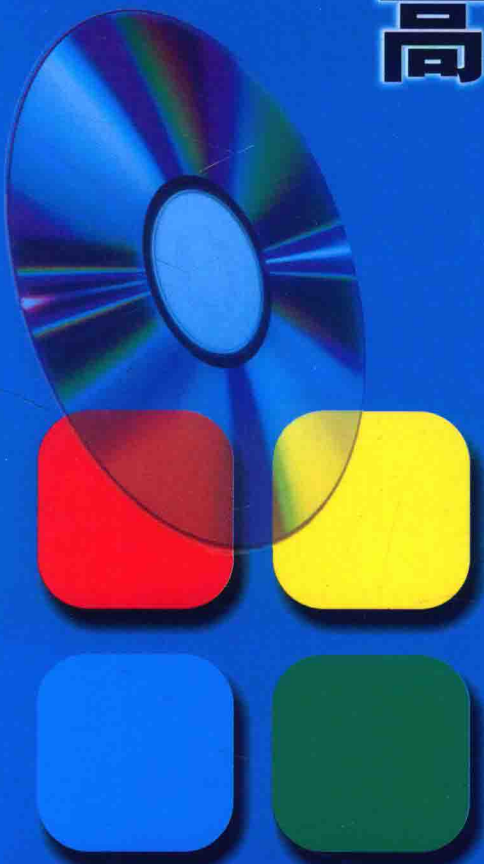


21世纪高等院校计算机应用规划教材

Microsoft Office

高级应用教程

主 编 徐 彬 陆苗霞 谢 芳

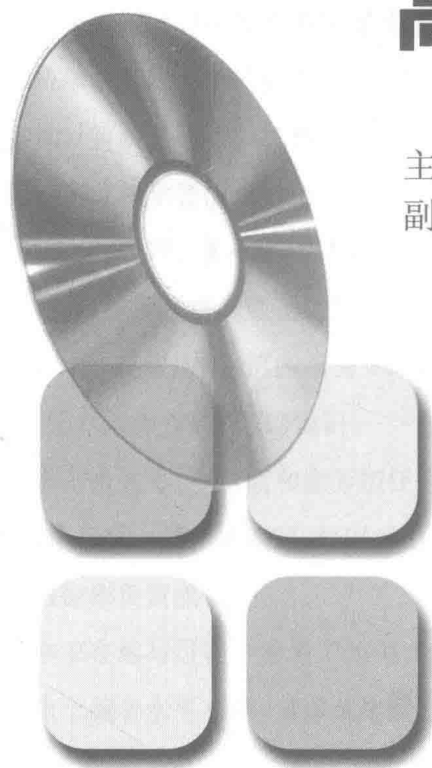


南京大学出版社

21世纪高等院校计算机应用规划教材

Microsoft Office

高级应用教程



主 编 徐 彬 陆苗霞 谢 芳
副主编 徐 卉 葛东旭 董建文 芮 立



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

Microsoft Office 高级应用教程 / 徐彬, 陆苗霞,
谢芳主编. — 南京: 南京大学出版社, 2016. 12

ISBN 978-7-305-18064-4

I. ①M… II. ①徐… ②陆… ③谢… III. ①办公自
动化—应用软件—教材 IV. ①TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 323955 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093

出 版 人 金鑫荣

书 名 Microsoft Office 高级应用教程

主 编 徐 彬 陆苗霞 谢 芳

责任编辑 邱 丹 吴 汀 编辑热线 025-83593923

照 排 南京南琳图文制作有限公司

印 刷 常州市武进第三印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 25.25 字数 614 千

版 次 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-305-18064-4

定 价 50.00 元

网址: <http://www.njupco.com>

官方微博: <http://weibo.com/njupco>

微信服务号: njuyuexue

销售咨询热线: (025) 83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

前 言

“Microsoft Office 高级应用”是高等院校除计算机专业以外各专业的公共必修课程之一。本书根据高等院校人才培养目标,结合全国及江苏省计算机等级考试二级 MS Office 高级应用考试大纲的基本要求编写,内容全面,案例丰富,步骤清晰,全面培养和提高学生应用计算机处理信息、解决实际问题的能力,并帮助学生顺利通过计算机等级考试二级 MS Office 高级应用考试。

