



附：计算机应用基础自学考试大纲

计算机应用基础

[2001年版]

组编/全国高等教育自学考试指导委员会
主编/杨明福

全国高等教育自学考试指定教材 非计算机专业公共基础课

机

出版社

7
十

全国高等教育自学考试指定教材
非计算机专业公共基础课

计 算 机 应 用 基 础

(2001 年版)

(附：计算机应用基础自学考试大纲)

全国高等教育自学考试指导委员会 组编
杨明福 主 编



机 械 工 业 出 版 社

本书严格按照全国高等教育自学考试指导委员会电子电工与信息类专业委员会审定的《计算机应用基础自学考试大纲》编写。书中在简单叙述计算机基本工作原理和系统基本组成的基础上,着重介绍了以 Windows 95/98 为代表的微机操作系统、基于 Windows 的 Office 97 套装软件中的文字、表格和演示文稿处理软件,最后介绍了计算机网络的基础知识和因特网的主要应用。

本书在内容安排上以掌握应用技能为重点,力图在阐明基本原理的前提下,注重实践操作能力的培养。

本书是高等教育自学考试非计算机专业必修公共基础课程的指定教材。还可以作为各类同等水平考试的教材和培训班教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/全国高等教育自学考试指导委员会组编.
杨明福主编. —北京:机械工业出版社, 2001.6
全国高等教育自学考试指定教材. 非计算机专业公共基础课
ISBN 7-111-08966-9

I. 计… II. ①全… ②杨… III. ①电子计算机-高等教育-自学考试-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 029463 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 湛建辉 范兴国 何文军 责任校对: 贾立萍

印刷: 涿州市星河印刷厂

2001 年 6 月第 1 版

2002 年 4 月第 5 次印刷

787mm×1092mm^{1/16}·34 印张·827 千字

70401—100500 册

定价: 48.00 元

本书如有质量问题, 请与当地教材供应部门联系。

组编前言

当您开始阅读本书时，人类已经迈入了二十一世纪。

这是一个变幻难测的世纪，这是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展，知识更替日新月异。希望、困惑、机遇、挑战，随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇，寻求发展，迎接挑战，适应变化的制胜法宝就是学习——依靠自己学习、终生学习。

作为我国高等教育组成部分的自学考试，其职责就是在高等教育这个水平上倡导自学、鼓励自学、帮助自学、推动自学，为每一个自学者铺就成才之路。组织编写供读者学习的教材就是履行这个职责的重要环节。毫无疑问，这种教材应当适合自学，应当有利于学习者掌握、了解新知识、新信息，有利于学习者增强创新意识、培养实践能力、形成自学能力，也有利于学习者学以致用，解决实际工作中所遇到的问题。具有如此特点的书，我们虽然沿用了“教材”这个概念，但它与那种仅供教师讲、学生听，教师不讲、学生不懂，以“教”为中心的教科书相比，已经在内容安排、形式体例、行文风格等方面都大不相同了。希望读者对此有所了解，以便从一开始就树立起依靠自己学习的坚定信念，不断探索适合自己的学习方法，充分利用已有的知识基础和实际工作经验，最大限度地发挥自己的潜能达到学习的目标。

欢迎读者提出意见和建议。

祝每一位读者自学成功。

全国高等教育自学考试指导委员会

2001年5月

编者的话

本书是高等教育自学考试非计算机专业必修的公共基础课程自学教材。

随着计算机技术的发展与普及,计算机已成为各行各业最常用的工具之一,而且正在迅速进入千家万户,因此很多非计算机专业都把具有一定计算机基础知识与应用能力作为培养目标的重要内容。

本书是遵照全国高等教育自学考试指导委员会电子电工与信息类专业委员会审定的《计算机应用基础自学考试大纲》编写的。为适应计算机新技术发展和应用普及的需要,本书在简单叙述计算机基本工作原理和系统基本组成的基础上,着重介绍了以 Windows 95/98 为代表的微机操作系统、基于 Windows 的 Office 97 套装软件中的文字、表格和演示文稿处理软件,最后介绍了计算机网络的基础知识和互联网的重要应用。

本书内容安排以掌握应用技能为重点,力图在阐明基本原理的前提下,注重实践操作能力的培养。

本书由杨明福主编,王卫兵(第3章)、陈定中(第4、5章)、高玻(第2章)、杨明福、邵华钢(第1、6章)参加编写。由全国高等教育自学考试指导委员会电子电工与信息类专业委员会组织上海交通大学侯文永教授、北京航空航天大学薛学勤教授和南京大学陈本林教授统审了全书,并提出了很多有益的建议,编者在此致以衷心的感谢。

