

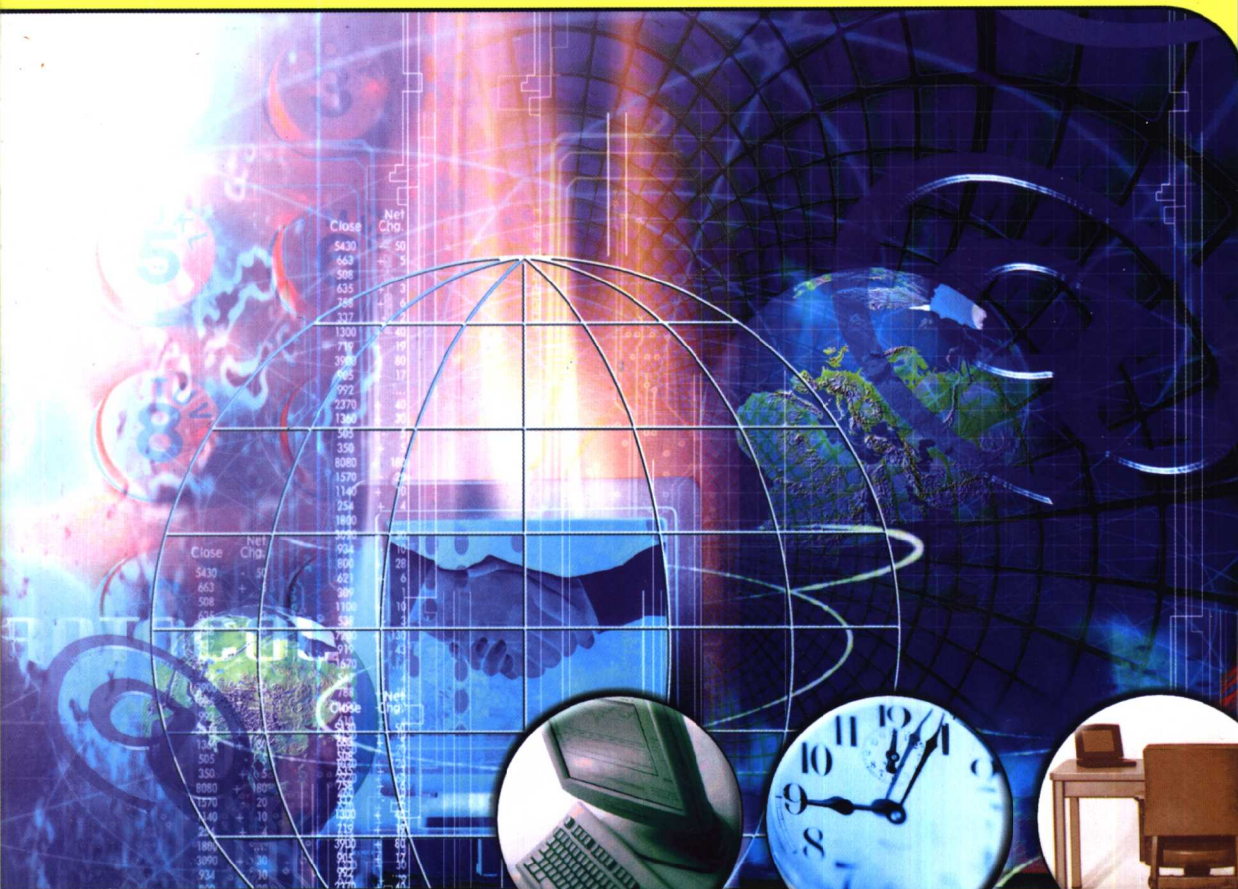
全国计算机等级考试 (2002年版) 应试用书

全国计算机等级考试

# 三级教程

## —— 信息管理技术

◆ 邝孔武 崔巍 主编



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

全国计算机等级考试（2002年版）应试用书

全国计算机等级考试

# 三级教程——信息管理技术

邝孔武 崔 巍 主编

人民邮电出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

信息管理技术：全国计算机等级考试三级教程 / 邝孔武，崔巍主编

—北京：人民邮电出版社，2003.1

全国计算机等级考试（2002年版）应试用书

ISBN 7-115-10898-6

I. 信... II. ①邝... ②崔... III. 信息管理—水平考试—自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 102130 号

## 内 容 提 要

本书是根据教育部考试中心制定的“全国计算机等级考试”(2002年版)三级考试大纲(信息管理技术)的要求编写的。主要内容包括：基础知识、软件工程、数据库、信息管理以及信息系统开发。每章配备了一定数量的习题，书后附有各章习题参考答案。