本书紧跟计算机技术的发展及应用水平,注重实践,强化应用,注重培养学生灵活运用计算机解决实际问题的能力,以及结合本专业,熟练操作计算机的能力。本书既可作为大学生参加计算机等级考试二级 MS Office 高级应用考试的公共课程教材,也可作为各类计算机培训班或初学者的自学用书。

本书共 6 章。第一章为计算机公共基础知识,包含大学计算机基础的理论部分以及软件工程、数据库系统和数据结构部分内容的概述;第二章为 Word 2010 高级应用;第三章为 Excel 2010 高级应用;第四章为 PowerPoint 2010 高级应用;第五章为 Access 2010 数据库应用;第六章为 VBA 基础知识。

本书由徐彬、陆苗霞和谢芳担任主编。书中第一章由徐彬和徐卉编写,第二章由陆苗霞编写,第三章由葛东旭编写,第四章由芮立编写,第五章由谢芳编写,第六章由董建文编写,全书由徐彬负责统稿。

本书在编写过程中参考了相关文献资料,在此,对参考文献的作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,错误及疏漏之处恳请读者批评指正。

编 者

2016 年 12 月

目 录

第1章 计算机公共基础知识.....	1
1.1 概 论	1
1.1.1 计算机发展与应用	1
1.1.2 计算机的分类	3
1.1.3 信息技术	4
1.1.4 集成电路	5
1.1.5 通信技术	6
1.2 数字信息的存储.....	11
1.2.1 比特.....	11
1.2.2 计算机的数制.....	12
1.2.3 数值信息的表示.....	16
1.3 计算机硬件.....	16
1.3.1 计算机的组成.....	16
1.3.2 CPU	17
1.3.3 主板.....	19
1.3.4 存储器.....	21
1.3.5 输入/输出设备	27
1.4 计算机软件.....	32
1.4.1 软件的定义.....	32
1.4.2 软件的分类.....	32
1.4.3 操作系统简介.....	34
1.5 计算机网络.....	38
1.5.1 网络定义及组成.....	38
1.5.2 网络的工作模式.....	40
1.5.3 网络的主要功能.....	41
1.5.4 网络的分类.....	41
1.5.5 局域网概述.....	43
1.5.6 TCP/IP 协议	46
1.5.7 IP 地址与域名	48
1.5.8 Internet 应用	51
1.5.9 网络信息安全.....	54
1.6 多媒体技术.....	56

1.6.1 文本	56
1.6.2 图像	62
1.6.3 声音	69
1.6.4 视频	73
1.7 软件工程	77
1.7.1 软件工程概述	77
1.7.2 软件工程的研究内容	77
1.7.3 典型的软件开发模型	79
1.7.4 信息系统开发方法	80
1.8 数据库系统	87
1.8.1 数据库系统概述	87
1.8.2 数据模型	89
1.8.3 关系数据库系统	91
1.8.4 SQL 语句	97
1.8.5 数据库新技术	98
1.9 数据结构	99
1.9.1 概述	99
1.9.2 线性表	102
1.9.3 栈和队列	104
1.9.4 树	105
1.9.5 查找与排序	109
第2章 Word 2010 高级应用	116
2.1 Word 2010 的工作环境	116
2.1.1 Word 2010 的启动和退出	116
2.1.2 Word 2010 的窗口布局	116
2.2 Word 2010 的基本操作	117
2.2.1 创建并保存文档	117
2.2.2 输入并编辑文本	118
2.3 Word 2010 文本外观格式编排	122
2.3.1 文本格式的设置	122
2.3.2 段落格式的设置	125
2.3.3 图文混排的编辑	128
2.3.4 表格的编辑及处理	136
2.3.5 文档外观及封面的处理	141
2.4 Word 2010 文档样式的编辑及管理	143
2.4.1 文档样式的定义及使用	143
2.4.2 文档版式设置	149
2.4.3 文档引用内容的设置	151
2.4.4 文档目录的创建	154

