

有智慧的机器

刘兴良 编著
刘 萍

《高新科技知识
普及丛书



中国科普研究所组织编撰

北京工业大学出版社

· 高新科技知识普及丛书 ·

中国科普研究所组织编撰

主编 郭正谊 周汝忠 陈浩元 王 洪

有 智 慧 的 机 器

刘兴良 刘 萍 编著

北京工业大学出版社

内 容 提 要

本书介绍了电脑的组成、种类、特点等基础知识和在各行各业中从事各种工作具有各种特点的当代电脑与机器人,如电脑翻译、生物电脑、能听会说的机器人、探测月球的机器人、称雄体坛的机器人等,向读者推荐了最必需的电脑和机器人方面的知识。材料新颖,内容丰富,通俗易懂,既具有知识性、科学性,又具有通俗性、趣味性,适合于广大现代企业管理干部、学生、科技人员阅读参考。

有智慧的机器

刘兴良 刘 萍 编著

*

北京工业大学出版社出版发行
各地新华书店经销
北京通县燕山印刷厂印刷

*

1993年5月第1版 1993年5月第1次印刷
787×1092毫米 32开本 4.5印张 100千字
印数:1~5000册
ISBN7-5639-0221-x/T·23 定价:2.80元

(京)新登字212号

序 言

唯物史观归结人类社会的进步，来源于社会生产技术的不断发展。当生产方式出现某种重大革新时，随之而来的是社会生产力的飞跃。这种不可逆转的趋势导致社会生产关系以至社会生活方式的巨大变革。人们把这种阶段性的发展誉为技术革命。历史上曾出现多次技术革命。每一次这样的革命，都把人类社会推向一个新的历史时期。铁器的出现和广泛使用，导致了奴隶社会的解体 and 封建社会的产生。蒸汽机的发明和应用出现了机器代替人力的变革，开创了工业化的机器时代，并最终摧毁了封建的生产方式，萌发了资本主义社会。电力的发明和应用，大大增强了生产结构的组合形式，朝着高生产率的方向发展，其资金积累和生产规模的扩大，使资本主义国家的经济再度高涨，形成帝国主义大国。从本世纪40年代开始，电子技术的广泛应用及电子计算机的出现，开始了扩展人脑功能的新时代，加之70年代崭露头角的生物工程，大大增强了人类控制整个生物环境为人类所用的新时期。可以说，这是一次新的更为重大的技术革命，正在把人类置身于知识与物质，能源与环境，人与机器相互为用的综合统一体中。它不但促使许多国家的经济出现腾飞，而且渗透到社会各个领域，对政治、军事、文化、教育、管理方法和生活方式，以至于思想方法都产生了巨大影响，使人类跨进了信息和智能化的新时代。

整个历史的发展表明，人类社会的进步和物质财富的丰富，越来越多地依靠科学技术的发展。时至今日，在生产技术上，经验性的工艺越来越多地被具有科学实验为依据的技

术所代替。新技术的采用出于科学实验和发现、发明是不言而喻的，以至在作为上层建筑的管理方法上，也必须有现代科学工具的辅助做出运筹和决策。邓小平同志提出“科学技术是第一生产力”的英明的马克思主义论点，可以说是具有时代性的。说明在当今新的技术革命方兴未艾的时候，科学技术在现代生产发展中是主导的推动力量。

在这世纪之交行将到来的时候，科学技术的发展，特别是高新技术的发展及其产业化，已成为一个国家，一个社会能否立足于世界民族之林的战略问题。它的作用和地位，不仅仅是形成新兴工业，同样重要的是用于改造传统工业，使之现代化。可以说，谁掌握运用了更多的高新技术，谁就能振兴经济，民富国强。

现代高新技术的运用，不能单纯看做是专家的事。它是一种社会化事业，需要得到全社会的理解和支持，才能顺利而有效地进行。本书的目的，就是使广大社会，特别是非专家从业者，能够获得一定的高新技术科普知识，创造有利的社会环境，从而为高新技术的社会化做出一定的贡献。

再者，高新技术是有时间性的，高新技术经过广泛运用不断转化为常规工业技术（例如彩色电视机，在初始时是高新技术，而现在的一般家用产品则已是常规工业了），随之又有新的高新技术不断崛起。因此，做为高新技术的科普读物，也必须不断充实更新，这也是对本丛书出版的一个希望。

