

# 学校电化教学指导丛书

主编 李永年

## 计算机常识与发展趋势



京华出版社

学校电化教学指导丛书 ⑪

# 计算机常识与发展趋势

晓 禾  
孙海英 编写

京华出版社

# 《学校电化教学指导》丛书编委会

主 编 李永年

编 委 李永年 周铁海 章志彪  
欧阳青 张哲生 于笑然  
何云峰 孙海英 杨嘉星

策 划 宏 鉴

# 目 录

<b>第一章 电脑的发展及趋势</b> .....	(1)
第一节 电脑的发展历程.....	(3)
第二节 当今电脑的运用.....	(8)
第三节 值得注意的几个问题 .....	(12)
第四节 电脑与未来社会 .....	(19)
第五节 学电脑的重要性 .....	(24)
第六节 学电脑的内容 .....	(28)
<b>第二章 电脑的系统构成</b> .....	(32)
第一节 电脑系统的组成 .....	(32)
第二节 输入设备 .....	(37)
第三节 输出设备 .....	(40)
<b>第三章 电脑基础知识</b> .....	(48)
第一节 数制 .....	(48)
第二节 电脑中的信息编码 .....	(59)
第三节 电脑的主要指标 .....	(61)
<b>第四章 电脑的硬件组成</b> .....	(64)
第一节 电脑有哪几个硬件组成部分 .....	(64)

第二节	微处理器 .....	(66)
第三节	存储器 .....	(67)
第四节	内存储器 .....	(71)
第五节	外存储器 .....	(72)
第六节	电脑硬件的工作流程 .....	(76)
第七节	电脑硬件的基本配置 .....	(77)
第八节	安全使用电脑设备 .....	(79)
<b>第五章</b>	<b>电脑软件 .....</b>	<b>(82)</b>
第一节	电脑软件分类 .....	(82)
第二节	编程语言 .....	(83)
第三节	电脑软件与硬件的关系 .....	(88)

## 第一章 电脑的发展及趋势

计算机最早是作为一种先进的数值计算工具而产生的。计算工具的发展，经历了漫长的历史，而且总是与人类社会生产、经济、文化的发展密切联系。

人类最原始的计数方法是利用自身附属物(如手指)或身边的石块、贝壳等进行的。后来，许多民族都曾用人工制成的小棒来计数，我国称之为“算筹”。早在春秋战国时期，我国就有算筹。大约在汉代，出现了“珠算”。算盘的定型，大约是在宋代(公元10世纪)完成的。可以说，算盘是最早产生的计算工具。到了公元17世纪，英国人奥托里利用对数原理研制成了计算尺。计算尺是一种模拟计算工具。

随着工业革命的兴起，计算工具也开始采用机械化技术。1642年，法国哲学家和数学家帕斯卡发明了世界上第一台加减法计算机。它是利用齿轮传动原理制成的机械式计算机，通过手摇方式操作运算。他称“这种算术机器所进行的工作，比动物的行为更接近人类的思维”。这一思想对以后计算机的发展产生了重大的影响。1671年，著名的德国数学家莱布尼兹制成了第一台能够进行加、减、乘、除

四则运算的机械式计算机。最后，机械式计算机发展成为不久前还能见到的手摇或电动的台式计算机。1833年，英国科学家巴贝奇提出了制造自动化计算机的设想。他所设计的分析机，引出了程序控制的概念。尽管由于当时技术上和工艺上的局限性，这种机器未能完成制造，但它的设计思想，可以说是现代计算机的雏型。

20世纪初期，随着机电工业的发展，出现了一些具有控制功能的电器元件，并逐渐为计算工具所采用。1925年，美国麻省理工学院由布什领导的一个小组制造了第一台机械模拟式计算机。1942年，又制成了采用继电器、速度更快的模拟式计算机。1944年，艾肯在美国国际商用机器公司（IBM）的赞助下领导研制成功了世界上第一台数字式自动计算机 Mark I，实现了当年巴贝奇的设想。这台机器使用了3000多个继电器，故有继电器计算机之称。

20世纪以来，产生了电子技术，并取得了迅速的发展。第二次世界大战期间，出于军事上的迫切需要，美国宾夕法尼亚大学的莫奇莱和艾克特在美国陆军部的赞助下，于1946年研制成功了一台电子数字积分机和计算机（简称ENIAC），它是世界上第一台电子数字计算机。ENIAC是一个庞然大物，它使用了18000多只电子管，1500个继电器，功率140千瓦，重量30吨，占地约170平方米，运算速度达到每秒5000次。