2.5 Word 2010 文档的修订使用	156
2.5.1 拼写检查和自动更正	156
2.5.2 审阅修订和批注	157
2.5.3 构建并使用文档部件	158
2.6 Word 2010 邮件合并功能的使用	159
2.6.1 什么是邮件合并	159
2.6.2 使用邮件合并的方法	160
第3章 Excel 2010 高级应用	165
3.1 Excel 2010 概述	165
3.1.1 主界面	165
3.1.2 工作簿	166
3.1.3 工作表	167
3.2 Excel 2010 基本操作	168
3.2.1 编辑工作表	168
3.2.2 选取单元格	168
3.2.3 输入单元格数据	169
3.2.4 设置数据有效性	171
3.2.5 编辑单元格	175
3.2.6 设置单元格格式	180
3.2.7 序列填充	185
3.2.8 名称及引用	189
3.2.9 添加批注	190
3.2.10 页面设置	190
3.2.11 保护工作表/簿元素	195
3.3 数据处理与分析	198
3.3.1 获取外部数据	198
3.3.2 数据排序	205
3.3.3 数据筛选	207
3.3.4 数据分类汇总	213
3.3.5 数据透视表	216
3.3.6 数据分列、删除重复项	219
3.3.7 数据合并	222
3.4 单元格计算与公式	224
3.4.1 算术运算	225
3.4.2 比较运算	225
3.4.3 文本运算	225
3.4.4 引用运算	225
3.4.5 运算优先级	227
3.5 函 数	227

3.5.1	函数概述	228
3.5.2	运算类函数	231
3.5.3	文本函数	236
3.5.4	日期、时间	239
3.5.5	逻辑函数	243
3.5.6	转换	243
3.5.7	控制	245
3.5.8	查找、定位	246
3.5.9	SUMPRODUCT 函数	253
3.5.10	财务函数	253
3.5.11	输入数组公式	253
3.6	图表操作	254
3.6.1	图表的基本组成	255
3.6.2	创建基本图表	255
3.6.3	图表的调整与分析	260
3.6.4	图表分析	268
第4章	PowerPoint 2010 高级应用	269
4.1	PowerPoint 2010 概述	269
4.1.1	PowerPoint 2010 的启动与退出	269
4.1.2	PowerPoint 2010 主窗口的组成	269
4.1.3	PowerPoint 基础知识	270
4.2	PowerPoint 2010 基本操作	271
4.2.1	插入和删除幻灯片	271
4.2.2	演示文稿分节	272
4.2.3	编辑文本	274
4.2.4	复制和移动幻灯片	275
4.3	制作多媒体幻灯片	275
4.3.1	形状的使用	275
4.3.2	图片的使用	276
4.3.3	图表的使用	277
4.3.4	表格的使用	278
4.3.5	音频及视频的使用	279
4.4	SmartArt 图形的使用	279
4.4.1	SmartArt 图形的创建	279
4.4.2	SmartArt 图形的美化	281
4.5	演示文稿的格式化	283
4.5.1	主题设置	283
4.5.2	背景设置	284
4.5.3	幻灯片母版制作	284

4.6 幻灯片页面设计	287
4.6.1 图片动画效果	287
4.6.2 文字动画效果	290
4.6.3 幻灯片切换效果	294
4.6.4 幻灯片链接操作	295
4.6.5 幻灯片放映设置	297
4.7 幻灯片放映	297
4.7.1 设置放映方式	297
4.7.2 幻灯片的放映	298
第5章 Access 2010 数据库应用	301
5.1 Access 2010 概述	301
5.1.1 Access 2010 数据库对象	301
5.1.2 Access 2010 工作界面	302
5.2 Access 2010 基本操作	306
5.2.1 启动和退出	306
5.2.2 创建数据库	307
5.2.3 打开和关闭数据库	308
5.2.4 创建表	309
5.2.5 字段数据类型	318
5.2.6 设定主键	319
5.3 维护数据库表	319
5.3.1 维护表中记录	320
5.3.2 数据的导出与导入	322
5.3.3 表间关系的创建与维护	331
5.4 查询数据库	336
5.4.1 查询基本功能及种类	336
5.4.2 简单查询向导的使用	337
5.4.3 查询设计视图的使用	339
5.4.4 设置查询条件	343
5.4.5 设置查询字段	345
5.4.6 多表查询	354
5.4.7 SQL 查询语句格式及应用	357
第6章 VBA 基础知识	361
6.1 录制宏	361
6.1.1 宏、模块与过程	361
6.1.2 编写规则	365
6.2 单元格区域操作	367
6.2.1 单元格的代码表示	367
6.2.2 变量、常量、数组	369