本书难免存在错误和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2001年4月

目 录

组编前言

编者的话

第1章 计算机基础知识 $\frac{26}{10}$ 1

1.1 计算机的发展与应用 1

1.1.1 计算机发展简史 1

1.1.2 计算机的应用 2

1.2 计算机工作原理与系统组成 5

1.2.1 计算机系统结构 5

1.2.2 计算机工作原理 6

1.2.3 微型计算机的主要性能指标 6

1.2.4 计算机的软、硬件系统 8

1.2.5 计算机的基本配置和常见外部设备 12

1.3 进位计数制及其数据信息的编码表示 18

1.3.1 进位计数制的基本概念 18

1.3.2 数制间的转换 19

1.3.3 数据信息的编码表示 22

1.4 计算机的维护与安全 26

1.4.1 计算机的一般维护与安全使用 26

1.4.2 计算机病毒的预防与消除 27

习题 29

第2章 计算机操作系统 $\frac{32}{10}$ 32

2.1 操作系统基本知识 32

2.1.1 什么是操作系统 32

2.1.2 操作系统的功能 32

2.1.3 操作系统的分类 33

2.1.4 常用微机操作系统 34

2.2 DOS的简要介绍 34

2.2.1 DOS的基本概念 34

2.2.2 DOS功能和组成 34

2.2.3 文件的概念、目录和路径 35

2.2.4 DOS的基本命令 36

2.3 Windows基本概念 38

2.3.1 基本术语 39

2.3.2 鼠标器和键盘 39

2.3.3 桌面和窗口 40

2.3.4 菜单、工具栏和对话框 42

2.4 Windows安装和操作 43

2.4.1 安装和启动 43

2.4.2 桌面和窗口操作 45

2.4.3 菜单、工具栏和对话框操作 49

2.4.4 中文输入 52

2.5 Windows的应用程序 55

2.5.1 安装和删除应用程序 55

2.5.2 启动和切换应用程序 56

2.5.3 退出应用程序 58

2.6 Windows的资源管理 58

2.6.1 基本概念 59

2.6.2 启动和退出资源管理器 59

2.6.3 管理文件和文件夹 60

2.6.4 剪贴板的使用 70

2.6.5 我的电脑 70

2.7 Windows的系统环境设置 71

2.7.1 键盘和鼠标 71

2.7.2 显示器设置 74

2.7.3 打印机设置 75

2.7.4 添加新硬件 77

2.7.5 日期/时间设置 78

2.7.6 区域设置 79

2.8 Windows的附件程序 80

2.8.1 记事本 80

2.8.2 写字板 81

2.8.3 画图 83

习题 85

第3章 文字处理软件 Word 97 $\frac{17}{10}$ 88

3.1 Word 97概述 88

3.1.1 Word 97的功能 88

3.1.2 Word 97的运行环境 89

3.1.3 Word 97的安装 89

3.2 Word 97窗口组成 90

3.2.1 Word 97的启动 90

3.2.2 Word 97工作窗口的组成及功能 92

3.2.3 Word 97对话框 96

3.2.4 Word 97的关闭 98

II

3.3 Word 97 的基本操作	98	4.4.3 图表格式化	171
3.3.1 创建新文档	98	4.5 打印	172
3.3.2 打开已有文档	99	4.5.1 打印预览	172
3.3.3 输入文档	100	4.5.2 页面设置	173
3.3.4 修改文档	103	4.5.3 打印输出	175
3.3.5 多窗口编辑技术	108	4.6 数据库的操作	176
3.3.6 文档视图	109	4.6.1 建立数据清单	176
3.3.7 文档的保存和保护	110	4.6.2 编辑数据清单	177
3.4 Word 97 排版技术	113	4.6.3 数据排序	178
3.4.1 文字格式的设置	113	4.6.4 数据筛选	179
3.4.2 段落的排版	116	4.6.5 数据分类汇总	180
3.4.3 页面格式的编排	120	习题	181
3.4.4 文档的打印	125	第 5 章 演示文稿软件 PowerPoint 97	183
3.5 Word 97 表格制作	126	5.1 PowerPoint 97 的概述	183
3.5.1 表格的创建	126	5.1.1 基本功能	183
3.5.2 表格的修改	129	5.1.2 基本概念	183
3.5.3 表格自动套用格式	133	5.2 演示文稿的制作	187
3.5.4 表格内数据的排序与计算	133	5.2.1 创建新的演示文稿	187
3.6 Word 97 的图形功能	134	5.2.2 打开已有的演示文稿	190
3.6.1 插入图形	134	5.2.3 关闭和保存演示文稿	192
3.6.2 编辑图片	136	5.2.4 演示文稿的输入与编辑	192
3.6.3 绘制图形	137	5.2.5 演示文稿的格式化	193
3.6.4 使用文本框	138	5.2.6 演示文稿文字对象的处理方法	194
3.6.5 图文混排	139	5.2.7 演示文稿图形对象的处理方法	195
习题	140	5.2.8 演示文稿的母板	196
第 4 章 表格处理软件 Excel 97	143	5.2.9 演示文稿的模板使用	196
4.1 Excel 97 概述	143	5.2.10 演示文稿的背景和色彩	197
4.1.1 基本功能	143	5.3 演示文稿的放映与打印	198
4.1.2 基本概念	144	5.3.1 演示文稿的放映	198
4.2 Excel 97 的基本操作	147	5.3.2 演示文稿的打印	200
4.2.1 创建与保存工作簿	147	习题	203
4.2.2 打开与关闭工作簿	149	第 6 章 计算机网络基础知识	205
4.2.3 建立工作表	149	6.1 计算机网络基本概念	205
4.2.4 工作表的数据输入	150	6.1.1 何为计算机网络	205
4.2.5 编辑工作表	151	6.1.2 计算机网络的组成	206
4.2.6 工作表的格式化	157	6.1.3 计算机网络的分类	206
4.3 公式与函数	160	6.1.4 计算机网络的拓扑结构和 传输媒体	207
4.3.1 自动求和按钮的使用	160	6.1.5 计算机网络的协议及其作用	211
4.3.2 公式	163	6.2 因特网 (Internet) 及其应用	212
4.3.3 函数	163	6.2.1 因特网概述	212
4.4 图表	165	6.2.2 因特网的域名和网址	213
4.4.1 创建图表	165	6.2.3 因特网的接入方式	214
4.4.2 图表编辑	169		

