



21 世纪高等职业教育规划教材·计算机系列

# 计算机科学导论

主 审 胡金柱

主 编 张月红

副主编 李文华 曹红霞 龙 翔

蔡 明 陈雪松

编 者 (以姓氏笔画为序)

龙 翔 李文华 刘智龙

朱红安 陈雪松 肖 俭

张月红 曹红霞 蔡 明

华中师范大学出版社

## 内容提要

本书着眼于引导高职计算机类及电子信息类等理工科学生入门,就是要使学生对本学科领域的知识构架、基本规律、根本问题有一个全面、清晰的概念和认识;对本学科的主要内容、课程体系及与相关学科之间的相互关系有一个系统的概括和准确的把握;对本学科研究和解决问题的基本思想和方法有一个初步的了解。对自己掌握了本学科知识后,在社会中可胜任的职业角色有一个起码的认知和定位。

本书适合于高等职业院校计算机类及电子信息类等理工科,作为计算机文化、计算机导论课程的教材使用,也可供计算机类从业人员学习参考。

## 新出图证(鄂)字10号

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机科学导论/张月红主编. —武汉:华中师范大学出版社, 2006. 8

(21世纪高等职业教育规划教材·计算机系列)

ISBN 7-5622-3452-3

I. 计… II. 张… III. 计算机科学-高等学校:技术学校-教材 IV. TP3  
中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第079252号

书 名: 计算机科学导论

主 编: 张月红

编 辑 室: 第二编辑室

电 话: 67867362

出版发行: 华中师范大学出版社

地 址: 武汉市武昌珞喻路152号

邮 编: 430079

发行部电话: 027-67867076 67863040 67867371 67861549

邮购电话: 027-67861321

传 真: 027-67863291

网址: <http://www.ccnup.com.cn> 电子信箱: [hscbs@public.wh.hb.cn](mailto:hscbs@public.wh.hb.cn)

经 销: 新华书店湖北发行所

印 刷 者: 华中理工大学印刷厂

责任编辑: 杨 鹏

封面设计: 罗明波

责任校对: 章光琼

督 印: 姜勇华

开本/规格: 787 mm×960 mm 1/16

印 张: 14.25

字 数: 270千字

版次/印次: 2006年8月第1版 2006年8月第1次印刷

印 数: 1—3 100

定 价: 22.00元

敬告读者: 欢迎举报盗版, 请打举报电话 027-67861321。

本书如有印装质量问题, 可向承印厂调换。



## 前 言

本书是为计算机专业的新生编写的一本关于计算机科学的入门教材。通过本书的学习，使他们对计算机类课程的学习有一个整体认识，了解本专业后续课程的内容及相互之间的关系，了解本专业学生应了解和掌握的基本知识和基本技能，了解以后可以从事的相关职业及其所要求的能力和应遵守的相关法律法规。

一、本书分为十个部分，每个部分主要包括以下内容：

第一部分是计算机系统概述，主要包括计算机发展史、计算机原理及特点、计算机硬件和软件系统的组成。

第二部分介绍了计算机的基本工作原理，包括字符、数字、图形图像、声音等信息在计算机中的存储形式以及算术运算、逻辑运算的基础。

第三部分介绍了计算机操作系统的有关知识。

第四部分介绍了计算机网络基础知识，主要讲解计算机网络的发展、分类、体系结构、网络通信技术、Internet 的接入与信息服务等相关知识。

第五部分介绍了数据库管理系统及其在数据管理中的地位，介绍了相关的数据库理论及主流的数据库管理系统。

第六部分介绍了计算机软件开发基础——程序设计，主要讲解了四个部分的内容：1. 计算机程序设计语言；2. 面向过程和面向对象的程序设计方法；3. 计算机中的数据组织结构；4. 算法的有关知识。

