



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

大学计算机基础教育规划教材

“国家精品课程”主讲教材、“高等教育国家级教学成果奖”配套教材
全国高校出版社优秀畅销书奖

大学计算机基础（第3版）

冯博琴 贾应智 张伟 编著

1+X

清华大学出版社





普通高等教育“十一五”国家级规划教材

大学计算机基础教育规划教材

“国家精品课程”主讲教材、“高等教育国家级教学成果奖”配套教材
全国高校出版社优秀畅销书奖

大学计算机基础（第3版）

冯博琴 贾应智 张伟 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会编制的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》中有关“大学计算机基础”课程的教学基本要求编写。全书以计算机科学中的基础性、实用性的技术和案例为主体来组织。

书中所包含的6章内容分别为计算机概述、办公软件 Office、Windows 操作系统、计算机网络、数据库应用技术和多媒体信息处理技术。本书通过案例讲解重点知识点,围绕案例涉及的知识点进行分析,有针对性地提高学生的计算机水平,培养大学生解决问题的能力。

本书配有《大学计算机基础(第3版)实验指导书》,以帮助学生进一步理解教材内容,培养学生动手的能力。

本书可作为高等院校“大学计算机基础”课程的教材,也可供其他读者学习计算机基础技术之用。

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

大学计算机基础 / 冯博琴等编著. —3版. —北京:清华大学出版社, 2009.7

(大学计算机基础教育规划教材)

ISBN 978-7-302-20073-4

I. 大… II. 冯… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 066949 号

责任编辑:张 民

责任校对:白 蕾

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:16

字 数:374 千字

版 次:2009 年 7 月第 3 版

印 次:2009 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

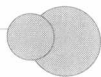
定 价:25.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:033350-01

大学计算机基础教育规划教材

近 期 书 目

大学计算机基础(第3版) (“国家精品课程”、“高等教育国家级教学成果奖”配套教材)
大学计算机基础实验指导书 (“国家精品课程”、“高等教育国家级教学成果奖”配套教材)
大学计算机应用基础 (“国家精品课程”、“高等教育国家级教学成果奖”配套教材)
大学计算机应用基础实验指导 (“国家精品课程”、“高等教育国家级教学成果奖”配套教材)
C 程序设计教程
Visual C++ 程序设计教程
Visual Basic 程序设计
Visual Basic. NET 程序设计 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)
计算机程序设计基础——精讲多练 C/C++ 语言 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)
微机原理及接口技术 (第2版)
单片机及嵌入式系统 (第2版)
数据库技术及应用——Access
SQL Server 数据库应用教程
Visual FoxPro 8.0 程序设计
Visual FoxPro 8.0 习题解析与编程实例
多媒体技术及应用 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)
计算机网络技术及应用 (第2版)
计算机网络基本原理与 Internet 实践
Java 语言程序设计基础 (第2版) (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)
Java 语言应用开发基础 (普通高等教育“十一五”国家级规划教材)



进入 21 世纪,社会信息化不断向纵深发展,各行各业的信息化进程不断加速。我国的高等教育也进入了一个新的历史发展时期,尤其是高校的计算机基础教育,正在步入更加科学、更加合理、更加符合 21 世纪高校人才培养目标的新阶段。

为了进一步推动高校计算机基础教育的发展,教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会近期发布了《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》(以下简称《教学基本要求》)。《教学基本要求》针对计算机基础教学的现状与发展,提出了计算机基础教学改革的指导思想;按照分类、分层次组织教学的思路,《教学基本要求》提出了计算机基础课程教学内容的知识结构与课程设置。《教学基本要求》认为,计算机基础教学的典型核心课程包括:大学计算机基础、计算机程序设计基础、计算机硬件技术基础(微机原理与接口、单片机原理与应用)、数据库技术及应用、多媒体技术及应用、计算机网络技术及应用。《教学基本要求》中介绍了上述六门核心课程的主要内容,这为今后的课程建设及教材编写提供了重要的依据。在下一步计算机课程规划工作中,建议各校采用“1+X”的方案,即:“大学计算机基础”+若干必修或选修课程。

教材是实现教学要求的重要保证。为了更好地促进高校计算机基础教育的改革,我们组织了国内部分高校教师进行了深入的讨论和研究,根据《教学基本要求》中的相关课程教学基本要求组织编写了这套“大学计算机基础教育规划教材”。

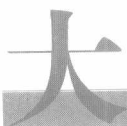
本套教材的特点如下:

- (1) 体系完整,内容先进,符合大学非计算机专业学生的特点,注重应用,强调实践。
- (2) 教材的作者来自全国各个高校,都是教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会推荐的专家、教授和教学骨干。
- (3) 注重立体化教材的建设,除主教材外,还配有多媒体电子教案、习题与实验指导,以及教学网站和教学资源库等。
- (4) 注重案例教材和实验教材的建设,适应教师指导下的学生自主学习的教学模式。
- (5) 及时更新版本,力图反映计算机技术的新发展。

本套教材将随着高校计算机基础教育的发展不断调整,希望各位专家、教师和读者不吝提出宝贵的意见和建议,我们将根据大家的意见不断改进本套教材的组织、编写工作,为我国的计算机基础教育的教材建设和人才培养做出更大的贡献。

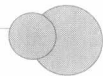
“大学计算机基础教育规划教材”丛书主编
教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会副主任委员

冯博琴



第3版前言

大学计算机基础(第3版)



教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会(以下简称“教指委”)早在2003年就提出了改革大学的第一门计算机课程的要求。西安交通大学已于2004年将入校新生的第一门计算机课程“计算机文化基础”改为“大学计算机基础”。2005年西安交通大学的“大学计算机基础”课程被评为国家级精品课程。5年来,我们在课程教学目标、教学要求、教学内容和教学组织等方面不断进行探索、改革与试验,取得了显著成效。

通过5年的教学实践,以及对5届学习过“大学计算机基础”课程的学生调查问卷统计数据的分析,我们深刻地体会到开设本课程不得不面对两大难题:

1. 新生的计算机基础“非零起点”问题。高校入校新生计算机水平逐年提升,提高幅度较大,但还有少部分学生从未接触过计算机。因此,大学第一门计算机课程改革不能简单地“一刀切”,必须兼顾这两方面的学生,不能完全摒弃“计算机文化基础”的教学内容。

2. 本课程内容面宽,概念繁多的问题。教指委在教学基本要求中将“大学计算机基础”课程的基本内容分为较高要求和一般要求,把计算机的基础知识和系统平台使用方法作为基本内容,同时根据各校办学定位,选择合适的教学内容作为重点。在新生入学水平差异性长期存在,课程内容丰富与学时压缩矛盾无法协调的困境中,我们摸索出一条比较可行的途径:用“案例驱动法”进行教学。我们发现用此办法在一定程度上既可以“拉平”入学水平的差异,也可以剔除许多繁冗的概念,调动学生学习的兴趣。因此第3版做了较大的修订。

本书共分为6章,每章均由基础知识、应用案例和进一步学习的建议3部分组成。基础知识涉及的知识点是最基本的,抛弃了计算机科学的体系,力求少引用定义和概念,比较简明地阐述所涉及的技术。增加应用案例的考虑来自本课程几年教学的经验教训。内容杂、概念多是学生学习本课程的主要困难。本书试图用案例教学改善这一状况,共设计了31个案例。应用案例的选取原则:一是必须尽量覆盖本章的知识点和技能点,带动教学的主要内容;二是力求切合日常的工作、生活,生动有趣。通过对案例的分析和求解过程的简单指导,读者可以不仅掌握这类问题的解法,而且对有关的知识点也能有深入的理解。例如,第4章“案例2 通过校园网进入网络世界”,让学生对经常使用的计算机网络有较好的理解,通过这个实用案例可以使学生了解网络的主要知识点:局域网接入方法、配置TCP/IP参数的方法、IP地址、子网掩码、网关、DNS服务器地址等。每个案例后,还会选几个涉及学生学习中经常碰到的实际问题作为思考题,针对实际的操作给出简洁有效的指导。另外,每章的最后一节给出进一步学习的建议,它作为本章内容的扩充,指导

学生对本章内容进行深入的学习。在具体教学安排上,各校可以根据教学学时、学生层次等具体情况,灵活选取教学内容,教学顺序也可以不按本书的章节次序自行安排。

在我校主办的教育部 2006 年“大学计算机课程骨干教师高级研修班”上,我们将“大学计算机基础”课程的教学模式和改革成效与来自全国 53 所高校的 103 位同行进行了深入的探讨。在本书的编写过程中,我们试图将 5 年的改革经验和体会融入到教材中,与大家分享我们的经验教训。当然,由于认识水平的局限,许多规律有待进一步探索和深层次的总结,欢迎读者批评指正。愿与广大同行为建设高质量的第一门计算机课程共同努力。

本书由冯博琴教授主编,参加编写的还有贾应智、张伟,最后由冯博琴统稿。

冯博琴

2009 年 3 月

大学计算机基础(第3版)