6.2.4 因特网提供的服务.....	220	6.4.3 电子邮件的查找与阅读.....	235
6.3 用IE浏览网页	222	6.4.4 电子邮件的回复与转发.....	238
6.3.1 浏览的相关概念.....	222	6.5 计算机网络的安全.....	239
6.3.2 浏览器的启动.....	222	6.5.1 影响网络安全的因素.....	239
6.3.3 收藏夹的使用.....	229	6.5.2 防范措施.....	240
6.4 电子邮件的使用.....	231	习题	241
6.4.1 电子邮件的概念.....	231	《计算机应用基础》自学考试大纲	243
6.4.2 电子邮件的撰写与发送.....	234	后记	259

第 1 章 计算机基础知识

【摘要】计算机的普及应用已经是一个不争的事实，本章简要概述了计算机的发展与应用现状，并对计算机的基本工作原理、微型计算机系统组成和基本配置进行了介绍，同时还介绍了计算机计数制、数据信息的编码表示及计算机的维护和病毒防治等方面的知识。

1.1 计算机的发展与应用

随着科学技术的迅速发展，计算机已经得到普遍应用，成为人们学习、工作和生活的得力助手。掌握计算机的使用，已成为有效学习和成功工作的基本技能。在学习计算机的具体操作之前，有必要了解计算机的发展过程和典型应用。

1.1.1 计算机发展简史

1. 计算机的诞生

在人类文明发展历史的长河中，计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。如古书中记载的“上古结绳而治”，指的是人类自远古时代就开始利用手指或身边的石块、贝壳、绳结等进行计数的这一事实。又如到 17 世纪，随着数学、物理学、天文学、机械制造等科学技术的发展，才产生了可以用于实际加减运算的机械计算机（帕斯卡机）。直到 20 世纪中期，新兴的电子学和深入发展的数学才将第一台电子数字计算机推上了历史舞台。从此，人类社会进入了一个全新的历史时期。

世界上第一台通用电子数字计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 于 1946 年诞生于美国宾西法尼亚大学，它的全称为“电子数值积分和计算机”。它是为计算弹道和射击表而设计的，主要元件是电子管，每秒能完成 5000 次加法，300 多次乘法运算，比当时最快的计算工具快 300 倍。该机器使用了 1500 个继电器，18800 个电子管，占地 170 平方米，重达 30 多吨，耗电 150 千瓦，耗资 40 万美元，真可谓“庞然大物”。但是它使科学家们从奴隶般的计算中解放出来。至今人们仍然公认，它的问世标志着计算机时代的到来，它的出现具有划时代的伟大意义。

2. 计算机的发展阶段

在计算机出现以来的 50 多年时间里，其发展的速度之快令人咋舌，它几乎渗透到了人类社会的各个领域和国民经济的各个部门。从计算机的发展过程来看，一致公认、成熟的产品大致可分为以下四个阶段。

(1) 第一代计算机 (1946~20 世纪 50 年代末)，电子管计算机时代。

这一阶段称为计算机的发祥时期，主要特征是采用电子管作为计算机的功能单元，体积大、耗电量大、寿命短、可靠性差、成本高；并采用电子射线管、磁鼓存储信息，容量很小；输入输出设备落后；使用机器语言和汇编语言编制程序，主要用于数值计算。在这期间，典型机种有 ENIAC、UNIVAC 1 (UNIVersal Automatic Computer 1) 等，我国的典型机种有

“103”，“104”等。

(2) 第二代计算机 (1958~1964)，晶体管计算机时代。

由于采用晶体管制作其基本逻辑部件，所以体积小、重量轻、成本下降、可靠性和运算速度明显提高；普遍采用磁芯作为主存储器，采用磁盘和磁鼓作为外存储器；开始有了系统软件，提出了操作系统的概念，出现了高级程序设计语言（如 FORTRAN 等）。使计算机以既经济又有效的姿态进入了商用时期，在这期间，国外的典型机种有 IBM-7090 等；我国有“441B”等。

(3) 第三代计算机 (1964~1972)，集成电路计算机时代。

这一时代的标志是集成电路的开发与元器件的微型化，使计算机体积更小、速度更快、价格更便宜；采用半导体存储器作为主存储器，取代了原来的磁芯存储器，使存储容量和存取速度有了大幅度的提高，增加了系统的处理能力；系统软件有了很大的发展，出现了分时操作系统，多用户可共享计算机资源；在程序设计方法上采用了结构化程序设计，为研制更加复杂的软件提供了技术上的保证。这一时期可称为计算机的扩展时期，这一时期的典型机种在国外有 IBM-360，我国有“655”、“709”等。

