

高等教育 21 世纪课程教材

# 计算机信息技术基础

JISUANJI XINXI JISHU JICHU

主编 王润云 周新莲



湖南教育出版社

高等教育 21 世纪课程教材

# 计算机信息技术基础

JISUANJI XINXI JISHU JICHU

主 编 王润云 周新莲

副主编 彭小宁 李春来 谭 立 邓克国

主 审 徐建波

江苏工业学院图书馆  
藏书章

湖南教育出版社

## 内 容 简 介

本书是根据教育部高等教育司组织制订的《高等学校计算机课程教学大纲》、教育部全国计算机等级考试中心制订的《计算机应用水平等级考试大纲》以及教育部计算机基础课程教学指导委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》的精神编写而成。其特点是内容丰富,体系新颖,图文并茂,通俗易懂。主要内容有:计算机与信息社会、计算机基础知识、中文 Windows 2000 的基本操作、办公软件、网络基础、Internet 与 Intranet、数据库基础、电子商务、计算机系统的安全。为便于教与学及学生参加各类计算机等级考试,本书配有《计算机信息技术基础上机指导与测试》,本书所配教学课件可以从湖南教育出版社网站(<ftp://ftp.hnepb.com/ftpdownload/>)下载。

本教材适合作高等学校非计算机专业计算机基础课程的教材,也可作为计算机技术培训及自学用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机信息技术基础/王润云,周新莲主编. —长沙:  
湖南教育出版社,2004.6(2005.7重印)  
ISBN 7-5355-4230-1

I.计... II.①王...②周... III.电子计算机—基  
本知识 IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 066131 号

## 计算机信息技术基础

书 名:计算机信息技术基础

作 者:王润云 周新莲(主编)

责任编辑:龙育群

湖南教育出版社发行(长沙市韶山北路 643 号)

网址: <http://www.hnepb.com>

电子邮箱: [csgaojiao@163.com](mailto:csgaojiao@163.com)

湖南华商文化商务有限公司印刷

787×1092 16 开 印张:20 字数:471,000

2004 年 6 月第 1 版 2005 年 7 月第 2 次印刷

ISBN 7-5355-4230-1/G·4225

定价:28.00 元

本书若有印刷、装订错误,可向承印厂调换

# 前 言

计算机技术,尤其是以之为基础的信息技术正迅速地改变着人类社会的生活方式和思维方式,对社会政治、经济和文化的发展起着越来越大的作用。掌握计算机信息技术的基础知识及应用技能已成为人们的迫切要求,同时也是高等学校对学生进行计算机素质教育的重要内容。计算机信息技术的发展很快,软硬件更新迅速,新的技术、新的应用层出不穷。因此,必须不断地更新教学内容和教学方法,使计算机基础教育紧跟形势的发展,让学生学习到新的、实用的计算机知识和技术。

根据教育部计算机科学教学指导委员会最新讨论、修订的《计算机课程教学大纲》的基本精神,经过广泛深入地交流、论证,编写了《计算机信息技术基础》和《计算机信息技术基础上机指导与测试》这套教材。

本教材内容丰富实用、体系完善、结构新颖,既注重了计算机知识的基本概念、基本理论,以培养学生综合运用计算机知识的能力,又注重以计算机技术为核心的信息技术知识的更新和拓宽,以促使学生全面掌握计算机发展的方向,增强学生在以计算机为软件平台的基础上掌握数据库技术和充分利用网络资源获取信息的能力,从而适应我国高级人才对计算机应用能力培养的要求,加快我国的信息化建设进程。

本教材由王润云、周新莲主编,彭小宁、李春来、邓克国、李跃强任副主编,龚波、黄力、王志喜、阳锋、丁超、全同贵、谭立等参加了编写,由王润云统稿。在本教材编写过程中受到了各参编高校领导的大力支持,部分知名高校的专家、学者给本教材提出了宝贵的意见,徐建波教授在百忙之中仔细审阅了全稿,邓小科、李锋、念其锋等教师为书稿的录入、图片处理作了大量的工作,在此一并表示衷心感谢。

