



21 世纪高职高专信息技术教材

计算机文化

北京希望电子出版社 总策划
唐伟奇 主 编
唐燕青 刘朝霞 刘卫武 编 著

 科学出版社
www.sciencep.com



世纪高职高专信息技术教材

计算机文化

北京希望电子出版社 总策划
唐伟奇 主编
唐燕青 刘朝霞 刘卫武 编著



科学出版社
www.sciencep.com

内 容 简 介

本书参照最新全国计算机等级考试大纲,较全面介绍了当今流行的计算机文化基础方面的知识。

全书共分7章,第1章介绍了计算机的基础知识;第2章介绍了中文Windows 2000的使用;第3章介绍了中文文字处理软件Word 2000的操作;第4章介绍了中文电子表格软件Excel 2000的使用;第5章介绍了中文演示软件PowerPoint 2000的操作;第6章介绍了Internet网络基础方面的知识;第7章介绍了优秀国产软件WPS Office 2003的操作。每章后都附有练习、上机操作题。附录为部分练习答案。

该书可作为高等职业技术学院、高等专科学校和中等专业学校的计算机文化基础教材,也可作为全国计算机等级考试及各种培训班的教材,同时也可作为广大计算机爱好者的入门参考书。

需要本书或技术支持的读者,请与北京中关村083信箱(邮编100080)发行部联系,电话:010-82702660, 010-82702658, 010-62978181转103或者238,传真:010-82702698, E-mail: yanmc@bhp.com.cn。

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化 / 唐伟奇主编;唐燕青,刘朝霞,刘卫武编著. —
北京:科学出版社,2004.9

(21世纪高职高专信息技术教材)

ISBN 7-03-013453-2

I. 计... II. ①唐...②唐...③刘...④刘... III. 电子计
算机—高等学校:技术学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第044427号

责任编辑: 刘海芳 / 责任校对: 一凡
责任印刷: 双青 / 封面设计: 梁运丽

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年9第一版 开本:787×1092 1/16

2004年9月第一次印刷 印张:20 1/4

印数:1—5 000 字数:464 000

定价:28.00元

21世纪高职高专信息技术教材编委会名单

(排名不分先后)

主任 高林 教授(联合大学)

副主任 谢玉声 教授(钟山学院)

袁启昌 教授(钟山学院)

胡伏湘 副教授(长沙民政学院)

陆卫民

委员

阮东波(宁波高专)

徐萍(钟山学院)

周文革(宁波高专)

李淼(重庆工业职业技术学院)

程刚(宁波高专)

李超燕(宁波职业技术学院)

连晋平(广东肇庆学院)

景鹏森(钟山学院)

唐伟奇(长沙民政学院)

陈孟建(杭州经贸学院)

慕东周(徐州工职学院)

宗小羽(钟山学院)

朱作付(徐州工职学院)

韦伟(钟山学院)

杨旭东(徐州工职学院)

曹冬梅(钟山学院)

米昶(青岛高职)

杨章静(钟山学院)

孙杰(青岛高职)

尹静(钟山学院)

唐燕青(青岛高职)

田更(青岛大学)

刘毅(重庆工职学院)

吴军(钟山学院)

邱建国(青岛高职)

杨金龙(青岛高职)

侯晓华(重庆工职学院)

崔俊杰(承德民族职业技术学院)

蒋建强(苏州经贸学院)

陈翠娥(长沙民政学院)

王趾成(河北高职)

陈春(四川师范)

龙超(永州职业学院)

徐建华

罗映峰(广东技师学院)

郑明红

冯矢勇(苏州高职)

韩素华

序

高等职业教育目前已成为我国高等教育的重要组成部分，对于推动我国社会主义现代化建设起着不可忽视的作用。计算机教育在整个高职教育中有着举足轻重的地位，因为计算机的普及已经涉及到各个行业。对于传统的学习计算机知识的方法即理论为主、应用为辅的教学模式，相对高职教育来说有些不太适合，针对这种情况，就需要一些符合高职教育特点的教材来满足这种需求。

为解决教材供需不平衡的矛盾，北京希望电子出版社与全国高等学校计算机基础教育研究会高职高专专业委员会联合组织国内十几所高职院校，聘请“双师”型教师共同编写针对高职特点的教材 30 多种，以及实训类教材 10 多种，并请专家论证了本套教材的体系、风格、结构、内容等方面的可行性与可操作性。该系列教材体现“重在能力素质培养”的目标，结合教育部的教学大纲要求，在实用性、新颖性、可读性几个方面都有所突破。