6.2.3 运算符与表达式	373
6.3 VBA 常用语句和函数	375
6.3.1 基本语句	375
6.3.2 常用函数	383
6.4 程序错误调试	388
6.4.1 利用出错信息	388
6.4.2 中断模式下调试程序	391
参考文献	394

第 1 章 计算机公共基础知识

1.1 概 论

随着信息技术的飞速发展,计算机的应用深入到各行各业。当今社会已进入信息化时代,特别是网络通信技术的广泛应用,更加促进了信息技术的发展。加快发展信息产业和信息化建设已成为国家的重要战略任务。信息技术的发展水平已成为衡量一个国家科技水平的重要标志,也体现出了一个国家的现代化水平和综合国力。

1.1.1 计算机发展与应用

1. 计算机的发展

电子计算机的诞生和发展是 20 世纪最重大的科学技术成就之一。回顾 20 世纪的科技发展史,我们会深刻地体会到计算机的诞生和广泛应用对我们的工作和生活所产生的深远影响。

世界上第一台真正的全自动电子数字式计算机是 1946 年美国研制成功的 ENIAC (图 1-1-1)。这台计算机共用了 18 000 多个电子管,占地 170 平方米,总质量为 30 吨,耗电 140 千瓦,每秒能做 5 000 次加减运算。

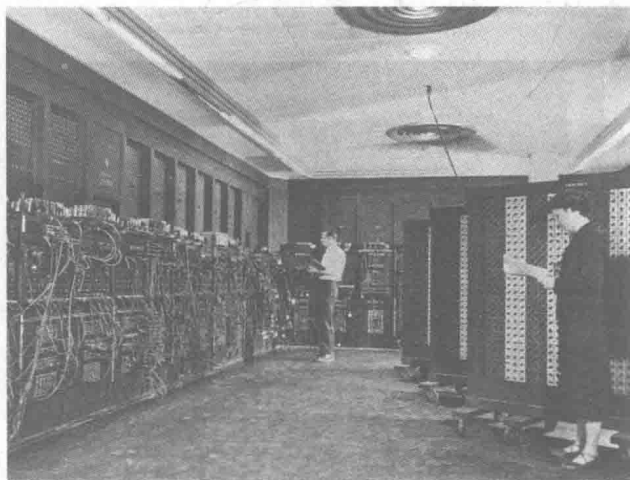


图 1-1-1 ENIAC 电子数字式计算机

ENIAC 计算机虽然有许多明显的不足,它的功能也远不及现在的一台普微型计算机,但它的诞生宣告了电子计算机时代的到来。在随后的几十年中,计算机的发展突飞猛进,体

积越来越小、功能越来越强、价格越来越低、应用越来越广泛。

计算机的发展到目前为止经历了四个时代:

第一代:电子管计算机时代(从1946年第一台计算机研制成功到20世纪50年代后期),主要特点是采用电子管作为主要元器件。电子管计算机体积比较大,运算速度也比较慢,存储容量较小,主要应用于科学和工程计算。

第二代:晶体管计算机时代(从20世纪50年代中期到20世纪60年代中期),这时期的计算机的主要器件逐步由电子管改为晶体管,因而缩小了体积、降低了功耗、提高了速度和可靠性,而且价格不断下降。晶体管的应用,不仅使计算机在军事与尖端技术上的应用范围进一步扩大,而且在气象、工程设计、数据处理以及其他科学研究领域内也应用起来。

第三代:集成电路计算机时代(从20世纪60年代中期到20世纪70年代前期),这时期的计算机采用集成电路作为基本器件,因此功耗、体积、价格等进一步下降,而速度及可靠性相应地提高。正是由于集成电路成本的迅速下降,所以产生了成本低而功能不是太强的小型计算机供应市场,从而占领了许多数据的应用领域。

