

高等学校教材

Fundamentals
of Computer

大学
计算机基础 (第二版)

■ 吴宏伟 张殿龙 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

高等学校教材

大学计算机基础

(第二版)

吴宏伟 张殿龙 主编

吴宏伟 张殿龙 主编

封面设计：张殿龙
责任编辑：张殿龙

责任编辑：张殿龙
封面设计：张殿龙

责任编辑：张殿龙
封面设计：张殿龙

网址：
<http://www.hbep.com.cn>
<http://www.hbep.com.cn>
<http://www.hbep.com.cn>
<http://www.hbep.com.cn>
<http://www.hbep.com.cn>

定价：39.50元
2008年8月第1版
2008年6月第2版
2008年6月第1次印刷

出版：北京人民邮电出版社
地址：北京市西城区德胜门外大街4号
邮编：100120
电话：010-28281000
经售：北京人民邮电出版社
印刷：北京人民邮电出版社

开本：787×1092 1/16
印张：24
字数：280 000

本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

高等教育出版社

责任编辑：张殿龙
书号：31283-00

内容简介

本书是根据教育部《计算机基础课程教学基本要求》组织编写的。本书紧密结合目前普通高等学校计算机基础教学改革现状,注重理论与应用相结合,在2006年一版教材的基础上,对部分章节的教学内容和体系结构作了重大的修改和补充,突出了案例应用的特色。本书由长期工作在计算机公共课教学第一线的教师编写,其内容涵盖高等学校各专业计算机公共基础课的基本教学内容。

全书共分为10章,主要内容包括计算机概述、中文操作系统 Windows XP、文字处理软件 Word 2003、电子表格 Excel 2003、演示文稿 PowerPoint 2003、数据库技术基础、多媒体技术基础、网络技术基础、常用工具软件、程序设计基础等。书中既包含计算机软硬件基础知识,又包含操作系统与办公软件的实用操作技巧,还包含各种新技术及应用的案例。本书的内容由浅入深、由概念到应用、由理论到编程逐步展开,书中给出了大量的案例,便于开展案例式教学。同时有配套的实验指导和教学课件以及大量的案例、素材。

本书可以作为高等学校非计算机专业计算机公共课的教材,也可以作为教育部考试中心推出的全国计算机职业技能考试(NIT)的培训教材,还可供广大办公人员学习参考。特别地,在计算机基础教学从“计算机文化基础”向“大学计算机基础”过渡的时期,采用本书易于实现分类、分层教学,适合普通高等本科院校使用。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/吴宏伟,张殿龙主编.—2版.—北京:高等教育出版社,2008.6

ISBN 978-7-04-0-024383-3

I. 大… II. ①吴…②张… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 070615 号

策划编辑	刘 茜	责任编辑	张海波	封面设计	赵 阳	责任绘图	吴文信
版式设计	王艳红	责任校对	王 超	责任印制	陈伟光		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市鑫霸印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 24
字 数 580 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006年8月第1版
2008年6月第2版
印 次 2008年6月第1次印刷
定 价 29.50元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 24383-00

前 言

随着社会的发展以及计算机应用的普及,高等学校学生掌握计算机知识的起点不断提高,计算机基础教育面临着新的形势。大学计算机基础课程是各专业大学生必修的计算机基础课程,是学习其他计算机课程的基础课。因此,《大学计算机基础》和《大学计算机基础实验指导》教材的编写要注重基础性,也要跟踪计算机技术发展的趋势,更要结合具体的实际应用,强调理论与实践相结合。本套教材的第一版于2006年8月推出,虽然才仅仅过去了两年,但是其中的部分章节已经不能满足目前的教学需要。在保持第一版教材特色的基础上,本着与时俱进的开拓精神,我们完成了部分章节内容的更新,使得本教材的特色更加鲜明,突出了案例教学。

本书的主要特色包括以下4个方面。

第一,与同类教材相比,本书最大的不同是大部分章节都采用“案例”教学与“理论”教学并重的方法进行组织。每章的前面内容介绍基本理论、基本概念和方法,后面都结合案例具体展开。前面内容能够发挥传统教学的优势,帮助学生建立整体的概念,系统全面地了解知识的结构和脉络,并掌握一定的方法,培养学生分析问题、解决问题的能力;后面内容注重案例教学,能激发学生的兴趣,培养学生的实践动手能力,拓展学生的视野和思路。本书对第一版教材中的数据库技术基础、多媒体技术基础、网络技术基础和程序设计基础等4章进行了较大的调整,增加了大量的应用案例,使读者能在学习基本理论概念的同时,了解实践应用,提高实际动手能力。

第二,本书中的案例本身也是一大特色。本书的第3~10章都侧重于案例教学,每章中都介绍了大量案例。在如何选择案例、如何确定案例的难度和数量、如何描述和组织这些案例等方面,作者都进行了精心构思与合理安排。在文字处理软件 Word 2003、电子表格 Excel 2003、演示文稿 PowerPoint 2003 等3章中,既有综合的大案例,又有小案例,大案例贯穿始终,小案例突出重点,书中分析了每个案例的知识点,描述了每个案例的制作步骤;在数据库技术基础一章,结合 Access 2003 软件的使用,选择易于理解的学生数据库,循序渐进地讲解了数据库表的建立、维护和查询等应用;在多媒体技术基础一章,选择了最常用的软件,在图像、音频、动画等方面都设计了案例,各案例都是作者原创,具有一定的艺术性;在网络技术基础一章,从互联网和局域网两个层面介绍了最广泛的几种应用,案例中的知识内容完整,极具实用性。在常用工具软件一章,介绍了广泛使用的几种工具软件。在程序设计基础一章,案例算法的选择简单、经典,描述准确、直观,使读者更易于理解程序设计的思想和方法。