本书可作为全国计算机等级考试参考用书，也可作为大专院校非计算机专业教学及各类培训班的教材和参考书。

全国计算机等级考试（2002年版）应试用书

全国计算机等级考试

三级教程——信息管理技术

- 
- ◆ 主 编 邝孔武 崔 巍
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
读者热线 010-67129260  
北京汉魂图文设计有限公司制作  
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷  
新华书店总店北京发行所经销
  - ◆ 开本：787×1092 1/16  
印张：18.25  
字数：440 千字 2003 年 1 月第 1 版  
印数：1-5 000 册 2003 年 1 月北京第 1 次印刷

---

ISBN 7-115-10898-6/TP · 3217

定价：24.00 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)67129223

## 编者的话

本书是根据教育部考试中心制定的《全国计算机等级考试大纲》(2002年版)中对三级信息管理技术的要求编写的。编者力图全面系统地讲述相关的内容,通俗准确地介绍有关的概念、技术和方法,使本书既可以作为相关课程的教材,也可供应试者自学参考。多做习题是备考的有效途径之一,本书配备了一些习题,希望读者能举一反三,全面掌握大纲要求的基本知识、技能与方法。

邝孔武编写本书的第2,4,5章,崔巍编写第1章(除1.4节以外)、第3章,第一章的1.4节由冯凤娟编写。本教材涉及面广,编写时间仓促,如有疏漏之处,敬请批评指正。

编者  
2002.11

# 目 录

第 1 章 基础知识 .....	1
1.1 计算机系统组成 .....	1
1.2 计算机的应用领域 .....	2
1.3 计算机软件 .....	4
1.3.1 计算机语言 .....	4
1.3.2 系统软件 .....	5
1.3.3 应用软件 .....	6
1.4 操作系统 .....	7
1.4.1 基本概念 .....	7
1.4.2 操作系统的发展 .....	7
1.4.3 操作系统的主要功能 .....	12
1.4.4 操作系统的分类 .....	14
1.5 计算机网络基础 .....	20
1.5.1 计算机网络概述 .....	20
1.5.2 计算机网络的分类 .....	22
1.6 Internet 基础 .....	26
1.6.1 Internet 的形成与发展 .....	26
1.6.2 Internet 的结构与组成 .....	27
1.6.3 TCP/IP 协议、域名与 IP 地址 .....	28
1.6.4 Internet 提供的主要服务 .....	30
1.6.5 Internet 的基本接入方式 .....	33
1.7 信息安全基础 .....	34
1.7.1 信息安全的基本概念 .....	34
1.7.2 信息保密 .....	35
1.7.3 信息认证 .....	36
1.7.4 密钥管理 .....	37
1.7.5 计算机病毒概述 .....	38
1.7.6 网络安全 .....	40
1.7.7 操作系统安全 .....	44
1.7.8 数据库安全 .....	47
习题一 .....	50
第 2 章 软件工程 .....	52

2.1	软件工程的基本概念 .....	52
2.1.1	软件的概念 .....	52
2.1.2	软件危机 .....	52
2.1.3	软件工程及其原理 .....	53
2.1.4	软件工程项目的基本目标 .....	54
2.1.5	软件生命周期 .....	55
2.2	需求分析 .....	56
2.2.1	软件需求分析的任务 .....	56
2.2.2	结构化分析 .....	57
2.2.3	软件需求说明书 .....	70
2.3	软件系统设计 .....	71
2.3.1	总体设计 .....	71
2.3.2	详细设计 .....	84
2.4	程序设计 .....	86
2.4.1	好程序的标准 .....	86
2.4.2	结构化程序设计 .....	87
2.4.3	面向对象程序设计 .....	88
2.4.4	可视化编程技术 .....	89
2.4.5	程序的内部文档 .....	89
2.4.6	编程风格 .....	91
2.5	软件测试 .....	93
2.5.1	测试的概述 .....	93
2.5.2	测试的原则 .....	95
2.5.3	测试用例设计 .....	96
2.5.4	排错 .....	98
2.5.5	测试报告 .....	99
2.6	软件的维护 .....	99
2.6.1	维护的内容 .....	100
2.6.2	维护的类型 .....	100
2.6.3	系统维护的管理 .....	101
2.7	软件质量 .....	102
2.7.1	软件质量因素 .....	102
2.7.2	软件质量控制 .....	103
2.8	软件文档 .....	103
2.8.1	软件文档的作用与分类 .....	104
2.8.2	软件文档的编写要求 .....	105
2.9	软件工程技术的发展 .....	106
2.9.1	生命周期法存在的问题 .....	106
2.9.2	面向对象方法简介 .....	107

习题二 .....	108
<b>第3章 数据库技术</b> .....	<b>113</b>
3.1 数据库基本概念 .....	113
3.1.1 信息、数据与数据处理 .....	113
3.1.2 数据库、数据库管理系统和数据库系统 .....	113
3.1.3 数据库系统的3级模式结构 .....	116
3.2 关系数据模型 .....	118
3.2.1 数据模型概述 .....	118
3.2.2 关系模型 .....	118
3.2.3 关系操作与关系代数 .....	120
3.2.4 关系的完整性约束 .....	127
3.3 关系数据库标准语言——SQL .....	129
3.3.1 SQL概述 .....	129
3.3.2 SQL的数据定义 .....	131
3.3.3 SQL的数据操作 .....	134
3.3.4 SQL的视图 .....	139
3.3.5 SQL的数据控制 .....	143
3.3.6 嵌入式SQL .....	144
3.4 关系数据理论基础 .....	147
3.4.1 什么是有关的关系模式 .....	147
3.4.2 函数依赖 .....	148
3.4.3 关系模式的规范化 .....	151
3.5 数据库设计方法 .....	155
3.5.1 数据库设计概述 .....	155
3.5.2 需求分析 .....	156
3.5.3 概念设计 .....	159
3.5.4 逻辑设计 .....	161
3.5.5 物理设计 .....	163
3.5.6 其他设计 .....	165
3.5.7 实现和维护 .....	165
3.6 数据库管理系统 .....	166
3.6.1 数据库管理系统的功能 .....	166
3.6.2 数据库管理系统的组成和体系结构 .....	167
3.6.3 数据库管理系统的运行过程示例 .....	168
3.6.4 新的应用需求对数据库管理系统的挑战 .....	169
3.6.5 数据库管理系统的选择 .....	169
习题三 .....	172

<b>第 4 章 信息管理</b> .....	175
4.1 信息管理的基本概念 .....	175
4.1.1 信息 .....	175
4.1.2 信息资源 .....	178
4.1.3 信息化 .....	179
4.1.4 信息管理 .....	180
4.2 计算机信息管理的发展 .....	181
4.2.1 信息系统发展的 3 个阶段 .....	181
4.2.2 信息系统的发展趋势 .....	182
4.3 管理信息系统 .....	183
4.3.1 管理信息系统的定义 .....	183
4.3.2 管理信息系统的基本功能 .....	183
4.3.3 管理信息系统的结构 .....	186
4.3.4 管理信息系统的开发 .....	193
4.4 决策支持系统 .....	196
4.4.1 什么是决策支持系统 .....	196
4.4.2 决策支持系统的功能与特点 .....	197
4.4.3 决策支持系统的结构 .....	198
4.5 办公信息系统 .....	201
4.5.1 办公信息系统的概念 .....	201
4.5.2 办公信息系统的设备 .....	202
4.5.3 办公信息系统的功能 .....	203
4.5.4 办公信息系统的层次结构 .....	205
习题四 .....	207
<b>第 5 章 信息系统开发方法</b> .....	210
5.1 信息系统开发是复杂的社会过程 .....	210
5.2 企业系统规划方法 .....	211
5.2.1 系统规划概述 .....	211
5.2.2 信息系统的战略规划 .....	212
5.2.3 企业系统规划法 .....	214
5.3 结构化系统分析与设计方法 .....	224
5.3.1 结构化方法的基本思想 .....	224
5.3.2 系统开发的工作阶段 .....	225
5.3.3 系统分析 .....	226
5.3.4 系统设计 .....	236
5.3.5 系统实施 .....	245
5.4 战略数据规划方法 .....	248



---

5.4.1	信息工程方法论简介 .....	248
5.4.2	总体数据规划概述 .....	249
5.4.3	企业模型 .....	251
5.4.4	主题数据库 .....	255
5.4.5	数据分布规划 .....	260
5.5	原型化方法 .....	266
5.5.1	原型法的基本思想 .....	266
5.5.2	原型法的基本步骤 .....	266
5.5.3	原型法的优点 .....	267
5.6	方法论的发展 .....	268
5.6.1	软件开发工具 .....	268
5.6.2	软系统方法论 .....	272
	习题五 .....	274
附录	习题参考答案 .....	279
	主要参考书目 .....	281

# 第1章 基础知识

本章介绍计算机系统组成与应用领域、计算机软件、操作系统、计算机网络和信息安全等信息管理技术方面的基础知识。

## 1.1 计算机系统组成

简单地说计算机由硬件和软件两大部分组成。

计算机硬件是看得见、摸得着的“物理”设备，它们组成了计算机这些设备是由各种器件的电子线路构成的，是计算机完成各种工作的物质基础。

没有软件的计算机系统通常称为“裸机”，裸机没有软件“指挥”是无法工作的。因此计算机硬件只是为计算机完成各种工作提供了一个“舞台”，而在这个舞台上表演什么则取决于软件。所以说硬件和软件相互依存才能构成一个可用的计算机系统。

计算机软件是在计算机硬件设备上运行的各种程序及其相关资料的总称。而程序则是由一条条计算机最基本的操作指令组成的，它告诉计算机要干什么工作、怎么工作。通常把计算机所有指令的组合称为机器的指令系统。

计算机的发展过程更能充分说明计算机的硬件和软件之间的相互关系。一方面硬件的高度发展为软件的发展提供了支持，如果没有硬件的高速运算能力和大容量的存储，大型软件就将失去依托，无法发挥作用。另一方面，软件的发展对硬件提出了更高的要求，促使硬件更快地发展，且软件在很大程度上决定着计算机应用功能的发挥。

现在使用的计算机仍是以存储程序为基础的冯·诺依曼体系结构的计算机，一般都由 5 大功能部件组成，它们是：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。下面对这 5 大部分的功能作简要介绍。

- **运算器**：运算器显然是用来完成运算功能的，它是用于对数据进行运算、加工的部件。一般把运算分为算术运算和逻辑运算，算术运算包括加、减、乘、除及它们的复合运算；而逻辑运算包括一般的逻辑判断和逻辑比较，如比较、移位、逻辑加、逻辑乘以及逻辑反等操作。

- **控制器**：控制器显然是计算机内的控制部件，它控制计算机各部分自动协调地工作，完成对指令的解释和执行。控制器每次从存储器读取一条指令，经分析译码，产生一串操作命令发向各个部件，控制各部件动作，实现该指令的功能，然后再取下一条指令，继续分析、执行，直至程序结束，从而使整个机器能连续、有序地工作。

- **存储器**：存储器是用来存储程序和数据的，它是计算机的记忆装置。存储器又分为内存储器和外存储器。普通的内存、高速缓存和 CMOS 等属于内存储器；而硬盘、软盘、磁带和光盘等属于外存储器。

- **输入设备**：输入设备是外部向计算机传送信息的装置。其功能是将数据、程序及其他信息，从人们熟悉的形式转换成计算机能接受的信息形式，输入到计算机内部。常见的输入

设备有键盘、鼠标、光笔、纸带输入机、模/数转换器和声音识别输入等。

- 输出设备输出设备的功能是将计算机内部二进制形式的信息转换成人们所需要的或其他设备能接受和识别的信息形式。常见的输出设备有打印机、显示器、绘图仪、数/模转换器和声音合成输出等。也有的设备兼有输入输出两种功能，如磁盘机、磁带机等，它们既是输入设备，也是输出设备。

现在通常将运算器和控制器合称为中央处理器，即我们常说的 CPU；中央处理器和内存存储器合称为主机；输入设备、输出设备和外存储器合称为外部设备。外部设备通过接口线路与主机相连。

## 1.2 计算机的应用领域

现在计算机的应用已经无处不在，从商店购物、银行存款、火车售票到股票买卖、上网遨游，可以说我们的生活已经离不开计算机了。尽管计算机的应用已遍及人类社会的各个领域，但仍然可以按其所涉及的技术和内容将其概括为几种类型。

### 1. 科学和工程计算

计算机最早就是用于科学和工程计算的，它们是计算机最传统的应用领域，也是最重要的应用领域之一。在科学实验和工程设计中，经常会遇到各种复杂的数学问题需要计算和求解，在计算机中利用数值方法进行求解是解决这类问题的主要途径。这种应用的特点是计算量大，而逻辑关系相对简单。

例如，在航天领域卫星运行轨道的计算，宇宙飞船、航天飞机运动轨迹的计算；在军事领域导弹和反弹道导弹飞行轨道的计算；在天文测量和天气预报中各种方程的计算等。除了在航天、国防及一些尖端科技领域外，其他学科和工程设计方面也存在着大量的科学和工程计算，如数学、力学、化学、物理以及石油勘探、桥梁设计等领域都存在着复杂的数学问题，需要利用计算机和数值方法求解。

### 2. 数据和信息处理

数据和信息处理是计算机的又一重要应用领域，也是和我们日常生活关系最为密切、我们最能感受得到的应用领域。现在计算机处理的数据已经不只是简单的数值，它有更广泛的含义，如图、文、声、像等对计算机来说都是数据，它们都已成为计算机的处理对象。数据处理是指对数据的收集、存储、加工、分析和传送的全过程。

计算机数据和信息处理应用非常广泛。例如财政、税务系统数据的统计和核算，银行储蓄系统的存款、取款和计息，图书、情报系统的书刊、文献和档案资料的管理和查询，商业系统的计划、销售、市场、采购和库存管理，铁路、机场、港口的管理和调度，航空订票系统以及火车订票系统等都是非常典型的数据和信息处理应用。

数据处理应用的特点是数据量很大，有一些逻辑关系也比较复杂，但计算相对简单。近年来，多媒体技术的发展为数据处理增加了新鲜的内容。如指纹的识别、图像和声音信息的处理等都会涉及更广泛的数据形式，而这些数据处理过程不但涉及的数据量大，而且还有大量且复杂的运算过程。

不管是数值、字符，还是图、文、声、像和指纹这样的多媒体数据，在计算机内部都是

以二进制形式存储的，有专门的软件知道这些二进制数据是什么。

### 3. 过程控制

工业和生产自动化也是一个很老的话题，它们是靠过程控制来实现的。也就是说过程控制是工业和生产自动化的重要技术内容和手段。

过程控制就是由计算机对所采集到的数据按一定方法进行计算，然后根据计算结果产生指令并输出到指定执行机构去控制生产的过程。

过程控制的对象可以是一台设备，也可以是一条生产线，甚至可以是整个工厂。在日常生活中使用的很多电器也是过程控制的很好的例子，例如在使用微波炉时可以根据加热对象和目的来控制加热时间和加热强度等。

用于单台设备上的计算机通常是单板机或单片机，它通过输入或采集到的参数进行计算，并完成控制功能。

一般来说过程控制系统都是实时系统，它要求有对输入数据及时做出反应（响应）的能力。由于环境和控制对象以及工作任务的不同，控制系统对计算机系统的要求也会不同，一般会对计算机系统的可靠性、封闭性和抗干扰性等指标提出要求。

### 4. 辅助设计

计算机辅助设计是计算机的另一个重要应用领域。原先的辅助设计是指在设计和生产过程中用于产品和工程的辅助设计；而现在的则有更广泛的含义，通常还包括计算机辅助制造、计算机辅助测试、计算机辅助教学以及其他很多方面需要计算机辅助的内容，这些统称为计算机辅助系统。

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）是利用计算机帮助设计人员进行产品、工程设计的重要技术手段。它能提高设计自动化程度，不仅能节省人力和物力，而且速度快、质量高，为缩短产品设计周期、保证质量提供了条件。这种技术目前已在飞机、车船、桥梁、建筑、机械等服装等设计中得到广泛的应用。

计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）是利用计算机进行生产设备的控制、操作和管理的系统。它能提高产品质量，降低生产成本，缩短生产周期，并有利于改善生产人员的工作条件。

计算机辅助测试（Computer Aided Testing, CAT）是利用计算机来辅助进行复杂而大量的测试工作的系统。

计算机辅助教学（Computer Aided Instruction, CAI）是利用计算机帮助学生进行学习的系统。它将教学内容加以科学的组织，并编制好教学程序，使学生能通过人机交互自如地从提供的材料中学到所需要的知识并接受考核，是利用现代化教学手段的体现。

### 5. 人工智能

人工智能就是使计算机具有人的智能，也就是用计算机模拟人脑思维的过程，使计算机能够进行数学定理的证明、进行逻辑推理、理解自然语言、辅助疾病诊断以及实现人机对弈等。计算机不可能真正具有人的智能，它的智能是人们利用特殊的方式赋予的。人们充分利用计算机运算速度快、存储容量大的特点，将人类的知识条理化、形式化，然后将它们编写成计算机程序去实现上述功能。

智能机器人、专家系统等都是人工智能的应用成果，它们为计算机开辟了一个最有吸引力的应用领域。

## 1.3 计算机软件

计算机软件可以笼统地分为系统软件和应用软件。这些软件是用计算机语言编写的，所以本节先介绍计算机语言，然后分别介绍系统软件和应用软件。

### 1.3.1 计算机语言

计算机语言是计算机使用的语言，是人给它定义的。人们再通过这种语言告诉计算机应该执行什么运算、如何完成运算等。计算机语言也称为程序设计语言，现有的程序设计语言一般可分为3大类。

#### 1. 机器语言

机器语言是最早的、也是最初级的计算机语言，它完全依赖于计算机硬件，不同的计算机有不同的机器语言。机器语言是二进制的代码指令，使用计算机的绝对地址。因此，用机器语言编写程序时，程序人员必须熟悉二进制代码指令，记住指令代码能完成的操作，以及指出操作对象的位置。

用机器语言编写的程序称为机器语言程序，它全部（包括数据）都是二进制代码形式，可读性很差（可以说是天书），但是计算机可以直接理解和执行它。由于机器语言直接依赖于机器，因此对于不同型号的计算机，其机器语言是不同的，即在一种类型计算机上编写的机器语言程序，不能在另一种不同的机器上运行。

由于机器语言程序直接在计算机硬件上执行，因此效率最高，能充分发挥计算机的高速计算的能力。在计算机发展的初期，人们都使用机器语言直接编写程序。但机器语言很难学，用机器语言编写程序的难度很大，所以很难普及。目前大概除了操作系统（也是部分代码）和固化在硬件中的程序（也是部分）外几乎没有人再使用机器语言写程序。

#### 2. 汇编语言

由于机器语言难学、难记、难懂，人们发明了用有助于记忆的符号和地址符号来表示指令的语言，就是现在的汇编语言，有人也称之为符号语言。在汇编语言里，通常用有指令功能的英文词的缩写代替操作码，如“传送”指令用助记符 MOV（move 的缩写）表示，“加法”指令用助记符 ADD（Addition 的缩写）表示等。这样，每条指令就有明显的标识，从而易于理解和记忆。用汇编语言编写的程序有直观、易理解等优点，但计算机却不“认识”它们，所以汇编语言程序不能直接运行，必须由一种翻译程序将其翻译成机器语言程序后，计算机才能识别并运行它们。这种翻译程序称为汇编程序，而翻译的过程称为汇编。

汇编语言由于是机器语言的符号表示，所以汇编语言仍然是依赖于具体机器的。因此，用汇编语言编写程序与用机器语言相比，除具有较直观和易记忆的优点外，仍然存在工作量大、面向机器和无通用性等缺点。汇编语言和机器语言都被称为“低级语言”。

#### 3. 高级语言

为了使计算机语言易学、易记、易懂，使更多的人能够编写程序，也为了使用一种计算机语言编写的程序能够在不同的计算机上运行，人们后来设计了各式各样的计算机高级语言。由于这种语言能够很好地描述算法，通常也把这种语言称为算法语言。

高级语言是一类面向问题的程序设计语言，并且独立于计算机的硬件，其表达方式接近于被描述的问题，易于人们的理解和掌握。用高级语言编写程序，可简化程序编制和测试过

程，其通用性和可移植性都比较好。目前，计算机高级语言虽然很多，据统计已经有好几百种，但广泛应用的却仅有十几种，它们有各自的特点和使用范围。如 BASIC 语言是一类普及性的会话语言；FORTRAN 语言多用于科学及工程计算；COBOL 语言多用于商业事务处理和金融业；PASCAL 语言由于能很好地体现结构化程序设计思想，前些年广泛用于教学；C 语言常用于软件的开发；PROLOG 语言多用于人工智能；而当前流行的面向对象的程序设计语言有 C++；用于网络环境的程序设计语言 Java 更是功能强大。

在计算机上，高级语言程序（一般称为源程序）不能直接执行，必须将它们翻译成具体机器的机器语言程序（目标程序）才能执行。这种翻译是由编译程序来完成的，其翻译过程称为编译。

注意：把汇编语言翻译成机器语言称为汇编，而把高级语言翻译成机器语言称为编译。

### 1.3.2 系统软件

系统软件一般是指由专门软件开发商开发的、具有通用功能的、为应用软件提供平台或服务的软件，这类软件一般包括：操作系统、编译系统（语言处理程序）、数据库管理系统以及各种服务程序等。

#### 1. 操作系统

操作系统是系统的核心，它管理计算机软、硬件资源，调度用户作业程序和处理各种中断，从而保证计算机各部分协调有效地工作的软件。

像我们广泛使用的 Windows 98，Windows 2000 和 UNIX 等都是操作系统。

操作系统是最贴近硬件的系统软件，它也是用户和计算机之间的接口，用户通过操作系统来操作计算机并使计算机充分实现其功能。操作系统也是其他所有系统软件和应用软件运行的平台，没有操作系统其它软件也无法运行。

操作系统是直接控制计算机硬件的系统软件，所以，在不同类型的计算机上运行的往往是不同类型的操作系统。根据计算机的规模和用途不同，其使用的不同的操作系统往往也有很大区别，一般操作系统分为批处理操作系统、分时操作系统及实时操作系统等。关于操作系统的详细介绍读者可以参阅 1.4 节。

#### 2. 编译系统

对于不同的计算机，由于机器语言不一致，因此用任何高级语言编制的程序，都需要转换成机器语言程序才能被计算机执行。编译系统的任务就是将高级语言编写的源程序翻译成机器语言表示的目标程序。用不同的高级语言编写的源程序，需要不同的编译系统去翻译。例如用 C 语言编写的源程序，就必须用 C 语言编译系统将其转换成目标程序。

也有个别高级语言不需要转换成目标程序就可以执行，它是边解释边执行，这类语言处理程序可以称为解释程序或翻译程序。这种语言的程序一般效率较低，而编译成机器语言的程序效率较高。

#### 3. 数据库管理系统

数据库管理系统是对计算机中所存放的大量数据进行组织、管理、查询并提供一定处理功能的大型系统软件。随着社会信息化进程的加快以及信息量的剧增，当前数据库已成为计算机信息系统和应用系统的基础。数据库管理系统能够对大量数据进行合理组织，减少冗余；支持多个用户对数据库中数据的共享；还能保证数据库中数据的安全和用户对数据存取的合法性验证。当

前数据库管理系统可以划分为两类。一类是基于微型计算机的小型数据库管理系统，它具有数据库管理的基本功能，易于开发和使用，适合于数据量不大且功能要求较简单的数据库应用，常见的 FoxBase，FoxPro 和 Access 等就是这种系统；另一类是大型的数据库管理系统，其功能齐全，安全性好，能支持对大数据量的管理，还提供了相应的开发工具，目前在国际上流行的大型数据库管理系统主要有 Oracle，SYBASE，SQL Server 和 DB2 等（以前还有 Informix）。

关于数据库的详细介绍可参阅第 3 章。

#### 4. 服务程序

服务程序是一类辅助性的程序，它提供各种所需的服务。例如，用于程序的装入、连接、编辑及调试用的装入程序、连接程序、编辑程序及调试程序，以及故障诊断程序、纠错程序等。

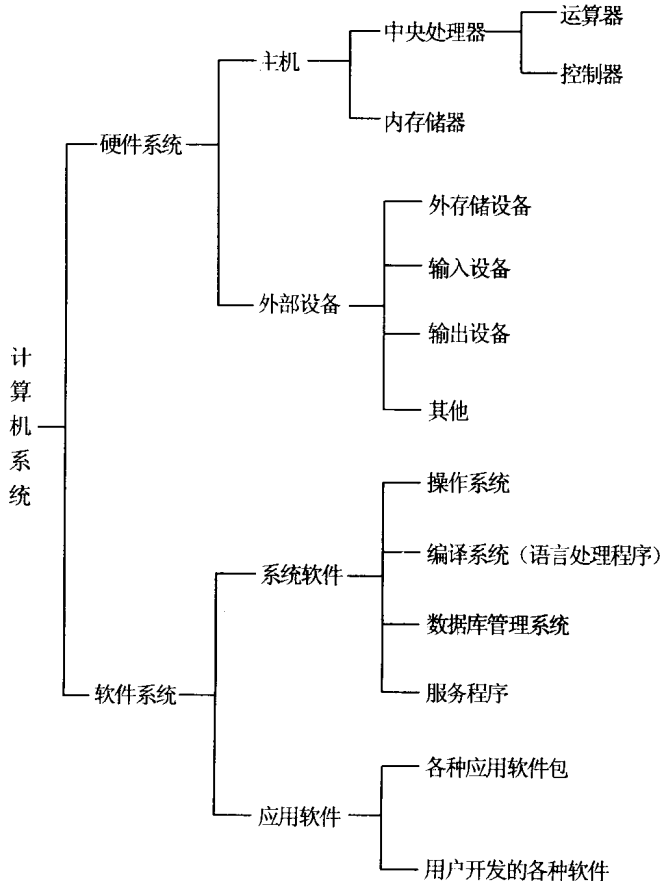
### 1.3.3 应用软件

应用软件是为解决实际问题所编写的软件的总称，它涉及到计算机应用的所有领域，各种科学和工程计算的软件和软件包、各种管理软件、各种辅助设计软件和过程控制软件都属于应用软件范畴。

应用软件又分为通用型软件和专用性软件。一般通用型的应用软件由软件开发商提供，而专用性软件则由用户自己开发或委托软件开发商专门开发。

应用软件的开发能使计算机充分发挥作用，它是需要软件技术人员最多的技术领域。

下面用树型结构表示了计算机系统的组成。



## 1.4 操作系统

### 1.4.1 基本概念

我们知道，一个完整的计算机系统由硬件和软件两大部分组成，其中软件部分又分为系统软件和应用软件。操作系统（Operating System, OS）是系统软件的基本部分，是在硬件基础上的第一层软件，是其他软件和硬件的接口，是其他软件的共同环境。在计算机系统中，CPU 是整个系统硬件的核心和基础，而在计算机软件系统中，操作系统则具有同样的核心和基础作用。

操作系统是计算机系统中的一个系统软件，是一些程序模块的集合。它们能以尽量有效合理的方式组织和管理计算机的软硬件资源，合理地组织计算机的工作流程、控制程序的执行并向用户提供各种服务功能，使得用户能够灵活、方便、以及有效地使用计算机，使整个计算机系统能高效地运行。

无论是巨型机、大型机和中小型机，还是台式个人计算机、便携机及掌上电脑，包括连接多台计算机的计算机网络，都离不开操作系统。

### 1.4.2 操作系统的发展

操作系统的发展经过了手工操作阶段、单道批处理系统、执行系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统以及新型操作系统的几个阶段。

可以用一句话来概括推动操作系统发展的主要动力：需求推动发展。这具体表现为：

- 提高资源的利用率和系统性能的需求；
- 方便用户使用的需求；
- 硬件的发展。

#### 1. 手工操作阶段

1946 年至 50 年代（电子管），集中计算（计算中心），计算机资源昂贵。

早期计算机基本上采用手工操作方式，具体操作过程是：操作员将纸带（或卡片）装入纸带输入机（或卡片输入机）等输入设备，通过输入设备把程序和数据输入计算机，接着通过控制台启动程序运行。当程序运行完毕，用户取走纸带和计算结果后，才让下一个用户上机操作。

这种手工操作方式具有以下特点。

#### (1) 工作方式

- 用户：用户既是程序员，又是操作员，是计算机专业人员；
- 编程语言：为机器语言；
- 输入输出：纸带或卡片。

#### (2) 计算机的工作特点

- 用户独占全机：不出现资源被其他用户占用的情况，资源利用率低。
- CPU 等待用户：计算前，手工装入纸带或卡片；计算完成后，手工卸取纸带或卡片；



CPU 利用率低。

(3) 主要矛盾

- 计算机处理能力的提高与手工操作的低效率（造成浪费）；
- 用户独占全机的所有资源。

(4) 提高效率的途径

有专门的操作员，批处理。

## 2. 单道批处理系统

50 年代末至 60 年代中（晶体管），在解决人机矛盾、中央处理机的高速度和 I/O 设备的低速度这两对矛盾的过程中逐步发展起来的。利用磁带把若干个作业分类编成作业执行序列，每个批作业由一个专门的监督程序（Monitor）自动依次处理，可使用汇编语言开发。早期批处理系统为单道批处理系统（Simple Batch Processing）。

批处理中作业的组成：用户程序、数据和作业说明书（作业控制语言）。

批：供一次加载的磁带或磁盘，通常由若干个作业组装成，在处理中使用一组相同的系统软件（系统带）。

批处理系统包括两种批处理方式：联机批处理和脱机批处理。

### (1) 联机批处理

联机批处理工作过程如下。

- 用户提交作业：用户上机前，需向机房的操作员提交程序、数据和作业说明书。作业说明书中提供了用户标识、用户想使用的编译程序以及所需的系统资源等基本信息。这些资料必须变成穿孔信息，如穿成纸带或穿成卡片的形式。

- 操作员合成批作业：操作员把提交的一批作业装到输入设备（纸带机或读卡机）上，并由监督程序控制送到磁带上，结果为磁带介质。

- 批作业处理：监督程序对批作业中的每个作业进行处理，自动输入一个作业的说明记录，若系统资源能满足其要求，则将该作业的程序、数据调入内存，并从磁带上输入所需要的编译程序。编译程序将用户源程序翻译成目标代码，然后由连接装配程序把编译后的目标代码及所需的子程序装配成一个可执行的程序，接着启动执行，然后执行结果输出。一个作业处理完毕后，监督程序又可以自动调入下一个作业进行处理。重复上述过程，直到该批作业全部处理完毕。

早期的联机批处理系统实现了作业的自动过渡，同手工操作阶段相比，计算机的使用效率提高了。但在这种批处理系统中，作业的输入输出是联机的，也就是说作业从输入机到磁带，由磁带调入内存，以至结果的输出打印都是由中央处理机直接控制的。也就是说慢速的输入输出处理仍直接由主机来完成，输入输出时，CPU 处于等待状态。

由于联机批处理存在上述缺陷，人们想到，如果把输入输出工作直接交给一个价格较便宜的专用机去做，就能充分发挥主机的效率，因此产生了脱机批处理系统。

### (2) 脱机批处理

脱机批处理系统由主机和卫星机组成。其中卫星机又称为外围计算机，它不与主机直接连接，而只与外部设备打交道。卫星机负责把输入机上的作业逐个转输到输入磁带上，当主机需要输入作业时，就把输入带与主机连上，主机从输入带上调入作业并运行。计算完成后，输出结果到输出磁带上，再由卫星机负责把输出带上的信息打印输出。在这样的系统中，主