高职教材建设是教学改革重要的环节，高等职业技术教育专业设置要与劳动力市场需求相结合，教学内容与国家职业标准相衔接。采取“订单教学”的校企合作培养模式，实行学业文凭和职业资格两种证书制度，使一线技术人才培养实现教学与市场“零距离”、毕业生上岗“零适应期”。这种以市场为导向实行的订单教学，能够直接为用人单位培养实用型人才，是一条富有特色的职教之路，可以保证同学们将来在就业和升学两条渠道上有最大的发展空间。所以，高校就要突出应用技能培养的办学特色，按照人才市场供求信号进行学科、专业和教学内容的调整，以适应社会需要。在培养学生的知识、能力、技能方面都要与其他综合性本科院校有所区别。

本系列教材就是遵循这种订单式教学的需要，一方面是设定系统理论知识的教材，这种教材的内容按照“必需、够用”的原则，构筑坚实的具有高职特色的理论体系基础；另一方面是训练职业动手能力的实训教材，按照“切实、实用”的原则，培养动手能力强的人才。以上两种教材相互配合，既可以单独使用，也可以配套使用。

高职教材建设还在探索中，如何能满足企业对人才的需求，跟上时代发展的步伐，这些都是亟需解决的问题。本丛书旨在抛砖引玉，希望更多的优秀教师参与到教材建设中来，真诚希望广大教师、学生与读者朋友在使用本丛书过程中提出宝贵意见和建议，为下一次的修订与改版做准备，使本丛书日臻完美。

若有投稿或建议，请发至本丛书出版者电子邮件：hansuhua@163bj.com

21 世纪高职高专信息技术教材编委会

前 言

随着计算机技术和网络的不断发展,计算机硬件和软件的不断更新,使现在很多计算机方面的书籍知识、观点相对滞后。特别是2003年下半年教育部考试中心决定对全国计算机等级考试(NCRE)的考试科目设置、考核内容、考试形式实施调整。部分科目从2004年上半年开始按新大纲组织考试,至2005年上半年完成新大纲的调整工作。考试科目在一级基础上,新增对金山WPS Office的考核;系统环境一级科目中操作系统版本升级为Windows 2000,MS Office版本升级为Office 2000,WPS Office版本为2003。现在市面上包含以上内容的计算机基础方面的好书不多。在北京希望电子出版社的组织下,我们集中了部分院校多年从事一线计算机教学、有丰富教学经验的老师,参照新版全国计算机等级考试大纲,将当今最流行、最实用的技术和作者多年从事计算机教学的经验相结合,由浅入深地介绍给大家。

本书共7章,第1章介绍计算机的基础知识;第2章介绍Windows 2000的应用(包括汉字输入技术);第3章介绍Word 2000的操作;第4章介绍Excel 2000的使用;第5章介绍了PowerPoint 2000的操作;第6章介绍了Internet网络的基本概念及应用;第7章介绍了WPS Office 2003的使用。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校、成人高校及、民办高校和中等专业学校的计算机文化基础教材,也可作为全国计算机等级考试及各种培训班的教材,以及广大工程技术人员普及计算机文化的岗位培训教程,同时也可作为广大计算机爱好者的入门参考书。

本书由唐伟奇主编,负责全书的规划、修改、补充、统稿工作。各章编写分工如下:第1、7章由刘卫武编写,第2、5章由唐燕清编写,第3章由刘朝霞编写,第4、6章由唐伟奇编写。

编者

目 录

第1章 计算机基础知识	1	2.2.7 Windows 2000 帮助系统	50
1.1 计算机概述	1	2.3 资源管理器	50
1.1.1 计算机系统的发展	1	2.3.1 资源管理器窗口及使用	50
1.1.2 计算机系统的分类	2	2.3.2 文件和文件夹	51
1.1.3 计算机的应用	3	2.3.3 文件和文件夹的操作	52
1.2 信息编码与数据	5	2.4 MS-DOS 应用程序与命令	56
1.2.1 计算机中信息的表示与存储	5	2.4.1 执行 MS-DOS 应用程序	56
1.2.2 进位计数制	8	2.4.2 MS-DOS 命令	57
1.2.3 不同进制数的转换	9	2.5 控制面板	58
1.2.4 常用信息编码	11	2.5.1 控制面板的基本操作	58
1.3 计算机系统组成与工作原理	11	2.5.2 安装和删除程序	62
1.3.1 计算机基本工作原理	11	2.5.3 添加新硬件	63
1.3.2 计算机硬件系统	12	2.6 Windows 2000 多媒体管理	64
1.3.3 计算机软件系统	14	2.6.1 Windows 2000 多媒体	64
1.4 多媒体技术	16	2.6.2 设备管理器	66
1.4.1 多媒体的基本概念	16	2.6.3 音频组件的使用	66
1.4.2 多媒体计算机的组成	17	2.6.4 视频组件的使用	68
1.4.3 多媒体技术与应用	21	2.7 Windows 2000 的网络功能	69
1.5 计算机信息安全	25	2.7.1 新型的网络连接和通信方式	69
1.5.1 信息安全的基本概念	26	2.7.2 智能镜像	69
1.5.2 计算机病毒的检测与清除	29	2.8 Windows 2000 的附件	69
练习	34	2.8.1 写字板	69
第2章 中文 Windows 2000	36	2.8.2 画图	71
2.1 Windows 2000 概述	36	2.9 Windows 2000 的中文输入法	72
2.1.1 Windows 2000 的功能和特点	36	2.9.1 添加和删除中文输入法	72
2.1.2 运行环境和安装	37	2.9.2 输入法的选定与切换	73
2.1.3 启动与退出	38	2.9.3 几种常用的输入法	74
2.2 Windows 2000 的基本知识和基本操作	39	练习	86
2.2.1 Windows 2000 桌面的介绍	39	第3章 中文文字处理软件 Word 2000	88
2.2.2 鼠标的的基本操作	41	3.1 Word 2000 概述	88
2.2.3 Windows 2000 窗口与对话框	42	3.1.1 Word 2000 的功能	88
2.2.4 菜单与工具栏	46	3.1.2 Word 2000 的启动与退出	89
2.2.5 应用程序	47	3.1.3 Word 2000 窗口简介	89
2.2.6 剪贴板	50	3.2 文档的基本操作	91

