

●中等职业技术学校教材 ●全国计算机等级考试用书

# 计算机应用基础

卞瑞秋 主编



电子科技大学出版社

中等职业技术学校教材●全国计算机等级考试用书

# 计算机应用基础

电子计算机基础及应用丛书

主 审 罗安国 褚仁超  
主 编 卞瑞秋 陈 炼  
副主编 周荣国 朱 军 王增庆 陶俊辉

电子科技大学出版社

• 1995 •

[川]新登字 016 号

电子计算机基础及应用丛书  
计算机应用基础

电子科技大学出版社出版发行  
(成都建设北路二段四号) 邮编 610054

四川省洪雅印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 787×1092 1/16 印张 15.625 字数 380 千字  
版次 1995 年 3 月第一版 印次 1995 年 3 月第一次印刷  
印数 1—8000 册

ISBN-81043-129-3/TP·53

定价:12.80 元

## 编写说明

本丛书是根据计算机应用的发展和市场经济条件下社会对实用人材新要求的教学实际,配合全国计算机等级考试的举办而编写的。编著者们均系各校长期从事教学的教授、高讲及中青年教学骨干、学科带头人,他们对学生的知识更新层次以及市场经济条件下职业技术教育的教学框架最为熟悉。因此,该教材具有体例新颖、结构严谨、实用性和可操作性强的特点。

本丛书分为三个分册。第一分册 计算机应用基础,涉及计算机等级考试一级内容。所选操作系统、应用软件均为当今最新版本。第二分册 数据库 C-dBASE III,涉及计算机等级考试二级内容。数据库的知识在各等级均有涉及,但在本分册则系统学习。第三分册 电算化会计,采用的是国内极负盛名的用友公司最近推出的新会计制度、新税制内容的新功能版本,其稳定性强,适用性广。因此,本丛书实为一套将计算机应用教育和计算机等级考试紧密结合、按不同层次的计算机知识和技能循序渐进地编排学习内容的系统教材。本书既可作为大中专、职高、技校的教材之用,也可供全国计算机等级考试学习之用。

本书是集体劳动的成果。参编本书的学校和单位有:成都财贸学校、贵州省安顺财政学校、江苏省常州旅游学校、四川省万县财贸学校、核工业部南宁职工中专学校、国家海洋局宁波海洋学校、福建省三明林业学校、四川省涪陵水利电力学校、山西省乡镇企业学校、四川省凉山机电学校、江苏省通州职业高中、四川省航天工业学校、新疆财税学校、辽宁省



司法学校、成都保险学校、四川省温江农校、四川省乐山农校、江西省赣州林业学校、长春市第二中专学校、成都畜牧兽医学校、成都铁路机械学校、黑龙江省土地管理干校、四川省民政学校、吉林省吉林市商业学校。

参加本书的作者是：卞瑞秋、王亚飞、王景涛、王桦萍、叶超飞、司海清、朱军、刘波、刘文东、张孝泽、李秀伟、李光兴、吴利钧、陈炼、周荣国、罗安国、胡绍明、费毅、郭一兵、徐平、唐俊、黄天霖、黄泉星、陶俊辉、韩龙珠、廖世蓉。

全书由主编设计编写提纲，确定结构、体例，并负责总撰、修改和定稿。

在编写过程中，我们得到一些计算机专家和教育专家的支持，并参考了国内外一些学者的著作，在此一并致谢。

社会主义市场经济呼唤着教育改革的同步。

我们计划根据计算机的应用发展、社会对实用型人才的要求和全国计算机等级考试实践对教学的反馈适时修订这套丛书。同时推出配套的统一、客观、公正的计算机(应考)题库，促进教考分离活动、计算机教研活动持续、有续地开展下去。因此，我们恳请广大教师和读者及时给我们提出宝贵意见，我们也乐意为大家作好计算机教材建设、软件开发、硬件配置等方面的社会服务。来信请寄：成都市外南石羊场·成都财贸学校教育研究室李开忠老师。邮编 610041。电话(028)6676632。