由于作者的水平有限,加之时间仓促,书中难免有错漏之处,恳请广大读者批评指正,以便再版时修订完善。

编 者

2004年6月

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第1章 计算机与信息社会.....        | 1  |
| § 1.1 计算机概述.....         | 1  |
| 1.1.1 电子计算机的概念.....      | 1  |
| 1.1.2 电子计算机的发展简史.....    | 2  |
| § 1.2 计算机的分类.....        | 6  |
| § 1.3 信息技术概述.....        | 7  |
| 1.3.1 信息技术基础知识.....      | 8  |
| 1.3.2 信息技术内容.....        | 8  |
| § 1.4 计算机在信息社会中的应用.....  | 10 |
| § 1.5 计算机的特点.....        | 14 |
| 思考题.....                 | 16 |
| 第2章 计算机基础知识.....         | 17 |
| § 2.1 计算机系统的组成与工作原理..... | 17 |
| 2.1.1 计算机系统的组成.....      | 17 |
| 2.1.2 计算机硬件系统的基本组成.....  | 17 |
| 2.1.3 计算机软件系统.....       | 30 |
| 2.1.4 程序设计.....          | 32 |
| 2.1.5 计算机的基本工作原理.....    | 36 |
| § 2.2 数制转换及运算.....       | 37 |
| 2.2.1 计算机中的数制.....       | 37 |
| 2.2.2 不同进位制数之间的相互转换..... | 38 |
| 2.2.3 二进制的算术运算.....      | 41 |
| 2.2.4 计算机中的基本运算.....     | 43 |
| § 2.3 数字化编码与数据表示.....    | 45 |
| 2.3.1 数字化编码.....         | 45 |
| 2.3.2 数值型数据.....         | 45 |
| 2.3.3 字符型数据.....         | 50 |
| 2.3.4 声音表示.....          | 53 |
| 2.3.5 图形和图像.....         | 54 |
| 2.3.6 视频表示.....          | 56 |
| § 2.4 多媒体计算机.....        | 57 |

|            |                                   |           |
|------------|-----------------------------------|-----------|
| 2.4.1      | 多媒体概述.....                        | 57        |
| 2.4.2      | 多媒体计算机.....                       | 58        |
| 2.4.3      | 流媒体概述.....                        | 60        |
| 2.4.4      | 数据压缩技术.....                       | 61        |
| 2.4.5      | 文件压缩和解压缩软件.....                   | 64        |
|            | 思考题.....                          | 66        |
| <b>第3章</b> | <b>中文 Windows 2000 操作系统.....</b>  | <b>67</b> |
| § 3.1      | 微型计算机操作系统简介.....                  | 67        |
| 3.1.1      | 操作系统的基本功能与分类.....                 | 67        |
| 3.1.2      | 常用操作系统.....                       | 70        |
| § 3.2      | 中文 Windows 2000 Professional..... | 71        |
| 3.2.1      | Windows 2000 运行环境.....            | 71        |
| 3.2.2      | 安装 Windows 2000.....              | 71        |
| 3.2.3      | Windows 2000 的启动与退出.....          | 72        |
| 3.2.4      | Windows 2000 的基本操作.....           | 73        |
| 3.2.5      | 应用程序的启动与退出.....                   | 80        |
| 3.2.6      | 剪贴板的使用.....                       | 81        |
| 3.2.7      | Windows 2000 的帮助系统.....           | 82        |
| § 3.3      | Windows 2000 的资源管理器.....          | 83        |
| 3.3.1      | 资源管理器窗口.....                      | 83        |
| 3.3.2      | Windows 2000 的文件和文件夹.....         | 84        |
| 3.3.3      | 文件及文件夹的管理.....                    | 87        |
| 3.3.4      | 磁盘管理.....                         | 93        |
| § 3.4      | Windows 2000 与 MS-DOS.....        | 94        |
| 3.4.1      | 打开“命令提示符”窗口.....                  | 94        |
| 3.4.2      | MS-DOS 概述.....                    | 95        |
| § 3.5      | Windows 2000 的控制面板.....           | 95        |
| 3.5.1      | 控制面板概述.....                       | 95        |
| 3.5.2      | 显示器设置.....                        | 97        |
| 3.5.3      | 添加和删除程序.....                      | 98        |
| 3.5.4      | 添加和删除硬件.....                      | 100       |
| § 3.6      | Windows 2000 的数字媒体.....           | 101       |
| 3.6.1      | CD 播放器.....                       | 101       |
| 3.6.2      | 录音机.....                          | 102       |
| 3.6.3      | Windows Media Player.....         | 102       |
|            | 思考题.....                          | 103       |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 第4章 办公软件.....                            | 104 |
| § 4.1 Office 软件的基本操作.....                | 104 |
| 4.1.1 Office 2000 软件的运行环境、启动与退出.....     | 104 |
| 4.1.2 保存文档.....                          | 106 |
| 4.1.3 关闭文档.....                          | 107 |
| 4.1.4 创建新文档.....                         | 107 |
| 4.1.5 打开文档.....                          | 108 |
| § 4.2 文字处理软件——中文 Word 2000 入门.....       | 108 |
| 4.2.1 字处理概述.....                         | 108 |
| 4.2.2 Word 2000 的主要功能.....               | 109 |
| 4.2.3 Word 2000 窗口组成及操作.....             | 109 |
| 4.2.4 Word 2000 文档的编辑.....               | 112 |
| 4.2.5 文档显示.....                          | 117 |
| 4.2.6 文档排版.....                          | 119 |
| 4.2.7 Word 2000 的表格制作.....               | 126 |
| 4.2.8 图形操作.....                          | 135 |
| 4.2.9 页面排版与打印文档.....                     | 139 |
| 4.2.10 Word 2000 的高级功能.....              | 143 |
| § 4.3 电子表格处理软件 Excel 2000 入门.....        | 145 |
| 4.3.1 Excel 2000 概述.....                 | 145 |
| 4.3.2 Excel 2000 的主要功能.....              | 146 |
| 4.3.3 Excel 2000 的窗口组成.....              | 146 |
| 4.3.4 Excel 的基本元素.....                   | 147 |
| 4.3.5 Excel 的基本操作.....                   | 147 |
| 4.3.6 工作表格式化.....                        | 157 |
| 4.3.7 屏幕显示与打印工作表.....                    | 160 |
| 4.3.8 数据管理与分析.....                       | 164 |
| 4.3.9 数据的图表化.....                        | 167 |
| 4.3.10 Excel 2000 与 Word 2000 的综合应用..... | 169 |
| § 4.4 中文演示文稿软件 PowerPoint 2000.....      | 170 |
| 4.4.1 PowerPoint 2000 概述.....            | 171 |
| 4.4.2 PowerPoint 2000 的工作窗口.....         | 171 |
| 4.4.3 PowerPoint 2000 视图.....            | 172 |
| 4.4.4 PowerPoint 2000 有关术语.....          | 173 |
| 4.4.5 演示文稿的创建.....                       | 174 |
| 4.4.6 幻灯片文字的输入与格式.....                   | 176 |
| 4.4.7 在幻灯片中插入对象.....                     | 178 |
| 4.4.8 演示文稿的浏览和编辑.....                    | 178 |
| 4.4.9 设计演示文稿的外观.....                     | 181 |

