



普通高等教育“十二五”规划教材
高等学校公共课**计算机**规划教材



大学计算机基础 ——基础理论篇 (第4版)

■ 迟春梅 孙丽凤 张敏霞 罗 容 王秀鸾 编著



COMPUTER
TECHNOLOGY



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

[<http://www.phei.com.cn>]

省精品课程教材
普通高等教育“十二五”规划教材
高等学校公共课计算机规划教材

大学计算机基础——基础理论篇

（第4版）

迟春梅 孙丽凤 张敏霞 罗容 王秀鸾 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是山东省精品课程教材根据教育部非计算机专业计算机教学指导分委员会提出的高等学校计算机基础课程教学基本要求编写,并参照全国计算机等级考试(二级)新大纲中关于公共基础部分的要求。

全书分为 10 章,主要包括:信息时代与计算机、微型计算机硬件基础知识、操作系统基础、算法与基本数据结构、软件开发技术基础、数据库技术基础、多媒体技术基础、计算机网络初步、信息安全和计算机的应用领域。本书每章均配有习题,配套《大学计算机基础——学习指导与实训篇(第 4 版)》,并提供电子课件、习题指导与参考答案、课程学习网站。

本书可作为高等学校非计算机专业计算机基础课程的入门教材,也可作为全国计算机等级考试(二级)的培训教材,还可供相关领域工作人员学习、参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础——基础理论篇/迟春梅等编著. —4 版. —北京:电子工业出版社,2012.8

(高等学校公共课计算机规划教材)

ISBN 978-7-121-17973-0

I. ①大… II. ①迟… III. ①电子计算机—基础理论—计算机辅助计算—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 194251 号

策划编辑:王羽佳

责任编辑:王羽佳 特约编辑:曹剑锋

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.25 字数: 368 千字

印 次: 2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 6000 册 定价: 29.90 元

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

计算机技术的飞速发展促进了信息技术革命的到来,使社会发展步入信息时代。掌握计算机技术、学会利用信息资源是 21 世纪的人才应该具备的基本素质。高等学校的计算机基础教育是一项面向现代化、面向世界和面向未来的教育,它既是文化基础教育,又是人才素质教育,更是强有力的技术基础教育。

大学计算机基础是高等学校各专业第一门必修的计算机基础课程,目前它与英语、数学等课程一同作为大学公共基础课程的教学重点,课程强调基础性和先导性,重点在于培养学生的信息能力和信息素质。通过学习本课程,学生不仅可以理解和掌握计算机学科的基本原理、技术和应用,而且可以为学习其他计算机类课程,尤其是与本专业结合的计算机类课程打下良好的基础。

本书是山东省精品课程教材,配有同步实训教材《大学计算机基础——学习指导与实训篇(第 4 版)》一册。作者在深入理解和领会教育部非计算机专业计算机教学指导分委员会对高等学校计算机基础课程教学的基本要求后,结合多年来计算机基础的教学经验,并兼顾全国计算机等级考试(二级)新大纲中对公共基础部分的要求,在第 3 版的基础上,对教材内容安排进行了进一步的组织和规划。本书紧跟计算机技术的发展和人才培养的目标,力求做到以下几点。

- ① 突出基础,重视实践,为后续计算机类课程奠定坚实的基础。
- ② 加强对学生信息素养的培育,以适应信息社会对人才的要求。
- ③ 提供多样式的学习环境。本教材集基础理论、学习指导与实训、课程学习网站(<http://211.64.192.109/jpkc>)、配套电子课件及习题指导与参考答案等于一体。(索取请登录华信教育资源网 <http://www.hxedu.com.cn>)

④ 注重可读性。本书的编写小组由具有丰富的教学经验,多年来一直从事并仍在从事计算机基础教育的一线资深教师组成,教材内容组织合理,语言使用规范,符合教学规律。

本书在结构组织上合乎学习的逻辑,内容循序渐进,每个知识点的介绍都以引起学生的学习热情和兴趣为出发点,以提高学生的信息素养和信息能力为目标,既注重理论知识,又突出实用性,每章课后都配有习题以帮助学生掌握所学到的知识。

本书共分为 10 章,主要内容包括信息时代与计算机、微型计算机硬件基础知识、操作系统基础、算法与基本数据结构、软件开发技术基础、数据库技术基础、多媒体技术基础、计算机网络初步、信息安全和计算机的应用领域。

在第 3 版的基础上所做的调整和修改如下。

第 1 章,信息时代与计算机。将第 3 版第 2 章中的计算机工作原理、计算机的组成和信息的表示移到第 1 章讲述。

第 2 章,微型计算机硬件基础知识。在第 3 版的基础上进行了较大改动,对微型计算机硬件的各个组成部件进行了详细的描述,同时补充了微型计算机选购与组装方面的知识。

