

责任编辑：石进京
封面设计：唐韵设计

新时代计算机通识课教育系列教材

- ★大学计算机
- ★大学计算机实践教程
- ▶ ※计算机应用基础（Windows 10+Office 2016）（第2版）
- ※计算机应用基础实训教程（Windows 10+Office 2016）（第2版）
- ※大学计算机文化基础（第2版）
- 信息技术教程（基础+拓展+实训）
- 信息技术基础（WPS版）
- 信息技术基础
- 信息技术综合教程
- 信息技术与人工智能概论
- 人工智能基础
- 元宇宙概论
- Python模块化快速入门教程

加★的为“十四五”职业教育国家规划教材

加※的为“十四五”职业教育省级规划教材

中航出版传媒有限责任公司
CHINA AVIATION PUBLISHING & MEDIA CO., LTD.
www.aviationnow.com.cn



扫一扫
学习资源库



定价：49.80元

福建省“十四五”职业教育规划教材
福建省职业教育精品在线开放课程配套教材

计算机应用基础（Windows 10+Office 2016）（第2版）
主编 练永华 占斌

航空工业出版社

福建省“十四五”职业教育规划教材
福建省职业教育精品在线开放课程配套教材

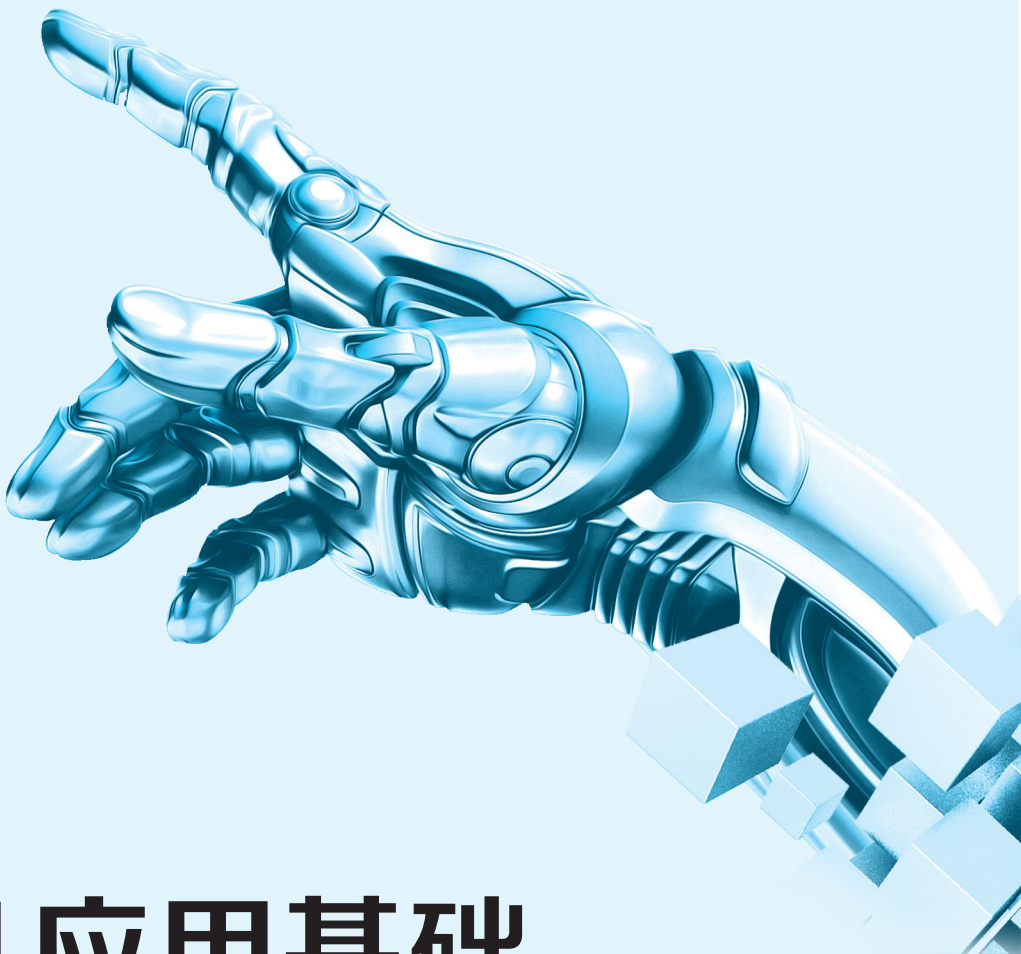
计算机应用基础 （Windows 10+Office 2016）（第2版）

主编 练永华 占斌

- **与时俱进**：本书融入了云物移大智与网络基础等拓展概念，创新教学内容，紧跟技术前沿
- **理念先进**：注重理论与实践一体化，精选办公应用案例，满足考试与社会需求，实用性强
- **资源丰富**：配套全面数字学习资源，包括PPT课件、教学计划、微课等，支持多元化教学

航空工业出版社

福建省“十四五”职业教育规划教材
福建省职业教育精品在线开放课程配套教材



计算机应用基础

(Windows 10+Office 2016) (第2版)

主 编 练永华 占 斌
副主编 郭晋勇 陈成佑 黄湖岗
曹秋仙 练丽娟
参 编 王 聪 何 源

航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

本书以 Windows 10 和 Office 2016 为基础介绍了计算机的基础知识, 全书包括 6 个教学单元, 具体包括认识计算机、图文编辑、电子表格、演示文稿、计算机网络与 Internet 应用、探秘新一代信息技术。本书的编写紧紧围绕信息技术的核心素养, 吸收云计算、物联网、移动互联网、大数据和人工智能等相关领域的新知识, 在内容和结构上进行了创新。本书在内容组织上遵循由浅入深、循序渐进的原则, 注重实际的信息技术应用能力和操作能力的全面提高, 通过任务驱动训练学生的自主学习能力, 借助完成任务的过程, 达到理论与实践相统一及知识内化的教学目的。本书可作为高等院校各个专业计算机通识课教育的教材, 也可作为相关从业人员的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机应用基础 : Windows 10+Office 2016 / 练永
华, 占斌主编. -- 2 版. -- 北京 : 航空工业出版社,
2024. 12. -- ISBN 978-7-5165-4016-9
I. TP316.7; TP317.1
中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2024XP2585 号

计算机应用基础: Windows 10+Office 2016 (第 2 版) Jisuanji Yingyong Jichu: Windows 10+Office 2016 (Di 2 Ban)

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区京顺路 5 号曙光大厦 C 座四层 100028)

发行部电话: 010-85672666 010-85672683 读者服务热线: 010-85672635

中煤(北京)印务有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2021 年 7 月第 1 版

2024 年 12 月第 2 版

2024 年 12 月第 1 次印刷

开本: 889×1194 1/16

字数: 531 千字

印张: 18

定价: 49.80 元

前言

当今，云计算、物联网、移动互联网、大数据、人工智能等信息技术相互融合与渗透，不断改变着人们的生活，全面提升当代大学生的信息素养和信息技术能力势在必行。同时，也要加强对信息系统的安全保护与管理，提升当代大学生的信息安全意识与技术。

党的二十大报告中强调，要办好人民满意的教育，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。本教材紧紧围绕信息技术的核心素养，吸收云计算、物联网、移动互联网、大数据和人工智能等相关领域的新知识，在内容编排上进行了创新，将思政德育要点与学科内容巧妙结合，强化学生的职业素质。本书在内容组织上遵循由浅入深、循序渐进的原则，注重学生实际的信息技术应用能力和操作能力的全面提高，通过任务驱动训练学生的自主学习能力，借助完成任务的过程，达到理论与实践相统一及知识内化的教学目的。

本书主要包括6个教学单元，具体包括认识计算机、图文编辑、电子表格、演示文稿、计算机网络与Internet应用、探秘新一代信息技术，主要采用微软公司的Office 2016作为教学软件。每个教学单元包括“单元概要→学习导航→任务→单元训练”，借助任务驱动设计教学内容。学生可通过“单元概要”了解单元相关信息，通过“学习导航”熟悉本单元的知识与技能框架，通过“任务”实践掌握当下岗位所需的知识点与技能点。“单元训练”模块根据实际需要选用了全国计算机等级考试的相关题目和日常所需的实践项目。“探秘新一代信息技术”单元围绕云计算、物联网、移动互联网、大数据、人工智能全面展开内容，让学习者快速了解技术新动向。

本书的特色如下。

1. 教学内容遵循学生职业能力培养基本规律，既满足考试要求，又满足社会需求

本书在满足全国计算机等级考试要求的基础上，以社会调查、企业调查和对高校生源的充分了解为基础，全新选材，在围绕云计算、物联网、移动互联网、大数据、人工智能展开的同时，引入了数字媒体技术应用，兼顾计算机基础理论、操作系统、图文编辑、电子表格处理、制作演示文稿等方面的知识，加入了网络基础与日常应用内容。在教材的编写中，本着“学生能学，教师好用，企业需要”的原则，注意理论与实践一体化，并注重实效性。

2. 精心规划，资源丰富，围绕核心知识与技能，配套了丰富的教学资源

本书配套数字学习资源，包含素材与效果文件、精美专业的PPT电子课件、完整的教学计划和电子教案、系列微课、习题、真题及答案等，有需要者可致电教学助手13810412048或发邮件至2393867076@qq.com获取。

由于计算机技术发展迅猛，加之编者经验所限，错漏之处在所难免，恳请各位读者批评指正。

编者

在线课程学习指南

本书配套福建省职业教育精品在线开放课程“计算机应用基础”，读者可在网络教学平台在线学习。

一、搜索课程

搜索 <http://mooc1.chaoxing.com/course/98307808.html>，开始学习“计算机应用基础（高职）”课程。

计算机应用基础
在线课程



计算机应用基础（高职）

主讲教师：练永华 张本灵 李健 占斌 黄顺岗 曹秋仙 陈成佑
教师团队：共 17 位

二、在线学习

选择对应课程后进入课程界面，点击课程章节即可进入学习界面进行学习。



目 录

单元 1

认识计算机·····1

单元概要····· 1

学习导航····· 1

任务 1 探秘计算机技术····· 2

子任务 1.1 认识计算机····· 2

1.1.1 计算机的发展历史····· 2

1.1.2 计算机的特点、分类、应用
领域与发展趋势····· 3

1.1.3 计算机的硬件系统····· 6

1.1.4 计算机的软件系统····· 11

1.1.5 计算机存储技术····· 12

1.1.6 多媒体技术····· 14

子任务 1.2 解析计算机中的信息表示····· 15

1.2.1 进位计数制····· 15

1.2.2 数制之间的相互转换····· 17

1.2.3 二进制数的基本运算····· 18

1.2.4 数据编码····· 20

1.2.5 汉字编码····· 21

1.2.6 汉字编码的转换····· 22

1.2.7 ASCII 码的规律技巧····· 23

任务 2 使用操作系统····· 24

子任务 2.1 认识操作系统····· 24

2.1.1 操作系统概述····· 24

2.1.2 认识 Windows 10····· 25

子任务 2.2 Windows10 操作系统的

使用····· 32

2.2.1 文件资源管理器····· 32

2.2.2 剪贴板、库····· 32

2.2.3 管理文件与文件夹····· 33

2.2.4 个性化操作系统····· 36

2.2.5 管理帐户与使用权限····· 40

单元 2

图文编辑····· 46

单元概要····· 46

学习导航····· 46

任务 3 认识 Word 文字处理工具····· 47

子任务 3.1 认识 Word 2016····· 47

3.1.1 Word 2016 的工作界面····· 47

3.1.2 新建保存文档····· 48

3.1.3 Word 提供的视图模式····· 50

3.1.4 查找和替换····· 50

子任务 3.2 Word 2016 的基本使用····· 52

3.2.1 插入与编辑表格····· 52

3.2.2 表格格式化····· 54

3.2.3 表格中的数据处理····· 56

3.2.4 插入特殊符号····· 58

3.2.5 图片处理····· 58

3.2.6 插入艺术字和 SmartArt 图形····· 60

3.2.7 插入文本框	62
3.2.8 样式的操作	62
3.2.9 使用分隔符	64
3.2.10 自动生成目录	65
3.2.11 邮件合并	67
任务 4 使用 Word 进行文字处理	72
子任务 4.1 制作公司公告	72
4.1.1 设置标题格式	72
4.1.2 设置正文与段落格式	75
4.1.3 添加项目符号	76
子任务 4.2 制作面试评价表	79
4.2.1 创建表格雏形	79
4.2.2 输入表格内容	81
4.2.3 美化面试评价表	82
4.2.4 计算综合得分	84
子任务 4.3 制作开业宣传	87
4.3.1 制作宣传单单头	88
4.3.2 制作手册正文	91
4.3.3 添加赠品图片	93
子任务 4.4 毕业论文设计	97
4.4.1 了解论文具体要求	97
4.4.2 设置并应用样式	99
4.4.3 编辑论文图片	101
4.4.4 文档分节	103
4.4.5 插入目录	104
4.4.6 设置页眉与页脚	105

单元 3

电子表格.....110

单元概要.....	110
学习导航.....	110
任务 5 认识 Excel 电子表格处理	
工具	111
子任务 5.1 认识 Excel 2016	111
5.1.1 Excel 2016 的工作界面	111
5.1.2 工作表的基本操作	112

5.1.3 表格中数据输入与数据类型 ...	115
5.1.4 设置表格格式	117
子任务 5.2 图表数据处理	120
5.2.1 常见图表介绍	120
5.2.2 创建图表	120
5.2.3 修改图表元素	121
5.2.4 图表打印	122
5.2.5 输入与使用公式	123
5.2.6 单元格的引用	125
5.2.7 使用基础函数	125
5.2.8 Excel 2016 函数使用举例	129
5.2.9 数据筛选	137
5.2.10 数据排序	139
5.2.11 数据分类汇总	140
5.2.12 建立数据透视表	141
5.2.13 分列和删除重复值	143
5.2.14 数据合并计算	146
5.2.15 单变量求解	147
5.2.16 模拟运算表	148
任务 6 使用 Excel 进行数据处理	151
子任务 6.1 制作员工档案表	151
6.1.1 制作标题与表头	151
6.1.2 输入表格数据	153
6.1.3 设置单元格格式	157
6.1.4 设置表格背景与样式	159
子任务 6.2 制作网店服装销售分析	
图表.....	163
6.2.1 创建图表	164
6.2.2 美化图表	165
子任务 6.3 制作销售业绩汇总表	169
6.3.1 计算销售总额	170
6.3.2 统计销售级别与奖金	171
6.3.3 统计销售排名	172
子任务 6.4 管理与分析销售业绩表 ...	176
6.4.1 销售数据排序	177
6.4.2 销售数据筛选	178
6.4.3 销售数据分类汇总	180
6.4.4 创建数据透视表	181

单元 4

演示文稿·····186

单元概要····· 186

学习导航····· 186

任务 7 认识 PowerPoint 演示文稿处理
工具····· 187

子任务 7.1 认识 PowerPoint 2016····· 187

7.1.1 PowerPoint 2016 的工作界面 ··· 187

7.1.2 新建与保存演示文稿 ··· 188

7.1.3 编辑与格式化文本 ··· 189

7.1.4 插入图形与图片对象 ··· 191

7.1.5 认识幻灯片母版 ··· 195

7.1.6 幻灯片的切换效果 ··· 196

7.1.7 动画的使用 ··· 198

7.1.8 设置放映时间与方式 ··· 199

7.1.9 使用动作按钮与超链接 ··· 200

子任务 7.2 学习 PowerPoint 2016 的应用
技巧····· 202

7.2.1 快速获取 PPT 及系列资源 ··· 202

7.2.2 PPT 中字体的组合 ··· 203

7.2.3 PPT 界面设计的 CRAP 原则 ··· 204

7.2.4 PPT 图片效果的应用 ··· 206

7.2.5 动画衔接、叠加、组合的
使用····· 209任务 8 使用 PowerPoint 制作演示
文稿····· 211子任务 8.1 制作企业工作报告演示
文稿····· 211

8.1.1 PPT 的创建与页面设置 ··· 211

8.1.2 封面页的制作 ··· 212

8.1.3 目录页的制作 ··· 215

8.1.4 内容页的制作 ··· 216

8.1.5 封底页的制作 ··· 217

子任务 8.2 片头动画设计····· 218

8.2.1 插入片头动画中所需的元素 ··· 219

8.2.2 制作入场动画 ··· 220

8.2.3 输出片头动画视频 ··· 222

单元 5

计算机网络与 Internet 应用·····224

单元概要····· 224

学习导航····· 224

任务 9 认识计算机网络····· 225

子任务 9.1 网络基础知识····· 225

9.1.1 计算机网络的概念、结构与
分类····· 225

9.1.2 计算机网络的组成····· 227

9.1.3 认识 IP 地址····· 229

9.1.4 域名、统一资源定位器····· 230

子任务 9.2 认识 Internet 和 WWW····· 230

9.2.1 认识 Internet····· 230

9.2.2 认识 WWW (万维网)····· 231

任务 10 网络工具的应用····· 232

子任务 10.1 浏览器的使用····· 232

10.1.1 使用 IE 浏览器····· 232

10.1.2 掌握网页信息的保存····· 238

子任务 10.2 网络工具的使用····· 239

10.2.1 了解网络命令····· 239

10.2.2 追踪网络····· 240

10.2.3 应用 Outlook 2016 收发电子
邮件····· 242

任务 11 辨析信息素养与信息安全····· 246

子任务 11.1 认识信息素养····· 246

11.1.1 信息素养····· 246

11.1.2 信息检索····· 247

子任务 11.2 了解信息安全····· 248

11.2.1 认识信息安全····· 248

11.2.2 常见的安全威胁和安全
防御技术····· 24911.2.3 利用系统安全中心配置
防火墙····· 25011.2.4 利用系统安全中心配置
病毒防护····· 252

子任务 11.3 信息搜索与学术论文

搜索 252

11.3.1 搜索的策略与技巧 252

11.3.2 常用学术论文搜索引擎 255

单元 6

探秘新一代信息技术.....257

单元概要..... 257

学习导航..... 257

任务 12 走进新一代信息技术 258

子任务 12.1 探索云计算的无限可能 ... 258

12.1.1 认识云计算 258

12.1.2 云计算的关键技术 260

12.1.3 云计算的应用 261

子任务 12.2 构建物联网的未来生态 ... 262

12.2.1 认识物联网 262

12.2.2 物联网的关键技术 263

12.2.3 物联网的应用 265

子任务 12.3 驾驭移动互联网的浪潮 ... 266

12.3.1 认识移动互联网 266

12.3.2 移动互联网的应用 267

子任务 12.4 深潜大数据的奥秘领域 ... 267

12.4.1 认识大数据 267

12.4.2 大数据的主要技术 268

12.4.3 大数据的应用 271

子任务 12.5 解锁人工智能的无限

潜能 272

12.5.1 认识人工智能 272

12.5.2 人工智能的关键技术 273

12.5.3 人工智能的应用 274

子任务 12.6 构建区块链技术的基石 ... 275

12.6.1 认识区块链 275

12.6.2 区块链的核心技术 276

12.6.3 区块链的应用 277

参考文献..... 279

单元 1

认识计算机

单元概要 >

计算机技术的内容非常广泛，可粗略分为计算机系统技术、计算机器件技术、计算机部件技术和计算机组装技术等几个方面。计算机技术包括运算方法的基本原理与运算器设计、指令系统、中央处理器（Central Processing Unit, CPU）设计、流水线原理及其在 CPU 设计中的应用、存储体系、总线与输入/输出。

