

厦门大学公共计算机课程系列教材

计算机 应用基础

JISUANJI YINGYONG JICHU

黄保和 主编



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

厦门大学公共计算机课程系列教材

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础 / 黄保和主编. — 厦门: 厦门大学出版社, 2003.

ISBN 7-261-23389-0

I. 计… II. 黄… III. 计算机应用—高等学校—教材 IV. TP3

计算机应用基础

中国图书馆

主 编 黄保和

编写者 (按拼音为序)

黄洪艺	江 弋	林 颖
林达真	李更明	邱仲潘

厦门大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/黄保和主编. —厦门:厦门大学出版社,2005
ISBN 7-5615-2389-0

I. 计… II. 黄… 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(2005)第 056464 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门大学 邮编:361005)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

沙县方圆印刷有限公司印刷

2005 年 7 月第 1 版 2006 年 6 月第 2 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:22

字数:563 千字 印数:7001~11000 册

定价:30.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

内容简介

《计算机应用基础》是高等院校非计算机专业的计算机系列课程之一。本书根据厦门大学计算机系制定的课程教学大纲编写而成，同时也覆盖了最新的国家考试中心计算机一级考试大纲的全部内容。全书分为7章，分别是计算机基础知识、Windows XP 基本概念和使用、Word 2002 的应用、Excel 2002 的应用、数据库基本概念和 Access 2002 应用、计算机网络基础和应用及多媒体技术应用基础。本书深入浅出，图文并茂，突出应用。《计算机应用基础》作为精品课程，已建立 Web 网站，配合教材的 CAI 课件、练习题、测验题可从网站下载。

前 言

目前,我国高校非计算机专业的计算机教育普遍实施“三个层次”的教学方式,即计算机应用基础、计算机技术基础和结合专业的计算机应用。本书作为非计算机专业学生计算机教育第一层次课程教材,将为学生提供计算机一般应用所必需的基础知识,使学生能掌握计算机、网络及其他相关信息技术的知识,提高计算机应用能力和素质,为将来运用计算机知识和技能解决本专业的实际问题打下坚实的基础。

全书分为7章。第一章计算机基础知识,介绍了计算机软硬件知识和计算机信息。第二章 Windows XP,介绍了操作系统基本概念,Windows XP 的基本操作和基本设置。第三章 Word 2002,介绍了 Word 2002 的功能和应用。第四章 Excel 2002,介绍了 Excel 2002 的功能和应用。第五章 Access 2002,介绍了数据库基本概念及 Access 2002 应用。第六章计算机网络基础和应用,介绍了网络的基础知识,Web 服务器构建,应用 FrontPage 编写网页及对网络安全进行讨论。第七章多媒体技术应用基础,介绍了多媒体技术的发展与应用,多媒体中的关键技术,多媒体信息的数字化及常用多媒体软件介绍。

本书第一章由黄洪艺和邱仲潘编写,第二章由黄保和编写,第三章由黄洪艺编写,第四章、第五章由李更明编写,第六章由林颖和林达真编写,第七章由江弋编写。最后由黄保和统稿和定稿。

本书编写过程中,得到赵致琢教授的大力支持及厦门大学公共计算机教学部全体老师的大力支持,借此表示感谢。

在使用本书过程中,如发现错误,恳请与黄保和联系(huangbh@xmu.edu.cn)。

编者

2005年5月

目 录

第一章 计算机概论	1
1.1 计算机发展简史	1
1.2 计算机的应用	3
1.3 计算机系统	4
1.3.1 硬件系统	4
1.3.2 软件系统	15
1.4 计算机的信息表示	18
1.4.1 进位计数制	18
1.4.2 不同计数制之间的转换	19
1.4.3 计算机为什么使用二进制数	21
1.4.4 二进制的运算	22
1.4.5 计算机信息编码技术	22
习 题	27
第二章 操作系统 Windows XP	31
2.1 操作系统及 Windows 基本常识	31
2.1.1 操作系统概述	31
2.1.2 Windows 发展概况	32
2.1.3 Windows XP 主要特点	33
2.2 Windows XP 的基本操作	34
2.2.1 桌面、窗口、菜单和对话框	34
2.2.2 浏览计算机资源	37
2.2.3 文件夹与文件	39
2.2.4 使用快捷方式	44
2.2.5 程序的安装、卸载和启动	45
2.2.6 任务管理器	47
2.3 定制 Windows XP 的系统环境	48
2.3.1 设置用户账户	48
2.3.2 设置桌面显示方式	51
2.3.3 设置任务栏和“开始”菜单	53
2.3.4 设置键盘和鼠标	55
2.3.5 设置系统日期和时间	57
2.3.6 设置声音	58

