

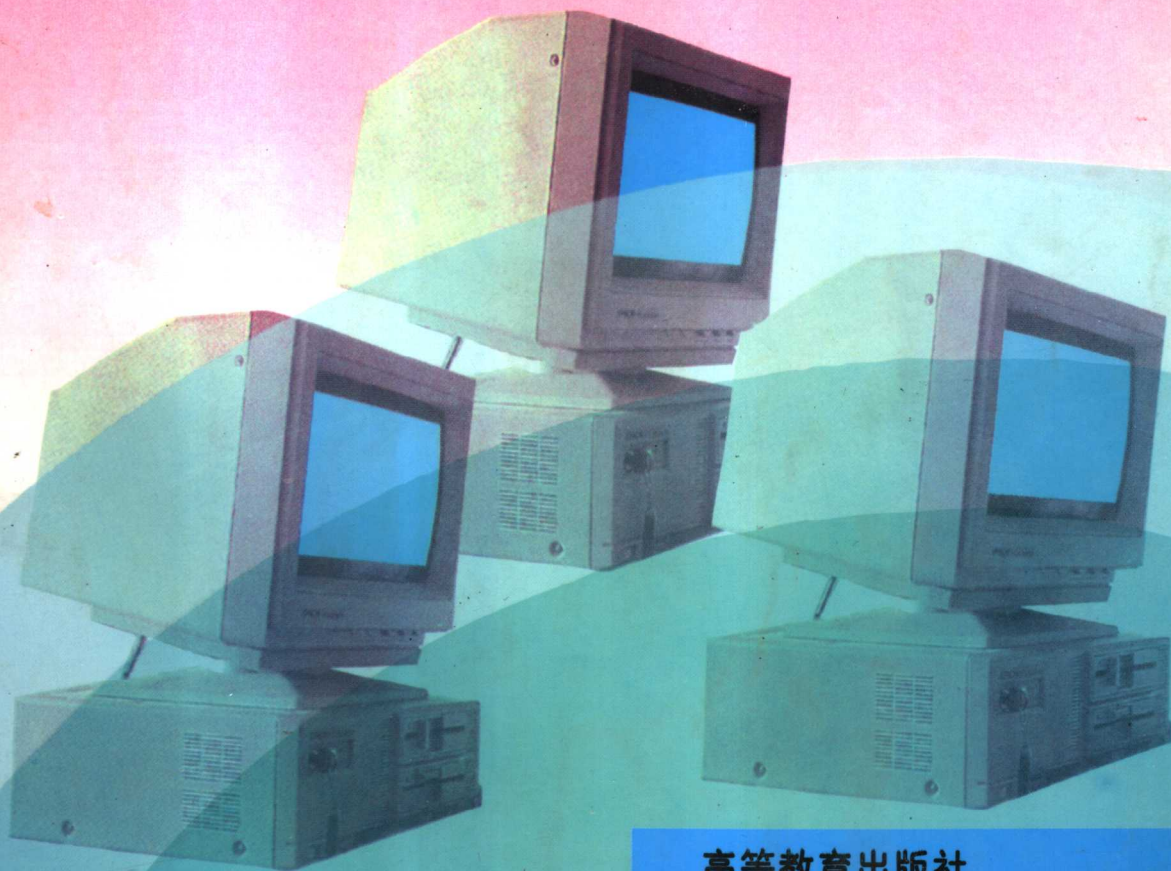
全国计算机等级考试

# 考试指导

(一级 B)

国家教委考试中心 组编

谭浩强 主编



高等教育出版社

全国计算机等级考试

# 考 试 指 导

( 一级 B )

国家教委考试中心 组编

谭浩强 主编

张岱霞 张燕农 周山芙 李广弟 编著

高等教育出版社

(京)112号

## 内 容 提 要

全国计算机等级考试委员会根据北京市的要求及干部的实际需要,在原来一级考试的基础上新设置了“一级B”级的考试。具体内容和要求有所侧重,它是面对广大干部工作的需要,以推动实际应用为目的。本书主要内容包括:计算机基础知识;微机系统的组成;汉字输入方法;汉字处理软件的使用;微机数据库的初步知识和应用等。国家教育委员会考试中心决定“一级B”级的考试先在北京进行试点,在取得经验后将逐步向全国推广。

### 图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试考试指导:一级B/谭浩强主编;  
国家教育委员会考试中心组编. —北京:高等教育出版社,  
1996. 6

ISBN 7-04-005884-7

I. 全… II. ①谭… ②国… III. 电子计算机-基本  
知识-水平考试-自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第12158号

\*  
高等教育出版社出版

北京沙滩后街55号

邮政编码:100009 传真:64014048 电话:64054588

新华书店总店北京发行所发行

北京印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16.5 字数 410 000

1996年9月第1版 1997年1月第3次印刷

印数 80 150--140 159

定价 17.00 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等  
质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有,不得翻印

# 第一届全国计算机等级考试 委员会成员名单

主任委员：杨芙清

副主任委员：(以姓氏笔画为序)

朱三元 杨学为 罗晓沛 谭浩强

委员：(以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王义和 | 王申康 | 古天祥 | 齐治昌 |
| 仲萃豪 | 刘淦澄 | 刘瑞挺 | 李大友 |
| 李克洪 | 吴文虎 | 沈钧毅 | 杨 洪 |
| 杨明福 | 林卓然 | 施伯乐 | 钟津立 |
| 侯炳辉 | 俞瑞钊 | 张福炎 | 袁开榜 |
| 席先觉 | 唐兆亮 | 徐沪生 | 钱维民 |
| 潘桂明 | 鞠九滨 | 瞿 坦 |     |