(4) 第四代计算机 (1972 至今)，大规模、超大规模集成电路计算机时代。

微电子技术的迅速发展是这一时代的技术基础。计算机的体积更小、功能更强、造价更低，使计算机应用进入了一个全新的时代。这一阶段的典型机种有国外的 IBM-370，我国的“银河机”、“152”等。特别值得一提的是，这一时代也是微型计算机的诞生年代。

微型计算机，简称微机或微电脑。这个“微”字主要体现在它的体积小、重量轻、功耗低、价格便宜、环境要求不高、易学易用等方面，而它的功能、速度、适用性毫不逊色于传统计算机。微型计算机的产生与发展，完全得益于微电子学及大规模、超大规模集成电路技术的飞速发展。微电子技术可将传统计算机心脏部件——中央处理器（CPU）集成在一块芯片上，这样的芯片就称之为微处理器。微处理器是微型计算机的核心部件，所以人们常以微处理器为依据来表述微型计算机的发展历史。自 1971 年 Intel 公司制成第一个微处理器 Intel 4004 以来，短短 10 年间，就经历了 4 位（4004、始于 1971 年）、8 位（8080、始于 1973 年）、16 位（8086、始于 1978 年）和 32 位（Iapx432、始于 1981 年）等四代的发展过程。此后，Intel 公司继续推出新的 32 位芯片，如 80386（1985 年）、80486（1989 年）、Pentium（奔腾、1993 年）、PII（1997 年）、PIII（1999 年）等。这里的多少位指的是计算机的字长，字长是计算机运算部件一次能处理的二进制数据的位数。字长愈长，计算机的处理能力就愈强。

到了 20 世纪 80~90 年代，各先进国家都相继研究新一代的计算机，有人将这种计算机归为第五代计算机。由于采用一系列全新的高新技术，所以这一代计算机已经很难再用器件作为划分年代的依据。大体上说，新一代计算机是采用大规模集成电路、非冯·诺伊曼体系结构、人工神经网络的智能计算机系统。

1.1.2 计算机的应用

随着计算机，特别是微型计算机（PC 机）的普及，计算机应用已无孔不入地渗透到了所有领域。从大的方面来分，计算机应用可以分为数值处理和非数值处理两大类。数值数据是指能够进行数值运算并能得到确定的数值概念的信息，除数值数据以外的其余所有信息均称为非数值数据。如文字、表格、图形、声音、控制方法、决策思想等等信息的处理都属于

非数值处理范畴。计算机之所以称为“计算机”，是因为其设计初衷是用来进行数值处理的。但是随着计算机应用领域的扩大，非数值处理应用面越来越大，到今天已远远超过了计算机的数值计算应用。从这个意义说，电子计算机称作“电脑”似乎更为合理。但是，“电脑”起码应初具“人脑”的基本属性，这一点当今的计算机还远不能及。于是，有人调侃称计算机为“算计机”。这样一改，分别强调了“算”和“计”这数值和非数值处理的两个方面，似更能恰如其分地反映现代计算机应用的实际情况。可惜绝大多数人对这个称呼的读音不敢恭维。

随着计算机的飞速发展和频繁更新，其应用领域已深入到人类社会的各个角落，概括地说，有以下几个主要方面。

1. 科学计算

科学计算也即数值计算，这一直是计算机的重要应用领域之一。科学计算的特点是计算量大和数值变化范围广。计算机的高速、高精度、大容量存储和高自动化性能是最适合做科学计算之用的。

据统计，全球每年用计算机完成的计算量相当于上万亿人年，范围涉及各个领域的科学研究和工程设计。如导弹、航天飞机、人造卫星、原子反应堆、天气预报、水利枢纽、大型桥梁、高层建筑、地震测报、地质勘探、机械设计、物质结构分析等的设计、控制、测试均离不开计算机的科学计算。要是没有计算机，这么巨大的计算工作量单靠人类自身的能力是绝对不可能完成的。

2. 数据处理

数据处理是计算机应用中最广泛的领域。数据处理是指用计算机对生产和经营活动、社会科学研究中的大量信息进行收集、转换、分类、统计、处理、存储、传输和输出的处理。与科学计算相比较，数据处理的特点是数据输入输出量大，而计算相对简单得多。现代计算机种类繁多、方便灵活的输入输出设备与方法，为计算机的数据处理应用创造了十分有利的条件。

数据处理是一切信息管理、辅助决策系统的基础，各类管理信息系统（MIS）、决策支持系统（DSS）、专家系统（ES）以及办公自动化系统（OA）都需要数据处理的支持。如企业经营中的计划制定、报表统计、成本核算、销售分析、市场预测、利润估计、采购订货、库存管理、财务会计、工资发放等，又如人们日益熟悉的银行信用卡自动存、取款系统等，无一不与计算机的数据处理应用有关。国家信息中心以及各部委的信息中心还建立了各类诸如企业数据库、产品数据库、价格数据库、原材料数据库、人口数据库、人才数据库等公用大型数据库，以供各级管理部门、各行各业使用。