2.3.7 添加新硬件	59
2.3.8 设置任务计划	60
2.4 Windows XP 实用程序	62
2.4.1 计算器	62
2.4.2 记事本	63
2.4.3 多媒体工具	65
2.4.4 磁盘格式化	67
2.4.5 备份工具	68
2.4.6 磁盘清理	70
2.4.7 磁盘碎片整理	71
2.4.8 系统还原	72
2.4.9 注册表和注册表编辑器	73
习 题	75
第三章 Word 2002	79
3.1 Word 2002 概述	79
3.1.1 Word 2002 特点与功能	79
3.1.2 Word 2002 启动、关闭	80
3.1.3 Word 2002 屏幕简介	80
3.2 文档管理	81
3.2.1 新建文件	81
3.2.2 保存文件	82
3.2.3 打开文件	84
3.2.4 关闭文件	85
3.2.5 保护文件	85
3.3 文档编辑与格式化	86
3.3.1 文档编辑	86
3.3.2 文档格式化	91
3.3.3 文档打印	102
3.4 表格	104
3.4.1 创建表格	104
3.4.2 表格输入	105
3.4.3 选定表格	105
3.4.4 单元格中的文本格式设置	106
3.4.5 编辑表格	106
3.4.6 表格对齐与环绕	108
3.4.7 表格与文本之间的转化	108
3.5 图片	109
3.5.1 插入剪贴画和图片	109
3.5.2 图片的基本操作	111

3.5.3 图片编辑	111
3.5.4 图片与文字的关系	113
3.6 其他常见插入对象	114
3.6.1 文本框	114
3.6.2 绘图	115
3.6.3 艺术字	116
习 题	117
第四章 Excel 2002	121
4.1 Excel 2002 的基本操作	121
4.1.1 启动 Excel 2002	121
4.1.2 创建工作簿	121
4.1.3 浏览 Excel 2002 窗口	122
4.1.4 保存和打开工作簿	122
4.1.5 移动单元格指针	123
4.1.6 选定单元格或区域	123
4.2 编辑和格式化工作表	123
4.2.1 输入数据	123
4.2.2 编辑单元格数据	123
4.2.3 撤消和恢复操作	124
4.2.4 移动单元格区域中的数据	124
4.2.5 复制单元格区域中的数据	125
4.2.6 插入单元格、行或列	125
4.2.7 删除单元格、行或列	125
4.2.8 删除单元格中的数据	126
4.2.9 设置文本格式	126
4.2.10 设置数字、日期、时间格式	126
4.2.11 设置行高和列宽	127
4.2.12 合并相邻的单元格	127
4.2.13 设置数据的对齐方式	127
4.2.14 设置单元格文本的排列方向	128
4.2.15 使用格式刷、样式和模板	128
4.2.16 设置单元格边框	129
4.3 使用公式和函数	129
4.3.1 公式中的运算符	129
4.3.2 输入公式	130
4.3.3 单元格的引用	130
4.3.4 公式中的相对单元格引用	131
4.3.5 公式中的绝对单元格引用	131
4.3.6 公式中的混合单元格引用	132

4.3.7 公式的复制	132
4.3.8 使用函数	133
4.4 管理数据清单	135
4.4.1 创建字段名	136
4.4.2 输入数据记录	136
4.4.3 删除和编辑记录	136
4.4.4 使用记录单查询数据	136
4.4.5 排序数据清单	137
4.4.6 筛选数据	138
4.4.7 分类汇总数据	141
4.5 制作图表	142
4.5.1 认识图表	142
4.5.2 使用“图表向导”创建图表	143
4.4.3 快速创建图表	144
4.4.4 编辑图表	145
4.6 管理工作表和工作簿	146
4.6.1 选定工作表	146
4.6.2 更改工作表数量	147
4.6.3 移动和复制工作表	147
4.6.4 隐藏和保护工作表	148
4.6.5 保护工作簿	149
4.7 打印工作表	150
4.7.1 页面设置	150
4.7.2 设置页边距	151
4.7.3 设置页眉和页脚	151
4.7.4 设置工作表	153
4.7.5 使用分页符	154
4.7.6 打印工作表	155
习 题	156
第五章 ACCESS 数据库管理系统	159
5.1 数据库概述	159
5.1.2 数据库基本概念	159
5.1.2 Access 2002 简介	160
5.2 建立数据库	161
5.2.1 数据库和表	161
5.2.2 创建一个新的数据库	162
5.2.3 打开数据库	163
5.2.4 数据库窗口	163
5.3 建立表	164