3.2.1 创建和打开文档.....	91	4.3.4 查找工作簿.....	147
3.2.2 文档的输入和编辑.....	93	4.3.5 关闭工作簿.....	147
3.2.3 查找与替换.....	98	4.4 编辑单元格.....	148
3.2.4 文档的保存.....	99	4.4.1 选定单元格.....	148
3.3 文档的排版.....	101	4.4.2 移动、复制单元格.....	149
3.3.1 字符格式的设置.....	101	4.4.3 插入、删除单元格.....	151
3.3.2 段落格式.....	103	4.4.4 单元格的编辑.....	152
3.3.3 样式与应用.....	106	4.5 信息的编辑.....	153
3.3.4 项目符号与编号.....	109	4.5.1 输入数据.....	153
3.3.5 模板.....	112	4.5.2 自动填充数据.....	154
3.4 表格.....	113	4.5.3 查找与替换.....	157
3.4.1 表格的建立.....	113	4.6 公式与函数的使用.....	159
3.4.2 表格的编辑.....	117	4.6.1 公式.....	159
3.4.3 表格的数据处理.....	124	4.6.2 自动求和.....	160
3.4.4 由表生成图.....	125	4.6.3 单元格的命名和引用.....	161
3.5 图文混排.....	126	4.6.4 函数.....	164
3.5.1 文档中插入图形.....	126	4.7 工作表的编辑.....	166
3.5.2 绘制图形.....	129	4.7.1 设置工作表的行高、列宽.....	166
3.5.3 艺术字的使用.....	130	4.7.2 工作表的选定、删除、插入和重命名.....	167
3.5.4 文本框.....	131	4.7.3 工作表的复制、移动.....	168
3.5.5 公式编辑器.....	132	4.7.4 工作表的隐藏、恢复.....	169
3.6 页面设置与文档打印.....	133	4.7.5 工作表的拆分与冻结.....	169
3.6.1 页面设置.....	133	4.8 工作表的格式化.....	170
3.6.2 文档的打印.....	136	4.8.1 单元格格式.....	170
练习.....	137	4.8.2 自动套用格式.....	173
第4章 电子表格软件 Excel 2000.....	139	4.8.3 设置单元格的条件格式.....	174
4.1 Excel 2000 概述.....	139	4.8.4 使用样式.....	174
4.1.1 Excel 2000 的特点.....	139	4.8.5 使用模板.....	175
4.1.2 Excel 2000 的启动与退出.....	140	4.8.6 设置工作表背景.....	175
4.1.3 Excel 2000 的窗口组成.....	140	4.9 数据的图表.....	176
4.2 Excel 2000 的基本概念.....	143	4.9.1 图表的创建.....	176
4.2.1 工作簿.....	143	4.9.2 图表的编辑.....	179
4.2.2 工作表.....	143	4.9.3 图表的格式化.....	180
4.2.3 单元格.....	144	4.10 数据管理.....	182
4.2.4 单元格区域.....	144	4.10.1 数据列表.....	182
4.3 工作簿的基本操作.....	144	4.10.2 数据排序、数据筛选与分类汇总.....	183
4.3.1 创建工作簿.....	144	4.10.3 数据透视表.....	186
4.3.2 保存工作簿.....	145	4.11 工作表的打印.....	189
4.3.3 打开工作簿.....	146		