计算机技术经过近 80 年的发展，正面临着一系列新的重大变革。冯·诺伊曼体制计算机的简单硬件与专门逻辑已不能适应软件日趋复杂、课题日益繁杂庞大的趋势，要创造服从于软件需要和课题自然逻辑的新体制。并行、联想、专用功能化，以及硬件、固件、软件相复合，是新体制计算机的重要实现方法。计算机将由信息处理、数据处理过渡到知识处理，知识库将取代数据库。通过自然语言、模式、图像、手写体等进行人—机会话将是输入输出的主要形式，这将使人机关系达到高级程度。

学习导航 >

认识计算机

- 计算机的发展历史
- 计算机的特点、分类、应用领域与发展趋势
- 计算机的硬件系统
- 计算机的软件系统
- 计算机存储技术
- 多媒体技术

解析计算机中的信息表示

- 进位计数制
- 数制之间的相互转换
- 二进制数的基本运算
- 数据编码
- 汉字编码
- 汉字编码的转换
- ASCII 码的规律技巧

探秘计算机技术

认识计算机

使用操作系统

认识操作系统

- 操作系统概述
- 认识 Windows 10

Windows10 操作系统的使用

- 文件资源管理器
- 剪贴板、库
- 管理文件与文件夹
- 个性化操作系统
- 管理帐户^①与使用权限

^①本书为与计算机显示保持一致，采用“帐户”表述，正确应是“账户”。

任务 1

探秘计算机技术

子任务 1.1 认识计算机

1.1.1 计算机的发展历史

1. 计算机的诞生

1946 年 2 月, 世界上第一台现代电子数字计算机——电子数字积分计算机 (Electronic Numerical Integrator And Computer, ENIAC, 图 1-1) 在美国宾夕法尼亚大学莫尔学院研制成功, 被美国国防部用来进行弹道计算。ENIAC 的问世, 标志着电子计算机时代的开始。

同一时期, 著名数学家冯·诺伊曼 (1903 年—1957 年, 图 1-2) 及其同事建造了电子离散变量自动计算机 (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC), 其体系结构具有长期记忆程序、数据、中间结果及最终运算结果的能力; 能够完成各种算术和逻辑运算, 具有数据传送能力; 可以根据需要控制程序的走向, 并能根据指令控制计算机各部件协调工作; 能够按照要求将处理结果输出给用户。故人们将现代电子计算机称为冯·诺伊曼结构计算机, 称冯·诺依曼为“现代电子计算机之父”。

微课 1-1 认识计算机的发展历史

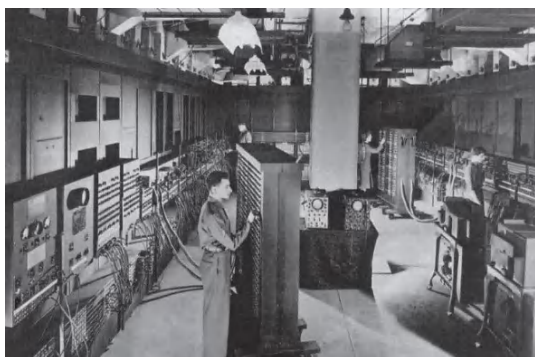


图 1-1 世界上第一台现代电子数字计算机——ENIAC

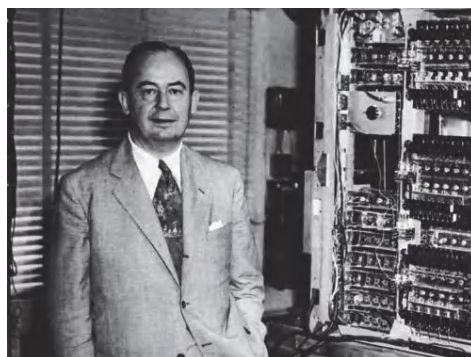


图 1-2 冯·诺伊曼

2. 计算机的发展历史

根据计算机使用电子元器件的不同, 计算机的发展大致分为 4 个阶段, 如表 1-1 所示。

表 1-1 电子计算机发展的 4 个阶段

类别	起止年份	主要元件	速度 (次 / 秒)	代表机型	应用
第一代	1946—1957 年	电子管	5000~10000	ENIAC、EDVAC	科学和工程计算
第二代	1958—1964 年	晶体管	几万 ~ 几十万	TRADIC、IBM 1401	数据处理、事务管理、工业控制领域
第三代	1965—1970 年	中小规模集成电路	几十万 ~ 几百万	PDP-8 机、PDP-11 系列机、VAX-11 系列机	拓展到文字处理、企业管理、自动控制等领域
第四代	1971 年至今	大规模和超大规模集成电路	几千万 ~ 数十亿	IBM PC、Pentium 系列、Core 系列、APPLE iMac G5	广泛应用于社会生活的各个领域

1965 年, 戈登·摩尔 (Intel 公司的创始人之一) 提出了著名的“摩尔定律”。摩尔预言: 当价格不变时, 集成电路上可容纳的元器件的数目, 每隔 18~24 个月便会增加一倍, 性能也将提升一倍。

1958 年, 我国研制成功第一台计算机 103 机; 1964 年研制出第二代晶体管计算机; 1971 年研制出第三代集成电路计算机; 1977 年研制出第一台微机; 1983 年国防科技大学成功研制“银河-1”号亿次运算巨型计算机, 是我国第一台每秒钟运算一亿次以上的计算机; 2009 年研制出的“天河一号”计算机, 峰值速度达到每秒 1206.19 万亿次, 是我国第一台运算速度超过千万亿次的超级计算机。

1.1.2 计算机的特点、分类、应用领域与发展趋势

1. 计算机的特点

计算机问世之初主要用于数值计算, 但随着计算机技术的迅猛发展, 它的应用范围已扩展到自动控制、信息处理、智能模拟等各个领域。计算机具有以下特点。

(1) 运算速度快, 计算能力强

运算速度是指计算机每秒能执行的指令条数, 一般用 MIPS (Million Instructions Per Second, 百万条指令每秒) 来描述, 它是衡量计算机性能的重要指标。例如, 主频为 2GHz 的 Pentium4 微机的运算速度为每秒 40 亿次, 即 4000MIPS。

(2) 计算精度高, 数据准确度高

计算机的可靠性很高, 差错率极低。在一般的科学计算中, 经常会算到小数点后几百位或者更多, 由于计算机内部独特的数值表示方法, 计算机可以将小数的有效数字精确到 15 位以上。2011 年, 日本圆周率爱好者近藤茂利用家中计算机将圆周率计算到小数点后 10 万亿位, 刷新了 2010 年 8 月由他自己创下的 5 万亿位吉尼斯世界纪录。

(3) 记忆力强

计算机的存储器类似于人的大脑, 能够记忆大量的信息。它能够存储数据和程序, 并进行数据处理和计算, 保存计算的结果。存储器不但能够存储大量的信息, 而且能够快速准确地存入或取出这些信息。

(4) 逻辑判断能力强

逻辑判断是计算机的一个基本能力, 借助于逻辑运算, 计算机可以分析命题是否成立。例如, 针对近代三大数学难题之一的“四色问题”, 在 1976 年, 两位美国数学家凭借计算机“不畏重复不惧枯燥”、快速高效的优点证明了四色定理。

(5) 自动化程度高, 通用性强

计算机具有存储能力, 人们可以将指令预先输入其中。工作开始后, 计算机从存储单元中依次取出指令以控制流程, 从而实现操作的自动化。

通用性是计算机能够应用于各种领域的基础。任何复杂的任务都可以分解为大量的、基本的算术运算和逻辑操作, 计算机程序员可以把这些基本的运算和操作按照一定规则写成一系列操作指令, 加上运算所需要的数据, 形成适当的程序, 就可以完成各种任务。

(6) 支持人机交互

计算机有多种输入输出设备, 配上适当的软件后, 可以很方便地与用户进行交互。以广泛使用的鼠标为例, 当用户手握鼠标, 只需用手指轻轻一点, 计算机便随之完成某种操作。

2. 计算机的分类

计算机的分类方法较多, 根据处理对象、用途和规模的不同, 可有不同的分类方法。

微课 1-2 计算机的特点与分类



(1) 按处理的对象划分, 计算机分为模拟计算机、数字计算机和混合计算机

模拟计算机是指专用于处理连续的电压、温度、速度等模拟数据的计算机, 其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, 但受元器件质量影响, 其计算精度较低, 应用范围较窄。

数字计算机是指处理数字数据的计算机, 其特点是数据处理的输入、输出都是数字量, 参与运算的数值用非连续的数字量表示, 具有逻辑判断等功能。数字计算机是以近似人类大脑的“思维”方式进行工作的, 所以又被称为电脑。

混合计算机是指模拟技术与数字计算灵活结合的电子计算机, 其特点是数据处理的输入和输出既可以是模拟数据也可以是数字数据。

(2) 按用途划分, 计算机分为专用计算机和通用计算机

专用计算机是为解决某一特定方面的问题, 配有为解决某一特定问题而专门开发的软件和硬件, 主要在某些专业范围内应用的计算机。控制轧钢过程、计算导弹弹道的计算机都属于专用计算机。专用计算机针对某类问题能显示出最有效、最快速、最经济的特性, 但其适应性较差, 不适于其他方面的应用。

通用计算机是指用于一般科学计算、工程设计和数据处理等领域的计算机, 即通常所说的计算机, 主要应用于商业、工业、政府机构和家庭个人, 能解决多种类型的问题, 通用性强。

(3) 根据性能和规模差异, 计算机分为超级计算机、大型机、小型机和微型机

超级计算机也称巨型机, 是目前速度最快、容量最大、体积最大、处理能力最强的计算机, 通常由数百、数千甚至更多的处理器组成, 主要用于战略武器开发、空间技术、石油勘探、天气预报等高精尖领域, 是综合国力的重要标志。我国自行研制的超级计算机“天河二号”的持续计算速度为 3.39 亿亿次/秒。在 2014 年 11 月 17 日公布的全球超级计算机 500 强榜单中, “天河二号”以比第二名美国“泰坦”超级计算机快近一倍的速度, 连续第四次获得冠军。在 2017 年 11 月 13 日公布的新一期全球超级计算机 500 强榜单中, 使用中国自主芯片制造的“神威·太湖之光”超级计算机(图 1-3)以每秒 9.3 亿亿次的浮点运算速度超过“天河二号”, 第四次夺冠。2019 年 11 月公布的新一期全球超级计算机 500 强榜单中, 中国占据了 228 个, 部署在美国能源部旗下橡树岭国家实验室及利弗莫尔实验室的两台超级计算机“顶点”(Summit)和“山脊”(Sierra)占据前两位。“神威·太湖之光”超级计算机位居榜单第三位, “天河二号”超级计算机位居第四位。此后随着国际形势变化, 我国在超级计算机领域更加注重自主研发和保密工作, 一定程度上影响了世界排名, 但我国在计算机领域的国产化发展和新技术研发取得了丰硕的成果, 例如在量子计算机领域, 我国处于世界领先水平。



图 1-3 “神威·太湖之光”超级计算机

大型机具有极强的综合处理能力和极广的性能覆盖面,一般用于大型事务处理系统,主要应用于政府部门、银行、大公司的中央主机。现代大型计算机并非主要通过每秒运算次数 MIPS 来衡量性能,还要考虑可靠性、安全性、向后兼容性和高效的 I/O 性能。大型机通常强调大规模的数据输入输出,着重强调数据的吞吐量。

小型机是指性能和价格介于微型机和大型机之间的一种高性能计算机。相对于大型机而言,小型机的软件、硬件系统规模比较小,但价格低、可靠性高、操作灵活方便,便于维护和使用,非常适合于中小企事业单位使用。

微型机简称微机,是应用最普及、产量最大的机型,其体积小、功耗低、成本少、灵活性大、性能价格比高,广泛应用于个人用户。微机按结构和性能可划分为单片机、单板机、个人计算机(Personal Computer, PC,包括台式机、一体机、笔记本电脑和平板计算机)、工作站和服务器等。工作站是一种高端的通用微型计算机,以个人计算机和分布式网络计算机为基础,主要面向专业应用领域,具备强大的数据运算与图形、图像处理能力,是为满足工程设计、动画制作、科学研究、软件开发、金融管理、信息服务、模拟仿真等专业领域而设计开发的高性能计算机。服务器是为客户端计算机提供各种服务的高性能的计算机,其高性能主要表现在高速度的运算、长时间的可靠运行、强大的外部数据吞吐能力等方面。

3. 计算机的应用领域

计算机的应用领域已渗透到社会的各行各业,正在改变着传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。计算机的主要应用领域如下。

微课 1-3 计算机
应用领域



①科学计算,是指完成科学研究和工程技术中数学问题的过程。科学计算是计算机最早的应用领域,主要应用于航天、军事、气象等领域。

②信息处理,是指对各种原始数据进行收集、存储、整理、分类、加工、利用和传播数据等活动。据统计,世界上 80% 以上的计算机主要用于数据处理。办公自动化、情报检索、图书管理、人口统计、银行业务等都属于该范畴。

③计算机辅助,是指利用计算机自动或半自动地完成相关的工作,包括计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)、计算机辅助工程(Computer Aided Engineering, CAE)、计算机辅助质量保证(Computer Aided Quality, CAQ)等。

④自动控制,是指及时采集检测数据,按最优值迅速地对受控对象进行自动控制。该领域涉及的范围很广,如工业、交通运输的自动控制,对导弹、人造卫星的跟踪与控制等。

⑤多媒体应用,是指利用计算机对文本、图形、图像、声音、动画、视频等多种信息进行综合处理,建立逻辑关系和人机交互作用。目前,多媒体技术在知识学习、电子图书、视频会议中得到了广泛应用。

⑥网络通信,是指利用计算机技术、网络技术和远程通信技术,使人际交流跨越时空限制。Internet 新闻浏览、信息检索、收发电子邮件、电子商务等属于该范畴。

⑦人工智能(Artificial Intelligence, AI),是指利用计算机模拟人类的某些智力活动与行为,它由英国科学家艾伦·图灵(1912 年—1954 年,被称为“计算机科学之父”和“人工智能之父”)提出。

⑧虚拟现实(Virtual Reality, VR),是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统。它利用计算机生成一种模拟环境,是一种多源信息融合的、交互式的三维动态视景和实体行为的仿真系统,使用户沉浸到该环境中。虚拟现实正在医学、娱乐、航天、设计、文物古迹、游戏、教育等领域得到广泛应用。

4. 计算机的发展趋势

未来的计算机将实现超高速、超小型、并行处理和智能化,具有感知、思考、判断、学习以及一定

的自然语言能力。巨型化、微型化、网络化、智能化将是未来计算机的发展趋势。

①巨型化：是指计算机的运算速度更高、存储容量更大、功能更强。

②微型化：随着超大规模集成电路和微电子技术的发展，计算机的体积趋于微型化。现在笔记本电脑、掌上计算机、智能手机已广泛应用于人们的生活中。

③网络化：计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。现代信息社会将世界上各个地区的计算机连接起来，形成一个规模巨大、功能强大的计算机网络，使信息得以快速高效地传递。未来计算机将更加注重网络化。

④智能化：计算机智能化就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力，这也是第五代计算机要实现的目标。智能化的研究领域很多，其中最有代表性的领域是专家系统和机器人。

1.1.3 计算机的硬件系统

知识拓展

计算机的工作原理

冯·诺伊曼结构计算机可以概括为以下三个方面。

①计算机硬件系统由运算器、存储器、控制器、输入设备、输出设备五大部件组成。

②采用二进制形式表示数据和指令。

③在执行程序和处理数据时必须将程序和数据从外存储器装入主存储器中，然后才能使计算机在工作时能够自动地从存储器中取出指令并加以执行。

指令是计算机能够识别和执行的基本操作单位，通常包含操作码和操作数两部分。操作码规定计算机要执行的基本操作类型，如加法、减法、乘法、除法等操作；操作数告诉计算机哪些数据参与操作。计算机系统中所有指令的集合称为计算机的指令系统。每种计算机都有一套自己的指令系统，它规定了计算机所能完成的全部基本操作。

计算机在运行时，先从内存中取出第一条指令，通过控制器的译码，按指令的要求，从存储器中取出数据进行指定的运算和逻辑操作等加工，然后再按地址把结果送到内存中去。接下来，再取出第二条指令，在控制器的指挥下完成规定操作。依此进行下去，直至遇到停止指令。程序与数据一样存取。按程序编排的顺序，一步一步地取出指令，自动地完成指令规定的操作是计算机最基本的工作原理，这一原理最初是由美籍匈牙利数学家冯·诺伊曼于 1945 年提出来的，故称为冯·诺伊曼原理。冯·诺伊曼体系结构计算机的工作原理可以概括为八个字：存储程序，程序控制。

程序是由若干条指令构成的指令序列。计算机运行程序时，就是顺序执行程序中所包含的指令，不断重复“取出指令、分析指令、执行指令”的过程，直到构成程序的所有指令全部执行完毕，就完成了程序的运行，实现了相应的功能。

硬件是计算机系统中所有实际物理装置的总称。计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部件组成，各部件之间用总线相连，各部件之间的关系如图 1-4 所示。



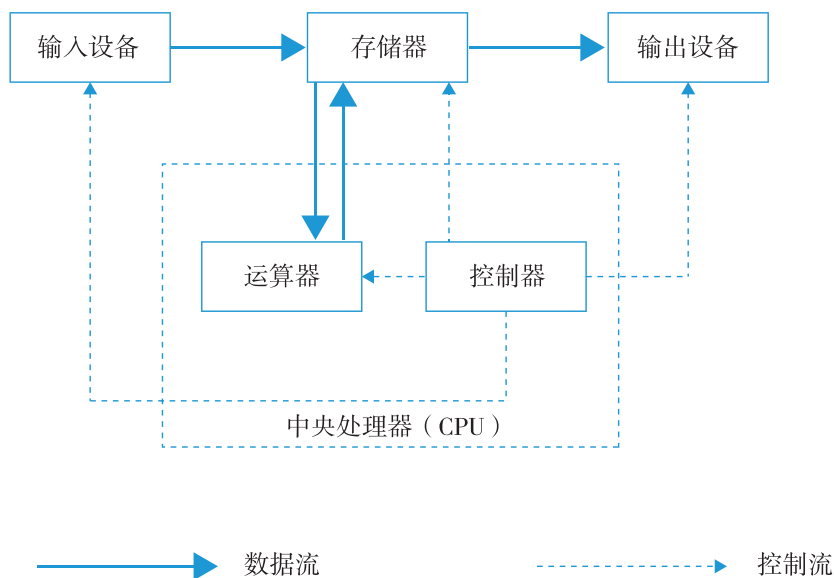


图 1-4 计算机五大部件关系图

1. 中央处理器（CPU）

中央处理器又称微处理器，由控制器和运算器构成。控制器是计算机的指挥中心，负责从存储器中取出指令并译码，根据指令的要求，按时间的先后顺序向其他部件发出控制信号，保证各部件之间协调一致地工作。运算器用来对二进制数据进行各种基本的算术和逻辑运算，也称算术逻辑单元（Arithmetic and Logic Unit, ALU）。

中央处理器负责对输入信息进行各种处理，能高速执行指令，完成二进制数据的算术运算、逻辑运算和数据传送操作。它直接影响计算机的整体性能，被称为计算机的心脏。

2. 存储器

存储器是计算机的记忆装置，存储以二进制形式表示的程序和数据。计算机中处理的数据由 0 和 1 两个二进制位组成，称为比特（bit）。存储器中能够存放的最大的信息量称为存储容量，基本单位是字节（Byte），1Byte = 8bit。