ENIAC虽然有存储数据的存储器，然而由指令组成的程序则由控制盘上的布线或穿孔卡片的方式存储。运算之前，要按照程序用手工把相应的电路接通或由读卡机读卡

以执行各个批发令，既费时又费力，无法发挥它的运算速度。这一问题引起了在美国工作的匈牙利数学家冯·诺依曼的注意，他与宾夕法尼亚大学摩尔电机系小组合作发展了“存储程序”的概念，提出了“冯·诺依曼原理”，确立了计算机由输入器、存储器、运算器、控制器、输出器等五个基本部件组成的结构，而且将指令也和数据一样地进行存储和处理。依照此原则制成的第一台存储程序、顺序控制的计算机 EKSAC，于 1949 年在英国的剑桥大学投入使用。直到今天，我们使用的计算机仍遵循此原理，一般称作冯·诺依曼计算机。在电子计算机产生的过程中，英国科学家图灵在计算机理论方面，做了许多开创性的工作。

随着信息技术的突飞猛进，计算机的功能已远远不限于数值计算，“计算”的概念也有了很大的扩展。目前的电子计算机已经发展到可以处理多种类型的信息，并可以进行近、远距离的传输。

总之，我们今天所说的计算机，是指具有逻辑运算、算术运算及记忆功能的自动化的高速数据处理装置及其相连的记忆装置和通信装置。

## 第一节 电脑的发展历程

### 一、计算机的几个发展阶段

自世界上第一台电子计算机问世至今，不过短短的几



十年，已经走过了四代的历程，堪称世界上发展最快的高新技术之一。通常，各代产品是以构成电子计算机的物理器件的变化划分的。同时，也伴随着计算机软件的发展和变化。

### 1. 电子管时代

计算机的第一代为电子管时代，时间大约从1946年至1956年。当时的电子计算机采用电子管作为基本的电子元件，体积大、功耗大、价格昂贵，而且可靠性不高、维修复杂、运行速度为每秒执行加法运算1000次到10000次。程序设计使用机器语言和符号语言。

### 2. 晶体管时代

第二代晶体管时代，时间大约从1956年至1962年。这一时期的电子计算机采用晶体管作为基本电子元件。机器的体积减小、功耗减少、可靠性增强、价格降低、运算速度加快，每秒可执行加法运算达10万次到100万次。程序设计主要使用高级语言。

### 3. 集成电路时代

第三代为集成电路时代，时间大约从1962年至1970年。这时的电子计算机采用中、小规模集成电路作为基本电子元件。集成电路是利用光刻技术将许多逻辑电路集中在体积很小的半导体芯片上，每块芯片上可容纳成千上万个晶体管。采用集成电路不仅大大缩短了电子线路，减小了体积和重量，而且大大减少了功耗，增强了可靠性，节约了信息传递的时间，提高了运算速度，达到每秒可执行加法运算100万次到1000万次。出现了操作系统，程序设

计主要使用高级语言。

#### 4. 大规模、超大规模集成电路时代

第四代为大规模、超大规模集成电路时代，时间从1970年至今。由于集成技术的发展，半导体芯片的集成度更高，每块芯片可容纳数万乃至数百万个晶体管，并且可以把运算器和控制器都集中在一个芯片上，从而出现了微处理器，并且可以用微处理器和大规模、超大规模集成电路组装成微型计算机，就是我们常说的微电脑或PC机。微型计算机体积小，使用方便，价格便宜，但它的功能和运算速度已经达到甚至超过了过去的大型计算机。另一方面，利用大规模、超大规模集成电路制造的各种逻辑芯片，已经制成了体积并不很大，但运算速度可达一亿甚至几十亿次的巨型计算机。我国继1983年研制成功每秒运算一亿次的银河I型巨型机以后，又于1993年研制成功每秒运算十亿次的银河II型通用并行巨型计算机。这一时期还产生了新一代的程序设计语言以及数据库管理系统和网络软件等。

几十年来，随着物理元、器件的变化，不仅计算机主机经历了更新换代，它的外部设备也在不断地变革。比如外存储器，由最初的阴极射线显示管发展到磁芯、磁鼓，以后又发展为目前通用的磁盘，近几年出现了体积更小、容量更大、速度更快的只读光盘（CD-ROM）。