4.11.1 页面设置.....	189	6.2.2 TCP/IP 协议、IP 地址	224
4.11.2 设置打印区域和插入分页符	192	6.2.3 域名系统.....	226
4.11.3 打印预览.....	193	6.2.4 Internet 的接入方式.....	226
4.11.4 打印工作表.....	193	6.3 上网浏览与查找信息	227
4.12 Excel 2000 的网络应用	194	6.3.1 IE 浏览器	228
4.12.1 建立超级链接.....	194	6.3.2 Web 浏览基本操作.....	230
4.12.2 将工作表数据转换为网页数据	195	6.3.3 在 Internet 上查找信息.....	234
练习.....	197	6.4 电子邮件	237
第 5 章 演示文稿软件 PowerPoint 2000.....	198	6.4.1 Internet 电子邮件系统.....	237
5.1 概述.....	198	6.4.2 用免费邮箱收发电子邮件	239
5.1.1 PowerPoint 2000 的功能与特点	198	6.4.3 Outlook Express	245
5.1.2 启动和退出.....	198	练习.....	252
5.1.3 PowerPoint 2000 窗口及组成元素.....	199	第 7 章 WPS Office 2003.....	253
5.2 基本操作.....	200	7.1 WPS Office 2003 概述.....	253
5.2.1 演示文稿的编辑.....	200	7.1.1 WPS Office 2003 的功能和特点.....	253
5.2.2 图片及图表的插入.....	207	7.1.2 WPS Office 2003 的安装.....	257
5.2.3 播放方式.....	208	7.1.3 启动和退出 WPS Office 2003	262
5.3 超链接和放映.....	211	7.2 文本的编辑——金山文字 2003.....	263
5.3.1 超链接技术.....	211	7.2.1 金山文字 2003 的界面	263
5.3.2 放映和打印文稿.....	213	7.2.2 文件的操作	265
5.3.3 打包.....	215	7.2.3 文档的编辑.....	267
练习.....	218	7.3 表格的应用——金山表格 2003.....	283
第 6 章 计算机网络与 Internet 应用.....	219	7.3.1 金山表格简介.....	283
6.1 计算机网络基础.....	219	7.3.2 金山表格的使用	284
6.1.1 计算机网络的基本组成.....	219	7.3.3 制作实例.....	286
6.1.2 计算机网络的功能.....	221	7.4 演示文稿的制作——金山演示.....	299
6.1.3 计算机网络的拓扑结构.....	221	7.4.1 金山演示简介	299
6.1.4 计算机网络的分类.....	221	7.4.2 演示文稿的制作.....	301
6.1.5 计算机网络的体系结构.....	222	7.5 金山邮件	306
6.2 Internet 基础.....	223	练习.....	310
6.2.1 Internet 提供的服务	223	附录.....	312

第 1 章

计算机基础知识

本章重点内容:

- 计算机概述
- 信息编码与数据
- 计算机系统组成与工作原理
- 多媒体技术
- 计算机信息安全

电子计算机是 20 世纪人类最重要的科技发明之一, 经过半个多世纪的迅速发展, 电子计算机特别是微型计算机已普及到当今大多数家庭, 进入了国民经济的各个领域及人民生活的方方面面, 其对我们整个国家和民族的巨大影响力和深远意义是不可估量的。学习和掌握计算机知识, 已成为现代生产、生活所要求的基本素质之一。

本章介绍计算机的基本知识。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机系统的发展

1946 年, 人类历史上第一台电子计算机 ENIAC (埃尼阿克) 在美国由宾西法尼亚大学莫尔电工学院与阿伯丁弹道研究所合作研制完成。这台计算机占地约 170m^2 , 重达 30t, 全机用了 18000 多个电子管, 耗电量约为 150kw, 耗资 40 万美元, 运算速度为 5000 次/s。ENIAC 研制成功后, 在技术上不尽如人意, 它对各种不同的计算问题需要工程技术人员重新连接外部线路, 而且可靠性差、功耗高。不过, 它的设计思想具有划时代的意义, 其基本原则一直沿用至今, 它的诞生, 宣布了电子计算机时代的到来。

在以后的 50 多年间, 计算机飞速发展, 总的发展历程可分为以下几个阶段。

1. 第一代电子管计算机 (1946—1956)

使用的主要逻辑元件是电子管。主存储器主要采用的是磁鼓和磁芯, 外存储器用磁带, 用机器语言编写程序。这种计算机运算速度每秒数千次到几万次, 可靠性差, 主要用于军事和科研的数值计算。这一时期的代表机型有 EDVAC (1951 年)、IBM701 等。

2. 第二代晶体管计算机 (1957—1963)

使用的主要元件是晶体管。主存储器主要采用的是磁芯, 外存储器使用磁盘。计算机运算速度提高到每秒几十万次, 可靠性有很大的提高。出现了对计算机系统资源进行控制和管理软件——操作系统和高级程序设计语言, 如 ALGOL、COBOL 和 FORTRAN 等。由于用操作系统对计算机进行管理, 计算机的工作效率得到很大的提高, 计算机的应用扩展到数据处理和工业自动化控制方面。代表机型有 IBM 7000 系列及 PDP-5 等。