存储容量是存储器的一项重要性能指标。存储容量经常使用的单位有：千字节（KB）、兆字节（MB）、吉字节（GB）、太字节（TB）、拍字节（PB）、艾字节（EB）、泽字节（ZB）、尧字节（YB）等。它们之间的换算关系如下：

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

$$1\text{MB} = 2^{20}\text{B} = 1024\text{KB}$$

$$1\text{GB} = 2^{30}\text{B} = 1024\text{MB}$$

$$1\text{TB} = 2^{40}\text{B} = 1024\text{GB}$$

$$1\text{PB} = 2^{50}\text{B} = 1024\text{TB}$$

$$1\text{EB} = 2^{60}\text{B} = 1024\text{PB}$$

$$1\text{ZB} = 2^{70}\text{B} = 1024\text{EB}$$

$$1\text{YB} = 2^{80}\text{B} = 1024\text{ZB}$$

按照与 CPU 的接近程度，存储器分为内存储器与外存储器，简称内存与外存。内存储器又常称为主存储器（简称主存），属于主机的组成部分；外存储器又常称为辅助存储器（简称辅存），属于外部设备。CPU 不能直接访问外存，外存要与 CPU 或 I/O 设备进行数据传输，必须通过内存进行。二者的区别如表 1-2 所示。

表 1-2 内存储器与外存储器的区别

对比项目	内存储器	外存储器
存取速度	很快	较慢
存储容量	较小 (单位成本较高)	很大 (单位成本较低)
性质	断电后信息消失	断电后信息保持
材料	大规模、超大规模集成电路芯片	磁盘、光盘、移动 U 盘、移动硬盘、磁带等
用途	存放已启动运行的程序和需要立即处理的数据	长期存放计算机系统中几乎所有的信息
CPU 访问	CPU 所处理的指令及数据直接从内存中读取	程序及相关数据必须先送入内存后才能被 CPU 使用
读 / 写单位	字节	文件
访问方式	按内存地址访问	按路径访问

按照读写功能,存储器分为只读存储器 (Read Only Memory, ROM) 和随机存储器 (Random Access Memory, RAM)。只读存储器是一种能够永久性或半永久性地保存数据的存储器,即使断电后,存放在 ROM 中的数据也不会丢失,所以也叫作非易失性存储器。随机存储器是与 CPU 直接交换数据的内部存储器,它可以随时读写,而且速度很快,但这种存储器在断电时会丢失其中保存的数据。按照存储单元的工作原理,随机存储器又分为静态随机存储器 (Static Random Access Memory, SRAM) 和动态随机存储器 (Dynamic Random Access Memory, DRAM) 两种。

高速缓冲存储器 (Cache, 又称缓存、快存) 是介于中央处理器和主存储器之间的高速、小容量存储器。Cache 价格昂贵,但较快速的静态随机存储器技术使其读写速度几乎与 CPU 一样。当计算机执行程序时,数据与地址管理部件预测可能需要的数据和指令,并将这些数据和指令预先从主存读出送到 Cache; 一旦需要时,首先检查 Cache,若有就从 Cache 中读取,若无再访问主存。Cache 中的数据只是主存很小一部分内容的映射,将主存中的信息调入 Cache 的操作,是在主板芯片组的控制下自动完成的。

外存是对内存的扩充,存储容量大,可以长期保存暂时不用的程序和数据,信息存储性价比高。

计算机中的各种内存储器和外存储器组成一个层状的塔式结构,如图 1-5 所示。它们相互取长补短,协调工作。

存取时间

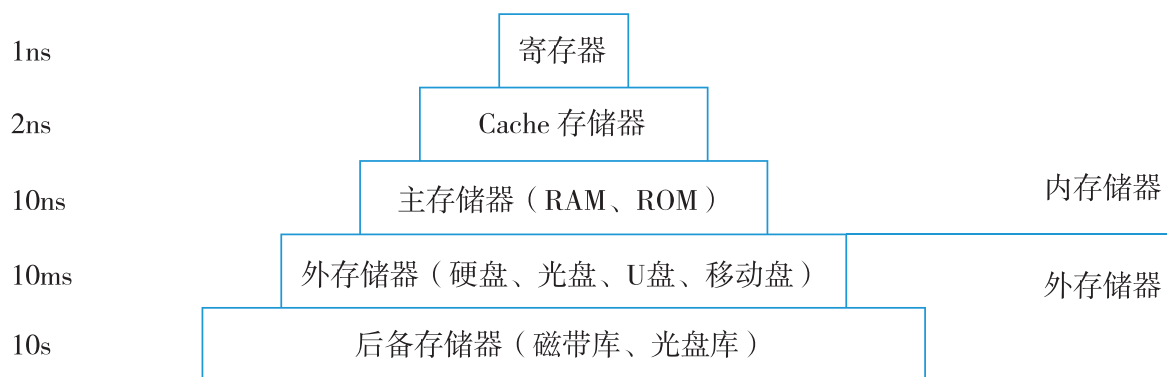


图 1-5 存储器的层次结构

3. 输入设备

输入设备是用来向计算机输入信息的设备的统称。键盘、鼠标、写字板、触摸屏、扫描仪、数码相机等都属于输入设备。无论信息的原始形态如何,输入到计算机中的信息都是使用二进制表示的。

常用的输入设备如下。

(1) 键盘

键盘是计算机最常用也是最主要的输入设备，用户的程序、数据以及各种对计算机的命令都可以通过键盘输入。键盘根据按键分为触点式和无触点式。键盘的接口主要有 PS/2 和 USB 两种。键盘中常用按键的功能如表 1-3 所示。

表 1-3 键盘中常用按键的功能

按键	功能
<Enter>	回车键，用于将数据或命令送入计算机，在输入字符时实现换行功能
<Esc>	强行退出键，在软件的支持下，通常用于退出某种环境或状态
<Space Bar>	空格键
<Backspace>	退格键，可使光标后退一格，常用于删除错误字符
<Shift>	换档键，在英文输入法下转换大小写英文字母，在中文输入法下转换中英文输入
<Ctrl>	控制键，通常与其他键组合成复合控制键
<Tab>	制表定位键，按下此键可使光标向右移动 8 个字符的距离
<PgUp>、<PgDn>	屏幕翻页键
<PrtSc>	屏幕截图键，用于对当前显示屏内容截图

(2) 鼠标

鼠标能够方便地控制屏幕上的鼠标箭头准确地定位在指定位置，通过按键完成各种操作。鼠标接口类型有串行、PS/2、USB 和无线 4 种。鼠标主要分为机械式鼠标、光电式鼠标和光机式鼠标。鼠标的基
本操作包括移动、单击、双击、右击、拖动。

(3) 扫描仪

扫描仪(图 1-6)是一种光电一体化的高科技产品，它是将原稿经过图像扫描、转换、编码以形成数字图像并输入计算机的一种输入设备。扫描仪按其处理的颜色分为黑白扫描仪和彩色扫描仪两种，按其扫描方式分为手持式、台式、平板式和滚筒式 4 种。扫描仪的主要性能指标有分辨率、色彩位数、扫描幅面、与主机的接口类型等。



图 1-6 扫描仪

(4) 数码相机

数码相机是一种利用电子传感器把光学影像转换成电子数据的照相机。其接口类型有 USB 数字接口、模拟视频信号输出接口、1394 接口。

此外，音频输入设备、条形码阅读器、手写笔、写字板、触摸屏也是日常生活中常见的输入设备。

4. 输出设备

输出设备是计算机中完成输出任务的设备。多数输出设备是将计算机中用“0”和“1”表示的信息转换成人可以直接识别和感知的形式或者间接识别和感知的形式。显示器、打印机、绘图仪等都是输出文字和图形的设备，音箱是输出语音和音乐的设备。

常用的输出设备如下。

(1) 显示器

显示器用于查看输入计算机的程序、数据和图形信息经计算机处理后的结果，是计算机必不可少的图文输出设备。显示器分为 CRT (Cathode Ray Tube, 阴极射线管) 显示器和液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 两种。CRT 显示器由于笨重、耗电、有辐射等缺点，现在几乎已被液晶显示器所取代。

LCD 显示器的主要性能指标有显示屏尺寸 (显示屏对角线长度)、显示分辨率、刷新率、像素深度等。显卡 (俗称显卡) 上有一块用于存放当前屏幕显示数据的区域, 称为显示存储器 (简称显存)。显存越大, 可存储的图像数据就越多, 支持的分辨率与颜色数也就越高。显示器必须配置正确的显卡才能构成完整的显示系统。

(2) 打印机

打印机能把程序、数据、字符、图形打印在纸上, 分为针式打印机、激光打印机、喷墨打印机 3 种。针式打印机是一种击打式打印机, 主要应用于银行、税务、证券、邮电、商业等领域; 激光打印机是激光技术与复印技术相结合的产物, 它是一种高质量、高速度、低噪声、价格适中的输出设备, 分为黑白和彩色两种; 喷墨打印机是一种非击打式输出设备, 它的优点是能输出彩色图像, 经济且噪音低, 打印效果好, 在彩色图像输出设备中占绝对优势。打印机的主要性能指标有打印精度、打印速度、色彩数目和打印成本等。

5. 主板

主板相当于计算机的躯干, 其类型和档次决定着整个系统的类型和档次。计算机主机中的各个部件都是通过主板来连接的, 计算机在正常运行时对系统内存、存储设备和其他 I/O 设备的操控都必须通过主板来完成。计算机性能是否能够充分发挥, 硬件功能是否足够, 以及硬件兼容性如何等, 都取决于主板的设计。主板的优劣在某种程度上决定了一台计算机的整体性能、使用年限及功能扩展能力。

芯片组是主板的核心部分, 几乎决定了主板的性能。在传统的芯片组构成中, 一直沿用南桥芯片与北桥芯片搭配的方式, 北桥芯片主要控制 CPU、内存、显卡等高速设备, 南桥芯片主要控制 I/O 输入输出流。

BIOS (Basic Input/Output System, 基本输入/输出系统), 全称是 ROM-BIOS, 是只读存储器基本输入/输出系统的简写。BIOS 实际是一组被固化到计算机中, 为计算机提供最低级、最直接的硬件控制的程序, 它是连通软件程序和硬件设备之间的枢纽, 其中存放着与主板匹配的一组基本输入/输出系统程序。CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor, 互补金属氧化物半导体) 是电脑主板上的一块可读写的 RAM 芯片, 其中保存着系统运行必需的存储器、CPU、驱动器等设备的参数, 以及系统日期等配置信息。

6. 总线

总线 (Bus) 是计算机各种功能部件之间传送信息的公共通信干线。总线按功能和规范分为地址总线、数据总线、控制总线、扩展总线、局部总线; 按照传送方式分为并行总线、串行总线和 USB 总线; 按照连接部件分为内部总线和外部总线。

知识拓展

微机的主要性能指标

字长、主频、运算速度、存储容量和存储周期是微机的主要性能指标。

字长指的是 CPU 一次能并行处理的二进制位数, 字长总是 8 的整数倍, 通常 PC 的字长为 16 位 (早期)、32 位、64 位。其他指标相同时, 字长越大, 计算机处理数据的速度就越快。

主频即 CPU 的时钟频率, 主频的高低在很大程度上决定了微机的运算速度, 其单位为 GHz。

运算速度是指计算机每秒执行的指令条数。一般用 MIPS 来描述, 微机一般采用主频来描述运算速度, 主频越高, 运算速度就越快。

存储容量是指存储器可以容纳的二进制信息量, 包括主存容量和辅存容量, 主要指内存容量。内存容量越大, 微机所能运行的程序就越大, 处理能力就越强。

存储周期是指连续启动两次读或写操作所需间隔的最小时间。存储器的两个基本操作为读出与写入,是指将信息在存储单元与存储寄存器之间进行读写的操作。存储器从接收读出命令到被读出信息稳定在存储寄存器的输出端为止的时间间隔,称为取数时间;两次独立的存取操作之间所需的最短时间称为存储周期。对于半导体而言,存取周期为几十到几百纳秒(ns)。

此外,微机的技术指标还包括可靠性、可维护性、平均无故障时间、性价比等。

1.1.4 计算机的软件系统

微课 1-5 计算机
的软件系统



软件是计算机系统中与硬件相互依存的部分,包括程序、数据及其相关文档,即软件=程序+数据+相关文档。

计算机程序是用来指示计算机硬件如何执行特定操作的指令集合,数据是程序处理的对象,文档是提供给用户使用的操作说明、技术资料等。软件是程序、与程序相关的数据和文档的集合。不同的软件完成不同的任务;同一软件处理不同的数据,完成不同的任务。与硬件不同,软件是无形的,具有不可见性、适用性、依附性、复杂性、无磨损性、易复制性、不断演变性等特点。

从功能的角度出发,通常将软件分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是为有效地运行计算机,给应用软件开发与运行提供支持或为用户管理与使用计算机提供方便的一类软件,包括基本输入/输出软件、操作系统、程序开发工具与环境、数据库管理系统(Database Management System, DBMS)等。

操作系统(Operating System, OS)是最重要的系统软件,是许多程序模块的集合。它能以尽量有效、合理的方式组织和管理计算机的软硬件资源,合理地安排计算机的工作流程,控制和应用程序的运行,并向用户提供操作服务,提供人机交互的界面。

操作系统主要通过 CPU 管理、存储管理、设备管理和文件管理,对计算机的各种资源进行合理的分配,改善资源的共享和利用程度,最大限度地提高计算机系统的处理能力。

根据工作方式不同,操作系统分为单用户操作系统(如 MS-DOS)、单用户多任务操作系统(如 Windows 98)、多用户多任务操作系统(如 Windows XP 及以上版本、UNIX、Linux、鸿蒙等)。

根据应用领域不同,操作系统分为桌面操作系统(如 Windows、macOS、统信)、服务器操作系统(如 UNIX、Linux)、嵌入式操作系统(如嵌入式 Linux、Android、iOS、鸿蒙)。

根据源代码开放程度不同,操作系统分为开源操作系统(如 Linux、Android、欧拉)、不开源操作系统(如 macOS、Windows)。

语言处理程序是为用户设计的编程服务软件,用于将高级语言编写的源程序翻译成计算机能识别的等价目标程序,从而让计算机解决问题。程序设计语言主要有机器语言、汇编语言、高级语言 3 类。

机器语言是使用计算机指令系统的程序语言,是计算机硬件唯一能识别和执行的语言;汇编语言用助记符来代替机器指令的操作码和操作数,汇编语言编写的程序不能被计算机直接执行,必须用专门的翻译程序将其转换成机器语言程序,这个过程称为“汇编”;高级语言是一种接近人们自然语言的程序设计语言,高级语言必须由解释或编译程序将其翻译成机器语言才能执行,用高级语言编写的程序称为源程序。

延伸阅读

源程序翻译成目标程序有解释和编译两种方法。

解释程序：按源程序语句顺序逐条翻译并立即执行相应功能的处理程序，相当于两种语言中的“口译”，它对源程序的语句从头到尾逐句扫描、逐句执行，翻译过程不形成目标程序。解释程序的优点是实现简单、便于修改和调试，缺点是执行效率低。

编译程序：把高级语言编写的源程序作为整体进行处理，相当于“笔译”，它在执行过程中形成目标程序。编译程序的优点是可执行程序运行速度快，缺点是编译的链接比较费时。

算法是指可以实现的、用于执行任务的一系列步骤，具有有穷性、确定性、可行性、输入和输出 5 个重要特征。算法的优劣可以使用时间复杂度和空间复杂度来评价。时间复杂度是指执行当前算法所消耗的时间，空间复杂度是指执行当前算法需要占用多少内存空间。

数据库 (Database, DB)是指长期存储在计算机内，具有特定组织和可共享的数据集合。数据库管理系统是一种操纵和管理数据库的大型软件，主要功能包括数据定义、数据操纵、数据库的运行管理、数据库的建立与维护等。常见的数据库管理系统有 SQL Server、MySQL、Oracle、达梦等。

2. 应用软件

应用软件是用户可以使用的各种程序设计语言，以及用各种程序设计语言编制的应用程序的集合，是用于解决各种不同具体问题的专门软件。按其开发方式和适用范围，应用软件可分为通用应用软件和定制应用软件两类。

通用应用软件可以在许多行业 and 部门中共同使用，常见的通用应用软件如表 1-4 所示。

表 1-4 常见的通用应用软件

类别	功能	举例
文字处理软件	文本编辑、文字处理、排版等	Word、Adobe Acrobat、WPS、FrontPage 等
电子表格软件	表格定义、数据处理等	Excel、WPS 等
图形图像软件	图像处理、几何图形绘制、动画制作等	AutoCAD、Photoshop、CorelDraw、3DMax 等
媒体播放软件	播放各种数字音频和视频文件	Media Player、Real Player 等
网络通信软件	电子邮件、网络文件传输、Web 浏览	QQ、微信、MSN、Outlook Express 等
演示软件	投影制作等	PowerPoint、WPS 等
信息检索软件	在互联网中查找需要的信息	百度、Google 等
个人信息管理软件	记事本、日程安排、通讯录等	Outlook 等
游戏软件	游戏、教育、娱乐	棋牌类游戏、角色游戏等

定制应用软件是按照不同领域用户的特定要求而专门设计的软件，如银行的金融管理软件、超市的销售管理软件、人事管理软件等。

1.1.5 计算机存储技术

计算机的数据存储方式主要有 3 种：文件、数据库和网络。下面主要介绍数据库存储技术和网络存储技术。

1. 数据库存储技术

数据库是存储在计算机内，有组织、可共享的数据和数据对象（如表、视图、存储过程和触发器等）的集合。这种集合按一定的数据模型（或结构）组织、描述并长期存储，同时能够以安全可靠的方法进行

数据的检索和存储。数据库具有数据结构化、数据共享、数据独立性的特点。

目前的互联网中，最常见的数据库模型主要有两种，即关系型数据库和非关系型数据库。关系型数据库以关系模型为基础，关系模型由数据结构、关系操作及数据完整性 3 部分组成。其主要特点包括关系模型的概念单一；以关系代数为基础；数据独立性强，数据的物理存储和存取路径对用户隐蔽；语言是非过程化的，大大降低了用户编程的难度。随着应用领域的不断扩展，关系型数据库的限制和不足日益显现出来：不能有效地处理多维数据及互联网应用中半结构化和非结构化的海量数据，如 Web 页面、电子邮件、音频、视频等；当达到一定规模时，高并发读写性能低；所支持的容量也有限。而非关系型的数据库在特定的场景下可以发挥出意想不到的高效率和高性能，它作为对传统关系型数据库的一个有效的补充，得到了非常迅速的发展。常见的关系型数据库有 Oracle、MySQL、Sybase、DB2、达梦等，常见的非关系型数据库有 HBase、MongoDB、Redis、华为云 GaussDB、阿里云 Toublestore 等。

在未来，数据库技术将会向面向对象数据库、网络技术与数据库技术的融合、多媒体技术进入数据库领域、数据仓库 (DW) 与数据挖掘 (DM)、对象—关系数据库有机结合、实时数据库 (RTDB) 技术以及 Web 数据等方面发展。