## 二、微型计算机的发展

70年代以来，微型计算机的发展尤为迅速，几乎令人

目不暇接。以采用 Intel 微处理器芯片的微机主流机型的发展为例：1971 年 Intel 公司推出 4 位微处理器芯片 4004 及 4040；1974 年出现采用 8 位微处理器芯片 8080 的微机；1979 年电脑巨人 IBM 公司介入微机行业，开发出采用准 16 位 8088 芯片的 IBM—PC 兼容机。该系列微机不断地推陈出新，1982 年推出采用 16 位微处理器芯片 80286 的微机；1989 年推出 80486 微机。1993 年，80586 又问世了。出于专利保护的考虑，不再称 80586，命名为 Pentium（简称 P5，中文名“奔腾”）。Pentium 芯片集成了 310 万个晶体管，使用 64 位的数据总线。由于更新换代迅速，微机型号的生存周期也越来越短。据统计，自 1982 年以来，微机性能指标平均每一年半提高一倍，目前的微机性能指标已达到 1982 年时的 200 倍，1970 年时的 3000 倍，而成本和价格则大幅度地降低了。

### 三、计算机网络的发展

近年来，计算机网络也得到持续不断的发展，并可大致分为四个阶段：

#### 1. 远程终端联机阶段

由大型主机利用通信线连接多个远程终端，组成联机系统。

#### 2. 微型计算机网络阶段

微型计算机网络得到广泛的应用和发展，出现了局域网（LAN）、城域网（MAN）和广域网（WAN）。

#### 3. 计算机网络互连阶段

根据国际标准化组织 (ISO) 公布的开放系统互连模型 (OSI) 实现了网络间的互连, 并产生了综合业务数字网 (ISDN) 及无线通讯的卫星网。

#### 4. 信息高速公路阶段

将把所有的计算机资源都用高速通信网连接起来, 实现最大范围的信息资源共享。

### 四、计算机的发展趋势

当前计算机发展的趋势是由大到巨 (追求高速度、高容量、高性能), 由小到微 (追求微型化, 包括台式、便携式、笔记本式乃至掌上型, 使用方便, 价格低廉), 网络化, 智能化。同时, 现代计算机在许多技术领域都取得了极大的进步, 比如多媒体技术、计算机网络、面向对象的技术、并行处理技术、人工智能、不污染环境并节约能源的“绿色计算机”等。许多新技术、新材料也开始应用于计算机, 比如超导技术、光盘等。但毕竟还没有出现第五代计算机。日本于 1981 年宣布了雄心勃勃的研制五代机的计划, 至今未能实现并搁浅了。至于什么是第五代计算机也尚无定论, 但突破迄今一直沿用的冯·诺依曼原理是必然趋势。前四代计算机是按构成电子计算机的主要元器件的变革划分的, 第五代计算机可能是采用激光元器件和光导纤维的光计算机, 也可能不是按元器件的变革作为更新换代的标志, 而是按其功能的革命性突破作为标志, 比如是能够处理知识和推理的人工智能计算机, 甚至可能发展到以人类大脑和神经元处理信息的原理为基础的生物计算机等。总之, 计

算机的发展仍然是方兴未艾，其发展前景是极其广阔而诱人的。

## 五、按新观点划分阶段

目前，国内外的许多专家又对计算机发展的历史作了进一步的总结归纳，把计算机的发展粗略地划分为三个阶段。把从产生第一台机械式计算机至1946年第一台电子计算机ENIAC诞生以前称为近代计算机阶段，即机械式和机电式计算机阶段。将ENIAC问世以后传统大、中型机占主导地位的时期，按物理器件的变化划分为四代，称为传统大型机阶段。将微型计算机和计算机网络崛起后计算机与通信结合的时期，称为微机与网络阶段。

## 第二节 当今电脑的运用

计算机应用的领域非常广泛，主要包括数值计算、过程控制、信息处理、计算机辅助设计与制造、人工智能等。

### 一、数值计算

计算机的运算速度极快，可以有效地代替人工进行繁重的数值计算工作，不仅效率高，而且精度高，甚至能够完成人们由于计算量太大而无法完成的工作。比如1948年美国有一项核反应堆控制的计算，预计需要1500个工程师用一年的时间才能完成。后来采用了电子计算机（依目

前的标准看其功能是相当差的),只用了150个小时就完成了。再如天气预报,要想预报准确,而且能够进行近期和中期的天气预报,要连续不断地在大气层中探测和采集大量的相关数据,再做极其复杂的运算,需要容量很大的存储器 and 极高速的运算器,用人工是不可能实现的。目前我国的银河10亿次机已用于国家气象中心进行中期数值天气预报,对于延长预报时效,提高预报精度,增强对台风、暴雨、干旱等严重灾害性天气的监测预报能力,提供趋利避害的决策依据,发挥了重要作用。