第1章 计算机概述	1
1.1 计算机基础	1
1.1.1 计算机的发展	1
1.1.2 计算机的特点	3
1.1.3 计算机的分类	4
1.1.4 计算机的性能指标	5
1.1.5 案例1 全球最快计算机性能排行榜(2008)	6
1.2 计算机系统组成	8
1.2.1 计算机的基本结构	8
1.2.2 计算机基本工作原理	9
1.2.3 计算机的硬件	10
1.2.4 计算机的软件	17
1.2.5 案例2 最新计算机常用软件分类	19
1.3 信息的表示和编码	22
1.3.1 数制的概念	22
1.3.2 数据的转换	23
1.3.3 西文字符编码	25
1.3.4 中文编码	25
1.3.5 案例3 进制转换游戏	26
1.4 进一步的学习	27
1.4.1 计算机的一般维护	27
1.4.2 计算机硬件的维护	27
1.4.3 计算机软件与维护	28
1.4.4 计算机系统的安全	28
习题1	28
第2章 办公软件 Office	30
2.1 本章要解决的问题	30
2.2 Office 简介	32

2.2.1	Office 2003 各组件的作用	32
2.2.2	Office 2003 的启动和退出	34
2.2.3	Office 2003 的文档操作	34
2.3	文字处理软件 Word 2003	35
2.3.1	Word 2003 窗口组成	36
2.3.2	Word 2003 的视图方式	37
2.3.3	Word 文档的建立和编辑	38
2.3.4	设置文档的格式	41
2.3.5	表格	47
2.3.6	图形编辑	49
2.3.7	案例 1 综合排版	53
2.3.8	案例 2 设计课程表	55
2.3.9	案例 3 编辑一批补考通知单——邮件合并	57
2.4	电子表格 Excel 2003	60
2.4.1	Excel 2003 概述	60
2.4.2	向工作表中输入数据	63
2.4.3	设置单元格格式	64
2.4.4	数据处理	66
2.4.5	数据管理	69
2.4.6	案例 4 计算总分与平均	70
2.4.7	案例 5 筛选符合条件的记录	72
2.4.8	案例 6 按每个班分类汇总	73
2.4.9	案例 7 更直观地显示工作表中的数据——创建图表	74
2.5	演示文稿软件 PowerPoint 2003	77
2.5.1	创建演示文稿	77
2.5.2	PowerPoint 的视图方式	80
2.5.3	编辑幻灯片	81
2.5.4	改变幻灯片的外观	84
2.5.5	动画效果	88
2.5.6	超级链接	90
2.5.7	放映演示文稿	92
2.5.8	案例 8 创建一个完整的演示文稿	93
2.6	进一步的学习	97
2.6.1	Word 的其他功能简介	98
2.6.2	Office 其他组件的功能	99
2.6.3	其他 Office 软件	100
习题 2		101

第3章 Windows 操作系统	104
3.1 Windows 简介	104
3.1.1 操作系统的概念	104
3.1.2 Windows 的特点	105
3.1.3 Windows 的启动和退出	105
3.2 Windows 的界面操作	106
3.2.1 “开始”菜单	107
3.2.2 窗口的基本操作	107
3.2.3 菜单的基本操作	109
3.2.4 案例1 设置自己的菜单	110
3.3 Windows 的文件操作	112
3.3.1 文件与文件夹的基本操作	112
3.3.2 文件和文件夹的移动、复制和删除	114
3.3.3 文件夹的查找、属性和回收站	115
3.3.4 案例2 管理自己的文件	117
3.4 Windows 的系统设置及工具	119
3.4.1 设置显示属性	119
3.4.2 系统工具	120
3.4.3 案例3 使用画图工具制作实验报告	121
3.4.4 案例4 安装搜狗拼音输入应用程序	124
3.5 进一步的学习	126
3.5.1 个性桌面设置	127
3.5.2 控制面板功能	127
3.5.3 程序附件功能	127
3.5.4 系统安全设置	127
习题3	127
第4章 计算机网络	130
4.1 网络基础	130
4.1.1 网络的概念	130
4.1.2 Internet 基础	132
4.1.3 万维网基础	136
4.1.4 信息的搜索	137
4.1.5 案例1 查询全球十大计算机病毒	137
4.2 网络连接	140
4.2.1 网络连接的常用方法	140
4.2.2 网络连接的软件和硬件	141