编 者

一九九五年元月于成都

# 目 录

<b>第一章 电子计算机基础知识</b> .....	1
第一节 电子计算机的发展、特点和应用 .....	1
第二节 电子计算机的分类.....	4
第三节 计算机系统的组成和工作原理.....	5
第四节 电子计算机语言.....	8
第五节 计算机中的数制及其转换 .....	10
第六节 计算机中信息的表示 .....	14
第七节 微机的组成及基本操作 .....	15
思考与练习 .....	28
<b>第二章 操作系统</b> .....	30
第一节 操作系统的基本知识 .....	30
第二节 DOS 操作系统 .....	32
第三节 DOS 命令 .....	37
第四节 XENIX/UNIX 操作系统 .....	51
思考与练习 .....	64
<b>第三章 汉字输入法</b> .....	66
第一节 微机常用的汉字系统简介 .....	66
第二节 五笔字型理论 .....	74
第三节 其他汉字输入法 .....	85
思考与练习 .....	88
<b>第四章 C-Wordstar 文字编辑软件</b> .....	90
第一节 Wordstr 概述.....	90
第二节 文书文体基本编辑方法 .....	92
第三节 字符的查找和替换 .....	96
第四节 块操作 .....	99
第五节 排版.....	102
第六节 文操作.....	104
第七节 打印.....	107
思考与练习.....	113
<b>第五章 WPS 桌面印刷系统</b> .....	114
第一节 WPS 概述 .....	114
第二节 文书文件的基本编辑方法.....	121
第三节 查找与替换.....	125
第四节 块操作.....	128

第五节	排版	131
第六节	文件操作	134
第七节	模拟显示与打印输出	136
	思考与练习	141
<b>第六章</b>	<b>字表处理软件 CCED</b>	<b>142</b>
第一节	CCED 概述	142
第二节	CCED 文字处理	154
第三节	CCED 表格处理	168
第四节	CCED 数据处理	172
第五节	CCED 打印输出	175
第六节	CCED 辅助程序	187
	思考与练习	194
<b>第七章</b>	<b>计算机病毒与防治</b>	<b>196</b>
第一节	概述	196
第二节	常见病毒种类与特征	199
第三节	常见病毒的检查与清除	201
第四节	计算机病毒的预防	210
	思考与练习	212
<b>第八章</b>	<b>电子计算机的维护与诊断</b>	<b>213</b>
第一节	概述	213
第二节	电子计算机的维护与保养	214
第三节	电子计算机故障诊断与维护	216
第四节	软件的维护及故障排除	225
	思考与练习	227
<b>附表一</b>	<b>常用 ASCII 码表</b>	<b>228</b>
<b>附表二</b>	<b>常见的 DOS 提示信息检索表</b>	<b>229</b>
<b>附表三</b>	<b>VI 命令表</b>	<b>235</b>
<b>附表四</b>	<b>WPS 简繁区位码表</b>	<b>241</b>

# 第一章 电子计算机基础知识

## 第一节 电子计算机的发展、特点和应用

电子计算机是电子数字计算机的简称。它是一种能够按照人们的意志,自动高速地完成大量信息处理工作的电子设备。今天的计算机应用已远远超出了“计算”的范畴,它可以对各种各样的信息进行处理。这些信息可以是图形、文字或通过专用设备输入计算机的电、光、声、热及机械运动等形式的物理量。电子计算机与历史上所有的机器有本质上的不同,历史上出现的各种机器、机械都是代替人的体力劳动,而电子计算机则可以部分地代替人的脑力劳动,故又称为电脑。

电子计算机是二十世纪科学技术最卓越的成就之一,形成了当今新技术革命的主流。电子计算机的发展水平、生产规模和应用普及程度,已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。

### 一、电子计算机的发展概况

1946年,在美国宾夕法尼亚大学的埃克物和莫其利两位工程师的领导下,研制成功了世界上第一台电子计算机,简称“ENIAC”(它是电子数字积分器和计算机,即 Electronic Numerical Integrator And Calculator 的英文缩写)。“ENIAC”是一个庞然大物,它总共用了18800多个电子管,1500多个继电器,耗电150千瓦,占地面积约170平方米,高2.5米,重30多吨,价值40万美元。尽管与现代的电子计算机相比,“ENIAC”的技术效能差(内存容量为17KB,字长为12位,加法运算速度为每秒5000次),并有许多不足之处,但它当时用3秒钟完成了人工需7小时的运算任务。

