



新世纪高职高专规划教材·计算机系列

王磊 崔维响 步英雷 编著

计算机文化基础

清华大学出版社

新世纪高职高专规划教材·计算机系列

计算机文化基础

王磊 崔维响 步英雷 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书精心设置教学内容,以“理论够用,重在实践”为原则,以强化技能、突出应用、培养能力为目标。本书主要涵盖计算机基础知识、Windows 7 操作系统、Word 2010 文字处理、Excel 2010 电子表格、PowerPoint 2010 演示文稿、计算机网络、信息安全等内容。章末附有习题,助你扎实掌握相关主题。

本书内容丰富、通俗易懂,具有很强的操作性和实用性,既可作为高职高专的计算机公共基础课程的教材,也可作为全国计算机等级考试的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化基础 / 王磊,崔维响,步英雷 编著. —北京:清华大学出版社,2019

(新世纪高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-302-53640-6

I. ①计… II. ①王… ②崔… ③步… III. ①电子计算机—高等职业教育—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 178371 号

责任编辑:王 军 韩宏志

装帧设计:孔祥峰

责任校对:成凤进

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市君旺印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm 印 张:19.75 字 数:531 千字

版 次:2019 年 8 月第 1 版 印 次:2019 年 8 月第 1 次印刷

定 价:59.80 元

产品编号:085268-01

前言

在当今这个信息化社会，掌握一定的计算机操作技能已成为通向就业岗位的通行证，所以高校十分重视培养学生的计算机基础应用能力。《计算机文化基础》旨在引导学生了解计算机软、硬件的基本概念，掌握计算机系统的基本操作，熟练运用办公自动化软件。《计算机文化基础》课程应具备自身的特色，内容应与学生所学专业相结合，采用工学结合、“教、学、做”合一的教学模式。

本书根据教育部计算机教学指导委员会关于《计算机应用基础》课程的教学需要和当前学生的实际情况，结合一线教师教学的实际经验编写而成。通过学习本书，学生不但可较全面地了解计算机基础知识，学会计算机基本操作，掌握用计算机解决问题的基本方法，也为学习程序设计等后续课程打下必要的基础。本书的教学目标包括：掌握计算机应用的基本技能，掌握并能处理常见的计算机软、硬件故障，能安装、使用和维护计算机，能熟练地存储、管理文件，能安装和卸载软件，能使用浏览器完成网上信息检索和文件下载等任务，并能对检索到的信息进行加工、处理，能借助计算机网络通过电子邮件系统与他人交流，能以 Office 办公软件为工具熟练地将有关内容以电子文档、电子报表、演示文稿等形式清晰地表达出来，并能设计出丰富多彩、个性鲜明的电子作品。

另外需要说明的是，与最新的 Windows 10 以及 Office 2019 软件版本相比，本书介绍的软件版本看似是较陈旧的，另外本书介绍的计算机网络和信息安全技术也非最新。但这并不妨碍本书的价值；实际上，本书是高职高专教材，是专为应试者准备的。全书内容根据“山东省高职院校非计算机专业基础知识和应用能力等级考试”要求量身定制；按照考试大纲，介绍操作系统 Windows 7，介绍办公软件 Word 2010、Excel 2010 和 PowerPoint 2010，并讲述相应的网络和信息安全技术。

可扫描本书封底的二维码，下载各章习题答案和 PPT 辅助资料。

在本书的编写过程中，得到了山东中医药高等专科学校领导和有关部门的大力支持，在此表示衷心感谢！同时感谢出版社给予的支持和帮助，感谢所有为这本书付出努力的朋友们！

由于作者水平所限，加之计算机技术发展迅速，书中差错和不妥之处在所难免，恳请使用者批评指正，以使本教材在下次修订时能更加完善。

目 录

第 1 章 信息技术基础	1	2.2 Windows 7 基础	40
1.1 概述	1	2.2.1 Windows 7 概述	41
1.1.1 计算机的起源与发展	1	2.2.2 Windows 7 的桌面	47
1.1.2 计算机的特点及分类	3	2.3 Windows 7 的文件和文件夹管理	48
1.1.3 计算机的应用	5	2.3.1 文件和文件夹基础	48
1.1.4 计算机的发展趋势	6	2.3.2 资源管理器	49
1.2 计算机中信息的表示	7	2.3.3 文件和文件夹管理	50
1.2.1 信息与数据	7	2.3.4 文件的网络共享	57
1.2.2 信息表示	8	2.4 Windows 7 控制面板	58
1.2.3 数制及其转换	8	2.4.1 外观和个性化设置	59
1.2.4 信息的编码	13	2.4.2 时钟、语言和区域	63
1.3 计算机系统	16	2.4.3 硬件和声音	66
1.3.1 计算机工作原理	16	2.4.4 程序	68
1.3.2 计算机硬件系统	18	2.4.5 网络和 Internet	69
1.3.3 计算机软件系统	20	2.4.6 用户账户	70
1.4 微型计算机系统	22	2.5 Windows 7 的实用程序	72
1.4.1 微型计算机分类	22	2.5.1 画图	72
1.4.2 微机的主要性能指标	23	2.5.2 写字板和记事本	73
1.4.3 常见微型计算机的硬件设备	24	2.5.3 计算器	74
1.5 多媒体技术概述	29	2.5.4 截图工具	75
1.5.1 媒体与数字多媒体技术	29	2.5.5 录音机	75
1.5.2 数字多媒体技术的特点	30	2.5.6 数学输入面板	75
1.5.3 多媒体技术中的媒体元素	31	习题	76
1.5.4 数字多媒体相关技术	32	第 3 章 字处理软件 Word 2010	78
1.5.5 数字多媒体技术的应用领域	33	3.1 Office 2010 简介	78
习题	35	3.1.1 Office 2010 版本	78
第 2 章 Windows 7 操作系统	37	3.1.2 Office 2010 组件	79
2.1 操作系统概述	37	3.1.3 典型字处理软件概述	80
2.1.1 操作系统的功能	37	3.2 Word 2010 概述	80
2.1.2 操作系统的分类	38	3.2.1 Word 2010 新增功能	80
2.1.3 常用操作系统	39	3.2.2 Word 2010 的窗口介绍	84

3.2.3	Word 2010 的文档视图	89
3.2.4	Word 2010 的联机帮助	90
3.3	Word 文档的基本操作	91
3.3.1	启动与退出	91
3.3.2	创建文档	92
3.3.3	打开文档	93
3.3.4	保存文档	94
3.4	文档的录入与编辑	97
3.4.1	文档的输入	97
3.4.2	文档的编辑	99
3.4.3	查找和替换	102
3.5	文档的格式设置与排版	103
3.5.1	设置字符格式	103
3.5.2	设置段落格式	107
3.5.3	项目符号和编号	109
3.5.4	边框和底纹	111
3.5.5	插入页眉/页脚	112
3.5.6	样式	114
3.6	表格的应用	117
3.6.1	创建表格	117
3.6.2	编辑表格	120
3.6.3	格式化表格	123
3.6.4	文本与表格的转换	125
3.7	图文混排	126
3.7.1	插入图片	126
3.7.2	编辑图片	129
3.7.3	插入和编辑艺术字	131
3.7.4	绘制图形	133
3.7.5	插入和编辑文本框	136
3.7.6	插入数学公式	137
3.7.7	插入 SmartArt 图形和封面	138
3.8	文档的页面布局和打印	140
3.8.1	页面设置	140
3.8.2	设置页面背景	142
3.8.3	分节、分页、分栏	144
3.8.4	打印设置	146
3.9	Word 2010 的其他功能	147
3.9.1	邮件合并	147
3.9.2	插入目录	151
3.9.3	审阅与修订	153

习题	157
----	-----

第4章 电子表格软件 Excel 2010 159

4.1	Excel 2010 概述和基本操作	159
4.1.1	Excel 2010 概述	159
4.1.2	工作簿的基本操作	161
4.1.3	选择操作	164
4.2	数据的编辑操作	164
4.2.1	数据的输入	164
4.2.2	数据的编辑操作	167
4.2.3	行、列和单元格的基本操作	170
4.3	工作表的管理和修饰	172
4.3.1	工作表的管理	172
4.3.2	工作表的修饰	174
4.4	公式和函数的使用	179
4.4.1	公式的使用	180
4.4.2	地址的引用	182
4.4.3	函数的使用	183
4.5	工作表的数据分析	189
4.5.1	数据清单	189
4.5.2	数据的排序	189
4.5.3	数据的筛选	192
4.5.4	分类汇总	194
4.5.5	数据透视表和数据透视图	196
4.6	图表的建立和编辑	197
4.6.1	创建图表	198
4.6.2	编辑图表	199
4.6.3	格式化图表	200
4.7	工作表的打印	201
4.7.1	页面设置	201
4.7.2	分页符的操作	203
4.7.3	打印预览	204
4.7.4	打印设置	205
习题		205

第5章 PowerPoint 2010 208

5.1	PowerPoint 概述	208
5.1.1	PowerPoint 基本功能	208
5.1.2	演示文稿的基本概念	208
5.1.3	演示文稿的视图	211

5.2 基本操作	213	6.3 计算机网络系统	254
5.2.1 新建演示文稿	213	6.3.1 网络硬件	254
5.2.2 幻灯片版式应用	214	6.3.2 网络软件	256
5.2.3 插入和删除幻灯片	214	6.4 Internet 基础	257
5.2.4 编辑幻灯片信息	215	6.4.1 Internet 的起源和发展	257
5.2.5 复制和移动幻灯片	217	6.4.2 Internet 的组成及常用 专业术语	259
5.2.6 放映幻灯片	217	6.4.3 Internet 的应用	260
5.3 外观设计	217	6.4.4 Internet 的地址与域名	264
5.3.1 使用内置主题	217	习题	267
5.3.2 背景设置	220	第 7 章 信息安全	270
5.3.3 幻灯片母版制作	222	7.1 信息安全概述	270
5.4 对象的编辑	224	7.1.1 信息安全意识	270
5.4.1 插入形状	224	7.1.2 网络礼仪与道德	272
5.4.2 插入图片	225	7.1.3 计算机犯罪	275
5.4.3 插入表格	228	7.1.4 常见信息安全技术	277
5.4.4 插入图表	228	7.2 防火墙	279
5.4.5 插入 SmartArt 图形	229	7.2.1 防火墙的概念	279
5.4.6 插入音频和视频	230	7.2.2 防火墙的类型	280
5.4.7 插入艺术字	230	7.2.3 防火墙的优缺点	280
5.5 交互效果设置	232	7.3 计算机病毒	281
5.5.1 对象动画设置	232	7.3.1 计算机病毒的定义与特点	281
5.5.2 幻灯片切换效果	236	7.3.2 计算机病毒的传播途径	282
5.5.3 幻灯片链接操作	236	7.3.3 计算机病毒的类型	282
5.6 放映和打印	238	7.3.4 几种常见的计算机病毒	283
5.6.1 放映设置	239	7.3.5 计算机病毒的预防	284
5.6.2 演示文稿的输出	240	7.3.6 计算机病毒的清除	285
5.6.3 演示文稿打印	241	7.4 Windows 7 操作系统安全	285
习题	242	7.4.1 Windows 7 系统安装的安全	285
第 6 章 计算机网络	244	7.4.2 系统账户的安全	286
6.1 计算机网络的基础知识	244	7.4.3 应用安全策略	287
6.1.1 计算机网络概述	244	7.4.4 网络安全策略	289
6.1.2 计算机网络的组成	246	习题	290
6.1.3 计算机网络的分类	247	第 8 章 医院信息系统	292
6.1.4 计算机网络的功能	249	8.1 医院信息系统概述	292
6.1.5 计算机网络新技术	250	8.1.1 医院信息系统的概念	292
6.2 计算机网络协议和体系结构	251	8.1.2 医院信息系统的发展概况	292
6.2.1 网络协议	251		
6.2.2 网络体系结构	252		

8.2 医院信息系统的体系结构和 业务流程	293	8.3.3 放射科信息系统	300
8.2.1 医院信息系统的体系结构	293	8.3.4 医学实验室信息系统	302
8.2.2 医院信息系统的核心业务 流程	295	8.3.5 配液中心系统	303
8.3 医院信息系统的核心子系统	296	8.4 医院信息系统的信息交换标准 DICOM 和 HL7	304
8.3.1 电子病历系统	296	8.4.1 医学数字图像通信标准	304
8.3.2 医学影像存储与传输系统	298	8.4.2 HL7 标准	304
		习题	305

第 1 章

信息技术基础

1.1 概述

在人类文明发展的历史长河中，电子计算机是人类最伟大的科学成就之一，是科学技术与生产力发展的结晶。电子计算机的诞生极大地推动了科学技术的发展，是现代科学技术的核心。

1.1.1 计算机的起源与发展

1. 计算机的起源

计算工具的发展有着悠久的历史，经历了从简单到复杂、从低级到高级的演变过程。早在原始社会，人类就用结绳或枝条作为辅助进行计数和计算的工具。在我国，春秋时代就出现了“筹算法”；公元 6 世纪时，中国人开始使用算盘作为计算工具。1620 年欧洲人发明了计算尺；1642 年布莱士·帕斯卡(Blaise Pascal)发明了数字计算器；1854 年英国数学家布尔(George Boole)提出了符号逻辑的思想。19 世纪中期，英国数学家查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)最先提出了通用数字计算机的基本设计思想。1936 年，艾伦·麦席森·图灵(Alan Mathison Turing)发明了著名的图灵机，国际计算机协会设置的“图灵奖”是专门奖励那些对计算机事业做出重要贡献的个人。但是这些计算工具的致命弱点是不能自动连续计算，不能自动保存大量的中间结果。