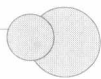
4.2.3 案例2 通过校园网进入网络世界	142
4.3 网络安全	144
4.3.1 网络安全基础	144
4.3.2 计算机病毒	145
4.3.3 案例3 为自己的计算机设置防火墙	146
4.4 网络软件工具	148
4.4.1 网络软件工具的概述	148
4.4.2 案例4 IE浏览器的使用	150
4.4.3 案例5 设置自己的电子信箱	152
4.5 进一步的学习	157
4.5.1 网络协议	157
4.5.2 网络体系结构	157
4.5.3 局域网的组建	158
习题4	158
第5章 数据库应用技术	160
5.1 本章要解决的问题	160
5.1.1 问题的引出	160
5.1.2 解决问题的方法	161
5.2 数据库的基本概念	162
5.2.1 数据库和数据库管理系统	162
5.2.2 二维表的组成	162
5.2.3 候选键和主键	163
5.2.4 表间关系和参照完整性约束规则	164
5.3 Access的数据库和数据表	165
5.3.1 Access数据库文件的组成	166
5.3.2 数据表的结构	169
5.3.3 建立数据表的方法	170
5.3.4 编辑数据表	171
5.3.5 案例1 创建数据库和数据表	173
5.3.6 案例2 验证实体完整性和字段属性	178
5.3.7 案例3 使用数据表	179
5.4 表间关系	181
5.4.1 Access中表间关系的概念	181
5.4.2 编辑表间关系	182
5.4.3 案例4 在“职工信息”表和“订货信息”表之间建立关系	182
5.4.4 案例5 验证参照完整性	184
5.5 查询	185

5.5.1 创建查询的方法	185
5.5.2 “设计视图”窗口的组成	186
5.5.3 案例 6 创建不同的查询	187
5.6 窗体	191
5.6.1 窗体的概念	191
5.6.2 案例 7 使用向导创建窗体	192
5.7 进一步的学习	194
5.7.1 Access 的其他功能	194
5.7.2 进一步学习的建议	195
习题 5	197
第 6 章 多媒体信息处理技术	200
6.1 概述	200
6.1.1 媒体和多媒体	200
6.1.2 多媒体处理中使用的技术	200
6.1.3 多媒体计算机系统的组成	201
6.1.4 多媒体技术的特点	203
6.2 声音处理	203
6.2.1 声音信号的数字化过程	204
6.2.2 影响数字化声音质量的因素	205
6.2.3 数字音频信号的存储容量	205
6.2.4 声频卡简介	206
6.2.5 常用的声音文件格式	207
6.2.6 Windows 中的录音机程序	208
6.2.7 音量的控制	209
6.3 图像处理	210
6.3.1 图像的数字化	210
6.3.2 数字图像中像素点颜色的表示	211
6.3.3 图像的分辨率	212
6.3.4 图像表示方法	213
6.3.5 图像的压缩	214
6.3.6 常用的图像文件格式	216
6.3.7 常用的图像处理软件	217
6.3.8 案例 1 用“画图”软件制作小台历	220
6.4 数字视频	222
6.4.1 视频文件的常用格式	223
6.4.2 MPEG 数字视频标准系列	224
6.4.3 视频文件的播放	225

6.4.4	常用的数字视频制作与编辑软件·····	225
6.4.5	案例2 用 SnagIt 捕获图像和视频 ·····	226
6.5	动画处理软件 ·····	230
6.5.1	动画文件格式 ·····	230
6.5.2	Flash 简介 ·····	231
6.5.3	案例3 制作具有缩放效果的文字 ·····	232
6.5.4	案例4 创建一个逐帧动画 ·····	235
6.6	进一步的学习 ·····	236
6.6.1	多媒体处理软件的功能简述·····	236
6.6.2	多媒体的学习建议·····	237
6.6.3	多媒体应用系统的创作工具·····	237
	习题6 ·····	238
	参考文献·····	240

第1章

计算机概述



在许多科幻电影中,人们可以看到想象中的未来世界的场景,比如,人在时空中穿行,飞行器在宇宙中自由飞行,液态机器人可以自由地变形,逼真的虚拟世界等,将所有影迷带入一个充满奇幻色彩的世界。在这些影片中,都运用了大量的计算机特效,许多电影画面都是由计算机合成的。从中可以看到今天的计算机技术的发展和运用的确令人惊叹,它的智能化程度将发展到什么水平,没有人能够预料。

随着信息时代的到来,人们在物质需求不断得到满足的同时,对各种信息的需求也日益增强,计算机终将成为人们生活中必不可少的工具。现在,计算机的应用无所不在,对于人类社会,它已经像空气一样重要了。