第四代:大规模集成电路计算机时代(从20世纪70年代中期到现在),其主要元器件为大规模和超大规模集成电路。这一代计算机各种性能都有了大幅度的提高,应用软件也越来越丰富,已经广泛应用于办公自动化、数据库管理、图像识别等众多领域。

2. 计算机的应用

在计算机自身发展的同时,它的应用领域从过去的单一化走向了多元化。在日常生活中,计算机的应用已无处不在,无论是军事领域、教育领域、工业领域还是其他商业领域,它已渗透到国民经济各个部门及社会生活的各个方面。计算机的应用有以下几个方面:

(1) 科学计算

早期的计算机主要用于科学计算。目前,科学计算仍然是计算机的一个重要应用领域。由于计算机具有很高的运算速度和运算精度,使得过去用手工无法完成的计算变为可能。随着计算机技术的发展,计算机的计算能力越来越强,计算速度越来越快,计算精度也越来越高。

(2) 数据处理

数据处理是目前计算机应用最广泛的一个领域。利用计算机可以加工、管理与操作任何形式的数据资料,如企业管理、物资管理、报表统计、账目计算、信息情报检索等。近年来,国内许多机构纷纷建设自己的管理信息系统(Management Information System, MIS),生产企业也开始采用制造资源规划软件(Manufacturing Resource Planning, MRP),商业流通领域则逐步使用电子信息交换系统(Electronic Information Exchange System, EIES)。

(3) 计算机控制

利用计算机对工业生产过程中的某些信号自动进行检测,并把检测到的数据存入计算机,再根据需要对这些数据进行处理,这样的系统称为计算机检测系统。特别是仪器仪表引进计算机技术后所构成的智能化仪器仪表,将工业自动化推向了一个更高的水平。

(4) 计算机辅助设计(CAD)

由于计算机有快速的数值计算、较强的灵气处理以及模拟的能力,因而目前在飞机、船舶、光学仪器、超大规模集成电路等的设计制造过程中,计算机辅助设计占据着越来越重要的地位。

1.1.2 计算机的分类

计算机种类很多,可以从不同的角度对计算机进行分类。按照计算机原理分类,可分为数字式电子计算机、模拟式电子计算机和混合式电子计算机。按照计算机用途分类,可分为通用计算机和专用计算机。按照计算机性能分类,可分为巨型机、大型机、小型机、个人计算机四类。

1. 巨型机

巨型机又称超级计算机,是指具有极高处理速度的高性能计算机,它的速度可达到每秒数十万亿次以上。它具有极强的处理能力,主要用于解决诸如气象、太空、能源等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。

2013年5月,国防科学技术大学研制的超级计算机系统——“天河二号”诞生。它以峰值计算速度每秒5.49亿亿次、持续计算速度每秒3.39亿亿次双精度浮点运算的优异性能位居榜首,成为当时全球最快超级计算机。2015年11月16日,全球超级计算机500强榜单在美国公布,“天河二号”超级计算机以每秒33.86千万亿次连续第六度称雄。

“天河二号”由16000个运算节点组成,共312万个计算核心,总计内存为1.408 PB,有着12.4 PB容量的硬盘阵列。“天河二号”已应用于生物医药、新材料、工程设计与仿真分析、天气预报、智慧城市、电子商务、云计算与大数据、数字媒体和动漫设计等多个领域,还将广泛应用于大科学、大工程、信息化等领域,为经济社会转型升级提供重要支撑。

2016年6月20日,新一期全球超级计算机500强榜单公布,使用中国自主芯片制造的“神威太湖之光”取代“天河二号”登上榜首,如图1-1-2所示。“神威太湖之光”的浮点运算速度为每秒9.3亿亿次,不仅速度比第二名“天河二号”快出近两倍,其效率也提高3倍。更重要的是,与“天河二号”使用英特尔芯片不一样,“神威太湖之光”使用的是中国自主知识产权的芯片。