第七部分主要探讨了软件工程与软件开发的方法，介绍了软件开发环境、软件开发工具、软件开发项目管理等知识。

第八部分介绍了多媒体技术，主要讲解了多媒体的相关处理技术如压缩、编码以及多媒体技术的应用领域。

第九部分介绍了计算机与其他学科的联系。

第十部分介绍了计算机系统安全、计算机从业人员的职业道德，简要地介绍了计算机病毒、网络安全及数据加密技术。

二、对授课教师的要求

开设“计算机科学导论”课程，需要一名对本学科有着全面了解和透彻认识的真正的导师，把学生从对计算机技术的兴趣带向理论的高度，然后，再走下来，落到实处——使学生真正清楚本学科的根本性问题和核心课程，知道如何学习和培养面向计算机科学的思维能力、使用工具的能力和创新能力。不把学生带到应有的高度，学生很难看清学科的全貌以及与相关学科的关系，对本学科领域的知识构架、基本规律、根本问题也很难有一个全面、清晰的概念和认识，对学习相关学科课程和理解相关课程的作用难以给予足够的重视和准确把握，这将导



致学生学科素养的缺乏。同时，不把学生带下来，落到实处，也会使学生眼高手低，导致学生动手能力的不足。毕竟，“技术”在本学科中也占有相当的比重。

### 三、课程的学习对象

“计算机科学导论”课程首先是每一个从事计算机专业教育的教师应该学习、掌握好的课程。只有从事计算机专业教育的教师明确了教学的主要目标与重点，建立和掌握正确研究本学科问题的思想方法，才能在组织“计算机科学导论”课程教学时，既注重学科中共同的、本质特征的内容，也兼顾本校课程体系和学生特点，这样才能制订出合理、有效、科学的教学计划。

同时，这门课程不仅对于计算机专业的学生是一门很好的、必要的课程，而且对于其他非计算机专业的学生和广大从事、爱好计算机技术的人员也是一门值得学习与研究的课程。今天，计算机已渗透到人类社会生活的各个领域，成为人类社会生活中不可或缺的工具。因此，我们的学生和有关人员对计算机科学有个初步的了解和认识是非常有益的。

### 四、课程开设的时间

我们已经认识到开设“计算机科学导论”的必要性，那么究竟什么时候开设这门课程，我想这也是一个值得探讨的问题。

我们已在襄樊职业技术学院的2005年秋季学期，用48个学时为新生开设了该课程。从学生反馈信息中我们可以明显地感受到该课程的积极作用。但也有教师认为如果该课程能在本专业学生学习了相当的课程后，在稍后的时间开设，可能效果更好。高年级学生似乎更能在一个较高的层次上理解该门课程。“计算机科学导论”不仅只是一门课程，作为方法、思想、认知工具，它应贯穿计算机教学的始终。

总之，学习计算机科学导论这门课程的目的是为了认识计算机科学的本质、学会思维、学会用本学科的方法分析问题和解决问题。这些能力不是一朝一夕就能培养出来的，要求我们将计算机科学中的思想方法贯穿于整个计算机教学过程中。不孤立各门课程，不再是就知识而传授知识，而应视知识为载体，向学生传授分析问题的方式、方法和解决问题的能力。

### 五、编写团队

曹红霞（第1、3章），李文华（第2章），刘智龙（第4章），蔡明（第5章），张月红（第6章），龙翔、肖俭（第7、9章），陈雪松（第8章），朱红安（第10章）。博士生导师胡金柱教授对全书的章节进行了统稿和修改，并在我们编写工作的初期给我们不少方向上的指导。

另外要感谢在这本书还处于雏形时，能抽出时间来校阅此书的老师和朋友，特别是胡金柱老师、王韩非老师、刘翀博士，他们都曾为此书的部分观点对编者进行了指导，并与编者进行了交流和探讨，再一次对他们表示感谢！

鉴于编者水平，书中难免存在错误及不足之处，望读者批评指正。

编者  
2006.8



目 录	
第 1 章 计算机系统概述	(1)
1.1 计算机发展概述	(1)
1.1.1 计算机发展简史	(1)
1.1.2 计算机的基本原理、特点	(2)
1.1.3 计算机的应用	(4)
1.2 计算机硬件系统	(5)
1.2.1 硬件系统的基本组成	(5)
1.2.2 计算机的硬件资源	(5)
1.2.3 计算机基本技术指标	(12)
1.3 计算机软件系统	(14)
1.3.1 软件分类	(14)
1.3.2 软件的层次结构	(14)
学习小结	(17)
习题	(18)
第 2 章 计算机的基本工作原理	(19)
2.1 数据在计算机中的表示方法	(19)
2.1.1 进位计数制	(19)
2.1.2 不同进制之间的转换	(22)
2.1.3 信息、数据及数据的单位	(26)
2.1.4 常用信息编码	(27)
2.2 计算机运算基础	(29)
2.2.1 计算机中数据的运算特点	(29)
2.2.2 定点数与浮点数	(31)
2.2.3 原码, 反码, 补码	(33)
2.2.4 计算机逻辑运算基础	(34)
2.3 计算机基本工作原理	(37)
2.3.1 传统计算机的组成部分	(37)
2.3.2 硬件系统的体系结构	(38)
2.3.3 未来计算机的发展展望	(39)
学习小结	(41)
习题	(41)



<b>第3章 操作系统基础</b> .....	(43)
3.1 操作系统概述 .....	(43)
3.1.1 什么是操作系统 .....	(43)
3.1.2 操作系统的作用 .....	(44)
3.2 操作系统的发展演变 .....	(45)
3.2.1 手工方式(无操作系统阶段) .....	(45)
3.2.2 批处理系统 .....	(46)
3.2.3 分时系统 .....	(48)
3.2.4 实时系统 .....	(48)
3.2.5 网络操作系统 .....	(50)
3.2.6 分布式操作系统 .....	(50)
3.3 操作系统的功能 .....	(51)
3.3.1 进程管理 .....	(52)
3.3.2 作业管理 .....	(52)
3.3.3 存储器管理 .....	(53)
3.3.4 输入输出管理 .....	(54)
3.3.5 文件管理 .....	(55)
3.4 操作系统的特征 .....	(55)
3.5 常见操作系统简介 .....	(56)
3.5.1 Windows .....	(56)
3.5.2 Unix 操作系统 .....	(57)
3.5.3 Linux 操作系统 .....	(58)
学习小结 .....	(58)
习题 .....	(59)
<b>第4章 计算机网络</b> .....	(60)
4.1 计算机网络的发展阶段 .....	(60)
4.1.1 联机终端网络阶段 .....	(60)
4.1.2 计算机—计算机网络阶段 .....	(60)
4.1.3 计算机网络体系结构阶段 .....	(61)
4.1.4 因特网阶段 .....	(61)
4.2 计算机网络的基本概念 .....	(61)
4.2.1 计算机网络的定义 .....	(61)
4.2.2 计算机网络的分类 .....	(62)
4.2.3 数据通信方式 .....	(63)
4.2.4 计算机网络体系结构 .....	(64)



4.3 Internet .....	(68)
4.3.1 Internet 的历史 .....	(68)
4.3.2 Internet 的基本知识 .....	(69)
4.3.3 Internet 的接入方式 .....	(73)
4.3.4 Internet 的服务类型 .....	(76)
4.3.5 网络安全 .....	(84)
4.4 网络技术展望 .....	(86)
4.4.1 无线网络技术 .....	(86)
4.4.2 网格技术 .....	(87)
4.4.3 家庭网络技术 .....	(88)
学习小结 .....	(89)
习题 .....	(89)
<b>第5章 数据库系统</b> .....	<b>(90)</b>
5.1 数据库概述 .....	(90)
5.1.1 数据管理的发展简介 .....	(90)
5.1.2 数据库技术的特点 .....	(92)
5.1.3 数据模型 .....	(93)
5.2 数据库管理系统 .....	(96)
5.2.1 数据库系统的组成 .....	(96)
5.2.2 数据库管理系统的主要功能 .....	(97)
5.2.3 关系型数据库 .....	(97)
5.3 主流数据库管理系统简介 .....	(101)
5.3.1 Access 2000 .....	(101)
5.3.2 SQL Server 2000 .....	(103)
5.3.3 Oracle 9i .....	(108)
5.4 数据库技术的发展 .....	(111)
5.4.1 数据仓库 .....	(111)
5.4.2 数据挖掘 .....	(113)
5.4.3 Web 数据库 .....	(115)
学习小结 .....	(116)
习题 .....	(116)
<b>第6章 程序设计</b> .....	<b>(117)</b>
6.1 程序设计概述 .....	(117)
6.1.1 程序设计基本知识 .....	(118)
6.1.2 程序设计语言 .....	(118)





6.1.3	程序设计风格	(122)
6.2	程序设计的过程	(123)
6.2.1	结构化程序设计	(124)
6.2.2	面向对象程序设计	(126)
6.3	数据结构与算法设计	(132)
6.3.1	数据组织结构	(132)
6.3.2	算法的概念及描述	(134)
6.3.3	算法的复杂性	(139)
6.3.4	算法的设计策略	(140)
	学习小结	(141)
	习题	(142)
<b>第7章</b>	<b>软件开发基础</b>	<b>(143)</b>
7.1	计算机软件开发基本知识	(143)
7.1.1	软件的定义及功能	(143)
7.1.2	软件开发方法	(145)
7.1.3	软件开发技术的发展	(147)
7.1.4	软件开发工具	(150)
7.2	软件工程	(151)
7.2.1	软件危机	(151)
7.2.2	软件工程的定义及作用	(153)
7.2.3	软件工程的生存周期模型	(155)
	学习小结	(161)
	习题	(161)
<b>第8章</b>	<b>多媒体技术</b>	<b>(162)</b>
8.1	多媒体的基本概念	(162)
8.1.1	媒体与多媒体	(162)
8.1.2	多媒体的特性	(163)
8.2	多媒体信息的表示	(163)
8.2.1	多媒体数据的特点	(163)
8.2.2	文字与音频	(164)
8.2.3	视频与动画	(166)
8.2.4	图形与图像	(169)
8.3	多媒体技术	(171)
8.3.1	音频技术	(171)
8.3.2	视频技术	(173)



8.3.3 压缩技术 .....	(174)
8.3.4 传输与加密技术 .....	(177)
8.4 多媒体制作软件简介 .....	(179)
8.4.1 Authorware .....	(179)
8.4.2 Photoshop .....	(179)
8.4.3 Flash .....	(180)
8.4.4 3D Studio MAX .....	(181)
8.5 多媒体技术的发展 .....	(182)
8.5.1 模式识别 .....	(182)
8.5.2 图像及视频的压缩及处理技术 .....	(182)
8.5.3 多媒体与网络技术的结合 .....	(183)
学习小结 .....	(183)
习题 .....	(184)
<b>第9章 计算机科学与其他学科的联系 .....</b>	<b>(185)</b>
9.1 计算机科学与数学 .....	(185)
9.1.1 计算机科学与数学的关系 .....	(185)
9.1.2 计算机科学的数学基础 .....	(185)
9.2 计算机科学与医学 .....	(188)
9.3 计算机科学与生物学 .....	(189)
9.4 计算机科学与其他学科 .....	(190)
9.5 计算机科学与娱乐 .....	(193)
9.6 计算机科学的学习方法 .....	(196)
9.6.1 社会对计算机专业高职毕业生的基本要求 .....	(197)
9.6.2 高职毕业生的能力与技能 .....	(198)
9.6.3 课程体系简介 .....	(199)
学习小结 .....	(200)
习题 .....	(200)
<b>第10章 计算机职业道德与基础法规 .....</b>	<b>(201)</b>
10.1 计算机系统的安全问题及对策 .....	(201)
10.1.1 计算机安全概述 .....	(201)
10.1.2 计算机病毒 .....	(203)
10.1.3 黑客及网络攻防 .....	(206)
10.1.4 数据加密和数字签名 .....	(208)
10.2 网络道德建设 .....	(209)
10.2.1 信息网络存在的问题 .....	(209)



10.2.2	如何进行网络道德建设	(210)
10.2.3	国外网络道德建设情况	(211)
10.2.4	我国网络道德建设	(211)
10.3	软件工程师职业道德规范	(212)
10.4	国家有关法规	(214)
10.5	软件知识产权	(215)
10.5.1	软件知识产权的保护	(215)
10.5.2	使用盗版软件的危害	(215)
10.5.3	使用正版软件的好处	(215)
10.5.4	保护软件知识产权的意义	(216)
	学习小结	(217)
	习题	(217)
	参考文献	(218)



# 第1章 计算机系统概述

## 学习要求

本章从计算机的发展历史出发,介绍了计算机的发展与应用,阐述了计算机的基本原理、特点及主要技术指标,重点介绍了计算机系统的组成。要求了解或掌握计算机系统的基本组成,理解计算机的工作原理,了解计算机年代的划分、计算机的特点、计算机的应用领域、衡量计算机的性能指标及软件体系结构。

## 1.1 计算机发展概述

### 1.1.1 计算机发展简史

1946年2月15日,在美国宾夕法尼亚大学诞生了世界上第一台数字计算机ENIAC,如图1-1所示。它是由电子管组成的,共使用了1.8万个电子管,7万个电阻,1万多个电容。耗电量也很惊人,功率为140千瓦,重达30吨,占地167平方米,每秒钟完成5000次加法运算。虽然其功能在今天看来还不如一台手掌式的可编程计算器,但它在人类文明史上具有划时代的意义。它的发明是现代人类文明进入高速发展的重要标志之一,它的出现引起了当代政治、经济、科学、教育、生产和生活等方面的巨大变化。

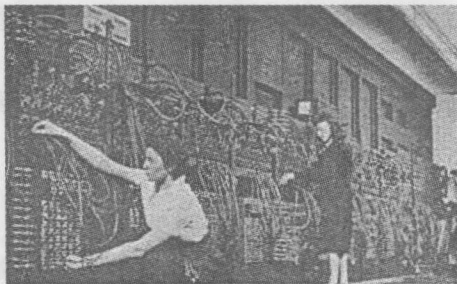


图1-1 世界上第一台数字计算机 ENIAC

从第一台计算机发展至今,计算机技术得到了飞速发展,其先后经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)4个发展阶段。计算机的发展划分通常以构成计算机的逻辑元器件的更新为标志。

#### 1. 电子管计算机时代(1946年—1957年)

第一代计算机所使用的逻辑元件为电子管,体积庞大,运算速度只有每秒几千次。第一代计算机采用汞延迟线、静电存储管或磁鼓作为主存储器,采用磁鼓或磁带作为外存储器,存储容量有限。软件主要使用机器语言,几乎没有系统软件。主要应用领域为军事和科学计算。



## 2. 晶体管计算机时代(1958年—1964年)

第二代计算机所使用的逻辑元件为晶体管,体积大大缩小,运算速度加快,开始采用磁盘作为外存储器,存储容量增加。软件方面则开始引入了操作系统的概念及采用了汇编语言。主要应用领域从以科学计算为主转向以数据处理为主。

## 3. 集成电路计算机时代(1965年—1969年)

第三代计算机所使用的逻辑元件为中小规模集成电路,体积进一步缩小,运算速度进一步加快,仍采用磁芯作为主存储器,存储容量进一步增加。软件方面则出现了操作系统及采用了高级语言。主要应用领域为科学计算、数据处理和实时过程控制等。

## 4. 大规模、超大规模集成电路计算机时代(1970年至今)

第四代计算机使用的逻辑元件为大规模、超大规模集成电路,体积进一步缩小,运算速度达到每秒数百万次甚至几亿次,普遍采用半导体存储器作为主存储器,存储容量大大提高,软件配置丰富,其应用遍及人类社会活动的各个领域并进入了计算机网络时代。20世纪70年代后,由于大规模、超大规模集成电路技术的飞速发展,微型计算机得到了高速稳定地发展,形成了第四代计算机发展的重要分支;巨型机的诞生也是第四代计算机的一个引人注目的成就,巨型机的运算速度可达每秒数千万次至数十亿次,在现代化的大规模工程建设、军事防御系统、国民经济宏观管理以及社会发展中的大范围统计、复杂的科学计算和数据处理等方面大有用武之地。人工智能是现代计算机的一个重要研究方向。后来又出现了第五代、第六代计算机的提法,但尚未得到更多的认可。

### 1.1.2 计算机的基本原理、特点

#### 1. 计算机的基本原理

用户使用计算机,从输入设备中输入数据,在输出设备中得到结果,不必知道计算机内部是如何工作的。但为了方便地使用计算机,了解一些计算机的基本工作原理是非常必要的。

##### (1) 指令

指令就是让计算机完成某个操作所发出的命令。指令一般由操作码和操作数两个部分组成。操作码告诉计算机进行什么类型的操作,如加、减、乘、除等,操作数指出操作对象的存放地址。一台计算机所有的指令集合,称为该计算机的指令系统。指令系统反映了计算机的基本性能,不同的计算机其指令系统也不相同。

计算机执行指令一般分为两个阶段。第一个阶段是取指令阶段,该阶段的主要任务是将指令从内存中取出送入中央处理器(CPU),然后由指令译码器进行分析译码,判断该条指令要完成的操作;第二个阶段是执行指令阶段,该阶段的主要工作是根据指令译码后得到的操作类型向各部件发出完成该操作的控制信号,完成该指令的操作。对于不同的指令,其取指令阶段的工作是相同的,而执行指令阶段的工作是不同的。



## (2) 程序

程序是用户为解决某一问题,选用的有序排列的指令集合。计算机执行了这一指令序列,便可完成预定的任务,所以说,计算机的工作过程就是执行程序的过程。

## (3) 计算机的基本工作原理

计算机的工作过程就是执行程序的过程,而程序是由指令序列组成的。因此,程序的执行过程实际上就是指令的执行过程,也就是反复取指令和执行指令的过程。那么,计算机的完整工作过程主要包括哪些内容呢?首先,将用户程序和原始数据通过输入设备送到存储器中,然后,计算机从存储器中顺序取出指令进行译码,并按指令要求对指定的数据进行算术运算、逻辑运算等处理,再将处理结果送入到存储器中,最后,通过输出设备进行输出,直至遇到停止指令。

把程序存储在计算机中,按程序编排的顺序,一步一步地执行每一条指令,自动完成指令规定的操作是计算机最基本的工作原理。这一原理最初是由数学家冯·诺依曼提出来的,所以称为冯·诺依曼原理。

## (4) 计算机语言

计算机语言是指人与计算机之间进行交流的语言,程序是由计算机语言来编写的。计算机语言分为三个层次:机器语言、汇编语言和高级语言。

机器语言是以二进制代码“0”和“1”组成的机器指令的集合,是计算机能够直接识别和执行的语言,所以机器语言占用内存最少,执行速度最快,但机器语言指令代码不易阅读和记忆。

汇编语言是用助记符表示指令功能的计算机语言。汇编语言中的一条指令一般与一条机器指令相对应。每一种类型的计算机都有自己的机器语言和汇编语言,不同机器之间互不相通。

高级语言是更接近人类语言和数学语言的计算机语言,易于学习和使用,不依赖于具体的计算机,是在各种计算机上都通用的一种计算机语言。

计算机唯一能直接识别的语言是机器语言。汇编语言和高级语言必须翻译成机器语言才能被计算机识别和执行,这个翻译工作是由“编译系统”软件来完成的。不同类型的计算机上使用的翻译软件是不同的,因此,在一台计算机上配有某一种语言的编译系统后,才能运行这种语言的程序。

## 2. 计算机的特点

计算机主要具有以下特点:

### (1) 运算速度快

现代计算机系统的运行速度已经达到每秒几十亿次至几百亿次。大量复杂的科学计算,在过去用人工计算需要几年、十几年来完成的,现在使用计算机只需几天、几个小时甚至几分钟就能完成。

### (2) 运算精度高



计算机采用二进制数制进行运算,理论上只要增加位数就能提高运算精度,实际的应用中出于成本上的考虑,计算机的基本字长都有一定的限制。

### (3) 具有很强的信息存储能力

二进制代码容易被存储。如采用双稳态触发器,电容上有无电荷等状态,都可保存 0,1 代码。

### (4) 能在程序控制下自动连续地工作

计算机采用的是存储程序工作方式,只要输入程序,给出运行条件,计算机就能自动连续地执行程序,这也是计算机与其他计算工具最本质的区别所在。

### (5) 通用性强

基于信息表示数字化,计算机能够处理范围极其广泛的信息,因此它可以应用在几乎所有的领域。

## 1.1.3 计算机的应用

目前,计算机最有代表性的应用领域有以下几种:

### (1) 科学计算

科学计算一般具有这些特点:计算量大、计算过程繁杂和计算精度要求高。例如:数学中的推理论证、地震预测计算、航空航天计算等。计算机高速度、高精度的运算能力使得人工难以完成的计算变得轻而易举。

### (2) 数据处理

数据处理泛指非科技工程方面的所有数据管理和计算处理。计算机的大容量存储和快速存取能力为计算机信息管理带来了优势。目前,在计算机应用领域中数据处理所占比重相当大。

### (3) 过程控制

过程控制是指利用计算机为核心而组成的控制系统。它自动采集生产或控制过程的各种物理参数,自动进行计算、校验,然后对生产或控制过程自动地进行适当的调节。例如:在冶金、机械、化工、电力等生产过程中,计算机自动控制系统不仅减轻了工人的劳动强度,还大大提高了产品质量。

### (4) 计算机辅助功能

计算机辅助功能是指人们利用计算机辅助工作、学习,主要有计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助测试(CAT)、计算机辅助学习(CAL)和计算机辅助出版系统(CAP)等。

### (5) 信息高速公路

计算机和通信技术相结合,形成计算机网络,加快了信息的流通。尤其是 Internet 的广泛应用使得人们可以方便地收发电子邮件、发送和获取各种信息资源,把世界连成一体,形成信息高速公路。

### (6) 电子商务



电子商务的主要功能包括网上广告、订货、付款、货物递交、客户服务等,另外还包括市场调查分析、财务核算等所有 Internet 网上的商务活动。

### (7) 人工智能

人工智能主要是研究如何利用计算机来模拟人类的某些智力活动。例如:著名的“深蓝”系统。

## 1.2 计算机硬件系统

一个完整的计算机系统主要由两大部分组成:硬件系统和软件系统。硬件系统和软件系统相互依存,缺一不可。硬件是软件赖以工作的物质基础,没有硬件软件就不存在了;软件是硬件的灵魂,没有软件的计算机是“裸机”,它不能做任何工作;计算机软件随硬件技术的迅速发展而发展,而软件的不断发展与完善又促进硬件的不断更新。

### 1.2.1 硬件系统的基本组成

一台计算机的硬件系统主要由控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成。如图 1-2 所示。

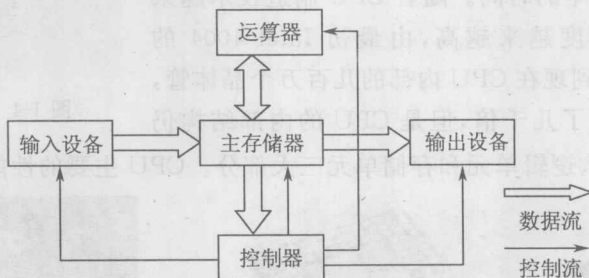


图 1-2 计算机硬件基本结构

运算器是能完成算术运算和逻辑运算的装置。控制器是规定计算机执行指令的顺序并协调各部件有效工作的装置。存储器是能接收和保存数据及程序的装置。输入设备是将外部的信息输入计算机的装置。输出设备是将计算机中的信息及运算处理结果从计算机中输出的装置。

### 1.2.2 计算机的硬件资源

早期,冯·诺依曼将计算机的硬件组成分为五大部件。几十年来,计算机硬件系统已有了许多重大变化。首先,现在采用大规模和超大规模集成电路,将运算器和控制器集成在一块芯片上,合称为中央处理器(CPU);其次,存储器分为高速缓





存、主存储器、外存储器三个层次。其中高速缓存集成在 CPU 内部,作为 CPU 的一部分,也可以在 CPU 之外再设置一级高速缓存。通常将 CPU 与主存储器合在一起称为主机,其他的存储器如硬盘、磁盘、光盘等则作为外存储器,再加上输入、输出设备等统称为外部设备,简称“外设”,如图 1-3 所示。

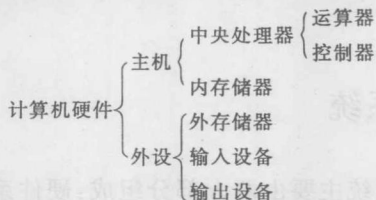


图 1-3 计算机硬件系统的组成

### 1. CPU(Central Processing Unit)

CPU 即中央处理器的英文缩写,是现代计算机的核心部件,负责读取并执行指令,也就是执行程序。

处理器发展速度非常快,1971 年,从 Intel 公司推出世界上第一个 4 位处理器 Intel 4004,如图 1-4 所示;1985 年推出 32 位处理器 80386,如图 1-5 所示;到 1995 年推出 64 位处理器 PentiumPro,如图 1-6 所示,前后不过二十余年的时间。随着 CPU 制造技术越来越先进,其集成度越来越高,由最初 Intel 4004 的 2300 个晶体管,到现在 CPU 内部的几百万个晶体管,其晶体管数增加了几千倍,但是 CPU 的内部结构仍然分为控制单元、逻辑单元和存储单元三大部分。CPU 主要的性能指标有:

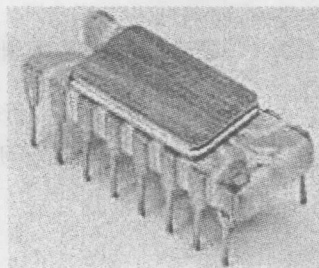


图 1-4 Intel 4004

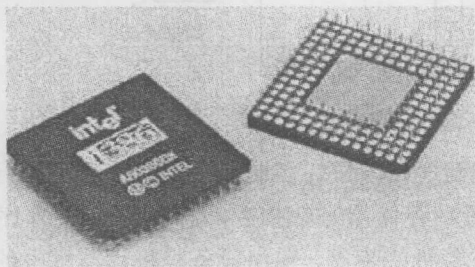


图 1-5 Intel 80386

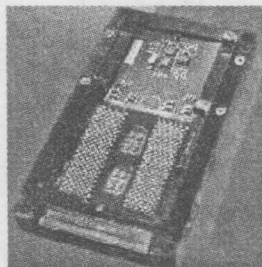


图 1-6 PentiumPro

#### (1) 主频,外频,倍频

主频是指 CPU 的时钟频率,也就是 CPU 的工作频率。一般来说,一个时钟周期完成的指令数是固定的,所以主频越高,CPU 的速度也就越快;外频是指系统总线的工作频率;倍频是指 CPU 外频与主频相差的倍数。它们之间的关系是:

$$\text{主频} = \text{外频} \times \text{倍频}.$$