第一台真正意义上的电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)于 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学正式投入运行，如图 1-1 所示。ENIAC 于 1943 年开始研制，参加研制的是以宾夕法尼亚大学莫尔电机工程学院的莫克莱(John W. Mauchly)和埃克特(J. Presper Eckert)为首的研制小组。



图1-1 第一台电子计算机ENIAC

ENIAC 共使用了约 18 800 个真空电子管, 1500 多个继电器, 重约 30 吨, 占地面积约 140 平方米, 功率 174 千瓦, 采用十进制计算, 每秒能运算 5000 次加法。它没有现代计算机的键盘、鼠标等设备, 人们只能通过扳动庞大面板上的无数开关向计算机输入信息, 也不具备现代计算机的“存储”特点, 但在当时它的运算速度是最快的, 代表了人类计算技术的最高成就。ENIAC 的诞生奠定了电子计算机的发展基础, 开创了信息时代, 把人类社会推向了第三次产业革命的新纪元。

2. 计算机的发展

从第一台电子计算机诞生至今, 计算机技术以前所未有的速度迅猛发展。一般根据计算机采用的物理元器件, 将计算机的发展分为四代。

(1) **第一代(1946—1956 年)**。电子管计算机, 也称为真空管计算机。其主要逻辑元件是电子管, 运算速度仅为每秒几千次, 主存储器采用汞延迟线, 外存主要采用纸带、卡片等, 内存容量仅几千字节, 程序设计采用机器语言和汇编语言。这时的计算机主要用于科学计算。代表机型有 EDVAC、IBM 650、IBM 709 等。

(2) **第二代(1956—1964 年)**。晶体管计算机。其主要逻辑元件是晶体管, 运算速度可达每秒几十万次, 内存容量增至几十万字节。主存储器采用磁芯, 外存储器使用磁带和磁盘, 程序设计语言开始使用高级语言, 应用领域从科学计算扩大到数据处理。代表机型有 IBM 7090、IBM 7094 等。

(3) **第三代(1964—1971 年)**。集成电路计算机。其主要逻辑元件是中小规模集成电路, 运算速度达每秒几十万次到几百万次。主存储器采用半导体存储器, 外存储器使用磁盘, 高级程序设计语言在这一时期得到极大发展, 出现了操作系统和会话式语言。这一时期, 计算机开始应用于各个领域。代表机型有 IBM 360 系列小型机、DEC PDP 系列小型机等。

(4) **第四代(1971年至今)**。超大规模集成电路计算机。其主要逻辑元件是大规模或超大规模集成电路, 运算速度达到每秒上亿次, 甚至上千万亿次的量级。主存储器采用半导体存储器, 外存储器采用大容量磁盘, 并开始引入光盘, 软件、操作系统不断发展和完善, 同时数据库管理系统、通信软件也得到发展, 微型机在家庭中得到普及, 进入计算机网络时代。

(5) **新一代计算机**。计算机中最基本的元件是芯片, 然而, 以硅为基础的芯片制造技术的发展不是无限的, 由于存在磁场效应、热效应、量子效应以及制作工艺上的困难, 人们正在开拓新的芯片制造技术。科学家认为, 现有的芯片制造方法将在未来十多年内达到极限, 为此, 世界各国的研究人员正在加紧开发以量子计算机、分子计算机、生物计算机、光计算机和超导计算机等为代表的未来计算机。但是, 目前尚没有真正意义上的新一代计算机问世。

3. 我国计算机的发展

我国的计算机事业起步于 1956 年, 1958 年研制出第一台电子管计算机, 1964 年研制出晶体管计算机, 1971 年研制出集成电路计算机, 1983 年研制出每秒运算 1 亿次的“银河-I”巨型机。先后自主开发了“银河”“曙光”“深腾”和“神威”等一系列高性能计算机, 取得了令人瞩目的成果。2017 年 11 月, 全球超级计算机 500 强榜单公布, 由国家并行计算机工程技术研究中心研制的“神威·太湖之光”超级计算机以每秒 9.3 亿亿次的持续运算速度夺冠。以“联想”“清华同方”“方正”和“浪潮”等为代表的我国计算机制造业也非常发达, 已成为世界计算机主要制造中心之一, 同时我国也是重要的计算机软件生产国。

1.1.2 计算机的特点及分类

1. 计算机的特点

计算机作为一种通用的信息处理工具, 具有很强的生命力并飞速发展着, 其自身具有许多特点, 具体体现在以下几个方面。

(1) 计算精度高

计算机的计算精度取决于计算机的字长, 字长越长, 精度越高。计算机的计算精度在理论上不受限制, 一般的计算机均能达到 15 位有效数字, 经过技术处理后可满足任何精度要求。

(2) 运算速度快

计算机的运算部件采用的是电子器件, 其运算速度远非其他计算工具能比拟。目前计算机的运算速度可达每秒几十亿次至上百亿次, 而且运算速度还以每隔几个月提高一个数量级的速度快速发展。

(3) 存储容量大

计算机可存储大量数据、资料, 这是人脑无法比拟的。计算机的存储器不但能存储大量信息, 而且能快速准确地存入或取出这些信息。计算机的存储性是计算机区别于其他计算工具的重要特征。

(4) 准确的逻辑判断能力

计算机具有逻辑判断能力, 可根据判断结果, 自动决定后续执行的命令, 当然, 这种能力也是通过编制程序, 由人赋予计算机的。

(5) 工作自动化

计算机内部的操作运算是根据人们预先编制的程序自动控制执行的。用户根据实际需要, 事先设计好要运行的步骤与程序, 计算机将严格按照程序规定的步骤操作, 整个过程不需要人工干预。

(6) 通用性强

通用性是计算机应用于各种领域的基础。计算机通过程序设计解决各种复杂任务, 任何复杂任务都可分解为大量基本算术运算和逻辑操作, 计算机程序员可将这些基本运算和操作按一定规则写成一系列操作指令, 加上运算所需的数据, 形成适当的程序就可完成各种任务。

2. 计算机的分类

计算机的分类方法较多, 主要按其所处理的对象、用途及规模等几个方面进行分类。

1) 根据处理对象划分

根据处理对象划分, 计算机可分为模拟计算机、数字计算机和混合计算机。

(1) **模拟计算机**。指专用于处理连续变化的量值(如连续变化的电流、电压、流量等)。模拟计算机的主要特点是参与运算的数值由不间断的连续量表示, 其运算过程是连续的。模拟计算机由于受元器件质量影响, 其计算精度较低, 应用范围较窄, 目前已很少生产。

(2) **数字计算机**。指用于处理不连续的离散量(如 0 和 1)。数字计算机的主要特点是参与运算的数值用断续的数字量表示, 其运算过程按数字位进行计算。数字计算机由于具有逻辑判断等功能, 以近似人类大脑的“思维”方式工作, 又称为“电脑”。

(3) **混合计算机**。指模拟计算机与数字计算机结合在一起的电子计算机。其输入和输出既可以是数字数据, 也可以是模拟数据。

2) 根据计算机的用途划分

根据用途的不同, 计算机可分为专用计算机和通用计算机。

(1) **专用计算机**。用于解决某一特定方面的问题, 配有专门开发的软件和硬件, 针对某类问题能显示出最有效、最快速和最经济的特性, 但它的适应性较差, 不适用于其他方面。主要应用于自动化控制、工业仪表和军事等领域。

(2) **通用计算机**。适于解决一般问题, 适应性强, 应用面广, 如适用于科学计算、数据处理和过程控制等。但其运行效率、速度和经济性会依据不同的应用对象而受到不同程度的影响。

3) 根据计算机的规模划分

计算机的规模可用计算机的一些主要技术指标来衡量, 如字长、运算速度、存储容量、输入和输出能力、价格高低等。目前, 根据规模一般将计算机分为巨型机、大型机、小型机、微型机和工作站等。

(1) **巨型机**。又称超级计算机, 是在一定时期内运算速度最快、存储容量最大、体积最大、造价最高的计算机。巨型机善于数值计算, 主要应用于国民经济和国家安全的尖端科技领域, 特别是国防领域, 如模拟核爆炸、密码破译、天气预报、核能探索、地震监测、洲际导弹研究、宇宙飞船等, 主要用来承担国家重大科学研究、国防尖端技术和国民经济领域的大型计算课题等任务。

(2) **大型机**。硬件配置高档、性能卓越、可靠性好, 一般用于尖端科研领域, 主机非常庞大, 通常由许多中央处理器协同工作, 超大的内存, 海量的存储器, 专用的操作系统和应用软件使其价格高昂。主要用于金融、证券等大中型企业数据处理, 也常用于网络环境, 为其他计算机提供各种服务, 如文件服务、打印服务、邮件服务和 WWW 服务等。

(3) **小型机**。与大、中型计算机相比, 小型计算机性能适中, 价格较低, 容易使用和管理, 是处理能力较强的系统, 适合用作中小型企业、学校等单位的服务器。

(4) **微型机**。简称微机, 又称为个人计算机(PC), 这是 20 世纪 70 年代出现的新机种, 以其体积小、设计先进、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大用户, 主要在办公室和家庭中使用, 是目前发展最快、应用最广泛的一种计算机。由于计算机网络的发展以及集群技术的出现, 微型机将发挥更大作用。

(5) **工作站**。是一种主要面向专业应用领域, 具备强大的数据运算和图形、图像处理能力的高性能计算机。工作站通常配有多个中央处理器、大容量内存存储器和高速外存储器, 配备高分辨率的大屏幕显示器等高档外部设备, 具有较强的信息处理功能和高性能的图形、图像处理功能以

及联网功能。工作站主要应用于工程设计、动画制作、软件开发、科学研究、金融管理、模拟仿真和信息服务等专业领域。

1.1.3 计算机的应用

计算机问世之初主要进行数值计算，而如今的计算机因其强大的功能和良好的通用性几乎和所有学科结合，其应用领域扩大到社会各行各业，对经济社会各方面起着越来越重要的作用。计算机的主要应用如下。

1. 科学计算

科学计算指科学和工程中的数值计算，是计算机应用最早的领域。计算机的高速度和高精度是人脑所无法达到的，所以科学家可借助计算机更深刻地认识客观规律，寻找改造世界的方法和途径。科学计算是 20 世纪最重要的科学进步之一，与理论研究和科学实验一起成为当代科学研究的三种主要方法。计算机性能的发展使越来越多的复杂计算成为可能，并可用计算机做数值仿真，得到一些在物理实验上很难测到的现象，如混沌系统、孤粒子等。

2. 信息管理

信息管理是指以计算机技术为基础，对大量数据进行加工处理，形成有用的信息。信息管理是数值或非数值形式的数据处理。目前计算机的信息处理应用已非常普遍，如办公自动化、人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索、费用管理等。据统计，全世界计算机用于信息处理的工作量占全部计算机应用的 80% 以上，可利用计算机极大地提高工作效率和管理水平。

3. 过程控制

过程控制又称实时控制，指用计算机及时采集检测数据，按最优值迅速地自动控制或调节对象。目前过程控制被广泛应用于操作复杂的钢铁企业、石油化工业、医药工业中。使用计算机进行过程控制可极大地提高控制的实时性和准确性，提高生产效率和产品质量，降低成本，缩短生产周期。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统指通过人机对话，使计算机辅助人们进行设计、加工、计划和学习等。

计算机辅助系统包含多个方面，例如，计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是指利用计算机来帮助设计人员进行设计工作；计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是指利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的过程；计算机辅助教育(Computer-Based Education, CBE)是指利用计算机进行教学、训练和对教学管理。通常又将计算机辅助教育分为计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI)和计算机管理教学(Computer Managed Instruction, CMI)。

此外，还有计算机辅助工艺过程设计(Computer Aided Process Planning, CAPP)、计算机辅助工程(Computer Aided Engineering, CAE)、计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)、计算机辅助测试(Computer Aided Testing, CAT)、计算机辅助出版(Computer Aided

Publishing, CAP)、计算机辅助学习(Computer Aided Learning, CAL)、计算机辅助软件工程(Computer Aided Software Engineering, CASE)等多方面的计算机辅助应用。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI), 也称机器智能。是用计算机来模拟人的感知、判断、理解、学习、问题求解等智能活动。人工智能是处于计算机应用研究最前沿的学科, 主要应用表现在机器人、专家系统、模式识别、博弈、智能检索和机器自动翻译等方面。

6. 计算机网络与通信

利用通信技术, 将不同地理位置的计算机互联, 可实现世界范围内的信息资源共享, 并能交互式地交流信息, 可谓“一线连五洲”。随着网络技术的发展, 计算机应用变得更广泛, 如通过高速信息网实现数据与信息的查询、高速通信服务(电子邮件、电视电话、电视会议、文档传输)、电子教育、电子娱乐、电子购物、远程医疗和会诊、交通信息管理等。

7. 多媒体技术应用系统

多媒体技术是指利用计算机、通信等技术将文本、图像、声音、动画和视频等多种形式的信息综合起来, 使之建立逻辑关系并进行加工处理的技术。多媒体系统一般由计算机、多媒体设备和多媒体应用软件组成。多媒体技术被广泛应用于通信、教育、医疗、设计、出版、影视娱乐、商业广告和旅游等领域。