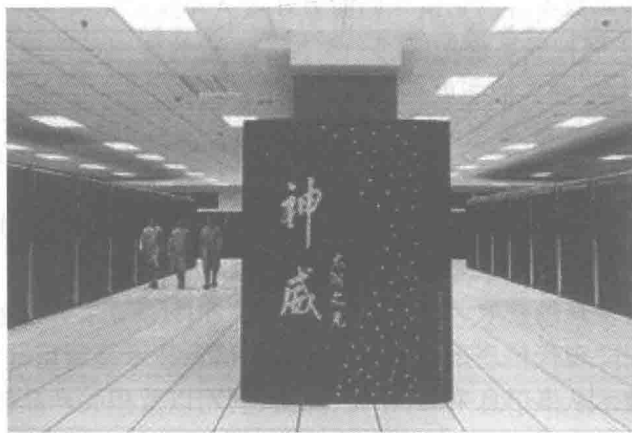


图 1-1-2 “神威太湖之光”计算机

2. 大型机

大型计算机指运算速度快、存储容量大、有丰富的系统软件和应用软件,并且允许相当多的用户同时使用的计算机。大型机的结构上也比巨型机简单,价格也比巨型机便宜,因此使用的范围比巨型机更普遍,是事务处理、商业处理、信息管理、大型数据库和数据通信的主

要支柱。

3. 小型机

小型机的规模和运算速度比大、中型机要差,但仍能支持十几个用户同时使用。小型机具有体积小、价格低、性能价格比高等优点,适合中小企业、事业单位用于工业控制、数据采集、分析计算、企业管理以及科学计算等,也可作巨型机或大、中型机的辅助机。

4. 个人计算机

供单个用户使用的微型机一般称为个人计算机或 PC,是目前用得最多的一种微型计算机。PC 配置有一个紧凑的机箱、显示器、键盘、打印机以及各种接口,可分为台式机和便携机。

台式机可以将全部设备放置在书桌上,因此又称为桌面型计算机。便携机包括笔记本电脑、袖珍计算机以及个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)。便携机将主机和主要外部设备集成为一个整体,显示屏为液晶显示,可以直接用电池供电。

1.1.3 信息技术

人类社会之所以如此丰富多彩,都是因为信息和信息技术一直持续进步的必然结果。信息技术是指利用电子计算机和现代通信手段获取、传递、存储、处理、显示信息和分配信息的技术。

信息技术(Information Technology, IT)是利用科学的原理、方法及先进的工具及手段,有效地开发和利用信息资源的技术体系。它是一种用来扩展人类信息器官功能的技术。信息器官主要包括感觉器官、神经系统、思维器官(大脑)、效应器官等。确切地说,信息技术是指对信息的收集、加工、存储、传递和应用的技术。基本的信息技术包括以下几种类型:

(1) 感测与识别技术:扩展感觉器官功能的一类技术。感测技术包括传感技术和测量技术,也包括遥感、遥测技术等。它使人们能更好地从外部世界获得各种有用的信息。

(2) 通信技术:扩展神经系统功能的一类技术。它的作用是传递、交换和分配信息,消除或克服空间上的限制,使人们能更有效地利用信息资源。

(3) 计算与存储技术:扩展思维器官功能的一类技术。计算机技术(包括硬件和软件技术)和人工智能技术,使人们能更好地加工和再生的信息。

(4) 控制与显示技术:扩展效应功能的一类技术。控制技术的作用是根据输入的指令(决策信息)对外部事物的运动状态实施干预,即信息施效。

信息技术是研究信息的获取、传输和处理的技术,由计算机技术、通信技术、微电子技术结合而成,有时也叫作“现代信息技术”。也就是说,信息技术是利用计算机进行信息处理,利用现代电子通信技术从事信息采集、存储、加工、利用以及相关产品制造、技术开发、信息服务的新学科。人们对信息技术的认识逐步深入。现在信息技术被普遍认为是以数字技术为基础、以计算机技术为核心、采用电子技术,集智能技术、通信技术、感测技术、控制技术于一体的综合技术。

将来,信息技术将在信息资源、信息处理和信息传递方面实现微电子与光电子的结合,智能计算与认知、脑科学结合等,其应用领域将更加广泛和多样,给人类带来全新的工作和生活方式。