王大中

1993年2月28日

目 录

今日的电脑	(1)
电脑的五大部分.....	(1)
电脑的软件和语言.....	(4)
电脑的种类.....	(7)
电脑的特点.....	(8)
电脑病毒的魔爪.....	(11)
电脑病毒的预防.....	(14)
电脑犯罪的秘密.....	(16)
神奇的电脑	(19)
电脑化的设计与制造.....	(19)
电脑化的现代管理.....	(21)
电脑化的无现金社会.....	(23)
电脑时代的条形码.....	(25)
电脑时代的电子出版业.....	(28)
电脑教练员的业绩.....	(30)
电脑棋手的崛起.....	(32)
替班的电脑	(35)
电脑翻译.....	(35)
电脑医生.....	(38)
电脑作家.....	(40)
电脑画家.....	(42)
电子警察.....	(44)
明天的电脑	(47)

个人电脑·····	(47)
超级电脑·····	(49)
第五代电脑·····	(52)
第六代电脑·····	(54)
生物电脑·····	(56)
光脑·····	(58)
新型电脑·····	(60)
珊珊来迟的机器人 ·····	(62)
机器人的千年孕育·····	(62)
机器人的故乡·····	(64)
机器人王国·····	(67)
机器人的发展·····	(69)
机器人的罪过·····	(72)
似人非人的机器人 ·····	(75)
机器人的结构与性能·····	(75)
机器人的手·····	(78)
机器人的“肌肉”·····	(81)
机器人的感觉器官·····	(83)
示教再现型机器人·····	(86)
能听会说的机器人·····	(87)
有眼睛的机器人·····	(90)
会走路的机器人·····	(92)
智能机器人·····	(96)
极限作业中的机器人 ·····	(100)
探测月球的机器人·····	(100)
神通广大的海下机器人·····	(103)
永生不死的海下机器人·····	(104)

核电站中的机器人·····	(106)
微妙的微型机器人·····	(108)
会巡查的机器人·····	(110)
各行称誉的机器人 ·····	(113)
受人欢迎的机器人·····	(113)
堪称铁农民的机器人·····	(116)
会喂养牲畜的机器人·····	(118)
大显身手的建筑机器人·····	(120)
“手到病除”的检修机器人·····	(122)
救死扶伤的机器人·····	(124)
人人喜欢的清扫机器人·····	(125)
形形色色的服务机器人·····	(127)
忠实肯干的佣人机器人·····	(129)
会逗乐的机器人·····	(131)
称雄体坛的机器人·····	(133)

今日的电脑

电脑的五大部分

电脑工作需要由它的硬件和软件配合，电脑的硬件主要由输入设备、存储器、控制器、运算器、输出设备组成，如图1所示。

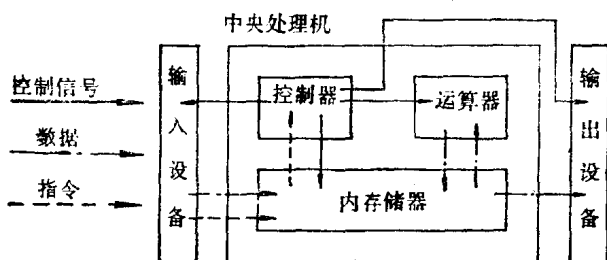


图1 电脑的硬件

输入数据和算法的设备，称为输入设备。记忆（或存储）数据和算法的设备称为存储器。控制从存储器中搜索数据，控制处理数据或进行计算，并且控制最后输出结果的设备称控制器。进行数据处理和计算的设备称运算器。输出计算结果的设备称为输出设备。

(1)输入设备是人机对话最主要的设备。穿孔纸带和穿孔卡以及读卡机是最早的输入设备。纸带或卡片上面的行和列的交叉点打孔或不打孔，用以表示数码“1”和“0”。用读

卡机可将纸带或卡片上的一系列表示数据和指令的数码变成脉冲形式，输入到存储器中去。磁盘（或磁带）用其上面的正负两个方向磁化点表示“1”和“0”，再用磁盘（带）机把这些数码读到电脑中去。