此外,计算机还广泛用于卫星轨道、导弹弹道的计算,火箭、飞机、汽车等复杂机械结构强度的计算,桥梁、水坝应力的计算等等。

## 二、过程控制

生产和其他过程的自动控制,是计算机应用的一个重要领域。通过传感器、模/数转换、数/模转换和伺服机构等装置,计算机可以感知和控制生产过程中的几何尺寸、时间、温度、压力等各种工艺参数,在机械加工、石油、化工、冶炼等许多领域得到广泛应用,并可形成由计算机控制的自动化流水线,实现优质、高产、低耗、节能,大大提高劳动生产率和产品质量。以轧钢为例,一台年产200万吨的标准带钢轧机用人工控制,每周产量不过500吨,采用计算机控制,每周可达5万吨,提高工效100倍。利用机器人承担危险(例如放射性环境)、单调的工作,可以保证职工的安全,解放劳动力,使其从事更有创造意义的工

作。利用数控机床以及由数控机床组成的柔性生产线，可以为产品的升级换代和改型提供极大的方便。它能节约大量的工艺装备，极大地缩短新产品研制的周期，同时保证和提高产品的精度。

### 三、信息处理

信息处理是目前计算机应用最广泛的方面。信息处理泛指非科技、工程方面的数据处理，包括制表、统计、排序、检索、文字编辑等等，广泛应用于企业管理、人事管理、财务管理、物资管理、情报检索等诸多领域。其特点是要处理的原始数据量大，计算相对简单，逻辑运算与判断较多，文字处理及报表的形式较多。计算机信息管理通过计算机信息系统实施，通常分为事务处理系统、管理信息系统和决策支持系统等三个层次。

事务处理系统通常指基层部门使用的数据处理系统。它主要处理反映事务流程的数据。比如财务管理系统、库存管理系统、教学管理系统等。它通过使用计算机代替人工处理大量数据，可以大大提高工作效率、工作质量和数据处理的规范性，是进一步开发信息系统的基础性工作。

管理信息系统是将一个单位或部门的各个事务处理子系统集中起来，组成一个有机的整体。各个子系统之间互相联系，共享信息，从整体出发进行综合分析和处理，并可为预测和决策提供必要的信息，是一种更全面的具有更强管理功能的信息系统，适用于中层管理部门。

决策支持系统是建立在事务处理系统和管理信息系统

之上的高层次信息系统。它的着眼点是为企业或部门的发展和长远目标提供决策服务。它把数据处理、运筹学、数学模型模拟等技术结合起来，进行优化、计算、分析、判断及推理，为决策者制订最佳方案提供有效的支持，适用于高层管理部门。

七·五期间，我国已建成经济、银行、铁路、民航、公安、军事、电力、气象、石油等12个全国性的行业信息管理的计算机信息系统和网络，为各行各业的管理现代化、决策科学化、办公自动化奠定了坚实的基础。

#### 四、计算机辅助设计与制造

以往设计一个新产品，不仅要大量繁琐的计算，还要绘制大量的图纸，设计制造大量的工艺装备，经过许多工序才能生产出样机。有了样机才能检验其外观及性能，对不足之处再进行修改。有时要往返多次上述过程，才能达到预期目标，而利用计算机及其外部设备高速的数值计算能力和强大的图形处理以及模拟、控制功能，利用计算机软件包中的大量技术资料，可以对飞机、汽车、船舶、机械、集成电路等机电产品和建筑、桥梁、矿井等工程进行计算机辅助设计（CAD），直接模拟其外观并随意修改，同时验证其多种技术指标。对机电类产品还可以进行计算机辅助制造（CAM）乃至实现计算机设计制造一体化，从而大大减轻工程技术人员繁重的脑力劳动、大大加快设计与制造的周期，保证并提高产品及工程的质量。



## 五、人工智能

人工智能是研究使用机器模拟人的智力活动的科学。它将人对外界的感知和人脑进行的演绎推理的思维过程、规则和采取的策略、技巧编制成计算机程序，利用在计算机中存储的理论和规则自动寻求解决方法。人工智能的研究领域包括模式识别(比如语音和图像的识别)、语义理解、知识获取、知识表示、机器翻译、专家系统等，目前已经取得了一些进展并开始应用。比如把国际象棋的对弈规则及著名棋手的经验编制出程序存入计算机，可以与人对弈。据报道，最高级的“计算机棋手”已达到国际特级大师的水平。人工智能是难度很大但又极有发展前途的一个计算机应用领域。

### 第三节 值得注意的几个问题

#### 一、计算机的安全

在信息社会，计算机的应用越来越广泛，人们对计算机的依赖也日益加深，目前全世界计算机的普及率是每百人5台，普及率最高的美国已达每百人48台。据80年代的统计，美国的计算机每年完成的工作量是4000亿人年。在信息时代，各个领域的计算机系统中存储着大量关系国计民生和国家安全的重要信息，许多生产、办公、军事、交