|              |                                 |            |
|--------------|---------------------------------|------------|
| 4.4.10       | 动画和超级链接.....                    | 185        |
| 4.4.11       | 放映和打印演示文稿.....                  | 189        |
| § 4.5        | 网页制作软件 FrontPage 2000 入门.....   | 191        |
| 4.5.1        | FrontPage 2000 概述.....          | 192        |
| 4.5.2        | FrontPage 2000 的窗口及视图模式.....    | 193        |
| 4.5.3        | 站点基本操作.....                     | 197        |
| 4.5.4        | 创建与编辑“网页”.....                  | 199        |
| 4.5.5        | 添加图形.....                       | 200        |
| 4.5.6        | 使用表格.....                       | 201        |
| 4.5.7        | 超链接的使用.....                     | 202        |
| 4.5.8        | 添加 FrontPage 2000 组件.....       | 203        |
| 4.5.9        | 发布站点.....                       | 206        |
|              | 思考题.....                        | 208        |
| <b>第 5 章</b> | <b>网络基础.....</b>                | <b>210</b> |
| § 5.1        | 计算机网络概述.....                    | 210        |
| 5.1.1        | 计算机网络发展史.....                   | 210        |
| 5.1.2        | 计算机网络的功能.....                   | 212        |
| 5.1.3        | 计算机网络的分类.....                   | 213        |
| 5.1.4        | 计算机网络的拓扑结构.....                 | 214        |
| 5.1.5        | 计算机网络的体系结构.....                 | 215        |
| § 5.2        | 数据通信基础知识.....                   | 217        |
| 5.2.1        | 基本概念.....                       | 217        |
| 5.2.2        | 信息交换技术与差错控制.....                | 221        |
| 5.2.3        | 数据传输介质.....                     | 222        |
| § 5.3        | 计算机网络的硬件与软件组成.....              | 224        |
| 5.3.1        | 硬件系统.....                       | 224        |
| 5.3.2        | 网络软件系统.....                     | 225        |
| § 5.4        | 局域网.....                        | 226        |
| 5.4.1        | 局域网概述.....                      | 226        |
| 5.4.2        | 网线制作.....                       | 227        |
| 5.4.3        | 设置网络共享资源.....                   | 227        |
| § 5.5        | 常用网络测试工作.....                   | 228        |
|              | 思考题.....                        | 230        |
| <b>第 6 章</b> | <b>Internet 与 Intranet.....</b> | <b>231</b> |
| § 6.1        | Internet 基础.....                | 231        |
| 6.1.1        | Internet 概述.....                | 231        |
| 6.1.2        | IP 地址和域名.....                   | 234        |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 6.1.3 与 Internet 建立连接.....       | 237        |
| § 6.2 Internet 基本服务功能.....       | 239        |
| 6.2.1 WWW 浏览.....                | 239        |
| 6.2.2 FTP 与 Telnet 服务.....       | 244        |
| 6.2.3 电子邮件.....                  | 245        |
| 6.2.4 IP 电话.....                 | 249        |
| 6.2.5 网上寻呼机.....                 | 250        |
| § 6.3 Intranet.....              | 251        |
| § 6.4 Web 服务器构建.....             | 252        |
| 思考题.....                         | 255        |
| <b>第 7 章 数据库基础.....</b>          | <b>256</b> |
| § 7.1 数据库系统概述.....               | 256        |
| 7.1.1 数据库中的基本概念.....             | 256        |
| 7.1.2 数据库系统的特点.....              | 257        |
| 7.1.3 数据模型.....                  | 258        |
| 7.1.4 关系的类型.....                 | 260        |
| 7.1.5 数据库中表之间的联系.....            | 260        |
| § 7.2 Access 2000 数据库的建立与维护..... | 261        |
| 7.2.1 Access 2000 数据库的组成.....    | 261        |
| 7.2.2 Access 2000 数据库的创建.....    | 262        |
| 7.2.3 Access 2000 数据库的管理与维护..... | 268        |
| 7.2.4 Access 2000 的表达式.....      | 269        |
| § 7.3 Access 2000 数据库的查询.....    | 271        |
| 7.3.1 认识查询.....                  | 271        |
| 7.3.2 查询的种类.....                 | 271        |
| 7.3.3 SELECT 语句.....             | 272        |
| 7.3.4 Access 2000 数据库的查询.....    | 276        |
| § 7.4 Access 2000 的窗体.....       | 278        |
| § 7.5 Access 2000 的报表.....       | 280        |
| 7.5.1 报表的结构组成.....               | 280        |
| 7.5.2 使用“自动报表”方法创建报表.....        | 281        |
| 7.5.3 使用报表向导创建报表.....            | 282        |
| 思考题.....                         | 283        |
| <b>第 8 章 电子商务简介.....</b>         | <b>284</b> |
| § 8.1 电子商务概述.....                | 284        |
| 8.1.1 什么是电子商务.....               | 284        |
| 8.1.2 电子商务的产生和发展.....            | 285        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 8.1.3 电子商务的优点.....             | 287        |
| 8.1.4 开展电子商务的前提条件.....         | 288        |
| 8.1.5 开展电子商务的注意事项.....         | 288        |
| 8.1.6 电子商务的应用.....             | 288        |
| § 8.2 电子商务的基本结构.....           | 290        |
| 8.2.1 电子商务顶层结构.....            | 290        |
| 8.2.2 B2B 模式和 B2C 模式的电子商务..... | 291        |
| § 8.3 电子商务安全.....              | 292        |
| 8.3.1 电子商务的安全控制要求概述.....       | 292        |
| 8.3.2 电子商务的主要安全技术.....         | 293        |
| 思考题.....                       | 296        |
| <b>第 9 章 计算机系统的安全</b> .....    | <b>297</b> |
| § 9.1 数据安全隐患.....              | 297        |
| 9.1.1 威胁数据安全的原因.....           | 297        |
| 9.1.2 黑客攻击.....                | 298        |
| § 9.2 计算机病毒.....               | 298        |
| 9.2.1 计算机病毒的定义.....            | 298        |
| 9.2.2 计算机病毒的分类.....            | 299        |
| 9.2.3 计算机病毒传染渠道.....           | 300        |
| 9.2.4 计算机病毒的防治.....            | 301        |
| § 9.3 数据加密.....                | 303        |
| § 9.4 防火墙技术.....               | 304        |
| 9.4.1 防火墙简介.....               | 305        |
| 9.4.2 防火墙的主要类型.....            | 306        |
| 9.4.3 防火墙的局限性.....             | 307        |
| § 9.5 数据备份.....                | 307        |
| 思考题.....                       | 308        |
| 参考文献.....                      | 309        |