3. 第三代集成电路计算机 (1964—1979)

主要逻辑元件是中小规模集成电路。主存储器开始使用半导体存储器芯片, 外存储器使

用磁盘。计算机运算速度提高到每秒数百万次、可靠性高，存储器容量扩大。操作系统进一步完善，出现了并行处理和多处理机系统。高级程序设计语言如 BASIC 和 PASCAL 语言也投入了使用，同时也出现了事务处理的核心——数据库系统。开始出现广域网——一种计算机网络 ARPANET。

4. 第四代大规模集成电路计算机 (1980—今)

逻辑元件主要是大规模和超大规模集成电路。计算机的核心部件——中央处理器 (CPU) 开始使用大规模集成电路芯片，早期有 Inter8080 及 MC6800，它们都是 8 位微处理器芯片，随后陆续推出的 16 位、32 位及 64 位 CPU，它们是大、中、小及微型计算机的关键部件。主存储器采用半导体存储器，外存储器采用大容量的硬盘、光盘和软磁盘。UNIX 操作系统开始推向市场，各种新型的操作系统如 Windows9x、Windows NT 和 Linux 也应运而生，由于数据库管理系统、通信软件和计算机网络软件的研制和开发，计算机的应用不断进入高潮，同时也开启了计算机网络时代的新篇章。

5. 第五代智能计算机

正在研制的第五代计算机是一种不同于前四代的计算机，它采用全新的工作原理和体系结构，更接近人们的思维方式，即“推理方式”。因此，有人将第五代计算机形象地称为“智能计算机”。其功能从当前单纯的数据处理发展到知识的智能处理，着重于逻辑推理和知识信息处理。人机之间能用自然语言和图形、图像进行对话，能帮助人们进行判断和决策。因此，未来的第五代计算机的研制成功将是计算机科学技术的一项突破性的贡献，有人称它是“第二次计算机革命”。

1.1.2 计算机系统的分类

按计算机的功能和规模，计算机可分为以下几类。

1. 巨型机

有功能很强的多中央处理器 (CPU)，超大容量的主存储器，极快的运算速度，每秒可达几十亿次到万亿次运算，一般服务于高科技领域。当前巨型计算机的性能惊人，我国在这一领域也成果喜人；下面是新浪网于 2003 年 12 月 5 日的报道。

全球超级计算机 500 强出炉 地球模拟器居首

<http://www.sina.com.cn> 2003 年 12 月 05 日 16:11 经济参考报

美国能源部劳伦斯·伯克利国家实验室日前在洛杉矶公布了第 22 届全球超级计算机 500 强名单。日本 NEC 公司的超级计算机“地球模拟器”以每秒 35.86 万亿次的高运算速度蝉联榜首。

出人意料的是，利纳克斯网络公司为美国劳伦斯·利弗莫尔国家实验室所造的超级计算机在本届评比中没有保住第三名的位置，拱手让给了美国弗吉尼亚工学院和弗吉尼亚州立大学的师生们制造的“X 群集超级计算机”。这台低成本超级计算机的速度达到了每秒 10.28 万亿次，组装这台超级计算机所用的“框架配件”是苹果电脑公司的 G5 个人计算机，联结各个服务器的无限循环转换器是由曼勒诺克斯技术公司提供，并采用了新型的 INFINBAND 的网

络互连存储技术。超级计算机 500 强中前三甲的运算速度都超过了每秒钟 10 万亿次。

让人兴奋的是，中国联想集团为中科院制造的超级计算机“深腾 6800”，以每秒 4.183 万亿次的运算速度位居排行榜第 14 位。这是迄今中国超级计算机在这一排名中取得的最好名次。另外两台联想计算机“深腾 1800”系列超级计算机则分别排在第 82 位和第 188 位。

据悉，全球超级计算机 500 强评比每年举行两次，自 1993 年起至今已经举行了 22 届。评选由美国的劳伦斯·伯克利国家实验室、田纳西大学和德国的曼海姆大学共同完成。

500 强评选采用国际通行的 Linpack 测试方法，即由各超级计算机运行一个大家都认可的供超级计算机使用的标准程序，根据计算机运算这一程序的表现，确定其 Linpack 速度。因此，Linpack 速度测试是所有超级计算机在同一个平台上的较量。