5.3.1 使用设计器创建表	164
5.3.2 通过导入数据创建新表	168
5.3.3 建立表间关系	168
5.3.4 修改表	169
5.4 使用数据表	170
5.4.1 查看数据表	170
5.4.2 另存为数据访问页	171
5.4.3 子数据表	171
5.4.4 格式化数据表	171
5.4.5 排序和筛选记录	172
5.5 数据查询	175
5.5.1 使用“简单查询向导”创建查询	175
5.5.2 在设计视图中创建查询	175
5.5.3 运行和保存查询	178
5.5.4 修改查询	179
5.5.5 建立汇总查询	179
5.5.6 使用参数查询	181
5.5.7 建立操作查询	182
5.5.8 SQL 查询	185
5.6 窗体的设计	185
5.6.1 创建窗体	186
5.6.2 向窗体中添加控件	186
5.6.3 窗体中数据的操作	195
5.7 报表的设计	196
5.7.1 创建报表	196
5.7.2 设计报表	197
5.7.3 格式化报表	200
5.8 页的设计	202
5.8.1 数据访问页的调用方式	202
5.8.2 创建数据访问页	203
5.8.3 页对象中控件的应用	203
5.9 导入导出文件	204
5.10 数据库的安全性	205
习 题	206
第六章 计算机网络基础和应用	208
6.1 计算机网络概述	208
6.1.1 网络基本概念	208
6.1.2 计算机网络的分类	213
6.1.3 网络拓扑结构	216

6.1.4 网络通信协议	218
6.2 局域网	223
6.2.1 概述	223
6.2.2 局域网的组成	223
6.2.3 Windows XP 网络管理	226
6.2.4 常用的网络命令	229
6.3 Internet 的基本服务	231
6.3.1 基本概念	231
6.3.2 如何接入 Internet	233
6.3.3 浏览 Web	235
6.3.4 电子邮件	240
6.3.5 文件传输	243
6.3.6 网络交流——BBS 电子公告牌	245
6.4 Web 服务器构建和网页制作软件	245
6.4.1 Web 服务器	245
6.4.2 IIS 的配置和管理	246
6.4.3 网络标记语言	248
6.5 FrontPage 基础	250
6.5.1 认识 FrontPage 2002	250
6.5.2 构建 FrontPage 的 Web 网站	251
6.5.3 网页设计基础	254
6.5.4 常用网页制作技术	256
6.5.5 站点的发布	266
6.6 计算机网络安全基础	270
6.6.1 计算机网络安全概述	271
6.6.2 计算机中的有害程序	271
6.6.3 计算机黑客和骇客	275
6.6.4 数据加密技术	276
6.6.5 个人防火墙	278
习 题	280
第七章 多媒体技术应用基础	283
7.1 多媒体技术概述	283
7.1.1 多媒体的基本概念	283
7.1.2 数据压缩	286
7.1.3 多媒体技术的发展与应用	288
7.1.4 多媒体信息的数字化	290
7.1.5 多媒体系统的层次结构	290
7.1.6 多媒体系统的组成	291
7.2 音频信息的处理	295

7.2.1 声音的概念·····	295
7.2.2 声音的数字化·····	296
7.2.3 音频素材的获取·····	297
7.2.4 声音处理·····	299
7.2.5 数字音频的文件格式·····	304
7.3 图像信息的处理·····	306
7.3.1 数字化图像的基本概念·····	307
7.3.2 图像文件的格式·····	310
7.3.3 图像的获取·····	312
7.3.4 图像处理软件·····	312
7.4 视频信息的处理·····	317
7.4.1 数字视频基础·····	317
7.4.2 视频的文件格式·····	318
7.4.3 视频信息处理·····	319
7.4.4 视频编辑软件·····	319
7.5 计算机动画技术·····	326
7.5.1 计算机动画概述·····	326
7.5.2 计算机动画制作软件简介·····	329
7.6 多媒体创作工具·····	330
7.6.1 多媒体创作工具的分类·····	331
7.6.2 多媒体创作工具 Authorware ·····	331
习 题·····	332