# 第1章 计算机与信息社会

自从1946年美国物理学家莫克利(J·Mauchly)和研究生埃克特(Presper Eckert)合作成功研制世界上第一台通用电子数字计算机ENIAC以来,计算机作为一门学科得到了迅速发展。尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展,使得计算机及其应用已渗透到社会的各个领域。今天,计算机技术已经成为信息化社会的两大支撑技术之一(另一是通信技术),它在科学研究、工农业生产、国防建设以及在社会各个领域中的应用已成为国家现代化的重要标志。今后,计算机作为一种生产力,将在信息交流及新技术革命中发挥关键作用,并推动人类社会更快地向前发展。

## § 1.1 计算机概述

### 1.1.1 电子计算机的概念

电子计算机从工作原理上可分为两大类:一类是用电压的高低来模拟计算数量的大小,即用连续变化的电压来表示运算量,这类计算机称为“电子模拟计算机”。另一类像算盘那样,用一个算珠代表数字来进行计数和运算,即以数字形式的量值在机器内部进行运算,这类计算机称为“电子数字计算机”。创造了神话般奇迹的正是后一种计算机。由于它具有一些与过去的各种计算器械(包括模拟计算机)所没有的新特点,故电子数字计算机已成为一个专门的名词。通常所说的电子计算机都是指电子数字计算机,而且常常简称为计算机,它以微电子学为基础,以其快速直接的数字运算为首要特点。

对许多人来说,“计算机”这个词是和“计算”联系在一起的,而后者又被等同于“数学”,这种联系是误导,计算机不是计算器,尽管我们可以把一台计算机转化为计算器。计算机可以简单地定义为一种电子设备——一种可以操作数据的灵活机器,而这些操作中许多是与数学无关。计算机除了可被用于累加超市的购物账单或从自动柜员机取款,还可以帮助作家、电视节目制作人、音乐家、诗人、图像工作者甚至研究历史的学者完成他们的工作。