电子计算机从诞生至今才四十多年,计算机技术和计算机应用就得到了飞速发展。人们习惯按元件工艺的变化将计算机的发展划分为以下几个阶段。

#### 1. 第一代计算机(1946—1959年),称为电子管时代

第一代电子计算机采用电子管为基本元件,结构上以中央处理器(CPU)为中心,用磁鼓或延迟线作主存储器,起初只使用机器语言,五十年代中期后开始使用汇编语言。这一代计算机体积大、功耗大、成本高、运算速度慢、可靠性差。

#### 2. 第二代计算机(1959—1965年)

采用半导体晶体管为基本元件,主存储器为磁芯存储器。这使得计算机的速度提高、体积减小、成本降低、可靠性增强,并开始使用高级程序设计语言,应用范围扩大到数据处理、事务管理及过程控制,运算速度已提高到每秒几十万次至上百万次。

#### 3. 第三代计算机(1965—1971年),称为集成电路

采用中小规模集成电路为主要元件。集成电路是通过半导体集成技术将数百个晶体管、电阻、电容等电子元件集中在一块只有几平方毫米的硅片上。因此,计算机的体积、功耗进一



步缩小,价格进一步降低,速度、容量及可靠性等主要指标大大提高。结构上仍以磁芯存储器为中心,但机种多样化,外部设备的种类逐步增加,运算速度已达到每秒几百万次至几千万次;同时,高级语言的种类增加,并得到广泛应用,计算机的应用领域和普及程度有了迅速发展。

#### 4. 第四代计算机(自 1971 年开始),称为大规模集成电路

随着世界电子技术的发展,集成电路的集成度越来越高。这一代计算机采用大规模或超大规模集成电路为主要元件,主存储器由磁芯存储器过渡到半导体存储器。计算机的存储容量、运算速度和可靠性等方面有了较大突破。高级语言、系统软件、数据库、应用软件的研究和应用越来越深入,并日趋完善。同时还实现了软件固化技术,形成了独立的软件行业。电子计算机的发展更为迅速,出现了把计算机的运算、控制等主要部件制作在一块集成电路芯片上的微处理器,和以微处理器为核心的微型计算机。微型计算机以其体积小、成本低、功能强、性能稳定、故障率低等突出优点,进入到了人类社会的各个领域,为计算机技术的普及和应用打下了良好的基础。以当今的计算机技术制成具有“ENIAC”功能的计算机主机,体积只有火柴盒大小,而重量仅为几十克。据统计,大约每隔 5—8 年,计算机的运算速度提高十倍,内存容量扩大十倍,体积缩小十倍,成本降低十倍。

#### 5. 新一代计算机

当前,第四代计算机技术日趋成熟,并开始向第五代——人工智能计算机过渡。它能在某种程度上模仿人的推理、联想、学习和记忆等思维功能,并具有识别声音、图形等能力。同时将不再采用传统的电子元件,而是采用光电子元件、超导电子元件、生物电子元件制成新一代电子计算机。

#### 6. 电子计算机的发展前景

当前,计算机的发展趋势正朝着巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体技术方向发展。

①巨型化:指发展高速度(运算速度在亿次/秒以上)、大容量的巨型计算机系统。它主要用于科研、国防等领域的复杂计算。如宇宙飞行、卫星和导弹的发射及飞行轨道的控制、遗传工程和大范围的天气预报等。巨型机的发展体现了一个国家的科技水平。

我国于 1958 年研制成功第一台计算机;1983 年研制出了“银河”亿次巨型机;1992 年 11 月又研制成功了十亿次“银河 I”巨型机,成为继美、日、苏等少数几个国家之后,能独立设计制造巨型机的国家。

②微型化:指利用超大规模集成电路,发展体积小、价格低、功能强的微型计算机。它有利于计算机应用的普及推广,当前微型机的应用已遍及社会的各个领域。

③网络化:指用通讯线路将分布在不同地点的若干台计算机连接起来,构成计算机网络。使用户能共享网络中的所有硬件、软件和数据信息等资源。

④智能化:指用计算机模拟人的感觉和推理、联想、记忆等思维功能。如智能机器人就是其中一种。

⑤多媒体技术:这是 90 年代发展起来的一门新技术。人类交流、传播信息的主要媒体有文字、图形、声音、视像(活动的图形)。长期以来,计算机擅长于处理文字,但对于图形、声音、视像则显得力不从心。特别是对于声音和视像的处理能力更差。而人们常用的收录机、电视机就擅长于处理声音和视像。于是人们设想把电脑和收录机、电视机技术结合起来,使电脑

