

高等学校规划教材
国家精品课程教材



计算机导论

董卫军 邢为民 索琦 编著
耿国华 主审

计算机公共基础课程群



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

高等学校规划教材
国家精品课程教材

计算机导论

董卫军 邢为民 索琦 编著
耿国华 主审

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是国家精品课程“计算机基础”的主教材。全书共分 10 章，从基础理论、实践应用两个层面展开，基础理论部分包括计算机硬件组成、计算机中的信息表示、计算机软件、通信技术基础、网络技术、网络安全 6 章；实践应用部分包括 Windows 操作系统、文字处理、电子表格、演示文稿 4 章。

本书配有电子课件，任课教师可以登录[华信教育资源网\(www.hxedu.com.cn\)](http://www.hxedu.com.cn)免费注册下载。

本书可作为高等学校“计算机基础”课程的教材，也可作为全国计算机应用技术证书考试的培训教材或计算机爱好者的自学教材。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论 / 董卫军, 邢为民, 索琦编著. —北京: 电子工业出版社, 2011.6

高等学校规划教材

ISBN 978-7-121-13419-7

I. ①计… II. ①董…②邢…③索… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 078818 号

策划编辑: 索蓉霞

责任编辑: 索蓉霞 文字编辑: 张 京

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.5 字数: 372 千字

印 次: 2011 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 29.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

新时期社会发展对大学生计算机应用能力的要求不断提高,自 20 世纪 90 年代以来,我国高等学校相继在非计算机专业的授课计划中加入了“计算机应用基础”课程,经过 20 多年的探索,各校都有了一套相对稳定的教学体系和教学模式。但是,随着时代的发展和计算机的普及,大学生进入大学之前对计算机的掌握程度有了很大的变化,经济发达地区与贫困地区的学生在入学前对计算机的掌握程度也形成了很大差异。这些不断变化的情况要求对目前的计算机基础教学进行改革,本教材正是在这样的背景下编写的。

本书是国家精品课程“计算机基础”的主教材,教材以教育部计算机基础教育教学指导委员会最新的高等学校计算机基础教育基本要求为指导,结合教学实践和教学改革,采用“理论+提升+实践”的内容组织模式,从培养动手能力入手,以理解计算机理论为基础,以知识扩展为提升,以常用软件为实践,做到既照顾到理论基础,又强调实践应用,适应计算机技术的新发展,满足社会对大学生计算机应用水平的要求。

全书共分为 10 章,从**基础理论、实践应用**两个层面展开。

基础理论篇包括计算机硬件组成、计算机中的信息表示、计算机软件、通信技术基础、网络技术、网络安全 6 章,涵盖了计算机基础知识的核心内容。每章都由基本模块和扩展模块组成,基本模块强调对基础知识的理解和掌握,扩展模块则通过内容的深化进一步加深学生对计算机技术的理解。

实践应用篇包括操作系统、文字处理、电子表格、演示文稿 4 章,强调实践,培养动手能力,满足实际的应用需求。

本教材突出技术性、应用性与示范性,优先注重内容在应用上的层次性,适当兼顾整体在理论上的系统性,在有限的时间内使教学者传授更多的知识,使学习者学以致用。本书可作为高等学校“计算机基础”课程的教材,也可作为全国计算机应用技术证书考试的培训教材或计算机爱好者的自学教材。

为方便教学,本书还配有电子课件,任课教师可以登录**华信教育资源网**(www.hxedu.com.cn)**免费注册下载**。

本书由多年从事计算机教学的一线教师编写,其中,董卫军编写第 1~2 章和第 5~6 章,邢为民编写第 8~10 章,索琦编写第 3~4 章和第 7 章。本书由董卫军统稿,由西北大学耿国华教授主审。在成书之际,感谢教学团队成员的帮助,感谢西北大学教务处多年来的支持。由于水平有限,书中难免有不妥之处,恳请指正。

编 者

于西安·西北大学

目 录

基础理论篇

第 1 章 计算机硬件组成	1	2.1.1 数制的概念	34
1.1 计算机的产生与发展	1	2.1.2 常见数制	35
1.1.1 计算机的产生	1	2.1.3 计算机采用的进制	36
1.1.2 计算机的发展	2	2.1.4 不同数制间的转换	36
1.1.3 计算机的特点	3	2.2 字符编码	38
1.1.4 计算机应用领域	4	2.2.1 ASCII 码	38
1.2 冯·诺依曼体系结构	5	2.2.2 Unicode 编码	39
1.2.1 工作原理	5	2.2.3 UTF-8	39
1.2.2 基本组成	5	2.2.4 GB 2312 编码	40
1.3 计算机的分类	6	2.2.5 GB 18030 字符集	41
1.3.1 超级计算机	6	2.3 汉字编码	41
1.3.2 大型机	7	2.3.1 汉字输入码	41
1.3.3 中小型机	7	2.3.2 汉字机内码	42
1.3.4 工作站	7	2.3.3 汉字字形码	42
1.3.5 微型机	8	2.3.4 矢量字库	43
1.4 微型计算机的基本硬件组成	9	2.4 计算机中数值的表示	43
1.4.1 硬件的基本概念	10	2.4.1 定点数和浮点数的概念	43
1.4.2 主机箱	11	2.4.2 定点数的表示	44
1.4.3 主板	11	2.4.3 浮点数的表示方法	44
1.4.4 中央处理器	13	2.5 多媒体数据表示	45
1.4.5 内存	15	2.5.1 图像	45
1.4.6 声卡	17	2.5.2 声音	47
1.4.7 外存储器	18	2.5.3 视频	49
1.4.8 输入设备	21	2.6 知识扩展	51
1.4.9 输出设备	24	2.6.1 图像检索	51
1.5 微型计算机的性能指标	27	2.6.2 音频检索	51
1.6 知识扩展	28	2.6.3 视频检索	52
1.6.1 CPU 的主要技术	28	习题 2	52
1.6.2 新型计算机	30	第 3 章 计算机软件	55
习题 1	31	3.1 计算机软件概述	55
第 2 章 计算机中的信息表示	34	3.1.1 软件的概念	55
2.1 数制	34	3.1.2 软件和硬件的关系	56

3.1.3 计算机软件分类	56	4.6.2 GPRS	85
3.2 系统软件	57	4.6.3 CDMA 移动通信系统	86
3.2.1 操作系统	57	4.6.4 第三代移动通信系统	87
3.2.2 语言处理系统	60	习题 4	88
3.2.3 数据库管理系统	63	第 5 章 网络技术	90
3.3 应用软件	65	5.1 网络基础知识	90
3.3.1 字处理软件	65	5.1.1 计算机网络的产生与发展	90
3.3.2 表处理软件	65	5.1.2 计算机网络的基本概念	91
3.3.3 声音、图像工具软件	66	5.1.3 计算机网络的基本组成	92
3.3.4 媒体工具软件	66	5.1.4 计算机网络的分类	98
3.3.5 网络工具软件	66	5.1.5 网络体系结构	99
3.4 知识扩展	66	5.2 局域网技术	100
3.4.1 程序、进程与线程	66	5.2.1 以太网	100
3.4.2 绿色软件	67	5.2.2 交换式以太网	101
3.4.3 安全软件	67	5.2.3 无线局域网	101
3.4.4 软件知识产权	68	5.3 因特网基础	102
习题 3	69	5.3.1 因特网体系结构	102
第 4 章 通信技术基础	71	5.3.2 IP 地址	104
4.1 通信技术概述	71	5.3.3 域名系统	105
4.1.1 通信系统的基本概念与原理	71	5.3.4 因特网的接入	107
4.1.2 数字通信技术	73	5.4 因特网基本服务	109
4.1.3 主要评价技术指标	74	5.4.1 WWW 服务	109
4.2 数字信号的传输	75	5.4.2 电子邮件服务	111
4.2.1 数字信号的基带传输	75	5.4.3 文件传输服务	112
4.2.2 数字信号的频带传输	76	5.4.4 远程登录服务	113
4.3 光纤通信技术	76	5.5 知识扩展	113
4.3.1 光纤通信技术概述	76	5.5.1 IPv6 技术	113
4.3.2 光纤通信系统的组成	77	5.5.2 因特网信息检索	114
4.4 无线通信技术	77	5.5.3 对等网络	116
4.4.1 无线通信技术概述	78	5.5.4 代理服务器	116
4.4.2 无线通信的传播模型	78	习题 5	117
4.4.3 微波通信	79	第 6 章 网络安全	121
4.4.4 卫星通信	80	6.1 网络安全概述	121
4.5 移动通信技术	81	6.1.1 网络安全的含义与特征	121
4.5.1 移动通信的特点	81	6.1.2 网络安全的层次结构	121
4.5.2 移动通信的发展	82	6.1.3 影响网络安全性的因素	123
4.5.3 移动通信网络	82	6.2 网络安全攻击	123
4.6 知识扩展	83	6.2.1 主动攻击	123
4.6.1 GSM 移动通信系统	83	6.2.2 被动攻击	124

6.3	网络安全技术	124	6.3.7	隐患扫描技术	131
6.3.1	数据加密技术	124	6.4	知识扩展	132
6.3.2	数字签名技术	126	6.4.1	计算机病毒	132
6.3.3	认证技术	127	6.4.2	黑客常用的信息收集工具	141
6.3.4	防火墙技术	128	6.4.3	电子商务的安全性	141
6.3.5	操作系统加固技术	129	习题 6		143
6.3.6	入侵检测系统	131			

实践应用篇

第 7 章	Windows 操作系统	145	8.3.3	复制格式	167
7.1	Windows XP 的基本操作	145	8.3.4	文档的显示方式	168
7.1.1	Windows XP 简介	145	8.4	高级排版技术	169
7.1.2	鼠标和键盘基本操作	147	8.4.1	页面设置	169
7.1.3	Windows XP 界面及操作	147	8.4.2	分栏	171
7.1.4	Windows XP 菜单命令	150	8.4.3	段落首字下沉	172
7.1.5	工具栏	151	8.4.4	样式	172
7.2	Windows XP 文件管理	152	8.4.5	图文混排技术	173
7.2.1	Windows 文件系统概述	152	8.4.6	自选图形	174
7.2.2	文档与应用程序关联	154	8.4.7	艺术字和艺术图案	175
7.2.3	通过资源管理器管理文件	154	8.4.8	文本框	176
7.2.4	剪贴板的使用	157	8.4.9	Word 软件的工具使用	176
7.3	系统管理	157	8.4.10	公式编辑器	177
7.3.1	应用程序的安装和删除	157	8.5	表格处理	178
7.3.2	更改 Windows XP 设置	158	8.5.1	使用菜单生成表格	179
7.3.3	用户管理	159	8.5.2	文本转换成表格	179
习题 7		159	8.5.3	表格的编辑	179
第 8 章	文字处理	161	习题 8		181
8.1	文字处理软件简介	161	第 9 章	电子表格	189
8.1.1	文字处理软件的基本功能	161	9.1	电子表格软件简介	189
8.1.2	常见的字处理软件	162	9.1.1	电子表格软件的基本功能	189
8.1.3	Word 的启动和退出	162	9.1.2	常见的电子表格软件	189
8.2	文档内容编辑	163	9.2	中文 Excel 的基本操作	190
8.2.1	文档的基本操作	163	9.2.1	中文 Excel 的基本概念	190
8.2.2	输入文档内容并保存	163	9.2.2	Excel 的启动	190
8.2.3	文档的编辑	164	9.2.3	工作簿的建立、打开和保存	190
8.3	基本排版技术	166	9.2.4	数据的录入与编辑	191
8.3.1	字符格式设置	166	9.2.5	工作表的基本操作	192
8.3.2	段落格式设置	166	9.3	工作表的格式编辑	193

9.4	数据计算	195	10.1.1	演示文稿的作用	211
9.4.1	公式和运算符	195	10.1.2	演示文稿的内容	211
9.4.2	函数引用	196	10.1.3	演示文稿的设计原则 ...	211
9.5	工作簿编辑	198	10.1.4	演示文稿的制作步骤 ...	212
9.5.1	工作表的选择	198	10.1.5	PowerPoint 2003 演示文稿制作 软件简介	212
9.5.2	工作表的插入、删除和 重命名	198	10.2	演示文稿制作	213
9.5.3	工作表的复制和移动	199	10.2.1	创建演示文稿的方法 ...	213
9.5.4	工作表窗口的拆分与冻结 ...	199	10.2.2	创建一个简单的演示 文稿	214
9.6	数据分析和综合应用	199	10.2.3	浏览演示文稿幻灯片 ...	215
9.6.1	数据的排序	200	10.2.4	给幻灯片添加背景	216
9.6.2	数据的筛选	200	10.2.5	幻灯片的编辑	217
9.6.3	数据的分类汇总	201	10.3	幻灯片放映	221
9.6.4	数据透视表	201	10.3.1	为幻灯片录制旁白	221
9.6.5	数据的图表化	203	10.3.2	排练计时	221
9.7	应用实例	205	习题 10		221
习题 9		206	参考文献		223
第 10 章	演示文稿	211			
10.1	演示文稿软件简介	211			

基础理论篇

第 1 章 计算机硬件组成

计算机是一种能够按照事先存储的程序，自动、高速地进行大量数值计算和信息处理的现代化智能电子设备。计算机由硬件和软件组成，两者不可分割，人们把没有安装任何软件的计算机称为裸机。随着科技的发展，计算机技术又有了新的发展，出现了诸如生物计算机、光子计算机、量子计算机等新型计算机。

1.1 计算机的产生与发展

1.1.1 计算机的产生

在人类发展的历史长河中，人们一直在研究一种高效的计算工具来满足实际的计算需求。远在商代，中国人就创造了十进制计数方法。到了周代，发明了当时最先进的计算工具——算筹。算筹由竹制、木制或骨制的不同颜色的小棍组成，计算一个数学问题时，通常编出一套歌诀形式的算法，一边计算，一边不断地重新布棍。珠算盘是中国人的又一独创，也是计算工具发展史上的一项重大发明，珠算盘最初大约出现于汉朝，成熟于元代。珠算盘不仅对古代中国经济的发展起着有益的作用，而且远传日本、朝鲜、东南亚等国家和地区，至今仍在广泛使用。随着近现代文明和西方科技的发展，人们对计算工具的研究进入了一个新的阶段。

1. 阿塔纳索夫-贝利计算机

1847 年，计算机先驱、英国数学家 Charles Babbages 开始设计机械式差分机，总体设计耗时 2 年，这台机器可以完成 31 位精度的运算并将结果打印到纸上，因此被普遍认为是世界上第一台机械式计算机。20 世纪 30 年代，保加利亚裔的阿塔纳索夫在美国爱荷华州立大学物理系任副教授，面对求解线性偏微分方程组的繁杂计算，从 1935 年开始探索运用数字电子技术进行计算工作。经过反复研究试验，他和他的研究生助手克利福德·贝利终于在 1939 年造出一台完整的样机，证明了他们的概念正确并且可以实现。人们把这台样机称为阿塔纳索夫-贝利计算机 (Atanasoff-Berry Computer, ABC)。

阿塔纳索夫-贝利计算机是电子与电器的结合，电路系统装有 300 个电子真空管，用于执行数字计算与逻辑运算，机器使用电容器进行数值存储，数据输入采用打孔读卡方法，还采用了二进制计数方法。可以看出，阿塔纳索夫-贝利计算机已经包含了现代计算机中 4 个最重要的基本概念，从这个角度来说，它是一台真正意义上的现代电子计算机。客观地说，阿塔纳索夫-贝利计算机正好处于模拟计算与数字计算的过渡阶段。而“埃尼亚克”(ENIAC)的研制成功标志着计算机正式进入数字时代。

通常，说到世界公认的第一台电子数字计算机时，大多数人都认为是 1946 年面世的“埃尼亚克”（ENIAC）。事实上，在 1973 年，根据美国法院的裁定，最早电子数字计算机应该是美国爱荷华州立大学的阿塔纳索夫于 1939 年制造的阿塔纳索夫-贝利计算机。之所以会有这样的误会，是因为“埃尼亚克”研究小组中的一个叫莫克利的人于 1941 年剽窃了阿塔纳索夫的研究成果，并在 1946 年申请了专利，美国法院于 1973 年裁定其专利无效。

2. 阿塔纳索夫-贝利计算机的特点

阿塔纳索夫-贝利计算机的产生具有划时代的意义，与以前的计算机相比，阿塔纳索夫-贝利计算机具有以下特点：

- (1) 采用电能与电子元件——当时为电子真空管；
- (2) 采用二进制计数，而非通常的十进制计数；
- (3) 采用电容器作为存储器，可再生而且避免错误；
- (4) 进行直接的逻辑运算，而非通过算术运算模拟。

1.1.2 计算机的发展

现代计算机问世之前，计算机的发展经历了机械式计算机、机电式计算机和萌芽期的电子计算机三个阶段。1946 年 2 月，美国宾夕法尼亚大学研制的大型电子数字积分计算机埃尼亚克最初专门用于火炮弹道计算，后经多次改进成为能进行各种科学计算的通用计算机。埃尼亚克完全采用电子线路执行算术运算、逻辑运算和信息存储，运算速度比继电器计算机快 1000 倍。但其程序仍然是外加式的，存储容量小，尚未完全具备现代计算机的主要特征。

新的重大突破是由科学家冯·诺依曼领导的设计小组完成的，他们在 1945 年发表了一个全新的存储程序式通用电子计算机方案——电子离散变量自动计算机（EDVAC）。1949 年，英国剑桥大学数学实验室率先研制成功基于该方案的现代计算机——电子离散时序自动计算机（EDSAC）。至此，电子计算机发展的萌芽时期遂告结束，开始进入现代计算机的发展时期。

计算机器件从电子管到晶体管，再从分立元件到集成电路乃至微处理器，促使计算机的发展出现了三次飞跃。计算机发展基本阶段特点比较如表 1.1 所示。

表 1.1 计算机发展基本阶段特点比较

器 件 \ 年 代	第一代 (1946—1957 年)	第二代 (1958—1964 年)	第三代 (1965—1969 年)	第四代 (1970 至今)
电子器件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模和超大规模集成电路
主存储器	阴极射线管 或汞延迟线	磁芯	磁芯、半导体存储器	半导体存储器
外部辅助存储器	纸带、卡片	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言 汇编语言	监控程序 连续处理作业 高级语言编译	多道程序、实时处理	实时、分时处理 网络操作系统
运算速度	5000~30000 次/秒	几十万至上百万次/秒	一百万至几百万次/秒	几百万至上千亿次/秒

1. 电子管计算机

在电子管计算机时期（1946—1959 年），计算机主要用于科学计算，主存储器是决定计算机技术面貌的主要因素。当时，主存储器有汞延迟线存储器、阴极射线管静电存储器、磁鼓和磁芯存储器等类型，通常按此对计算机进行分类。

2. 晶体管计算机

到了晶体管计算机时期（1959—1964年），主存储器均采用磁芯存储器，磁鼓和磁盘开始作为主要的辅助存储器。不仅科学计算用计算机继续发展，而且中、小型计算机，特别是廉价的小型数据处理用计算机开始大量生产。

3. 集成电路计算机

1964年以后，在集成电路计算机发展的同时，计算机也进入了产品系列化的发展时期。半导体存储器逐步取代了磁芯存储器的主存储器地位，磁盘成了不可缺少的辅助存储器，并且开始普遍采用虚拟存储技术。随着各种半导体只读存储器和可改写只读存储器的迅速发展，以及微程序技术的发展和运用，计算机系统中开始出现固件子系统。

4. 大规模集成电路计算机

20世纪70年代以后，计算机用集成电路的集成度迅速从中小规模发展到大规模、超大规模的水平，微处理器和微型计算机应运而生，各类计算机的性能迅速提高。进入集成电路计算机发展时期以后，在计算机中形成了相当规模的软件子系统，高级语言的种类进一步增加，操作系统日趋完善，具备批量处理、分时处理、实时处理等多种功能。数据库管理系统、通信处理程序、网络软件等也不断增添到软件子系统中。

5. 新一代计算机

在现代计算机中，外围设备的价值一般已超过计算机硬件子系统的一半以上，其技术水平在很大程度上决定了计算机的技术面貌。新一代计算机把信息采集存储处理、通信和人工智能结合在一起。它不仅能进行一般信息处理，而且能面向知识处理，具有形式化推理、联想、学习和解释的能力，能够帮助人类开拓未知的领域、获得新的知识。

1.1.3 计算机的特点

现代计算机具有以下主要特点。

1. 自动执行

计算机在程序控制下能够自动、连续地高速运算。一旦输入编制好的程序，启动计算机后，就能自动地执行下去，直至完成任务，整个过程无须人工干预。

2. 运算速度快

计算机能以极快的速度进行计算。现在普通的微型计算机每秒可执行几十亿条指令，而巨型机则达到每秒几千万亿次。随着计算机技术的发展，计算机的运算速度还在提高。

3. 运算精度高

电子计算机具有以往计算机无法比拟的计算精度，目前已达到小数点后上亿位的精度。

4. 具有记忆和逻辑判断能力

计算机借助逻辑运算，可以进行逻辑判断，并根据判断结果自动确定下一步该做什么。计算机的存储系统由内存和外存组成，具有存储大量信息的能力，现代计算机的内存容量已达几千兆字节，而外存容量也很惊人。

5. 可靠性高

随着微电子技术和计算机技术的发展，现代电子计算机连续无故障运行时间可达到几十

万小时以上，具有极高的可靠性。另外，只要执行不同的程序，计算机就可以解决不同的问题，应用于不同的领域，因而具有很强的稳定性和通用性。

1.1.4 计算机应用领域

计算机应用已深入到科学、技术、社会的各个领域，按其应用问题信息处理的形态不同，大体上可以分为以下六个方面。

1. 科学计算

早期的计算机主要用于科学计算。目前，科学计算仍是计算机应用的一个重要领域，如高能物理、工程设计、地震预测、气象预报、航天技术等。同时，由于计算机具有很高的运算速度和精度及逻辑判断能力，因此又出现了计算力学、计算物理、计算化学、生物控制论等新学科。

2. 过程控制

过程控制广泛地应用于工业生产领域，利用计算机对工业生产过程中的某些信号自动进行检测，并把检测到的数据存入计算机，再根据需要对这些数据进行处理。特别是仪器仪表，引进计算机技术后所构成的智能化仪器仪表，将工业自动化推向了一个更高的水平。

3. 数据处理

信息管理是目前计算机应用最广泛的一个领域。通过利用计算机加工、管理和操作各种数据资料，提高了管理效率。近年来，国内许多机构纷纷建设自己的管理信息系统（MIS），生产企业也开始采用制造资源规划软件（MRP），商业流通领域则逐步使用电子信息交换系统（EDI）。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助技术包括 CAD、CAM 和 CAI 等。

(1) 计算机辅助设计

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）是利用计算机及其图形设备帮助辅助设计人员进行工程或产品设计，以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑和轻工等领域。例如，利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等，从而大大提高了设计工作的自动化程度。

(2) 计算机辅助制造

计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）是利用计算机系统对生产设备的管理、控制和操作的过程。例如，在产品的制造过程中，用计算机控制机器的运行，处理生产过程中所需的数据，控制和处理材料的流动及对产品进行检测等。使用 CAM 技术可以提高产品质量，降低成本，缩短生产周期，提高生产率和改善劳动条件。如果将 CAD 和 CAM 技术集成，则可实现设计生产自动化，这种技术被称为计算机集成制造系统（CIMS），它是无人化工厂的基础。

(3) 计算机辅助教学

计算机辅助教学（Computer Aided Instruction, CAI）是在计算机辅助下进行的各种教学活动。它能引导学生循序渐进地学习，使学生轻松自如地从课件中学到所需要的知识。

5. 人工智能

人工智能（Artificial Intelligence, AI）就是用计算机模拟人类的智能活动，如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。人工智能的研究成果有些已开始走向实用阶段。例如，能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统、具有一定思维能力的智能机器人等。

6. 网络应用

计算机网络是计算机技术与现代通信技术相结合的产物。计算机网络的建立不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机与计算机之间的数据通信、资源共享，也大大促进了国家间的文字、图像、视频和声音等各类数据的传输与处理。

1.2 冯·诺依曼体系结构

20世纪30年代中期，美籍匈牙利裔科学家冯·诺依曼提出，抛弃十进制，采用二进制作为数字计算机的数制基础。同时，他还提出应预先编制计算程序，然后由计算机来按照人们事前编制的计算顺序进行数值计算。1945年，冯·诺依曼提出了在数字计算机内部的存储器中存放程序的概念，这是所有现代电子计算机共同遵守的基本规则，被称为“冯·诺依曼体系结构”，按照这一结构建造的计算机就是存储程序计算机，又称为通用计算机。

1.2.1 工作原理

冯·诺依曼提出的现代计算机的基本工作原理如下：

- ① 计算机由运算器、存储器、控制器和输入设备、输出设备五大部件组成；
- ② 指令和数据都用二进制代码表示；
- ③ 指令和数据都以同等地位存放于存储器内，并可按地址寻访；
- ④ 指令在存储器内顺序存放，指令由操作码和地址码组成，操作码用来表示操作的性质，地址码用来表示操作数在存储器中的位置；
- ⑤ 机器以运算器为核心，输入/输出设备与存储器的数据传送要通过运算器。

从EDSAC到当前最先进的计算机，采用的都是冯·诺依曼体系结构。冯·诺依曼计算机广泛应用于数据的处理和控制方面。

1.2.2 基本组成

典型的冯·诺依曼计算机是以运算器为中心的，如图1.1所示。其中输入/输出设备与存储器之间的数据传送都要通过运算器。

现代的计算机组成已转化为以存储器为中心，如图1.2所示。

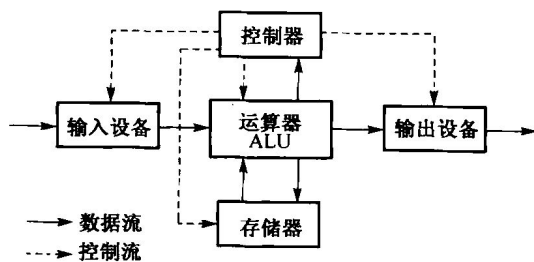


图 1.1 典型的冯·诺依曼计算机组成

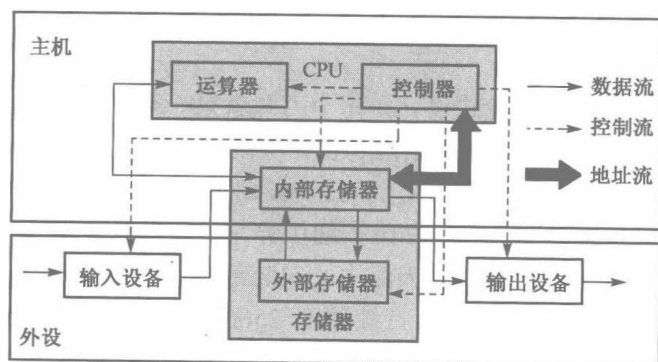


图 1.2 现代计算机组成

图 1.2 中各部件的功能是:

- ① 运算器用来完成算术运算和逻辑运算, 并将运算的中间结果暂存在运算器内;
- ② 存储器用来存放数据和程序;
- ③ 控制器用来控制、指挥程序和数据的输入、运行及处理运算结果;
- ④ 输入设备用来将人们熟悉的信息形式转换为机器能识别的信息形式, 如键盘、鼠标等;
- ⑤ 输出设备可将机器运算结果转换为人们熟悉的信息形式, 如打印机、显示器等。

计算机的五大部件在控制器的统一指挥下, 有条不紊地自动工作。由于运算器和控制器在逻辑关系和电路结构上联系十分紧密, 尤其是在大规模集成电路出现后, 这两大部件往往制作在同一芯片上, 因此, 通常将它们合起来, 统称为中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)。存储器分为主存储器和辅助存储器。主存可直接与 CPU 交换信息, CPU 与内存合起来称为主机。把输入设备与输出设备统称为 I/O 设备, I/O 设备和外存统称为外部设备, 简称为外设。因此, 现代计算机可认为由两大部分组成: 主机和外设。

1.3 计算机的分类

20 世纪中期以来, 计算机一直处于高速发展时期, 计算机已从仅包含硬件发展到包含硬件、软件和固件三类子系统的计算机系统。计算机种类也不断分化, 计算机的分类有多种方法。按其内部逻辑结构进行分类, 可分为单处理机与多处理机 (并行机), 16 位机、32 位机或 64 位计算机等。根据计算机的演变过程来分, 通常把计算机分为 5 大类: 超级计算机、大型机、中小型机、工作站、微型机。

1.3.1 超级计算机

1. 超级计算机的概念

超级计算机又称巨型机, 通常是指由成百上千甚至更多的处理器 (机) 组成的、能计算求解大型复杂问题的计算机。它采用大规模并行处理的体系结构, 运算速度快、存储容量大、处理能力强, 是所有计算机类型中价格最高、功能最强、速度最快的一类计算机, 其浮点运算速度已达每秒千万亿次。目前, 超级计算机主要用于战略武器设计、空间技术、石油勘探、航空航天、长期天气预报及社会模拟等领域。世界上只有少数国家能生产超级计算机, 它是一个国家科技发展水平和综合国力的重要标志。

2. 超级计算机的特点

新一代的超级计算机采用涡轮式设计, 每个刀片就是一个服务器, 能实现协同工作, 并可根据应用需要随时增减。通过先进的架构和设计实现了存储和运算的分离, 确保用户数据、资料在软件系统更新或 CPU 升级时不受任何影响, 保障了存储信息的安全, 真正实现了保持长时、高效、可靠的运算并易于升级和维护的优势。目前 (截至 2010 年 10 月), 由中国国防科学技术大学研制、国家超级计算天津中心安装部署的中国“天河一号”二期系统 (天河-1A) 以峰值速度 4700 万亿次每秒、持续速度 2566 万亿次每秒浮点运算的优异性能位居世界第一, 美国橡树岭国家实验室的“美洲虎”超级计算机排名第二, 中国曙光公司研制的“星云”高性能计算机位居第三。

1.3.2 大型机

1. 大型机的概念

大型机一般用在尖端科研领域，主机非常庞大，许多中央处理器协同工作，有超大的内存和海量存储器，并且使用专用的操作系统和应用软件。目前，大型主机在 MIPS（每秒百万指令数）已经不及高性能微型计算机，但是它的 I/O 能力、非数值计算能力、稳定性、安全性是微型计算机所不可比拟的。

2. 大型计算机和超级计算机的区别

大型计算机和超级计算机的区别主要有：

- ① 大型计算机使用专用指令系统和操作系统，超级计算机使用通用处理器及 UNIX 或类 UNIX 操作系统（如 Linux）；
- ② 大型计算机主要用于非数值计算（数据处理）领域，超级计算机长于数值计算（科学计算）；
- ③ 大型计算机主要用于商业领域，如银行和电信，而超级计算机主要用于尖端科学领域，特别是国防领域；
- ④ 大型计算机大量使用冗余等技术，以确保其安全性及稳定性，所以内部结构通常有两套，而超级计算机使用大量处理器，通常由多个机柜组成；
- ⑤ 为了确保兼容性，大型计算机的部分技术较为保守。

1.3.3 中小型机

1. 中小型机的概念

中小型机是指采用 8~32 个处理器，性能和价格介于 PC 服务器和大型计算机之间的一种高性能 64 位计算机。

2. 中小型机的特点

中小型机具有区别于 PC 及其服务器的特有体系结构，还有各制造厂商自己的专利技术，有的还采用小型机专用处理器，此外，中小型机使用的操作系统一般是基于 UNIX 的，使用中小型机的用户一般是看中了 UNIX 操作系统的安全性、可靠性和专用服务器的高速运算能力。从某种意义上讲，中小型机就是低价格、小规模的大型计算机，它们比大型机价格低，却几乎有同样的处理能力。

1.3.4 工作站

工作站（Workstation）是一种以个人计算机和分布式网络计算为基础，主要面向专业应用领域，具备强大数据运算与图形、图像处理能力，为满足工程设计、动画制作、科学研究、软件开发、金融管理、信息服务、模拟仿真等专业领域而设计开发的高性能计算机。

1. 基本配置

工作站具备强大的数据处理能力，具有便于人机交换信息的用户接口。工作站在编程、计算、文件书写、存档、通信等各方面给专业工作者以综合的帮助。常见的工作站有计算机辅助设计（CAD）工作站、办公自动化（OA）工作站、图像处理工作站等。不同任务的工作站有不同的硬件和软件配置。

一个小型 CAD 工作站的典型硬件配置为：高档微型计算机、带有功能键的 CRT 终端、光笔、平面绘图仪、数字化仪、打印机等。软件配置为：操作系统、编译程序、相应的数据库和数据库管理系统、二维和三维的绘图软件，以及成套的计算、分析软件包。

OA 工作站的主要硬件配置为：微型计算机、办公用终端设备（如电传打字机、交互式终端、传真机、激光打印机、智能复印机等）、通信设施（如局部区域网、程控交换机、公用数据网、综合业务数字网等）。软件配置为：操作系统、编译程序、各种服务程序、通信软件、数据库管理系统、电子邮件、文字处理软件、表格处理软件、各种编辑软件及专门业务活动的软件包，并配备相应的数据库。

图像处理工作站的主要硬件配置为：计算机、图像数字化设备（包括电子的、光学的或机电的扫描设备及数字化仪）、图像输出设备、交互式图像终端。软件配置除了一般的系统软件外，还要有成套的图像处理软件包。

2. 分类

工作站根据软、硬件平台的不同，一般分为基于 RISC（精简指令系统）架构的 UNIX 系统工作站和基于 Windows、Intel 的 PC 工作站。

UNIX 工作站是一种高性能的专业工作站，具有强大的处理器（以前多采用 RISC 芯片）和优化的内存、I/O、图形子系统。其使用专有处理器（Alpha、MIPS、Power 等）、内存及图形等硬件系统，专有 UNIX 操作系统，针对特定硬件平台的应用软件。

PC 工作站基于高性能的 x86 处理器之上，使用稳定的 Linux、Mac OS、Windows NT 及 Windows 2000、Windows XP 等操作系统，采用符合专业图形标准（OpenGL）的图形系统，再加上高性能的存储、I/O、网络等子系统，来满足专业软件运行的要求。

另外，根据体积和便携性，工作站还可分为台式工作站和移动工作站。

台式工作站类似于普通台式计算机，体积较大，没有便携性可言，但性能强劲，适合专业用户使用。移动工作站其实就是一台高性能的笔记本电脑，但其硬件配置和整体性能又比普通笔记本电脑高一个档次。

1.3.5 微型机

微型计算机简称微型机、PC，是由大规模集成电路组成的、体积较小的电子计算机。它以微处理器为基础，配以内存储器及输入/输出接口电路和相应的辅助电路。如果把微型计算机集成在一个芯片上，即构成单片微型计算机（简称单片机）。

1. PC 的产生

1981 年 IBM 公司正式推出了全球第一台个人计算机——IBM PC，该机采用主频 4.77MHz 的 Intel 8088 微处理器，运行微软公司开发的 MS-DOS 操作系统。IBM PC 的产生具有划时代的意义，它首创了个人计算机的概念，并为 PC 制定了全球通用的工业标准。它所用的处理器芯片来自 Intel 公司，DOS 磁盘操作系统来自微软公司。为了促使 PC 产业的发展，IBM 对所有厂商开放 PC 工业标准，从而使得这一产业迅速发展成为 20 世纪 80 年代的主导性产业，并造就了一大批 IBM PC 兼容机制造厂商。

2. PC 的发展

从第一台 PC 产生到现在，PC 得到了长足的发展，其使用范围已经渗透到了人们的生活的各个领域。

(1) 第一代 PC

20 世纪 80 年代初推出 IBM PC，使用 Intel 8088 CPU，时钟频率 4.77 MHz，内部总线 16 位，外部总线 8 位，地址总线 20 位，寻址空间 1 MB。

(2) 第二代 PC

1984 年推出 PC/AT，使用 80286 CPU，时钟频率 6~12 MHz，数据总线 16 位，采用工业标准体系结构总线，地址总线 24 位，寻址空间 16 MB。

(3) 第三代 PC

1986 年推出 386 机，使用 80386 CPU，采用扩展工业标准体系结构 EISA 总线。1987 年 IBM 推出 PS/2 微机，采用微通道体系结构 MCA 总线。时钟频率 16~25 MHz，数据总线和地址总线均为 32 位，寻址空间 4 GB。

(4) 第四代 PC

1989 年推出 80486 机，使用 80486 CPU。CPU 内部包含 8 KB~16 KB 高速缓存，时钟频率 33~120 MHz，采用视频电子标准协会 VESA 总线和外围组件互连 PCI 总线，数据总线和地址总线均为 32 位，寻址空间 4GB。

(5) 第五代 PC

1993 年以来，陆续推出了奔腾（Pentium）系列微机，内部总线 32 位，外部总线 64 位。早期 Pentium、Pentium Pro 地址总线为 32 位，寻址空间 4 GB。从 Pentium2 开始，地址总线 36 位，寻址能力 64 GB。CPU 工作频率最低 75 MHz、最高 3.8 GHz。

1.4 微型计算机的基本硬件组成

一个完整的计算机系统由硬件系统及软件系统两大部分构成。其中，计算机硬件是计算机系统中由电子、机械和光电元件组成的各种计算机部件和设备的总称，是计算机完成各项工作的物质基础。而计算机软件是指计算机所需的各种程序及有关资料，它是计算机的灵魂。计算机系统基本组成如图 1.3 所示。

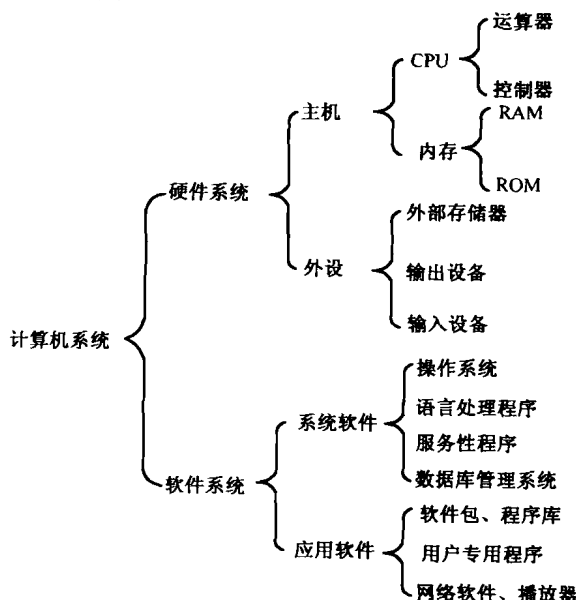


图 1.3 计算机系统基本组成