秘 书 长：徐沪生

## 开展全国计算机等级考试,为国家经济信息化服务

中国科学院院士 北京大学计算机科学系主任  
全国计算机等级考试委员会主任委员

杨芙清

当今世界,社会和经济的发展,对信息资源、信息技术和信息产业的依赖程度越来越大,信息化是世界各国发展经济的共同选择。信息产业的发展水平已成为衡量一个国家发展水平和综合国力的重要标志。90年代以来,以计算机、通信、微电子和软件技术为核心的电子信息产业在发展人类的文明,促进国家经济信息化过程中起着非常关键的作用。

今天,一切经济活动都离不开信息,计算机、通信、微电子和软件技术为宏观经济信息的采集、传输、存储、共享、调用、处理、分析和综合等,提供了全新的技术手段。以计算机技术为基础的高新技术的广泛应用,正改变着人们的生产方式、工作方式、生活方式和学习方式,使信息经济财富的增值空间扩大到全球范围,不再受国界的限制。因此,国家经济信息化是世界性的大趋势,中国没有别的选择,只有走国家经济信息化的道路,走与全球信息化融合的道路,与国际接轨才能在世界经济竞争中有立足之地。

随着计算机的广泛应用,世界各国已采用 EDI(电子数据交换)作为国际经济和贸易往来之主要手段,从根本上改变了国际产业结构和贸易方式。国家经济信息化已成为我国“复关”,并实现我国经济与世界经济接轨的“通行证”,由此可见计算机在国家经济信息化中的重要性。不会使用计算机甚至就无法进行国际交流。从这种意义上来说,计算机已不是单纯的一门科学技术了,它是跨越国界、进行国际交流、推动全球经济与社会发展的手段,被誉为当今世界的“第二文化”。

进入 90 年代以来,世界各国竞相发展信息产业,提出一系列推进国家经济信息化进程的高科技发展计划,其中最令人关注的是美国的国家信息基础设施(National Information Infrastructure, NII),俗称“信息高速公路”。作为 21 世纪社会信息化的基础工程,“信息高速公路”将融合现有的计算机联网服务,电视及有线电视的功能,能传递数据、图象、声音、文字等各种信息,其服务范围包括教育、金融、科研、卫生、商业和娱乐等极其广阔的领域,它对全球经济及各国政治和文化都带来重大而深刻的影响。我国也已把加快国家经济信息化提到重要日程。作为国家经济信息化的核心技术,计算机及软件技术将更密切地同人类社会、经济及文化生活联系在一起,不懂得使用计算机,甚至就无法在信息社会中生活、学习和工作。

考虑到中国的实际情况,在实现国家经济信息化的过程中,必须解决全民普及计算机知识及应用技能的问题,必须尽快提高整体计算机应用水平,从而解决他们自身专业领域的计算机应用问题,为他们本职工作或专业服务,使之与国家经济信息化的需要相适应。

考察西方各国的情况,这些国家在普及计算机知识,全方位、多层次地培养各行各业计算机应用人员方面,有许多经验值得我们借鉴。其中,很重要的一条就是开展全国范围的定期的计算机各类等级考试。

例如,美国最权威的教育考试服务处 ETS(Educational Testing Service)就面向美国社会推出了“计算机文化考试”、“高级就业计算机科学考试”和“专业领域考试”三类考试。又如,美国计算机专业人员认证学会 ICCP(Institute for Certification of Computer Professionals)也实施了认证考试。在英国,由英国计算机学会 BCS(British Computer Society)和 IDPM(Institute of Data Processing Management)分别组织计算机等级考试,并普及到英联邦及其它国家。在日本,自 1969 年开始设立“信息处理技术人员考试”,并已经成为仅次于日本大学全国统一考试的第二大规模全国性考试。

国外的计算机等级考试已有二十多年的历史了,至今方兴未艾。各类考试均有专门的机构长年主持。由于这些考试具有公认的权威性及公正性,因此每次考试参加的人数,多达数万甚至数十万人。不仅应考人员把能否通过这类考试,取得合格证书,作为检验自身计算机技能及择业的重要依据;而且各用人单位也纷纷把是否持有相应的合格证书作为聘用人员的一条重要标准。持有合格证书的人员,当然在择业、聘用及晋升上具有有利的竞争地位。

令人高兴的是,国家教委考试中心,为了适应我国必须尽快实现国家经济信息化,提高全社会的计算机应用水平,使我国的计算机应用与国际社会接轨的形势的要求,决定自 1994 年起推出全国计算机等级考试。

国家教委考试中心是全国综合性考试管理机构,它承担着高等院校入学统一考试,高等教育自学考试及各种外语考试等多种全国性考试。因此,在全国性考试的组织与管理上,有着丰富的经验,并有遍布全国的考试网点和配套的培训体系。全国计算机等级考试一决定推出,就受到全国各地著名计算机专家和各部门主管领导的热情支持和大力配合;同时得到社会各界的积极反响。一些行业、部门将掌握计算机知识和应用技能列为选拔年轻干部的必备条件之一,因此,全国计算机等级考试为培养年轻干部,提高年轻干部现代化素质提供了良好的机会。此外,全国计算机等级考试既为各行各业用人单位在聘用计算机应用人员方面提供了一个科学而公平的考核标准,又为计算机应用人员在择业、人才流动、晋升等方面开辟了一条道路。可以想象,随着全国计算机等级考试的推行,不需几年,我国将涌现出大量掌握计算机应用知识和应用技能且精通本行业工作的人才,这必将大大推动我国计算机应用的深入开展,提高全民对国家经济信息化的认识,从而加速我国国家经济信息化的进程,并使我国在经济、贸易、科技、文化等诸方面与国际接轨。