第三,本书的内容完整、结构清晰、知识点丰富,章节安排由浅入深并富有弹性,易于实现分类、分层教学。书中既包含计算机软硬件基础知识,又包括操作系统与办公软件的实用操作技能,还包含数据库、多媒体、网络、程序设计等技术及应用的案例。本书前面章节的内容比较简单,描述详细;后面章节的内容偏难,但体系完整、内容丰富。在教学组织上,可以根据学生的具体情况,有所侧重地对教学内容进行取舍,合理地安排教学设计。本书既适合于零起点的学生,也适合具有一定计算机基础知识的学生。在计算机基础教学从“计算机文化基础”向“大学计算

机基础”过渡的时期,本书内容适合于广大普通高等本科院校,易于实现分类、分层次教学。

第四,本书具有配套的实验指导及网站支持。计算机基础教学中,实验环节是非常重要的,我们同时编写了《大学计算机基础实验指导》,使其紧密结合本书。我们将在中国高校计算机课程网上提供关于本书的各种案例素材和其他资源的下载,网址为 <http://computer.cncourse.com>。

本书共分为10章,主要内容包括计算机概述、中文操作系统 Windows XP、文字处理软件 Word 2003、电子表格 Excel 2003、演示文稿 PowerPoint 2003、数据库技术基础、多媒体技术基础、网络技术基础、常用工具软件、程序设计基础等。本书的内容由浅入深、由概念到应用、由理论到编程逐步展开。总之,本书内容设置的目的在于使学生掌握计算机操作系统与常用办公软件的使用技能,较全面和系统地掌握计算机软硬件的基础知识,了解数据库、多媒体、计算机网络的基本概念、技术和方法,了解程序设计的基础知识,为以后计算机课程的学习打下良好的基础。本书由哈尔滨理工大学计算中心的10位教师集体编写。第1章由贺东光编写,第2章由张殿龙编写,第3章由辛士光编写,第4章由宋壮基编写,第5章由梅险编写,第6章由天河编写,第7章由朱小葳编写,第8、10章由吴宏伟编写,第9章由王宇平编写。全书由吴宏伟和张殿龙统稿。

在本书的编写过程中,得到了西安交通大学冯博琴教授的支持和鼓励,并欣然作序。山东大学计算机学院郝兴伟教授仔细地审阅了全稿,并提出了许多宝贵的修改意见,在此表示衷心的感谢!

此外,在本书的编写过程中,还参考了许多著作和网站的内容,在此一并表示感谢!同时向在本书的编写过程中曾给予过热情帮助和支持的各位计算中心同仁表示诚挚的谢意。

随着计算机技术的飞速发展和计算机应用的普及,高等学校对计算机基础教育的改革也在不断发展,新的教学体系和思想正在探索中。由于编写时间仓促,加之作者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请各位读者和专家批评指正。编者的联系方式为 wuhw@hrbust.edu.cn。

编者

2008年3月于哈尔滨

目 录

第 1 章 计算机概述	1
本章导读	1
1.1 初识计算机	1
1.2 计算机的组成与工作原理	3
1.2.1 计算机系统的组成	3
1.2.2 计算机的工作原理	7
1.2.3 计算机的特点	9
1.3 计算机的信息表示	10
1.3.1 二进制基础	10
1.3.2 数制转换	11
1.3.3 信息存储单位	15
1.3.4 数值数据的表示	16
1.3.5 字符数据的表示	17
1.3.6 图像和声音数据的表示	19
1.4 计算机的发展与类型	19
1.4.1 计算机发展简史	19
1.4.2 计算机的类型	23
1.4.3 计算机的发展方向	24
1.4.4 计算机文化	25
1.5 微型计算机系统的介绍	27
1.5.1 硬件系统	27
1.5.2 软件系统	35
1.5.3 微型计算机的主要性能指标	36
1.6 计算机安全	37
1.6.1 计算机系统安全	37
1.6.2 计算机病毒	38
本章小结	40
习题 1	40
第 2 章 中文操作系统 Windows XP	42
本章导读	42

2.1 Windows XP 概述	42
2.1.1 Windows XP 简介	42
2.1.2 Windows XP 的运行环境与安装	44
2.1.3 Windows XP 的启动与关闭	45
2.2 Windows XP 的基本概念和基本操作	46
2.2.1 键盘、鼠标的操作方法	46
2.2.2 图形用户界面的组成及管理	47
2.2.3 Windows XP 附件的使用	55
2.2.4 Windows XP 的命令行管理	57
2.2.5 获取系统的帮助信息	59
2.3 Windows XP 的文件与磁盘管理	60
2.3.1 文件的基本概念	60
2.3.2 我的电脑	62
2.3.3 文件与文件夹的管理	65
2.3.4 磁盘管理	70
2.4 Windows XP 中的设置与管理	73
2.4.1 个性化设置	73
2.4.2 任务管理器	76
2.4.3 控制面板	77
2.4.4 汉字输入法的管理	81
2.4.5 系统维护工具	82
2.4.6 Windows XP 中的安全管理	84
本章小结	88
习题 2	88
第 3 章 文字处理软件 Word 2003	91