2. 网络存储技术

网络存储主要分为直接连接存储、网络接入存储、存储区域网、云存储及虚拟化存储等几种存储技术。

(1) 直接连接存储技术

直接连接存储 (Direct-Attached Storage, DAS) 技术是较早的网络存储技术，它是通过数据通道将存储介质和服务器的直接相连从而实现数据存储的技术。DAS 将外部的数据存储设备直接挂在服务器内部的总线上，数据存储设备被看作服务器结构的一部分。在直接连接存储模式中，存储设备不具备操作系统的功能，只能进行数据存储，因此 DAS 技术不能对数据进行管理等操作。

(2) 网络接入存储技术

网络接入存储 (Network-Attached Storage, NAS) 又称为附加存储，该存储技术将存储设备通过标准的网络拓扑结构 (如以太网) 连接到 TCP/IP 网络上，网络服务器通过 TCP/IP 网络实现数据的存储和管理功能。NAS 方式的安装和部署容易，使用和管理也比较方便，它不用直接将服务器与企业网络进行连接，也不依赖于通用的操作系统，因此存储的容量能进行扩展，同时对原来的网络服务器性能也不会有任何的影响，可确保用户的网络性能不受影响。

(3) 存储区域网技术

存储区域网 (Storage Area Network, SAN) 技术主要通过光纤通道交换机将存储阵列和服务器的主机连接起来，成为一个专用的存储网络。SAN 本质上是一种专门为存储建立的专用网络，它独立于 TCP/IP 网络之外。SAN 提供高传输速率，采用高端的 RAID (Redundant Array of Independent Disks, 独立磁盘冗余阵列)，同时 SAN 网络独立于数据网络，存取的速度较快。SAN 实际上是一个专用网络，扩展性较强，能很便捷地在一个 SAN 系统中增加一定的存储空间，或者增加几台使用存储空间的服务器的。同时，SAN 存储可以通过 SAN 接口的磁带机，方便、高效地实现数据的集中备份。

(4) 云存储技术

云存储是云计算的衍生和发展，是一种新兴的网络存储技术。云存储是指通过集群应用、网络技术或分布式文件系统等功能，将网络中大量的、不同类型的、廉价的存储设备通过软件集合起来以进行协同工作，共同对外提供数据存储和业务访问功能的一个服务系统。

通俗地讲，云存储就是一个“云”上的具有巨大容量的存储池，通过互联网技术，用户可以实现随存随取的网络存储。使用云存储技术，人们在任何时间、任何地方，只要有互联网，就可以连接到“云”上进行方便的存取数据。例如，大家常用的百度云盘就是云存储服务的一个实例。

(5) 虚拟化存储技术

虚拟化存储将所有的资源运行在各种不同的平台上,按照一定的逻辑方式进行管理,实现自动化分配,进而对需要的资源进行调用和交互。虚拟化技术可以让用户不用关心数据的存储位置,从而实现对异构存储系统的统一管理,大大提高了存储系统的使用率与使用效率。

1.1.6 多媒体技术

多媒体是多种媒体的综合,一般包括文本、声音和图像等多种媒体形式。

多媒体技术 (Multimedia Technology) 是指通过计算机对文字、数据、图形、图像、动画、声音等多种媒体信息进行综合处理和管理,使用户可以通过多种感官与计算机进行实时信息交互的技术,又称为计算机多媒体技术。

1. 多媒体技术的特点

多媒体技术除信息载体的多样化以外,还具有以下几个主要特点。

- ①集成性:能够对信息进行多通道统一获取、存储、组织与合成。
- ②控制性:多媒体技术以计算机为中心,综合处理和控制在多媒体信息,并按人的要求以多种媒体形式表现出来,同时作用于人的多种感官。
- ③交互性:交互性是多媒体应用有别于传统信息交流媒体的主要特点之一。传统信息交流媒体只能单向地、被动地传播信息,而多媒体技术可以实现人对信息的主动选择和控制。
- ④非线性:多媒体技术借助超文本链接方法,把内容以一种更灵活、更具变化的方式呈现给读者。
- ⑤实时性:当用户给出操作命令时,相应的多媒体信息都能够得到实时控制。
- ⑥信息使用的方便性:用户可以按照自己的需要、兴趣、任务要求、偏爱和认知特点来使用信息,任取图像、文本、声音等信息表现形式。
- ⑦信息结构的动态性:用户可以按照自己的目的和认知特征重新组织信息,增加、删除或修改节点,重新建立信息链。

2. 音频技术

音频技术主要包括4个方面:音频数字化、语音处理、语音合成及语音识别。

声音的数字化需要经过采样、量化、编码3个步骤。

采样是把时间上连续的模拟信号在时间轴上离散化的过程,采样频率是音频采样的重要参数之一。采样频率即对声音每秒钟采样的次数,人耳听觉上限在20kHz左右,常用的采样频率为11kHz、22kHz和44kHz几种。采样频率越高,音质越好,存储占用的数据量越大。CD、VCD、MP3采样频率为44.1kHz,达到了目前最好的听觉效果。理论上来说采样频率越高,声音的还原度就越高,声音就越真实,为了不失真,采样频率需要大于声音最高频率的两倍。

量化是指用数字表示采样得到的信号值,一般用二进制位表示,通常的精度有8bit、16bit、32bit等,质量越好,需要的储存空间就越大。

编码是指按照规律把量化后的值用二进制数字表示。

声音数字化后的音频存储量 = 采样频率 (Hz) × 量化位数 × 声道数 × 采样时间 ÷ 8 (B)。

例如,将1分钟的音频数字化,采用44.1k (Hz)的采样频率,16位的量化位数,双声道,未压缩前的存储空间 = $44100 \times 16 \times 2 \times 60 \div 8 \approx 10\text{MB}$ 。

数字音频数据以文件的形式进行保存,其格式有WAV、MP3、WMA、MIDI、RA、CD、VOC等。

3. 图像压缩技术

图像通常有位图和矢量图两种。位图是通过像素来描述图像的，适合表现层次和色彩比较丰富的图像，所需存储空间较大，照相机拍摄的图像都是位图。矢量图是用一组指令集合或数学公式来描述图像的，适合线框型作品，放大或旋转等操作后清晰度不会发生变化。

要在计算机中处理图像，必须先把真实的图像（如照片、画报、图书、图纸等）通过数字化转变成计算机能够识别的显示和存储格式，然后再用计算机进行分析处理。图像的数字化过程主要分采样、量化与编码三个步骤。

采样的实质就是要用多少像素点来描述一幅图像，采样结果质量的高低用图像分辨率来衡量。例如，一幅 640×480 分辨率的图像，表示这幅图像是由 $640 \times 480 = 307200$ 个像素点组成。

量化是指使用多大范围的数值来表示图像采样之后的每一个点。为表示量化的色彩值（或亮度值）所需的二进制位数称为量化字长，一般可用 8 位、16 位、24 位或更大的量化字长来表示图像的颜色；量化字长越大，越能真实反映原有的图像的颜色，但得到的数字图像的文件大小也越大。

图像数字化后的文件大小 = 分辨率 $\times$ 量化位数 $\div 8$ (B)。

如分辨率为 1024×768 的 RGB (Red, Green, Blue, 一种色彩模型) (24 位) 彩色位图所占存储空间 $= 1024 \times 768 \times 24 \div 8 = 2.25\text{MB}$ 。

编码就是对图像进行压缩。由于图像数据中存在着冗余，且图像数据量十分庞大，在存储、传输、处理时非常困难，因此，图像数据的压缩就显得非常重要。图像压缩可以是有损数据压缩，也可以是无损数据压缩。

有损压缩可以减少图像在内存和磁盘中占用的空间，特点是保持颜色的逐渐变化，删除图像中颜色的突然变化。使用有损压缩技术，某些数据被有意地删除了，而被删除的数据也不再恢复。虽然有损压缩技术可以大大地压缩文件的数据，但是会影响图像质量。无损压缩的基本原理是相同的颜色信息只需保存一次，无损压缩方法的优点是能够比较好地保存图像的质量，但是相对有损压缩来说其压缩率比较低。图像文件的格式有 BMP、GIF、JPEG、TIFF、PSD、PNG 等。

4. 数字视频技术

任何动态图像都是由多幅连续的静态图像序列构成的，视频、动态图像的每一帧图像都是实时获取的自然景物。基于数字技术记录的视频信息称为数字视频。

获取数字视频信息主要有两种形式，一种是使用录像机、摄像机或视频捕捉卡等设备，以一定的速度对连续的视频信号进行采集，然后将数据存储起来。另一种形式是利用数字摄像机拍摄实际景物，直接获得数字视频信号。视频文件的格式包括 AVI、MOV、MPEG、DAT、DivX 等。

子任务 1.2 解析计算机中的信息表示

1.2.1 进位计数制

1. 进位计数制概念

数制也称计数制，是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。按进位的方法进行计数，称为进位计数制。在日常生活中，人们最常用的是十进位计数制，即按照逢十进一的原则进行计数。

一种进位计数制包含一组数码符号和两个基本因素。

微课 1-6 进位计数制



①数码：一组用来表示某种数制的符号。例如，十进制的数码是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9；二进制的数码是 0、1。

②基数：某数制可以使用的数码个数。如十进制的基数是 10；二进制的基数是 2。

③位权：是指数制中每一固定位置对应的单位值。位权与数码所在的位置有关，基数为 R 的位权为 R^i 。如十进制第 2 位的位权为 10^1 ，第 3 位的位权为 10^2 。对于 R 进制数，整数部分第 i 位的位权为 $R^{(i-1)}$ ，而小数部分第 j 位的位权为 $R^{(-j)}$ 。

任一 R 进制数按位权展开，都可以表示为各位数码与其所在位位权的乘积之和。例如，十进制数 256.16 按位权展开式： $(256.16)_{10}=2 \times 10^2+5 \times 10^1+6 \times 10^0+1 \times 10^{-1}+6 \times 10^{-2}$ 。

二进制数 101.01 按位权展开式：

$$(101.01)_2=1 \times 2^2+0 \times 2^1+1 \times 2^0+0 \times 2^{-1}+1 \times 2^{-2}$$

2. 常用进位计数制

(1) 十进制

使用十个不同的数字符号 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 表示的数字，基数为 10，进位规则是“逢十进一”，十进制各位的权值是 10 的整数次幂。十进制数的标志是尾部加“D”或缺省。

(2) 二进制

计算机技术中广泛使用的进制是二进制。即使用 0 和 1 两个数码来表示的数字，基数为 2，进位规则是“逢二进一”，二进制数的标志是尾部加“B”或将数字用括号括起来，在括号的右下角写上基数 2，写成如 $(10101)_2$ 的形式。

计算机的硬件基础是数字电路，所有的器件只有两种状态，恰好可以对应“1”和“0”这两个数码，二进制具有运算规则简单、逻辑判断方便、机器可靠性高等特点。

(3) 八进制

使用八个不同的数字符号 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) 表示的数字，基数为 8，进位规则是“逢八进一”，八进制各位的权值是 8 的整数次幂。八进制数的标志是尾部加“O”或将数字用括号括起来，在括号的右下角写上基数 8，写成如 $(126)_8$ 的形式。

八进制数 $(126.47)_8$ 按位权展开式：

$$(126.47)_8=1 \times 8^2+2 \times 8^1+6 \times 8^0+4 \times 8^{-1}+7 \times 8^{-2}$$

(4) 十六进制

使用十六个不同的符号 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F) 表示 (其中 A, B, C, D, E, F 分别表示十进制数里的 10, 11, 12, 13, 14, 15)，基数为 16，进位规则是“逢十六进一”，十六进制各位的权值是 16 的整数次幂。十六进制数的标志是尾部加“H”或将数字用括号括起来，在括号的右下角写上基数 16，写成如 $(456AB)_{16}$ 的形式。

十六进制数 $(3AB.4C)_{16}$ 按位权展开式：

$$(3AB.4C)_{16}=3 \times 16^2+10 \times 16^1+11 \times 16^0+4 \times 16^{-1}+12 \times 16^{-2}$$

二进制、十进制、八进制和十六进制数的对应关系如表 1-5 所示。

表 1-5 二进制、十进制、八进制和十六进制数的对应关系

二进制 (B)	十进制 (D)	八进制 (O)	十六进制 (H)
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3

续表

二进制 (B)	十进制 (D)	八进制 (O)	十六进制 (H)
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	8	10	8
1001	9	11	9
1010	10	12	A
1011	11	13	B
1100	12	14	C
1101	13	15	D
1110	14	16	E
1111	15	17	F

1.2.2 数制之间的相互转换

1. 非十进制转换成十进制

将非十进制数转换成十进制时，将其按位权展开式展开，然后相加即可。

例如：将二进制数 101.01 转换成十进制

$(101.01)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.25)_{10}$

例如：将八进制数 163.4 转换成十进制

$(163.4)_8 = 1 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} = (115.5)_{10}$

例如：将十六进制数 B7E.4 转换成十进制

$(B7E.4)_{16} = 11 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 14 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} = (2942.25)_{10}$

2. 十进制转换成二进制

十进制数转换为二进制数时，由于整数和小数的转换方法不同，所以先将十进制数的整数部分和小数部分分别转换后，再加以合并。

十进制整数转换为二进制整数采用“除 2 取余，逆序排列”法。即用 2 整除十进制整数，可以得到一个商和余数；再用 2 去除商，又会得到一个商和余数，如此进行，直到商为 0 时为止，得到的余数逆序排列。小数采用“乘 2 取整，顺序排列”法，即用十进制小数不断乘以 2 取整数，直到小数部分为 0 或达到指定的精度为止，所得整数顺序排列。

例如：将十进制数 24.625 转换为二进制数
转换过程如下。

2

24

2

12

2

6

2

3

2

1

0

余数

0

0

0

1

1

逆序

↑

读

取

0 . 6 2 5

×

2

1 . 2 5

×

2

0 . 5

×

2

1

整数部分

1

0

1

顺序

↓

读

取

微课 1-7 二进制与八进制的转换



则: $(24.625)_{10} = (11000.101)_2$

3. 二进制与八进制的相互转换

(1) 二进制转换成八进制

二进制数转换成八进制数时,从小数点向左或向右每 3 位分成一组,不足 3 位的,整数部分在左侧补 0,小数部分在右侧补 0。

例如:将二进制数 11011110100 转换为八进制数

$$\begin{array}{ccccccc} \boxed{0} & \boxed{111} & \boxed{011} & \boxed{110} & \boxed{100} & & \\ 3 & 3 & 6 & 4 & & & \end{array} \quad (3364)_8$$

例如:将二进制数 1110110101.0101 转换为八进制数

$$\begin{array}{ccccccc} \boxed{001} & \boxed{111} & \boxed{011} & \boxed{010} & \boxed{101} & \boxed{010} & \boxed{100} \\ 1 & 6 & 6 & 5 & 2 & 4 & \end{array} \quad (1665.24)_8$$

(2) 八进制转换成二进制

八进制数转换为二进制数时,每 1 位八进制数对应 3 位二进制数。

例如:将八进制数 547 转换为二进制数

$$\begin{array}{ccc} \boxed{5} & \boxed{4} & \boxed{7} \\ 101 & 100 & 111 \end{array} \quad (547)_8 = (101100111)_2$$

例如:将八进制数 623.5 转换为二进制数

$$\begin{array}{cccc} \boxed{6} & \boxed{2} & \boxed{3} & \boxed{5} \\ 110 & 010 & 011 & 101 \end{array} \quad (623.5)_8 = (110010011.101)_2$$

4. 二进制与十六进制的相互转换

(1) 二进制转换成十六进制

二进制数转换成十六进制数时,从小数点向左或向右每 4 位分成一组,不足 4 位的,整数部分在左侧补 0,小数部分在右侧补 0。

例如:将二进制数 11011110100 转换为十六进制数

$$\begin{array}{ccccccc} \boxed{0} & \boxed{1110} & \boxed{1111} & \boxed{0100} & & & \\ 6 & F & 4 & & & & \end{array} \quad (6F4)_{16}$$

例如:将二进制数 1110110101.011 转换为十六进制数

$$\begin{array}{ccccccc} \boxed{0011} & \boxed{1101} & \boxed{1010} & \boxed{1010} & \boxed{1011} & \boxed{0110} & \\ 3 & B & 5 & 6 & & & \end{array} \quad (3B5.6)_{16}$$

(2) 十六进制转换成二进制

十六进制数转换为二进制数时,每 1 位十六进制数对应 4 位二进制数。

例如:将十六进制数 EA2.B 转换为二进制数

$$\begin{array}{cccc} \boxed{E} & \boxed{A} & \boxed{2} & \boxed{B} \\ 1110 & 1010 & 0010 & 1011 \end{array} \quad (EA2.B)_{16} = (111010100010.1011)_2$$

1.2.3 二进制数的基本运算

二进制数的基本运算包括算术运算和逻辑运算两种。

1. 二进制数的算术运算

二进制数的算术运算包括:加、减、乘、除四则运算。

微课 1-8 二进制
基本运算



(1) 二进制数的加法

根据“逢二进一”的规则，二进制数加法的运算法则：

$$0+0=0; 0+1=1; 1+0=1; 1+1=10$$

例如： $(110)_2$ 和 $(101)_2$ 相加的计算过程如下。

$$\begin{array}{r} 110 \\ +101 \\ \hline 1011 \end{array}$$

$$\text{则：}(110)_2 + (101)_2 = (1011)_2$$

(2) 二进制数的减法

根据“借一当二”的规则，二进制数减法的运算法则：

$$0-0=0; 1-1=0; 1-0=1; 0-1=1 \text{ (向高位借 1, 借 1 当 2)}$$

例如： $(1101)_2$ 减去 $(1011)_2$ 的计算过程如下。

$$\begin{array}{r} 1101 \\ -1011 \\ \hline 0010 \end{array}$$

$$\text{则：}(1101)_2 - (1011)_2 = (10)_2$$

(3) 二进制数的乘法

由于二进制数只有 0 或 1 两个乘数位，运算法则更为简单：

$$0 \times 0=0; 0 \times 1=0; 1 \times 0=0; 1 \times 1=1$$

例如： $(1001)_2$ 乘以 $(1010)_2$ 的计算过程如下。

$$\begin{array}{r} 1001 \\ \times 1010 \\ \hline 0000 \\ 1001 \\ 0000 \\ 1001 \\ \hline 1001 \\ 1011010 \end{array}$$

$$\text{则：}(1001)_2 \times (1010)_2 = (1011010)_2$$

计算过程中，由低位到高位，用乘数的每一位去乘被乘数，当乘数的某一位为 1，则此部分乘积结果为被乘数；当乘数的某一位为 0，则此部分乘积结果为 0。每次部分积的最低位必须与本位乘数对齐，所有部分积相加的结果就为最后两数相乘的乘积。

(4) 二进制数的除法

二进制数的除法与十进制数除法类似，从被除数的最高位开始，将被除数与除数相比较，如被除数大于除数，则用被除数减去除数，商为 1，并得相减后的中间余数，否则商为 0。再将被除数的下一位下移补充到中间余数的末位，重复以上操作，可得到两数相除后的商和余数。

例如： $(1001110)_2$ 除以 $(110)_2$ 的计算过程如下。

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 110 \overline{) 1001110} \\
 \underline{110} \\
 111 \\
 \underline{110} \\
 110 \\
 \underline{110} \\
 0
 \end{array}$$