## 前 言

随着科学技术愈来愈深入作用于人类生活各个领域,计算机知识已成为人类当代文化中不可缺少的重要部分,成为各行各业工作岗位的必备知识。愈来愈多的人迫切希望掌握计算机知识和应用技能,以符合信息时代的要求。

根据广大群众的要求,国家教育委员会考试中心于1994年推出了面向社会的“全国计算机等级考试”,受到各界人士的欢迎。许多人认为,这是一种适应人才市场需要的,为用人单位提供统一、公正、客观标准的计算机知识和应用能力的测试。事实说明,它推动了我国的计算机普及和应用。许多地区和单位规定,所属工作人员在一定期限内应当通过全国计算机等级考试。

全国计算机等级考试委员会根据北京市的要求及干部的实际需要,在原来一级考试的基础上新设置了“一级B”考试。一级B的水平大体上与一级相当,具体内容和要求有所侧重,它是面对广大干部工作的需要,以推动实际应用为目的。具体内容包括:计算机基础知识;微机系统的组成;汉字输入方法;汉字处理软件的使用;微机数据库的初步知识和应用等。国家教育委员会考试中心决定“一级B”考试先在北京进行试点,在取得经验后将逐步向全国推广。

本书依据国家教育委员会考试中心批准的“一级(B类)考试大纲”编写。由全国计算机等级考试委员会副主任谭浩强教授担任主编。参加编写的人员有:张岱霞(第1、2章)、张燕农(第3章)、周山芙(第4、5章)、李广弟(第6章),全书由谭浩强教授修改审定。本书的编写工作是在国家教育委员会考试中心的具体指导下进行的,并得到中共北京市委组织部、北京市人事局、北京市教育委员会等有关部门的支持和帮助,对此,深表感谢。

为适应考生要求,赶在1996年“一级B类”第一次考试之前出版此书,编写时间比较仓促,肯定会存在不少缺点和不妥之处,恳请批评指正。

编 者

1996年4月

# 目 录

|                          |    |                           |    |
|--------------------------|----|---------------------------|----|
| <b>第一章 计算机基础知识</b> ..... | 1  | 2.4.4 打印机 .....           | 29 |
| 1.1 概述 .....             | 1  | 2.5 多媒体技术的初步知识 .....      | 30 |
| 1.1.1 什么是计算机 .....       | 1  | 2.5.1 什么是多媒体计算机 .....     | 30 |
| 1.1.2 计算机的发展概况 .....     | 3  | 2.5.2 多媒体计算机系统 .....      | 32 |
| 1.1.3 计算机的应用领域 .....     | 4  | 2.5.3 多媒体技术的应用 .....      | 32 |
| 1.1.4 计算机的类型 .....       | 5  | 2.6 计算机网络的初步知识 .....      | 33 |
| 1.2 计算机中的数与编码 .....      | 6  | 2.6.1 计算机网络的概念 .....      | 33 |
| 1.2.1 二进制的基本概念 .....     | 6  | 2.6.2 计算机网络的组成 .....      | 35 |
| 1.2.2 编码 .....           | 9  | 2.6.3 信息高速公路 .....        | 36 |
| 1.3 计算机程序设计语言 .....      | 11 | 练习题 .....                 | 37 |
| 1.3.1 机器语言 .....         | 12 |                           |    |
| 1.3.2 汇编语言 .....         | 13 | <b>第三章 微机操作系统的</b>        |    |
| 1.3.3 高级语言 .....         | 14 | <b>基本知识与操作</b> .....      | 39 |
| 1.4 计算机的性能指标 .....       | 14 | 3.1 DOS 磁盘操作系统的           |    |
| 1.5 计算机安全使用知识 .....      | 15 | <b>基本概念</b> .....         | 39 |
| 1.5.1 环境要求及使用注意事项 .....  | 15 | 3.1.1 什么是 DOS .....       | 39 |
| 1.5.2 病毒防范 .....         | 16 | 3.1.2 DOS 的组成 .....       | 40 |
| 练习题 .....                | 18 | 3.1.3 DOS 的启动 .....       | 41 |
|                          |    | 3.1.4 DOS 常用控制键 .....     | 44 |
| <b>第二章 微型计算机系统</b> ..... | 20 | 3.1.5 DOS 文件 .....        | 45 |
| 2.1 系统概述 .....           | 20 | 3.2 DOS 基本命令 .....        | 48 |
| 2.1.1 微型机的硬件系统 .....     | 20 | 3.2.1 内部命令与外部命令 .....     | 49 |
| 2.1.2 微型机的软件系统 .....     | 21 | 3.2.2 DOS 命令的联机帮助 .....   | 49 |
| 2.1.3 三个重要概念 .....       | 22 | 3.2.3 DOS 基本命令 .....      | 50 |
| 2.2 中央处理器 .....          | 22 | 3.3 DOS 的目录与路径 .....      | 64 |
| 2.2.1 控制器和运算器 .....      | 22 | 3.3.1 DOS 的目录结构 .....     | 64 |
| 2.2.2 微处理器芯片 .....       | 22 | 3.3.2 路径 .....            | 66 |
| 2.3 存储器 .....            | 23 | 3.3.3 与目录有关的 DOS 命令 ..... | 69 |
| 2.3.1 内存储器 .....         | 23 | 3.4 批处理文件和系统配置 .....      | 76 |
| 2.3.2 外存储器 .....         | 24 | 3.4.1 批处理文件的应用 .....      | 76 |
| 2.4 输入/输出设备 .....        | 26 | 3.4.2 系统配置初步 .....        | 79 |
| 2.4.1 键盘 .....           | 26 | 3.5 汉字系统简介 .....          | 81 |
| 2.4.2 鼠标 .....           | 28 | 3.5.1 汉字系统的含义 .....       | 81 |
| 2.4.3 显示器 .....          | 28 | 3.5.2 汉字系统的组成 .....       | 81 |