8. 嵌入式系统

嵌入式系统是以应用为中心, 以计算机技术为基础, 软硬件能灵活变化以适应所嵌入的应用系统; 这些应用系统是专用计算机系统, 对功能、可靠性、成本、体积、功耗等有严格要求。嵌入式系统早期主要应用于军事和航空航天等领域, 后来逐步应用于工业控制、仪器仪表、汽车电子、通信和家用消费电子类产品等领域, 对各行业的技术改造、产品更新、加速自动化进程、提高生产率起到极其重要的推动作用。

1.1.4 计算机的发展趋势

计算机技术是当今世界发展最快的科学技术之一, 未来的计算机将以超大规模集成电路为基础, 向巨型化、微型化、网络化与智能化的方向发展。

1. 巨型化

巨型化是指不断研制速度更快、存储量更大和功能更强的超级计算机。因为巨型计算机主要应用于天文、气象、地质、核技术、航天飞机和卫星轨道计算等尖端科学技术领域, 所以巨型机对于国家科学技术和国防建设都有巨大影响。研制巨型计算机的技术水平是衡量一个国家科学技术和工业发展水平的重要标志。

2. 微型化

微型化是指利用微电子技术和超大规模集成电路技术, 进一步缩小计算机体积, 降低价格。

各种笔记本电脑、掌上电脑的大量使用是计算机微型化的一个标志。微型机可渗透到仪表、家用电器、导弹弹头等中小型机无法进入的领域，20 世纪 80 年代以来发展异常迅速。计算机的微型化已成为计算机发展的重要方向。

3. 网络化

网络化就是把各自独立的计算机用通信线路连接起来，形成各计算机用户之间可相互通信并能使用公共资源的网络系统。网络化能充分利用计算机的宝贵资源并扩大计算机的使用范围，为用户提供方便、及时、可靠、广泛、灵活的信息服务。

4. 智能化

智能化是指让计算机具有模拟人的感觉和思维的过程，使计算机具备视觉、听觉、语言、行为、思维、逻辑推理、学习和证明等能力，形成智能型、超智能型计算机。计算机成为智能计算机，是目前正在研制的新一代计算机要实现的主要目标。目前已研制出多种具有人的部分智能的“机器人”，可代替人从事一些危险岗位的工作，据专家预测，机器人将是继电脑普及后，下一个普及到家庭的电器产品。

1.2 计算机中信息的表示

1.2.1 信息与数据

1. 信息

信息是现代社会中广泛使用的一个概念，我们生活的环境中到处充满信息。人们普遍认为那些用语言、文字、符号、场景、图像和声音等方式表达的新闻、消息、情报和数据等内容都是信息。但关于信息的定义说法不一，专家、学者们从不同角度给出了信息的不同定义。例如，控制论的创始人美国数学家维纳认为：信息是我们在适应外部世界、感知外部世界的过程中与外部世界交换的内容。也就是说，我们通过感官接收到的外部事物及其变化都含有信息。而信息论的创始人美国数学家香农则认为：信息是能用来消除不确定性的东西。也就是说，信息的功能是消除事物的不确定性，把不确定性变成确定性。

一般认为，信息是在自然界、人类社会和人类思维活动中普遍存在的一切物质和事物的属性。

2. 数据

数据指存储在某种介质上可加以鉴别的符号资料。这里所说的符号不仅指文字、字母和数字等，还包括图形、图像、音频、视频等多媒体数据。由于描述事物的属性必须借助于一些符号，因此这些符号就是数据形式。数据可用不同的形式表示，而信息不会随着数据形式而改变，也就是说同一个信息可用不同形式的数据表示。例如，同样是表示一月份，中文用“一月”表示，而英文则用 January 表示。

3. 数据与信息的关系

在一般用语中，并没有严格区分信息和数据，但从信息科学的角度看，它们是不同的。用计算机处理信息时，必须将要处理的有关信息转换成计算机能识别的符号，所以数据是信息的具体表现形式，是信息的符号化或称载体；而信息是对数据进行加工后得到的结果，它可影响人们的行为、决策或对客观事物的认知。例如“180 厘米”是一个数据，可以说是一个没有实际意义的数字，但如果用来表示一个人的身高，就有了实际意义。即：信息 = 数据 + 分析处理。

4. 信息社会

现在我们正在快速步入信息社会。信息社会也称信息化社会，以电子信息技术为基础，以信息资源为基本发展资源，以信息服务性产业为基本社会产业，以数字化和网络化为基本社会交往方式。在农业和工业社会中，物质和能源是主要资源，从事的是大规模的物质生产，而在信息社会中，信息成为与物质和能源同等重要的第三资源。

5. 信息技术

信息技术是指人们获取、存储、传递、处理、开发和利用信息资源的相关技术。自 20 世纪 70 年代以来，随着微电子技术、计算机技术和通信技术的发展，围绕着信息的产生、收集、存储、处理、检索和传递，形成了一个全新的、用于开发和利用信息资源的高技术群。在现代信息处理中，传感技术、计算机技术、通信技术和网络技术是主导技术。计算机在其中起到关键作用，信息处理过程中的每个环节都是由计算机直接或间接参与完成的。

1.2.2 信息表示

从广义上说，信息表示泛指信息的获取、描述和组织的全过程，从狭义上指其中的信息描述过程。信息表示需要一套符号系统，人类在长期的实践中形成的语言文字就是一套符号系统。人们按照语言的语法规则和语义规则，用文字表达和传递概念、事实或知识。

用于信息表示的符号系统有三个基本特点。第一，存在一个基本的有限符号集，符号集中的符号数目不止一个。例如，汉语的基本符号包括汉字和标点符号等，数目比较庞大；而英语的基本符号有大小写英文字母和标点符号等，数目不多。第二，不同符号有明显差异，便于人们识别和感知这些符号。第三，存在一组规则，按照规则可将基本符号组成更复杂的结构。例如，在英语中，字母可以组成单词，单词按语法规则可组成句子。同一种信息可用不同符号系统的符号来表示，它们之间存在等价关系，可互相转换，比如汉语和英语之间可互相翻译。

1.2.3 数制及其转换

用进位的原则进行计数称为进位计数制，简称数制。它是人类在自然语言和数学中广泛使用的一类符号系统。一般情况下，人们习惯于用十进制来表示数，但在现实生活中也使用其他进制，如用十二进制作月年到年的进制，用六十进制计时等。在计算机科学中，不同情况下允许采用不同的数制表示数据。在计算机内用二进制数表示各种数据，但在输入、显示或打印输出时，人们又习惯于用十进制计数。在计算机程序编写中，有时还采用八进制和十六进制，这就存在同一个数可用不同的数制表示以及它们相互转换的问题。

在介绍各种数制前，首先介绍数制中的几个术语。

数码：一组用来表示某种数制的符号。如 1、2、3、A、B、C、I、II、III 等。

基数：数制所使用的数码个数称为“基数”或“基”，常用 R 表示，称为 R 进制。比如二进制的数码是 0 和 1，基数为 2。

位权：数码在不同位置上的权值称为位权。在进位计数制中，处于不同数位的数码代表的数值也不同。比如十进制数 1111，个位数上的 1 代表的权值为 10^0 ，十位数上的 1 代表的权值为 10^1 ，百位数上的 1 代表的权值为 10^2 ，千位数上的 1 代表的权值为 10^3 。

1. 常用的进位计数制

(1) 十进制(Decimal System)

十进制数是人们最熟悉的一种进位计数制，它由 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 这 10 个数码组成，即基数为 10。十进制的特点为逢十进一，借一当十。一个十进制数各个数位上的权值是以 10 为底的幂。

(2) 二进制(Binary System)

由 0 和 1 两个数码组成，即基数为 2。二进制的特点为逢二进一，借一当二。一个二进制数各个数位上的权值是以 2 为底的幂。

(3) 八进制(Octal System)

由 0、1、2、3、4、5、6、7 这 8 个数码组成，即基数为 8。八进制的特点为逢八进一，借一当八。一个八进制数各个数位上的权值是以 8 为底的幂。

(4) 十六进制(Hexadecimal System)

由 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 这 16 个数码组成，即基数为 16。十六进制的特点为逢十六进一，借一当十六。一个十六进制数各个数位上的权值是以 16 为底的幂。

各种进制之间的对应关系如表 1-1 所示。

表1-1 常用计数制之间的对应关系

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	0	0	9	1001	11	9
1	0001	1	1	10	1010	12	A
2	0010	2	2	11	1011	13	B
3	0011	3	3	12	1100	14	C
4	0100	4	4	13	1101	15	D
5	0101	5	5	14	1110	16	E
6	0110	6	6	15	1111	17	F
7	0111	7	7	16	10000	20	10
8	1000	10	8	17	10001	21	11

在书写时，一般使用以下两种表示方法。

(1) 把一串数用括号括起来，再加这种数制的下标。如 $(A1B)_{16}$ ， $(10110)_2$ ， $(150)_8$ 。

(2) 用字母符号 B(二进制)、O(八进制)、D(十进制)、H(十六进制)来表示。例如，十六进制数 A2A0C 可表示为 A2A0CH。

注意：

在不至于产生歧义时，可不注明十进制数的进制，例如：一个数456，没有标注它是几进制，默认是十进制数456。

2. 数制的转换**(1) 二进制、八进制、十六进制数转换为十进制数**

对于任何一个二进制数、八进制数、十六进制数，可写出它的按权展开式，再按十进制进行相加即可得到它的十进制数。

例 1 将二进制数 10110011.101 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}
 (10110011.101)_2 &= 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= 128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 0 + 2 + 1 + 0.5 + 0 + 0.125 \\
 &= (179.625)_{10}
 \end{aligned}$$

例 2 将八进制数 376.54 转换为十进制数。

$$\begin{aligned}
 (376.54)_8 &= 3 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} \\
 &= 192 + 56 + 6 + 0.625 + 0.0625 \\
 &= (254.6875)_{10}
 \end{aligned}$$

例 3 将十六进制数 1CB.D8 转换为十进制数。

$$\begin{aligned}
 (1CB.D8)_{16} &= 1 \times 16^2 + C \times 16^1 + B \times 16^0 + D \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} \\
 &= 1 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 13 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} \\
 &= 256 + 192 + 11 + 0.8125 + 0.03125 \\
 &= (459.84375)_{10}
 \end{aligned}$$

(2) 十进制数转换为二进制、八进制、十六进制数

十进制数的整数部分和小数部分在转换时需要分别做不同的计算，求值后再组合。以下将基数表示为 R，例如，二进制数，R 代表 2；八进制数，R 代表 8；十六进制数，R 代表 16。整数部分采用“除 R 取余法”，即整数部分逐次除以 R，直至商为 0，得出的余数倒排，即为整数部分的数码。小数部分采用“乘 R 取整法”，即逐次乘以 R，从每次的乘积中取出整数部分，整数部分正排得到小数部分的数码，最后，两个部分的数码写在一起就得到最终结果。

例 4 将十进制数 58.125 转换成二进制。

整数部分采用除 2 取余法，小数部分采用乘 2 取整法：

2	58	.....	0	↑	0.125		.....	
2	29	.....	1		× 2	0	.....	0
2	14	.....	0		× 2	0	.....	0
2	7	.....	1		× 2	0	.....	0
2	3	.....	1		× 2	1	.....	1
2	1	.....	1			1	.....	1
	0							

整数部分的结果为：(58)₁₀=(111010)₂

小数部分的结果为：(0.125)₁₀=(0.001)₂

整数、小数结合后的最终结果为： $(58.125)_{10}=(111010.001)_2$

注意：

一个二进制小数能完全准确地转换成十进制小数，但一个十进制小数不一定能完全准确地转换成二进制小数。这种情况下，可根据要求，取到二进制小数点后的某一位为止，最后得到的只是近似的二进制小数。

例 5 将十进制数 254.6875 转换为八进制数。

整数部分采用除 8 取余法，小数部分采用乘 8 取整法：

8	254	 6	↑		0.6875	
8	31	 7			× 8	
8	3	 3			5.5000	 5
	0				0.5000	
					× 8	
					4.0000	 4

整数部分的结果为： $(254)_{10}=(376)_8$

小数部分的结果为： $(0.6875)_{10}=(0.54)_8$

整数、小数结合后的最终结果为： $(254.6875)_{10}=(376.54)_8$

例 6 将十进制数 459.84375 转换为十六进制数。

整数部分采用除 16 取余法，小数部分采用乘 16 取整法：

16	459	 11..... B	↑		0.84375	
16	28	 12..... C			× 16	
16	1	 1			13.50000	 13..... D
	0				0.50000	
					× 16	
					8.00000	 8

整数部分的结果为： $(459)_{10}=(1CB)_{16}$

小数部分的结果为： $(0.84375)_{10}=(0.D8)_{16}$

整数、小数结合后的最终结果为： $(459.84375)_{10}=(1CB.D8)_{16}$

(3) 二进制数与八进制数的相互转换

二进制数转换成八进制数的方法是：将二进制数从小数点开始，对整数部分向左每 3 位分成一组，对小数部分向右每 3 位分成一组，不足 3 位的分别向高位或低位补 0 凑成 3 位。每一组有 3 位二进制数，分别转换成八进制数码中的一个等值数字，全部连接起来即可。

例 7 将二进制数 10110101.11011 转换为八进制数。

最终结果

010	110	101	.	110	110
↓	↓	↓		↓	↓
2	6	5	.	6	6

为： $(10110101.11011)_2=(265.66)_8$

反之，将八进制数转换成二进制数，只要将每一位八进制数转换成相应的 3 位二进制数，依次连接起来即可。

例 8 将八进制数 274.41 转换为二进制数。

$$\begin{array}{cccccc}
 2 & 7 & 4 & . & 4 & 1 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\
 010 & 111 & 100 & . & 100 & 001
 \end{array}$$