则: $(1001110)_2 \div (110)_2 = (1101)_2$

2. 二进制数的逻辑运算

二进制数的逻辑运算包括逻辑乘法 (“与” 运算)、逻辑加法 (“或” 运算)、逻辑否定 (“非” 运算) 和 “异或” 运算。在逻辑运算中, 逻辑变量只有 “0” “1”, 它们不表示数值的大小, 只表示事物的性质或状态。二进制数的逻辑运算规则如表 1-6 所示。

表 1-6 二进制数的逻辑运算规则

分类	运算符	运算规则
与	$\wedge$	$0 \wedge 0=0; 0 \wedge 1=0; 1 \wedge 0=0; 1 \wedge 1=1$
或	$\vee$	$0 \vee 0=0; 0 \vee 1=1; 1 \vee 0=1; 1 \vee 1=1$
非	$\sim$	$\sim 0=1; \sim 1=0$
异或	$\oplus$	$0 \oplus 0=0; 0 \oplus 1=1; 1 \oplus 0=1; 1 \oplus 1=0$

1.2.4 数据编码

1. 数值的原码、反码和补码

(1) 原码

原码是最简单的机器数表示法。它的最高位表示符号位, “1” 表示负号, “0” 表示正号。其他位存放该数的二进制的绝对值。

例如: 若用 8 位的二进制表示, $[+41]_{\text{原码}} = 00101001$, $[-41]_{\text{原码}} = 10101001$

(2) 反码

正数的反码与原码相同, 负数的反码是除符号位外, 对其原码逐位取反。

例如: 若用 8 位的二进制表示, $[+41]_{\text{反码}} = 00101001$, $[-41]_{\text{反码}} = 11010110$

(3) 补码

正数的补码与原码相同, 负数的补码是在其反码的基础上加 1。在计算机系统中, 数值一律采用补码表示, 原因是使用补码可以将符号位和其他位统一处理, 同时, 减法也可以按加法来处理。

例如: 若用 8 位的二进制表示, $[+41]_{\text{补码}} = 00101001$, $[-41]_{\text{补码}} = 11010111$

2. 西文字符编码

西文由拉丁字母、数字、标点符号和一些特殊符号组成。在微机中, 通常采用 ASCII 码 (American Standard Code for Information Interchange, 美国信息交换标准码) 和 Unicode 编码对字符进行编码。ASCII 码适用于所有拉丁文字母。

标准 ASCII 码采用 7 位二进制位进行编码, 在计算机中使用 1 个字节存储 1 个 ASCII 字符, 每个字

微课 1-9 数据编码



节中的最高位保持为“0”。ASCII 码字符集共有 128 个字符，其中包含 96 个可打印字符和 32 个控制字符，常用字符的 ASCII 码：空格（32）、A（65）、B（66）……Z（90）、a（97）、b（98）……z（122）、数字 0（48）、1（49）……9（57）。ASCII 码字符集如表 1-7 所示。

表 1-7 ASCII 码字符集

低 4 位	高 3 位							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	Space	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	Backspace	CAN	(	8	H	X	h	x
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	Delete

表 1-7 中的每个字符对应一个二进制编码，其数值称为 ASCII 码的值。由表 1-7 可以看出，数字 0~9、大写字母 A~Z、小写字母 a~z 的 ASCII 码值的范围分别是 48~57、65~90、97~122。对于同一个字母而言，小写字母的 ASCII 码值 = 大写字母的 ASCII 码值 + 32。

标准的 ASCII 字符集只有 128 个不同的字符，在很多应用中无法满足要求。按照 ISO/IEC 2022:1994 标准（《信息技术 字符代码结构与扩充技术》）规定，ISO（International Organization for Standardization，国际标准化组织）陆续制定了一批适用于不同地区的扩充 ASCII 字符集，每个扩充 ASCII 字符集分别可以扩充 128 个字符，这些扩充的字符编码将标准 ASCII 编码的最高位设置为“1”，称为扩展 ASCII 码。

1.2.5 汉字编码

计算机对汉字的处理过程包括输入、处理和输出 3 个阶段。输入汉字可以用数字、拼音或是字形编码，然后转换为国标码、汉字内码，最后使用相应的字形码显示或打印汉字。

微课 1-10 汉字编码的转换



知识拓展

计算机中常用的字符集

① GB 2312—80 字符集 (《信息交换用汉字编码字符集 基本集》) 是国家标准字符集, 简称国标码。收入汉字 6763 个 (其中包括 3755 个一级常用汉字, 按拼音字母顺序排列; 3008 个二级次常用汉字, 按部首排列), 符号 715 个, 总计 7478 个字符。

② Big-5 字符集又称大五码字符集, 是适用于繁体字的字符集, 收入 13060 个繁体汉字, 808 个符号, 总计 13868 个字符, 普遍使用于中国台湾、香港等地区。

③ GBK 字符集是国家标准扩展字符集, 收入 21003 个汉字, 882 个符号, 共计 21885 个字符, 包括了中日韩 (CJK) 统一汉字 20902 个、扩展 A 集 (CJK Ext-A) 中的汉字 52 个。

④ GB 18030—2000 字符集, 包含 GBK 字符集和 CJK Ext-A 全部 6582 个汉字, 共计 27533 个汉字。

计算机中汉字的表示也利用二进制编码, 同样属于人为编码。根据应用目的的不同, 汉字编码分为外码、交换码、机内码、字形码和地址码。

(1) 外码 (输入码)

外码也叫输入码, 是一组用来将汉字输入到计算机中的键盘符号。常用的输入码有拼音码、五笔字型码、自然码、表形码、认知码、区位码和电报码等, 一种好的编码应有编码规则简单、易学好记、操作方便、重码率低、输入速度快等优点, 每个人可根据自己的需要进行选择。

(2) 交换码 (国标交换码, 简称国标码)

使用二进制代码表示汉字是不方便的, 于是需要采用信息交换码。中国标准总局 1981 年制定了中华人民共和国国家标准 GB 2312—80《信息交换用汉字编码字符集 基本集》, 即国标码。

(3) 机内码

根据国标码的规定, 每一个汉字都有确定的二进制代码, 在微机内部汉字代码都用机内码, 不管用什么样的形式进行输入, 汉字的机内码都是唯一的。

(4) 字形码

字形码是汉字的输出码, 每个汉字的字形信息事先保存在汉字库中, 和机内码一一对应。计算机输出汉字时, 首先根据机内码在汉字库中查找其字形信息, 然后进行显示和打印。描述汉字字形的方法主要有点阵字形和轮廓字形。输出汉字时都采用图形方式, 无论汉字的笔画有多少, 每个汉字都可以写在同样大小的方块中。汉字字形点阵有 16×16 简易型、 24×24 普通型、 32×32 提高型和 48×48 精密型。其中每个点的信息用一位二进制位表示, 汉字的存储空间 = 点阵行数 $\times$ 点阵列数 $\div 8$ (B)。

例如: 32×32 点阵的字形码需要用 $32 \times 32 \div 8 = 128$ B 的空间表示。

(5) 地址码

汉字地址码是指汉字库中存储汉字字形信息的逻辑地址码。它与汉字机内码有着简单的对应关系, 以简化机内码到地址码的转换。

1.2.6 汉字编码的转换

计算机处理汉字信息的前提条件是对每个汉字进行编码, 这些编码统称为汉字编码。汉字信息在系统内传送的过程就是汉字编码转换的过程。

区位码: 是国标码的另一种表现形式, 把国标 GB 2312—80 中的汉字、图形符号组成一个 94×94 的方阵, 分为 94 个“区”, 每区包含 94 个“位”, 其中“区”的序号由 01 至 94, “位”的序号也是从 01 至

94。每个汉字或符号在码表中都有各自的位置，由区号和位号来表示，如“大”字的区号是 20，位号是 83，则“大”字的区位码为 2083，对应的二进制编码为 0001010001010011B，转换成十六进制为 1453H。

国标码：将 GB 2312—80 字符集中每个汉字的区号和位号分别加上 32（即十六进制的 20H）即可转换为该汉字的国标码，如“大”字的国标码为 3473H。国标码的计算公式为：国标码 = 区位码 + 2020H。

机内码：又称内码，是供计算机系统存储、处理和传输汉字使用的代码。它把汉字看作两个扩展的 ASCII 码，也就是将表示 GB 2312—80 汉字国标码两个字节的最高位都设置为“1”（即将汉字的国标码加上 8080H），如“大”字的机内码为 B4F3H。机内码的计算公式为：机内码 = 国标码 + 8080H。

1.2.7 ASCII 码的规律技巧

1. ASCII 码的内在规律

ASCII 码表（表 1-7）有以下 3 个内在规律：① ASCII 表的构造为 16 行 8 列；② 整张表可以分为两部分：靠近左侧的 3 列为不常用字符，右侧 4 列为常用字符；③ 英文字母本身只有 26 个，因此需要在两列展示。

2. 记忆规律

对于常用字符的部分，只要记住几个字母或数字的 ASCII 码值：大写字母 A 的 ASCII 码值为 65，小写字母 a 的 ASCII 码值为 97，0 的 ASCII 码值为 48。由于在字母或数字中 ASCII 码的大小按字母或数字先后的顺序递增，因此由这 3 个字符的 ASCII 码可以推算出其余字母或数字的 ASCII 码，且相应的大小写字母 ASCII 码值之间的差为 32。

对于不常用字符部分，只要简单地记住几个 ASCII 码即可，如“Enter”的 ASCII 码值为 13，“Esc”的 ASCII 码值为 27，空格的 ASCII 码值为 32。

虽然标准 ASCII 码是 7 位编码，但由于计算机基本处理单位为字节（1 Byte = 8 bit），所以一般仍以一个字节来存放一个 ASCII 字符。每个字节中多余出来的一位（最高位）在计算机内部通常保持为 0。

任务 2

使用操作系统

子任务 2.1 认识操作系统

2.1.1 操作系统概述

1. 操作系统的概念

操作系统 (Operation System, OS) 是管理计算机硬件与软件资源的计算机程序。操作系统也提供一个让用户与系统交互的操作界面, 它是计算机系统最基本的系统软件。

2. 操作系统的功能

从使用者角度来说, 操作系统可以对计算机系统的各个资源板块开展调度工作, 其中包括软硬件设备、数据信息等。运用计算机操作系统可以降低人工资源分配的工作强度, 减轻使用者对于计算的操作干预程度, 计算机的智能化工作效率就可以得到很大的提升。其次, 在资源管理方面, 如果由多个用户共同管理一个计算机系统, 那么可能会有冲突矛盾存在于两个或多个使用者的信息共享当中。为了更加合理地分配计算机的各个资源板块, 协调计算机系统的各个组成部分, 需要充分发挥计算机操作系统的职能, 对各个资源板块的使用效率和使用程度进行最优的调整, 使得各个用户的需求都能够得到满足。

操作系统在计算机程序的辅助下, 可以抽象处理计算机系统资源提供的各项基础职能, 以可视化的手段向使用者展示操作系统功能, 降低计算机的使用难度。操作系统主要包括以下几个方面的功能。

①进程管理, 其工作主要是进程调度。在单用户、单任务的情况下, 处理器仅为一个用户的一个任务所独占, 进程管理的工作十分简单。但在多道程序或多用户的情况下, 组织多个作业或任务时, 就要解决处理器的调度、分配和回收等问题。

②存储管理分为 4 种功能: 存储分配、存储共享、存储保护、存储扩张。

③设备管理分为 3 种功能: 设备分配、设备传输控制、设备独立性。

④文件管理分为 4 种功能: 文件存储空间的管理、目录管理、文件操作管理、文件保护。

⑤作业管理负责处理用户提交的任何要求。

3. 操作系统的类型

从用户角度分类, 操作系统可分为 3 种: 单用户、单任务 (如 DOS 操作系统); 单用户、多任务 (如 Windows 9x 操作系统); 多用户、多任务 (如 Windows 10 操作系统)。单用户就是在一台计算机上只能建立一个用户。多用户就是在一台计算机上可以建立多个用户。用户在同一时间只能运行一个程序的操作系统为单任务操作系统; 同一时间可以运行多个应用程序的操作系统为多任务操作系统。

计算机的操作系统根据不同的用途分为不同的种类, 从功能角度分析, 分别有实时操作系统、分时操作系统、批处理操作系统、网络操作系统和分布式操作系统等。

实时操作系统主要是指系统可以快速地对外部命令进行响应, 在对应的时间里处理问题, 协调系统工作。分时操作系统可以满足用户的人机交互需要, 多个用户共同使用一个主机, 很大程度上节约了资源成本。分时操作系统具有多路性、独立性、交互性、及时性的优点, 能够完成用户—系统—终端任务。批处理操作系统出现于 20 世纪 60 年代, 它能够提高资源的利用率和系统的吞吐量。网络操作系统是一种能代替操作系统的软件程序, 是网络的心脏和灵魂, 是向网络计算机提供服务的特殊的操作系统。网

络操作系统借由网络达到互相传递数据与各种消息的目的，它分为服务器和客户端。服务器的主要功能是管理服务器和网络上的各种资源和网络设备的共用情况，加以统合并管控流量，避免“瘫痪”的可能性，而客户端具有接收并运用服务器所传递的数据的功能，以便清楚地搜索所需的资源。分布式操作系统是一种将工作负载分散到多个计算机硬件服务器上的操作系统，这种操作系统具有更好的性能和可用性，因为它将任务分布在多个组件中。

2.1.2 认识 Windows 10

1. Windows 10 的启动与关闭

(1) Windows 10 的启动

启动计算机时按照先外设后主机的原则，接通电源后依次打开显示器等外设电源开关，然后打开主机电源开关。开启计算机后，Windows 10 被载入计算机内存，系统启动完成后进入 Windows 10 欢迎界面。如果只有一个帐户且没有设置密码，则直接进入 Windows 10 系统；如果系统中存在多个帐户，则需要选择待登录的帐户，当选择的帐户设置了密码时，必须输入正确的密码才能进入系统。

(2) Windows 10 的关闭

关闭计算机前，首先要将计算机中的文件和数据保存，关闭所有打开的应用程序。右击“开始”按钮，在弹出的快捷菜单中选择“关机或注销”选项，再从级联菜单中选择“关机”选项。或单击“开始”菜单中的“电源”按钮，从菜单中选择“关机”选项。

需要重新启动计算机时，右击“开始”按钮，在弹出的快捷菜单中选择“关机或注销”选项，再从级联菜单中选择“重启”选项，计算机将会关闭正在运行的程序并保存个人设置，重新启动 Windows 10，但不会自动关闭计算机电源。

当计算机出现“死机”情况时，可以长按计算机电源开关直至电源关闭，使用这种强制关闭计算机的方法后再次启动计算机时，进入操作系统之前系统会对硬盘进行扫描检测，会有一段提示和等待的时间，用户按任意键可以跳过检测，直接启动系统。

2. 熟悉 Windows 10 的桌面组成

(1) Windows 10 的桌面

系统加载完成后进入 Windows 10 的桌面。桌面是用户与计算机交互最频繁的场所之一。Windows 10 中大多数的操作通常也是从桌面开始的。桌面由桌面背景、桌面图标、任务栏 3 部分组成，如图 2-1 所示。

微课 2-1
Windows 10 的
启动与关闭



微课 2-2
Windows 的桌面
组成





图 2-1 Windows 10 的桌面

桌面背景是 Windows 10 的背景图片，用户可以根据自己的喜好更改设置。

桌面图标由一个可以反映对象类型的图片和相关文字说明组成，双击这些图标可以打开并运行相应的应用程序或者文件。

任务栏位于 Windows 10 桌面的底部，主要用来管理当前正在运行的任务，由“开始”按钮、搜索 Windows 按钮、快速启动按钮、任务栏按钮区、语言栏、通知区域等组成。每一个运行的任务都会占据任务栏上的一个区域。单击任务栏上的某个应用程序按钮，可以将其显示为当前程序窗口。鼠标拖动任务栏可以将其移动到桌面四个边缘的任一位置。

任务栏基本操作如下。

- ①更改位置。
- ②切换任务窗口。
- ③更改颜色。
- ④快速查看桌面。

“开始”菜单是操作计算机程序、文件和系统设置的主通道，方便用户启动各种程序和文档。“开始”菜单由最近添加应用列表、最常用应用列表、所有应用列表、“开始”屏幕等组成。

“开始”菜单的基本操作如下。

- ①查找程序。
- ②应用程序固定或取消。
- ③动态磁贴使用（包括打开、关闭、设置），可以快速打开应用程序。
- ④调整“开始”屏幕大小。

(2) Windows 10 的虚拟桌面

虚拟桌面是 Windows 10 新增的一个功能，这个功能可以使用户按自己的喜好进行桌面区分。用户可以设置多个虚拟桌面，各个桌面的运行任务互不干扰，非常方便。

虚拟桌面可以在保留现有桌面全部设置的情况下，打开一个全新的空白桌面供用户使用，适合在现有工作中临时插入一套新工作的情况。设置虚拟桌面的操作如下。

按“Win+Tab”组合键，进入虚拟桌面界面。执行右下角的“新建桌面”命令，系统可添加一个新的桌面，将其自动命名为“桌面 1”“桌面 2”等。

当 Windows 10 中创建多个虚拟桌面时，可通过组合键进行操作。操作虚拟桌面的组合键如表 2-1 所示。

表 2-1 虚拟桌面操作组合键

组合键	功能
<Win+Ctrl+D>	创建虚拟桌面
<Win+Ctrl+F4>	关闭当前虚拟桌面
<Win+Ctrl+ ← >	切换到相邻左侧的虚拟桌面
<Win+Ctrl+ → >	切换到相邻右侧的虚拟桌面

(3) 桌面图标

Windows 10 安装完成后，桌面默认图标只有一个“回收站”。要将其他图标如“此电脑”“控制面板”等显示出来，可进行如下操作。

在桌面空白处右击，从弹出的快捷菜单中选择“个性化”选项，打开“设置”窗口，选择左侧的“主题”选项，在右侧的列表中选择“桌面图标设置”选项，如图 2-2 所示，打开桌面图标设置对话框。



图 2-2 “设置”窗口中的“主题”选项

勾选“桌面图标”栏中的“计算机”“控制面板”“网络”复选框，如图 2-3 所示，可将相应的图标添加到桌面上。



图 2-3 “桌面图标设置”对话框

双击“此电脑”图标可以打开“此电脑”窗口。窗口中包含用户计算机中基本硬件资源的图标，通过此窗口可以浏览用户的计算机，并可复制、格式化磁盘。右击“此电脑”图标，从弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，可打开“系统”窗口，在此窗口中可以查看计算机的基本信息，如图 2-4 所示。



图 2-4 “系统”窗口

“回收站”是微软 Windows 操作系统里的一个系统文件夹，主要用来存放用户临时删除的文档资料，存放在“回收站”的文件可以恢复。双击“回收站”图标，可打开“回收站”窗口，右击窗口中的文件，可对文件进行恢复、删除等操作。右击“回收站”图标，选择快捷菜单中的“属性”选项，可打开“回收站属性”对话框，如图 2-5 所示。在此对话框中可设置相应磁盘中回收站空间的大小。