|                            |     |                              |     |
|----------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 3.5.3 UCDOS 汉字系统 .....     | 82  | 5.1.7 WPS 的存盘与退出 .....       | 132 |
| 上机实验 .....                 | 85  | 5.2 WPS 的文字与表格处理 .....       | 134 |
| 实验一 .....                  | 85  | 5.2.1 文件的建立 .....            | 134 |
| 实验二 .....                  | 86  | 5.2.2 文件内容的浏览与查看 .....       | 136 |
| 实验三 .....                  | 87  | 5.2.3 文件内容的编辑 .....          | 136 |
| 实验四 .....                  | 88  | 5.2.4 多个文件的编辑 .....          | 140 |
| 实验五 .....                  | 90  | 5.2.5 WPS 的块操作 .....         | 144 |
| 练习题 .....                  | 91  | 5.2.6 文件内容的查询与替换 .....       | 150 |
|                            |     | 5.2.7 表格处理 .....             | 158 |
| <b>第四章 计算机汉字输入</b> .....   | 95  | 5.3 文件的模拟显示和打印输出 .....       | 164 |
| 4.1 计算机汉字输入方法概述 .....      | 95  | 5.3.1 屏幕模拟显示输出 .....         | 164 |
| 4.1.1 输入方法的分类 .....        | 95  | 5.3.2 打印输出 .....             | 167 |
| 4.1.2 汉字键盘输入的发展过程 .....    | 96  | 5.3.3 输出格式的控制 .....          | 168 |
| 4.2 全拼音输入法 .....           | 97  | 5.4 WPS 的基本操作命令一览表 .....     | 178 |
| 4.2.1 汉字的输入 .....          | 97  | 上机实验 .....                   | 180 |
| 4.2.2 标点符号的输入 .....        | 98  | 练习题 .....                    | 181 |
| 4.3 双拼音输入法 .....           | 98  |                              |     |
| 4.3.1 双拼输入法的启动与退出 .....    | 98  | <b>第六章 微机数据库基本概念及</b>        |     |
| 4.3.2 双拼输入法的编码规则 .....     | 99  | FoxBASE 操作 .....             | 183 |
| 4.3.3 汉字的输入 .....          | 100 | 6.1 微机数据库基本概念 .....          | 183 |
| 4.4 自然码汉字输入法 .....         | 101 | 6.1.1 什么是数据库 .....           | 183 |
| 4.4.1 自然码系统的启动与退出 .....    | 102 | 6.1.2 数据库管理系统的功能 .....       | 184 |
| 4.4.2 单字的输入 .....          | 104 | 6.1.3 微机数据库技术的发展 .....       | 184 |
| 4.4.3 词的输入 .....           | 109 | 6.2 FoxBASE 概述 .....         | 185 |
| 4.4.4 自造词及自造短语 .....       | 112 | 6.2.1 FoxBASE 的运行 .....      | 186 |
| 4.4.5 常用中文标点和              |     | 6.2.2 数据类型 .....             | 186 |
| 特殊符号的输入 .....              | 114 | 6.2.3 运算符和表达式 .....          | 187 |
| 上机实验 .....                 | 116 | 6.2.4 函数 .....               | 189 |
| 练习题 .....                  | 121 | 6.2.5 文件 .....               | 189 |
|                            |     | 6.2.6 变量 .....               | 190 |
| <b>第五章 计算机汉字与</b>          |     | 6.2.7 FoxBASE 主要性能指标 .....   | 191 |
| <b>表格的编辑和处理</b> .....      | 123 | 6.3 数据库文件及其库文件操作 .....       | 191 |
| 5.1 WPS 文字处理系统简介 .....     | 123 | 6.3.1 FoxBASE 库文件的数据结构 ..... | 191 |
| 5.1.1 WPS 的组成与特点 .....     | 123 | 6.3.2 数据库文件的建立 .....         | 192 |
| 5.1.2 WPS 的启动 .....        | 124 | 6.3.3 数据记录输入 .....           | 195 |
| 5.1.3 WPS 的主菜单操作 .....     | 126 | 6.3.4 打开和关闭数据库文件 .....       | 197 |
| 5.1.4 WPS 的编辑屏幕 .....      | 129 | 6.3.5 库文件结构和数据的显示 .....      | 197 |
| 5.1.5 WPS 的 DOS 命令状态 ..... | 131 | 6.3.6 数据库文件的复制 .....         | 200 |
| 5.1.6 WPS 的基本概念与规定 .....   | 132 | 6.3.7 库文件结构修改 .....          | 202 |

|                           |     |                              |     |
|---------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 6.4 基本数据操作.....           | 202 | 实验一.....                     | 226 |
| 6.4.1 数据记录定位.....         | 202 | 实验二.....                     | 227 |
| 6.4.2 数据记录插入与删除.....      | 205 | 实验三.....                     | 227 |
| 6.4.3 数据记录修改.....         | 207 | 实验四.....                     | 227 |
| 6.4.4 数据库排序.....          | 209 | 实验五.....                     | 228 |
| 6.4.5 顺序检索.....           | 210 | 练习题.....                     | 228 |
| 6.4.6 索引检索.....           | 212 |                              |     |
| 6.4.7 数据统计.....           | 218 | <b>附录 A 全国计算机等级考试(一级 B)</b>  |     |
| 6.5 FoxBASE 程序设计概述.....   | 221 | <b>考试大纲.....</b>             | 234 |
| 6.5.1 FoxBASE 命令使用方式..... | 221 | <b>附录 B FoxBASE 命令集.....</b> | 236 |
| 6.5.2 程序文件.....           | 222 | <b>附录 C FoxBASE 函数集.....</b> | 245 |
| 6.5.3 数据库应用系统举例.....      | 222 |                              |     |
| 上机实验.....                 | 226 |                              |     |