本章导读	91
3.1 Word 2003 概述	91
3.1.1 Office 2003 家族简介	91
3.1.2 认识 Word 2003	92
3.1.3 案例应用——毕业论文	94
3.2 建立文本文档	97
3.2.1 基本知识 with 操作方法	97
3.2.2 案例——毕业论文(一)	114
3.2.3 案例——会议通知	117
3.2.4 案例——销售通知	121
3.3 制作表格	124
3.3.1 基本知识 with 操作方法	124
3.3.2 案例——毕业论文(二)	129
3.3.3 案例——工作计划表	132
3.3.4 案例——销售统计排名	134
3.4 制作图文并茂的文档	137
3.4.1 基本知识 with 操作方法	137
3.4.2 案例——毕业论文(三)	140
3.4.3 案例——宣传海报	141
3.4.4 案例——产品说明书	142
3.5 插入图表	144
3.5.1 基本知识 with 操作方法	145
3.5.2 案例——毕业论文(四)	145
3.5.3 案例——销售分析	147
本章小结	148
习题3	148
第4章 电子表格 Excel 2003	150
本章导读	150
4.1 Excel 2003 概述	150
4.1.1 Excel 2003 的界面	150
4.1.2 案例应用——综合成绩管理	151
4.2 Excel 2003 的基本编辑	152
4.2.1 Excel 2003 的基本概念与操作方法	152
4.2.2 案例——综合成绩管理(一)	159
4.2.3 案例——员工信息表	161

4.2.4 案例——销售统计表	163
4.3 Excel 2003 的数据管理与图表	165
4.3.1 数据管理与图表的基本概念与操作方法	165
4.3.2 案例——综合成绩管理(二)	174
4.3.3 案例——工资报表及数据库应用	176
4.3.4 案例——股票走势图及预测	178
4.4 完善工作表的高级制作	179
4.4.1 高级制作的操作方法	179
4.4.2 案例——综合成绩管理(三)	183
4.4.3 案例——电子考勤簿	184
4.4.4 案例——存货数据库网页	186
本章小结	188
习题4	188

第5章 演示文稿 PowerPoint

2003	190
本章导读	190
5.1 PowerPoint 2003 概述	190
5.1.1 PowerPoint 2003 的界面	190
5.1.2 案例应用——产品宣传	191
5.2 PowerPoint 2003 演示文稿的基本编辑	193
5.2.1 PowerPoint 2003 的基本概念与操作方法	193
5.2.2 案例——产品宣传(一)	200
5.2.3 案例——学校简介	202
5.2.4 案例——名作欣赏	203
5.3 PowerPoint 2003 演示文稿的外观与动画设置	205
5.3.1 外观与动画设置的基本概念与操作方法	205
5.3.2 案例——产品宣传(二)	210
5.3.3 案例——动感相册	212
5.3.4 案例——旅游日程安排	214

5.4	PowerPoint 2003 演示文稿的放映	
	设置与发行	216
5.4.1	放映设置与发行的基本概	
	念与操作方法	216
5.4.2	案例——产品宣传(三)	220
5.4.3	案例——科普知识讲座	221
5.4.4	案例——求职书	223
	本章小结	225
	习题 5	225
第 6 章	数据库技术基础	227
	本章导读	227
6.1	数据库概述	227
6.1.1	数据库管理技术的发展	227
6.1.2	数据库技术的特点	229
6.1.3	数据库的基本概念及应用	
	实例	230
6.1.4	常见的数据库管理系统	233
6.1.5	SQL 结构化查询语言	
	概述	234
6.2	数据库 Access 2003 应用基础	234
6.2.1	Access 2003 中的数据库	
	和表	235
6.2.2	案例——学生数据库	242
6.3	Access 2003 的数据维护	244
6.3.1	数据库维护的基本知识	244
6.3.2	案例——修改数据表的	
	结构	247
6.3.3	案例——建立表之间的	
	关系	248
6.4	Access 2003 中的数据查询	249
6.4.1	查询的基本知识和操作	
	方法	249
6.4.2	案例——学生查询	251
6.4.3	案例——学生成绩查询	252
	本章小结	254
	习题 6	254
第 7 章	多媒体技术基础	255
	本章导读	255
7.1	多媒体技术概述	255
7.1.1	多媒体技术的概念	255
7.1.2	多媒体计算机系统与	
	MPC	256
7.1.3	多媒体技术的主要处理	
	对象	258
7.1.4	多媒体创作	264
7.2	Photoshop 图像处理与编辑	265
7.2.1	Photoshop 软件概述	265
7.2.2	案例——图像处理	267
7.2.3	案例——图像合成	275
7.2.4	案例——滤镜的特效	
	制作	278
7.3	GoldWave 音频处理与编辑	279
7.3.1	GoldWave 软件概述	279
7.3.2	案例——音频合成	280
7.4	Flash 动画制作	281
7.4.1	Flash 8 软件概述	281
7.4.2	案例——制作形状补间	
	动画	283
7.4.3	案例——制作动作补间	
	动画	284
	本章小结	286
	习题 7	286
第 8 章	网络技术基础	288
	本章导读	288
8.1	计算机网络概述	288
8.1.1	数据通信基础	288
8.1.2	计算机网络基础	290
8.1.3	网络体系结构	295
8.1.4	Internet 基础	298
8.2	Internet 的应用	302
8.2.1	案例——信息浏览	302
8.2.2	案例——电子邮件	303
8.2.3	案例——文件传输	305
8.2.4	案例——信息搜索	307
8.2.5	案例——即时通信	309
8.3	局域网应用	310