值得一提的是，考虑到信息系统的广泛性、大众性及我国的国情，在计算机的数据处理应用中必须具有良好的汉字输入、存储、处理和输出功能。

3. 过程控制

大型企业中的生产过程自动控制，是计算机的另一广泛应用领域。例如化工厂中用计算机系统控制物料配比、温度调节、阀门开关，炼钢厂中用计算机系统控制投料、炉温、冶炼等。过程控制中各类参数的变化复杂，所以要求计算机具有良好的实时性和高性能性；另外，生产过程中的各类信息往往是诸如电压、温度、机械位置等模拟量，要使它们能被计算机接收并处理，必须先将这些模拟量转换成相应的数字量，这一过程称为“模/数”转换，同

样,要使计算机对外界对象实施控制,也必须将机内的数字量转换成可被使用的模拟量,这一过程称为“数/模”转换。实时性和高性能性、“模/数”转换和“数/模”转换是计算机过程控制应用中的特点。

值得一提的是,微型计算机的普及,为计算机在过程控制中的应用开辟了新的局面,特别是将众多的计算机必备部件集成于一片芯片上的单片机的问世,使大量仪器仪表实现了微型化、智能化,将过程控制的应用推进到一个更高的层次。

4. 计算机辅助设计 / 计算机辅助制造 (CAD / CAM)

计算机辅助设计 (CAD) 和计算机辅助制造 (CAM) 是工程设计人员和工艺设计人员在计算机系统的辅助下,根据一定的设计和制造流程进行产品设计和产品加工工作的一项专门技术。CAD / CAM 是工程设计和工业制造部门计算机应用的重要领域。进行大量的图形交互操作是 CAD / CAM 系统的特点。

工程设计人员利用 CAD 系统,通过人机交互操作方式进行产品设计构思、产品总体设计、技术资料编制、零部件结构图绘制等工作;而工艺设计人员则可利用 CAM 提供的功能,进行零部件加工路径的控制和加工状况预显示,以及生成零部件加工信息或数控程序供数控机床加工零部件。CAD / CAM 技术取代了传统的从图纸设计到加工流程编制和调试的手工设计及操作过程,使设计效率、加工精度、产品质量大大提高。

需要说明的是, CAD / CAM 技术并不能代替人们的设计和制造行为,因为人们的设计和制造行为是由专业人员的制造能力、工作经验以及设计方法学所提供的科学思维方法和实施办法等来确定的, CAD / CAM 技术只是实现这些行为的高科技工具。

5. 计算机网络

计算机网络是现代计算机技术与通信技术高度发展和密切结合的产物。所谓计算机网络,就是利用通信设备和线路将地理位置不同、功能独立的多个计算机系统互连起来,以功能完善的网络软件实现网络中资源共享和信息传递的系统。

人类已进入了信息社会,处理信息的计算机和传输信息的互联计算机网络组成了信息社会的基础。各国政府对信息社会的需求都做出了极其积极的姿态,美国政府首先以计算机网络为基础,提出了著名的信息高速公路计划,被认为是美国信息高速公路雏形的 Internet (因特网,有时又叫做国际互联网)已在大学、工业部门和政府机关中得到普遍使用。今天,很多人的名片上都印有 Internet 电子邮件 (E-mail) 地址。因特网各节点一般都提供几个吉的可自由取用的信息,这些信息的门类上至天文、下至地理,真是包罗万象、应有尽有。很多人已习惯于通过计算机网络相互交换信息、自由提问或回答问题;有些人则通过计算机网络得到各种各样的帮助;有些人还通过计算机网络互相认识、交友甚至结为夫妇。

我国的计算机网络发展也紧跟着世界的先进潮流。除了各行各业已基本普及的计算机局域网外,因特网的联通也已经在政府机关、广大企业、科研院所与高校中普及,并已进入了千家万户。世界因为计算机网络的发展而变得越来越小。

6. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, 简称 AI) 就是研究如何利用计算机模仿人的智能,并在计算机与控制论学科上发展起来的边缘学科。

人们早就发现,计算机能代替人的部分脑力劳动。从 1959 年 IBM 公司的塞缪尔 (A·M·Samuel) 编制了一个具有自学能力的跳棋程序,到 1973 年一个用于医疗的专家

系统在美国诞生，以及日本在 20 世纪 80 年代提出的智能计算机研究计划都属于这一类研究的一部分，近 40 余年来，围绕 AI 的应用主要表现在机器人研究、专家系统、模式识别、智能检索、自然语言处理、机器翻译、定理证明等方面。

除了上述所列计算机的各种应用领域以外，计算机还在辅助教学、多媒体技术、文化艺术等方面有着广泛的应用。事实上，计算机的应用领域在广度和深度两个方面都是无止境的，只要人们掌握了计算机原理和应用基础，再充分发挥各自在各领域中的创造能动性，那么计算机在各个领域都可以找到它的用武之地。