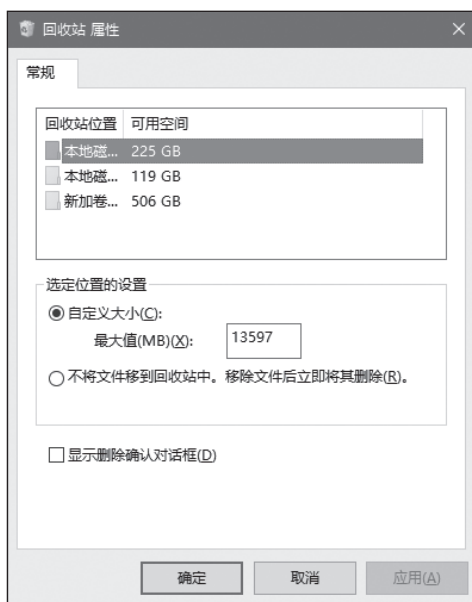


图 2-5 “回收站属性”对话框

3. 熟悉 Windows 10 窗口的使用

(1) Windows 10 窗口的组成

Windows 10 运行的程序都是以窗口的形式表示的。双击 Windows 10 桌面上的图标，就可以打开该对象对应的窗口，如双击桌面上的“此电脑”图标，即可打开“此电脑”窗口，如图 2-6 所示。

微课 2-3
Windows10 窗口
的使用

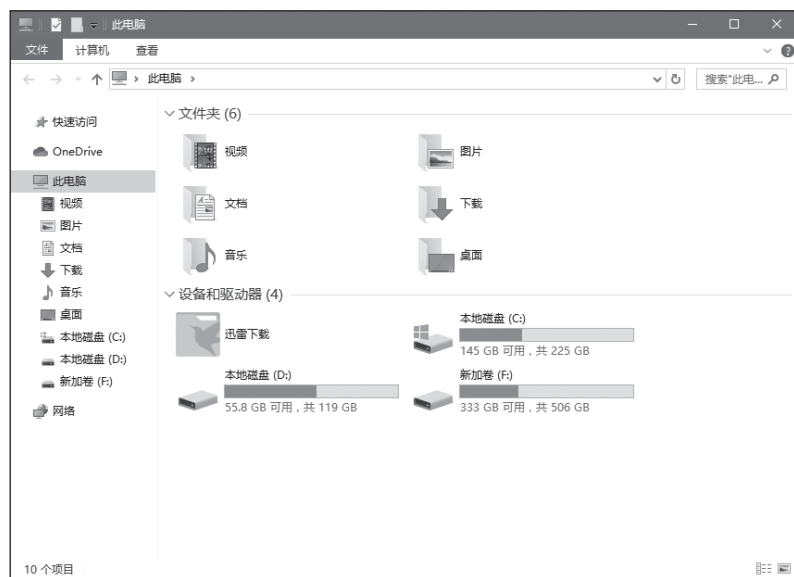


图 2-6 “此电脑”窗口

Windows 10 的窗口主要由标题栏、菜单选项卡、地址栏、搜索框、前进和后退按钮、导航窗格、文件窗格、列表详细显示按钮、缩略图显示按钮等组成，如图 2-7 所示。

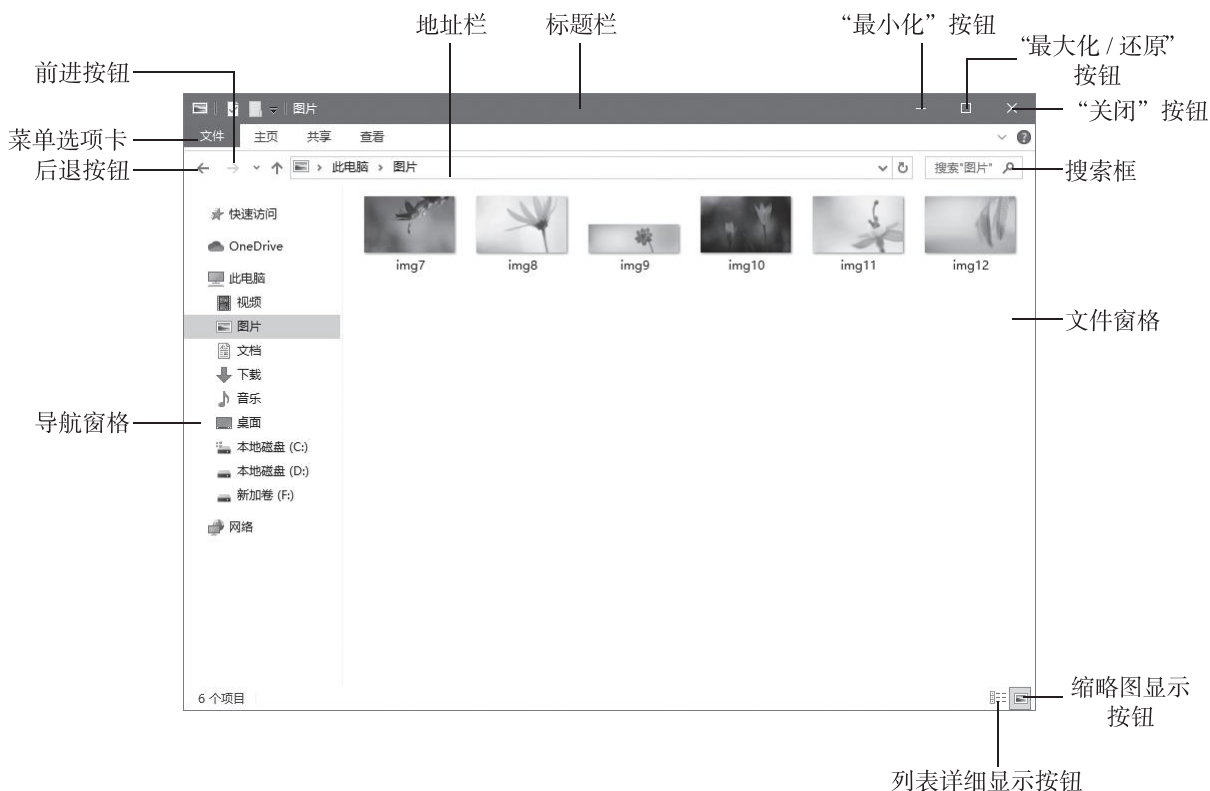


图 2-7 Windows 10 窗口组成

①标题栏：位于窗口顶部包含窗口名称的水平栏。在许多窗口中，标题栏也包含程序图标和“最小化”“最大化/还原”“关闭”按钮。双击标题栏左侧的程序图标可快速关闭窗口。

②菜单选项卡：位于标题栏下方，在 Windows 10 中菜单栏以选项卡的形式出现。单击不同菜单的选项卡，可显示各类不同功能的命令或工具按钮。

③地址栏：显示了当前访问位置的完整路径，其中每个文件夹都显示为一个按钮，单击某个按钮即可快速地跳转到相应的文件夹中。

④搜索框：用于在当前位置进行搜索，在其中输入搜索文字时，文件名称中包含所输入的关键字的文件都会被显示出来。

⑤前进和后退按钮：用于快速访问上一个或下一个浏览过的位置。

⑥导航窗格：以树形结构显示了一些常见的位置，同时该窗格中还根据不同位置的类型显示了多个节点，每个子节点可以展开或合并。

⑦文件窗格：位于窗口的中间，也是主要的部分，这里显示当前的工作状态，大多数需要操作的步骤都可以在工作区域进行，并且显示计算机储存的文件。

⑧列表详细显示按钮：在窗口中显示每一项的相关信息。

⑨缩略图显示按钮：使用大缩略图显示项。

(2) Windows 10窗口的操作

①最小化、最大化和还原窗口。这可通过单击窗口标题栏上的“最小化”按钮、“最大化/还原”按钮实现。另外，双击标题栏可以使窗口在最大化和还原两种状态间进行切换；单击任务栏上的任务按钮可以使窗口在最小化和最大化（还原状态）之间切换。

②移动窗口。窗口的移动必须在窗口处于还原的状态下进行。将鼠标指针移到窗口的标题栏上按住鼠标左键并进行拖动，拖到目标位置松开鼠标即可。

③调整窗口大小。把鼠标指针移到窗口的四个角或四条边上时，鼠标指针变成双向箭头，此时按住鼠标左键拖动，即可调整窗口的大小。

④更改窗口的排列方式。当有多个窗口打开时，右击任务栏的空白区域，从弹出的快捷菜单中选择“层叠窗口”或“并排显示窗口”选项，都可以改变窗口的排列方式。要将窗口恢复到原来的状态，再次右击任务栏空白处，从弹出的快捷菜单中选择“撤消层叠”或“撤消并排显示”选项即可。

⑤切换窗口。在“任务栏”中单击应用程序名或单击桌面上的应用程序窗口除“关闭”按钮外的任一部分可实现已打开窗口之间的切换。按“Alt+Tab”组合键可以切换上一次查看的窗口，按住“Alt”键并重复按“Tab”键，可在所有已打开窗口的缩略图和桌面之间循环切换，如图 2-8 所示。

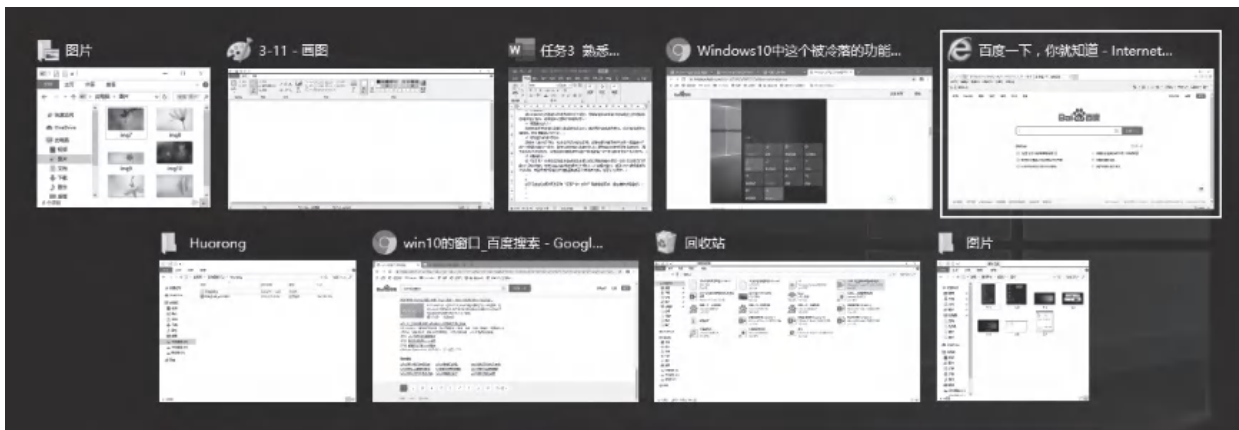


图 2-8 切换窗口

⑥关闭窗口。关闭窗口就是停止程序的运行。关闭窗口的方法有很多，可以单击标题栏上的“关闭”按钮；按“Alt+F4”组合键；按“Ctrl+W”组合键；右击任务栏上的窗口按钮，从弹出的快捷菜单中选择“关闭”选项；单击菜单栏上的“文件”按钮，从下拉列表中选择“关闭”或“退出”选项。

在 Windows 10 的操作中，大多数的 Windows 快捷键都是与 Windows 徽章键（简称 Win 键）绑定的，与 Win 键组合的快捷键功能如表 2-2 所示。

表 2-2 Win 键组合快捷键功能

快捷键	功能
<Win+D>	显示桌面
<Win+I>	打开“设置”窗口
<Win+E>	打开“文件管理器”窗口
<Win+A>	打开“操作中心”窗口，可以快速调整计算机的联网状态和夜间模式等
<Win+S>	打开“搜索”窗口
<Win+K>	打开“连接”窗口，用来快速连接无线和蓝牙设备
<Win+L>	快速锁定桌面，进入系统登录界面

（3）对话框

对话框主要用于提供用户和系统之间的信息对话，是一类特殊的窗口。对话框的外形与窗口类似，有标题栏，没有菜单栏和工具栏；对话框的大小固定，不能改变，但可以进行移动或关闭操作。

以下几种情况可以出现对话框。

- ①执行带有省略号（……）的菜单命令。
- ②按相应的组合键，如按“Ctrl+O”组合键，打开对话框。
- ③执行程序时，系统出现对话框，提示操作或警告信息。
- ④选择帮助信息。

对话框是某个程序的固有组成部分，对话框的形态不一，但组成对话框的元素一般包括如下内容。

- ①标题栏：位于对话框的最上方，标明了对话框的名称，右侧有关闭按钮。
- ②文本框：供用户输入信息或对输入的内容进行修改、删除操作。
- ③命令按钮：对话框中呈圆角矩形且带有文字的按钮，通常包含“确定”“应用”“取消”等。
- ④下拉列表框：列出多个选项，用户可以从中学选取但通常不能更改。
- ⑤单选按钮或复选框：单选按钮是一组互斥的选项，其后有相应的文字说明；复选框可以任意选择，其后有相应的文字说明，选中后，复选框中会出现“√”符号，再次单击可撤销选中。

4. Windows 10 系统的常用快捷键

用户在使用 Windows 10 的过程中，可以使用快捷键大大提高工作效率。常用快捷键如表 2-3 所示。

表 2-3 Windows 10 常用快捷键

快捷键	功能	快捷键	功能
<Ctrl+X>	剪切选定项	<Ctrl+V> 或 <Shift+Insert>	粘贴选定项
<Ctrl+C> 或 <Ctrl+Insert>	复制选定项	<Ctrl+Z>	撤销操作
<Win+D>	显示和隐藏桌面	<Alt+F4>	关闭活动项或者退出活动应用
<Win+Tab>	激活任务视图	<Win+A>	激活操作中心
<Win+E>	打开文件资源管理器	<Win+H>	激活 Windows 10 应用的分享功能
<Win+I>	打开 Windows 10 设置	<Win+K>	激活无线显示器连接或音频设备连接
<Win+P>	投影屏幕	<Win+R>	打开“运行”对话框

子任务 2.2 Windows 10 操作系统的使用

2.2.1 文件资源管理器

文件资源管理器是 Windows 提供的资源管理工具,可以以分层的方式显示计算机内所有文件的详细列表。使用文件资源管理器可以更方便地实现浏览、查看、移动和复制文件或文件夹等操作,用户不必打开多个窗口,而只在一个窗口中就可以浏览所有的磁盘和文件夹。

可用以下 4 种方法启动文件资源管理器(图 2-9)。

- ①单击“开始”按钮选择“文件资源管理器”选项。
- ②右击“开始”按钮选择“文件资源管理器”选项。
- ③使用“Win+E”组合键。
- ④单击任务栏中的“文件资源管理器”按钮。

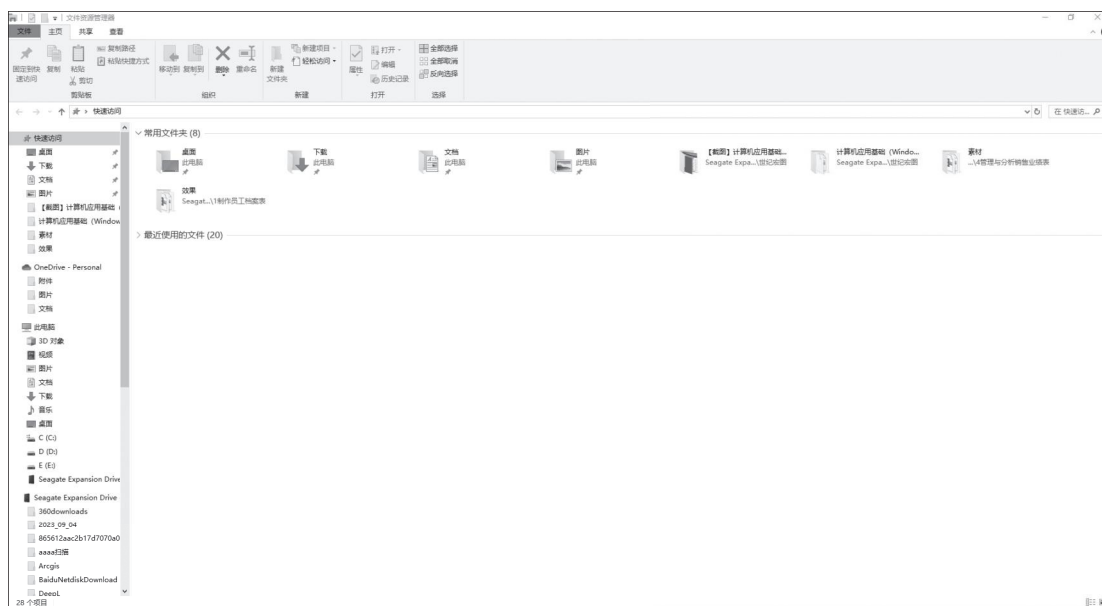


图 2-9 文件资源管理器

2.2.2 剪贴板、库

1. 剪贴板

剪贴板是 Windows 系统中一段连续的、可随存放信息的大小而变化的内存空间,用来临时存放交换信息。剪贴板内置在 Windows 中,使用系统的内部资源 RAM 或虚拟内存来临时保存剪切和复制的信息,并且可以存放的信息是多种多样的。在 Windows 10 中,可对剪贴板进行查看并调取历史记录、跨设备同步、清除剪贴板数据等设置操作。

2. 库

库是 Windows 中管理文件和文件夹的一种方法,它就如同网页收藏夹一样,只要单击库中的链接,就能快速打开添加到库中的文件夹(计算机本地或局域网)。另外,它们都会随着原始文件夹的变化而自动更新,并且可以以同名的形式存在于文件库中。

库类似虚拟文件夹集合,将需要的文件和文件夹集中到一起,同时库能收集存储在多个位置的文件。

库并不实际存储项目，而是监视项目所在的文件夹，并允许通过不同的方式来访问和排列项目。删除库并不会删除存储在库中的文件，但删除库中的文件或文件夹则会将相应项目删除。

2.2.3 管理文件与文件夹

微课 2-4 管理文件和文件夹



文件是一组存储计算机数据的相关信息的有序集合。任何一个文件都有文件名，文件名是存取文件的依据，一个磁盘上通常存有大量的文件，用户可以将这些文件分门别类地存放到不同的文件夹中。

文件夹是一个用于存放文件或文件夹的容器。文件夹中包含的文件夹叫作子文件夹，每个子文件夹中又可以包含任意数量的文件或文件夹对象。

1. 文件与文件夹的命名规则

在 Windows 10 操作系统中，文件和文件夹的命名需要遵循以下规则。

- ①名称可以由字母、数字、汉字、下画线等符号组成，但不能包含尖括号 (<>)、正斜杠 (/)、反斜杠 (\)、竖杠 (|)、冒号 (:)、问号 (?)、星号 (*)、双引号 (“”)。
 - ②名称最多由 255 个字符或 127 个汉字组成，英文字母不区分大小写。
 - ③同一个文件夹中的子文件夹不能重名，同一个文件夹中的文件包括扩展名在内不能重名。
- 系统通过扩展名区分文件的类型，Windows 系统中常见的文件扩展名如表 2-4 所示。

表 2-4 常见文件扩展名

文件类型	扩展名	文件类型	扩展名
可执行文件	.exe、.com、.bat	声音文件	.wav、.mid、.mp3
文本文件	.txt、.rtf、.docx、.pdf、.wps	视频文件	.avi、.mpg、.mov
电子表格	.xlsx	系统文件	.sys、.ini、.log
图像文件	.bmp、.jpg、.gif、.png	高级语言源程序文件	.c、.cpp、.frm、.java