能象处理文字一样灵活方便地处理图形,声音和视像,这就是多媒体技术。科学家们预言,多媒体将在 90 年代对人类社会形成强大的冲击波,多媒体技术将带来计算机发展的第二次革命。

## 二、电子计算机的特点

### 1. 运算速度快

目前,电子计算机的运算速度每秒可达几百万次、几千万次、几十亿次甚至更高。这是其它任何计算工具所不能比拟的。

### 2. 计算精确度高

一般计算机可以有十几至三十儿位有效数字,甚至可以更高。在国防科学、空间技术、大型工程设计、尖端科学的研究领域,如果没有高度精确,可靠的计算是不可想象的。这一点也是人工所不能代替的。

### 3. 具有记忆和逻辑判断能力

计算机不仅能计算,而且还可以把原始数据、中间结果、计算指令及各种信息存储在计算机系统中,以便随时调用。计算机还具有准确的逻辑判断能力,如对两个数据进行比较、判断和选择,然后根据结果确定计算机下一步该做什么。这是计算机区别于其它工具最本质的特点。计算机的计算能力,记忆和逻辑判断能力三者的结合,使计算机可以巧妙地完成各种计算、数据处理和过程控制。

### 4. 高度自动化

计算机采取程序存储方式工作,即把编好的程序输入计算机存储起来,一旦接受指令开始运行,计算机内部的操作都是自动按程序命令依次逐条执行,而不需要人干预。

此外,电子计算机工作可靠,故障率低,具有处理字符、图像、声音等信息的能力,这都是其它设备所望尘莫及的。

## 三、电子计算机的应用

计算机的应用领域非常广泛,已进入到人类社会的各个领域,新的应用项目层出不穷。归纳起来,计算机的应用主要有科学计算、数据处理,过程控制、辅助设计及人工智能等五个方面。

### 1. 科学计算

用计算机解决现代科研、国防、生产设计中各种复杂的科学计算问题。如卫星及航天飞机发射中运行轨道的计算、控制和跟踪、石油地质勘探的数据分析、卫星气象云图的数据处理以及地震预报等时间紧、难度大、精确度高的计算任务都离不开计算机。我国 1992 年 11 月研制成十亿次银河巨型机后,使天气预报从 1—2 天提高到可以提前预报 7 天的天气情况,这对于国防、航天及工农业生产的重要作用是不可见的。

### 2. 数据处理

就是用计算机对大量的数据信息进行收集、分类、统计加工及综合分析。它的特点是计算方法不复杂,但处理的数据量大,时间性强。如银行日帐目处理,要对当天的营业情况及时分类,汇总、结算、统计和制表。用人工处理不仅费时,而且容易出错。若用计算机处理,则能及时准确的完成各项工作。此外,充分利用计算机系统进行企业生产管理、行政事务管理、

人事档案管理、情报资料管理、经济决策管理等各种现代化管理。计算机管理系统的应用将极大地提高整个国民经济的管理水平。目前,在整个计算机应用中,数据处理所占的比例已高达百分之七十至八十。

### 3. 过程控制

过程控制又称自动控制、实时控制。就是用计算机及时地采集数据,对数据进行分析,根据分析结果选择最佳方案对过程进行控制,在机械、交通、冶金、电力、石油、化工、通讯及轻工业各部门中,已广泛使用计算机进行过程控制,取得了显著的经济效益。

### 4. 辅助设计

计算机辅助设计简称CAD(Computer—Aided Design的英文缩写)。指工程设计人员利用计算机进行资料存储、设计制图及设计方案的优化等工作,使设计过程实现半自动化或全自动化,以便缩短设计周期,提高设计水平,节约人力和时间。如在飞机船舶设计、建筑工程设计、集成电路设计、家用电器设计、服装设计等设计工作中,都越来越广泛的采用计算机辅助设计。

### 5. 人工智能

人工智能又称智能模拟。指用计算机模拟人的某些智力活动,如模拟人的感觉和推理、联想、记忆等思维功能。人工智能是计算机应用的崭新领域,是一门正在发展中的学科。智能机器人就是人工智能研究中的重要课题。