1.2 计算机工作原理与系统组成

1.2.1 计算机系统结构

计算机系统结构通常有五大基本部件组成，它们的组成和相互关系如图 1.1 所示。

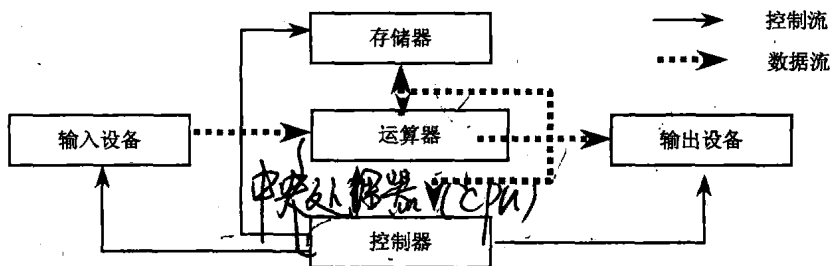


图 1.1 计算机系统结构

1. 运算器

运算器是计算机中进行算术运算和逻辑运算的部件，通常由算术逻辑运算部件（ALU）、累加器及通用寄存器组成。

2. 控制器

控制器用以控制和协调计算机各部件自动、连续地执行各条指令，通常由指令部件、时序部件及操作控制部件组成。

运算器和控制器是计算机中的核心部件，这两部分合称中央处理单元（CPU）。若将计算机的 CPU 集成在一块芯片上作为一个独立的器件，则称为微处理器 MP（MicroProcessor）。

3. 存储器（主存储器（内存）和辅助存储器（外存））

存储器的主要功能是用来保存各类程序和数据信息。存储器分为主存储器和辅助存储器，主存储器主要采用半导体集成电路制成，又可分为随机存储器（Random Access Memory，简称 RAM）和只读存储器（Read Only Memory，简称 ROM）。辅助存储器大多采用磁性和光学材料制成，如磁盘、磁带和光盘等。

CPU 和主存储器（有时也可包括软盘驱动器和硬盘）组成了计算机的主要部分。

4. 输入设备

输入设备用于从外界将数据、命令输入到计算机的内存，供计算机处理。常用的输入设备有键盘、鼠标器、卡片阅读机、磁带输入机、光笔、CD-ROM 驱动器、视频摄像机等。

5. 输出设备

输出设备用以将计算机处理后的结果信息，转换成外界能够识别和使用的数字、文字、图形、声音、电压等信息形式。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪、音响设备等。

需要说明的是，有些设备既可以作为输入设备，又可以作为输出设备，如软盘驱动器、硬盘、磁带机等。

1.2.2 计算机工作原理

计算机的工作过程就是执行程序的过程，程序中的每一个操作步骤都是指示计算机做什么和如何做的命令，这些用以控制计算机、告诉计算机进行怎样操作的命令称为计算机指令。只要这些指令能被计算机理解，则将程序装入计算机并启动该程序后，计算机便能自动按编写的程序一步一步地取出指令，根据指令的要求控制机器各个部分运行。这就是计算机的基本的工作原理，这一原理最初由美籍匈牙利科学家冯·诺依曼（Von Neumann）提出，故也称为冯·诺依曼原理。根据这一工作原理构成的计算机，就称为冯·诺依曼结构计算机。英国剑桥大学的威尔克斯（M·V·Wilkes）教授领导设计了“埃德沙克”计算机（EDSAC，全名是 the Electronic Delay Storage Automatic Calculator），于 1949 年 5 月制成并投入运行，它是世界上首台按冯·诺依曼“程序存储”思想设计制造的计算机。

可以看出，冯·诺依曼结构的计算机必须具有如下部件：

- ① 把要执行的程序和所需要的数据送至计算机中存储起来的存储器。
- ② 需要具有输入程序和数据的输入设备。
- ③ 能够完成程序中指定的各种算术、逻辑运算和数据传送等数据加工处理的运算器。
- ④ 能够根据运算的结果和程序的需要控制程序的走向，并能根据指令的规定控制机器各部分协调操作的控制器。
- ⑤ 能按人们的需求将处理的结果输出给操作人员使用的输出设备。

冯·诺依曼结构计算机的工作原理最重要之处是“程序存储”。即如果要想计算机工作就是要先把编制好的程序输入计算机的存储器中存储起来，然后依次取出指令执行。每一条指令的执行过程又可以划分成如下四个基本操作：

- ① 取出指令：从存储器某个地址中取出要执行的指令。
- ② 分析指令：把取出的指令送到指令译码器中，译出指令对应的操作。
- ③ 执行指令：向各个部件发出控制操作，完成指令要求。
- ④ 为下一条指令做好准备。

1.2.3 微型计算机的主要性能指标

微型计算机的技术性能指标标志着微型计算机的性能优劣及应用范围的广度，在实际使用中，比较常见的微型计算机评价指标有下列几种。

1. 字长

字长是计算机运算部件一次能处理的二进制数据的位数。字长愈长，计算机的处理能力就愈强。微型计算机的字长总取 8 的整数倍数，早期的微型计算机字长为 16 位（如 Intel 的 8086、80286 等），从 80386、80486，一直到 Pentium II、III 和 IV 芯片字长都为 32 位。

