：那现在信息高速公路问世了没有啊？答案是不会令你失望的。现在，信息高速公路基础结构的很大一部分——信息借以传输的电缆或电线，已经建成或正在建设中。现在，大容量电缆已经遍布美国，连接着各大城市。美国已初步建好一条高速公路并开始为公众服务。它实质上是一个由许多小网络拼凑在一起组成的蔓延四方、组织松散的计算机通信网络。它脱胎于美国国防部的一个系统，现在不属于任何单一团体。直到前不久，它的主要用户还是大学的研究人员、大公司的研究开发机构和政府部门。但现在，越来越多的小公司和个人用户正在以极快的速度涌入网络。Internet 的用户数现已达 2 000 多万，而每个月的增长速度为 10%。如果这一速度保持下去，到 2000 年用户数将比届时的人口数还要多，实在是令人吃惊。

我国也已经开始建设信息高速公路并命名为“中国信息基础结构”，英文简称 CNII，上网的用户也越来越多。

1.4 从“大哥大”说起

提起“大哥大”，你恐怕会说太熟悉了，它是一种典型的无线

通信工具。下面，咱们就从“大哥大”开始，来了解一下无线通信世界。

“大哥大”又叫移动电话。“大哥大”一词缘于香港黑社会。在早些时候的港台录像片上，常见黑社会老大手持一部可移动电话来发号施令，指挥贩毒、走私，对手下进行遥控，并确保自身安全。因其老大被手下称为“大哥大”，所以那显示身份和地位的手持电话也被荣耀地冠以“大哥大”的称号。它最大的优点是既能呼叫转送，又能语言邮政，再加上你无论走到哪儿，都可以使用一个固定的号码，这一切已使它成为全时多功能电话。

其实，“大哥大”的标准名字是“蜂窝电话”。也许你会觉得这个称呼让人难以理解，“大哥大”怎么能跟蜂窝联系在一起呢？原来，这种电话系统的网络是由一个个边长为几千米到十几千米的正六边形小区组成，其形如蜂窝，故取名为蜂窝移动电话系统，在该系统中工作的电话也就被称为蜂窝电话了。这种电话系统是在1978年以后才由美国、日本和瑞典等国先后开发出来的。目前，最有名气的要属美国的摩托罗拉公司了。因为近几年又出现了“全球通”移动电话，所以可以毫不夸张地说，无论你在地球上的哪个角落，你和你的家人都可以随时保持联系。

使用“大哥大”虽然很方便，但其电池需要充电，很麻烦。有没有一种永久性电池，可以让“大哥大”的使用者免去电池没电的烦恼？有，一种新型的太阳能电池已经面世了。使用这种太阳能电池，你就可以一面通话一面为其充电，再也不会出现因电力不足而突然中止谈话的尴尬情景了。它的价格并不贵，只相当于普通电池的价格。另外，移动电话的外观也在越变越小巧，美国现已推出一种只有寻呼机大小的移动电话，重量只有80多克。

在美国，现已有半数以上的家庭拥有无线电话，有2500万的美国人可以到处自由地对着蜂窝式电话聊个不停。目前，在美国办公室与家庭中移动电话已开始逐步取代有线电话。

无线寻呼机也是一种重要的无线通信工具，俗名 BP 机，又名“拷机”。其叫声颇似蝓蝓叫，尤其当多个 BP 机同时鸣叫时，此起彼伏，真是群虫齐鸣，好不热闹。说起它的本事来，可真让你感到神奇。特别是当你心急火燎地要找某个人时，到处找就是“伊人不见”。这时你只要拿起电话，给他打个传呼，你的电话号码、留言和姓名就会马上显示在对方 BP 机的液晶板上，他就会及时回电话或马上返回，真够方便快捷的。由于无线寻呼通信快速、方便、价廉、易普及，所以特别受人青睐。我国自 1984 年开始使用 BP 机以来，至今已有上千个城市开办了这种通信业务。

美中不足的是，目前所有的寻呼机都受到一个根本的限制：只收不发。而试验中的新型寻呼网，可让你发送回答信息，使寻呼系统最终发展成为双向的系统。因为机内软件已经做好了 120 种不同的应答，你只需挑选加以回答即可。首先要出台的，可能是美国摩托罗拉公司的“探哥”机。

如果把移动电话和寻呼机合二为一，这就是奇妙的“电话加寻呼机”。这种新产品外观仍是移动电话，只是在其机身背面，又多了几个按键和寻呼机的显示屏。

移动电话虽然在陆地上本领非凡，可是如果你出海或是登上了飞机，那么会使你沮丧的是：蜂窝式电话失灵了。但是如果通过卫星而不是通过地面无线进行通信，就可做到名副其实的无界限呼叫。

90 年代后期，新型的卫星电话网（即环球移动卫星电话系统）将开始提供环球性服务，这样在北京、纽约、东京、伦敦以及世界任何其他地方都可以进行呼叫。

环球电话系统所用的通信卫星，是距地面只有几百公里的“低轨道”卫星。由于袖珍移动电话发出的信息微弱，为了使卫星收到信号，因而选用低轨道。为了解决低轨卫星与地球的不同步性，便在多条轨道上配备多颗卫星，这样就形成了一个通信卫

星群。

环球电话系统与地面的移动通信系统相结合，将形成一个全世界范围的立体化移动电话通信网“全球数字移动个人通信”卫星系统。它不仅可以提供语音通信服务，还可用于传真及数据传输等多种通信服务。

90年代刚刚开发研制的无线电子布告板，可以和别人及计算机进行无线发送和接收数据的工作，结束了手工张贴通知和发送消息的历史。比如我们要开全校大会了，只要从计算机输入信息，校园里的电子布告板便会清楚、准确地显示通知内容，再也不用从校长到班主任再到学生一级一级地传达了。

汽车无线广播和安装在汽车内的收音机大不相同。它不仅可以接收新闻、交通、气象和音乐等方面的广播，而且以无线电为基础的“智能”高速公路和由全球定位系统卫星引导的汽车导航设备，可以成为你的“领路人”。它将在道路堵塞、车速减慢时，为你显示可供选择的行车路线，使你用最短的时间、最安全的驾驶到达目的地。

像只有比萨饼大小的卫星电视碟型天线，让电视观众们又重新回到无线电视屏幕前。这种天线比有线电视能提供更多的频道（电影、文艺、体育、新闻，甚至更多的专门频道），图像、音质会更加清晰、逼真。无线电视重新取代有线电视已为时不远。

在某种程度上，无线通信世界是我们已熟悉的世界，但从长远观点来看，无线通信世界仍是我们今天难以想象的世界。即使在90年代后半期，迅速发展着的无线世界对我们生活的改变也是重大的。在等待铺设信息高速公路的同时，也让我们来考虑一下“无线高架路”是怎样通向家庭、汽车、计算机、衣服口袋和任何你想到的地方。有朝一日，你要招呼自己的孩子回家吃饭时，会用到厨房中带有显示器的无线电设备。这种设备利用卫星信号可找到孩子正在玩耍的地方，并通过可视电话把你的声音和图像送