1.1.4 集成电路

集成电路(IC)是指通过一系列特定的加工工艺,将晶体管、二极管等有源器件和电阻、电容等无源器件,按照一定的电路连接,集成在一块半导体单晶片(如硅或砷化镓)上,封装在一个外壳内,执行特定电路或系统功能,如图 1-1-3 所示。

集成电路的诞生,使电子技术出现了划时代的革命。它不仅是现代电子技术和计算机发展的基础,也是微电子技术发展的标志。它开辟了电子元器件与线路甚至整个系统向一体化方向发展,为电子设备的性能提高、价格降低、体积缩小、能耗降低提供了新途径,也为电子设备的迅速普及、走向平民大众奠定了基础。

1. 集成电路的特点

(1) 集成度高

集成电路的集成度是指一个芯片上能集成的晶体管、电阻、电容等电子元件数。按集成度高低不同,可分为小规模、中规模、大规模、超大规模、极大规模集成电路五类。一般认为集成 10~100 个元器件为小规模集成电路(Small Scale IC, SSI);集成 100~3 000 个元器件为中规模集成电路(Medium Scale IC, MSI);集成 3 000~100 000 个元器件为大规模集成电路(Large Scale IC, LSI);集成 10 万~100 万个元器件为超大规模集成电路(Very Large Scale IC, VLSI),如图 1-1-4 所示;集成 100 万个以上的元器件称为极大规模集成电路(Ultra Large Scale IC, ULSI),见表 1-1-1。

使用高集成度集成电路的设备或产品,体积更小,重量更轻。从电子管到晶体管、中小规模集成电路、大或超大规模集成电路的演变,说明电子技术发展的主要趋势是不断缩小电路及各元件的尺寸,使元件小型化、微型化。如今电子技术已经进入到超大或极大规模集成电路时代,电子计算机功能越来越强大,尺寸也已微型化,它们的速度更快,应用领域更广泛。三星电子 2016 年 10 月对外发布公告,表示它们的 10 纳米技术芯片已经投入量产,并将于明年年初运用到新的数码设备上。英特尔目前正在和 ARM 合作,共同推进 10 纳米技术。

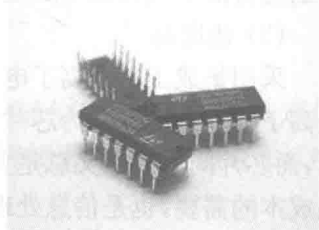


图 1-1-3 集成电路

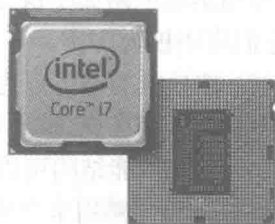


图 1-1-4 超大规模集成电路

表 1-1-1 集成电路按规模分类

类别	电子元器件数
小规模集成电路(SSD)	10~100
中规模集成电路(MSI)	100~3 000
大规模集成电路(LSI)	3 000~100 000
超大规模集成电路(VLSI)	10 万~100 万
极大规模集成电路(ULSI)	>100 万

(2) 成本低

集成电路能把一个复杂的电路甚至一个系统的功能集成在一小块芯片上。由于集成度的提高和批量加工,现在可以在一个直径为 100 mm 的硅片上制作数百个大规模集成电路,不断完善的工艺和高集成度使集成电路的价格不断下降。

(3) 速度快

采用集成工艺提高了电子线路的装配密度并相应地减少了信息传输的延迟时间,从而提高了计算速度。因为芯片内信号的延迟总是小于信号在分立元器件间传输时发生的延迟,而芯片间的延迟又总是大于芯片内的延迟,因此发展和应用超大规模集成电路不仅是降低成本的需要,也是信息处理的高速度对集成电路提出的要求。