字长这个指标有点像算盘的档数，算盘的档数愈多，则算盘计算精度就愈高，计算方

法也愈丰富。对于数据，字长愈长，则运算精度愈高；对于指令，字长愈长，则功能愈强、可寻址的存储空间也愈大。所以，字长是评价计算机性能的一个非常重要的技术指标。

2. 速度

不同配置的微型计算机按相同的算法执行相同的任务所需要的时间可能是不同的，这和微型计算机的速度有关。微型计算机的速度指标可以用主频及运算速度来加以评价。

主频也称时钟频率，是决定微型计算机速度的重要指标之一。主频一般以兆赫兹（MHz）为单位，主频愈高，微型计算机速度愈快。目前中档微型计算机的主频在 500 MHz 左右，高档的可达 1000 MHz，甚至更高。

运算速度以每秒百万指令数（MIPS）为单位，这个指标较主频更能直观地反映微型计算机的速度。

速度是一个综合指标，影响微型计算机速度的因素还有许多，如存储器的存取时间、系统总线的时钟频率等。

3. 存储系统容量

微型计算机的处理能力不仅与字长、速度有关，而且很大程度上还取决于存储系统的容量。存储系统主要包括主存（也称内存）和辅存（也称外存，主要指软盘和硬盘）。存储容量以字节（B）为单位，1 个字节由 8 位二进制位组成。因为存储容量一般都很大，所以实用单位用千字节（KB）或兆字节（MB），甚至吉字节（GB）。注意，这里千、兆、吉用在存储系统容量上与本意稍有差别，具体换算关系为： $1\text{KB}=2^{10}=1024\text{B}$ ， $1\text{MB}=2^{20}=1048576\text{B}$ ， $1\text{GB}=2^{30}=1073741824\text{B}$ 。常见的微型计算机配置的主存容量有 16MB、32MB、64MB、128MB 或更大，软盘容量有 1.2MB、1.44MB 等，硬盘容量有 3.2GB、4.3GB、10GB、20GB 或更大。

4. 可靠性

计算机的可靠性以平均无故障时间（MTBF）表示：

$$MTBF = \sum_{i=1}^N T_i / N$$

式中， T_i 为第 i 次无故障时间， N 为故障总次数。显而易见，MTBF 愈大，系统性能愈好。

5. 可维护性

计算机的可维护性以平均修复时间（MTTR）表示：

$$MTTR = \sum_{i=1}^M T_i / M$$

式中， T_i 为第 i 次故障从发生到修复的时间， M 为修复总次数。显而易见，MTTR 指标要愈小愈好。

6. 性能/价格比

性能/价格比也是一种用来衡量计算机产品优劣的概括性指标。性能代表系统的使用价值，它包括：计算机的运算速度、内存储器容量和存取周期、通道信息流量速率、输入输出设备的配置、计算机的可靠性等。价格则是指计算机的售价。性能价格比中的性能指数由专用的公式计算，性能价格比愈大，表明该计算机系统愈好。

评价微型计算机性能指标还有兼容性、汉字处理能力和网络功能等。

1.2.4 计算机的软、硬件系统

计算机是一个完整系统，“系统”是指由若干相互独立而又相互联系的部分所组成的整体，从这个角度说，计算机系统有硬件系统和软件系统两大部分组成。计算机的硬件系统和软件系统互相依赖、不可分割。在没有装入软件之前，计算机称作“裸机”。计算机系统的组成结构如图 1.2 所示：

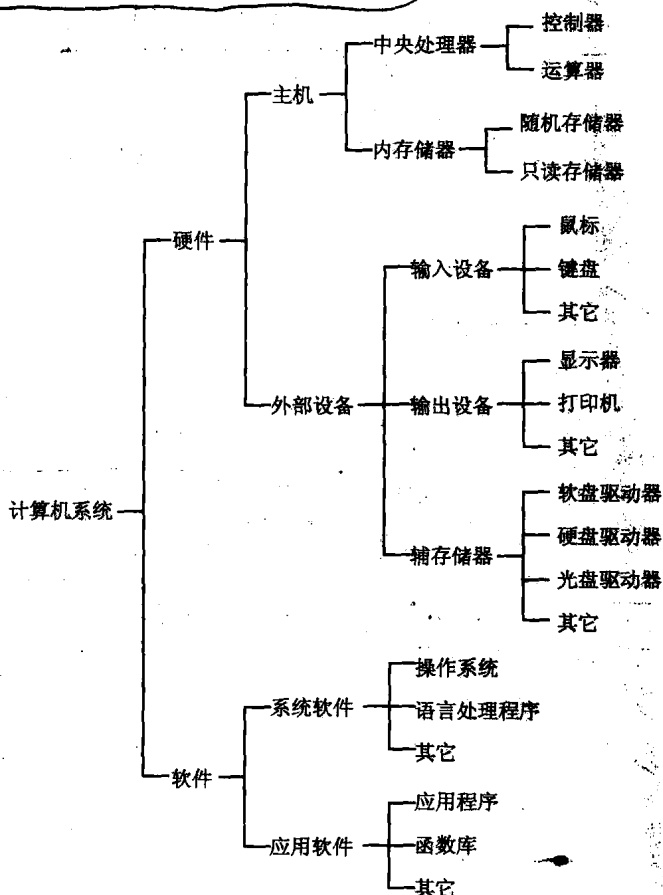
1. 计算机的硬件系统

如下所示：

计算机系统结构的五大基本组成部件，加上连接这些基本部件的总线，还有提供动力的电源，就构成了计算机的硬件系统。

(1) 中央处理器

中央处理器 (Central Processing Unit, 简称 CPU) 主要包括运算器和控制器两大部件。它是计算机的核心部件。CPU 是一体积不大而元件的集成度非常高、功能强大的芯片，也称为微处理器 (Micro Processor Unit, 简称 MPU)。计算机的所有操作都受 CPU 控制，所以它的品质直接影响着整个计算机系统的性能。CPU 和内存存储器构成了计算机主机，是计算机系统的主体。输入输出 (I/O) 设备和外存储器统称为外部设备 (简称外设)，它们是沟通人与主机联系的桥梁。