现在常常用键盘打字机和鼠标器进行输入。还可用光笔在电子板上把数字、符号、图形输入到电脑中去。日本一家公司推出一种笔式输入电脑，可用笔在主机的液晶面板上输入命令，电脑能识别手写的字符。该公司1992年3月已接受订货。1992年初，美国苹果计算机公司研制成功一种声控电脑。该电脑能够识别语音指令，并可以对指令用语言作出应答。它可以识别由300个指令词汇组合而成的连续语音信号。

(2)中央处理机是运算器、控制器、内部存储器总的综合的名称，也称做主机，常用CPU表示。内部存储器暂时存储急用的、常用的数据和资料。每个存储资料数据的地方都有地址代码，以便使用时按地址把数据取出来。

由于存储信息量多与存取速度快有矛盾，所以内部存储器的存储容量不能太大。那些暂时不用的大量的数据和资料先存在主机外面的外部存储器中，等将要使用时再转移到内部存储器中。外部存储器好似人工作中的笔记本。外部存储器是电脑的外部设备，常用的有磁盘、磁带和磁鼓等。

美国国际通用机器公司宣布推出只有手指甲大小的集成电路芯片，可以存储16兆位信息，大约相当于1600页英文打字稿存储的内容，这是1992年年初的消息。澳大利亚拉莫特朗公司准备推出一种陶瓷芯片，在切断电源后芯片存储的内容仍不消失，这种芯片在1992年二季度面世。1992年年初报导，美国科学家成功地发明了三维存储信息的方法，使得在一块方糖大小的聚合物材料上可以存储1000亿二进制数据。

控制器的作用是使存储器和运算器以及输入、输出设备等有序地工作。电脑是按照程序进行工作的，程序包括指令和数据两方面内容。控制器能够判读存储器中的程序，判读出指令后，分别发出指令脉冲，取出数据，送到运算器，进行运算。运算器可以进行数学运算和逻辑判断、运算，其结果送回存储器中，再执行下一个指令，直到得出结果为止。

合众国际社1992年3月11日报道，美国兰伯斯公司开发出每秒可传送500兆位数据的芯片，这种芯片传送信息的速度是现在常用芯片的10倍。

(3)输出设备。它的作用是把主机处理好的结果转换成字符、符号、文字等，并输送、表示出来。最常见的输出设备有打印机（连续式打印机、行式打印机、激光打印机），最高速打印机每分钟可以打印出数万行。

现在最常用的输出设备是显示器，常用的阴极射线管显示器简称为CRT，还有液晶显示器等。显示器常常和输入键盘装在一起。显示器的画面可以把输入程序、数据、处理作业内容、结果显示出来。显示器与光笔（或键盘打字机）配合使用，以达到人与电脑对话。前不久，美国康帕电脑公司推出一种手提式彩色显示电脑，显示器屏幕上的色彩超过4000种。

绘图机是一种很有用处的设备，它能把电脑计算处理结果绘制成曲线或图形。有的是用笔描绘线条，有的是用光束使感光纸上产生线条。目前，具有多支色笔的、高速的绘图机十分受欢迎。

电脑的软件和语言

为使电脑的硬件有条不紊地工作，要给它安排合理的工作顺序，这就是程序。有了程序还不够，还必须有必要的资料，比如某些数据和一定的算法。计算算法就象人作计算时所用的公式和各种运算规则。电脑的程序和资料构成了电脑软件系统。

电脑的程序有两大类，一种是应用程序（也称应用软件），另一种是系统程序（又称系统软件）。电脑是按照使用者所给出的一串串指令和数据进行工作的，指令串就构成了应用程序。应用软件越来越重要，并且不断向前发展。为了方便，专用软件包和专用语言（如面向问题的语言）不断涌现。建立应用软件，即编制应用程序是一个专业性强，很费力、费时的工作。主要工作有：分析要求，建立模型，确定求解问题的算法，设计数据结构，画流程图，编写程序，调程序，试算，分析，修改，正式投入使用等。

系统软件是供用户使用的、常与电脑硬件直接联系的软件，它主要有两类：一类是负责人与电脑之间的交换信息的软件，其中包括各种程序设计语言、语言编译系统、数据库管理系统和数据通信软件等；另一类是负责组织、协调电脑各部分工作的“管家”，称为操作系统。

系统软件是社会上公有的，是电脑出厂就配备好的。而应用软件则要求用户自己编制或者花钱去买。软件是知识，作为知识产权而受到保护。如果私自用空盘去拷贝应用软件，这是侵权行为，并且很容易传染电脑病毒。