## 第二节 电子计算机的分类

电子计算机机型繁杂,种类繁多,通常按其结构原理、用途、型体和功能,字长四种方式分类。

### 一、按结构原理分类

可分为数字电子计算机、模拟电子计算机和混和式电子计算机三种类型。

#### 1. 数字电子计算机

是以电脉冲的个数或电位的阶变形式来实现计算机的内部的数值计算和逻辑判断的,输出的量仍是数值。目前广泛应用的都是数字电子计算机,简称为计算机。

#### 2. 模拟电子计算机

是对电压、电流等连续的物理量进行处理的计算机。输出的也是连续的物理量。它的应用范围有限,精确度较低。

#### 3. 混合式电子计算机

是以数字技术和模拟技术相结合,兼有数字计算机和模拟计算机的功能和特点。

### 二、按用途分类

按用途可将计算机分为通用计算机和专用计算机两类。

通用计算机即目前广泛应用的计算机,其结构等比专用计算机复杂,但用途广泛,可用

于解决各种类型的问题。专用电子计算机是为某种特定目的所设计制造的计算机,其适用范围窄,但结构简单,价格便宜,工作效率高。如商业用的收款机、银行用的记帐机及柜员机、过程控制用的单板机等等。

### 三、按型体和功能分类

计算机按大小、功能和运算速度可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机五类。巨型机及大型机运算速度快,存储量大,外部设备多,功能完善,能处理大量复杂的数据信息。主要用于国防科技、宇航事业、天气预报、油田勘探、国际金融等特定的领域。巨型机的运算速度每秒在亿次到几十亿次以上。大型机的运算速度每秒在几百万次到几十万次以上。中、小型机规模小于大型机,运算速度在每秒几十万到几百万次,主要用于较大的企事业单位。

微型机由于具有体积小、价格低、功能较全,可靠性高,操作方便等突出优点,一问世就受广大用户的欢迎,现已进入社会的各个领域,乃至家庭,尤其在计算机的应用和普及推广、计算机管理及办公自动化等方面开创了广阔的前景。目前,微型机的功能越来越强,运算速度越来越高,已达到和超过小型机的水平。

### 四、按字长分类

在计算机中,一般用若干位二进制数(0和1)表示数据和指令,计算机每次可能处理的二进制数的位数称为字长。字长的位数是衡量比较计算机的功能、精确度及速度的主要性能指标之一。

一般巨型机的字长在64位以上;大型机的字长在48—64位之间;中型机字长在32位左右;小型机字长在16—32位之间;微型机的字长为8—32位,如中华学习机及苹果Ⅰ机的字长为8位,长城0520机、IBMPC/XT机及286档次的微型机字长为16位,386及486档次的微型机字长为32位。

目前各类计算机的字长都有进一步加长的趋势。

## 第三节 计算机系统的组成和工作原理

一部完整的电子计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。硬件系统是构成计算机的各种物理设备的总称,又称为硬件或硬设备。而软件系统是指使用和发挥计算机效能的各种程序 and 数据的总称,又称为软件或软设备。可以这样认为:硬件是计算机系统的躯体,软件是计算机系统的头脑和灵魂,两者紧密地结合在一起,缺一不可,一个好的计算机系统除了要有功能完善、工作可靠的硬件外,还必须要有丰富多样、高质量的软件支持,才能充分发挥其应有的作用。

### 一、计算机硬件的基本构成与工作原理

#### (一)硬件的基本构成

电子计算机的硬件系统通常由输入设备、输出设备、存储器、运算器和控制器五大部分组成,各部分之间的相互关系如图 1-1 所示。各部分的性能特点简述如下:

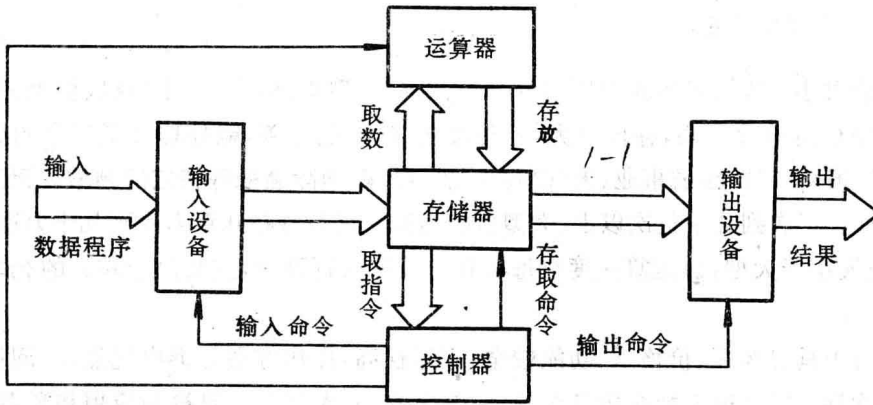


图 1-1 计算机组成框图

### 1. 控制器

控制器是计算机的指挥中心。它根据程序执行时每条指令的要求,向存储器、运算器、输入输出设备发出控制信号,控制计算机各部分自动地、有条不紊地进行工作。控制器的工作过程如下:

- ①从存储器中读取程序的一条指令;
- ②通过译码识别该指令规定的操作命令;
- ③根据操作命令向计算机有关部分发出相应的控制信号,完成该项操作。之后再读取程序的下条指令,依次执行下去,直到程序结束。

### 2. 运算器

运算器是在控制器的控制下对存储器所提供的数据进行各种算术运算(加、减、乘、除)、逻辑运算(与 AND、或 OR、非 NOT)和其它处理(如存数、取数)的装置。

### 3. 存储器

存储器是将程序及数据(包括原始数据、中间结果、最终结果)以二进制代码的形式存储起来的装置。计算机的存储器可分为内存储器和外存储器两种。

#### ① 内存储器(简称内存)

内存储器装在主机箱内,与运算器和控制器直接配合工作,因此存取信息的速度快,但容量较小。为使计算机在高速运行时,能够准确无误地管理存储的信息,通常把存储器划分成若干个存储单元,每个存储单元都有一个编号,称为该存储单元的地址,计算机就是按地址在内存中存取信息的。向存储器存入信息又称为写入,写入的新内容将覆盖掉存储单元中原有的内容;从存储器中取出信息又称为读出,每个存储单元中的信息可重复读出多次而不会被破坏。

微型机通常在一个存储器单元中存放一个长八位的二进制代码,称为一个字节(Byte)。存储器能够存放信息的总字节数称为存储容量。反映存储容量大小的单位有字节(B)、千字节(KB)、兆字节(MB)、吉字节(GB)等。各单位间的换算关系如下:



1KB=1 千字节=2<sup>10</sup>字节=10 24 字节(B)

1MB=1 兆字节=10 24 kb=2<sup>20</sup>字节(B)

1GB=1 吉字字=10 24MB=2<sup>30</sup>字节(B)

存储器的内存容量越大,能够记忆存储的信息越多,则计算机的功能就越强。常见的中华学习机及苹果 I 机的内存容量为 64KB,IBM-PC/XT 及其兼容机的内存容量为 256—640KB, 286 及 386 微机的内存容量为 1—4MB,用户可根据需要将内存扩充得更大。

#### ② 外存储器(简称外存)

外存储器是为了弥补内存容量的不足和长期保存信息而设的存储装置。如磁带、磁盘等。外存的工作速度比内存慢,但容量大,价格低廉。

#### 4. 输入设备

输入设备是向计算机系统中输入原始数据和程序的装置。它的功能是将原始数据和程序转换成计算机能够识别的二进制代码,输送到存储器中保存起来,以便随时调用。常用的输入设备有:键盘、电传打字机、光笔、鼠标器、模数转换器、光电扫描仪,磁带(盘)机等。用户可根据需要选择输入设备,微型机常用的输入设备是键盘。

#### 5. 输出设备

输出设备是将计算机处理后的数据或结果转换成人们便于阅读的形式,并传送出来的装置。微型机常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

控制器和运算器是计算机的核心,称为中央处理器(CENTRAL PROCESSING UNIT),简称 CPU。在微型机中,采用大或超大规模集成电路技术将控制器和运算器集成在一块芯片中,称作微处理器(MICRO PROCESSING UNIT),简称 MPU。通常把控制器、运算器和内存存储器合称为主机。其余的外存储器、输入输出设备、接口电路等称为外部设备。

计算机系统的组成情况如图 1-2 所示。



图 1-2 计算机系统的组成

### (二)计算机基本工作原理

计算机的基本工作原理是存储程序和程序控制。在使用计算机前,必须先按照具体问题的处理步骤,用计算机能识别的指令编写程序。程序由若干条指令组成,每一条指令规定了计算机应完成什么工作。之后将编好的程序和原始数据通过输入设备送入计算机的内存储器中保存。向计算机发出运行命令后,计算机控制器自动按顺序从内存中逐条完成取指