驱动器是读出、写入信息的硬件，将硬盘驱动器划分后的多个空间称为硬盘分区。盘符是对每个磁盘分区的命名，用一个字母和冒号进行标识，硬盘的盘符分别是 C:、D: 等。Windows 10 中的文件夹采用的是树形结构，文件在文件夹树中的位置称为文件的路径。文件的路径是用反斜杠 (\) 隔开的一系列子文件夹表示的。可以使用两种方式来指定文件路径：绝对路径和相对路径。绝对路径是指文件在系统中存放的绝对位置，从该文件所在的磁盘根文件夹开始，如 C:\Program Files\Tencent\QQ\QQ.exe 就是可执行文件的绝对路径的表示；相对路径是指文件在磁盘中相对于当前文件对象的位置，相对路径以 “.” “..” 或文件夹名称开始，“.” 表示当前文件夹，“..” 表示上一级文件夹。

2. 新建文件或文件夹

新建文件：打开准备新建文件的文件夹，在空白处右击，从弹出的快捷菜单中选择“新建”级联菜单中的相应应用程序。或打开相应的程序，然后保存文件到相应的文件夹，也可完成文件的新建。

新建文件夹：选择需要新建文件夹的目标位置，在空白处右击，从弹出的快捷菜单中选择“新建”级联菜单中的“文件夹”选项，输入文件夹名称，按“Enter”键即可完成文件夹的新建。

3. 选取文件或文件夹

选取单个文件或文件夹：单击文件或文件夹对象的图标。

选取多个连续文件或文件夹：单击第一个文件或文件夹，按住“Shift”键再单击最后一个文件或文件夹；或在空白处按住鼠标左键拖动鼠标指针进行圈选。

选取多个不连续文件或文件夹：按住“Ctrl”键，再单击要选定的文件或文件夹对象。

全部选定：执行“编辑”→“全选”命令，或按“Ctrl+A”组合键。

4. 打开文件或文件夹

双击要打开的文件或文件夹对象图标，即可实现文件和文件夹的打开操作。

5. 查看或更改文件或文件夹属性

文件或文件夹属性包含类型、位置、创建日期、大小等信息，不同类型的文件属性会有所不同。右击文件或文件夹图标，从快捷菜单中选择“属性”选项，打开“属性”对话框，如图 2-10 所示。

在对话框中可以通过勾选“只读”“隐藏”前面的复选框，设置文件或文件夹的相关属性。当需要设置“存档”属性时，单击“高级”按钮，打开“高级属性”对话框，如图 2-11 所示。选中“可以存档文件”或“可以存档文件夹”复选框，即可完成文件或文件夹“存档”属性的设置。



图 2-10 “属性”对话框

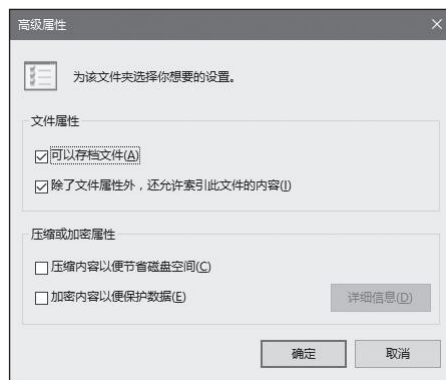


图 2-11 “高级属性”对话框

6. 重命名文件或文件夹

需要对文件或文件夹重命名时，可右击文件或文件夹对象，从快捷菜单中选择“重命名”选项，此时文件对象的名称处于被选中的状态，重新输入名称，再按“Enter”键即可；或单击文件或文件夹对象，按“F2”键，也可以对选中的对象进行重命名操作。

7. 查找文件或文件夹

单击任务栏上的“搜索”按钮，在搜索框中输入要查找的文件或文件夹名称或包含的关键字，与其匹配的搜索结果将出现在“开始”菜单搜索框的上方，如在搜索框中输入“word”，搜索结果如图 2-12 所示。

在文件资源管理器窗口中，打开目标文件夹，在窗口右上角搜索框中输入文件对象的名称或关键字，与其匹配的搜索结果将显示在文件窗格中，如输入“word”，搜索结果如图 2-13 所示。

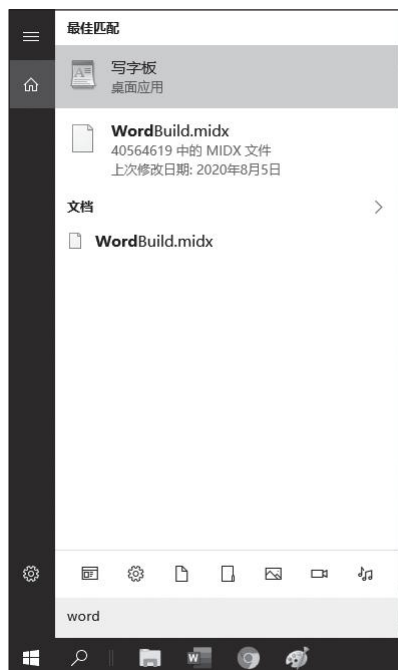


图 2-12 使用任务栏的“搜索”按钮

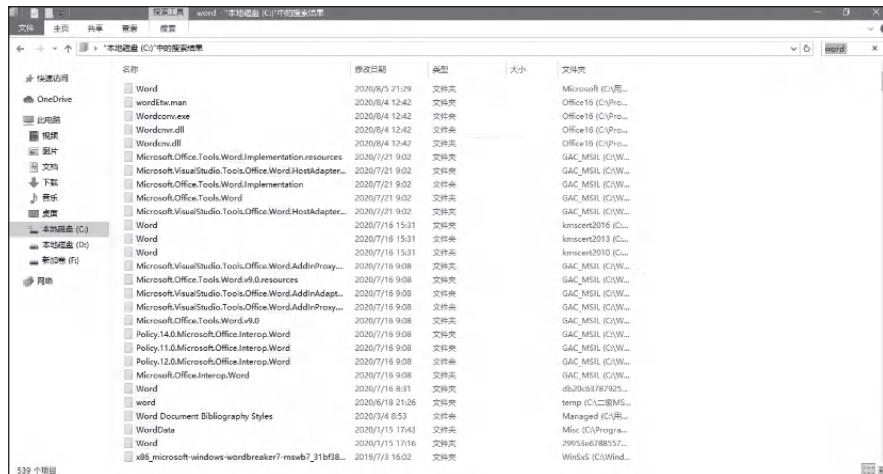


图 2-13 使用文件夹中的搜索框查找内容

需要搜索某一类文件或文件夹对象时，还可以使用通配符号“?”和“*”。“?”表示任意一个字符，“*”表示任意多个字符。如搜索扩展名为“.docx”的所有文件，可在搜索框中输入“*.docx”；如搜索以字母“A”开始的两个字符的任意文件时，可在搜索框中输入“A?.*”。

8. 移动、复制文件或文件夹

移动文件或文件夹是指将文件或文件夹对象从磁盘的一个位置转移到其他位置。右击需要移动的文件或文件夹对象，从弹出的快捷菜单中选择“剪切”选项，之后右击目标位置的空白处，从弹出的快捷菜单中选择“粘贴”选项，即可完成对象的移动操作。

复制文件或文件夹是指在不删除当前文件或文件夹对象的前提下，在另一位置创建一个该对象的副本。右击需要复制的文件或文件夹对象，从弹出的快捷菜单中选择“复制”选项，之后右击目标位置的空白处，从弹出的快捷菜单中选择“粘贴”选项，即可完成对象的复制操作。

另外，用户也可以通过快捷键实现操作，“Ctrl+C”组合键实现复制功能，“Ctrl+V”组合键实现粘贴功能，“Ctrl+X”组合键实现剪切功能。

利用鼠标在不同的磁盘间拖动文件或文件夹对象可以实现对象的复制，如要移动，可以按“Shift”键实现强制移动；利用鼠标在同一磁盘间拖动对象可以实现对象的移动，如要复制，可按“Ctrl”键实现强制复制。

9. 删除文件或文件夹

选择相应的文件或文件夹对象，直接按“Delete”键，或将选定的文件或文件夹拖到“回收站”中，或在“组织”选项卡中选择“删除”选项，都可以将选中的对象删除。需要注意的是，这几种方法都是将对象放入回收站中，并没有真正删除，用户可以从回收站中将其还原。当需要从计算机上真正删除对象时，可在进行删除操作的同时按“Shift”键直接删除。

10. 创建快捷方式

快捷方式是一种特殊类型的文件，它是指向相应目标的链接。用户可以为某些经常使用的程序、文件夹等设置快捷方式并置于桌面上，以便对其进行快速访问。快捷方式可以是指向文件的，也可以是指向文件夹的，还可以是指向某个设备的。创建的快捷方式实际上是一个扩展名为“.lnk”的链接，删除快

捷方式不会对其所链接的文件或文件夹有任何的影响。以创建文件夹快捷方式为例,操作如下。

右击目标位置的空白区域,从弹出的快捷菜单中选择“新建”级联菜单中的“快捷方式”选项,如图 2-14 所示,打开“创建快捷方式”对话框,单击“浏览”按钮,在“浏览文件或文件夹”对话框中选择需要创建快捷方式的文件夹对象,如图 2-15 所示。单击“确定”按钮,返回“创建快捷方式”对话框,单击“下一步”按钮,在“键入该快捷方式的名称”下方的文本框中输入快捷方式的名称,单击“完成”按钮,即可完成快捷方式的创建。



图 2-14 “快捷方式”选项

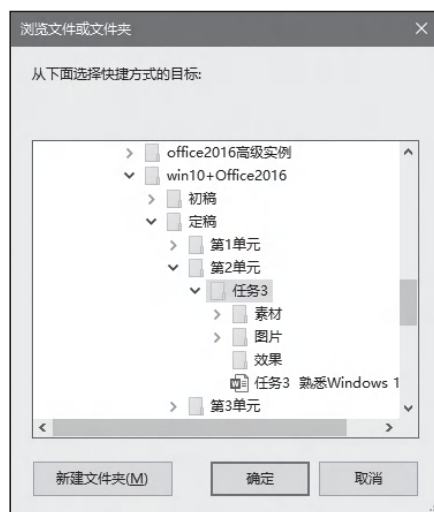


图 2-15 “浏览文件或文件夹”对话框

2.2.4 个性化操作系统

1. 设置主题

主题是用于个性化计算机的视觉效果和声音等。Windows 10 主题设置包含壁纸、背景颜色、声音和鼠标光标的设置。右击桌面空白处,从弹出的快捷菜单中选择“个性化”选项,打开“设置”窗口,选择“主题”选项,单击“主题设置”链接,打开“个性化”窗口,如图 2-16 所示。窗口中列出了已有的主题。

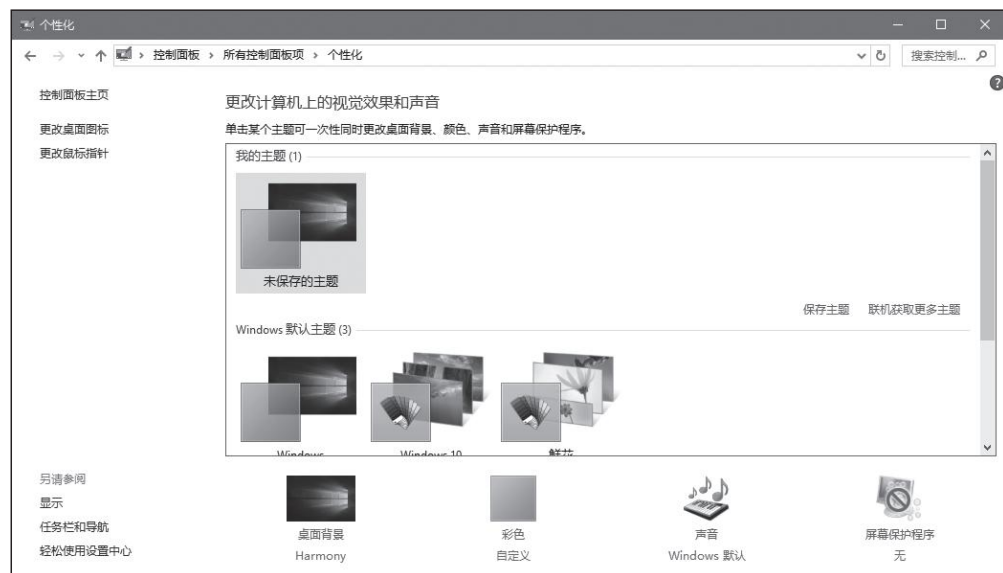


图 2-16 “个性化”窗口

(1) 设置桌面背景

在“个性化”窗口中单击“桌面背景”链接，打开设置“背景”窗格，单击“背景”下方的下拉按钮，从下拉列表中选择“图片”选项，如图 2-17 所示。可以从“选择图片”列表中选择图片，修改桌面壁纸。如果对列表中的图片不满意，可单击“浏览”按钮，在“打开”对话框中选择满意的图片作为桌面壁纸。需要系统定时更改背景图片时，可选择“幻灯片放映”选项，为幻灯片选择包含图片的文件夹作为相册，设置“更改图片的频率”即可。

(2) 设置窗口颜色

在“个性化”窗口中单击“颜色”链接，打开设置“颜色”窗格。从“主题色”的列表中选择一种颜色，就可以更改窗口颜色。

(3) 设置 Windows 声音

单击左下方的 Windows 10 标志，单击“控制面板”→“声音”，或右击任务栏中的扬声器图标，单击“声音”，如图 2-18 所示。从“声音方案”下拉列表中选择 Windows 声音方案，从“程序事件”列表框中选择新声音的事件，然后从“声音”下拉列表中选择合适的声音，即可完成 Windows 声音的设置。

(4) 设置屏幕保护程序

屏幕保护程序的效果是计算机在一段时间内无用户操作时屏幕上出现图案，目的是减少屏幕的损耗并防止无关人员看到屏幕内容。

在“个性化”窗口中单击“锁屏界面”链接，打开“屏幕保护程序设置”对话框（图 2-19），在“屏幕保护程序”下拉列表中选择合适的选项，在“等待”后的微调框中设置等待的时间。设置完成后，单击“确定”按钮，即可完成屏幕保护程序的设置。



图 2-17 “背景”窗格

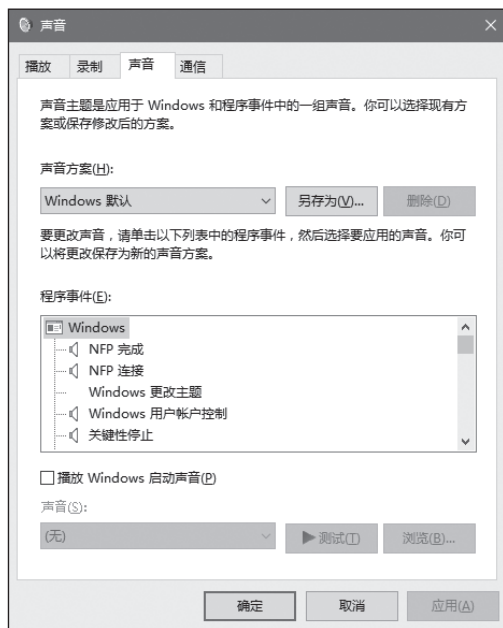


图 2-18 “声音”对话框



图 2-19 “屏幕保护程序设置”对话框

(5) 更改桌面图标

在“个性化”窗口中单击“主题”按钮，选择“相关的设置”下面的“桌面图标设置”，如图 2-20 所示。单击“此电脑”图标，然后打开“更改图标”对话框，在“从以下列表选择一个图标”列表框中选择一个图标，如图 2-21 所示。单击“确定”按钮，即可完成“此电脑”图标的修改。修改图标后，如需要恢复为 Windows 默认的图标，可选中要恢复的图标，单击“桌面图标设置”对话框中的“还原默认值”按钮。



图 2-20 “桌面图标设置”对话框

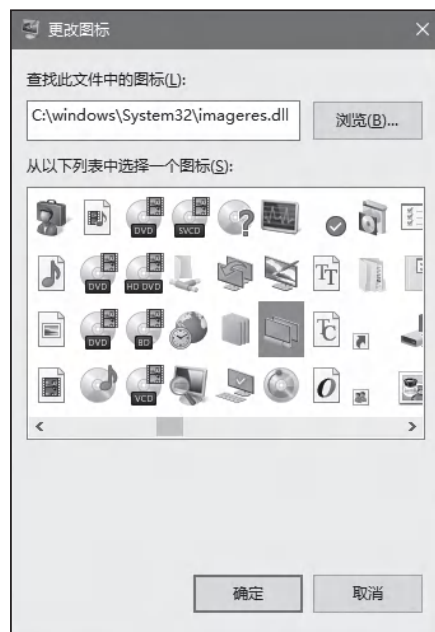


图 2-21 “更改图标”对话框

(6) 更改鼠标指针

在“控制面板”窗口中单击“鼠标”链接，打开“鼠标属性”对话框，切换到“指针”选项卡，单击“方案”下拉按钮，从下拉列表中选择合适的方案选项，即可设置鼠标指针类型。切换到“鼠标键”选项卡，可以设置鼠标键配置、鼠标的双击速度等；切换到“指针选项”选项卡，可以设置鼠标指针的移动速度、可见性等。更改鼠标指针后，如果要恢复为系统的默认值，在“鼠标属性”对话框的“指针”选项卡中单击“使用默认值”按钮即可。

2. Windows 10 控制面板

控制面板是 Windows 图形用户界面的一部分，Windows 把所有的系统环境设置功能都统一到控制面板中，其中包含许多独立的工具，可以用来调整系统环境的参数值和属性。控制面板是整个计算机系统的统一控制中心，它使用户可以对系统进行个性化的设置。右击“开始”按钮，从弹出的菜单中选择“控制面板”选项，打开“控制面板”窗口。

Windows 10 系统的控制面板默认以“类别”的形式显示功能菜单，这些功能菜单分为系统和安全、网络和 Internet、硬件和声音、程序、用户帐户、外观和个性化、时钟和区域、轻松使用 8 个类别，每个类别下会显示该类的具体功能选项。

①系统和安全：用于查看并更改系统和安全状态、备份并还原文件和系统设置、更新计算机、查看 RAM 和处理器速度、检查防火墙等。

②网络和 Internet：用于检查网络状态并更改网络设置、设置共享文件和计算机的首选项、配置 Internet 显示和连接等。

③硬件和声音：用于添加或删除打印机和其他硬件、更改系统声音、自动播放 CD、节省电源、更新设备驱动程序等。

④程序：用于卸载程序或 Windows 功能、卸载小工具、从网络或通过联机获取新程序等。

⑤用户帐户：用于更改用户帐户设置和密码。

⑥外观和个性化：用于更改桌面项目的外观，应用主题或屏幕保护程序或自定义开始菜单和任务栏。

⑦时钟和区域：用于更改计算机的时间、日期、时区、使用的语言以及货币、日期、时间显示的方式。

⑧轻松使用：可以根据视觉、听觉和移动能力的需要调整计算机设置，并通过声音命令使用语音识别控制计算机。

除了“类别”，Windows 10 控制面板还提供了“大图标”和“小图标”的查看方式，可通过单击控制面板右上角“查看方式”旁边的小箭头，从中选择相应的的形式来实现。

3. 使用 Windows 10 附件

Windows 10 的附件中提供了一系列的实用工具程序，如计算器、画图、记事本、截图工具、媒体播放器等。

(1) 计算器

计算器是 Windows 10 附件中的实用应用程序，有标准型、科学型、程序员型、统计信息型 4 种。执行“开始”→“Windows 附件”→“计算器”命令，打开“计算器”窗口，计算器默认的显示方式为标准型计算器，如图 2-22 所示。执行“查看”→“程序员”命令，可以将计算器转换为程序员型计算器，如图 2-23 所示。在程序员型计算器窗口中不仅可以进行算术和逻辑运算，还可以实现不同数制之间的转换。