8.3.1	案例——双绞线的制作及检测	311
8.3.2	案例——网络连接与配置	312
8.3.3	案例——共享资源的设置及访问	314
8.3.4	案例——常用测试命令	319
	本章小结	322
	习题 8	322
	第 9 章 常用工具软件	324
	本章导读	324
9.1	工具软件概述	324
9.2	压缩与解压缩软件	325
9.2.1	压缩比与压缩率	325
9.2.2	案例——WinRAR	325
9.3	下载软件	328
9.3.1	下载的方法	329
9.3.2	案例——FlashGet	331
9.4	媒体播放软件	333
9.4.1	多媒体播放知识	334
9.4.2	案例——RealPlayer	335
9.5	图片浏览软件	337
9.5.1	图片显示知识	337
9.5.2	案例——ACDSee	338
9.6	杀毒软件——瑞星	340
9.7	翻译软件——金山词霸	341
	本章小结	344

习题 9	344
第 10 章 程序设计基础	345
本章导读	345
10.1 计算机程序概述	345
10.1.1 计算机指令与程序	345
10.1.2 程序的执行方式	346
10.1.3 计算机语言的发展	347
10.1.4 常见的编程语言	348
10.2 算法与程序设计	351
10.2.1 算法	352
10.2.2 数据结构	355
10.2.3 结构化程序设计	358
10.2.4 面向对象的程序设计	360
10.2.5 软件工程	361
10.3 算法描述案例	362
10.3.1 案例——顺序与分支结构的算法	362
10.3.2 案例——循环递推算法	364
10.3.3 案例——穷举算法	365
10.3.4 案例——排序算法	366
本章小结	368
习题 10	368
附录	369
附录 A ASCII 字符编码表	369
附录 B Windows XP 常用的快捷键	370
参考文献	371

第1章 计算机概述

本章导读

本章主要介绍计算机的基本概念与常识,以使读者对计算机有一个概览式的印象。其中计算机的系统组成、工作原理、数据表示、微型计算机的硬件组成与特性等部分是需要重点掌握的,因为其中涉及计算机的一些基本概念,对理解计算机是不可或缺的。计算机的发展、特点、计算机 systems 安全等部分则主要作为常识来阅读,这些内容可以帮助读者更好地理解计算机的原理及基本概念。

本章既是了解计算机的入门内容,也是学习以后各章知识的基础。虽然多为概念和理论性知识,但是学习的时候不宜仅是“纸上谈兵”,若能有比较多的上机实践,对理解这些概念是大有裨益的。

1.1 初识计算机

在电影《骇客帝国》中描述了一个由程序控制的奇异世界,人们生活在虚拟的代码空间里。虽然这只是在讲述一个科幻故事,但计算机技术发展的确令人惊叹,它究竟会发展到一个什么程度没有人能够说得清楚。在许多科幻电影中,我们可以看到想像中的未来世界的场景,例如,汽车在摩天大楼之间飞行,机器人可以自由地变形,等等。摄像机镜头丝毫不动,呈现在观众眼前的却是真实的艺术效果。当然,这种真实只是观众的感觉,实际上许多电影画面是由计算机合成的。由此来看,用计算机构造一个虚拟世界并不是不可能的事情。

计算机是一种神奇的工具,从对人类生活的改变的深刻性来说,大概没有其他发明能与之相比了。在 20 世纪 50 年代,人们认为用自动柜员机存取钱款是荒谬的,因为最便宜的计算机也至少要 50 万美元。用计算机控制汽车也是不可想像的,因为最小的计算机也有一辆汽车那么大。现在,计算机的应用无所不在,对于人类社会,它已经像空气一样重要。

在 1995 出版的《未来之路》中,Microsoft 公司创始人比尔·盖茨描述了计算机和网络对于未来世界的影响以及由此导致的未来人们生活的改变,而今,许多内容已经成为现实。现代人的日常生活、工作和学习很多时候是在计算机前度过的,处理文档、收发 E-mail、上网查询信息、玩电子游戏都是利用计算机进行的。人们还可以在网络上接受教育、开视频会议。计算机有强大的信息存储、管理和加工能力,许多工作在利用计算机处理之后,效率大大提高,例如,图书检索,财务管理,火车售票,等等。计算机在科学计算、工业技术等领域也发挥着巨大的作用。如航天、气象等方面的计算工作,如果纯粹是人工进行,可能需要几年才能完成,而计算机可以在几分钟之内得出结果。不经意间,计算机改变了人们的生活方式,也在逐渐改变着人们的日常观念。例如,在金融领域中一个典型的例子是,一个美国人用银行卡在巴黎提款,当地的计算机识别出他不是本地客户,提款要求被转到设在比利时的提款中心,经识别此卡也不是欧洲的银行卡,再转

至设在底特律的全球转换中心,确认该卡来自华盛顿某银行,信息迅速返回,直至在客户的取款机上传送出来。整个过程可能只有十几秒钟。计算机和网络将世界连接成一个整体,地球渐渐成为一个小村庄。

计算机是什么呢?