计算机为什么具有如此大的灵活性,以至于物理学家和诗人都能感到一样方便?这是因为计算机是可编程的,即计算机所完成的工作取决于它所使用的程序。程序是一个指令序列,告诉计算机该做什么。计算机硬件(物理组成)的设计也尽可能地灵活,通过使用

称为软件的计算机程序，可以把这种灵活的硬件转换成用于特定用途的工具。

1945 年，一组工程师开始一项秘密工程——建造“电子离散变量自动计算机”，简称 EDVAC。此前，在美国只建造一台能够运行的计算机。美籍匈牙利数学家约翰·冯·诺依曼在一个报告中对 EDVAC 计划进行了描述。这个报告被称为“计算机科学史上最具影响力的论文”，该报告是最早专门定义计算机部件并描述其功能的文献之一。在报告中，冯·诺依曼使用了术语“自动计算机系统”，现在取而代之的术语是“计算机”或“计算机系统”。基于冯·诺依曼论文中提出的概念，我们可以定义“计算机”为一种可以接收输入、处理数据、存储数据、产生输出的电子设备。

### 1. 计算机接受输入

计算机接受输入是指向计算机系统输入内容。“输入”表示将信息送入到计算机中，可以通过人、环境或其他计算机来完成。一台计算机可以处理的输入有文档中的字或符号、计算用的数据、完成处理功能的指令、图片、话筒音频信号和温度计温度等等。输入设备将输入收集起来并转换成计算机可处理的形式。作为计算机用户，一般用键盘作为主要的输入设备。

### 2. 计算机处理数据

数据是描述人、事件、事物和思想的符号。计算机以多种方式操纵数据，我们可以称这种操纵为“处理”。计算机处理数据的方式包括执行计算、分类单词和数字、根据用户指令修改文档和图片，或者绘图等。计算机在中央处理单元（CPU）中处理数据。

### 3. 计算机存储数据

计算机必须存储数据，以便对数据进行处理。计算机存放数据的地方称为存储器。大多数计算机都有多个地方存储数据，而数据存于何处取决于数据的使用方式。计算机将数据存于一处用于立即处理，存于另一处用于永久保存。内存中存放的数据等待处理，外存可以永久存放数据，但不能用于立即处理。

### 4. 计算机产生输出

计算机输出是计算机生成的结果。“输出”还作为动词表示产生输出的过程，例如，计算机输出包括报告文档、音乐、图形和图片。输出设备可以显示、打印或传输计算机的处理结果。

## 1.1.2 电子计算机的发展简史

计算的概念与古老的文明一样，历史悠久。最初的计算机不过是复杂的计算装置。第一台计算装置可能非常简单，也许是表示小麦体积或动物数目的一堆石头。算盘可以说明古老的计算机是如何工作的，即使今天它仍在使用。

17 世纪法国人发明了机械台式计算机，20 世纪 30 年代出现了机械自动化计算机。现代的计算机与过去完全不同，进入到了电子时代。

最初的电子计算机是需要大量投资建造和运行的复杂机器。没有政府的支持和投资，计算机工业也许不会有什么发展。第二次世界大战刺激了美国政府进行充足的投资、研究和建造高性能的计算机。在战争期间建造的最早的计算机无一例外都是政府和军事机构的财产。直到 50 年代商业企业才成为计算机的制造者和消费者。而且到了 60 年代，才可以明显地看出这些机器存在着巨大的市场。计算机科学家使用“计算机时代”来描述第二次

世界大战后计算机技术的发展。每一代技术都有各自鲜明的特点，目前，我们正在使用的是第四代计算机技术，有些专家预言我们已经在迎接第 5 代技术的来临了。

1. 人类第一台电子计算机的诞生

第二次世界大战使美国军方产生了快速计算导弹弹道的需求，军方请求宾西法尼亚大学的约翰·莫克利博士研制这种用途的机器。莫克利与研究生普雷斯泊·埃克特一起用真空管建造了这一装置——ENIAC，即电子数字积分计算机（Electronic Numerical Integrator and Computer），如图 1.1.1 所示。它是人类第一台全自动电子计算机，这台计算机从 1946 年 2 月开始投入使用到 1955 年 10 月最后切断电源，服役 9 年多。它用了 18000 多只电子管，70000 多个电阻，10000 多只电容，6000 多个开关，重达 30 多吨，占地 170 平方米，耗电 150 千瓦，运算速度为每秒 5000 次加减法。当时用于弹道计算，从台式机械计算机所需的 7~10 小时缩短到 30 秒以下，代替了弹道实验室近 200 名工程师的繁重计算。