第一章

计算机概论

在当今的信息社会, 计算机应用已经深入到科研、生产和生活的各个领域, 如果没有计算机, 政府、企业和个人的日常工作将无法正常工作, 计算机已经像水和电一样成为我们生活中必不可少的一部分。计算机诞生以来, 经历了多次技术革新, 现在正朝着智能化和网络化的方向发展, 速度更快, 功能更强, 使用更方便。

1.1 计算机发展简史

1946 年, 美国宾夕法尼大学莫尔研究所研制出电子数字积分计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), 它被公认为世界上第一台通用电子计算机。ENIAC 重 30 吨, 包括 18000 个电子管, 运行时消耗大约 25 kW 的功率。一秒能做大约 5000 次加法运算, 被用于计算弹道轨线和测试氢弹理论。

ENIAC 采用当时最先进的电子技术, 但在基本结构上与机电式计算机没有本质的区别。它的存储容量小、程序不能存储等缺陷限制了机器的速度, 其程序设计是靠部件间转接插线完成。这台机器的致命弱点是程序与计算两分离: 程序指令存放在机器的外部电路里, 需要计算某个题目, 必须首先用人工接通数百条线路, 需要几十人干好几天之后, 才可进行几分钟运算。当时, 美籍匈牙利数学家冯·诺依曼是莫尔研究所的顾问, 经过对 ENIAC 的分析, 根据图灵机所蕴涵的存储程序和巴比奇机的程序控制思想, 他发表了“电子计算机装置逻辑结构初探”的论文。在论文中, 他提出了电子数字计算机存储程序和程序控制的工作原理, 确定了计算机的逻辑结构由五大部分组成: 运算器、控制器、存储器、输入和输出设备。基于冯·诺依曼的设计方案, 1952 年建成了名为“离散变量自动电子计算机”的新机器, 英文缩写是“EDVAC”。

从此以后, 计算机大多使用冯·诺依曼的存储程序和程序控制的设计方案和逻辑结构, 因此冯·诺依曼被尊称为“电子计算机之父”。

至今, 短短 50 多年的时间内, 计算机功能和计算机应用得到了飞速发展。元件制作工艺水平的不断提高是计算机发展的物质基础。目前一般以计算机元器件的变革作为标志, 将计算机的发展划分为四个阶段, 这四个阶段通常称为计算机发展的四个时代。

1. 第一代计算机 (1946—1958 年)

这一代计算机的特征是采用电子管作为主要元器件。体积大, 寿命短, 运行成本高, 可

靠性差；主存储器采用汞延迟线、磁鼓、磁芯等设备，容量小；输入设备落后；计算速度随机器不同每秒几千次至几万次；使用机器语言和汇编语言编制程序，主要用于数值计算。典型的机型有 ENIAC、UNIVAC1 等。

2. 第二代计算机（1958—1964 年）

1947 年美国著名的贝尔实验室发明了晶体管，随着该技术的日益成熟，开始使用晶体管设计计算机。1960 年，晶体管计算机已被大规模生产，这就是第二代计算机。这一代计算机的特征是采用晶体管作为主要元器件；体积小，成本降低，可靠性提高；采用磁芯为主存储器，磁带和磁盘作为外存储器；计算速度可达每秒几十万次。在第二代计算机上可以使用 FORTRAN 编译器和 COBOL(通用商业语言),接受类似英语的指令。至此，计算机应用开始普及，不仅应用于科技计算领域，而且进入商用领域。典型的机型有 IBM-7090 等。

3. 第三代计算机（1964—1972 年）

1958 年，Jack St Clair Kilby 发明了集成电路，直到 1964 年才获得专利。同年，IBM 公司研制出集成电路通用计算机 IBM360。集成电路的使用使计算机的体积大大减小，速度加快，性价比更高。这一代计算机的特征是主要元器件由半导体集成电路代替分立元件的晶体管，用半导体存储器做主存储器，磁盘作为外存储器；计算速度可达每秒百万次。软件方面有许多重要思想产生，并一直被沿用与发展。如：1968 年，Edsger Dijkstra 提出结构化编程的设想；1971 年和 1972 年结构化编程语言 Pascal、C 分别被研制出来。此外，1970 年 E.F.Codd 提出数据库的关系模型，为关系型数据库的发展奠定了基础。

4. 第四代计算机（1971 年至今）

第三代计算机产生后，微电子技术迅速发展，1971 年大规模和超大规模集成电路研制成功。至此，计算机进入一个新的时代。这一代计算机的主要特征是以大规模和超大规模集成电路为计算机的主要功能部件。用半导体存储器做主存储器，容量更大的硬盘、软盘与光盘作为外存储器；计算机体积小，功能强，价格便宜。