软件种类是无数的。仅电脑游戏就至少有1 000多种软

件，汉字输入软件也有400~500种，还有数不清的工具软件、文字编辑软件、数据库软件等。

软件的研究开发是非常重要的，软件可以扩大电脑的功能。就以苹果电脑在日本来说吧。过去，在日本很少有人买苹果电脑，许多人认为买苹果，不如买一堆烂柿子。但是，由于苹果电脑公司投入大量人力物力开发出日语操作系统以及建立推销经营网和降低产品价格等，使苹果电脑至1991年9月止销售额上升39%，接近4亿美元。

程序设计语言是人和电脑都可以接受的语言。其中有机语言，它是以机器指令表达的语言；汇编语言，它是用助记符表示的语言，是低级语言；高级语言，接近于人的习惯用语。

由于电脑都有编译程序，可以把高级语言翻译成电脑懂得的机器语言，所以使用电脑的人只需学习高级语言就可以了。不过高级语言种类也很多，最常见的有：用于科学计算方面的ALGOL、FORTRAN、BASIC、PASCAL、C语言；用于数据处理方面的COBOL语言；用于人工智能和专家系统的LISP、PROLOG语言；用于实现机器人控制的VAL、AL等等语言。

为了进行计算，电脑用二进制记数作为自己的数学语言，而人们在生活和其他方面熟悉十进制。作为电脑使用者初步了解二进制是有必要的。二进制记数，就是逢二进一的记数方法，如图2所示。比如说，你有两本书就装成一盒，有二盒就装成一箱，有二箱就装一柜子，依此推进下去，就可记录数值了。若是你有一柜一箱一盒零一本书，用二进制可表示为1111。

如果用十进制来表示你的存书，则是15。

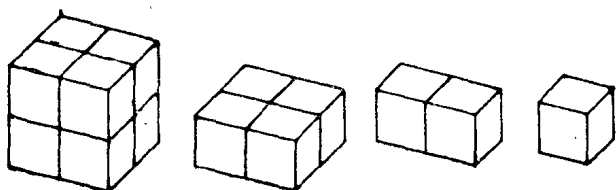


图2 二进制记数

电脑采用二进制计算和存储都很方便，它的计算规则如下：

$$\begin{array}{ll} 0+0=0; & 1+0=1; \\ 0+1=1; & 1+1=10。 \end{array}$$

值得一提的是，二进制记数法是由德国大数学家莱布尼兹创立的。据记载，在清朝康熙皇帝身边工作过的法国传教士鲍维，寄给莱布尼兹一张我国的八卦图，莱氏盛赞我国八卦图就是二进制记数的。我国两千多年前的《周易》中就有了八卦图。它采用“—”和“--”图形表示卦，如图3所示。总结认为“太极生两仪，两仪生四象，四象生八卦”。这里的太极指的是天地浑沌时期，大到极点的意思，两仪指天和地，四象指的是春、夏、秋、冬四季，八卦指的是八方。每卦中用“—”表示阳，而“--”表示阴，再以阳对应于“1”，以阴对应于“0”，于是八卦图就是采用二进制记数的典型图形了。

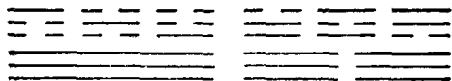


图3 八卦图

电脑的种类

在美国波士顿市区议会街300号有一座世上独一无二的电脑博物馆。该馆占地5110平方米，有五个永久展厅。馆内还摆有许多工艺品、照片、影片、录象带以及可操作的展品。馆内有小型剧场和拥有175个座位的讲演厅。

电子管时代展厅陈列的是第一代电脑，其中有1945年研制的“旋风”型电脑的一部分。还陈列了AN/FSQ-7型电脑系统，它重175吨，是1958~1983年美国空军所用的防空系统电脑，它接收所有飞过美国上空大气层内飞行物的资料，进行处理，编制出可在电视屏幕上显示的图象。这一展厅内还有一个“通用自动计算机”模型，这一计算机是美国第一台商用计算机，1951年安装在美国人口普查局。