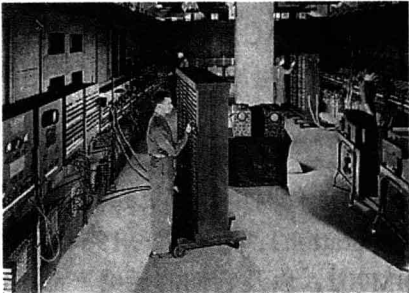


图 1.1.1 世界上第一台计算机

ENIAC 虽是第一台正式投入运行的电子计算机，但它不具备现代计算机“在计算机内存储程序”的主要特征，1946 年 6 月美籍匈牙利科学家冯·诺依曼教授发表了“电子计算机装置逻辑结构初探”的论文，并设计出了第一台“存储程序式”计算机 EDVAC，即电子离散变量自动计算机（The Electronic Discrete Variable Automatic Computer），与 ENIAC 相比有了重大改进：

- （1）采用二进制数字 0、1 直接模拟开关电路通、断两种状态，用于表示数据和计算机指令。
- （2）把指令存储在计算机内部，且能自动依次执行指令。
- （3）奠定了当代计算机硬件由控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备等组成的结构体系。

冯·诺依曼提出的 EDVAC 计算机结构为后人普遍接受，此结构又称为冯·诺依曼结构。迄今为止的计算机系统基本上都是建立在冯·诺依曼型计算机原理上的。EDVAC 在 1952 年正式投入运行。

值得指出的是英国剑桥大学威尔克斯教授在 1946 年接受了冯·诺依曼的存储程序计算机结构原理后，在剑桥大学设计了 EDSAC( The Electronic Delag Storage Automatic Computer)，于 1949 年 5 月研制成功并投入运行，是世界上首台实现了“存储程序”的电子计算机。

2. 电子计算机发展的几个阶段

50 多年来，计算机得到了飞速的发展。根据计算机采用不同的电子器件，一般将电子计算机发展划分为以下几个阶段：

- （1）第一代电子计算机（1946 年~1958 年）

第一代电子计算机采用电子管作为开关部件，所以第一代计算机体积大、速度慢、耗电多、存储容量小，并会产生大量的热量，而且价格昂贵，需要专门的房间和经过高级培

训的操作人员。人们常把 UNIAc-I (Universal Automatic Computer) 作为第一代计算机的代表,它是继 ENIAC 之后由莫克利和埃克特再度合作设计的,于 1951 年 6 月完成并正式交付美国人口统计局使用。UNIAc-I 的问世,标志着计算机从实验室走向社会,从单纯的军事用途进入公众领域服务。

除 ENIAC 外,其余的第一代计算机都是按存储程序模式设计的。这一代计算机用仅由数字 0 和 1 组成的机器语言给出指令,所有的数据和指令都通过穿孔卡片或纸带输入,内存容量小,仅有几千字节,辅助存储器由磁鼓组成,直到 1957 年引入磁带,容量才有较大的提高。

第一代商用计算机起源于美国国际商用机器公司 (IBM: International Business Machine Corporation)。从 1952—1954 年,它先后推出了用于科学计算的 IBM701,用于数据处理的 IBM702,以及它们的后续产品 IBM703 与 IBM704。这些机器后来被称为 IBM700 系列。IBM 公司还在 1956 年推出 RAMAC 305,它配置了总容量达 5 兆字节的 50 个磁盘,成为现代磁盘系统的先驱。

## (2) 第二代电子计算机 (1958 年~1964 年)

第二代计算机用晶体管代替电子管来作开关元件,具有速度快,寿命长,重量轻、体积小、省电等优点。在第一代商品计算机 IBM 701 中,已经使用了上万个半导体二极管。1955 年,第一台全晶体管计算机 UNIAc-II 问世。从 1958 年起,IBM 陆续开发了晶体管化的 7090、7094 等大型科学计算机和 7040、7044 等大型数据处理机,从而以 7000 系列全面替代了早期的 700 系列,成为第二代计算机的主流产品。

第二代机的速度较第一代机有明显的提高,一般每秒可运算数十万次。1964 年设计的多处理机计算机——CDC 6000,其运算速度高达每秒 300 万次。它们普遍使用磁芯存储器为主存储器,用磁盘或磁带作辅助存储器,显著增加了存储容量,从而为配置操作系统 (Operating System) 或监控程序 (monitor) 等系统软件创造了条件。程序设计语言也在这一时期取得了较大的发展,不仅汇编语言的使用更加普遍,一批早期高级语言如 FORTRAN、COBOL 等也相继投入使用,使编程工作明显简化。

## (3) 第三代电子计算机 (1964 年~1970 年)

1958 年,克杰·圣·克莱尔·基尔比和罗伯特·诺伊斯发明了第一个集成电路。集成电路将大量晶体管和电子线路组合在一块硅晶片或硅片上 (有时也将集成电路称为芯片)。集成电路技术推动了计算机工业技术的进步。