最终结果为: $(274.41)_8 = (010111100.100001)_2 = (10111100.100001)_2$

(4) 二进制数与十六进制数的相互转换

二进制数转换成十六进制数的方法是: 将二进制数从小数点开始, 对整数部分向左每 4 位分成一组, 对小数部分向右每 4 位分成一组, 不足 4 位的分别向高位或低位补 0 凑成 4 位。每一组有 4 位二进制数, 分别转换成十六进制数码中的一个等值数字, 全部连接起来即可。

例 9 将二进制数 101001010111.1101101 转换为十六进制数。

$$\begin{array}{cccccc}
 1010 & 0101 & 0111 & . & 1101 & 1010 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\
 A & 5 & 7 & . & D & A
 \end{array}$$

即 $(101001010111.1101101)_2 = (A57.DA)_{16}$

反之, 十六进制数转换成二进制数, 只要将每一位十六进制数转换成 4 位二进制数, 依次连接起来即可。

例 10 将十六进制数 2CD.B5 转换为二进制数。

$$\begin{array}{cccccc}
 2 & C & D & . & B & 5 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\
 0010 & 1100 & 1101 & . & 1011 & 0101
 \end{array}$$

即 $(2CD.B5)_{16} = (001011001101.10110101)_2 = (1011001101.10110101)_2$

3. 二进制的运算规则

在计算机中, 采用二进制数可以非常方便地实现各种算术运算和逻辑运算。

(1) 算术运算规则

加法规则: $0+0=0$; $0+1=1$; $1+0=1$; $1+1=10$ (按照逢 2 进 1 的原则向高位进位)。

减法规则: $0-0=0$; $10-1=1$ (按照借 1 当 2 的原则向高位借位); $1-0=1$; $1-1=0$ 。

乘法规则: $0 \times 0=0$; $0 \times 1=0$; $1 \times 0=0$; $1 \times 1=1$ 。

除法规则: $0/1=0$; $1/1=1$ 。

(2) 逻辑运算规则

逻辑与运算(AND): $0 \wedge 0=0$; $0 \wedge 1=0$; $1 \wedge 0=0$; $1 \wedge 1=1$ 。

逻辑或运算(OR): $0 \vee 0=0$; $0 \vee 1=1$; $1 \vee 0=1$; $1 \vee 1=1$ 。

逻辑异或运算(XOR): $0 \oplus 0=0$; $0 \oplus 1=1$; $1 \oplus 0=1$; $1 \oplus 1=0$ 。

逻辑非运算(NOT): $\bar{1}=0$; $\bar{0}=1$ 。

1.2.4 信息的编码

1. 计算机中数据的单位

计算机中的数据都要占用不同的二进制位,为便于表示数据量的多少,引入数据单位的概念。

(1) 位(bit)

位,也称为比特,简记为b,是计算机存储数据的最小单位。一个二进制位只能表示0或1。

(2) 字节(Byte)

字节简记为B。规定 $1\text{B}=8\text{bit}$ 。字节是存储信息的基本单位。微型机的存储器由一个个存储单元构成,每个存储单元的大小就是一个字节,因此存储器的容量大小也以字节数来度量。我们还经常使用其他度量单位,如KB、MB、GB、TB和PB,其换算关系为:

$$1\text{KB}=2^{10}\text{B} \quad 1\text{MB}=2^{20}\text{B} \quad 1\text{GB}=2^{30}\text{B} \quad 1\text{TB}=2^{40}\text{B} \quad 1\text{PB}=2^{50}\text{B}$$

(3) 字(Word)

计算机处理数据时,CPU通过数据总线一次存取、加工和传送的数据称为字,计算机的运算部件能同时处理的二进制数据的位数称为字长。一个字通常由一个字节或若干个字节组成。由于字长是计算机一次所能处理的实际位数长度,因此字长是衡量计算机性能的一个重要指标。字长越长,速度越快,精度越高。不同微处理器的字长是不同的,常见的微处理器字长有8位、16位、32位和64位等。

2. 数值的表示

在计算机中,所有数据都以二进制的形式表示。数的正负号也用“0”和“1”表示。通常规定一个数的最高位作为符号位,“0”表示正,“1”表示负。这种在计算机中采用二进制表示形式的,连同数符一起代码化的数据被称为机器数或机器码。与机器数对应的用正、负符号加绝对值来表示的实际数值称为真值。例如,作为有符号数,机器数01001111的真值是+1001111,也就是+79。

为在计算机的输入输出操作中能直观迅速地常用十进制数对应,产生了用二进制代码表示十进制数的编码方法,简称BCD码,最常用的是8421码。例如,十进制数279的编码是0010 0111 1001 B。

3. 文字信息的表示

计算机处理的对象必须是以二进制表示的数据。具有数值大小和正负特征的数据称为数值数据;文字、声音、图形等数据并无数值大小和正负特征,称为非数值数据或符号数据。数值数据和非数值数据在计算机内部都以二进制形式表示和存储,这就需要用二进制的0和1按照一定规则对各种字符进行编码。

1) 字符编码

目前采用的字符编码主要是ASCII码,ASCII是American Standard Code for Information Interchange(美国标准信息交换代码)的缩写,已被国际标准化组织(ISO)采纳,作为国际通用的信息交换标准代码。ASCII码是一种西文机内码,有7位ASCII码和8位ASCII码两种,7位ASCII码称为标准ASCII码,8位ASCII码称为扩展ASCII码。7位ASCII码使用一个字节(8位)表示一

个字符，并规定其最高位为 0，实际只用到 7 位，因此可表示 128 个不同的字符，其中包括数字 0～9、26 个大写英文字母、26 个小写英文字母以及各种标点符号、运算符号和控制命令符号等。对于同一个字母的 ASCII 码值，小写字母比大写字母大 32。标准 ASCII 码字符表如表 1-2 所示。

表1-2 ASCII码表

ASCII 码值	字符	ASCII 码值	字符	ASCII 码值	字符	ASCII 码值	字符	ASCII 码值	字符	ASCII 码值	字符	ASCII 码值	字符	ASCII 码值	字符
0	NUL	16	DLE	32	(space)	48	0	64	@	80	P	96	,	112	p
1	SOH	17	DC1	33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
2	STX	18	DC2	34	”	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
3	ETX	19	DC3	35	#	51	3	67	C	83	X	99	c	115	s
4	EOT	20	DC4	36	\$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
5	ENQ	21	NAK	37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
6	ACK	22	SYN	38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
7	BEL	23	ETB	39	,	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
8	BS	24	CAN	40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
9	HT	25	EM	41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
10	LF	26	SUB	42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
11	VT	27	ESC	43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
12	FF	28	FS	44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	|
13	CR	29	GS	45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
14	SO	30	RS	46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
15	SI	31	US	47	/	63	?	79	O	95	—	111	o	127	DEL

2) 汉字编码

汉字也是字符，但它比西文字符量多且复杂。汉字编码，就是采用一种科学可行的办法，为每个汉字编一个唯一的代码，以便计算机辨认、接收和处理。早期的计算机无法处理汉字，但随着计算机在汉语语言环境中的应用,我国计算机科学家也开始研究汉字信息的表达和处理的问题。经过 30 多年的发展，目前汉字的处理和信息表示已相当成熟。

根据汉字处理过程中的不同要求，有多种编码形式，主要可分为四类：汉字输入码、汉字交换码、汉字机内码和汉字字形码。

(1) 汉字输入码

将汉字通过键盘输入到计算机中采用的代码称为汉字输入码，也称为汉字外部码(外码)。根据录入时是按照读音还是字形的编码规则，可将汉字输入码分为四种。

流水码。根据汉字的排列顺序形成汉字编码，如区位码、国标码、电报码等。

音码。根据汉字的“音”形成汉字编码，如智能 ABC、微软拼音、搜狗拼音等。

形码。根据汉字的“形”形成汉字编码，如五笔字型码、郑码、大众码等。

音形码。根据汉字的“音”和“形”形成汉字编码，如表形码、钱码、自然码等。

流水码是为每个汉字编写一个唯一的代码，没有重码，但很难记忆；音码重码多，输入速度慢，但容易掌握；形码重码较少，输入速度较快，但学习和掌握较困难。

目前，汉字输入方法除了用键盘外，还可使用手写、语音和扫描识别等多种方式，但键盘输入仍是目前主流的汉字输入方法。汉字输入码的编码原则是易于接受、学习、记忆和掌握，重码少，码长尽可能短。

(2) 汉字交换码

由于汉字数量极多，一般用连续的两个字节(16位)来表示一个汉字。1980年，我国颁布了第一个汉字编码字符集标准，即《信息交换用汉字编码字符集基本集》(GB2312-80)。该标准编码简称国标码，是我国内地及新加坡等海外华语区通用的汉字交换码。GB2312-80收录了6763个汉字以及682个符号，共7445个字符，奠定了中文信息处理的基础。

1995年12月，汉字扩展内码规范——GBK1.0编码方案发布。2000年，GBK18030取代GBK1.0成为正式的国家标准。GBK18030编码完全兼容GB2312-80标准，是在GB2312-80标准基础上的内码扩展规范，共收录了27484个汉字，同时收录了藏文、蒙文、维吾尔文等主要的少数民族文字，现在的Windows平台都支持GBK18030编码。

(3) 汉字机内码

国标码GB2312不能直接在计算机中使用，因为它没有考虑与基本的信息交换代码ASCII码的冲突。比如：“中”的国标码是5650H，与字符组合“VP”的ASCII码相同。为区分汉字与ASCII码，在计算机内部表示汉字时，把交换码(国标码)两个字节的最高位同时改为1，称为机内码。这样，当某字节的最高位是1时，必须和下一个最高位同样为1的字节结合起来代表一个汉字，而某字节的最高位是0时，就代表一个ASCII码字符。

机内码是计算机内处理汉字信息时所用的汉字代码。在汉字信息系统内部，对汉字信息的采集、传输、存储、加工运算的各个过程都要用到机内码。机内码是真正的计算机内部用来存储和处理汉字信息的代码。

(4) 汉字字形码

汉字字形码是用来将汉字显示在屏幕上或打印到纸上所需的图形数据。

汉字字形码记录汉字的外形，是汉字的输出形式。记录汉字字形通常有点阵法和矢量法两种方法，分别对应两种字形编码：点阵码和矢量码。

点阵码是一种用点阵表示汉字字形的编码，它把汉字按字形排列成点阵，不论汉字的笔画多少，都可在同样大小的方块中书写，从而把方块分割为许多小方块，组成一个点阵，每个小方块就是点阵中的一个点，即二进制的的一个位。每个点由“0”和“1”表示“白”和“黑”两种颜色。这样就得到字模点阵的汉字字形码，如图1-2所示。常用的点阵有16×16、24×24、32×32或更高。汉字字形点阵构成和输出简单，但信息量很大，占用的存储空间也非常大，比如一个16×16点阵的汉字要占用32个字节，一个32×32点阵的汉字要占用128字节。另外，点阵码缩放困难，且容易失真。

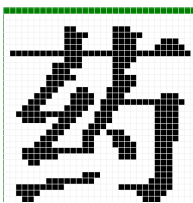


图1-2 汉字点阵

矢量码采用一组数学矢量来记录汉字的外形轮廓，矢量码记录的字体称为矢量字体或轮廓字体。这种字体可任意缩放甚至变形，不会出现锯齿状边缘，屏幕上看到的字形和打印输出的效果完全一致，可节省存储空间。比如 PostScript 字库、TrueType 字库就是这种字形码。

有了汉字字形码，计算机就能将输入的汉字作为统一的内码存储，在输出时将其还原成汉字。一个汉字信息系统具有的所有汉字字形码的集合构成该系统的汉字字库。

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，并按照“存储程序”的方式工作。硬件是计算机的物质基础，软件是计算机的灵魂，二者相辅相成，如图 1-3 所示。

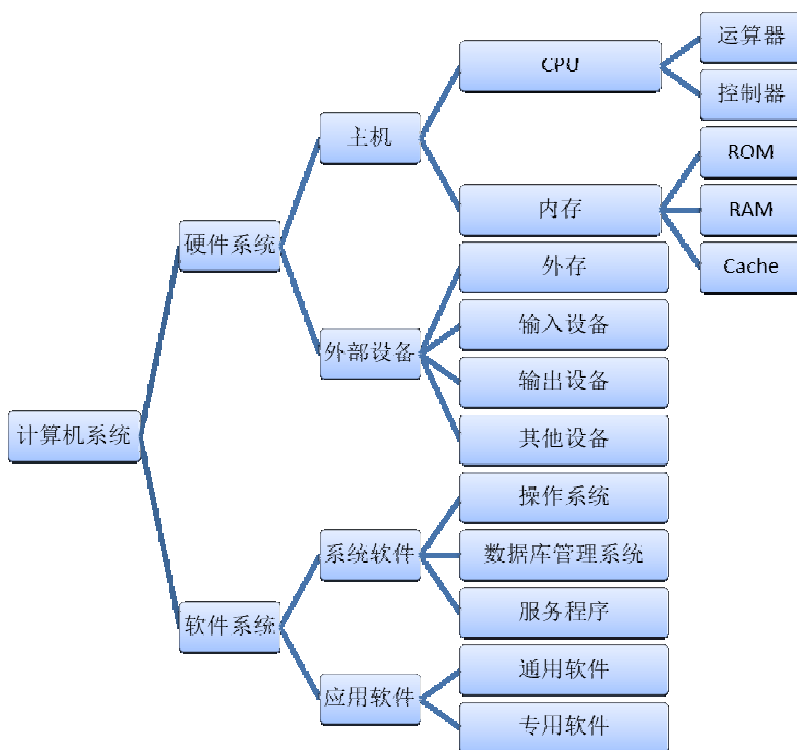


图1-3 计算机系统的组成

1.3.1 计算机工作原理

输入计算机的信息一般有两类，一类称为数据，一类称为程序。计算机是通过执行程序所规定的各种指令来处理各种数据的。

1. 指令

指令是指示计算机硬件执行某种操作的命令，它由一串二进制数码组成，包括操作码和地址码两部分。操作码规定了操作类型，即进行什么样的操作；地址码规定了要操作的数据(操作对象)