得益于先进的大规模和超大规模集成电路技术，中央处理器可以集成在一块芯片上，该芯片被称为微处理器。微处理器的出现使计算机走入千家万户，个人计算机（即微型计算机）随之产生。微型计算机通常以微处理器的字长来划分其几个主要的发展阶段。字长指计算机运算部件一次能处理的二进制数据的位数。字长较长的计算机在一个指令周期中要比字长短的计算机处理更多的数据，速度更快，处理器性能更好。

微处理器发展的四个主要阶段如下：1971 年 Intel 公司推出第一个 4 位微处理器 4040；1972 年推出第一个 8 位微处理器 8080；1978 年推出第一个 16 位微处理器 8086，80286 计算机也是 16 位微机；1985 年推出第一个 32 位微处理器 80386，此后的 486、奔腾等机型都是 32 位微机。

目前的主流微机是 32 或 64 位微机。AMD 公司已推出 64 位中央处理器，有人预计计算机 5 年后将由 32 位时代走向 64 位时代。

除了上述四代计算机外，从 1970 年后，有些科学家开始研究第 5、6 代计算机，非冯·诺依曼体系结构计算机。这些计算机具有人的逻辑思维、感知、学习等能力，称为人工智能计算机，这也是计算机未来发展的方向。

1.2 计算机的应用

根据计算机功能,可以把计算机分类为巨型机、大型机、小型机和微型机等。日常生活及办公中使用最多的是微型计算机,也称 PC (Personal Computer, 个人计算机)。

计算机的应用已经深入到科研、生产和生活的各个领域,下面简单从 7 个方面加以归纳。

1. 科学计算

科学研究和工程技术计算领域,是计算机最早的应用领域,也是运用较为广泛的领域,例如数学、化学、原子能物理学、天文学、地球物理学、生物学等基础科学的研究,以及航天飞行、飞机设计、桥梁设计、水力发电、地质找矿等方面的大量计算都要用到计算机。科学计算的特点是计算复杂,计算量大。

2. 自动控制

自动控制也叫实时控制,是涉及面极广的一门学科,应用于工业、农业、科学技术、国防以至我们日常生活等各个领域。自动控制的特点是计算机和被控制对象紧密结合,实现数据的实时输入,实时处理,并实时把处理结果转化为控制信号。

3. 信息处理

计算机发展初期,主要应用于数值运算,后来应用范围逐渐发展到非数值运算领域,可以用来处理文字、表格、图像、声音等各类形式的数据。信息处理的特点是处理的数据量大,运算较简单,但需要大容量的存储设备。例如,图书管理、购票系统、财务管理等都属于该方面的应用。

4. 辅助设计

本领域的应用包括计算机辅助设计 (CAD)、辅助制造 (CAM)、辅助教学 (CAI) 等。CAD 就是使用计算机帮助人进行设计,包括机械、电子、服装、建筑及其他设计领域。CAM 就是用计算机进行生产设备的管理、控制和操作。

5. 办公自动化

办公自动化具有办公文件计算机存储、计算机处理、电子传输、动态显示等特点;可以帮助政府、企业实现电子协作、提高办公效率、实现办公无纸化。

6. 家用电器

计算机的 CPU 芯片可以作为家用电器、智能玩具的核心,各种数字化家用电器已经进入家庭,如家庭主妇可以利用网络远程控制微波炉、冰箱等。

7. 人工智能

人工智能就是让计算机模拟人的高级思维活动。目前,智能机器人具有感应和识别能力,能回答问题。例如,专家系统和模式识别。专家系统可以模拟专家进行分析、决策;模式识别用于文字识别、图纸识别和智能翻译系统等。机器人是计算机人工智能化的典型应用。

1.3 计算机系统

一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。硬件系统是构成计算机的各种物理设备的总称，软件系统是为了运行、管理和维护计算机而编制的程序和各种文档的总和，两者缺一不可。图 1.3.1 是计算机系统组成结构。



图 1.3.1 计算机系统组成结构

1.3.1 硬件系统

计算机硬件系统的基本功能是接受计算机程序控制实现数据输入、数据存储、数据处理和数据输出等操作。

虽然计算机的制造技术已经发生了极大的变化，但基本的硬件结构，一直沿袭着冯·诺伊曼的传统框架，即计算机硬件系统由五部分组成：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。