第三代电子计算机就是中、小规模集成电路 (Integrated Circuit) 计算机,集成电路 (简称 IC) 与晶体管分立元件相比,体积更小,耗电更少,寿命更长,可靠性更高,在正常环境下几乎不会失效。在计算机中,IC 既可用于制造处理器芯片,也可以制造半导体存储器,它取代了磁芯存储器后,大大提高了内存存储器的容量 (1~4 兆字节),运算速度达每秒几百万次至几千万次。在硬件设计上实现系列化、通用化、标准化,特别是出现了新的机种——小型机。1965 年,美国数字设备公司 (DEC) 推出了 PDP-8 小型商用计算机,售价只是大、中型机的几十分之一,把计算机推广到中、小单位,扩大了计算机的应用范围。与此同时,高级程序设计语言在这个时期也有了很大的发展,并出现了操作系统和会话式语言。

## (4) 第四代电子计算机 (1971 年至今)

第四代计算机的时间跨度大。第四代计算机使用大规模集成电路 (LSI) 或超大规模集

成电路（VLSI）作开关逻辑部件。1971 年英特尔（INTEL）公司推出了 Intel 4004，字长 4 位，这是世界上第一台微处理器。微处理器芯片使整个控制单元和算术逻辑单元都集成在一个芯片上，Intel 4004 的问世改变了世界。1972 年研制出 8 位的微处理器 Intel 8008，从此诞生了一个新的机种——微型计算机。8 位微机突出的代表是 APPLE II。1980 年生产大型机的 IBM 公司用 Intel 8088 研制出 16 位微机 IBM-PC，使计算机的应用迅速深入到个人家庭。1985 年起，相继出现了 32 位字长的微处理器 Intel 80386，80486，以及 1993 年后推出的 Intel Pentium、Pentium Pro、Pentium MMX 等系列产品。Pentium 微处理器在一小块硅芯片上已集成了 310 万—910 万个晶体管。1997 年 Pentium II 推向了市场，1999 年推出了 Pentium III。在 Pentium III 中集成的晶体管已达到 950 万个。使用以上微处理器生产了大量高性能微机。

在第四代计算机中，尽管结构化、模块化的高级语言仍在广泛应用，但大多数新的语言都基于面向对象的程序设计（OOP）这一概念，鼓励程序设计人员通过代码库实现代码重用。当前多媒体微型计算机正在普及，且计算机的发展已进入到以计算机网络为特征的时代。“网络就是计算机”的理念已被人们普遍接受。

今天的微机与 ENIAC（第一台计算机）相比变得更小、更快、更便宜，并且功能更加强大。由于微机的推广，非专业人员成了主要用户。为使计算机变得对用户更加友好（易于使用），计算机公司开发了图形用户界面。图形用户界面提供图标（图形）和菜单（命令选择列表），用户可根据需要用鼠标进行选择。大家熟悉的 Windows 就是微软公司开发的一个图形用户界面的软件。

### 3. 未来的计算机

半个多世纪来，计算机的体积不断变小，性能、速度不断提高。人类不停地研制更好、更快、功能更强的计算机。计算机的发展有如下四个重要的方向：

- （1）巨型化。用于天气预报、军事国防、飞机设计、核弹模拟等尖端科研领域。
- （2）微型化。微型机已从台式机发展到便携机、膝上机、掌上机。
- （3）网络化。近几年来计算机联网形成了巨大的浪潮，它使计算机的实际应用得到大大的提高。
- （4）智能化。使计算机具有更多的类似人的智能。

目前几乎所有的计算机都被称为冯·诺依曼计算机。普遍的看法是，未来新型的计算机是智能型的计算机，将可能在下列几个方面取得革命性的突破。

（1）光子计算机。光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中，不同波长的光表示不同的数据，可快速完成复杂的计算工作。

（2）生物计算机（分子计算机）。生物计算机从 20 世纪 80 年代开始研制，其最大的特点是采用生物芯片。生物芯片用生物工程技术产生的蛋白质分子为主要原材料构成。在这种芯片中，信息以波的形式传播，运算速度比当今最新一代计算机快 10 万倍，能量消耗仅相当于普通计算机的十分之一，并且拥有巨大的存储能力。由于蛋白质分子能自我组合，从而有可能使生物计算机具有自调节能力、自修复能力和自再生能力，还能模仿人脑的思考机制。

（3）量子计算机。量子计算机是指利用处于多现实态的原子进行运算的计算机。这种多现实态是量子力学的标志。在某种条件下，量子世界存在着多现实态，即原子和亚原子

粒子可以同时存在于此处和彼处，可以同时表现出高速和低速，可以同时向上向下运动。如果用这些不同的原子状态分别代表不同的数字或其数据，就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子，在同一时间对某一问题的所有答案进行探寻，再利用一些巧妙的手段，就可以使代表正确答案的组合脱颖而出。与传统的电子计算机相比，量子计算机有以下优势：解题速度快，存储容量大，搜索功能强，安全性较高。