最早计算机只是被定义为一种计算机器,但现在计算机几乎无所不能,它所处理的信息也不仅是数值,还包括文本、图像、声音、视频等多种媒体。可以将计算机看做是一种能快速、高效、准确地进行信息处理的数字化电子设备,它能按照人们事先编写的程序自动地对信息进行加工和处理,输出人们所需要的结果,从而完成特定的工作。

由于电子计算机的组成结构和工作过程与人脑有许多相似之处,具有与人脑类似的分析和处理问题的功能,因此“电脑”一词得到了广泛的认同。不过,在“思维”原理上,计算机与人是截然不同的。计算机是由许许多多的电子元器件组成的,它能理解的是类似“开”、“关”这样的电子信号。这些电子元器件之间有着精确的逻辑关系,它们互相配合协调,可用来存储数据或者进行各种复杂的运算和操作。计算机在数值计算或数据处理方面的能力是人脑所望尘莫及的。即使在某些复杂的智力领域,计算机也已具有和人脑相抗衡的能力。1997年,计算机界一个引人注目的事件是IBM公司研制的名为“深蓝”的计算机与国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫对弈,虽然卡斯帕罗夫绞尽脑汁,如图1-1所示,但是最终还是计算机获胜。当然计算机的思维形式是完全不同的,它不是靠直觉和经验去判断,而是事先在数据库中存储了两百多万局棋局,通过层层搜索来寻找最佳步法。



图1-1 卡斯帕罗夫正在与计算机对弈

人们日常接触的计算机一般被称为微型计算机,在一张办公桌上就可以放下它的全部部件。笔记本式计算机也属于微型计算机,如图1-2所示。计算机的形态是多样的,从规模、功能的角度区分,计算机还包括小型计算机、大型计算机和巨型计算机等不同形式,它们具有比微型计算机更强大的功能,系统结构也相对复杂一些。例如,大型计算机的部件一般分别组装在不同的机柜里。当数据的安全性、可靠性和集中控制等因素非常重要时,就要考虑使用大型计算机。大型计算机可为多个用户同时服务,有时多达数千人,并且具有很快的响应速度,让每个用户都能感

觉到自己是唯一的用户。巨型计算机主要用来解决复杂的科学计算问题,在气象、军事、航天等领域具有不可替代的作用,如图 1-3 所示。还可以从使用范围上来对计算机进行分类,例如一般的微型计算机属于通用计算机形式,通信用的手机和工业生产中的智能仪表也可以看成是计算机,不过是属于专用计算机形式。



图 1-2 一款迷你型笔记本式计算机

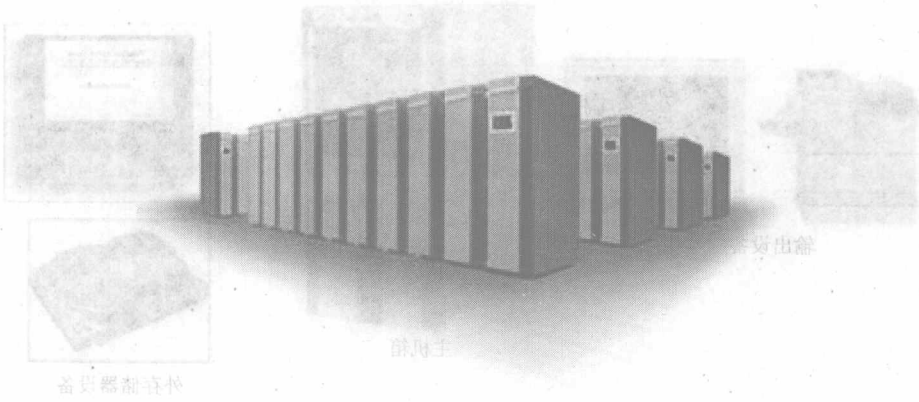


图 1-3 2004 年中国研制的曙光 4000A 巨型计算机

在生活和工作中使用计算机时,会接触到一些计算机的基本概念和常识。例如,计算机由硬件和软件构成,键盘、显示器等电子物理设备属于硬件,计算机软件商店里琳琅满目的光盘产品属于软件。具体什么是硬件、什么是软件,两者具有什么关系,计算机是怎样进行工作的,软件如何存储,软件在计算机中起着什么样的作用,本章将依次进行介绍。

1.2 计算机的组成与工作原理

1.2.1 计算机系统的组成

计算机也可以看做是信息处理设备。计算机能够处理的信息种类繁多,包括文本、数值、声

音、影像等。数据输入到计算机中,一般是先存储起来,当需要加工处理时,再对存储的数据进行具体的操作,最后再以某种形式输出。简单地说,用来输入数据的设备称为输入设备,输出工作则是由输出设备完成的。用来存储数据的设备称为存储器。计算机对数据的加工处理是在一个称为中央处理器(CPU)的设备里进行的。

1. 微型计算机系统组成概览

下面先对微型计算机系统做一下介绍。家庭和小型公司使用的计算机一般属于微型计算机。微型计算机通常简称为微机。从外观可以看出,微型计算机由显示器、主机、键盘、鼠标、打印机等设备组成,它们通过电缆线连接在一起,互相协调配合进行工作,如图 1-4 所示。用户可以通过键盘和鼠标输入文本和命令,经过主机处理以后,可以通过显示器和打印机输出结果。