存放在什么地址中，以及操作结果存放到哪个地址中。计算机指令和数据都是采用二进制形式进行编码的，二进制编码只需要用“0”和“1”表示两种状态，系统简单稳定，物理实现容易。

一台计算机所能识别和执行的全部指令的集合，称为该计算机的指令系统。计算机系统不同，指令系统也不同，目前常见的指令系统有复杂指令系统(CISC)和精简指令系统(RISC)。相比而言，RISC的指令格式统一，种类较少，寻址方式也比CISC少，处理速度提高很多。目前常见的x86系列的CPU是CISC，而中高档服务器、工作站等大多采用RISC指令的CPU，比如PowerPC处理器、SPARC处理器等。

2. 程序

为解决某一问题而设计的一系列有序指令称为程序。程序和相关数据存放在存储器中，计算机的工作就是执行存放在存储器中的程序。计算机运行程序的过程就是一条一条地执行指令的过程。

3. 计算机的工作过程

计算机系统的各个部件能够有条不紊地进行工作，都是在控制器的控制下完成的。计算机的工作过程可归结为以下几步。

(1) 取指令。首先将程序计数器(PC)中的内容通过地址总线送到地址寄存器，然后按照程序规定的顺序，取得当前执行的一条指令，并送到控制器的指令寄存器(IR)中。

(2) 分析指令。取出指令后，机器立即进入分析及取数阶段，指令译码器(ID)可识别和区分不同的指令类型及各种获取操作数的方法。一般是指令寄存器中的操作码部分送入指令译码器，经过指令译码器进行分析，产生相应的操作控制信号送到各个执行部件。

(3) 执行指令。即根据分析的结果，由控制器发出完成该操作所需要的一系列控制信息，去完成该指令所要求的操作，产生运算结果，并将结果存储起来。

(4) 上述步骤完成后，指令计数器加1，为执行下一条指令做好准备。

总之，计算机的基本工作过程可概括为取指令、分析指令、执行指令等，然后取下一条指令，如此周而复始，直到遇到停机指令或外来事件的干预为止，如图1-4所示。

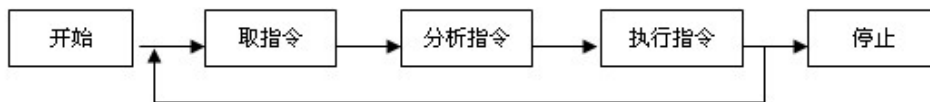


图1-4 指令的执行过程

4. “存储程序”工作原理

计算机能自动完成运算或处理过程的基础是“存储程序”工作原理。“存储程序”工作原理是美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(Von Neumann)提出来的，故称为冯·诺依曼原理，其基本思想是存储程序与程序控制。存储程序是指人们必须事先把计算机的执行步骤序列(即程序)及运行中所需的数据，通过一定方式输入并存储在计算机的存储器中；程序控制指计算机运行时能自动地逐一取出程序中的一条条指令，加以分析并执行规定的操作。

根据存储程序和程序控制的概念，在计算机运行过程中，实际上有两种信息在流动。如图1-5所示。一种是数据流，这包括原始数据和指令，它们在程序运行前已经预先送至内存，在运行程

序时，数据被送往运算器参与运算，指令被送往控制器。另一种是控制信号，它由控制器根据指令的内容发出，指挥计算机各部件执行指令规定的各种操作或运算，并对执行流程进行控制。这里的指令必须被该计算机直接理解和执行。

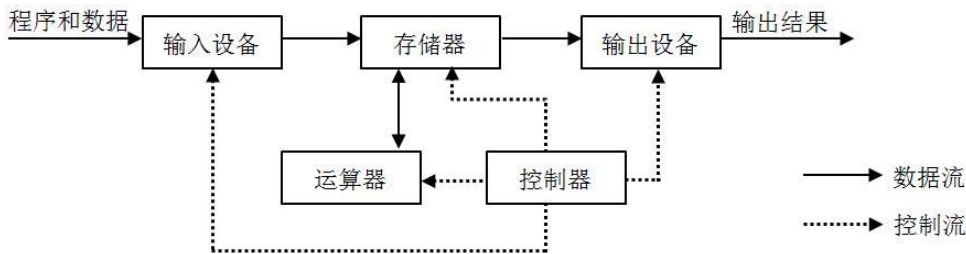


图1-5 硬件系统的五大组成部分框图

1.3.2 计算机硬件系统

计算机硬件是指计算机系统中由电子、机械和光电元件等组成的各种计算机部件和计算机设备。这些部件和设备依据计算机系统结构的要求构成一个有机整体，称为计算机硬件系统。未配置任何软件的计算机叫裸机，它是计算机完成工作的物质基础。

冯·诺依曼提出的“存储程序”工作原理决定了计算机硬件系统包括五个基本组成部分，即运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。迄今为止的计算机系统基本上都建立在冯·诺依曼原理之上。

下面分别介绍组成计算机的各个部件及其功能。

1. 运算器

运算器由算术逻辑运算单元(ALU, Arithmetic Logic Unit)和寄存器等组成。算术逻辑运算部件完成加、减、乘、除四则运算以及与、或、非和移位操作；寄存器用来提供参与运算的操作数，并存放运算结果。

运算器是计算机中执行数据处理指令的器件。运算器负责对信息进行加工和运算，它的速度决定了计算机的运算速度。运算器的功能除了对二进制编码进行算术运算、逻辑运算外，还可进行数据的比较、移位等操作。参加运算的数(称为操作数)由控制器指示从存储器或寄存器中取出并送到运算器中。

2. 控制器

控制器是整个计算机系统的控制中心，它指挥计算机各部分协调工作，保证计算机按预先规定的目标和步骤有条不紊地进行操作及处理。

控制器从内存储器中顺序取出指令，并对指令代码进行翻译，然后向各个部件发出相应的命令，完成指令规定的操作。它一方面向各个部件发出执行指令的命令，另一方面又接受执行部件向控制器发回的有关指令执行情况的反馈信息，根据这些信息来决定下一步发出哪些操作命令。这样逐一执行一系列指令，就使计算机能按这一系列指令组成的程序的要求自动完成各项任务。因此，控制器是指挥和控制计算机各个部件进行工作的“神经中枢”。

通常把控制器和运算器合称为中央处理器(Central Processing Unit, CPU)。工业生产中总是采

用最先进的超大规模集成电路技术来制造中央处理器，即 CPU 芯片。CPU 是计算机的核心部件，它的工作速度等性能对计算机的整体性能有决定性的影响。

3. 存储器

存储器是计算机中用于存放程序和数据部件，并能在计算机的运行过程中高速、自动地完成程序或数据的存取。

存储器是用来存储程序和数据的记忆装置，是计算机中各种信息的存储和交流的中心。它由成千上万个存储单元构成，每个存储单元存放一定位数(微机上为 8 位)的二进制数，每个存储单元都有唯一编号，称为存储单元的地址。存储单元是基本的存储单位，不同存储单元由不同的地址来区分。

计算机采用按地址访问的方式到存储器中存数据和取数据，计算机中的程序在执行过程中，每当需要访问数据时，就向存储器送去指定位置的地址，同时发出一个“存”命令或者“取”命令。计算机在运算之前，程序和数据通过输入设备送入存储器，计算机开始工作之后，存储器还要为其他部件提供信息，也要保存中间结果和最终结果，因此，存储器的存入和取出的速度是计算机系统一个非常重要的性能指标。

存储器分为内存储器和外存储器两大类，简称内存和外存。内存储器又称为主存储器，外存储器又称为辅助存储器。常见存储器的分类如图 1-6 所示。

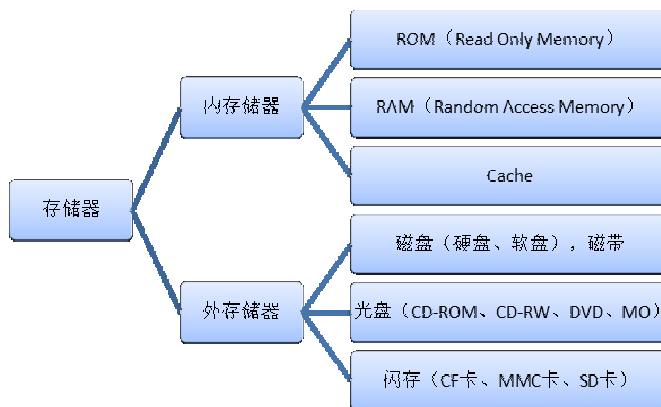


图1-6 常见存储器的分类

1) 内存

内存是 CPU 可直接访问的存储器，是计算机的工作存储器，当前正在运行的程序与数据都必须存放在内存中。计算机工作时，所执行的指令及操作数都是从内存中取出的，处理的结果也放在内存中。内存和 CPU 一起构成了计算机的主机部分。

内存分为 ROM、RAM 和 Cache，下面分别予以介绍。

(1) 只读存储器(ROM)。

ROM 中的数据或程序一般是将 ROM 装入计算机前事先写好的。一般情况下，计算机工作过程中只能从 ROM 中读出事先存储的数据，而不能改写。ROM 常用于存放固定的程序和数据，并且断电后仍能长期保存。ROM 的容量较小，一般存放系统的基本输入输出系统(BIOS)等。

(2) 随机存储器(RAM)。

随机存储器的容量与 ROM 相比要大得多，目前微机一般配置几 GB 到十几 GB。CPU 从 RAM

中既可读出信息又可写入信息，但断电后所存的信息就会丢失。

微机中的内存一般指随机存储器(RAM)。目前常用的内存有 SRAM、DRAM、SDRAM、DDR SDRAM、DDR2 SDRAM、DDR3 DRAM 等。

(3) 高速缓存(Cache)。

随着 CPU 主频的不断提高，CPU 对 RAM 的存取速度加快了，而 RAM 的响应速度相对较慢，造成了 CPU 等待，降低了处理速度，浪费了 CPU 的能力。为协调二者之间的速度差，在内存和 CPU 之间设置一个与 CPU 速度接近的、高速的、容量较小的存储器，把正在执行的指令地址附近的一部分指令或数据从内存调入这个存储器，供 CPU 在一段时间内使用，这对提高程序的运行速度具有很大作用。这个介于内存和 CPU 之间的高速小容量存储器称为高速缓冲存储器(Cache)，一般简称为缓存。

2) 外存

外存是主机的外部设备，存取速度较内存慢得多，用来存储大量的暂时不参加运算或处理的数据和程序，一旦需要，可成批地与内存交换信息。外存是内存储器的后备和补充，不能和 CPU 直接交换数据。

4. 输入设备

输入设备的主要功能是把原始数据和处理这些数据的程序转换为计算机能识别的二进制代码，通过输入接口输入到计算机的存储器中，供 CPU 调用和处理。常用的输入设备有鼠标、键盘、扫描仪、数字化仪、数码摄像机、条形码阅读器、数码相机和 A/D 转换器等。

5. 输出设备

输出设备指从计算机中输出信息的设备。它的功能是将计算机处理的数据、计算结果等内部信息转换成人们习惯接受的信息形式(如字符、图形、声音等)，然后将其输出。最常用的输出设备是显示器、打印机、音箱、绘图仪和 D/A 转换器等。

从信息的输入输出角度看，磁盘驱动器和磁带机既可看作输入设备，又可看作输出设备。

1.3.3 计算机软件系统

相对于计算机硬件而言，软件是计算机的无形部分，但作用非常大。计算机系统是在硬件的基础上，通过一层层软件的支持，向用户呈现出强大的功能和友好方便的使用界面。通常将软件系统分为系统软件和应用软件两大类。其中，系统软件一般由软件厂商提供，应用软件是为解决某一问题而由用户或软件公司开发的。

1. 系统软件

系统软件是管理、监控和维护计算机资源(包括硬件和软件)、开发应用的软件。系统软件位于计算机系统中最近硬件的一层，主要包括操作系统、语言处理程序、数据库管理系统和支撑服务软件等。

1) 操作系统

操作系统(Operating System, OS)是一组对计算机资源进行控制与管理的系统化程序集合，是

用户和计算机硬件系统之间的接口，为用户和应用软件提供了访问和控制计算机硬件的桥梁。

操作系统是直接运行在裸机上的最基本系统软件，任何其他软件必须在操作系统的支持下才能运行。操作系统的主要作用体现在两个方面——管理计算机和使用计算机，所以操作系统一方面管理、控制和分配计算机的软硬件资源，另一方面组织计算机的工作流程。操作系统要通过内部极其复杂的综合处理，为用户提供友好、便捷的操作界面，以使用户不必了解计算机硬件或系统软件的有关细节就能方便地使用计算机。