(4) 可靠性高

对于所有电子器件和采用电子器件的产品来说,共同的要求仍然是提高可靠性。集成电路的采用,不仅是节省产品、提高性能的方法,也是提高电子产品可靠性的最有效的方法之一。

2. 集成电路的分类

(1) 按用途分为专用集成电路和通用集成电路

专用集成电路如手机、照相机、洗衣机等电路;通用电路中最典型的是存储器和微处理器,它们应用极为广泛。

(2) 按导电类型可分为双极型和单极型

双极型制作工艺复杂,功耗较大;单极型制作工艺简单,功耗较低。

(3) 按其功能结构可以分为模拟集成电路和数字集成电路

模拟集成电路用来产生、放大和处理各种模拟信号,如信号放大器、功率放大器等;数字集成电路用来产生、放大和处理各种数字信号,如门电路、存储器、微处理器等。

1.1.5 通信技术

通信被解释为信息的传递,是指由一地向另一地进行信息的传输与交换,其目的是传输消息。古代,人们通过驿站、飞鸽传书、烽火报警等方式进行信息传递。今天,随着科学水平的飞速发展,出现了无线电、固定电话、移动电话、互联网等各种通信方式。通信技术拉近了人与人之间的距离,提高了经济的效率,改变了人类的生活方式。

1. 通信的基本原理

(1) 通信系统的组成

通信归根结底就是完成信息的传输与交换。例如,从甲地传送消息到乙地,那么甲地可称为发送端,又称作信源,乙地可称为接收端,又称作信宿。在消息从甲地到乙地传输的过程中所不可缺少的还有传输介质或者传输途径,统称为信道。把信源、信宿、信道称为通信的三要素。通信系统简单模型如图 1-1-5 所示。



图 1-1-5 通信系统简单模型

(2) 通信系统的分类

① 按信号分类

按照信道中传输的是模拟信号还是数字信号,可以把通信系统分成模拟通信系统和数字通信系统两类。信道中传输模拟信号的通信系统为模拟通信系统,传输数字信号的通信系统为数字通信系统。

② 按传输介质分类

按传输介质不同,可以把通信系统分成有线通信系统和无线通信系统两类。有线通信系统使用的传输介质有双绞线、同轴电缆、光纤等。无线通信系统使用的传输介质有无线电波,如中波、短波、微波等。

③ 按通信方式分类

按通信方式不同,可以把通信系统分成单工通信系统、半双工通信系统、全双工通信系统三类。单工通信,是指消息只能单方向传输的工作方式。半双工通信可以实现双向的通信,但不能在两个方向上同时进行,必须轮流交替地进行。全双工通信可以双向同时通信,即通信的双方可以同时发送和接收信息。

④ 按调制方式分类

按调制方式不同,可以把通信系统分成基带通信系统和频带通信系统两类。基带通信系统传输的是未经调制的信号;频带通信系统传输的是经过调制的信号。

⑤ 按复用方式分类

按信号复用方式的不同,可以把通信系统分成频分复用通信系统、时分复用通信系统、码分复用通信系统三类。

频分复用通信系统是让不同的信号占用不同的频率范围;时分复用通信系统是让不同的信号占用不同的时间区间;码分复用通信系统是用不同的编码来区分各路信号。

2. 数字通信系统

信道中传输数字信号的通信系统为数字通信系统。

(1) 数字通信系统模型(图 1-1-6)

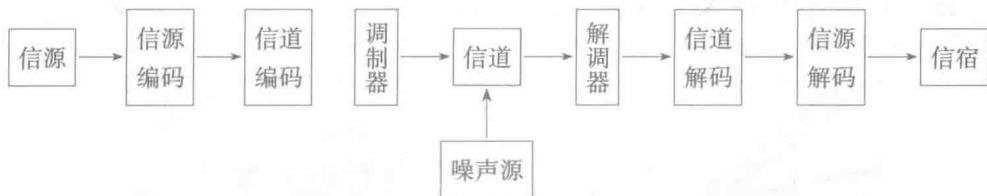


图 1-1-6 数字通信系统模型

① 信源编码/解码

信源编码的主要任务:一是将模拟电信号转换成数字电信号,即 A/D 转换;二是采用数据压缩编码技术,提高通信系统的性能。

信源解码是信源编码的逆过程,它把接收端的数字信号还原为原来的模拟电信号,即 D/A 转换。

② 信道编码/解码

为了提高通信系统的抗干扰能力,尽可能地对传输过程中产生的差错进行控制,需要采