CPU 的性能指标直接决定了由它构成的微型计算机系统的性能指标。CPU 的性能指标主要有字长和时钟频率这样两个。字长表示 CPU 每次处理数据的能力，例如：80386 型号的 CPU、80486 型号的 CPU 以及奔腾型号的 CPU 一次能处理 32 位二进制数据；时钟频率主要以 MHz 为单位来度量。通常时钟频率越高其处理速度也就越快。目前的主流 CPU 频率已经发展到 400 MHz、500 MHz 甚至高达 1GHz 以上。我们常说的 486 微型计算机、奔腾机等实际上都是指 CPU 的型号。

(2) 存储器

存储器可以分为两类：一类是主机中的内存存储器，也叫主存储器（通常简称为内存），用于存放当前执行的数据和程序，属于临时存储器；另一类是属于计算机外部设备的存储器，叫外存储器（简称外存），也叫辅助存储器（简称辅存）。外存中存放暂时不用的数据和程序，

属于永久存储器。

1) 内存存储器

一个二进制位 (Bit) 是构成存储器的最小单位, 实际上常将每 8 位二进制位组成一个存储单元, 简称为字节 (Byte)。存储器由很多存储单元排列构成。为了能存取到指定位置的数据, 给每个存储单元编上一个号码, 简称为内存地址 (Address)。

存储容量和存取时间是描述内存性能优劣的两个重要指标。存储容量指存储器可容纳的二进制信息量, 描述存储容量的单位是字节, 目前的常用存储容量基本单位是 MB。存取时间则是指存储器收到有效地址到在其输出端出现有效数据的时间间隔。自然, 存取时间愈短, 则性能愈好。目前存取时间经常以纳秒 (ns, $1\text{ns}=10^{-9}\text{s}$) 为单位。

内存存储器按工作方式可以分为随机存储器 (RAM) 和 只读存储器 (ROM) 两种。随机存储器中, 以任意次序读写任意存储单元所用的时间是相同的。目前所有的计算机大多使用半导体随机存储器。半导体随机存储器是一种集成电路, 其中有成千上万的存储元件。依据元件结构的不同, 随机存储器又可分为静态存储器 (Static RAM, 简称 SRAM) 和 动态存储器 (Dynamic RAM, 简称 DRAM)。静态存储器集成度低、价格高, 但存取速度快, 它常用来作为高速缓冲存储器 (Cache)。动态存储器则使用半导体器件中分布电容上有无电荷来表示 “0” 和 “1” 的, 因为保存在分布电容上的电荷会随着电容器的漏电而逐渐消失, 所以需要周期性的给电容充电, 称为刷新。这类存储器集成度高、价格低, 但由于要周期性地刷新, 所以存取速度较慢。

随机存储器中存储当前使用的程序、数据、中间结果和与外存交换的数据, CPU 根据需要可直接读写随机存储器中的内容。但是一旦断电, 随机存储器中的数据就会消失, 而且永远无法恢复。

只读存储器只能做读出操作而不能做写入操作。只读存储器中的信息是在制造时用专门的设备一次性写入的。只读存储器用来存放固定不变重复执行的程序。只读存储器中的内容是永久性的, 即使关机或掉电也不会消失。随着半导体技术的发展, 出现了多种形式的只读存储器, 如可编程只读存储器 (Programmable ROM, 简称 PROM)、可擦除的可编程只读存储器 (Erasable Programmable ROM, 简称 EPROM) 等。它们都需要用特殊的手段来改变其中的内容。

2) 外存储器

在计算机发展过程中出现过许多种外存, 目前最常用的有磁盘、光盘和磁带等。与内存存储器相比, 外存储器的特点是存储容量大、价格较低, 而且在断电的情况下也可以长期保存信息, 所以也称为永久性存储器。缺点是, 存取速度比内存存储器慢。

磁盘、磁带都是在金属或塑料片上涂一层磁性材料制成的, 二进制信息记录在这层材料的表面, 这样的存储器叫做磁表面存储器。它是利用磁极的 N 极和 S 极来表示计算机中的数字 “0” 和 “1”。而光盘片则是通过使用激光束照射光盘表面, 通过表面有无反射来表示 “0” 和 “1”。

(3) 输入设备

计算机的输入就目前来说主要还是依赖于键盘和鼠标来完成的。此外, 还有图形扫描仪、条形码阅读器等, 它们对于一些特殊的应用场合有着非常重要的作用。目前市场上还出现了汉字语音输入设备和手写识别输入设备, 使得汉字输入变得更为方便。