

高等学校计算机应用规划教材

# 计算机应用基础

(Win 7+Office 2010, 第2版)

张韶回 王静波 编著  
崔战友 陈少军

清华大学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书以培养学生的计算思维能力和计算机操作能力为核心任务,全书共分16章,分别介绍了计算机基础知识、使用Windows 7操作系统、键盘与汉字输入、Word 2010基础操作、格式化与排版文档、设置文档页面与邮件合并、Excel 2010基础操作、设置与管理表格数据、使用Excel宏与模板、使用图表与数据透视表、PowerPoint 2010基础操作、演示文稿的设置与放映、计算机网络基础与应用、多媒体技术及应用、计算机安全与维护、计算机新技术等内容。

本书内容丰富、结构清晰、语言简练、图文并茂,具有很强的实用性和可操作性,可作为高等学校、职业院校计算机基础课程教材,也可作为全国计算机等级考试或其他计算机能力考试的参考书,还可作为各类计算机培训班教材或初学者的自学用书。

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。举报:010-62782989, beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础: Win 7+Office 2010 / 张韶回等编著. —2版. —北京: 清华大学出版社, 2020.11  
高等学校计算机应用规划教材  
ISBN 978-7-302-56246-7

I. ①计… II. ①张… III. ①Windows 操作系统—高等学校—教材 ②办公自动化—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP316.7 ②TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 151704 号

责任编辑: 王 定  
封面设计: 高娟妮  
版式设计: 孔祥峰  
责任校对: 马遥遥  
责任印制: 丛怀宇

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: 三河市铭诚印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 20.75 字 数: 528 千字

版 次: 2017 年 6 月第 1 版 2020 年 12 月第 2 版 印 次: 2020 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 59.80 元

---

产品编号: 080098-01

# 编委会

---

编著者：张韶回      王静波      崔战友      陈少军

编委：(排名不分先后)

张婧妮      徐浩鸣      谢妮      关琳

王吉      李浩      李元斌      何康

陈宇红      周尽忠      彭玲

# 前 言

大学计算机基础课程是高等院校非计算机专业学生必修的公共基础课程，也是学习其他计算机应用技术的基础课程。本课程的教学内容是根据教育部的教学基本要求，实现教学与科研有效结合，通过对教学内容的基础性、科学性和前瞻性的研究，体现以技能、技术为主体，构建支持学生终身学习的基础，反映本学科领域的最新科技应用成果，特别要以加强人才培养的针对性、应用性、实践性为重点，调整学生的知识结构和提升学生的素质。通过本课程的学习，学生应较全面、系统地掌握计算机软硬件技术与网络技术的基本概念，了解软件设计与信息处理的基本过程，掌握典型计算机系统的基本工作原理，具备安装、设置与操作现代典型计算机环境的能力，具有较强的信息系统安全意识与社会责任意识，为后续计算机技术课程的学习打下坚实的基础。

本书系统研究了目前大学计算机基础教育和计算机技术发展的状况，在内容取舍、篇章结构、教学讲解和实验安排等方面都进行了精心的设计。全书共分 16 个章节，全面讲述了计算机基础知识、网络技术基础、Windows 7 操作系统、文字处理软件 Word 2010、电子表格软件 Excel 2010、演示文稿软件 Powerpoint 2010、程序设计基础以及云计算、大数据、物联网等新技术。

本书内容全面，由浅入深，同时紧密结合了计算机专业技术的发展，并采用计算机专业写作手法，避免了内容过于通俗而专业讲解不足的问题。本书可以适应多层次分级教学，以满足不同学时时的教学要求和适应不同基础的学生的学习需要。

本书由张韶回、王静波、崔战友、陈少军编著。参与编写的人员还有张婧妮、徐浩鸣、谢妮、关琳、王吉、李浩、李元斌、何康、陈宇红、周尽忠、彭玲。由于作者水平有限，本书难免存在不足之处，希望同行和读者提出宝贵的意见。

本书提供课件、素材文件和习题参考答案，读者可扫描下方二维码获取：



课件



素材文件



习题参考答案

编 者  
2020 年 7 月

# 目 录

<b>第 1 章 计算机基础知识</b> .....1	
1.1 计算机的诞生与发展.....2	
1.1.1 计算机的诞生.....2	
1.1.2 计算机的发展.....2	
1.2 计算机的分类与应用.....3	
1.2.1 计算机的分类.....4	
1.2.2 计算机的应用领域.....4	
1.3 计算机的组成与工作原理.....5	
1.3.1 计算机系统的组成.....5	
1.3.2 计算机的工作原理.....5	
1.4 计算机的发展趋势.....7	
1.5 计算机中的数制与编码.....7	
1.5.1 二进制编码的优点.....7	
1.5.2 不同进制的表示方法.....8	
1.5.3 计算机中数据的表示方法.....10	
1.5.4 计算机中的常用编码.....11	
1.6 鼠标与键盘的基本操作.....13	
1.6.1 使用鼠标.....13	
1.6.2 使用键盘.....14	
1.7 课后习题.....16	
<b>第 2 章 使用 Windows 7 操作系统</b> .....18	
2.1 使用 Windows 7 系统桌面.....19	
2.1.1 添加与排列桌面图标.....19	
2.1.2 使用任务栏.....20	
2.1.3 使用【开始】菜单.....22	
2.1.4 使用窗口、对话框和菜单.....23	
2.2 设置个性化工作环境.....29	
2.2.1 设置桌面背景.....30	
2.2.2 更改系统时间.....30	
2.2.3 创建用户账户.....31	
2.2.4 设置屏幕保护程序.....33	
2.3 管理文件.....33	
2.3.1 文件和文件夹的概念.....34	
2.3.2 文件和文件夹的基本操作.....35	
2.3.3 使用回收站.....37	
2.4 管理软件.....38	
2.4.1 安装软件.....38	
2.4.2 运行软件.....38	
2.4.3 卸载软件.....39	
2.5 使用控制面板.....39	
2.5.1 打开控制面板.....40	
2.5.2 控制面板的视图模式.....40	
2.5.3 设置【开始】菜单和任务栏.....40	
2.5.4 设置系统时间和日期.....42	
2.5.5 安装与更新硬件驱动.....42	
2.5.6 更新软件.....42	
2.5.7 添加打印机.....43	
2.6 课后习题.....44	
<b>第 3 章 键盘与汉字输入</b> .....45	
3.1 键盘指法和击键要点.....45	
3.2 汉字输入法基础.....46	
3.2.1 汉字输入法简介.....46	
3.2.2 添加输入法.....47	
3.2.3 选择输入法.....48	
3.2.4 删除输入法.....48	
3.3 使用拼音输入法.....48	
3.3.1 输入单个汉字.....48	
3.3.2 输入汉字词组.....49	

3.3.3 使用手工造词·····	49	4.7 综合案例·····	82
3.4 使用五笔输入法·····	50	4.8 课后习题·····	83
3.4.1 汉字结构解析·····	50	<b>第5章 格式化与排版文档</b> ·····	<b>85</b>
3.4.2 基本字根及键位分布·····	51	5.1 设置文本格式·····	86
3.4.3 五笔字根之间的关系·····	53	5.1.1 使用【字体】功能组设置·····	86
3.4.4 汉字的拆分原则·····	54	5.1.2 利用浮动工具栏设置·····	86
3.5 综合案例·····	55	5.1.3 通过【字体】对话框设置·····	87
3.6 课后习题·····	55	5.2 设置段落格式·····	88
<b>第4章 Word 2010 基础操作</b> ·····	<b>57</b>	5.2.1 设置段落对齐方式·····	89
4.1 Word 2010简介·····	58	5.2.2 设置段落缩进·····	89
4.1.1 Word 2010的工作界面·····	58	5.2.3 设置段落间距·····	90
4.1.2 Word 2010的视图模式·····	59	5.3 使用项目符号和编号·····	92
4.2 Word 2010文档基本操作·····	60	5.3.1 添加项目符号和编号·····	92
4.2.1 新建文档·····	60	5.3.2 自定义项目符号和编号·····	92
4.2.2 保存文档·····	60	5.3.3 删除项目符号和编号·····	94
4.2.3 打开与关闭文档·····	61	5.4 使用格式刷·····	94
4.3 输入与编辑文本·····	62	5.4.1 应用文本格式·····	94
4.3.1 输入文本·····	62	5.4.2 应用段落格式·····	94
4.3.2 输入日期和时间·····	65	5.5 制作图文混排文档·····	95
4.3.3 选取文本·····	66	5.5.1 使用图片·····	95
4.3.4 移动、复制和删除文本·····	67	5.5.2 使用艺术字·····	99
4.3.5 查找与替换文本·····	68	5.5.3 使用自选图形·····	100
4.3.6 撤销与恢复操作·····	69	5.6 在文档中使用表格·····	102
4.4 使用样式·····	70	5.6.1 创建表格·····	102
4.4.1 应用样式·····	71	5.6.2 操作行、列与单元格·····	104
4.4.2 创建样式·····	71	5.6.3 设置表格的外观·····	107
4.4.3 修改样式·····	73	5.7 综合案例·····	108
4.4.4 删除样式·····	73	5.8 课后习题·····	109
4.5 使用模板·····	74	<b>第6章 设置文档页面与邮件合并</b> ·····	<b>111</b>
4.5.1 使用模板创建文档·····	74	6.1 页面设置·····	112
4.5.2 创建模板·····	75	6.1.1 设置页边距·····	112
4.5.3 加载与卸载共用模板·····	77	6.1.2 设置纸张·····	113
4.6 使用宏·····	79	6.1.3 设置文档网格·····	113
4.6.1 显示【开发工具】选项卡·····	79	6.1.4 设置稿纸页面·····	114
4.6.2 有宏的文档·····	79	6.2 设计页眉和页脚·····	115
4.6.3 计划录制宏·····	80	6.2.1 为首页创建页眉和页脚·····	115
4.6.4 录制宏·····	80	6.2.2 为奇偶页创建页眉和页脚·····	117
4.6.5 修改录制的宏·····	81	6.3 插入与设置页码·····	118
4.6.6 删除宏·····	81		

6.3.1	插入页码	118	7.2.3	删除工作表	145
6.3.2	设置页码格式	118	7.2.4	重命名工作表	145
6.4	插入分页符和分节符	119	7.2.5	移动或复制工作表	145
6.4.1	插入分页符	119	7.2.6	保护工作表	146
6.4.2	插入分节符	120	7.3	查看工作簿窗口	147
6.5	设置页面背景和主题	120	7.3.1	工作簿视图	147
6.5.1	使用纯色背景	120	7.3.2	并排查看工作簿	147
6.5.2	设置背景填充效果	120	7.3.3	拆分工作簿窗口	148
6.5.3	添加水印	121	7.3.4	冻结工作簿窗口	149
6.5.4	设置主题	122	7.4	隐藏工作簿和工作表	149
6.6	使用特殊排版方式	124	7.4.1	隐藏工作簿	149
6.6.1	文字竖排	124	7.4.2	隐藏工作表	150
6.6.2	首字下沉	125	7.5	输入与编辑数据	150
6.6.3	设置分栏	125	7.5.1	输入数据	150
6.7	长文档的编排与处理	126	7.5.2	编辑数据	153
6.7.1	使用大纲视图查看长文档	126	7.6	单元格的基础操作	157
6.7.2	使用大纲视图组织长文档	127	7.6.1	选定单元格	157
6.7.3	查看文档结构	128	7.6.2	合并与拆分单元格	157
6.7.4	使用书签	128	7.6.3	插入与删除单元格	159
6.7.5	制作目录	130	7.7	格式化工作表	159
6.8	使用“邮件合并”功能	132	7.7.1	设置数据样式	160
6.8.1	创建主文档	132	7.7.2	设置表格样式	162
6.8.2	选择数据源	133	7.8	综合案例	164
6.8.3	编辑主文档	134	7.9	课后习题	165
6.8.4	合并文档	135	<b>第 8 章</b>	<b>设置与管理表格数据</b>	<b>167</b>
6.9	打印文档	136	8.1	数据有效性管理	168
6.9.1	预览文档	137	8.1.1	设置数据有效性	168
6.9.2	打印设置与执行打印	137	8.1.2	设置输入提示和警告	168
6.10	综合案例	139	8.1.3	圈释无效数据	169
6.11	课后习题	140	8.2	使用公式与函数	170
<b>第 7 章</b>	<b>Excel 2010 基础操作</b>	<b>141</b>	8.2.1	使用公式	170
7.1	Excel 2010 简介	142	8.2.2	使用函数	174
7.1.1	Excel 2010 的主要功能	142	8.2.3	单元格的引用	177
7.1.2	Excel 2010 的工作界面	142	8.2.4	定义与使用名称	178
7.1.3	Excel 的三大元素	143	8.2.5	常用函数应用案例	180
7.2	工作表的常用操作	144	8.3	数据排序、筛选与分类汇总	186
7.2.1	插入工作表	144	8.3.1	数据的排序	186
7.2.2	选定工作表	144	8.3.2	数据的筛选	188

8.3.3	分类汇总	190	10.5.2	创建数据透视表	214
8.4	数据的合并计算	192	10.5.3	设置数据透视表	215
8.4.1	按类合并计算	192	10.5.4	修改数据透视表格式	216
8.4.2	按位置合并计算	192	10.5.5	创建数据透视图	217
8.5	使用条件格式功能	193	10.6	打印Excel工作表	217
8.6	综合案例	194	10.6.1	设置打印参数	217
8.7	课后习题	195	10.6.2	使用打印预览	218
8.6.3	打印表格	218	10.6.3	打印表格	218
<b>第9章</b>	<b>使用 Excel 宏与模板</b>	<b>196</b>	10.7	综合案例	218
9.1	使用模板	196	10.8	课后习题	219
9.1.1	创建模板	196	<b>第11章</b>	<b>PowerPoint 2010 基础操作</b>	<b>220</b>
9.1.2	应用模板	197	11.1	PowerPoint 2010简介	221
9.2	使用宏	197	11.1.1	PowerPoint 2010的 工作界面	221
9.2.1	启用宏	197	11.1.2	PowerPoint 2010的 视图模式	221
9.2.2	录制宏	198	11.2	新建演示文稿	223
9.2.3	执行宏	200	11.2.1	新建空白演示文稿	223
9.3	综合案例	202	11.2.2	根据模板创建演示文稿	223
9.4	课后习题	203	11.3	幻灯片的基本操作	225
<b>第10章</b>	<b>使用图表与数据透视表</b>	<b>204</b>	11.3.1	添加幻灯片	225
10.1	图表简介	205	11.3.2	选择幻灯片	225
10.1.1	图表的组成	205	11.3.3	移动和复制幻灯片	226
10.1.2	图表的选择	205	11.3.4	删除幻灯片	226
10.2	插入图表	206	11.4	输入与编辑幻灯片文本	226
10.2.1	创建图表	206	11.4.1	输入幻灯片文本	226
10.2.2	创建组合图表	207	11.4.2	设置文本格式	228
10.2.3	添加图表注释	208	11.4.3	设置段落格式	228
10.3	编辑图表	208	11.4.4	使用项目符号和编号	229
10.3.1	调整图表	208	11.5	插入多媒体元素	229
10.3.2	更改图表布局和样式	209	11.5.1	在幻灯片中插入图片	230
10.3.3	设置图表背景	209	11.5.2	在幻灯片中插入艺术字	231
10.3.4	更改图表类型	211	11.5.3	在幻灯片中插入声音	232
10.3.5	更改图表数据源	211	11.5.4	在幻灯片中插入视频	233
10.3.6	设置图表标签	212	11.6	综合案例	233
10.3.7	设置图表坐标轴与网格线	212	11.7	课后习题	234
10.4	设置图表格式	212	<b>第12章</b>	<b>演示文稿的设置与放映</b>	<b>236</b>
10.4.1	设置图表元素样式	213	12.1	设置幻灯片母版	237
10.4.2	设置图表文本格式	213			
10.5	使用数据透视表/图	214			
10.5.1	数据透视表/图简介	214			

12.1.1	幻灯片母版简介	237	13.2.1	对等局域网的接入方式	264
12.1.2	设计母版版式	237	13.2.2	双绞线的接线标准	265
12.1.3	设置页面和页脚	239	13.2.3	双绞线的制作方法	265
12.2	设置主题和背景	240	13.2.4	连接集线器/路由器	266
12.2.1	为幻灯片设置主题	240	13.2.5	配置计算机IP地址	267
12.2.2	为幻灯片设置背景	240	13.2.6	测试网络连通性	268
12.3	设置幻灯片动画	241	13.2.7	设置计算机名称	268
12.3.1	设置幻灯片切换效果	242	13.3	Internet基础应用	269
12.3.2	为对象添加动画效果	242	13.3.1	Internet概述	269
12.3.3	设置动画效果选项	246	13.3.2	Internet常用术语	269
12.4	设置互动式演示文稿	247	13.3.3	Internet提供的基本服务	270
12.4.1	添加超链接	247	13.3.4	Internet接入方式	271
12.4.2	添加动作按钮	248	13.4	移动互联网	272
12.4.3	隐藏幻灯片	249	13.4.1	移动互联网的特点	272
12.5	设置放映方式	249	13.4.2	移动互联网的接入方式	273
12.5.1	定时放映幻灯片	249	13.5	课后习题	273
12.5.2	循环放映幻灯片	250			
12.5.3	连续放映幻灯片	250	<b>第 14 章</b>	<b>多媒体技术及应用</b>	<b>275</b>
12.5.4	自定义放映幻灯片	250	14.1	多媒体技术概述	276
12.6	设置放映类型	251	14.1.1	多媒体概念	276
12.6.1	演讲者放映(全屏幕)	252	14.1.2	多媒体的关键技术	277
12.6.2	观众自行浏览(窗口)	252	14.1.3	多媒体计算机系统的组成	277
12.6.3	在展台浏览(全屏幕)	252	14.2	声音媒体简介	279
12.7	控制幻灯片放映	252	14.2.1	音频信息	279
12.7.1	排列计时	252	14.2.2	数字音频文件格式	280
12.7.2	控制放映过程	253	14.2.3	MIDI音乐	280
12.7.3	添加墨迹注释	254	14.3	图形图像基础	281
12.7.4	录制旁白	254	14.3.1	图形与图像的基本属性	281
12.8	综合案例	255	14.3.2	图形与图像数字化	282
12.9	课后习题	256	14.3.3	图形与图像文件的格式	282
			14.4	视频信息基础	282
<b>第 13 章</b>	<b>计算机网络基础与应用</b>	<b>258</b>	14.4.1	常用视频文件格式	283
13.1	计算机网络的基础知识	258	14.4.2	流媒体信息	283
13.1.1	计算机网络的概念	259	14.5	计算机动画简介	285
13.1.2	计算机网络的组成	259	14.5.1	二维计算机动画制作	286
13.1.3	计算机网络的功能	260	14.5.2	动画制作应注意的问题	286
13.1.4	计算机网络的分类	260	14.5.3	动画文件格式	287
13.1.5	网络体系结构与网络协议	262	14.6	综合案例	287
13.2	局域网的组建	264	14.7	课后习题	288

<b>第 15 章 计算机安全与维护</b> .....	<b>289</b>		
15.1 计算机的日常维护常识.....	289		
15.1.1 计算机的使用环境.....	290		
15.1.2 计算机的使用习惯.....	290		
15.2 维护计算机硬件设备.....	290		
15.2.1 硬件维护的注意事项.....	290		
15.2.2 维护主要硬件设备.....	291		
15.2.3 维护计算机常用外设.....	295		
15.3 维护计算机操作系统.....	297		
15.3.1 清理磁盘空间.....	297		
15.3.2 整理磁盘碎片.....	298		
15.3.3 关闭Windows防火墙.....	299		
15.4 计算机病毒及防范.....	299		
15.4.1 计算机病毒的概念.....	300		
15.4.2 计算机病毒的传播途径.....	300		
15.4.3 计算机病毒的特点.....	300		
15.4.4 计算机感染病毒后的症状.....	301		
15.4.5 计算机病毒的预防.....	301		
15.5 课后习题.....	301		
<b>第 16 章 计算机新技术</b> .....	<b>303</b>		
16.1 云计算.....	304	16.1.1 云计算的概念.....	304
		16.1.2 云计算的发展.....	305
		16.1.3 云计算的特点.....	305
		16.1.4 云计算的应用.....	307
		16.2 大数据.....	309
		16.2.1 大数据的概念.....	309
		16.2.2 大数据的发展.....	309
		16.2.3 大数据的特点.....	309
		16.2.4 大数据的应用.....	311
		16.3 物联网.....	312
		16.3.1 物联网的概念.....	312
		16.3.2 物联网的发展.....	313
		16.3.3 物联网的应用.....	313
		16.4 人工智能.....	314
		16.4.1 人工智能的概念.....	314
		16.4.2 人工智能的发展.....	314
		16.4.3 人工智能的特点.....	314
		16.4.4 人工智能的应用.....	315
		16.5 课后习题.....	316
		<b>参考文献</b> .....	<b>317</b>

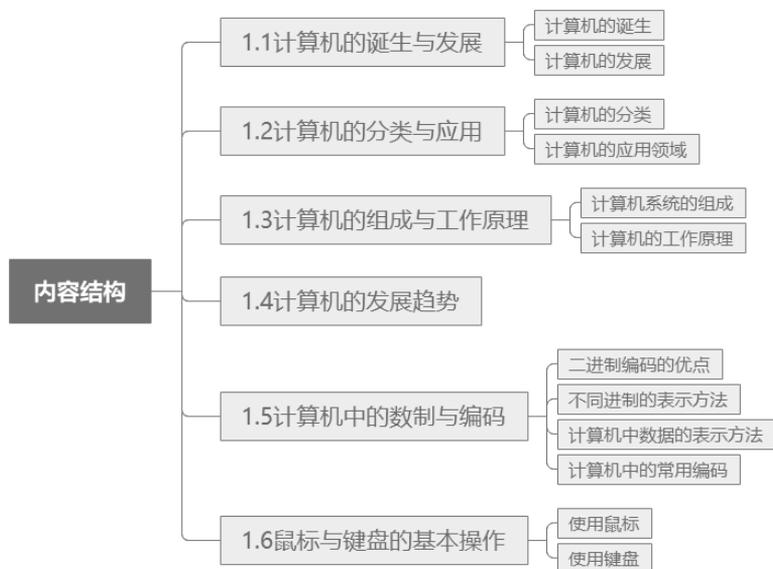
# 第 1 章

## 计算机基础知识

### ☑ 学习目标

在信息技术飞速发展的今天，计算机已经成为人类工作和生活不可或缺的部分，掌握相应的计算机基础操作，也成为人们在各行各业所必备的技能。本章将主要讲解计算机的发展历程、组成与工作原理等基础知识。

### ☑ 知识体系



### ☑ 重点内容

- 计算机的发展简史、主要特点、应用领域和发展趋势
- 计算机硬件和软件系统的组成
- 计算机中信息表示的方法
- 计算机鼠标与键盘的正确操作方法

## 1.1 计算机的诞生与发展

1946年,世界上第一台电子计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生。之后短短的几十年里,电子计算机经历了几代的演变,并迅速渗透到人类的生活和生产的各个领域,在科学计算、工程设计、数据处理以及人们的日常生活中发挥着巨大的作用。电子计算机被公认为是20世纪最重大的工业革命成果之一。

计算机是一种能够存储程序,并按照程序自动、高速、精确地进行大量计算和信息处理的电子机器。科技的进步促使计算机的产生和迅速发展,而计算机的迅速发展又反过来促进了科学技术和生产水平的提高。电子计算机的发展和应用水平,已经成为衡量一个国家的科学、技术水平和经济实力的重要标志。

### 1.1.1 计算机的诞生

目前,人们公认的第一台计算机是1946年2月由宾夕法尼亚大学莫尔学院研制成功的ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer),即电子数字积分计算机。ENIAC最初专门用于火炮弹道的计算,后经多次改进而成为能够进行各种科学计算的通用计算机。它采用电子管作为计算机的基本元件,由18000多只电子管、1500多只继电器、10000多只电容和7000多只电阻构成,其占地170平方米,重量30吨,耗电140~150千瓦,每秒能进行5000次加减运算。ENIAC完全采用电子管线路执行算术运算、逻辑运算和信息存储,其运算速度比继电器计算机快1000倍。

### 1.1.2 计算机的发展

本书中所说的计算机是指微型计算机,也称个人计算机(Personal Computer, PC)。那么到底什么才是计算机呢?简单地说,计算机就是一种能够按照指令对收集的各种数据和信息进行分析并自动加工和处理的电子设备。

计算机的发展阶段通常以构成计算机的电子器件来划分,至今已经历了四代,目前正在向第五代过渡。每一个发展阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。下面就来介绍计算机的发展简史。

#### 1. 第一代电子管计算机(1946—1957年)

第一代计算机采用的主要元件是电子管,称为电子管计算机。其主要特征如下。

- (1) 采用电子管元件,体积庞大,耗电量高,可靠性差,维护困难。
- (2) 计算速度慢,一般为每秒钟一千次到一万次运算。
- (3) 使用机器语言,几乎没有系统软件。
- (4) 采用磁鼓、小磁芯作为存储器,存储空间有限。
- (5) 输入/输出设备简单,采用穿孔纸带或卡片。
- (6) 主要用于科学计算。

## 2. 第二代晶体管计算机(1958—1964 年)

晶体管的发明给计算机技术的发展带来了革命性的变化。第二代计算机采用的主要元件是晶体管，称为晶体管计算机。其主要特征如下。

- (1) 采用晶体管元件，体积大大缩小，可靠性增强，寿命延长。
- (2) 计算速度加快，达到每秒几万次到几十万次运算。
- (3) 提出了操作系统的概念，出现了汇编语言，产生了 FORTRAN 和 COBOL 等高级程序设计语言和批处理系统。
- (4) 普遍采用磁芯作为内存储器，磁盘、磁带作为外存储器，容量大大提高。
- (5) 计算机应用领域扩大，除科学计算外，还用于数据处理和实时过程控制。

## 3. 第三代集成电路计算机(1965—1969 年)

20 世纪 60 年代中期，随着半导体工艺的发展，已制造出了集成电路元件。集成电路可以在几平方毫米的单晶硅片上集成十几个甚至上百个电子元件。计算机开始使用中小规模的集成电路元件。其主要特征如下。

- (1) 采用中小规模集成电路软件，体积进一步缩小，寿命更长。
- (2) 计算速度加快，可达每秒几百万次运算。
- (3) 高级语言进一步发展，操作系统的出现使计算机功能更强，计算机开始广泛应用在各个领域。
- (4) 普遍采用半导体存储器，存储容量进一步提高，而体积更小、价格更低。
- (5) 计算机应用范围扩大到企业管理和辅助设计等领域。

## 4. 第四代大规模和超大规模集成电路计算机(1970 年至今)

随着 20 世纪 70 年代初集成电路制造技术的飞速发展，产生了大规模集成电路元件，使计算机进入了一个崭新的时代，即大规模和超大规模集成电路计算机时代。其主要特征如下。

- (1) 采用大规模(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)元件，体积与第三代相比进一步缩小，在硅半导体上集成了几十万甚至上百万个电子元器件，可靠性更好，寿命更长。
- (2) 计算速度加快，可达每秒几千万次到几十亿次运算。
- (3) 软件配置丰富，软件系统工程化、理论化，程序设计部分自动化。
- (4) 发展了并行处理技术和多机系统，微型计算机大量进入家庭，产品更新速度加快。
- (5) 计算机在办公自动化、数据库管理、图像处理、语言识别和专家系统等各个领域大显身手，计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

# 1.2 计算机的分类与应用

计算机的种类很多，从不同角度对计算机有不同的分类方法。随着计算机科学技术的不断发展，计算机的应用领域越来越广泛，应用水平越来越高，正在改变着人们传统的工作、学习和生活方式，推动着人类社会的不断进步。下面将介绍计算机的分类和主要应用领域。

### 1.2.1 计算机的分类

根据计算机的性能指标,如机器规模的大小、运算速度的高低、主存储容量的大小、指令系统性能的强弱以及机器的价格等,可将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机和工作站。

(1) 巨型机:是指运算速度在每秒亿次以上的计算机。巨型机运算速度快、存储量大、结构复杂、价格昂贵,主要用于尖端科学研究领域。巨型机目前在国内还不多,我国研制的“银河”计算机就属于巨型机。

(2) 大、中型机:是指运算速度在每秒几千万次左右的计算机,通常在国家级科研机构以及重点理、工科类院校使用。

(3) 小型机:运算速度在每秒几百万次左右,通常在一般的科研与设计机构以及普通高校等使用。

(4) 微型机:也称个人计算机(PC),是目前应用最广泛的机型。

(5) 工作站:主要用于图形、图像处理和计算机辅助设计中。它实际上是一台性能更高的微型机。

### 1.2.2 计算机的应用领域

计算机的快速性、通用性、准确性和逻辑性等特点,使它不仅具有高速运算能力,而且具有逻辑分析和逻辑判断能力。这不仅可以大大提高人们的工作效率,而且现代计算机还可以部分替代人的脑力劳动,进行一定程度的逻辑判断和运算。如今计算机已渗透到人们生活和工作的各个层面中,主要体现在以下几个方面的运用。

(1) 科学计算(或数值计算):是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中,科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力,可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。

(2) 信息处理(或数据处理):是指对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称。据统计,80%以上的计算机主要用于数据处理。这类工作量面宽,决定了计算机应用的主导方向。

(3) 自动控制(或过程控制):是利用计算机及时采集检测数据,按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采用计算机进行自动控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高产品质量及合格率。目前,计算机自动控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

(4) 计算机辅助技术:是指利用计算机帮助人们进行各种设计、处理等过程。它包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)和计算机辅助测试(CAT)等。另外,计算机辅助技术还有辅助生产、辅助绘图和辅助排版等。

(5) 人工智能(或智能模拟):人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指计算机模拟人类的智能活动,诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。人工智能的研究目标是计算机更好地模拟人的思维活动,那时的计算机将可以完成更复杂的控制任务。

(6) 网络应用:随着社会信息化的发展,通信业也发展迅速,计算机在通信领域的作用越来越大,特别是促进了计算机网络的迅速发展。目前全球最大的网络(Internet, 国际互联网),

已把全球的大多数计算机联系在一起。除此之外，计算机在信息高速公路、电子商务、娱乐和游戏等领域也得到了快速的发展。

## 1.3 计算机的组成与工作原理

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。现在的计算机已经发展成一个庞大的家族，其中的每个成员尽管在规模、性能、结构和应用等方面存在很大的差别，但是它们的基本结构和工作原理是相同的。

### 1.3.1 计算机系统的组成

计算机由许多部件组成，但总体来说，一个完整的计算机系统由两大部分组成，即硬件系统和软件系统，如图 1-1 所示。

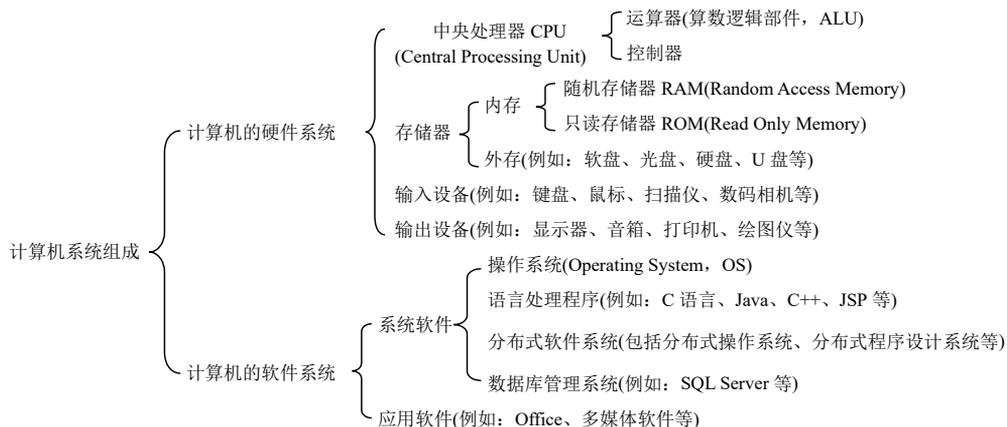


图 1-1 计算机系统的组成

(1) 计算机的硬件系统：是组成计算机系统的各种物理设备的总称，是计算机系统的物质基础，如 CPU、存储器、输入设备和输出设备等。计算机硬件系统又称为“裸机”，裸机只能识别由 0、1 组成的机器代码。没有软件系统的计算机几乎是没有用的。

(2) 计算机的软件系统：指为使计算机运行和工作而编制的程序和全部文档的总和。硬件系统的发展给软件系统提供了良好的开发环境，而软件系统的发展又给硬件系统提出了新的要求。

### 1.3.2 计算机的工作原理

在介绍计算机的基本工作原理之前，首先了解几个相关的概念。

所谓指令，是指指挥计算机进行基本操作的命令，是计算机能够识别的一组二进制编码。通常一条指令由两部分组成：第一部分指出应该进行什么样的操作，称为操作码；第二部分指出参与操作的数据本身或该数据在内存中的地址。在计算机中，可以完成各种操作的指令有很多，计算机所能执行的全部指令的集合称为计算机的指令系统。把能够完成某一任务的所有指令(或语句)有序地排列起来，就组成程序，即程序是能够完成某一任务的指令的有序集合。

现代计算机的基本工作原理是存储程序和程序控制。这一原理是美籍匈牙利数学家冯·诺依曼于 1946 年提出的，因此又称为冯·诺依曼原理。其主要思想如下。

- (1) 计算机硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个基本部分组成。
  - (2) 在计算机内采用二进制的编码方式。
  - (3) 程序和数据一样，都存放于存储器中(即存储程序)。
  - (4) 计算机按照程序逐条取出指令加以分析，并执行指令规定的操作(即程序控制)。
- 计算机的基本工作方式如图 1-2 所示。

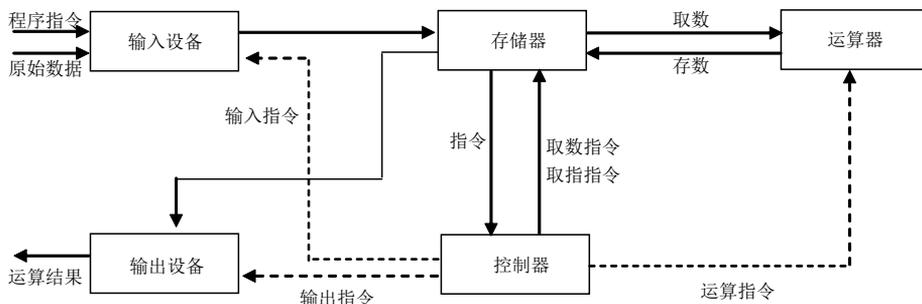


图 1-2 计算机的基本工作方式

在图 1-2 中，实线为数据和程序，虚线为控制命令。首先，在控制器的作用下，计算所需的原始数据和计算步骤的程序指令通过输入设备送入计算机的存储器中。其次，控制器向存储器发送取指命令，存储器中的程序指令被送入控制器中。控制器对取出的指令进行译码，接着向存储器发送取数指令，存储器中的相关运算数据被送到运算器中。控制器向运算器发送运算指令，运算器执行运算，并得到结果，把运算结果存入存储器中。控制器向存储器发出取数指令，数据被送往输出设备。最后，控制器向输出设备发送输出指令，输出设备将计算机结果输出。一系列操作完成后，控制器再从存储器中取出下一条指令进行分析，执行该指令，周而复始地重复“取指令”“分析指令”“执行指令”的过程，直到程序中的全部指令执行完毕为止。

按照冯·诺依曼原理构造的计算机称为冯·诺依曼计算机，其体系结构称为冯·诺依曼体系结构。冯·诺依曼计算机的基本特点如下。

- (1) 程序和数据在同一个存储器中存储，二者没有区别，指令与数据一样可以送到运算器中进行运算，即由指令组成的程序是可以修改的。
- (2) 存储器采用按地址访问的线性结构，每个单元的大小是一定的。
- (3) 通过执行指令直接发出控制信号控制计算机操作。指令在存储器中按顺序存放，由指令计算器指明将要执行的指令在存储器中的地址。指令计算器一般按顺序递增，但执行顺序也可以随外界条件的变化而改变。
- (4) 整个计算过程以运算器为中心，输入/输出设备与存储器间的数据传送都要经过运算器。

如今，计算机正在以难以置信的速度向前发展，但其基本原理和基本构架仍然没有脱离冯·诺依曼体系结构。

## 1.4 计算机的发展趋势

随着计算机技术的发展、网络的发展及软件业的发展,计算机的发展已经进入了一个崭新的时代。目前计算机正向功能巨型化、体积微型化、资源网络化和处理智能化的方向发展。

### 1. 功能巨型化

巨型化指的是发展高速运算、大存储容量和强功能的巨型计算机。其运算能力一般在每秒千万亿次以上,内存容量在几万兆字节以上。巨型计算机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发。巨型计算机的发展集中体现了计算机科学技术的发展水平,推动了计算机系统结构、硬件和软件的理论和技术、计算数学以及计算机应用等多个科学分支的发展。因此,巨型机标志着一个国家的科学技术水平,可以衡量某个国家的科技能力、工业发展水平和综合实力。

### 2. 体积微型化

随着微电子技术和超大规模集成电路的发展,计算机的体积趋向微型化。从 20 世纪 80 年代开始,计算机得到了普及。到了 20 世纪 90 年代,微型机在家庭的拥有率不断升高。之后又出现了笔记本型计算机、掌上计算机、手表计算机等。微型机的生产和应用体现了一个社会的科技现代化程度。

### 3. 资源网络化

现代信息社会的发展趋势就是实现资源的共享,在计算机的使用上表现为网络化,即利用计算机和现代通信技术把各个地区的计算机互联起来,形成一个规模巨大、功能很强的计算机网络,从而使一个地区、国家甚至全世界的计算机共享信息资源。这样,信息就能得到快速、高效的传递。随着网络技术的发展,凭借一台计算机在家办公,就可以“足不出户而知天下事”。

### 4. 处理智能化

计算机的智能化是计算机技术(硬件和软件技术)发展的一个高目标。智能化是指计算机具有模仿人类较高层次智能活动的的能力,即模拟人类的感受、行为、思维过程,使计算机具备“视觉”“听觉”“话语”“行为”“思维”“推理”“学习”“定理证明”及“语言翻译”等感官或能力。机器人技术、计算机对弈、专家系统等就是计算机智能化的具体应用。计算机的智能化催促着第五代计算机的孕育和诞生。

## 1.5 计算机中的数制与编码

数据是计算机处理的对象。在计算机内部,各种信息都必须经过数字化编码后才能被传送、存储和处理。而在计算机中采用什么数制,如何表示数的正负和大小,是学习计算机首先遇到的一个重要问题。

### 1.5.1 二进制编码的优点

二进制并不符合人们的使用习惯,但是计算机内部却采用二进制表示信息,其主要原因有

以下4点。

(1) 电路简单：计算机是由逻辑电路组成的，逻辑电路通常只有两个状态。例如：开关的接通与断开，电压电平的高与低等。这两种状态正好用二进制的0和1来表示。若采用十进制，则要求处理10种电路状态，相对于两种状态的电路来说是很复杂的。

(2) 工作可靠：两种状态代表两种数据信息，数字传输和处理不容易出错，因而电路更加可靠。

(3) 简化运算：二进制运算法则简单。例如，求和法则有3个，求积法则有3个。

(4) 逻辑性强：计算机工作原理是建立在逻辑运算基础上的，逻辑代数是逻辑运算的理论依据。二进制只有两个数码，正好代表逻辑代数中的“真”与“假”。

## 1.5.2 不同进制的表示方法

在计算机中必须采用某一方式来对数据进行存储或表示，这种方式就是计算机中的数制。数制，即进位计数制，是人们利用数字符号按进位原则进行数据大小计算的方法。人们通常是以十进制来进行计算的，此外还有二进制、八进制和十六进制等。

在计算机的数制中，数码、基数和位权这3个概念是必须掌握的。下面将简单地介绍这3个概念。

(1) 数码：一个数制中表示基本数值大小的不同数字符号。例如，十进制有10个数码，即0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。

(2) 基数：一个数值所使用数码的个数。例如，二进制的基数为2，十进制的基数为10。

(3) 位权：一个数值中某一位上的1所表示数值的大小。例如，十进制的123，1的位权是100，2的位权是10，3的位权是1。

### 1. 十进制(Decimal notation)

十进制的特点如下。

(1) 有10个数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。

(2) 基数：10。

(3) 逢十进一(加法运算)，借一当十(减法运算)。

(4) 按权展开式。对于任意一个 $n$ 位整数和 $m$ 位小数的十进制数 $D$ ，均可按权展开为：

$$D = D_{n-1} \cdot 10^{n-1} + D_{n-2} \cdot 10^{n-2} + \dots + D_1 \cdot 10^1 + D_0 \cdot 10^0 + D_{-1} \cdot 10^{-1} + \dots + D_{-m} \cdot 10^{-m}$$

【例 1-1】将十进制数314.16写成按权展开式形式。

$$314.16 = 3 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

### 2. 二进制(Binary notation)

二进制的特点如下。

(1) 有两个数码：0、1。

(2) 基数：2。

(3) 逢二进一(加法运算)，借一当二(减法运算)。

(4) 按权展开式。对于任意一个 $n$ 位整数和 $m$ 位小数的二进制数 $D$ ，均可按权展开为：

$$D = B_{n-1} \cdot 2^{n-1} + B_{n-2} \cdot 2^{n-2} + \dots + B_1 \cdot 2^1 + B_0 \cdot 2^0 + B_{-1} \cdot 2^{-1} + \dots + B_{-m} \cdot 2^{-m}$$

**【例 1-2】**把 $(1101.01)_2$ 写成展开式,它表示的十进制数为:

$$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (13.25)_{10}$$

### 3. 八进制(Octal notation)

八进制的特点如下。

- (1) 有 8 个数码: 0、1、2、3、4、5、6、7。
- (2) 基数: 8。
- (3) 逢八进一(加法运算),借一当八(减法运算)。
- (4) 按权展开式。对于任意一个  $n$  位整数和  $m$  位小数的八进制数  $D$ ,均可按权展开为:

$$D = O_{n-1} \cdot 8^{n-1} + \dots + O_1 \cdot 8^1 + O_0 \cdot 8^0 + O_{-1} \cdot 8^{-1} + \dots + O_{-m} \cdot 8^{-m}$$

**【例 1-3】**将八进制数 $(317)_8$ 转换为十进制数。

$$3 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = (207)_{10}$$

### 4. 十六进制(Hexadecimal notation)

十六进制的特点如下。

- (1) 有 16 个数码: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。
- (2) 基数: 16。
- (3) 逢十六进一(加法运算),借一当十六(减法运算)。
- (4) 按权展开式。对于任意一个  $n$  位整数和  $m$  位小数的十六进制数  $D$ ,均可按权展开为:

$$D = H_{n-1} \cdot 16^{n-1} + \dots + H_1 \cdot 16^1 + H_0 \cdot 16^0 + H_{-1} \cdot 16^{-1} + \dots + H_{-m} \cdot 16^{-m}$$



#### 提示

在 16 个数码中, A、B、C、D、E 和 F 这 6 个数码分别代表十进制的 10、11、12、13、14 和 15, 这是国际上通用的表示法。

**【例 1-4】**将十六进制数 $(3C4)_{16}$ 转换为十进制数。

$$3 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 4 \times 16^0 = (964)_{10}$$

二进制数与其他数之间的对应关系如表 1-1 所示。

表 1-1 二进制数与其他数之间的对应关系

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	0	0	0	9	1001	11	9
1	1	1	1	10	1010	12	A
2	10	2	2	11	1011	13	B
3	11	3	3	12	1100	14	C
4	100	4	4	13	1101	15	D
5	101	5	5	14	1110	16	E
6	110	6	6	15	1111	17	F
7	111	7	7	16	10000	20	10
8	1000	10	8				

### 1.5.3 计算机中数据的表示方法

数据是指能够输入计算机并被计算机处理的数字、字母和符号的集合。我们平常所看到的景象和听到的事实都可以用数据来描述。数据经过收集、组织和整理就能成为有用的信息。

#### 1. 计算机中数的单位

在计算机内部，数据都是以二进制的形式存储和运算的。计算机数据的表示经常使用到以下几个概念。

(1) 位。位(bit)简称为**b**，音译为比特，是计算机存储数据的最小单位，是二进制数据中的一个位。一个二进制位只能表示0或1两种状态，若要表示更多的信息，就得把多个位组合成一个整体，每增加一位，所能表示的信息量就增加一倍。

(2) 字节。字节(Byte)简记为**B**，规定一个字节为8位，即1Byte=8bit。计算机数据处理以字节为基本单位解释信息。每个字节由8个二进制位组成。通常，一个字节可存放一个ASCII码，两个字节存放一个汉字国际码。

(3) 字。字(Word)是计算机进行数据处理时一次存取、加工和传送的数据长度。一个字通常由一个或若干个字节组成。由于字长是计算机一次所能处理信息的实际位数，所以它决定了计算机数据处理的速度，是衡量计算机性能的一个重要标识。字长越长，计算机性能越好。计算机型号不同，其字长是不同的，常用的字长有8位、16位、32位和64位。

计算机存储器容量以字节数来度量，经常使用的度量单位有KB、MB和GB，其中B代表字节。各度量单位可用字节表示为：

$$1\text{KB}=2^{10}\text{B}=1024\text{B}$$

$$1\text{MB}=2^{10}\times 2^{10}\text{B}=1024\times 1024\text{B}$$

$$1\text{GB}=2^{10}\times 2^{10}\times 2^{10}\text{B}=1024\text{MB}=1024\times 1024\text{KB}=1024\times 1024\times 1024\text{B}$$

例如，一台计算机的内存标注为2GB，外存硬盘标注为500GB，则它实际可存储的内外存字节数分别为：

$$\text{内存容量}=2\times 1024\times 1024\times 1024\text{B}$$

$$\text{外存硬盘容量}=500\times 1024\times 1024\times 1024\text{B}$$

#### 2. 计算机中数的表示

在计算机内部，任何信息都以二进制代码表示(即0与1的组合来表示)。一个数在计算机中的表示形式称为机器数，机器数所对应的原来的数值称为真值。由于采用二进制，必须要把符号数字化，通常是用机器数的最高位作为符号位，仅用来表示数符。若该位为0，则表示正数；若该位为1，则表示负数。机器数也有不同表示法，常用有3种：原码、补码和反码。下面以字长8位为例，介绍计算机中数的原码表示法。

原码表示法，即用机器数的最高位代表符号(若为0，则代表正数，若为1，则代表负数)，数值部分为真值的绝对值。例如，表1-2列出了几个十进制数的真值和原码。

表 1-2 十进制数的真值和原码

十进制	+73	-73	+127	-127	+0	-0
二进制 (真值)	+1001001	-1001001	+1111111	-1111111	+0000000	-0000000
原码	01001001	11001001	01111111	11111111	00000000	10000000

用原码表示时, 数的真值及其用原码表示的机器数之间的对应关系简单, 相互转换方便。

#### 1.5.4 计算机中的常用编码

字符又称为符号数据, 包括字母和符号等。计算机除处理数值信息外, 大量处理的是字符信息。例如, 将高级语言编写的程序输入计算机时, 人与计算机通信时所用的语言就不再是一种纯数字语言而是字符语言。由于计算机中只能存储二进制数, 这就需要对字符进行编码, 建立字符数据与二进制数据之间的对应关系, 以便于计算机识别、存储和处理。

##### 1. ASCII 码

目前, 国际上使用的字母、数字和符号的信息、编码系统种类很多, 但使用最广泛的是 ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange, 美国信息交换标准代码)。该码开始时是美国国家信息交换标准字符码, 后来被采纳为一种国际通用的信息交换标准代码。

ASCII 码总共有 128 个元素, 其中包括 32 个通用控制字符、10 个十进制数码、52 个英文大小写字母和 34 个专用符号。因为 ASCII 码总共为 128 个元素, 故用二进制编码表示需用 7 位。任意一个元素由 7 位二进制数  $D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0$  表示, 从 0000000 到 1111111 共有 128 种编码, 可用来表示 128 个不同的字符。ASCII 码是 7 位的编码, 但由于字节(8 位)是计算机中常用单位, 故仍以 1 字节来存放一个 ASCII 字符, 每个字节中多余的最高位  $D_6$  取为 0。表 1-3 所示为 7 位 ASCII 编码表(省略了恒为 0 的最高位  $D_7$ )。

表 1-3 7 位 ASCII 编码表

$D_3D_2D_1D_0$	$D_6D_5D_4$							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	,	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x

(续表)

D <sub>3</sub> D <sub>2</sub> D <sub>1</sub> D <sub>0</sub>	D <sub>6</sub> D <sub>5</sub> D <sub>4</sub>							
	000	001	010	011	100	101	110	111
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

要确定某个字符的 ASCII 码, 在表中可先查到它的位置, 然后确定它所在位置相应的列和行, 最后根据列确定高位码(D<sub>6</sub>D<sub>5</sub>D<sub>4</sub>), 根据行确定低位码(D<sub>3</sub>D<sub>2</sub>D<sub>1</sub>D<sub>0</sub>), 把高位码与低位码合在一起就是该字符的 ASCII 码(高位码在前, 低位码在后)。例如: 字母 A 的 ASCII 码是 1000001, 符号+的 ASCII 码是 0101011。

ASCII 码的特点如下。

(1) 编码值 0~31(0000000~0011111)不对应任何可印刷字符, 通常为控制符, 用于计算机通信中的通信控制或对设备的功能控制; 编码值 32(0100000)是空格字符, 编码值 127(1111111)是删除控制 DEL 码; 其余 94 个字符为可印刷字符。

(2) 字符 0~9 这 10 个数字字符的高 3 位编码(D<sub>6</sub>D<sub>5</sub>D<sub>4</sub>)为 011, 低 4 位编码为 0000~1011。当去掉高 3 位的值时, 低 4 位正好是二进制形式的 0~9。这既满足正常的排序关系, 又有利于完成 ASCII 码与二进制码之间的转换。

(3) 英文字母的编码是正常的字母排序关系, 且大、小写英文字母编码的对应关系相当简便, 差别仅表现在 D<sub>5</sub> 位的值为 0 或 1, 有利于大、小写字母之间的编码转换。

## 2. 汉字的存储与编码

汉字的存储有两个方面的含义: 一是字形码的存储, 二是汉字内码的存储。

为了能显示和打印汉字, 必须存储汉字的字形。目前普遍使用的汉字字形码是用点阵方式表示的, 称为“点阵字模码”。所谓“点阵字模码”, 就是将汉字像图像一样置于网状方格上, 每格是存储器中的一个位。16×16 点阵是在纵向 16 点、横向 16 点的网状方格上写一个汉字, 有笔画的格对应 1, 无笔画的格对应 0。这种用点阵形式存储的汉字字形信息的集合称为汉字字模库, 简称汉字字库。

在 16×16 点阵字库中, 每一个汉字以 32 个字节存放, 存储一、二级汉字及符号共 8836 个, 需要 282.5KB 磁盘空间。而用户的文档假定有 10 万个汉字, 却只需要 200KB 的磁盘空间, 这是因为用户文档中存储的只是每个汉字(符号)的内码。

一个汉字用两个字节的内码表示, 计算机显示一个汉字的过程是: 首先根据其内码找到该汉字在字库中的地址, 然后将该汉字的点阵字形在屏幕上输出。

汉字是我国表示信息的主要手段，常用汉字有 3000~5000 个，汉字通常用两个字节编码。为了与 ASCII 码相区别，规定汉字编码的两个字节最高位为 1。采用双 7 位汉字编码，最多可表示  $128 \times 128 = 16\,384$  个汉字。

国标码(GB 码)即中华人民共和国国家标准信息交换汉字编码，代号为 GB2312-80。国标码中有 6763 个汉字和 682 个其他基本图形字符，共计 7445 个字符。其中一级汉字 3755 个，二级汉字 3008 个，图形符号 682 个。

国标码是一种机器内部编码，主要用于统一不同系统之间所用的不同编码，将不同系统使用的不同编码统一转换成国标码，以实现不同系统之间的汉字信息交换。

除了 GB 码外，还有 BIG5 码和 GBK 码。BIG5 码即大五码，是我国港台地区广泛使用的汉字编码。GBK 码是汉字扩展内码规范，它与 GB 码体系标准完全兼容，是当前收录汉字最全面的编码标准，涵盖了经过国际化的 20 902 个汉字，对于解决古籍整理、医药名称、法律文书和百科全书编纂等行业的用字问题起到了极大的作用。

## 1.6 鼠标与键盘的基本操作

用户操作计算机主要依靠鼠标和键盘。用户在使用计算机时，无论是打开一个程序还是关闭计算机，都需要使用鼠标或键盘来操作。下面将详细介绍鼠标和键盘的具体使用方法。

### 1.6.1 使用鼠标

鼠标上一般有 3 个按键，分别是左键、右键和滚轮(中键)，它们分别有不同的功能。在操作鼠标时，应采用正确的握姿。一般情况下，鼠标放在显示器的右侧，操作者使用右手握住鼠标。使用鼠标的正确方法如下。

(1) 将鼠标平放在鼠标垫上，手心轻贴鼠标后部，拇指横向放在鼠标左侧，无名指和小指轻轻抓住鼠标右侧。

(2) 食指和中指自然弯曲，分别轻放在鼠标左键和右键上。

(3) 手腕自然放于桌面上，移动鼠标时只需移动手腕运动即可。

用户在使用鼠标操作计算机的过程中，鼠标光标的形状会随着操作的不同或者系统工作状态的不同而呈现出不同的形态，即不同形态的鼠标光标代表着不同的操作，具体如表 1-4 所示。

表 1-4 计算机鼠标的形态

指针形态	含 义	指针形态	含 义
	正常选择，这是正常状态下鼠标光标的基本形状		“忙”状态
	系统正在执行某项操作，要求用户等待		可在相应位置显示该对象的含义和作用
	编辑状态，用于输入或选定文本		调整窗口(或某区域边框)的垂直大小
	精确定位		调整窗口(或某区域边框)的水平大小

(续表)

指针形态	含 义	指针形态	含 义
	对角方向按比例调整窗口或边框大小		对角方向按比例调整窗口或边框大小
	移动对象		

## 1.6.2 使用键盘

键盘是计算机最常用的输入设备。用户向计算机发出的命令、编写的程序等都要通过键盘输入计算机中，使计算机能够按照用户发出的指令来操作，实现人机对话。本节将具体介绍常见键盘的结构以及操作键盘的基本方法。

### 1. 键盘的结构

目前常用的键盘在原有标准键盘的基础上，增加了许多新的功能键。虽然不同的键盘多出的功能键各不相同，但所有键盘上的主要按键功能大致相同。下面以 107 键的标准键盘为例来介绍键盘的按键组成及功能，如图 1-3 所示。



图 1-3 107 键标准键盘结构

标准键盘包括多个区域，其上排为功能键区，下方左侧为标准键区，中间为光标控制键区，右侧为小键盘区，右上侧为 3 个状态指示灯。

### 2. 键盘按键的功能

键盘上的按键有很多，各个按键的作用也不相同。下面将重点介绍键盘上比较常用的按键功能。

- **Esc 键**：该键是强行退出键，它的功能是退出当前环境，返回原菜单。
- **字母键**：字母键的键面为英文大写字母，从 A 到 Z。运用 Shift 键可以进行大小写切换。在使用键盘输入文字时，主要通过字母键来实现。
- **数字和符号键**：数字和符号键的键面上有上下两种符号，故又称双字符键。上面的符号称为上档符号，下面的符号称为下档符号。
- **控制键**：在控制键中，Shift、Ctrl、Alt 和 Windows 徽标键各有两个，这些键在打字键的两端，基本呈对称分布。此外还有 BackSpace 键、Tab 键、Enter 键、Caps Lock 键、

空格键和快捷菜单键。

- 小键盘区：小键盘区一共有 17 个键，其中包括 Num Lock 键、数字键、双字符键、Enter 键和符号键。其中数字键大部分为双字符键，上档符号是数字，下档符号具有光标控制功能。

### 3. 键盘的操作姿势

使用键盘录入时，操作姿势的正确与否将直接影响工作情绪和工作效率。正确的键盘操作姿势要求如下。

- 坐姿：平坐且将身体重心置于椅子上，腰背挺直，身体稍偏于键盘右方。身体向前微微倾斜，身体与键盘之间的距离保持在 20cm 左右。
- 手臂、肘和手腕的位置：两肩放松，大臂自然下垂，肘与腰部的距离为 5~10cm。小臂与手腕略向上倾斜，手腕切忌向上拱起，手腕与键盘下边框保持 1cm 左右的距离。
- 手指位置：手掌以手腕为轴略向上抬起，手指略微弯曲并自然下垂轻放在基本键上，左右手拇指轻放在空格键上。
- 录入时的要求：将位于显示器正前方的键盘右移 5cm。书稿稍斜放在键盘的左侧，使视线和字行成平行线。打字时，不看键盘，只专注于书稿或屏幕，稳、准、快地击键。

### 4. 十指的分工

键盘手指的分工是指键位和手指的搭配，即把键盘上的全部字符合理地分配给 10 个手指，并且规定每个手指击打哪几个字符键。在使用键盘时，左右手各手指的具体分工如下。

- 左手小指主要分管 1、Q、A、Z 和左 Shift 键 5 个键，此外还分管左边的一些控制键。
- 左手无名指分管 2、W、S 和 X 这 4 个键。
- 左手中指分管 3、E、D 和 C 这 4 个键。
- 左手食指分管 4、R、F、V、5、T、G、B 这 8 个键。
- 右手小指主要分管 0、P、【;】、【/】和右 Shift 键 5 个键，此外还分管右边的一些控制键。
- 右手无名指分管 9、O、L、【.】这 4 个键。
- 右手中指分管 8、I、K、【,】这 4 个键。
- 右手食指分管 6、Y、H、N、7、U、J、M 这 8 个键。
- 大拇指专门击打空格键。当左手击完字符键需按空格键时，用右手大拇指击空格键；反之，则用左手大拇指击空格键。击打空格键时，大拇指瞬间发力后立即反弹。

位于打字键区第 3 行的 A、S、D、F、J、K、L 和 【;】这 8 个键称为基本键，其中的 F 键和 J 键称为原点键。这 8 个基本键位是左、右手指固定的位置。

### 5. 精确击键的要点

在击键时，主要用力的部位不是手腕，而是手指关节。当练到一定阶段时，手指敏感度加强，可以过渡到指力和腕力并用。击键时应注意以下要点。

- 手腕保持平直，手臂保持静止，全部动作只限于手指部分。
- 手指保持弯曲并稍微拱起，指尖的第一关节略成弧形，轻放在基本键的中央位置。
- 击键时，只允许伸出要击键的手指，击键完毕必须立即回位，切忌触摸键或停留在非

基本键键位上。

- 以相同的节拍轻轻击键，不可用力过猛。以指尖垂直向键盘瞬间发力，并立即反弹，切不可用手指按键。
- 用右手小指击 Enter 键后右手立即返回基本键键位，返回时右手小指应避免触到【；】键。

## 1.7 课后习题

1. 计算机的应用领域有哪些？
2. 简述现代计算机一般具有哪些重要特点(可通过百度、360 搜索等搜索引擎在网上搜索)。
3. 简述决定计算机性能的主要参数指标。

- (1) 主板: \_\_\_\_\_
- (2) 内存: \_\_\_\_\_
- (3) CPU: \_\_\_\_\_
- (4) 显卡: \_\_\_\_\_
- (5) 显示器: \_\_\_\_\_

4. 结合网上搜索的配件参数，根据日常使用计算机的需要，确定一份计算机配件采购清单，并详细标注主要配件的型号和价格(总价在 4500 元以内)。

5. 试计算一块 1TB 大小的移动硬盘可以存放 1.5GB 大小的视频文件数量，并写出计算过程。

6. 查看当前计算机的硬盘空间和内存容量，并写出方法。
7. 列举你所在机房中计算机使用的应用软件有哪几款。
8. 将二进制数 11011.011 根据按权展开的方法转换成十进制数。
9. 将十进制数 0.5 转换为对应的二进制数。
10. 将二进制数 1101000.0010011 转换为对应的十六进制数。
11. 汉字“学”的区位码是 4907(十进制)，它的机内码(十六进制)是( )。
 

A. 5127H	B. B187H	C. D1A7H	D. 3107H
----------	----------	----------	----------
12. 以下数未标明进制，但能肯定不是八进制数的是( )。
 

A. 2667	B. 101000	C. 458	D. 360
---------	-----------	--------	--------
13. 下列数据最小的是( )。
 

A. 1111B	B. 1111O	C. 1111D	D. 1111H
----------	----------	----------	----------
14. 十进制数 524.6875 对应的十六进制数是( )。
 

A. 20C.A	B. 20C.B	C. 181.A	D. 181.B
----------	----------	----------	----------
15. 最大的 15 位二进制数换算成十六进制数是( )。
 

A. FFFF	B. 3FFF	C. 7FFF	D. OFFF
---------	---------	---------	---------
16. 在计算机内部，数据和指令的表示形式采用( )。
 

A. 二进制	B. 八进制	C. 十进制	D. 十六进制
--------	--------	--------	---------
17. “美国信息交换标准代码”的简称是( )。
 

A. EBCDIC	B. ASCII	C. GB2312-80	D. BCD
-----------	----------	--------------	--------

18. 关于基本 ASCII 码在计算机中的表示方法, 准确的描述应该是( )。
- A. 使用 8 位二进制数, 最低位为 1
  - B. 使用 8 位二进制数, 最高位为 1
  - C. 使用 8 位二进制数, 最低位为 0
  - D. 使用 8 位二进制数, 最高位为 0
19. 在微型计算机系统中, 基本字符编码是( )。
- A. 机内码
  - B. ASCII 码
  - C. BCD 码
  - D. 拼音码
20. 如果字符 C 的十进制 ASCII 码值是 67, 则字符 H 的十进制 ASCII 码值是( )。
- A. 77
  - B. 75
  - C. 73
  - D. 72
21. 如果字符 A 的十进制 ASCII 码值是 65, 则字符 H 的十六进制 ASCII 码值是( )。
- A. 48
  - B. 4C
  - C. 73
  - D. 72
22. 下列描述中, 正确的是( )。
- A.  $1\text{KB}=1024 \times 1024\text{Bytes}$
  - B.  $1\text{MB}=1024 \times 1024\text{Bytes}$
  - C.  $1\text{KB}=1024\text{MB}$
  - D.  $1\text{MB}=1024\text{Bytes}$
23. 计算机中最小的数据单位是( )。
- A. 字
  - B. 字节
  - C. 位
  - D. 字长