# 第一章 计算机基础知识

计算机的诞生和发展,是二十世纪最伟大的科技成就之一。它对经济建设、社会发展以至人们的工作和生活产生了巨大的影响,其应用已经渗透到人类社会生产、生活的各个领域。因此,学习计算机知识,已成为时代对人们提出的要求。

本章介绍计算机的基础知识,包括计算机的发展阶段、应用领域、分类、安全使用常识以及一些常用的概念、术语、基本知识等等,使读者对计算机有一个初步的、整体的认识,为以后的进一步学习打下基础。

## 1.1 概 述

### 1.1.1 什么是计算机

计算机也称电脑,英文名称是 Computer。计算机是一种以高速进行运算、具有内部存储能力、由程序控制操作过程的自动电子装置。

计算机为什么能在短短的几十年间风靡整个世界?它是一种什么样的机器?“神秘”之处在哪里?人们期待着认识它,使用它。

#### 1. 计算机的特性

计算机之所以“神通广大”,适用于各个领域,关键在于它有几个突出的特性。

(1) 计算机是信息处理的工具。它的功能决不仅在于“计算”,而且还能进行信息处理。各行各业、随时随处产生的信息,计算机都可以进行处理,具有前所未有的处理能力,所以能广泛应用于工农业生产、商业管理、科研、国防等各个领域。

(2) 计算机自动完成信息处理。通过预先编好的程序,计算机可自动地、连续地工作,完成信息处理任务。计算机中存储了大量的程序和数据,这是能够完成自动处理的基础。

(3) 计算机运算速度快、存储容量大、处理精度高、适用性强。因而它具有无可比拟的信息处理能力,能够产生明显的经济效益和社会效益。

#### 2. 计算机处理信息的过程

计算机加工处理信息需要有运算器、控制器、存储器、输入/输出设备等几个部件。运算器是计算机对数据进行加工处理的部件,所有的算术运算和逻辑运算都是在运算器中进行的。存储器是用来存放数据的,进行运算所需要的原始数据及公式、中间结果及最终结果等,都要保存在存储器中。在运算过程中,到何处取数据?进行何种运算?按什么顺序运算?什么时间运算?运算结果存到哪里去?这些问题是由指令来处理的。指令就是指挥计算机进行各种基本操作的命令。指令是由控制器发出的,控制器指挥计算机各部件有条不紊地协调工作。人们为了使用计算机,必须配有一定的输入/输出设备,这是人和计算机进行联系的桥梁。例如通过键盘(输入设备)将程序和数据送入计算机,通过显示器或打印机(输出设备)输出运算结果。

计算机处理信息的过程,如图 1.1 所示。首先,人们根据实际需要解决的问题,用计算机能够接受的“语言”编制程序,并通过输入设备送入计算机,存在存储器中。程序是由一条条指令组成的,计算机进行信息处理时,控制器从存储器中按顺序取出一条指令,在分析该条指令需要进行什么操作(例如做加法、传送数据或保存中间结果等)后,发出有关命令指挥运算器等有关部件完成这个操作。然后,再去取下一条指令,执行下一条指令。依此类推,一直进行下去。最后,控制器再根据指令的要求,控制输出设备输出处理的结果。

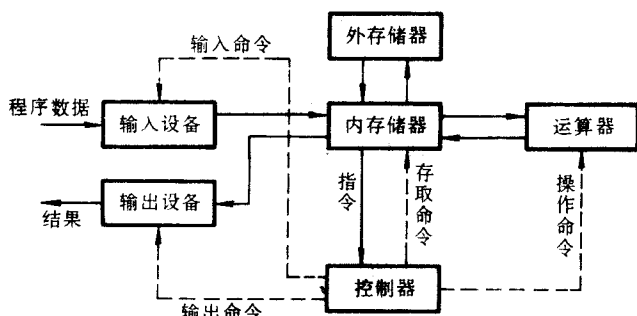


图 1.1 计算机处理信息示意图

存储器分为内部存储器(主存储器)和外部存储器(辅助存储器),简称为内存(主存)和外存(辅存),外存是为了补充内存的容量不足而设置的。

从上面的简单描述可以看出,计算机并不神秘。虽然它可以应用于各个方面,可以完成非常复杂的信息处理任务,但处理过程都是通过一个个基本的操作堆砌而成的。形象地说,计算机加工处理信息就像一个工厂。通过工厂大门(输入设备)将原料送到仓库(存储器),需要加工时,从仓库取出原料送到加工车间(运算器),然后将制好的成品或半成品送回仓库保存,发货时,从仓库取出产品通过工厂大门(输出设备)出厂。整个生产过程都由调度室(控制器)统一指挥和调度。