本章先简要介绍计算机的发展,然后重点介绍计算机的硬件、软件常识以及信息的表示和编码的基础知识。

1.1 计算机基础

1.1.1 计算机的发展

世界上第一台电子计算机,于1946年2月在美国宾夕法尼亚大学诞生,取名为ENIAC(可读作“埃尼克”),即 electronic numerical integrator and calculator 的缩写。它是一台电子数字积分计算机。这台计算机是个庞然大物,共用了18 000多个电子管和1500个继电器,重达30吨,占地170m²,每小时耗电140kW,计算速度为每秒5000次加法运算。尽管它的功能远不如今天的计算机,但ENIAC作为计算机大家族的鼻祖,开辟了人类科学技术领域的先河,使信息处理技术进入了一个崭新的时代,标志着电子计算机时代的到来。

电子计算机的发展阶段通常以构成计算机的电子器件来划分,至今已经历了电子管、晶体管、集成电路和超大规模集成电路4个阶段。目前正在向第5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。

1. 计算机的发展阶段

(1) 第1代计算机(1946—1957)

第1代计算机采用的主要元件是电子管,称为电子管计算机,它们的主要特征如下:

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

(2) 第2代计算机(1958—1964)

第2代计算机采用的主要元件是晶体管,称为晶体管计算机,它们的主要特征如下:

- 采用晶体管元件,体积大大缩小、可靠性增强、寿命延长。
- 普遍采用磁芯作为内存储器,磁盘、磁带作为外存储器,存储容量大大提高。
- 计算速度加快,达到每秒几万次到几十万次运算。
- 提出了操作系统的概念,开始出现了汇编语言,产生了如FORTRAN和COBOL等高级程序设计语言和批处理系统。
- 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等。

(3) 第3代计算机(1965—1971)

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。计算机开始采用中小规模的集成电路元件,它们的主要特征如下:

- 采用中小规模集成电路元件,体积进一步缩小,寿命更长。
- 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。
- 计算速度加快,每秒可达几百万次运算。
- 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。
- 计算机应用范围扩大到企业管理和辅助设计等领域。

(4) 第4代计算机(1972年至现在)

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

- 采用大规模和超大规模集成电路(VLSI, very large scale integration)元件,体积与第3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。
- 计算速度加快,每秒几千万次到几千亿次运算。
- 软件配置丰富,软件系统工程化、理论化,程序设计实现部分自动化。同时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,产品的更新速度加快。
- 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。

2. 计算机的发展方向

20 世纪 90 年代以来,世界计算机技术发展十分迅速,产品不断升级换代,美国和日本等工业发达国家正在投入大量的人力和物力,积极研究支持逻辑推理和知识库的智能计算机、神经网络计算机和生物计算机等新一代计算机,其主要发展方向为:

(1) 巨型化

巨型化是向高速度、大存储容量和强大功能发展的巨型计算机,这主要是应用在军事、天文、气象、地质等计算数据量大、速度要求快、记忆信息要求量大的领域。

(2) 微型化

微型化是进一步提高集成度,使用高性能的超大规模集成电路研制微型计算机,使其质量更加可靠、性能更加优良、价格更加低廉、整台机器更加小巧,从而使其应用普及千家万户,深入到生活的各个领域。

(3) 网络化

网络化就是将分布在不同位置上独立的计算机通过通信线路连接起来,以便各计算机用户之间可以相互通信并能使用公共的资源。网络化尤其是 Internet 的发展能够充分利用计算机的资源,并且进一步扩大了计算机的使用范围,这也是目前发展最为迅速的一个方面。

(4) 智能化

智能化是指让计算机能够模拟人的感觉和思维的能力,智能计算机具有解决问题和逻辑推理的功能,可以进行知识处理和知识库的管理,智能化的发展可以越来越多地替代人类的脑力劳动。

1.1.2 计算机的特点

电子计算机在处理信息上,具有以下的特点:

1. 处理速度快

计算机最显著的特点是能以很高的速度进行运算。现在的计算机已经可以达到每秒运行百亿次、千亿次,甚至万亿次。这种高速度使得计算机在军事、气象、金融、交通、通信等领域中可以实现实时、快速的服务。

2. 运算精度高

计算机具有很高的计算精度,一般可达十几位、几十位,甚至几百位以上的有效数字精度。计算机的计算高精度性使它运用于航天航空、核物理等方面的数值计算中。

3. 存储容量大

存储容量表示存储设备可以保存多少信息,随着微电子技术的发展,计算机的存储容量越来越大。