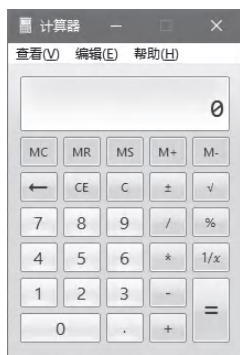


图 2-22 标准型计算器



图 2-23 程序员型计算器

(2) 记事本

记事本是 Windows 10 在附件中提供的文本文件（扩展名为“.txt”）编辑器，它运行速度快、占用空间小、使用方便，能被 Windows 10 的大部分应用程序调用，但它只能处理纯文本文件。执行“开始”→“Windows 附件”→“记事本”命令，打开“记事本”窗口。输入文本之后，执行“格式”→“字体”命令，可以设置文本的字体、字号、字形等格式；通过“文件”菜单，还可以对文件进行保存、页面设置、打印等操作。

(3) 画图

画图是 Windows 10 附件中的一种位图程序，使用画图程序可以绘制简单图形，还可以对已有的图形文件进行简单的修改、添加文字说明等操作。执行“开始”→“Windows 附件”→“画图”命令，打开

“画图”窗口。在“画图”窗口的“主页”选项卡中，有“剪贴板”“图像”“工具”“形状”“颜色”等多个功能组，可以实现对图像的编辑操作；在“画图”窗口的“查看”选项卡中，有“缩放”“显示或隐藏”“显示”3个功能组，用于实现图像的缩放、显示（或隐藏）标尺、显示（或隐藏）网格线、显示（或隐藏）状态栏等操作。

（4）截图工具

用户在使用计算机的过程中，时常会使用截图操作，按“Print Screen SysRq”键可以完成对整个屏幕的截图，按“Alt+Print Screen SysRq”组合键可以对当前活动窗口或对话框的界面截图。Windows 10 附件中的截图工具比较灵活，具有简单的图片编辑功能，方便对截取内容进行处理。执行“开始”→“Windows 附件”→“截图工具”命令，打开“截图工具”窗口，如图 2-24 所示。单击“新建”按钮，其下拉列表中列出了截图的选项，用户可以根据需要选择合适的选项。

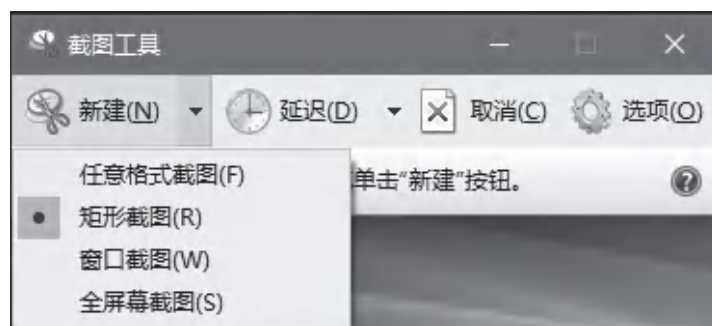


图 2-24 “截图工具”窗口

屏幕图像截取成功后，利用工具栏中的“笔”或“荧光笔”可以为图片添加标注。“橡皮擦”可以擦除无用的标注。单击“保存截图”按钮，可以将截图保存到硬盘中。

2.2.5 管理帐户与使用权限

用户帐户是系统中用户的身份标志，它指定了用户在系统中的操作和访问权限。合理地管理用户帐户，有利于提高系统的安全性。

1. 设置帐号密码

单击桌面左下角的 Windows 图标，单击“设置”按钮，如图 2-25 所示。打开“设置”对话框，选择“帐户”选项，打开设置“帐户”窗格，单击“登录选项”，如图 2-26 所示，打开“登录选项”窗格。

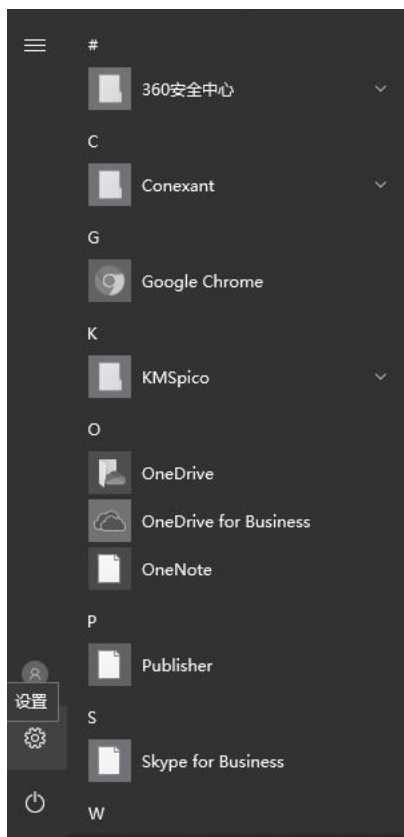


图 2-25 “设置”按钮

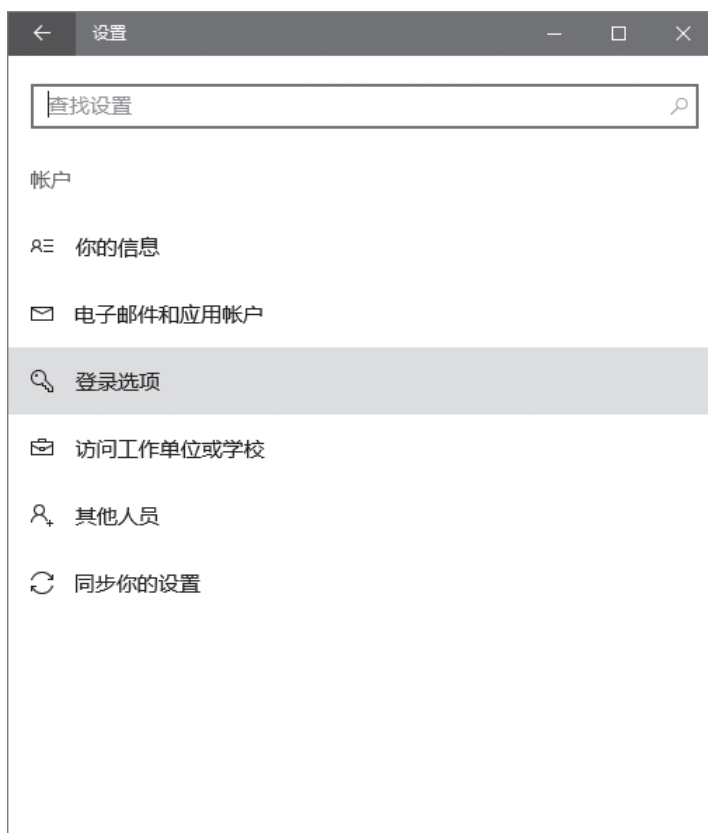


图 2-26 设置“帐户”窗格

当帐户没有设置密码时，系统会提示“你的帐户没有密码。你必须添加一个密码，然后才能使用其他登录选项”。单击“添加”按钮，打开“创建密码”对话框，在对话框中设置密码，如图 2-27 所示，设置完成后单击“下一步”按钮，系统显示“下次登录时，请使用新密码”信息，表示密码创建完成，如图 2-28 所示。单击“完成”按钮，完成密码的设置。



图 2-27 创建密码



图 2-28 密码创建成功

此外，Windows 10 中还可以设置 PIN 和图片密码，操作方法与设置密码类似。

2. 设置其他帐户

在“设置”窗格中单击“其他人员”按钮，进入“其他人员”窗格，选择“将其他人添加到这台电脑”选项，打开“本地用户和组”对话框，如图 2-29 所示。

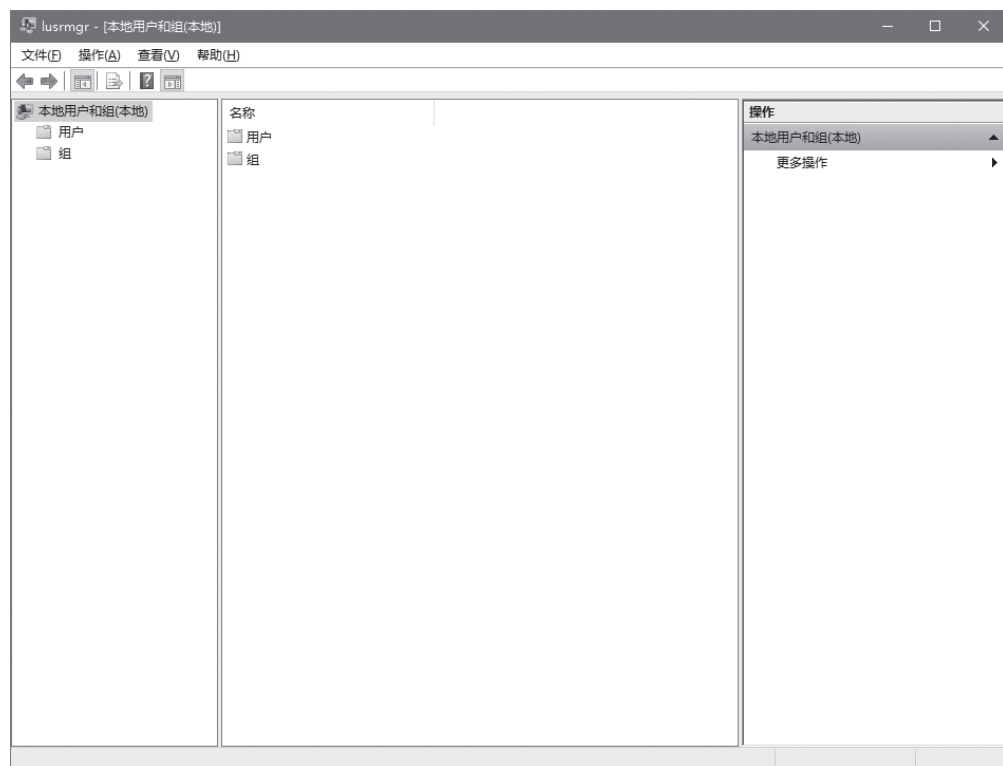


图 2-29 “本地用户和组”对话框

右击“用户”，从弹出的快捷菜单中选择“新用户”选项，打开“新用户”对话框，在对话框中设置用户名、密码等信息，如图 2-30 所示。单击“创建”按钮，返回“本地用户和组”对话框，即可在“用户”的下拉列表中看到新创建的用户，如图 2-31 所示。



图 2-30 “新用户”对话框

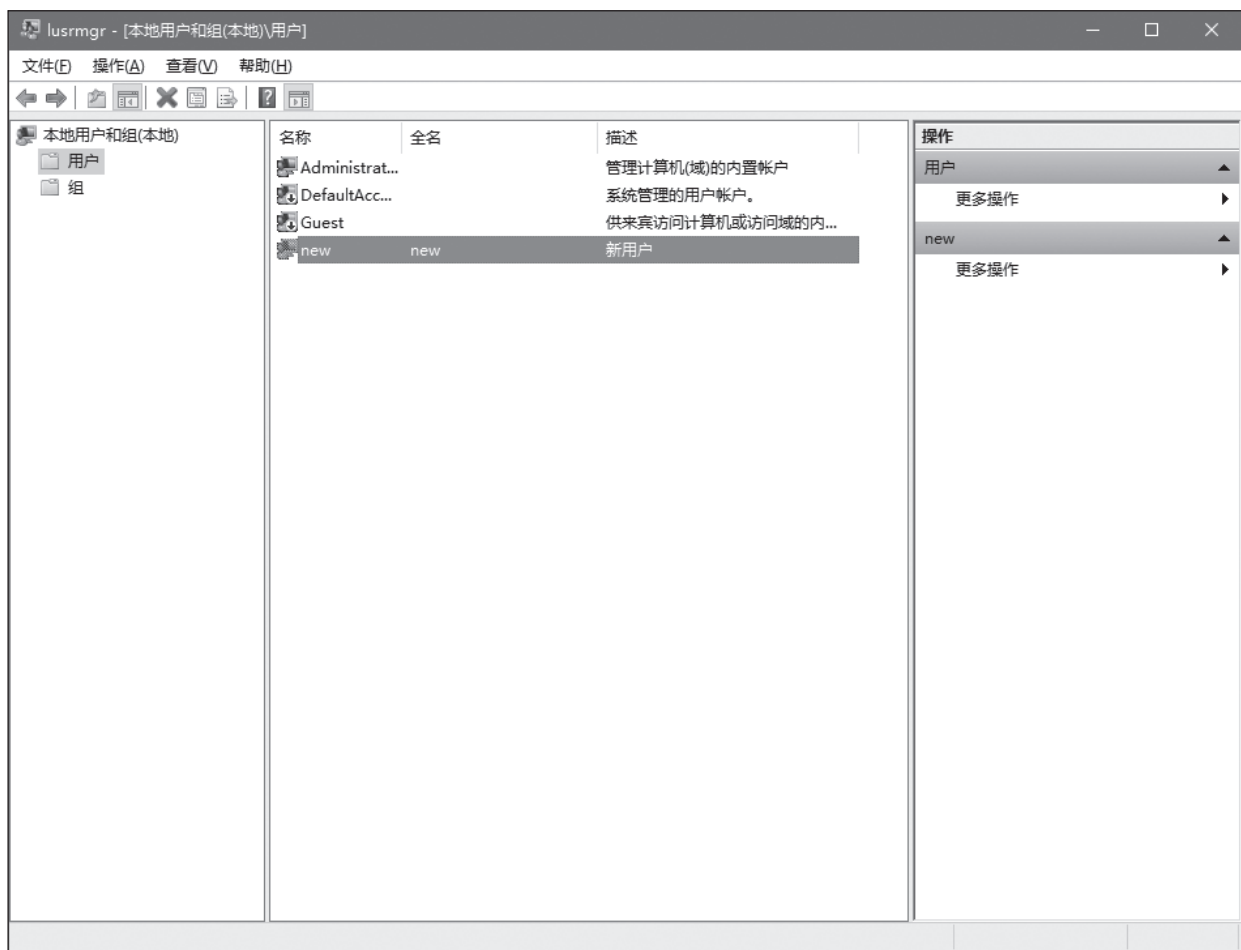


图 2-31 新用户创建完成后效果

3. 更改帐户图标

单击“开始”菜单中的“帐户”按钮，从弹出的快捷菜单中选择“更改帐户设置”选项。打开设置“你的信息”窗格，单击“通过浏览方式查找一个”链接。打开“打开”对话框，在对话框中找到需要设置为图标的图片。单击“选择图片”按钮，即可完成帐户图标的更改。

需要删除自己使用过的头像时，双击桌面上的“此电脑”图标，打开“此电脑”对话框，在地址栏中输入地址“C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Microsoft\Windows\Account Pictures”，打开“用户头像”窗口，此窗口中列出了用户设置过的头像，删除这些头像即可。

需要恢复为系统默认帐户头像时，单击“通过浏览方式查找一个”链接，在打开的对话框地址栏中输入“C:\ProgramData\Microsoft\User Account Pictures”，打开“默认用户头像”窗口。此窗口中列出了系统默认的用户头像，选择相应的头像即可。

4. 对用户帐户进行高级配置

右击桌面上的“此电脑”图标，从快捷菜单中选择“管理”选项，打开“计算机管理”窗口。在窗口左侧列表中单击“本地用户和组”下的“用户”文件夹，如图 2-32 所示。

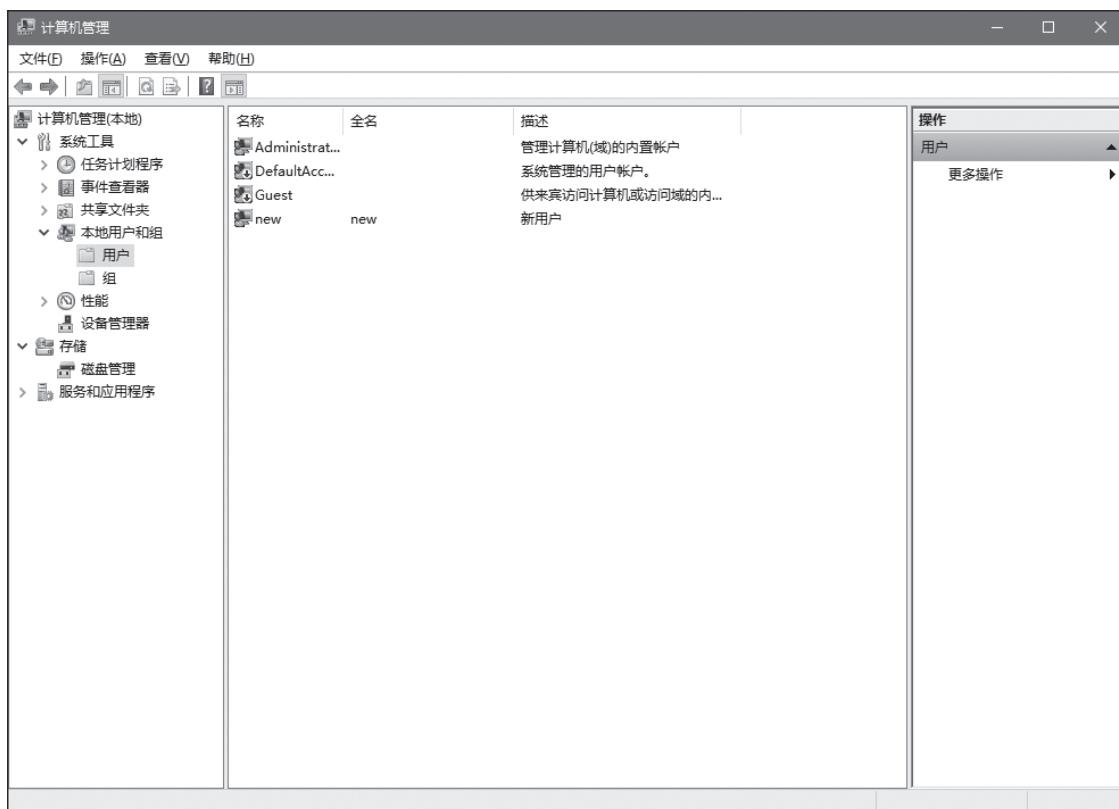


图 2-32 “计算机管理”窗口

右击“new”帐户，从弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，打开“new 属性”对话框，如图 2-33 所示。在“常规”选项卡中可以选中“帐户已禁用”复选框来禁用此帐户。在“隶属于”选项卡中可以改变帐户所属的权限组。



图 2-33 “new 属性”对话框

5. 切换和注销用户

切换用户是指保留原有用户在线，切换另一个用户。按“Win+L”组合键可锁定屏幕显示锁屏界面，单击鼠标显示当前用户，同时在屏幕的左下角显示已登录的用户，单击其中的用户即可实现用户的快速切换。或在 Windows 10 系统里按“Alt+F4”组合键，打开“关闭 Windows”对话框，单击其中的下拉按钮，从下拉列表中选择“切换用户”选项（图 2-34），也可实现用户的切换。



图 2-34 “关闭 Windows”对话框

注销用户是清除现在登录的用户，然后用其他用户身份重新登录系统。右击“开始”按钮，从弹出的菜单中选择“关机或注销”级联菜单中的“注销”选项即可，如图 2-35 所示。或在图 2-34 中的“关闭 Windows”对话框中选择“注销”选项，也可实现用户的注销。



图 2-35 “注销”选项

单元训练



单元训练 1