### 3. 计算机系统的概念

以上介绍了运算器、控制器、存储器、输入/输出设备这四大部分,它们是构成计算机的基本部件。随着大规模集成电路的发展,现代计算机多把运算器和控制器组合在一块芯片上,称为中央处理器(CPU)。微型计算机的中央处理器被称为微处理器(MPU)。而中央处理器和主存储器一般都装在一个机箱里,称为主机。习惯上将输入设备、输出设备、外存储器合称为外部设备。

人们将以上计算机设备称为计算机的硬件。硬件构成了计算机的实体,是计算机系统中实际装置的总称。硬件是看得见、摸得着、有固定物理形状的部件,它可以是电子的、磁的、机械的或光的元件或装置,或由它们组成的计算机部件或计算机。

仅仅具备硬件部分,计算机是不能正常工作的,还必须有软件来安排计算机做什么工作、怎样工作。软件是相对硬件而言的,指的是计算机运行所需的程序、数据及有关资料。软件分为系统软件和应用软件两大类。

系统软件是一种特殊的管理程序,它管理计算机系统,同时为计算机系统服务。系统软件中最重要的是操作系统。操作系统指的是管理整个计算机系统资源(硬件资源和软件资源)、协调计算机各部分功能的一些程序。不同类型的计算机可能配有不同的操作系统。操作系统对

整个计算机系统的功能起着很大的作用。购买计算机时要同时选配操作系统,购买装有操作系统的软盘,在使用时可将其装到硬盘上。系统软件还包括一些程序设计语言处理程序、服务程序和诊断程序等,后面再做介绍。

应用软件是为解决特定的实际问题,针对不同的信息处理任务而编制的程序。为各行各业各个领域的各种应用而编制的程序都属于这一类。随着计算机应用的普及和应用水平的提高,应用软件的发展极为迅速,花样繁多,并向着产业化、商品化发展。

软件是硬件功能发挥的必要条件,二者缺一不可。其关系犹如琴和乐谱的关系,有琴而无谱则构不成其音乐,有谱而无琴则无法弹奏,二者结合起来才能弹出美好动听的乐曲。图 1.2 表示了计算机系统硬件组成和软件分类。

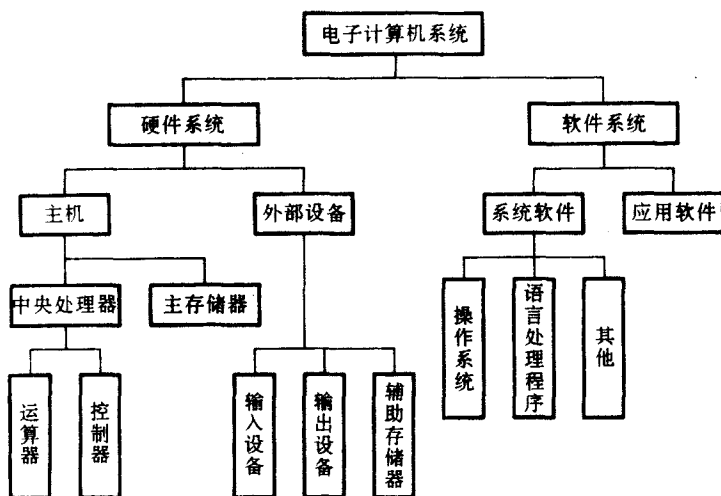


图 1.2 计算机系统框图

### 1.1.2 计算机的发展概况

自有人类历史以来,随着生产和生活的不断变化与发展,人们的运算与运算工具也不断地变化与发展。相继出现了算盘、计算尺、机械式加法器、机电式计算机等运算工具,这些工具减轻了劳动,提高了效率。

世界上第一台电子数字计算机 ENIAC 是 1946 年在美国问世的。这个占地 150 平方米,重量达 30 多吨的庞然大物用了 18000 多个电子管。虽然它的功能还赶不上今天最普通的一台微型计算机,但它大大提高了运算速度,在当时是个了不起的成就。更为重大的意义是它奠定了计算机发展的基础,开辟了一个计算机科学技术的新纪元。

短短的几十年来,计算机的发展突飞猛进,已经几次更新换代,其主要标志是组成计算机的电子器件的不断更新以及软件的发展。

#### (1) 第一代计算机

第一台电子计算机 ENIAC 问世后的十年间,称为电子管计算机时代。其主要特征是使用电子管作为逻辑开关元件,主存储器采用延迟线或磁鼓,软件尚处于初始发展阶段,符号语言已被使用。

## (2) 第二代计算机

从 50 年代中期到 60 年代中期,是晶体管计算机时代。与电子管相比,晶体管体积小、重量轻、速度快、耗电少、寿命长,使用它作为逻辑开关元件,计算机的结构与性能有了一个飞跃的发展。这期间主存储器主要采用磁芯。软件也得到显著的发展,开始出现了高级语言和操作系统。

## (3) 第三代计算机

从 60 年代中期到 70 年代初期,由于微电子学的发展,出现了集成电路,这就是第三代计算机的主要逻辑部件。这期间仍以磁芯为主存储器,并开始使用半导体存储器。系统软件和应用软件都有很大发展,分时系统的出现是计算机使用方式的重大突破。

## (4) 第四代计算机

第四代计算机是指从 70 年代初期至今,采用大规模集成电路和超大规模集成电路为主要逻辑部件的计算机。半导体存储器淘汰了磁芯存储器,存储容量大幅度提高。微型计算机的出现具有重要的意义,使计算机从此走向了社会各领域,走入了千家万户。计算机技术与通信技术的结合形成了计算机网络,缩短了世界各地的距离,迎来了信息时代。