## § 1.2 计算机的分类

由于计算机性能日新月异地变化，计算机系统的类型越来越多样化。计算机就信息处理方式可分为数字计算机和模拟计算机。在数字计算机中信息处理的形式是二进制运算，而在模拟计算机中处理的信息是连续变化的物理量。按用途可分为通用计算机和专用计算机。通用计算机的特点是通用性强，具有很强的综合处理能力，能够解决各类型的问题。专用机则功能单一，配有解决特定问题的软、硬件，但能高速可靠地解决特定问题。根据计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标，计算机系统可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、工作站、服务器、网络计算机等。这种划分标准不是固定不变的，只针对于某一时期，现在是大型机的，过了若干年后可能就成了小型机。

### 1. 巨型计算机

巨型计算机也称为超级计算机，是指目前速度最快、处理能力最强的计算机，目前已达到每秒几百亿次浮点运算。巨型机主要用于科学和工程计算，现在已经延伸到事务处理和商业自动化等领域。我国巨型机的研发取得了很大的成绩，推出了“曙光”、“银河”、“联想”等代表国内最高水平的巨型机系列。

### 2. 大型计算机

大型计算机也称为主机，是针对那些计算量大、信息流通量大、通讯能力高的要求而设计的。因此，大型计算机系统的性能和特点是运算速度快、存储量大、配有丰富多彩的外部设备、功能强大的软件系统。大型机一般作为大型“客户机/服务器”系统的服务器，或“终端/主机”系统中的主机。

要建立一个大型计算机系统，在场地条件、辅助设备、能源消耗、维护管理以及系统的价格方面，要付出相当大的代价。主要用于大银行、大公司、规模较大的高等学校和科研院（所），用来处理日常大量繁忙的业务。

### 3. 小型计算机

在微型机出现以前，小型机是计算机中最低的一档。小型机的字长多为 16 位或 32 位，指令系统通过微程序实现，一般具有分时系统和数据库管理系统，并且有多种高级语言的编译系统，同时带有一些简单的外部设备。小型计算机结构简单、价格低廉。

自微型计算机出现后，小型机就一直处于将被“取而代之”的地位，虽然小型机也在逐步改进其自身的性能，如从原来大多数字长为 16 位改为 32 位(又称超级小型机)，内存扩大到 1~2M 字节、外存的磁盘容量扩大到上百兆字节。到了 80 年代，由于微型计算机

的字长也从 8 位扩展到 16 位, 16 位微型机开始普遍使用, 而且 32 位的微型机也已研制成功。另外从存储器的容量来看, 微型机的内存也已扩大到 1M 字节, 温氏硬盘也增加到 40~80M 字节。因此, 两者的性能已十分接近。这就使许多小型机不再生产。目前, 还生产一些高档小型机, 主要是这些系统在速度上、容量上以及软件系统的完善性方面还占有一定的优势。

#### 4. 微型计算机

70 年代初诞生了一代新型的计算机系统——微型计算机(又称个人计算机 Personal Computer, PC), 通常简称微型机或微机。它是当今应用最广泛的一类计算机, 它成为科技工作者必不可少的工具。可以说, 有了微型机以后, 计算机的使用才真正得到了普及。

微型计算机的重要标志是运用大规模或超大规模集成电路把整个运算器和控制器(即 CPU)集成在一个或几个芯片上, 这种集成在一个芯片上的 CPU 称之为微处理器。它本身还不是一个微型计算机, 而只是微型计算机的一部分。只有与适当容量的存储器、输入输出设备的接口电路以及必要的输入输出设备结合在一起, 才是一个微型计算机。微型计算机系统包括微型计算机硬件和软件两个部分。微型机的核心——微处理器决定了微型计算机系统的功能。

微型计算机系统因其线路先进, 可靠性高、体积小, 对场地环境要求低、价格便宜、使用方便等性能和特点, 使它应用到几乎所有领域, 从工厂的生产控制到政府的办公自动化, 从商业的数据处理到家庭的信息管理, 几乎无所不在。微型机的种类很多, 主要有: 台式机(Desktop Computer)、笔记本(Notebook)电脑和个人数字助理(PDA)。

#### 5. 工作站

工作站是一种介于微型机与小型机之间的高档微型计算机系统, 专长处理某类特殊事务, 通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内、外存储器, 具有较强的数据处理能力与高性能的图形处理功能。

#### 6. 服务器

服务器是一种在网络环境中为多个用户提供服务的共享设备。根据其提供的服务, 可以分为文件服务器、通信服务器、打印服务器。

## § 1.3 信息技术概述

半个多世纪以来, 以计算机技术、通信技术和控制技术为核心的信息技术飞速发展并得到了广泛的应用, 推动着经济发展和社会进步, 对人类的工作和生活产生了巨大的影响, 人类社会正在全面进入信息社会。

人类社会由工业社会向信息社会的转变, 其主要动力就是现代信息技术的不断发展和普遍应用。纵观人类社会发展和科学技术史, 信息技术在众多的科学技术群体中越来越显示出强大的生命力。随着科学技术的飞速发展, 各种高新技术层出不穷, 日新月异, 但是最主要的且发展最快的仍然是信息技术。