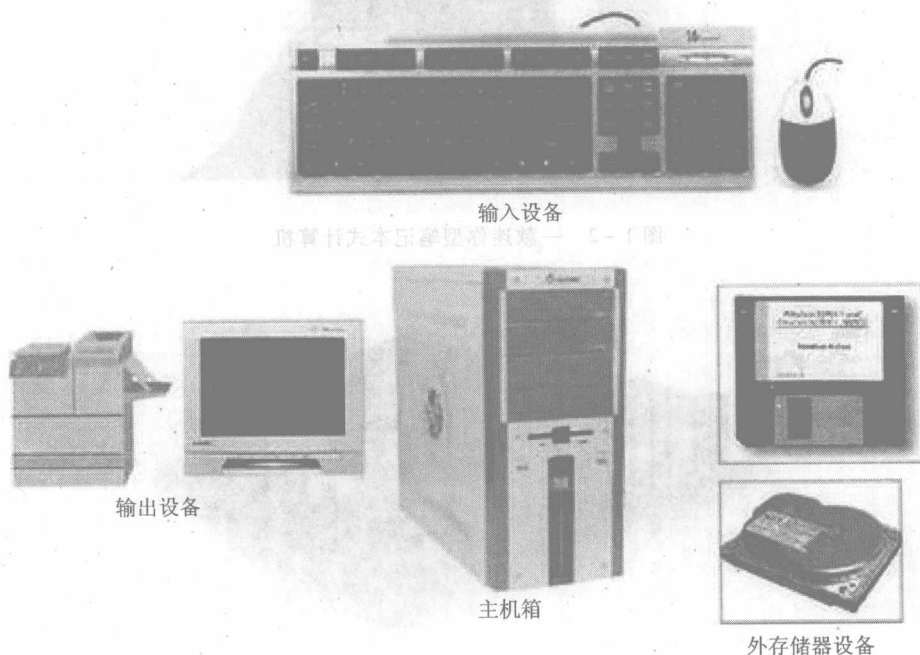


图 1-4 一台微型计算机的外观和组成

对于微型计算机,键盘和鼠标是常用的输入设备,显示器和打印机则属于输出设备。存储器分为内存储器和外存储器,这是根据它们的性能和位置的不同所做的区分。通常所说的硬盘和光盘属于外存储器,内存储器则以芯片形式安装在主板上。

计算机中最重要的设备是主机,它犹如计算机的大脑和心脏。微型计算机的主机安装在主机板上。如果拆开主机箱,会看到里面有一块大的印制电路板,这就是主机板,也称为主板。主板上布满各种芯片、插槽、接口等电子元器件,其中最核心的部件是一块大的芯片,称为中央处理单元(CPU),计算机的各种程序指令实际上都是由 CPU 解释执行的。CPU 主要由控制器、运算器和通用寄存器组成,当然对于微型计算机的 CPU,由于电子元器件的高度集成性,人们是看不到单独的控制器和运算器的,只能看到整个芯片的外观。主板上的另外一个重要部件是内存储器芯片。程序和数据在不使用的时候是放置在硬盘、光盘等外存储器里的,而当运行、使用的时

候,则首先要送到内存储器里,然后再由 CPU 进行处理。

虽然计算机执行每个任务都需要有输入、处理和输出的过程,但随着计算机技术的发展,用户界面越来越友好,计算机变得越来越易于使用。微型计算机多使用图形用户界面(Graphical User Interface, GUI),用户只需通过鼠标对窗口、菜单、对话框等元素进行操作就可以轻松地实现与计算机的交互。计算机的快捷的处理方式和友好的界面让用户感觉是在与计算机做面对面的交流,而不是生硬的输入、处理、输出过程。

小型计算机、大型计算机或巨型计算机的组成系统更复杂,不过工作原理和微型计算机是基本一致的,相关知识将在 1.4.2 节做进一步说明。微型计算机的组成和特性在 1.5 节也有更系统的讲解。

上面对计算机的工作原理的简单介绍主要是从计算机的硬件角度阐述的。如果计算机想执行某种功能,那么必须装入相应的程序和数据才能进行,也就是所说的软件,否则计算机无法完成相应任务。例如,要编辑文档,先要安装 Word 之类的文字处理软件;要解决一个数值计算问题,需要事先按照算法设计出程序,然后由计算机执行程序来实现。

2. 计算机系统组成

概括来说,一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。

计算机的硬件系统指的是组成计算机的各种电子物理设备,例如主机、显示器、键盘、鼠标、打印机、扫描仪、光盘驱动器、音箱和调制解调器等。硬件设备是实实在在的,看得见,摸得着。

软件系统指的是计算机运行所需的各种程序和数据及其有关资料的集合。一般来说,软件是存储在计算机存储器中的,可能是电磁或光学的信号,肉眼看不见,也无法通过触摸感觉到。不过软件是客观存在的,正如电视广播信号也是客观存在的,但人们无法用肉眼看到。广义的软件系统也包括非电子的有关说明资料、说明书、用户指南、操作手册等。

硬件是物质基础,是软件的载体,两者相辅相成,缺一不可。一台没有安装软件的计算机是没有办法进行任何工作的。硬件犹如躯体,软件则是灵魂。

无论是微型计算机,还是大型计算机、巨型计算机,尽管它们的形态各异,但从功能角度上来讲,各种计算机系统的硬件系统都是由 5 个基本部分构成的,分别是运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备。其中,存储器又分为内存储器和外存储器。五大部件中,运算器和控制器是计算机的核心,一般称为中央处理单元,简称 CPU。一般将 CPU 和内存储器合起来称为主机,主机有时还包括外设控制器,它们通常放在主机箱中。当然,这种划分主要是对大型计算机而言的。对于微型计算机,控制器和运算器合起来集成为一块 CPU 芯片,此时称为微处理器,从外观上看,两者更像是一个部件。这些部件之间通过总线进行信息的传输,而总线也是一种硬件设备,是计算机内部传输指令、数据和各种控制信息的高速通道。

计算机系统的组成如图 1-5 所示,其中,软件系统是由系统软件和应用软件组成的,这将在 1.5 节做具体介绍。

下面先对计算机硬件系统的各部件做一下具体介绍。

(1) 运算器

运算器主要由算术逻辑单元(Arithmetic and Logic Unit, ALU)和一些寄存器组构成,它的功能就是进行算术运算和逻辑运算。算术运算是指加、减、乘、除等操作;而逻辑运算一般泛指非算术性质的运算,例如比较大小、移位、逻辑加、逻辑乘等。在执行程序指令的时候,各种复杂的运