在计算机的发展进程中,微型计算机的崛起是一个划时代的里程碑。由于计算机的逻辑部件,尤其是计算机的心脏——中央处理器的集成化,微型计算机应运而生。世界上第一个微处理器 4004 是于 1971 年在美国英特尔(Intel)公司问世的,开创了微型机的纪元,并在此后得到迅速发展。微型机除了具有一般计算机的运算速度高、存储容量大、处理精度高等特点外,还有它自身所特有的体积小、价格低、耗电少、可靠性高、环境适应性强等特点。微型机的出现,使计算机的应用范围大大扩展,使计算机的普及成为可能。微型机的发展极为迅速,微处理器不断推陈出新,令人目不暇接(微处理器的发展阶段请参看 2.2 节);输入/输出设备不断改进,功能不断提高;各种类型的个人电脑层出不穷,名目繁多;各类软件极为丰富,功能齐全。人们认识到,当前是微型机和网络的时代。计算机网络是指在地理上分散分布的多台计算机通过通信线路互连构成的系统,是计算机技术与通信技术结合的产物。网络中的计算机可以互相通信、共享资源、均衡负担,大大提高了计算机软硬件及数据的使用效率,扩大了人类知识财富的共享。有关网络的原理和实践正在成为计算机应用人员必备的基础知识。

### 1.1.3 计算机的应用领域

计算机科学技术的迅速发展,尤其是微电子技术的发展和微型机的普及,使得计算机广泛深入地应用于各个领域,几乎是无所不在。反之,应用实践又产生和提出了许多要解决的问题,进一步推动了计算机科学技术的飞速发展。目前,计算机的应用领域可概括为以下几个方面。

#### 1. 数值计算

科研和生产中遇到的各种数学问题的计算统称数值计算。这是计算机最早的应用领域,也是现代科学技术和工程设计中不可缺少的应用。这方面的例子数不胜数,如人造卫星发射、桥梁隧道设计、遗传工程中晶体结构的测定、天气预报等,都需要进行大量精密的计算。计算机进行数值计算的高速度、高精度使得很多过去用手工无法完成的计算变得现实可行甚至轻而易举。

#### 2. 信息处理

信息处理通常是指将科学研究、生产实践、经济活动甚至日常生活领域中所获得的大量信

息,按不同要求进行归纳、整理、分类和统计,给使用者提供存储、查询、检索、打印等服务。信息处理一般不涉及很复杂的数学问题,但处理的数据量大,输入输出频繁,时间性强。这是目前计算机应用最广泛的领域,往往能产生很大的经济效益或社会效益。如生产管理、财务管理、仓库管理、人事管理、股票或期货管理等项目。在办公自动化方面,计算机也发挥着越来越大的作用,不仅能写公文、打表格、统计汇总各种数字,而且能查询、检索数据库中的大量信息,科学有效地进行各种事务管理,简捷方便地对外联系事情,提高了工作效率和水平。计算机进行信息处理工作不仅是单一项目的处理,还发展到管理信息系统(MIS),它以数据库技术为工具,实现综合问题的全面管理。更进一步发展到决策支持系统(DSS),它以数据库、模型库、方法库为基础,帮助管理决策者提高决策水平,改善运营策略的正确性与有效性。

### 3. 过程控制

过程控制是对被控制对象及时地采集和检测必要的信息,并按最佳状态来自动控制或调节被控制对象的一种控制方式,又称为实时控制。例如在卫星或导弹的发射中随时精确地控制其飞行的方向、速度和姿态;在热处理加工中控制炉温变化;在对人体有害的工作场所控制机器人自动工作等等。微型机在工业控制方面的应用,大大促进了自动化技术的普及和提高。微型机和仪器仪表相结合,大大提高了仪器仪表的测量精确度和自动化程度。

### 4. 辅助工程

计算机用于辅助设计(CAD)、辅助制造(CAM)、辅助测试(CAT)、辅助教学(CAI)等方面,统称为计算机辅助工程。例如计算机辅助产品设计、辅助大规模集成电路设计、辅助汽车设计、辅助服装设计等,可以提高设计质量、缩短设计周期,不断推出新的品种和款式,增强市场竞争力。计算机辅助教学,可以使枯燥无味的书本变得形象生动,图文并茂,使文字难以表达清楚的知识用生动直观的演示变得容易理解,使课程更加科学化、规范化,进一步提高质量,尤其更适合因材施教。

总之,计算机的应用非常广泛,渗透到社会生活的各个领域,并进入了人们的家庭,使人类社会发生了巨大的变化。计算机的出现和普及,是科学技术发展史上的重大事件,它将导致一场新的科学技术革命和工业革命。

## 1.1.4 计算机的类型

从计算机的处理能力、运算速度、存储容量等指标综合考虑,可将计算机分为巨型计算机、大型计算机、中型计算机、小型计算机、微型计算机等类型。其中应用最广泛的是微型计算机。本节只介绍微型机的类型。

微型机的种类繁多,各种名称、型号使人眼花缭乱。分类的方法也比较多,现把几种常用的微型机分类方法叙述如下。

### 1. 按计算机公司分类

很多计算机公司,尤其是一些著名的公司,都是随着计算机技术的发展,不断地成系列地推出自己的产品。在这些产品中,主流产品是 IBM PC 及其兼容机,例如 IBM PC、AST、COMPAQ、HP、长城、联想等系列。

除此而外,还有 APPLE 公司的 Macintosh 系列、IBM 公司的 PS/2 系列等。

### 2. 按微处理器芯片分类

微处理器是微型计算机的核心,微型计算机的许多技术指标都是由微处理器决定的。自世

界上第一个微处理器问世以来,短短 20 余年,已生产出数百种微处理器,其中有代表性的几家公司的产品已经系列化。最为著名的是 Intel 公司的 8086、8088、80286、80386、80486、80586 (奔腾)系列。IBM PC 系列微机中使用的主要是 Intel 公司的微处理器芯片,在我国已成为当前的主流机型和市场导向。平时所说的 386 微机或 486 微机,就是指微处理器的型号档次。