令,译码识别指令,并根据指令要求向计算机的有关部分发出相应控制信号的控制过程,程序执行完毕后停机。从图 1-1 中可以看到,计算机内部有两股信息在流动,一股是数据流,即各种原始数据,中间结果、最终结果及程序指令(图中粗线所示);另一股是控制制信号,它控制计算机各部分完成指令规定的各种操作(图中细线所示)

## 二、计算机软件系统

软件系统又称软设备或程序系统,是指使用和发挥计算机效能的各种程序和数据的总称。软件的种类很多,按其功能及应用范围可分为系统软件和应用软件两类。软件的分类情况如图 1-3 所示。

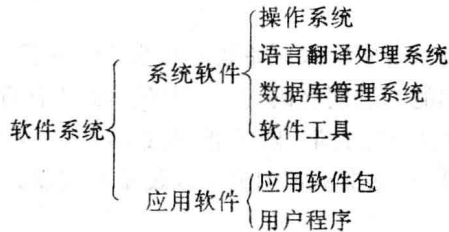


图 1-3 软件系统的分类

### (一)系统软件

系统软件是用于计算机的管理、维护、控制、运行及语言编译处理的程序。可分为操作系统、语言编译处理系统、数据库管理系统和软件工具四类。系统软件通常存入软盘供用户选购,有的由计算机厂家固化在内存芯片上随机提供。

### (二)应用软件

应用软件是针对计算机在各个应用领域里的具体任务而编写的程序。可分为应用软件包和用户程序两类。

#### 1. 应用软件包

应用软件包是由计算机厂家(公司)或软件专业人员设计编制的有特殊功能的用途广泛的软件。例如在日常管理和办公自动化中常用的有磁盘工具软件包 PCTOOLS、文字处理软件包(如 WORDSTAR 文字编辑软件、CCED 字表编辑软件、WPS 文字编辑软件等)、电子报表软件包(如 VISICALS、MULTIPLAN、SUPERCALC、LOTUS 1-2-3 等)。

#### 2. 用户程序

用户程序是计算机使用者为解决本单位、本行业的具体问题,利用系统软件和应用软件包编制开发的专用程序。如学校学生成绩管理程序、学籍管理程序、单位人事档案管理程序、工资管理程序、交通管理程序、医疗诊断程序等等。

## 第四节 电子计算机语言

人们彼此间通过语言来交流思想和描述事物。同样,要使计算机按人的意图去工作,必须使计算机能接受人们向它发出的各种命令和信息,但目前的计算机还不能直接懂得人类的自然语言,所以必须用特定的计算机能识别的各种信息代码编写程序。计算机能识别的信息代码的集合称为计算机语言或程序设计语言。程序设计语言是沟通人与计算机之间的

桥梁。程序设计语言可分为机器语言、汇编语言和高级语言三类。

### 1. 机器语言

由于计算机内部只能识别处理 0 和 1 组成的二进制代码,所以把直接用二进制代码表示的计算机指令系统称为机器语言。用机器语言编写的程序称为机器语言程序,机器语言程序计可被算机直接执行,执行速度快,占用内存少。但是要记住每条指令中 0、1 表示的代码是很困难的,所以用机器语言编写程序十分繁琐,易出错,且调试检查困难。此外,由于每种机型的指令系统不同,因而机器语言程序不能通用。

### 2. 汇编语言

为了克服机器语言的缺陷,在五十年代初出现了汇编语言。汇编语言采用特定的助记符号来表示计算机的指令系统。汇编语言虽比机器语言容易记忆和理解,但编写程序时,必须十分熟悉计算机的指令系统和内部结构。此外,汇编语言程序计算机不能直接执行,必须经过专用的汇编程序翻译成机器语言程序(又称目标程序)后才能执行,故汇编语言程序也不能通用。汇编语言是计算机软件设计人员的有力工具,常用于编写系统软件和过程控制程序。

### 3. 高级语言

高级语言是 60 年代初发展起来的接近人类自然语言(英语)和数学语言的计算机语言。高级语言与计算机内部结构无直接联系,因此高级语言程序编制阅读方便,易于检查修改,通用性强,为计算机的应用和普及推广奠定了基础。目前国内外流行的高级语言有几十种,其中有代表性的是 FORTRAN、ALGOL、BASIC、COBOL、PASCAL、LISP 等用高级语言编写的程序称为源程序。把源程序输入计算机后,计算机无法直接执行,必须经过翻译,把源程序翻译成机器语言才能执行。高级语言通常采用编译和解释两种不同的翻译方式。