2. 大型计算机

作为计算机网络的服务器，可同时带数百个甚至上千个终端用户，它具有运行速度快和大存储容量的特点，适用于大型商业、科研机构 and 高等院校的计算中心。

3. 小型计算机

体积适中、功能较强、运算速度快，可以作为主机带动几十个终端用户，一般用于小型商业机构和科研单位。

4. 微型计算机

也称为个人计算机（PC 机）或微机。这是最适合于普及和运用的机型。台式机可放在办公室或家里的电脑桌上固定使用，笔记本或掌上电脑可随身携带，使用方便，也可以联网使用。

1.1.3 计算机的应用

计算机的应用在当前已进入社会生产和生活的各个方面，其主要领域包括下面几方面。

1. 科学计算

数值计算和工程计算不仅计算量大而且一般均要求有较高的精度，有的还要求快速，这本是计算机最初设计的目标。如天气预报、工程设计、科学理论问题的求解、航天器的轨道计算等复杂的计算任务，现在都落在计算机身上。只不过，首先需要由专家设计好计算的方法，并编写出计算的程序才能在计算机上计算。

2. 信息处理

又称数据处理。这是今天使用计算机最多的领域。在这个领域中，没有过分复杂且精度要求高的计算，但处理量往往十分巨大，要求处理速度快，以保证处理结果的及时性。如地质勘探的数据处理、卫星图片资料处理、人口普查资料处理、企业经营、金融及财务管理、编辑排版与文字处理、图书资料及情报检索等。随着计算机的网络化和信息高速公路的发展，计算机在信息处理这一领域的应用将进入一个新的发展水平。

3. 实时控制

为了使生产过程、科学实验过程能自动地、安全地、准确地进行，现在已广泛使用计算机对过程的各个环节进行监测和实时控制，从而大大提高系统的运行质量，并使人得以避开那些有害的、危险的工作环境。各类机器人的核心部件就是计算机，它使整个自动化系统的组织具有更大的灵活性。

4. 辅助设计 (CAD)、辅助教学 (CAI)

工程设计人员在计算机上运行专业的 CAD 软件，可以把设计计算、方案优化等过程中的一些辅助性工作交给计算机完成，可以丢掉制图板直接在屏幕上完成作图，更方便地完成图纸修改，进行仿真并观察设计效果，从而迅速准确地完成设计任务，大大缩短新产品的开发周期。现在机械、电气、建筑和服装等行业都有专业的 CAD 系统。

计算机辅助教学软件 CAI 的应用也十分广泛。将计算机用于教学过程，可部分地代替教师的作用，给学生提供了一个生动的学习环境，在这个环境中，学生可以进行模拟实验、问题求解、自我检测和自我评分。

CAI 系统主要由课件组成。所谓课件是为一定的教学目的和内容以某种方式予以教学实现而编制的软件包。以课件为基础，加上一定的交互作图和统计归纳就构成了 CAI 系统。

5. 人工智能

人工智能 (AI) 是指计算机模拟人类某些智力行为的研究。其应用正处于发展阶段，在语言翻译、图像识别、机器人和医疗诊断方面已有一些阶段性成果。

机器人是计算机人工智能应用的重要方面，机器人能模仿人们的动作，感知周围的环境，能进行规划和推理，执行相应的动作。它可以代替人在危险（高温、高压、有毒）的环境下工作，是一个很有应用前景的领域。

机器人照顾病人、模仿人跳迪斯科以及机器人足球大赛等有关报道，都是人工智能研究的具体成果。

6. 多媒体技术

多媒体是指多种媒体的集成与综合，如数字、文字、声音、图形、图像和动画等。多媒体技术是一种以数字化技术为基础，集通信技术（电话和传真）、传播技术（广播和电视）以及计算机技术为一体，能同时实现处理、传递和存储多种媒体的技术。

现在电脑市场上的家用或商用电脑无一例外地都具有了多媒体功能，它们既能处理音频信号，播放唱碟；也能处理视频信号，播放影碟。

7. 计算机网络

由于高速信息网的建设，信息高速公路逐步开通，以计算机网络为基础的远程教育、电子购物、电子会议、电子邮件、电子娱乐、信息查询等服务已逐步进入家庭，因特网 (Internet) 的“平台应用时代”已经到来，在可预见的未来，家庭中的所有智能电器（即装有 CPU 芯片的家用电器），包括家用电脑、主体音响、数字化电视机、电灶、空调和防盗门窗都可通过无线、电话线与我们随身携带的笔记本电脑或手机相联系，使人们外出时随时都可了解家中

电器设备的状态并能控制它们。

1.2 信息编码与数据

1.2.1 计算机中信息的表示与存储

1. 计算机内部是一个二进制数字世界

不论是指令还是数据,若想存入计算机中,都必须采用二进制编码形式,在二进制系统中只有两个数——0和1。即使是图形、声音等这样的信息,也必须转换成二进制数的形式,才能存入计算机中。这是为什么呢?因为在机器内部,信息的表示依赖于机器硬件电路的状态,信息采用什么表示形式,直接影响到计算机的结构与性能。采用基2码表示信息,有以下几个优点。