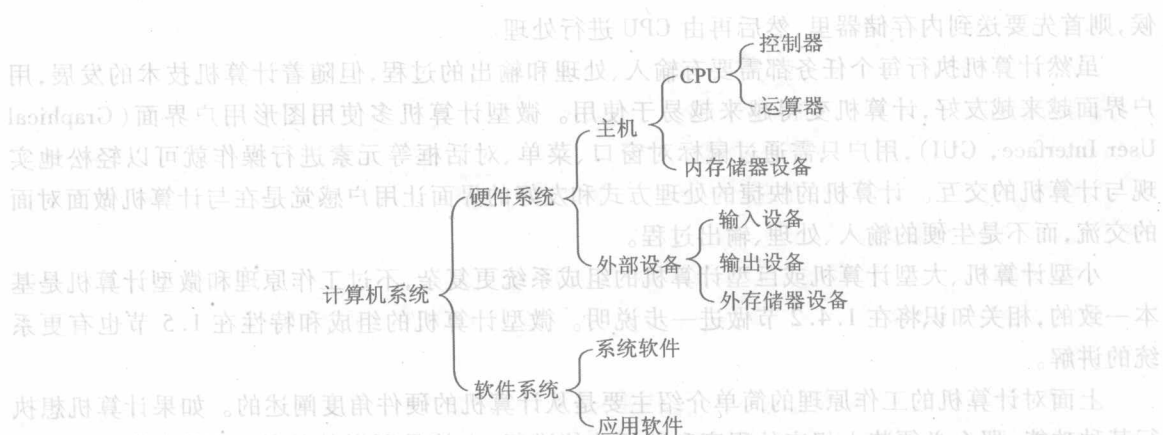


图 1-5 一个完整的计算机系统的组成

算往往先分解为一系列算术运算和逻辑运算,然后再由运算器去执行。运算器的数据存取是在控制器的控制下,在内存存储器或内部寄存器中完成的,设置寄存器是因为可以减少 CPU 对内存存储器的访问,以便节省时间。

(2) 控制器

控制器是计算机的指挥中心。一般由指令寄存器、程序计数器、指令译码器、时序部件和控制电路等组成。它的主要功能是按时钟提供的统一节拍从内存存储器中取出指令,并分析执行,使计算机各个部件能够协调工作。在执行程序时,计算机的工作是周期性的,取指令、分析指令、执行指令,周而复始地进行。这一系列的操作顺序都需要精确定时,时序部件就是产生定时信号的部件,类似计算机的脉搏。大致的过程是,控制器首先按照程序计数器中的地址从内存中取出指令,并对指令进行分析,然后根据指令的功能向有关部件发出控制信号,指挥它们执行相应的操作。再取出下一条指令,重复上述过程。这样逐一执行程序指令就能完成程序所设定的任务。

控制器和运算器合在一起被称为中央处理单元(Central Processing Unit,CPU)。CPU 是计算机的核心部件。

(3) 存储器

存储器是计算机用来存储程序 and 数据的设备,由一系列存储单元组成。每个存储单元按顺序进行编号,这种编号称为存储单元的地址。如同一座楼房的房间编号一样,每个存储单元都对应着唯一的地址。存储器是计算机中的重要组成部分,有了存储器,计算机才具备记忆功能,才能存储程序和数据,使计算机能够自动工作。

需要注意的是,存储器分为内存存储器和外存储器两种,内存存储器简称内存,外存储器简称外存。当计算机执行程序时,相应的指令和数据就会送到内存中,再由 CPU 读取执行,处理的结果也会首先放置到内存中,再输送到外存中保存。一般将 CPU 和内存存储器合起来称为主机。外存储器用来存储暂时不用的程序和数据,并可长期保存。从分类上来看,外存储器也可以作为输入输出设备。

(4) 输入设备

输入设备用来将外部数据(如文字、数值、声音、图像等)转变为计算机可识别的形式(二进

制代码),并输入到计算机中,以便加工、处理。最常用的输入设备是键盘。对于微型计算机而言,由于一般使用的是图形用户界面,鼠标已经成为和键盘同等重要的输入设备。随着计算机和多媒体技术的发展,出现了多种多样的输入设备,常用的有扫描仪、光笔、手写输入板、游戏杆、数码相机等。

(5) 输出设备 输出设备的作用是将计算机处理的结果用人们所能接受的形式(如字符、图像、语音、视频等)表示出来。显示器、打印机、绘图仪等都属于输出设备。

输入输出设备通常放置于主机外部,因此也称为外部设备。它们实现了外部世界与主机之间的信息交换,提供了人机交互的硬件环境。

图 1-6 给出了计算机的硬件结构框图。在计算机中,各部件之间传输的信息可分成 3 种类型:地址、数据(包括指令)和控制信号。大部分计算机(特别是微型计算机)的各部件之间传输各种信息是通过总线进行的。