除此而外,常见的还有 Motorola 公司的 MC68000 系列芯片,如 6800、68020、68030、68040 等,APPLE 公司生产的 Macintosh 系列微机中使用的就是 MC68000 系列芯片。

### 3. 按微处理器的位数分类

通常所说的 16 位机、32 位机指的是计算机微处理器的字长,用以衡量微处理器的性能。这里所说的“位”,是指二进制数的位,1 位二进制数称为 1 bit。位数越高则标志着计算机有更高的速度、更大的主存容量、更强的处理能力。Intel 芯片的位数参见表 1.1。

表 1.1 微处理器的位数

| 芯片 | 8080 | 8086 | 80286 | 80386 | 80486 | 80586 |
|----|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 位数 | 8    | 16   | 16    | 32    | 32    | 64    |

实际上,所谓微处理器的位数,就是指计算机的字长。它表示计算机存储、传送、处理数据的信息单位。是计算机的一个重要的技术指标,详见 1.4 节。

### 4. 按微型机的结构分类

按照微型机的结构可分为单片机、单板机和多芯片式计算机。

单片机采用大规模集成电路技术,将微型机的最基本组成部件,包括微处理器、存储器、输入/输出接口等做在一块集成电路芯片上,其字长有 8 位、16 位或 32 位等。它的最大优点是体积小,结构简单,价格便宜,可以装置在仪器仪表或家用电器内部,用来实现自动控制。

单板机将计算机的各部分都组装在一块印刷电路板上,包括微处理器、存储器、输入/输出接口、简单的显示器、小键盘、插座等,可用于生产过程控制。由于单板机结构简单、直观,可以直接在实验板上操作,所以特别适用于教学。

一般通用型的微型机是多芯片结构,通常所说的微型机多是指这类机器。

### 5. 其他

对微型机的分类还有其他方法,例如按体积大小和形状可分为台式机 and 笔记本式机,按照计算机工作方式可分为单用户计算机、多用户计算机和计算机网络等等。

## 1.2 计算机中的数与编码

计算机既可以处理数字信息和文字信息,也可以处理图形、声音、图象等信息。但归根结底,一切信息在计算机内部都要转换成二进制的表现形式,也就是说,一切信息都可以由 0 和 1 两个数字进行各种组合来表示。所以说二进制是计算机存储和处理数据的基本方式。本节介绍二进制的基本概念以及各种字符和汉字在计算机中的编码表示方式。

### 1.2.1 二进制的基本概念

#### 1. 二进制数的表示

十进制是我们最熟悉的进位制。十进制数由 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个基本符号组成,十

进制数的进位原则是逢 10 进 1。

依照对十进制数的认识规律,很容易掌握二进制数的表示。二进制数由 0、1 两个基本符号组成,二进制数的进位原则是逢二进 1。二进制数的表示见表 1.2。

表 1.2 二进制数的表示

| 十进制数 | 二进制数 |
|------|------|
| 0    | 0    |
| 1    | 1    |
| 2    | 10   |
| 3    | 11   |
| 4    | 100  |
| 5    | 101  |
| 6    | 110  |
| 7    | 111  |
| 8    | 1000 |
| 9    | 1001 |

其实,二进制的情况在日常生活中也是经常遇到的,如一双鞋、一副手套、一双筷子、一对耳环等等,计数时都是逢 2 进 1,这是很容易理解的。

## 2. 计算机中为什么要用二进制

计算机中的数为什么不用我们所熟悉的十进制表示,而要采用二进制呢?这是因为数在计算机中是以电子器件的物理状态来表示的,例如灯泡的“亮”和“暗”,电源的“接通”和“断开”,触发器电路的“导通”和“截止”等,都是具有两种不同的稳定状态且能相互转换的。可以用这两种不同状态分别代表 0 和 1,多个器件排列起来,就可以代表多位二进制数的值。如图 1.3 用 4 个灯泡的亮和暗分别表示 4 位二进制数是 0 还是 1,既简单又可靠。而要制造出具有 10 种稳定状态的电子器件,分别代表十进制的 10 个数字,是极为困难的。

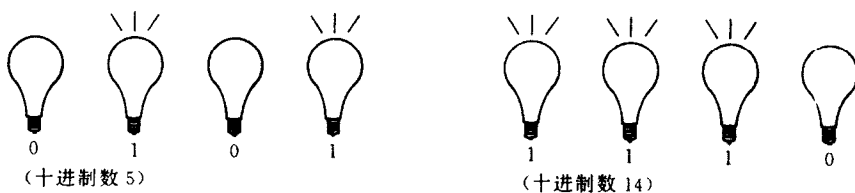


图 1.3 4 位二进制数

## 3. 二进制数与十进制数的关系

计算机内部用二进制数进行处理,而人们使用计算机时,输入数据或输出结果还是希望用十进制,所以计算机要经常进行二进制与十进制之间的转换。

### (1) 十进制数转化成二进制数

一个十进制整数转化成二进制整数,用的是“除 2 取余”法,类似于数学中的短除法。方法是先将此十进制数一次又一次地被 2 除,直到商数是 0 为止,得到的余数系列,从后向前排列,就是用二进制表示的数。例如将十进制数 123 转换为二进制数,用除 2 取余法得到下式: