

新技术革命的 今天 和明天

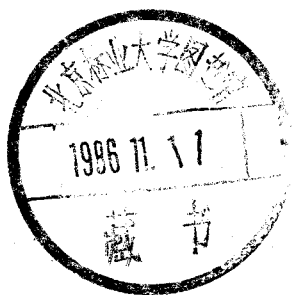
xinlishugeming

delintian

hemingtian

天津科学技术出版社

G303
8.4



372612

内 容 简 介

这是一本全面介绍现代新兴科技及阐述新技术革命的普及性读物，全书共分六大部分，即信息技术、生物工程、新型材料、海洋工程、空间技术与空间工业、新技术革命带来的变革。书中收集文章三十八篇，讲述了现代科学技术各个主要领域的基本内容，反映了这些领域当今的发展概貌。内容新颖、充实、深入浅出、通俗易懂，具有一定的趣味性。

本书可供中学以上文化程度的广大读者阅读和参考，对各级干部、学苑师生和领导干部，则是一部较好的教材。

新技术革命的今天和明天

郑公盾 王洪 袁清林 主 编

责任编辑：贾秉恒

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷四厂印刷

新华书店天津发行所发行

开本850×1168毫米 1/32 印数 13 插页 1 字数 237,000

一九八六年五月第一版

一九八六年五月第一次印刷

印数： 1-6,160

书号：17212·16 定价：1.50元

目 录

迎接世界新技术革命的挑战 (代序)	郑公盾 (1)
-------------------------	-----------

信 息 技 术

信息浅谈	陈芳烈 (9)
信息化对社会的影响	郭平欣 (13)
方兴未艾的微电子技术	韩健青 (20)
计算机的发展和应用	张 修 (29)
计算机的灵魂——软件	钱承德 (35)
信息时代的通信	梁 健 (40)
光纤通信与卫星通信	万永熙 (46)
信息时代的自动化技术	王 洪 (51)
不断高涨的机器人浪潮	刘兴良 (61)
光彩夺目的激光技术	韩世杰 (70)

生 物 工 程

生物工程的崛起	龚维仁 (85)
生物工程的四大领域	任玉岭 (91)
生物工程与国民经济	任景文 (110)

新 型 材 料

新型金属材料	王宁环 (113)
无机非金属材料	郁小民 (127)
有机高分子材料	烛 光 (137)
新技术革命与复合材料	许淑芳 (149)

海洋工程

海洋农牧化·····	苏胜金 杨宝臻 覃正富 (163)
海底矿产资源的开发·····	杨金森 (176)
开发海洋中的淡水资源·····	马成良 (185)
海水化学资源的开发·····	马成良 (196)
海洋能源的开发利用·····	木 林 (205)
海洋环境保护·····	森 木 (212)

空间技术与空间工业

卫星在国民经济和军事方面的应用·····	褚桂柏 (219)
空间探测·····	刘 忠 刘绍球 (233)
运载火箭与载人航天·····	刘绍球 刘 忠 (241)
航天站·····	新 洲 (255)
到宇宙空间去冶金·····	聂尚元 (262)
空间电站·····	苏 扬 (267)
月球基地开发·····	星 一 (272)
恒星际航行·····	褚桂柏 (276)

新技术革命带来的变革

传统农业面临的挑战·····	向华明 (283)
能源科学技术的进步·····	余文涛 (294)
新技术革命与未来的环境·····	毛文永 (306)
生物圈的前景·····	袁清林 (312)
医学科学发展的展望·····	申文江 (324)
国际新技术与尖端军事装备·····	王惠林 (332)
我国基础教育面临的重大任务·····	周贝隆 (344)

迎接世界新技术革命的挑战（代序）

郑 公 盾

二十世纪特别是最近数十年来，世界科学技术发展越来越快。

自1945年世界第一台电子计算机问世以来，至今还不到四十年，已经发展到第五代；电子计算机的体积越来越小，其功能则由单纯的数字运算发展到部分代替人脑智能的阶段。人脑是由100多亿个神经细胞组织起来的，可以从事十分复杂的脑力劳动。电子计算机的出现，大大扩大了脑的作用范围，现在不仅是科学技术研究需要电子计算机，核武器、核潜艇、超音速轰炸机、洲际导弹、人造卫星，都需要广泛运用电子计算机；至于其它事业如天气预报、化工设计、农机设计，各种大型建筑和技术工程的设计，也都需要电子计算机。电子计算机能为大型工程和建设项目设计选取最佳方案。微型电子计算机的应用更加广泛，它可用于管理和生产过程的控制，也可用于技术改造，其效果十分显著；电子计算机还能用于飞机、汽车、造船、机械、建筑；实际上它不仅能用于计算，还能用于通信和控制，此即所谓“三C”革命。

近二三十年来飞行技术得到了迅速发展，各种超音速飞机相继出现。但人们的理想不限于空中飞行，还要升入太空探索宇宙。1957年10月4日，苏联成功地发射了第一颗人造卫星，这是人类空间时代的开始。现在已有上千颗人造卫星环绕地球，尤其本世纪六十年代起，对于宇航事业倾注了较大力量，美国于1960年8月11日第一次收回从卫星上弹射出去的回收舱，这是航天活动的重大突破。1969年7月21日美国阿波罗十一号成功地登上了月球。阿波罗太空飞行员先后多次登上过月球，他们在完成了月

球上的探索任务之后顺利地返回登月舱，弄清了月球表面的基本情况。1970年4月，中国成功地发射了第一颗人造地球卫星“东方红1号”，向全球播送了“东方红”乐曲。目前世界上各种太空飞行日趋发达，美苏在这方面的费用，都在一千亿美元以上。他们之所以这样不惜工本，当然还有军事上的考虑和实用上的需要，如侦察卫星、导航卫星、通信卫星、气象卫星，都与战略武器密切相关。中国于1984年4月11日成功地发射了通信卫星，使我国的空间技术跨入了世界先进行列。据估计，到下一个世纪初，将可能会有宇航班机出现。

遥感技术是本世纪六十年代开始发展起来的，是对观察目标的远距离感测，借助专门的光学、电子学和电子光学仪器，把遥远地方物体所反射的电磁波信号收录下来，经过加工处理，成为人们能直接识别的图象。遥感技术能应用于土地、森林资源的勘测，找矿，找水，捕鱼，监测环境污染，其精确度很高。

激光技术的出现，使人类掌握和利用光的技术进入了一个新阶段，它是改造自然的一种十分有利的手段，是现代科学技术的重要成果之一。在工业上激光可以在钢板上穿孔及焊接、切割等；在生理学和医学上可以用于眼科治疗和其他医疗手术；在电子工业方面可以用激光划片而使工效大大提高，还可以用于对薄膜电阻的修整，使精度获得保证；在农业上用激光育种可以提高产量，并可用于消除病虫害；在畜牧业上可用激光来修剪羊毛；在军事上，激光武器已经大显神威！

光导纤维出现于本世纪六十年代末，在七十年代得到了迅速发展，这是无线电发明以来通信传输手段的一次新变革，它的优越性表现在通信容量大，中继距离长，材料资源丰富，重量轻，易施工，保密性强，其传输效能高于微波和轴电缆等。有些技术先进的国家，打算今后不再用轴电缆而以光纤为主要通信工具。光纤通信成本大大低于电缆系统。光纤主要用二氧化硅，即石英作材料，可以大大节省金属材料（如铜等）。除通信外，在传

感、测量、数据处理、医疗等方面，光纤均得到了广泛的应用。

信息科学技术的发展将改变人类生产方式和生活方式，并将推动又一次“产业革命”的进程。历次“产业革命”主要是工作机和传输系统的发展，这只不过是人类体力劳动的延伸；而信息技术的发展产生了计算机系统，使人类第一次有了辅助脑力劳动的工具。

本世纪五十年代以来，人们逐渐认识到在世界上还存在着另一要素——信息。实际上，信息在很早就已经存在于人们的日常生活之中，信息论的创始人维纳说过：“信息是人们在适应客观世界并使这种适应反作用于客观世界的过程中，同客观世界进行交换的内容的名称”。显然，信息具有知识的秉性，它是表征事物状态和运动特征的一种普遍形式。

信息发展到现在，已成为除了可再生资源和非再生资源之外的第三种资源，它是维持人类社会的各种经济活动所必需的。人类已从单纯的不自觉利用信息资源的时代进入了有意识地自觉利用信息资源的时代。但是，信息作为一门科学还未完全确立，严格地说，信息科学是研究客观世界信息源的理论，其主要内容是研究生物、人类和计算机如何获取信息与识别信息，并且研究信息的转换方式、信息的存储、传递方式与再生，以及研究如何利用信息进行控制和掌握人工智能。信息科学涉及信息论、控制论、计算机方法论、系统论、图论以及哲学、大脑生理学、心理学等，它是一门综合性边缘科学。

信息科学的具体运用——信息技术，又叫“三C技术”，即通信 (communication)，计算机 (computer) 和控制 (control)。如果把信息技术比作一个人，那么，计算机就好比是人的大脑中枢，通信则犹如人的神经系统，而控制就好象是人的眼、耳、手和腿脚。发展信息技术的电子技术的主要物质来源是硅，而硅的原料到处都有，其氧化物 (SiO_2) 占地壳的87%，堪称丰富，这就为电子技术的发展提供了坚实的物质基础。

信息科学对人类社会和人们日常生活的影响是十分深远的。日本等国把信息化社会的目标归结为“三A”，即FA（工厂自动化）、OA（办公室自动化）、HA（家庭自动化）。由于电脑的运用和不断改进，出现了代替人脑力劳动的趋势。信息处理技术对于国家预算、决算以及决策方面都发挥了积极有效的作用。金融界的计算机转帐，自动提款和商业界的自动售货，将人从那种千篇一律的机械工作中解放出来。电脑运用于辅助教学，将大大提高教育质量。而电脑控制及遥感装置在军事上的运用，将使炮弹长上“眼睛”……。

今天，在我国，认真学习新的现代科学知识，并把这些新知识同如何推动我国四化建设联系起来考虑的人，一天比一天更多，这是个大好现象。但是应当指出，还有不少的人对学习和运用新的现代科技知识重视不够。这必须引起各方面的关注，因为要加速我国的现代化建设，关键在于普遍提高人们的文化科学水平。

纵观世界科学技术的发展，大体上具有以下几个特点。首先是各国都很重视人材的培养。据记载，十九世纪末，全世界从事科研工作的人员只有五万人左右；到二十世纪五十年代，增加到四十万人；至1975年，已增加到五百万人以上。其次是不断追加科研经费。据报道，1974年美国的科研经费已上升到311亿美元，占国民生产总值的3%；苏联上升到212亿美元，占4%强；西德上升到81亿美元，占2.36%；日本上升到78亿美元，占1.78%。第三，科学技术的发展越来越依赖于集体的智慧和力量。美国的阿波罗11号登月，以及现代宇航事业的许多项目，都是靠许多人的力量集体创造的。如果不是群策群力，各方大力协同工作，就根本谈不上完成这样巨大的科学研究任务。第四，发展的速度越来越快。十八世纪的蒸汽机发明，到后来的普及和运用，约用了一百年时间，而现代原子能科学技术，从发现到广泛运用，只有三十年左右；激光技术在五十年代末期出现后，更在短短几年就开

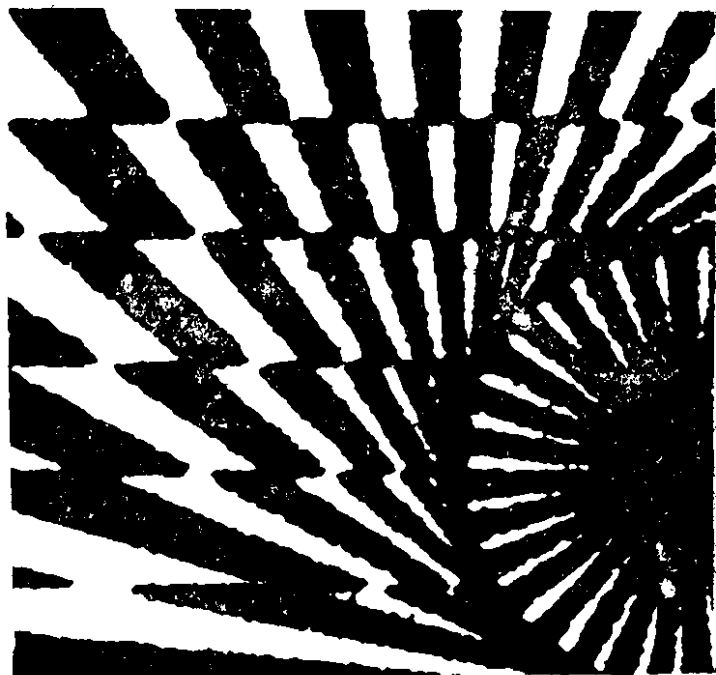
始在全世界范围普遍运用。第五，科学技术的面貌日新月异。计算机在开始时只用于计算数字，现在已能代替人脑进行某些思维活动。

现在，新的信息大爆炸时代已经展现在我们面前。如果说，在“文艺复兴”时期，科学技术的门类有限，所以能够产生象达·芬奇那样有多方面成就的人物，那么，进入二十世纪以后，在产生了许多新的分支学科、综合性学科以及一些介乎自然科学和社会科学之间的边缘学科的时代，要产生象达·芬奇那样的人就不容易了。科学技术领域的种种巨大变化，信息技术、生物技术、空间技术、海洋工程等技术的进步，必将引起一些新兴产业的崛起，以及旧产业、旧技术的转移和被淘汰。在最近十年中，科学技术的发明超过历史上的任何时期，产业部门的技术已有30%因过时而被淘汰，而代之以新兴技术和新兴产业，特别是信息技术的兴起和普及，将使人们对科学、技术、产业等的传统观念发生变化。我们必须积极投身到信息科学和一切新科学技术大变革的洪流中去，尽快在我国普及新兴科学技术，以缩短我国同发达国家的差距，迎头赶上世界先进水平。

本书所写的《信息技术》、《生物工程》、《新材料》、《海洋工程》、《空间工业与宇航》、《新技术带来的变革》等三十几篇文章，比较系统地向读者介绍了现代科学技术各个领域的知识，如果它能在迎接世界新的技术革命的浪潮中起到某些作用，那就算未负我们的初衷和夙愿。

本书在编写过程中，得到了孙少伯、朱芳身、朱毅麟、郁小民、赵莉等同志的热情关心与支持，他们积极为本书组稿，并审读了其中的部分稿件。编者谨向他们致以衷心的感谢。

信息技术



今天，信息在我们的生活中已经占着十分重要的地位。信息与物质、能量以鼎足之势构成了当今人类社会的三大要素。

当前这场新技术革命，从实质上来说，就是为了扩展和延长人类的信息功能，使人类认识世界、改造世界的能力产生一个大的飞跃。为了迎接新技术革命的挑战，必须充分了解信息，懂得如何取得信息、传递信息和处理信息。

这一部分的几篇文章，着重介绍信息的特征和作用、微电子技术、光纤通信、计算机技术、自动化技术、机器人技术以及激光技术等内容。信息技术的范畴极其广阔，这里只是从其中的几个侧面反映了近代信息技术的概貌。

信息浅谈

陈芳烈

当前，新的技术革命浪潮正在全世界掀起。这次技术革命，与历史上先后发生的农业革命和工业革命不同，它是随着微电子技术的发展而展开的，是以与信息有关的工业为轴心的一场技术革命，有的人索性就把它叫做“信息革命”。

随着新技术革命的深入，我们也就越来越多地接触到“信息”这个名词。例如，我们已可以听到诸如“商品信息”、“生物信息”、“信息工业”、“信息科学”以及“信息反馈”之类的字眼；有的人还把今天的社会说成是出现“信息爆炸”的社会；把我们未来的社会称作“信息化社会”，等等。可见，“信息”这个词已经到了近乎“泛滥”的程度。

既然，“信息”这个词这么重要，又和我们今天的社会生活如此息息相关，那么，正确地理解在各种场合下“信息”的含义，就显得十分重要了。

“信息既不是物质，也不是能量，信息就是信息。”这是近代控制论的创始人维纳说过的一句名言。这句话听起来很抽象，也没有道出信息的本质，但却深刻地指出，信息与物质和能量有着本质的区别，它是支撑我们社会生活的第三要素。

继维纳之后，很多人都力图给“信息”这个词下一个明确定义，却遇到很大的困难。这是因为“信息”所涉及的范围实在是太广了，而且还有不断扩大的趋势，因而很难找到一个能够概括这一切的定义。目前我们所谈的“信息”，其含义往往都与我们所谈的问题有紧密的关联，也就是说，它是就某一个特定范围而言的。下面我们就通过几个例子，来看看在通信领域和人类社会

生活中，“信息”这个词具有怎样的含义。

在通信领域中，“信息”代表着某一抽象的，我们所希望得到的或有待传送、交换、存贮的内容。最原始的通信方式是面对面的谈话。在谈话进行的过程中，双方都有想要告诉对方的事情，这些事情所包含的内容就是信息。它是抽象的，但有一定的意义。说话的一方把他所要表达的意思，用语言说出来，这个过程叫做编码。编码就是把信息变为信号的过程。语言信号通过空气或其他媒介传播到对方的听觉器官——耳朵。人耳接收到信号后，通过听觉神经把信号传送到大脑，经过大脑的“翻译”，使他对信号的内容有了理解，从而获得了对方传来的信息。

书信交往是一种古老的通信方式，它是通过文字的媒介来传递信息的。写在信上的文字是一种语言的书面符号，它通过邮递送到对方，对方看了信，通过眼睛接收信号，并经过视觉神经传送到大脑，完成译码过程，从而获得信息。

从以上两个例子中，我们不难看出，信息是一种希望传送和交换的东西，但具有一定的含义，它必须变成为代表信息的符号或信号才能进行传递；同样的道理，符号或信号传送到对方后，必须经过译码，才能成为信息被接收下来。同样一件事情，可以用不同的语言来表达，也可以用各种各样的文字来表达，这说明信息有多种多样的编码方式。今天，电报、电话等现代通信方式已经十分普及，它们是把代表信息的语言、图象或字符转换成电信号进行传递的。其传输媒介有普通的电话线路、电缆、光缆、无线电路以及卫星电路等等。这些传输媒介我们称之为信道。同抽象的信息不同，信道都是具体的实实在在的东西。在这里，电信号不是信息，它只是起着载带信息的作用。

下面我们再来看一下在人类社会生活中，信息的含义。

在社会生活中，我们常常把“知道的事情”统称为信息。所谓“知道”某件事，是指得知某件事是什么，以及它怎么样。我们把“知道”了某件事称为得到信息，反之，把忘记了某件事，

说成是失去信息。而如教育工作，文化、科学普及工作，便称为传授信息，如此等等。

这是从广义上对信息所下的定义。信息所涉及的范围十分广泛，不仅包括所有的知识，还包括通过我们五官感觉到的一切。例如，新的科学技术成果，报纸上的新闻，市场行情，天气预报，以至一幅画、一张照片，都属于信息的范畴。在我们的周围，这样的例子真是不胜枚举。因此，我们可以说，信息是人类社会不可缺少的要素，我们是生活在信息的大海洋之中。

上面我们所举的例子中，信息都是在人与人之间传递的。其实，信息的目的和对象并不只限于人。例如在人或动物肌体的内部，也每时每刻在传递着信息。从人或动物五官感知的信息通过神经系统传递到大脑、小脑，在那里，迅速地处理，从而作出相应的反应。上述系统的精巧程度是远非人造的信息处理系统所能比拟的。至于在自动控制和遥控系统中，信息的传递就不是在人与人之间，而是在机器与机器之间进行了。

尽管我们至今还没有能找出一个有关“信息”的统一 的定义，但是我们已可以概括出信息所具有的许多共同特征。

首先，信息是一种相对的概念。它自身不能单独存在，而必须与接收者以及它所要达到的某种目的联系起来，才开始成为信息。例如，一份重要的文献资料，如果没有人去看它，它只不过是一件单纯的物理实体——手稿或印刷品，只在有人开始阅读它的时候，它才成了信息。来自宇宙其他星体的任何电波，目前还没有办法和设备能识别和接收；即使有办法能接收，我们也无法理解，因而不能成为人类的信息。又如，公元前，巴比伦和西亚细亚等地广泛使用过的一种楔形文字，以前由于没有人能理解它，所以也不成为信息。现在经过许多语言学家的努力，楔形文字已经可以阅读和理解了，于是它也就开始具备作为信息的条件。

信息的第二个特征是，它的意义和价值随着接收信息者的条

件和状态的不同而变化。例如，同样一幅关于治疗冠心病新药的广告，病患者看了觉得是重要信息，而另外一些人则认为是与自己无关，而不屑一顾。

信息的第三个特征是，有多种多样的载体。例如，人类通过语言、符号等来传递信息，而生物体内的信息则是通过电化学的变化，经过神经系统来传递。信息本身与载带信息的物理现象之间，是有区别的。但要把它们完全分开，有时也很困难。例如，图书、杂志、唱片和电视，都是载带信息的媒体，可是，人们又往往把它们看成是信息的本身。

信息的另一个特征是信息不但不会在使用中消耗掉，而且还可以复制、散布。也就是说，它跟物质和能量不同，不会越用越少。例如一部书，可以供给几千、几万人阅读，但它所包含的信息却一点也不会减少。正因为这个缘故，目前许多国家都建立了信息库，让很多人都来享用这种取之不尽、用之不竭的资源。信息可以复制，这是大家都容易理解的，录音、录象就是其生动的例子。复制信息既可以让它为更多的人所利用，扩大传播范围，又可以作长期的保存，延长使用时间。

在人类社会里，信息与物质、能源同样有着重要的地位，是人类赖以生存、发展的一个基本要素。在现代社会里，信息的地位日益显得重要。在几个科学技术发达的国家内，信息的生产、加工、流通所产生的价值，已经超过或正在超过物质生产、加工、流通所产生的价值。因此，对于正在努力建设现代化的社会主义国家的我们中国人民来说，了解信息，掌握信息，懂得如何充分、有效地利用信息，也就显得越来越重要了。