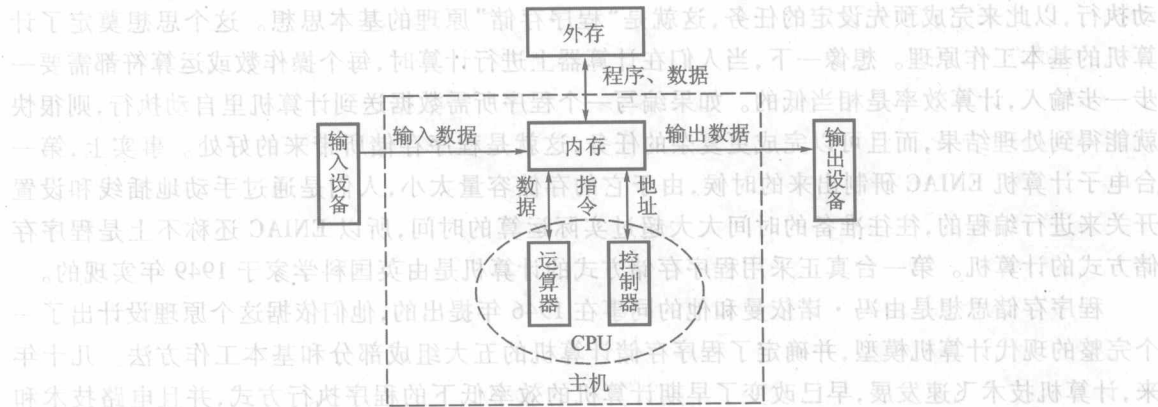


图 1-6 计算机的硬件结构框图

1.2.2 计算机的工作原理

1. 程序的概念 前面说过,没有软件,计算机是不能正常进行工作的。软件主要指的是程序,计算机通过执行程序才有了“思想”、“意识”,有了处理问题的“智能”。什么是程序呢?就是一组指令序列。这组指令告诉计算机该如何操作,计算机就能完成某项特定任务。犹如做一道菜,买鱼肉、佐料,还要按照菜谱一步一步完成,先放油,再放葱、姜等,最后做成的菜才美味可口。菜谱上的操作序列便可看成一个程序。当然,程序是由计算机语言编写的。计算机语言有特定的词汇和语法规则,编写程序时必须按照这种规则进行。现在使用的计算机语言(如 VB、C 语言等)相对最早的机器语言有着比较高的可读性。下面是一个 BASIC 语言程序的例子:

```
LET a = 1
LET b = 2
LET c = a + b
```

而用 `PRINT "a + b = "; c` 显示计算结果。最后，用 `END` 结束程序。可以看到，程序的编码在某种程度上接近于日常语言。不过，这样的语言是不能直接被计算机识别的，需要由相应的处理程序将其翻译成二进制代码，才能由计算机执行。这个 BASIC 语言的程序例子可以看成是最简单的程序。现代的软件由于功能越来越强，规模也越来越大。一个 Windows XP 操作系统软件就有约 4 000 万行代码。为了程序的管理方便，大规模的软件往往要分解成不同的模块，各个模块的功能相对独立，又可以进行数据传输。体现在存储器里，一个软件可能由许多的程序文件、数据文件及支持文件组成。

软件一般存储在硬盘、光盘等外存储设备上，当需要执行时，计算机将程序和数据调入内存，由 CPU 按照程序规定的流程依次执行每条指令，完成程序所设定的功能。

2. 程序存储的思想

概括地说，计算机的基本工作方式可以看做是将程序输入到计算机中存储起来，并且能够自动执行，以此来完成预先设定的任务，这就是“程序存储”原理的基本思想。这个思想奠定了计算机的基本工作原理。想像一下，当人们在计算器上进行计算时，每个操作数或运算符都需要一步一步输入，计算效率是相当低的。如果编写一个程序所需数据送到计算机里自动执行，则很快就能得到处理结果，而且可以完成更复杂的任务，这就是程序存储所带来的好处。事实上，第一台电子计算机 ENIAC 研制出来的时候，由于它的存储容量太小，人们是通过手动地插线和设置开关来进行编程的，往往准备的时间大大超过实际运算的时间，所以 ENIAC 还称不上是程序存储方式的计算机。第一台真正采用程序存储方式的计算机是由英国科学家于 1949 年实现的。

程序存储思想是由冯·诺依曼和他的同事在 1946 年提出的，他们依据这个原理设计出了一个完整的现代计算机模型，并确定了程序存储计算机的五大组成部分和基本工作方法。几十年来，计算机技术飞速发展，早已改变了早期计算机的效率低下的程序执行方式，并且电路技术和体系结构的进步使计算机形态功能日新月异。不过，计算机的基本工作原理和基本组成部分仍未脱离冯·诺依曼的这一思想。

3. 指令系统

指令系统是指一台计算机的 CPU 所能识别和执行的各种不同类型指令的总和，即一台计算机所能执行的全部操作。不同计算机的指令系统包含的指令种类和数目不同，一般均包含算术运算型、逻辑运算型、数据传送型、输入和输出型等指令。指令系统是标志一台计算机性能的重要因素，它的格式和功能与计算机的硬件结构关系密切。

所谓编程，实际上就是对于计算机的 CPU 能够识别和执行的这些指令，按照某种规则排列，并输入计算机执行，从而完成特定的任务。早期使用机器语言编写的程序，每一条语句都对应着一条机器指令，对机器硬件的依赖性比较大，因此移植性很差。后来出现了高级语言，一条语句可能对应着多条机器指令，对硬件的依赖性降低，程序的移植性也比较好。

4. 用户界面

用户与计算机进行通信的手段称为用户界面。要有效地使用计算机，必须与其进行通信，告诉计算机需要执行的任务，并向计算机提供必要的数据，这就要通过用户界面来完成。一个友好的用户界面能使计算机使用更容易。一般来说，用户界面是硬件和软件共同实现的。硬件方面指用户与计算机通信的设备，例如键盘、鼠标、显示器等；软件方面是指与计算机的具体交互方