晶体管时代展厅，代表展品是一部重新装配的IBM1401办公室电脑，而且配备了键控打孔机，参观者可以用键控打孔机把自己的姓名打在卡片上，带回家作为纪念品。该厅重点介绍了被认为是那个时代无可争议的领导性产品西摩·洛雷电脑，它是当时速度最快的电脑，被称为超级电脑。展品中还有迪吉多1964年出产的POP-8型电脑，这是世界上第一台微型电脑，可直接接于家庭电源上。展厅里还展出了霍尼韦尔公司用电脑元件制成的许多形状奇异的动物。

集成电路时代展厅中，有阿波罗登月计划中实际使用过的帮助宇航员给太空船和登月舱导航的制导电脑，参观者可以使用阿波罗导航电脑的操纵模拟器，亲自模仿当年宇航员执行任务的操作。参观者可以用高倍显微镜观察复杂的芯片样品。该展厅显示了电脑生产过程，显示了集成电路技术是

如何使电脑体积日益缩小，价格日益低廉的。

在电脑图象展厅中，专门展示电脑制图和图象处理的发展状况。参观者可以使用处理机，处理风景图片，变换图片的明暗分布及颜色。也可以用电脑设计运动鞋，进行绘画创作，或者画一幅风景画。该展厅藏有许多影片、录象带、动画片，在小剧场可以放映博物馆馆藏的最新动画片、录象等。

最新的永久展厅是灵巧机器展厅，其中有美国宇航局研制的探测火星的自走装置，早期机器人，各种机器人玩具，还有许多人工智能系统。参观者可以操纵机器人进行娱乐，也可以向专家系统提出问题，求取某些问题的答案。

这个博物馆的建立应归功于米特雷公司的总裁埃弗特和迪吉多公司的总裁奥尔森。原来，世界上第一台电子管磁芯记忆体旋风型电脑历时5年才建成。电脑占用麻省理工学院一个整座建筑物。后来，因为电脑不能用了，准备把它拆除丢掉。曾经为这台电脑工作过的埃弗特和奥尔森出面，才没有把它拆除丢掉。他们在迪吉多公司建造了一所房子安置这台电脑，并于1979年作为展品展出。

1982年，这个展览独立出来，脱离了迪吉多公司，成立了电脑博物馆，于1984年正式开馆。到1992年为止，大约接待了十多万参观者。现在，学生、研究人员和普通观众都可以在博物馆中看到电脑发展中的代表产品，目睹电脑技术的飞速发展及其应用情况。

电脑的特点

(1) 计算速度快。现在的巨型电脑的运算速度是每秒多

少亿次，这样快的运算速度可以干出许多过去干不出来的事情。1992年3月26日科技日报社从伦敦报道，英国科学家用“克雷-2”超级电脑发现了最大的素数，它有277 832位数，是2自乘756 839次后再减去1得到的。

在20年代，需要64 000人日夜不停地用手摇计算机对气象数据进行计算，才能跟上天气变化，而今天用现代电脑，只需几分钟就可完成任务。在战争中，电脑可以高速地处理由远程雷达收集到的数据，以便控制拦截导弹去截击入侵的飞机和导弹。1991年的海湾战争中，美国的“爱国者”导弹多次拦截伊拉克发射的“飞毛腿”导弹，其中就有电脑的功劳。卫星、航天飞机、宇宙飞船，由电脑计算出轨道，才能保证其成功飞行和安全返回地面。

电脑快速计算与现代通信相结合，可以干出许多惊人的事情来，比如，世界上两地区调拨资金只需几秒钟时间，每天全世界通过电脑通信网络划拨资金高达数万亿美元。

(2)有巨大的存储能力。电脑的内部存储器是由集成电路构成的，它可以存储数兆二进制信息单位，至于外部存储器，原则上说可以存储无数信息。存储在电脑内外存储器中的信息，可以很容易地取出来使用。可以把一套900万字的百科全书存入一张激光磁盘中，把一年的报纸内容存储在直径为12厘米的一张激光磁盘中。有一种重550克的“掌上明珠”微型光盘阅读器，有输入键和7.2厘米的液晶显示屏，从3英寸的光盘上可得到10万页原文资料。武汉大学出版了我国第一部电子图书《国共两党关系通史》，只用了4片磁盘，很方便于收藏和检索。

利用电脑存储资料 and 寻找必要的信息，即检索，其中包括自动化编目、检索和外借，以及图书资料缩微化和情报网