运算器和控制器合在一起称为中央处理器（Central Processing Unit，CPU）。微机的 CPU 由大规模集成电路实现，并集成在小硅片上，称为微处理器（ μP ，Micro-processor）。图 1.3.2 为 Intel 公司生产的 CPU。

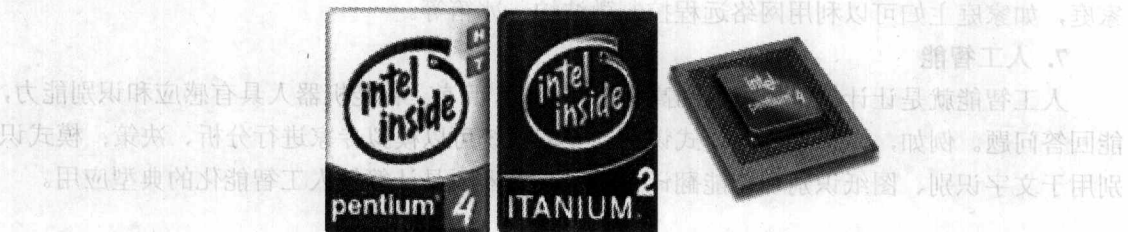


图 1.3.2 Intel 公司生产的 CPU

CPU 和内存合称为主机，外存储器、输入设备和输出设备（I/O 设备）合称为外部设备。

1. 运算器

运算器是计算机对数据进行运算的部件，数据运算包括算术运算和逻辑运算。运算器还具有暂时存放数据的功能。

算术运算包括加、减、乘、除；逻辑运算包括逻辑乘（与）、逻辑加（或）和逻辑非运算。在运算过程中，操作结果暂时存放在运算器的寄存器中。

2. 控制器

控制器是计算机的控制部件，它根据内存中的程序控制和协调计算机各部件有序地工作，其工作过程类似于人的大脑，它指挥和控制人的各器官。

3. 存储器

输入计算机的文档、图形、视频或声音等信息，都转换为 0 和 1 的数字序列，存储在计算机的存储器中。计算机程序也存储在存储器中。

（1）存储单位

日常生活中，我们经常使用长度单位（如米、厘米）来表示长度，存储器也有其度量单位。最小的存储单位是比特（bit，简写 b），它可以存储一位二进制位数。比位大的单位是字节（byte，简写 B， $1\text{ B}=8\text{ b}$ ）。其他常用的单位还有千字节（简写 KB， $1\text{ KB}=2^{10}\text{ B}=1024\text{ B}$ ）、兆字节（简写 MB， $1\text{ MB}=2^{20}\text{ B}=1024\text{ KB}$ ）和吉字节（简写 GB， $1\text{ GB}=2^{30}\text{ B}=1024\text{ MB}$ ）。

字节是存储器的基本存储单位。存储器的容量以字节为基本记数单位。存储一个英文字母需要一个字节，存储一个汉字需要两个字节。

（2）存储器分类

存储器包括内存储器（又称主存储器，Main Memory）和外存储器（又称辅助存储器，Auxiliary Memory）。

通过系统总线与 CPU 直接相连的存储器称为内存储器，用来存放当前正在运行的程序和程序正在处理的数据，内存储器位于主板上；外存储器一般不直接与微处理器打交道，要使用外存中的数据必须先将其调入内存，再由处理器进行处理。

① 内存储器

内存储器又分为只读存储器、随机读/写存储器和高速缓冲存储器三类。

只读存储器（Read Only Memory，简称 ROM）：只读存储器的内容只能读出而不能写入（其内容在出厂前已经存入），其特性是断电后信息不丢失。只读存储器常用于存放固定不变、重复使用的程序和数据，如存放各种外部设备的控制程序等。最典型的是 ROM BIOS（基本输入/输出系统），其中内容是用于启动计算机的指令，内容固定但每次开机时都要执行。

随机读/写存储器（Random Access Memory，简称 RAM）：随机读/写存储器的内容既可以读出，又可以修改，重新写入。断电后 RAM 中的信息将丢失。例如，我们正在编辑的文档都暂时保存在 RAM 中，当突然断电时，RAM 中的信息将全部丢失。所以，当编辑长文档时，应该经常使用保存命令，把数据及时存入永久性存储设备——外存储器。

目前，最常见的 RAM 是 SDRAM 和 DDR DRAM，其学名分别为动态随机存储器和双数据率传输随机存储器。内存由一组芯片组成，称为内存条，其外观如图 1.3.3 所示。