2) 计算机语言与语言处理程序

人和计算机交流信息使用的语言称为计算机语言或程序设计语言。计算机语言通常分为机器语言、汇编语言和高级语言三类。

(1) 机器语言(Machine Language)。

机器语言是一种用二进制代码“0”和“1”形式表示的，能被计算机直接识别和执行的语言。用机器语言编写的程序称为计算机机器语言程序，是一种低级语言。

优点：计算机可直接识别，运行速度快，占用内存小。

缺点：不便于记忆、阅读和书写；是面向机器的语言，通用性差；需要人工分配内存，编程工作量大。

由于机器语言的缺点难以克服，给计算机的推广造成很大困难，因此通常不用机器语言直接编写程序。

(2) 汇编语言(Assembly Language)。

汇编语言是一种用助记符表示的面向机器的程序设计语言。汇编语言的每条指令对应一条机器语言代码，不同类型的计算机系统一般有不同的汇编语言。汇编语言也是一种低级语言。

优点：运行速度快；占用内存小；易学易用，易查错，易修改。

缺点：机器不能直接识别；是面向机器的语言，通用性差；需要人工分配内存，编程工作量大。

用汇编语言编写的程序称为汇编语言程序，机器不能直接识别和执行，必须由“汇编程序”(或汇编系统)翻译成机器语言程序才能运行，这种“汇编程序”就是汇编语言的翻译程序。

(3) 高级语言(High Level Language)。

高级语言是一种较接近自然语言和数学表达式的一种程序设计语言，是面向用户的程序设计语言。

优点：脱离具体机器，可移植性强；接近自然语言，易学易用、易查错、易修改；不需要人工分配内存。

缺点：机器不能直接识别和运行；运行速度慢，占用内容空间大。

目前，高级语言包括第三代程序设计语言和第四代超高级程序设计语言(简称 4GL)。第三代程序设计语言面向过程，利用类英语的语句和命令，尽量不再指导计算机如何完成一项操作，如 BASIC、COBOL 和 FORTRAN 等。第四代程序设计语言面向对象，与自然语言非常接近，兼有过程性和非过程性的两重特性，如数据库查询语言、程序生成器等。

用高级语言编写的程序称为“高级语言源程序”，计算机不能识别和执行，要把用高级语言编写的源程序翻译成机器指令，通常有编译和解释两种方式。

编译方式是将源程序整个编译成目标程序，然后通过链接程序将目标程序链接成可执行程序，编译过程如图 1-7 所示。

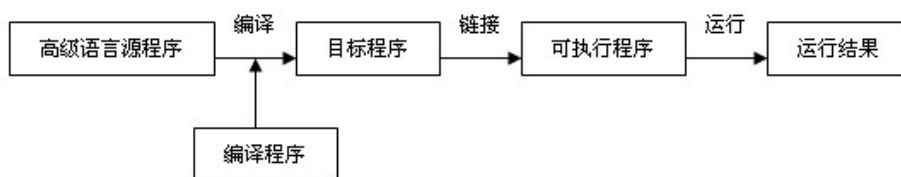


图1-7 高级语言源程序的编译运行过程

解释方式是将源程序逐句翻译，翻译一句执行一句，边翻译边执行，不产生目标程序。由计算机执行解释程序自动完成(如 BASIC 语言)，解释过程如图 1-8 所示。

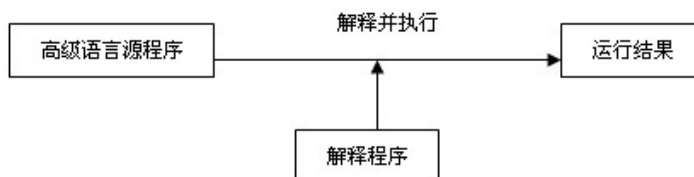


图1-8 高级语言源程序的解释运行过程

3) 系统支撑和服务程序

这些程序又称为工具软件，如系统诊断程序、调试程序、排错程序、编辑程序、查杀病毒程序等，都是为了维护计算机系统的正常运行或支持系统开发配置的软件系统。

4) 数据库管理系统

数据库管理系统主要用来建立存储各种数据资料的数据库，并进行操作和维护。常用的数据库管理系统有微机上的 FoxBASE+、FoxPro、Access 等和大型数据库管理系统 Oracle、DB2、Sybase、SQL Server 等，它们都是关系型数据库管理系统。

2. 应用软件

为解决计算机各类应用问题而编写的软件称为应用软件。应用软件具有很强的实用性，随着计算机应用领域的不断拓展和计算机应用的广泛普及，各种应用软件与日俱增，如办公软件 Microsoft Office、WPS Office、谷歌在线办公系统；图形处理软件 Photoshop、Illustrator；三维动画软件 3ds Max、Maya；即时通信软件 QQ、MSN、UC 和 Skype 等。为完成某一特定专业的任务，针对某行业、某用户的特定需求而专门开发的软件，如某个公司的管理系统等，也是应用软件。

1.4 微型计算机系统

1.4.1 微型计算机分类

当前微型计算机和微处理器的种类繁多、功能各异，可从不同角度进行分类。

1. 根据微处理器的字长, 可将其分为8位机、16位机、32位机、64位机等

从 Intel 80386 到 Pentium 都是 32 位数据处理的 CPU。随着 64 位电脑的生产技术日趋成熟及配套软件的推出, 64 位机必将成为电脑主流。

2. 按结构, 可将其分为单片机、单板机、PC、便携式微机等

单片机。将微处理器(CPU)、一定容量的存储器以及 I/O 接口电路等集成在一个芯片上, 就构成了单片机。单片机的存储器容量不是很大, I/O 端口的数量也不多, 但它可方便地安装在仪器、仪表、家用电器(如电饭煲、洗衣机、空调机等)、医用设备(如医用呼吸机、分析仪、监护仪、超声诊断及病床呼叫系统等)等设备中, 使这些设备实现自动化和智能化。

单板机。将微处理器、存储器、I/O 接口电路安装在一块印刷电路板上, 就成为单板机。印刷电路板上通常都装有小型键盘和数码管显示器, 能进行简单的输入和输出操作。单板机具有体积小、成本低等特点, 大量用于现代化生活设备中, 像我们日常生活中的智能电器、汽车等。

PC(Personal Computer, 个人计算机)。供单个用户使用的微机一般称为 PC, 是目前使用最多的一种微机。

便携式微机。便携式微机大体包括笔记本电脑和个人数字助理(PDA)等。

3. 按CPU芯片型号可分为286机、386机、486机、Pentium、酷睿等

Pentium 及以前的计算机中都是单核 CPU, 现在又出现了“双核”CPU 及“多核”CPU。双核 CPU 指一块 CPU 中有两个运算核心, 两个核心各自同时独立工作。Intel 的双核 CPU 把两个核心芯片整合在一起, 通过外部总线通信而同时工作, 所以它实际上是“双芯”的。AMD 的双核 CPU 是把两个运算核心芯片集成在一块基片上, 通过基片通信。64 位移动双核 CPU 的字长为 64 位, 具有双核结构, 是适用于笔记本电脑的 CPU。在笔记本电脑中, 有一种技术叫“迅驰”技术, 是由 Intel 提出来的。迅驰三代技术, 主要用了 64 位移动双核 CPU。

总之, 微型机技术发展迅速, 平均每两三个月就有新产品涌现, 平均每两年芯片集成度提高一倍, 性能提高一倍, 性价比大幅提高。未来的微型机将向着重量更轻、体积更小、运算速度更快、使用及携带更方便、价格更便宜的方向发展。

1.4.2 微机的主要性能指标

微型计算机的性能指标是对微型计算机性能的评价, 一般通过以下几个最常用指标来评价。

1. 主频

主频即时钟频率, 是指计算机 CPU 内核工作的时钟频率, 它在很大程度上决定了计算机的运算速度, 主频的单位是赫兹(Hz)。

2. 字长

字长指计算机的运算部件能同时处理的二进制数据的位数, 它与计算机的功能有很大的关系。计算机的字长越长, 计算机处理信息的效率越高, 计算机内部所存储的数值精度越高。比如 286 机为 16 位机, 386 机、486 机以及早期的 Pentium 系列都是 32 位机, Intel Pentium 的 630 系列以后的产品, 以及 AMD 的 Athlon 64 等均为 64 位 CPU。

3. 内存容量

内存容量是指内存存储器中能存储信息的总字节数。一般来说，内存容量越大，计算机的处理速度越快。随着内存价格的降低，微机所配置的内存容量不断提高，从早期的 640KB 增加至目前的 8GB、16GB，甚至更大。随着更高性能的操作系统的推出，计算机的内存容量会继续增加。

4. 内核数

随着社会对 CPU 处理效率要求的提高，尤其是对多任务处理速度要求的提高，Intel 公司和 AMD 公司分别推出了多核心处理器。所谓多核心处理器，简单地说就是在—块 CPU 基板上集成两个或两个以上的处理器核心，通过并行总线将各处理器核心连接起来。多核心处理技术的推出，大大提高了 CPU 的多任务处理性能，并已成为市场的主流。例如，双核 CPU 有 Intel 奔腾 D 系列、E 系列和 AMD 速龙 X2 等；四核 CPU 有 Intel 酷睿 Q 系列、I 系列和 AMD 羿龙 X4 系列等；六核 CPU 有 Intel i7 系列和 AMD 羿龙 II 系列等。

5. 运算速度

运算速度是一项综合性能指标，其单位是 MIPS(Million Instructions Per Second)和 BIPS(Billion Instructions Per Second)。影响机器运算速度的因素很多，一般来说，主频越高，运算速度越快；字长越长，运算速度越快；内存容量越大，运算速度越快；存取周期越小，运算速度越快。

此外，还有一些评价计算机的综合指标，如机器的兼容性(包括数据和文件的兼容、程序兼容、系统兼容和设备兼容)、系统的可靠性(平均无故障工作时间 MTBF)、系统的可维护性(平均修复时间 MTTR)、机器允许配置的外部设备的最大数目、数据库管理系统及网络功能等，另外，性价比也是一项评价计算机性能的综合性指标。

1.4.3 常见微型计算机的硬件设备

微型计算机是最普及的计算机，和一般计算机硬件系统一样，也包括五大组成部分。微型计算机的主体是主机箱，里面一般有主板、CPU、内存、显卡、声卡、硬盘、软驱、光驱、电源等；外部设备一般有显示器、鼠标、键盘、打印机、音箱等。

1. 中央处理器

微型计算机的 CPU 也称为微处理器，是将运算器、控制器和高速缓存集成在一起的超大规模集成电路芯片，是计算机的核心部件。如图 1-9 所示。



图1-9 Intel CPU(左)和龙芯CPU(右)

2. 存储器

1) 内存

DDR SDRAM(Dual Data Rate SDRAM)简称 DDR, 中文名是“双倍数据传输速率同步动态随机存储器”, 目前的主流计算机已全部使用 DDR4 内存, DDR4 的主频达到 2133~4000MHz, 内存速度的提高大大提高了计算机的运行效能。

内存是由多个存储器芯片组成的插件板(俗称内存条), 如图 1-10 所示, 将其插入主板的插槽中, 就与 CPU 一起构成了计算机主机。



图1-10 内存条

2) 外存

外存又叫外存储器或辅助存储器。与内存储器相比, 外存储器是永久性的, 主要用来长期保存程序和数据。外存的特点是存储容量大, 价格低, 可长期保存信息, 不足之处是读写速度比内存慢。微型计算机的外存有: 硬盘存储器、光盘存储器、U 盘和可移动硬盘等。

(1) 硬盘

硬盘是微机上最重要的外存储器, 分固态硬盘、机械硬盘和混合硬盘三种。

(2) 闪存

闪存(Flash Memory)又称“U 盘”, U 盘具有体积小、容量大、无外接电源、即插即用、带电插拔等优点, 因此被广泛使用。

(3) 光盘存储器

光盘存储器是利用激光技术存储信息的装置。目前用于计算机系统的光盘可分为: 只读光盘(CD-ROM、DVD-ROM)、追记型光盘(CD-R、WORM)和可改写型光盘(CD-RW、MO)等。光盘存储介质具有价格低、保存时间长、存储量大等特点, 已成为微机的标准配置。

3. 微机的常见总线标准

总线(Bus)是计算机各功能部件之间传送信息的公共通信干线, 是由导线组成的传输线束。微机内部信息的传送是通过总线进行的, 各功能部件通过总线连在一起。这种总线式结构可减少传输线的数量, 使系统构成简单, 易于扩充。微机中的总线一般分为数据总线、地址总线和控制总线, 分别用来传输数据、地址及控制信号。

微机的总线标准主要有 PCI、AGP、USB 和 PCI-Express 等。

(1) PCI 总线

PCI 总线是由 Intel、IBM 和 DEC 公司推出的一种局部总线, 它定义了 32 位数据总线, 且可扩展为 64 位。PCI 总线与 CPU 之间没有直接相连, 而是经过桥接(Bridge)芯片组电路连接。

该总线的稳定性和匹配性非常出色，提高了 CPU 的工作效率，是迄今为止最成功的总线接口规范之一。

(2) AGP 总线

随着显示芯片的发展，PCI 总线逐渐无法满足其需求。Intel 为提高视频带宽而推出加速图形端口(AGP)。AGP 是一种显卡专用的局部总线，使图形加速硬件与 CPU 和系统存储器之间直接连接，不必经过繁忙的 PCI 总线，提高了系统实际数据传输速率和随机访问内存时的性能。

(3) USB 总线

USB 总线即通用串行总线，是一种广泛采用的接口标准。它连接外设，简单快捷，支持热插拔，成本低，速度快，连接设备数量多，广泛应用于计算机、摄像机、数码相机和手机等各种数码产品。

(4) PCI-Express 总线

PCI-Express 是取代 PCI 总线的第三代 I/O 总线技术。它采用了目前业内流行的点对点串行连接，比起 PCI 以及更早期的计算机总线的共享并行架构，每个设备都有自己的专用连接，不需要向整个总线请求带宽。它的主要优势就是数据传输速率快。

4. 主板

主板是微型计算机系统中最大的一块电路板，又称为母板或系统板，是一块带有各种插口的大型印刷电路板(PCB)，集成有电源接口、控制信号传输线路(称为控制总线)和数据传输线路(称为数据总线)以及相关控制芯片等。它将主机的 CPU 芯片、存储器芯片、控制芯片、ROM BIOS 芯片等各个部分有机地组合起来。此外，主板还连接着硬盘、键盘、鼠标的 I/O 接口插座以及供插入接口卡的 I/O 扩展槽等组件。通过主板，CPU 可控制硬盘、键盘、鼠标、内存等各种设备。如图 1-11 所示。



图1-11 主板各接口示意图

5. 输入设备

输入/输出(I/O)设备是计算机系统与外界进行信息交流的工具。输入设备将原始信息转化为计算机能接受的二进制数,以便计算机处理。输入设备有很多,常见的有键盘和鼠标、扫描仪、数码相机、数码摄像机和条形码阅读器等,键盘、鼠标和数码相机是计算机中最常见的输入设备,下面分别进行简单的介绍。

(1) 键盘和鼠标

键盘和鼠标是微机最基本的输入设备,如图 1-12 所示。键盘通过将按键的位置信息转换为对应的数字编码送入计算机主机,用户通过键盘键入指令实现对计算机的控制;鼠标则是一种控制屏幕上的光标的输入设备,只要通过操作鼠标的左键或右键就能操作计算机。鼠标可分为机械式鼠标、光电式鼠标和无线遥控式鼠标等。



图1-12 键盘和鼠标

(2) 数码相机

数码相机(Digital Camera)是一种采用光电子技术摄取静止图像的照相机。数码相机摄取的光信号由电荷耦合器件 CCD 变换成电信号,保存在 CF 卡、SM 卡或 SD 卡上,将其与计算机的 USB 通信端口连接,可将拍摄的照片转储到计算机内进行编辑。

分辨率是数码相机最重要的性能指标,数码相机的分辨率用图像的绝对像素数来衡量,数码相机拍摄图像的绝对像素数取决于 CCD 芯片上光敏元件的数量,数量越多则分辨率越高,所拍图像的质量也越高。目前数码相机的分辨率可达几千万像素。

6. 输出设备

输出设备是将计算机内部的信息以人们易于接受的形式传送出来的设备,常用的有显示器、打印机、绘图仪和音箱等。

显示器、音箱等设备往往需要通过在主板上插各种可选的接口电路实现与总线的连接,这些外部设备与总线和微处理器连接的接口电路称为适配器,根据它们连接的设备和功能不同,也常称它们为“某某卡”,如显卡、网卡、声卡等。扩展槽又称总线接插器,当一块总线适配卡插入某个扩展槽中时,就与系统总线接通了。

1) 显示系统

显示系统是微型机最基本的,也是必备的输出设备,它包括显示器和显卡(又称显示适配器),如图 1-13 所示。

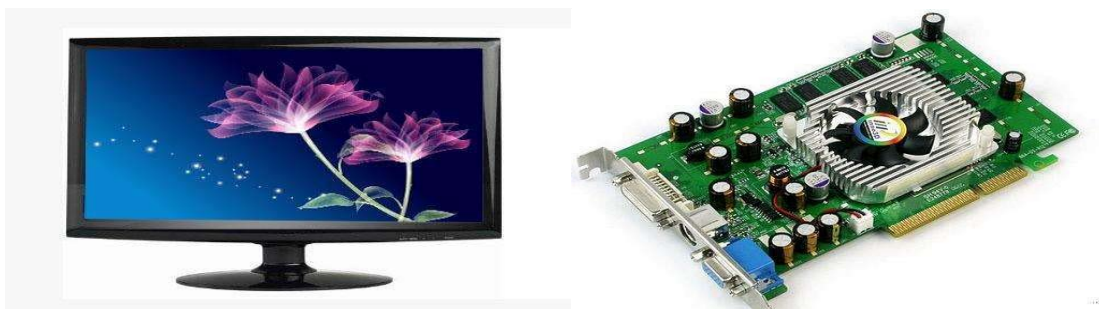


图1-13 显示器与显卡

显示器的种类很多,按所采用的显示器件分类,分为阴极射线管显示器(Cathode Ray Tube, CRT)、液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)和等离子显示器(Plasma Display Panel, PDP)等。目前,显示器屏幕的规格大多数是 17~22 英寸,与传统的 CRT 显示器相比,液晶显示器具有辐射小、体积小、耗电量低、美观等优点,已成为显示器的主流配置。

显卡把信息从计算机中取出并显示到显示器上,它决定了能看到的颜色数目和出现在屏幕上的图形效果。

显示系统的主要性能指标有显示分辨率、颜色质量和刷新速度等,其中最主要的是分辨率和颜色质量。分辨率简单地说就是屏幕每行每列的像素数,像素(Pixel)是显示器显示图像的最小单位,在 PC 上能看到的所有图形都由成百上千的图形点或像素组成,每个像素都有不同的颜色,这就产生了图像。通常所看到的分辨率以乘法形式表现,如 1600×900 ,其中 1600 表示屏幕上水平方向显示的点数,900 表示垂直方向的点数。液晶显示器的像素间距已经固定,因此其物理分辨率是固定不变的,只有在最大分辨率下,它才能显现最佳影像。颜色质量是指在某一分辨率下,每一个像素点可以有多少种色彩来描述,它的单位是位(bit)。具体地说,8 位所能表示的颜色数最多是 $256(2^8)$ 种,每个像素点就可取这 256 色中的一种来描述。当然,把所有颜色简单地分为 256 种实在太少了些,因此,人们定义了“增强色”概念来描述色深,它是指 16 位($2^{16}=65\,536$ 色,即通常所说的“64K 色”)及 16 位以上的颜色质量,在此基础上,还定义了真彩 24 位色(2^{24} 色)和 32 位色(2^{32} 色)等。

2) 打印机

打印机是微机系统中常用的输出设备之一,是可选件。利用打印机可打印出各种资料,包括文书、图形、图像等。根据打印机的工作原理,可将打印机分为点阵打印机、喷墨打印机和激光打印机等,如图 1-14 所示。



图1-14 打印机

(1) 点阵打印机

点阵打印机又称针式打印机，它利用打印头内的点阵撞针撞击打印色带，在打印纸上产生打印效果。常见的有 EPSON LQ-1600K、LQ-730K 等。点阵打印机的特点是打印成本低，对纸张质量的要求低，可用无碳打印纸或复写纸一次打印多份。缺点是噪声大、速度慢、精度低，不适合打印图形。

(2) 喷墨打印机

喷墨打印机的打印头由细小的喷墨口组成，当打印头横向移动时，喷墨口可按一定的方式喷射出墨水，打到打印纸上，形成字符、图形等。常见的喷墨打印机有 HP Desk Jet plus、Canon BJ10e、HP Paint Jet 等。喷墨打印机的优点是打印质量较高，打印速度比点阵打印机快，使用起来噪声小；缺点是耗材费用较高，对纸张的要求较高，喷墨口不容易保养等。

(3) 激光打印机

激光打印机是一种高速度、高精度、低噪声的非击打式打印机，也能实现彩色打印。它是激光扫描技术与电子照相技术相结合的产物，利用了激光的定向性、能量集中性。目前，激光打印机具有最高的打印质量和最快的打印速度，可输出美观的文稿，也可输出直接用于印制版的透明胶片，但其购置费用和消耗材料的费用都比较高，因此一般多用于高档的桌面印刷系统。常见的激光打印机有 HP Laser Jet 系列、Canon LBP 系列等。

在专业图片打印领域，人们需要更逼真的效果，一般使用热升华打印机。

3) 声音系统

在声卡出现前，PC 是沉默的，声卡象征着多媒体电脑的产生。从最早的 Adlib 8 位单声道 FM 合成声卡到今天的 6 声道环绕立体声系列声卡，声卡早已成为电脑不可或缺的部件。

音频信号是连续的模拟信号，而电脑处理的只能是数字信号，因此，电脑要对音频信号进行处理，首先必须进行模/数(A/D)转换，这个转换过程实际上是对音频信号的采样和量化过程，即把时间上连续的模拟信号转变为时间上不连续的数字信号，只要在连续量上等间隔地取足够多的点，就能逼真模拟出原来的连续量。这个“取点”过程称为采样(Sampling)，采样精度越高(“取点”越多)，数字声音越逼真。其中，信号幅度(电压值)方向的采样精度称为采样位数(Sampling Resolution)，时间方向的采样精度称为采样频率(Sampling Frequency)。采样频率指每秒钟对音频信号的采样次数。单位时间内采样次数越多，即采样频率越高，数字信号就越接近原声。采样频率只要达到信号最高频率的两倍，就能精确描述被采样的信号。一般来说，人耳的听力范围在 20Hz~20kHz 之间，因此，只要采样频率达到 40kHz，就可以满足要求。现在大多数声卡的采样频率已达到 44.1kHz 或 44.8kHz，即达到 CD 音质水平了。

目前大多数主板都集成声卡，其音质效果能满足大多数非专业人士的需求。另外，好的声卡需要配同等档次的音箱，才能有高品质的音效输出。

1.5 多媒体技术概述

1.5.1 媒体与数字多媒体技术

能为信息传播提供平台的媒介即可称为媒体(Media)。从广义上讲，媒体就是一切能携带信息

的载体；从狭义上讲，在计算机行业，媒体是指能在计算机中使用的载体，如文字、声音、图形、图像、动画、声音及视频等，以及对载体进行加工、记录、显示存储和传输的设备。

多媒体(Multimedia)是多种媒体的综合。多媒体技术是对多种媒体进行综合处理的技术。确切地说，多媒体技术是将文字、数据、声音、图形、图像和动画等各种媒体有机组合起来，利用计算机、通信和广播电视技术，使它们建立起逻辑联系，并能进行加工处理的技术。这里所说的“加工处理”，主要指对上述媒体的录入，对信息进行压缩和解压缩、存储、显示和传输等。一般来讲，多媒体技术有两层含义：①计算机用预先编制好的程序控制多种信息载体，如 CD、VCD、DVD、录像机、立体声设备等；②计算机处理信息种类的能力，即把数字、文字、声音、图形、图像和动态视频信息集为一体的能力。

按照国际电话电报咨询委员会(CCITT)的定义，媒体分为以下几种类型。

1. 感觉媒体(Perception Media)

能直接作用于人的感觉器官，使人产生直接感觉的一类媒体，如语言、文字、音乐、声音、图像、动画。

2. 表示媒体(Representation Media)

为加工、处理和传输感觉媒体而为人研究和构造的媒体。如为计算机储存定义的文本编码，为储存或传输图像定义的图像编码等。

3. 显示媒体(Presentation Media)

也称为呈现媒体，是进行信息输入和输出的媒体，显示媒体又分为两类。一类是输入显示媒体，如键盘、鼠标、话筒、摄像机、光笔以及扫描仪等；另一类为输出显示媒体，如音响、显示器、投影仪以及打印机等。

4. 存储媒体(Storage Media)

用于存储表示媒体，如硬盘、U 盘、光盘、可移动硬盘等。存储媒体又称为存储介质。

5. 传输媒体(Transmission Media)

即传输信息的物理设备，这类媒体包括各种导线、电缆、光缆、电磁波等。

多媒体技术利用计算机、通信、广播电视技术将文字、图形、图像、动画、声音及视频媒体等信息数字化，将它们有机组合起来并建立起逻辑联系，能支持完成一系列交互式操作。总之，多媒体技术是一种基于计算机的综合技术，包括数字信号处理技术、音频和视频压缩技术、计算机软硬件和软件技术、人工智能和模式识别技术、网络通信技术等。

1.5.2 数字多媒体技术的特点

多媒体技术所处理的文字、声音、图像、图形等媒体是一个有机整体，而非单个分离的信息类的简单堆积，多种媒体间无论在时间上还是在空间上都存在联系，因此，多媒体技术的关键特性在于其多样性、集成性、交互性和实时性。

1. 多样性

信息载体的多样性是多媒体的主要特性之一，也是多媒体研究需要解决的关键问题。多样性指综合处理和利用多媒体信息，将不同形式的媒体集成到一个数字化环境中而实现的一种信息综合媒体，包括文本、图形、图像、动画、音频和视频等。如在计算机上播放电影就实现了声音、图像、动画等多种媒体的综合。

2. 集成性

集成性包括两方面的含义，一是多媒体信息的集成，即文本、图像、动画、声音、视频等的集成；二是操作这些媒体信息的设备和软件的集成。对前者而言，各种信息媒体按一定的数据模型和组织结构集成，在多任务系统下能够很好地协同工作，组合成完整的多媒体信息，有较好的同步关系。后者强调与多媒体相关的各种硬件和软件的集成，为多媒体系统的开发和实现建立一个理想的集成环境，提高了多媒体软件的生产效率。

3. 交互性

交互性指在多媒体信息的传播过程中可实现人对信息的主动选择、使用、加工和控制，不再像传统信息交流媒体那样单向、被动地传播信息。交互性是多媒体技术有别于传统信息媒体的主要特性。多媒体技术的交互性为用户选择和获取信息提供了灵活手段。例如，传统电视系统的媒体信息是单向流通的，电视台播放什么内容，用户就只能接收什么内容；而交互电视的出现大大增加了用户的主动性，用户不仅可坐在家通过遥控器、机顶盒和屏幕上的菜单来收看自己点播的节目，且还能利用它来购物、学习、经商和享受各种信息服务，进一步引导我们走向“足不出户便知天下事”的更理想境界。

4. 实时性

实时性指在人的感官系统允许的情况下进行的多媒体的处理和交互。当人们给出操作命令，相应的媒体能得到实时控制。各种媒体有机组合，在时空上紧密联系，同步、协调而成为一个整体。例如，声音及活动图像是实时的，多媒体系统提供同步和实时处理的能力，这样在人的感官系统允许的情况下进行多媒体交互，就好像面对面一样，图像和声音都是连续的。实时多媒体分布系统把计算机的交互性、通信的分布性和电视的真实性有机结合在一起。

1.5.3 多媒体技术中的媒体元素

利用多媒体技术可对声、文、图、像等进行处理，我们将这些多媒体处理对象称为媒体元素。媒体元素指多媒体应用中可显示给用户的媒体组成部分。目前，多媒体技术处理的媒体元素主要包括文本、图形图像、声音、动画和视频影像五类信息。

1. 文本

文本(Text)是以文字和各种专用符号表达的信息形式，它是现实生活中使用最多的一种信息存储和传递方式。文本主要用于对知识的描述性表示，是多媒体应用程序的基础，如阐述概念、定义、原理和问题以及显示标题、菜单等内容。通过对文本显示方式的组织，多媒体应用系统可更好地把信息传递给用户。

2. 图形图像

图形一般是指通过绘图软件绘制的由直线、圆、圆弧、任意曲线等组成的画面，图形文件中存放的是描述生成图形的指令(图形的大小、形状及位置等)，以矢量图形文件形式存储。

矢量图又称为向量图形，由线条和图块组成，当放大矢量图后，图像仍能保持原来的清晰度，且色彩不失真。矢量图的文件大小与图像大小无关，只与图像的复杂程度有关，因此简单的图像所占的存储空间小。

图像是多媒体软件中最重要的信息表现形式之一，它是决定一个多媒体软件视觉效果的关键因素。图像是通过扫描仪、数字照相机、摄像机等输入设备捕捉的真实场景的画面，数字化后以位图格式存储。

位图也称为栅格图像，由多个像素组成，位图图像放大到一定倍数后，可看到一个一个方形的色块，整体图像也会变得模糊。位图的清晰度与像素的多少有关，单位面积内像素数目越多，则图像越清晰，反之图像越模糊；对于高分辨率的彩色图像，用位图存储所需的存储空间较大。

3. 音频

音频(Audio)除了包含音乐、语音外，还包括各种声音效果。将音频信号集成到多媒体可提供其他任何媒体不能取代的效果，不仅可烘托气氛，而且可影响用户的情绪和兴趣。音频信息增强了对其他类型媒体所表达的信息的理解。

4. 动画

动画(Animation)利用人的视觉暂留特性，快速播放一系列连续运动变化的图形图像，也包括画面的缩放、旋转、淡入淡出等效果。通过动画可将抽象的内容形象化。

动画与运动的图像有关，动画实质上就是一幅幅静态图像的连续播放，因此特别适合描述与运动有关的过程，动画因此成为重要的媒体元素之一。动画按照图形、图像的生成方式分为实时动画和逐帧动画。如果按照动画的表现形式分类，则可分为二维动画和三维动画。

存储动画的文件格式有 FLC、MMM、GIF、SWF 等。

5. 视频

视频(Video)是图像数据的一种，若干有联系的图像数据连续播放就形成视频，具有时序性与丰富的信息内涵，常用于说明事物的发展过程。计算机视频是数字信号，视频图像可来自录像带、摄像机等视频信号源的影像，这些视频图像使多媒体应用系统功能更强、更精彩。

视频文件的存储格式有 AI、MPG、MOV、RMVB 等。

1.5.4 数字多媒体相关技术

多媒体技术是多门学科的综合，而不是单独的一种技术。它涉及计算机技术、通信技术及现代媒体技术。超大规模集成电路和多任务实时操作系统分别从硬件和软件两个方面对多媒体系统提供支持，大容量存储器、数据压缩技术和超文本/超媒体技术等是实现多媒体应用的关键和核心。

1. 多媒体数据压缩/解压缩技术

多媒体计算机系统要表示、传输和处理声音、图像等信息，这些多媒体数据需要占用大量存

存储空间。随着网络技术的发展,网络传输带宽也越来越宽,但仍不能满足日益增长的对媒体信息存储、处理、传输的需求。数据压缩技术可有效减少媒体数据量,缩短其传输时间,从而实现对音频、视频信息的实时处理。因此,为解决存储和传输问题,高效的压缩和解压缩算法是多媒体系统运行的关键。

2. 数字多媒体输入与输出技术

数字多媒体输入与输出技术主要指媒体变化技术,即改变媒体的表现形式,如当前广泛使用的视频卡、音频卡都属于媒体变化设备。媒体识别技术指对信息进行一对一的映像处理,如语音识别技术和触摸屏技术等。媒体理解技术指进一步分析、处理和理解信息内容,如自然语言理解、图像理解、模式识别等技术。媒体综合技术是把低维信息表示映射到高维模式空间的过程,如语音合成器可将语音的内部表示综合为声音输出。

3. 数字多媒体软件技术

数字多媒体操作系统是多媒体软件的核心,它负责多媒体环境下多任务的调度,保证音频、视频同步控制以及信息处理的实时性,提供多媒体信息的各种基本操作和管理,具有对设备的相对独立性和可扩展性。

数字多媒体素材的采集与制作主要包括采集并编辑多种媒体数据,如声音信号的录制编辑和播放、图像扫描及预处理、全动态视频采集及剪辑、动画建模渲染、音/视频信号的混合与同步等。

4. 数字多媒体设备技术

随着多媒体的数字化,与多媒体相关的输入/输出设备、处理设备以及芯片快速发展。新式数字设备不断出现,带来了新的交互技术和新的感觉体验。不仅计算机 I/O 系统处理媒体的能力日益加强,很多家用电子设备和便携设备也实现了多媒体操作。

5. 数字多媒体通信技术

数字多媒体通信技术包括语音压缩、图像压缩、多媒体的混合传输技术和分布式多媒体技术。

6. 网络数字多媒体技术

在网络日益发达的今天,网络传输的已经不仅是文字信息,丰富的媒体元素在 HTML、XHTML 标准的定义下也实现了在网络上传播。流媒体传输协议使得音频信息畅通无阻,Web3D 技术营造了网上的虚拟 3D 环境,Flash 成为事实上的网络 2D 图形动画标准。但基于网络的多媒体技术还在无限发展中,没有一个技术包揽全部。

7. 虚拟现实技术

虚拟现实技术利用计算机产生一个逼真的视觉、听觉、触觉及嗅觉等感觉世界,使用户可以用人的自然技能对生成的虚拟实体进行交互考察。虚拟现实技术综合了计算机图形技术、计算机仿真技术、传感技术、显示技术等,在多维信息空间创建了一个虚拟环境。

1.5.5 数字多媒体技术的应用领域

随着多媒体技术的不断发展,多媒体技术的应用也越来越广。数字多媒体技术已经渗透到不

同行业的多个应用领域，主要有以下 5 个方面。

1. 教育培训领域

教育培训领域是目前多媒体技术应用最广泛的领域之一。

计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI)已在教育教学中得到广泛应用，多媒体教材通过图、文、声、像的有机组合，能多角度、多侧面地展示教学内容。多媒体技术通过视觉、听觉或视听，用多种方式同时刺激学生的感觉器官，能激发学生的学习兴趣，提高学习效率，帮助教师将抽象的不易用语言和文字表达的教学内容表达得更清晰、直观。计算机多媒体技术能以多种方式向学生提供学习材料，包括抽象的教学内容、动态的变化过程、多次重复等。利用计算机存储容量大、显示速度快的特点，能快速展现和处理教学信息，拓展教学信息的来源，扩大教学容量，并能在有限时间内检索到所需的内容。

2. 数字出版领域

数字出版是多媒体技术应用的一个重要方面。数字出版物是指以数字代码方式将图、文、声、像等信息存储在磁、光、电介质上，通过计算机或类似设备阅读使用，并可复制发行的大众传播媒体。

数字出版物的内容多种多样，如电子杂志、百科全书、地图集、信息咨询、简报等。数字出版物可将文字、声音、图像、动画、影像等种类繁多的信息合为一体，存储密度非常大，这是纸质印刷品所不能比拟的。

数字出版物中信息的录入、编辑、制作和复制都借助计算机完成，人们在获取信息的过程中需要对信息进行检索、选择，因此，数字出版物的使用方式灵活、方便、交互性强。

数字出版物的出版形式主要有电子网络出版和电子书刊两大类。数字网络出版是以数据库和通信网络为基础的一种出版形式，通过计算机向用户提供网络联机、电子报刊、电子邮件以及影视作品等服务，信息的传播速度快、更新快。

3. 娱乐领域

随着多媒体技术的日益成熟，多媒体系统已大量进入娱乐领域。多媒体计算机游戏和网络游戏不仅具有很强的交互性，而且人物造型逼真、情节引人入胜，使人如身临其境一般。数字照相机、数字摄像机等越来越多地进入人们的生活和娱乐活动中。

4. 咨询服务领域

多媒体技术在咨询服务领域的应用主要是使用触摸屏查询相应的多媒体信息，如宾馆饭店查询、展览信息查询、图书情报查询、导购信息查询等，查询信息的内容可以是文字、图形、图像、声音和视频等。查询系统信息存储量较大，使用非常方便。

5. 多媒体远程通信领域

数据通信的快速发展，为实施多媒体网络通信奠定了技术基础。多媒体网络是多媒体应用的一个重要方面，通过网络实现图像、语音、动画和视频等多媒体信息的实时传输是多媒体时代用户的必然需求。这方面的应用非常多，如视频会议、远程教学、远程医疗诊断、视频点播以及各种多媒体信息在网络上的传输。远程教学是发展较突出的一个多媒体网络传输应用。多媒体网络

的另一目标是使用户通过现有的电话网络、有线电视网络实现交互式宽带多媒体传输。

习 题

- 19 世纪,英国数学家巴贝奇_____。
A. 研发出世界上第一台电子计算机 B. 提出了符号逻辑的思想
C. 发明了计算尺 D. 最先提出通用数字计算机的基本设计思想
- 个人计算机的简称是_____。
A. NOTEBOOK B. PC C. NC D. PDA
- 电子计算机的发展过程经历了四代,其划分依据是_____。
A. 计算机体积 B. 计算机速度
C. 构成计算机的电子元件 D. 内存容量
- 在计算机应用领域,CAD 指的是_____。
A. 计算机辅助教学 B. 计算机辅助管理
C. 计算机辅助分析 D. 计算机辅助设计
- X 是二进制数 110110110, Y 是十六进制数 1AB, 则 X+Y 的结果的十进制数是_____。
A. 881 B. 865 C. 609 D. 993
- 十进制数 211 转换成二进制数是_____。
A. 11010101 B. 11010011 C. 11010010 D. 11101100
- 十六进制数 AB6.C 转换成八进制数是_____。
A. 5266.6 B. 523.5 C. 5124.54 D. 5267.7
- 已知两个二进制数 X=100101 B, Y=110111 B, 二者进行逻辑异或运算的结果为_____。
A. 011101 B. 110111 C. 010010 D. 100101
- 已知字母 n 的 ASCII 码值是 6EH, 则字母的 r 的 ASCII 码是_____。
A. 67H B. 74H C. 72H D. 56H
- 已知字符 K 的 ASCII 码的十六进制数是 4B, 则 ASCII 码的二进制数 1001000 对应的字符应为_____。
A. G B. H C. I D. J
- 已知字母“F”的 ASCII 码是 46H, 则字母 f 的 ASCII 码是_____。
A. 66H B. 26H C. 98H D. 34H
- 按 16×16 点阵存放国标 GB2312-80 中一级汉字(共 3755 个)的汉字库,大约需要占_____存储空间。
A. 1MB B. 512KB C. 256KB D. 117KB
- 在存储一个汉字内码的两个字节中,每个字节的最高位是_____。
A. 1和1 B. 1和0 C. 0和1 D. 0和0
- 在计算机系统中,普遍使用的字符编码是_____。
A. 原码 B. 补码 C. ASCII码 D. 汉字编码
- 标准的 ASCII 码是_____位码。
A. 7 B. 16 C. 8 D. 32

16. 一个字节由 8 个二进制位组成，它所能表示的最大十六进制数为_____。
- A. 255 B. 256 C. 9F D. FF
17. 计算机硬件的组成部分主要包括运算器、存储器、输入设备、输出设备和_____。
- A. 控制器 B. 显示器 C. 磁盘驱动器 D. 鼠标器
18. _____对源程序是一边翻译，一边执行，并不产生目标程序。
- A. 翻译程序 B. 解释程序 C. 编译程序 D. 汇编程序
19. 计算机软件包括应用软件和_____。
- A. 游戏软件 B. 系统软件 C. 程序设计软件 D. 数据库管理软件
20. 多媒体技术的特点不包括_____。
- A. 多样性 B. 集成性 C. 交互性 D. 连续性