(1) 易于物理实现

因为具有两种稳定状态的物理器件很多的,如门电路的导通与截止,电压的高与低,而它们恰好对应表示1和0两个符号。假如采用十进制,要制造具有10种稳定状态的物理电路,那是非常困难的。

(2) 二进制数运算简单

数学推导证明,对R进制的算术求和、求积规则各有 $R(R+1)/2$ 种。如采用十进制,就有55种求和与求积的运算规则;而二进制仅各有3种,因而简化了运算器等物理器件的设计。

二进制加法法则: $0+0=0$ $0+1=1$ $1+1=10$

二进制乘法法则: $0*0=0$ $0*1=0$ $1*1=1$

(3) 机器可靠性高

由于电压的高低、电流的有无等都是一种质的变化,两种状态分明。所以基2码的传递抗干扰能力强,鉴别信息的可靠性高。

(4) 通用性强

基2码不仅成功地运用于数值信息编码(二进制),而且适用于各种非数值信息的数字化编码。特别是仅有的两个符号0和1正好与逻辑命题的两个值“真”与“假”相对应,从而为计算机实现逻辑运算和逻辑判断提供了方便。

计算机存储器中存储的都是由“0”和“1”组成的信息,但它们分别代表各自不同的含义,有的表示机器指令,有的表示二进制数据,有的表示英文字母,有的表示汉字,还有的可能是表示色彩与声音。存储在计算机中的信息采用了各自不同的编码方案,就是同一类型的信息也以采用不同的编码形式。

虽然计算机内部均用基2码(0和1)来表示各种信息,但计算机与外部交往仍采用人们熟悉和便于阅读的形式,如十进制数据,文字显示以及图形描述等。其间的转换则由计算机系统的硬件和软件来实现。

2. 信息储存单位

在计算机内部,各种信息都是以二进制编码形式存储,因此这里有必要介绍一下信息储

存的单位。

信息的单位常采用“位”、“字节”、“字”几种量纲。

(1) 位 (bit)

位是度量数据的最小单位，表示一位二进制信息。

(2) 字节 (byte)

一个字节由八位二进制数字组成 (1 byte=8bit)。字节是信息储存中最常用的基本单位。计算机的存储器 (包括内存与外存) 通常也是以多少字节来表示它的容量。常用的单位有: KB、MB、GB 和 TB，它们之间的换算关系如下:

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

$$1\text{MB}=2^{10}\times 2^{10}\text{B}=1024\times 1024\text{B}\approx 10^6\text{B};$$

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

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

(3) 字 (word)

字是位的组合，并作为一个独立的信息单位处理。字又称为计算机字，它的含义取决于机器的类型、字长以及使用者的要求。常用的固定字长有 8 位、16 位、32 位、64 位等。

信息单位用来描述机器内部数据格式，即数据 (包括指令) 在机器内的排列形式，如单字节数据，可变长数据 (以字节为单位组成几种不同长度的数据格式) 等。

(4) 机器字长

在讨论信息单位时，还有一个与机器硬件指标有关的单位，这就是机器字长。机器字长一般是指参加运算的寄存器所含有的二进制数的位数，它代表了机器的精度。机器的功能设计决定了机器的字长，一般大型机用于数值计算，为保证足够的精度，需要较长的字长，如 32 位、64 位等；而小型机、微机一般字长为 16 位、32 位等。

3. 非数值信息的表示

在计算机内部，非数值信息也是采用“0”和“1”两个符号类进行编码表示的。下面我们着重介绍一下中、西文的编码方案。

(1) 西文字符编码

① ASCII 码

ASCII 码是“美国信息交换标准码”的简称，是目前国际上最为流行的字符信息编码方案。ASCII 码包括 0~9 十个数字，大小写英文字母及专用符号等 95 种可打印字符，还有 33 种控制字符 (如回车、换行等)，一个字符的 ASCII 码通常占一个字节。用七位二进制数编码组成，所以 ASCII 码最多可表示 128 个不同的符号。

例如，数字 0~9 用 ASCII 编码表示为 30H~39H，H 指明是十六进制形式。30H 转化成二进制为 011000，这就是机器内数字 0 的 ASCII 码表示。

又如，大写英文字母 A~Z 的 ASCII 编码为 41H~5AH。

字母 Z 的机内表示为:

0101 1010

5 A

由于 ASCII 采用 7 位编码，没有用到字节的最高位。很多系统就利用这一位作为校验码，

以便提高字符信息传输的可靠性。

② EBCDIC 码

EBCDIC 码是美国 IBM 公司在它的各类机器上广泛使用的一种信息代码。

一个字符的 EBCDIC 码占用一个字符，用八位二进制表示信息，最多可以表示出 256 个不同代码。

例如，数字“0”的 EBCDIC 码为 F0H，字母“A”的编码为 C1H，即：

“0”	1 1 1 1	0 0 0 0	“A”	1 1 0 0	0 0 0 1
	F	0		C	1

(2) 中文信息编码

汉字在计算机内如何表示呢？当然，也只能采用二进制的数字化信息编码。

汉字的数量大，常用的也有几千个之多，显然用一个字节（八位编码）是不够的。目前的汉字编码方案有二字节、三字节甚至四字节的。下面我们主要介绍“国家标准信息交换用汉字编码”（GB2312-80），以下简称国标码。

国标码是二字节码，用两个七位二进制数编码表示一个汉字。

目前国标码收入 6 763 个汉字，其中一级汉字（最常用）3755 个。二级汉字 3 008 个，另外还包括 682 个西文字符、图符。

例如，“巧”字的代码是 39H41H，在机内形式如下：

0111001	1000001
第一字节	第二字节

在计算机内部，汉字编码和西文编码是共存的，如何区分它们是个很重要的问题，因为对不同的信息有不同的处理方式。方法之一是对于二字节的国标码，将两个字节的最高位都置成 1，而 ASCII 码所用字节最高位保持 0，然后由软件（或硬件）根据字节最高位来做出判断。

4. 信息的内部表示与外部显示

我们周围的信息是多种多样的，如文字、数字、图像、声音乃至各种仪器输出的电信号等。各种各样的信息都可以在计算机内存储和处理，而机内表示它们的方法只有一个，就是采用基于符号“0”和“1”的数字化信息编码。不同的信息需要采用不同的编码方案，如上面介绍的几种中西文编码。二进制数可被看作是数值信息的一种编码。

计算机的外部信息，需要经某种转换变为二进制编码信息后，才能被计算机主机所接收；同样，计算机内部信息也必须经转换后才能恢复信息的“本来面目”。这种转换通常是由计算机的输入输出设备来实现的，有时还需要软件来参与这种转换过程。

例如我们最常使用的终端，就是人与计算机交换信息的外部设备，它主要用于人和机器之间传递字符数据。

当一个程序要求用户在终端上输入一个十进制“10”时，这个数值信息怎样传递给程序呢？

用户在键盘上先后按“1”和“0”两个键。

终端的编码电路依次接收到这两个键的状态变化，并先后产生对应于“1”和“0”的用 ASCII 码表示的字符数据，然后送往主机。

主机的终端接口程序一方面将接收到的两个 ASCII 码回送给终端（这样，当用户敲“1”时，终端屏幕上就显示出“1”），另一方面将它们依次传给有关程序。

程序根据本意，将这两个字符数据转换成相应十进制数的二进制表示（00001010）同样，当一个运算结果被送往终端显示时，首先要将数值信息转换为字符数据，即每一位数字都要换成相应的 ASCII 码，然后由主机传到终端。终端再将这些 ASCII 码转换成相应的字符点阵信息，用来控制显示器的显示。

当然，上述输入输出过程对普通用户来说，应该是透明的。用户可以认为在终端上根据程序的需要，或者输入数值信息，或者输入字符信息。

至于如何将图像、声音和其他形式的信息送入计算机，要靠一些专用的外部设备，如图形扫描仪、语音卡等。它们的功能也无非是将不的输入信息转换成二进制信息并存入计算机，然后计算机（软件）做进一步的分析与处理。当然处理这些信息比处理字符信息要复杂得多。

1.2.2 进位计数制

数值信息在计算机内的表示方法就是用二进制数来表示。为了运算简单，在不同的场合还采用了“原码”和“补码”等不同的编码方法，而且还采用“定点数”和“浮点数”的方式来分别表示整型数和实型数。

人们日常生活中最熟悉的是十进制数，但与计算机打交道时，会接触到二进制、八进制、十六进制系统。但无论哪种数制，其共同之处都是进位记数制。

一般说来，如果数制只采用 R 个基本符号，则称为基 R 数制，R 称为数制的“基数”而数制中每一固定位置对应的单位值称为“权”。

进位计数制的编码符合“逢 R 进位”的规则，各位的权是以 R 为底的幂，一个数可按权展开成为多项式。例如，一个十进制数 563.51 可按权展开为：

$$563.51 = 5 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 1 \times 10^{-2}$$

下面是我们需要熟悉的几种进位制

二进制 R=2 基本符号 0, 1

八进制 R=8 基本符号 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

十进制 R=10 基本符号 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

十六进制 R=16 基本符号 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

其中，十六进制的数符 A~F 分别对应十进制的 10~15。

十、二、八、十六进制之间的关系 1-1 表所示。

表 1-1 十、二、八、十六进制之间的关系

进制	数 值															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
十	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
二	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000
八	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17	20
十六	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10