编译方式将源程序整个翻译成用机器指令表示的目标程序,然后执行目标程序,得到运行结果。

解释方式是事先将解释程序存入计算机内存中,运行时对用高级语言编写的源程序逐句进行解释,翻译一句执行一句,即边解释边执行,直至全部源程序都解释完毕。在此过程中,同时逐句进行语法检查,发现错误则给出提示信息,用户可立即通过键盘予以修改,故这种方式又称为人机对话方式,源程序的解释执行过程如图 1-4 所示。

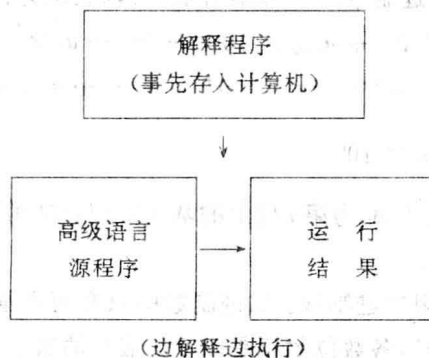


图 1-4 高级语言程序的解释执行方式

解释方式与编译方式相比,解释方式程序执行速度慢,占用机器时间长。高级语言中

FORTRAN、ALGOL、COBOL、PASCAL 等采用编译方式，BASIC 语言一般采用解释方式，也有编译 BASIC 软件供选用。

通常高级语言的种类不同，版本不同，则相应的编译(解释)系统也是不尽相同的。编译程序和解释程序由计算机软件专业设计人员编写，以磁带、磁盘等方式提供，也有的已固化在只读存储器中随主机提供。

## 第五节 计算机中的数制及其转换

### 一、计算机中的常用数制

人们在生产、科学实验和日常生活中，创造了各种计数制，其中最常用的是十进制数。此外，还有六十进制(如六十秒等于一分钟)、七进制(七天为一个星期)、二进制(如两只等于一双或两只等于一副)等等。可见采用什么计数制完全取决于人们的需要。在电子计算机内部采用的是只有 0 和 1 两种数码的二进制数；而在用高级语言、汇编语言编写程序以及将程序输入计算机时，使用人们熟悉的十进制；同时为了弥补二进制的某些缺点，还使用了八进制、十六进制等辅助计数形式。

#### 1. 十进制数及其一般表示形式

每种计数制可使用的基本数码的个数，称为该计数制的基数。十进制数共有 0、1、2、3、…、9 十个基本数码，基数为 10，其进位法则是“逢十进一”，故称十进制。每个数码在一个数中所处的位置不同，它所表示的数值是不同的，但是每个位置的值是确定的，这个固定位置的值在数学上称为权。如十进制中的“个、十、百、千、万……”就是权。因此，每个数码与所在位置“权”的乘积表示每位数的实际大小。

例如，十进制数 325.14 按权展开后，可以写成如下形式：

$$\begin{aligned} 325.14 &= 300 + 20 + 5 + 0.1 + 0.04 \\ &= 3 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 4 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

一般地说，任意一个十进制数 A 按权展开后，可以表示为：

$$\begin{aligned} A &= \pm [a_n \times 10^n + a_{n-1} \times 10^{n-1} + \dots + a_1 \times 10^1 + a_0 \times 10^0 \\ &\quad + a_{-1} \times 10^{-1} + a_{-2} \times 10^{-2} + \dots + a_{-m} \times 10^{-m}] \\ &= \pm \sum_{i=-m}^n a_i \times 10^i \end{aligned}$$

上式中：m、n 均为正整数， $a_i$  为第 i 位上的基本数码， $10^i$  为第 i 位的权。

#### 2. 二进制数

在计算机内部通常采用二进制数。二进制数中只有两个基本数码，即 0 和 1，基数为 2，它的进位法则是“逢二进一”，各数位的权是以 2 为底数的幂。与十进制数类似，任意一个二进制数 B 按权展开式为：

$$B = \pm [b_n \times 2^n + b_{n-1} \times 2^{n-1} + \dots + b_1 \times 2^1 + b_0 \times 2^0 + b_{-1} \times 2^{-1}$$