第3章，操作系统基础。增加了有关Mac操作系统的内容。

第8章，计算机网络初步。对其中的内容进行了补充和完善。

本书各章节衔接自然，相互关联又有一定的独立性，在实际教学中可按教材顺序讲解，也可根据实际情况重新安排讲解顺序。

全书由迟春梅、孙丽凤和张敏霞三位老师统稿，其中第2、3章由迟春梅老师编写，第1、5章由孙丽凤老师编写，第4、9章由张敏霞老师编写，第6、8章由罗容老师编写，第7、10章由王秀鸾老师编写。梁俊卿、白清华、张伟、王小燕、柳红、邵明等老师也参与了编写工作。本书的编写得到了青岛理工大学各级领导的关心和支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中难免有误漏之处，敬请专家、教师和广大读者批评指正。

编 者
2012年5月

目 录

第 1 章 信息时代与计算机	1	第 3 章 操作系统基础	56
1.1 信息与信息技术	1	3.1 操作系统概述	56
1.1.1 信息与数据	1	3.1.1 什么是操作系统	56
1.1.2 信息资源	2	3.1.2 操作系统的分类	57
1.1.3 信息技术	3	3.1.3 操作系统的基本特性	58
1.1.4 信息化社会	4	3.1.4 操作系统的基本功能	59
1.1.5 大学信息技术教育	5	3.2 操作系统的功能模块	60
1.2 计算机概述	7	3.2.1 进程及处理器管理	60
1.2.1 计算机的发展	7	3.2.2 存储器管理	63
1.2.2 计算机的分类	10	3.2.3 文件管理	65
1.2.3 计算机的特点和应用	12	3.2.4 设备管理	67
1.3 计算机系统工作原理和组成 ...	14	3.2.5 用户管理	69
1.3.1 计算机的工作原理	14	3.3 典型操作系统概述	70
1.3.2 计算机系统组成	15	3.3.1 Windows 操作系统	70
1.4 计算机中信息的表示	16	3.3.2 UNIX 操作系统	71
1.4.1 数制	16	3.3.3 Linux 操作系统	72
1.4.2 信息编码	19	3.3.4 Mac 操作系统	73
本章小结	26	本章小结	74
习题 1	26	习题 3	74
第 2 章 微型计算机硬件基础知识	28	第 4 章 算法与基本数据结构	77
2.1 微型计算机系统的层次关系 ...	28	4.1 算法与数据结构的基本	
2.2 微型计算机硬件系统	29	概念	77
2.2.1 概述	29	4.1.1 数据、数据元素和数据结构 ...	77
2.2.2 微处理器	31	4.1.2 算法的基本概念	79
2.2.3 存储器	33	4.2 基本数据结构	81
2.2.4 总线	41	4.2.1 线性表	81
2.2.5 主机板	43	4.2.2 栈和队列	83
2.2.6 输入和输出设备	48	4.2.3 树	84
2.3 微型计算机的选购与组装	50	4.3 查找与排序	88
2.3.1 微型计算机的选购	50	4.3.1 查找	88
2.3.2 微型计算机硬件组装	52	4.3.2 排序	89
本章小结	53	本章小结	91
习题 2	54	习题 4	91

第5章 软件开发技术基础	95	本章小结	128
5.1 程序设计基础	95	习题6	128
5.1.1 程序设计	95	第7章 多媒体技术基础	131
5.1.2 程序设计语言及其发展	97	7.1 多媒体技术简介	131
5.1.3 程序设计方法与风格	98	7.1.1 多媒体技术的定义	131
5.2 结构化程序设计	98	7.1.2 多媒体技术的内容和特点	132
5.2.1 结构化程序设计的原则	98	7.2 多媒体信息处理技术	135
5.2.2 结构化程序设计的基本结构与 优缺点	99	7.2.1 多媒体信息的数字化	135
5.3 面向对象程序设计	100	7.2.2 多媒体数据压缩编码技术	141
5.3.1 面向对象的基本概念	100	7.3 多媒体计算机的系统组成	143
5.3.2 面向对象程序设计的基本 思想	102	7.3.1 多媒体计算机的硬件系统	144
5.4 软件工程基础	103	7.3.2 多媒体软件系统	146
5.4.1 软件危机	103	7.4 多媒体技术应用	148
5.4.2 软件工程概述	104	7.4.1 多媒体数据库系统	148
5.4.3 软件工程过程	105	7.4.2 视频会议系统	149
5.4.4 软件开发方法与技术	109	7.4.3 流媒体及流媒体技术	150
本章小结	110	7.4.4 视频点播系统	152
习题5	110	本章小结	153
第6章 数据库技术基础	113	习题7	153
6.1 数据库系统概述	113	第8章 计算机网络初步	155
6.1.1 数据管理技术的发展	113	8.1 计算机网络的基本概念	155
6.1.2 数据库、数据库管理系统和 数据库系统	114	8.1.1 计算机网络的形成和发展	155
6.1.3 数据库系统的体系结构	116	8.1.2 计算机网络在我国的发展	157
6.1.4 数据模型	117	8.1.3 计算机网络的基本概念	158
6.2 关系数据库	119	8.1.4 计算机网络的组成	161
6.2.1 关系模型的基本概念	119	8.2 Internet 基础	166
6.2.2 Access 简介	122	8.2.1 Internet 及其发展历程	166
6.3 数据库设计	123	8.2.2 TCP/IP 参考模型	167
6.3.1 需求分析	123	8.2.3 Internet 地址	170
6.3.2 概念结构设计	124	8.2.4 接入 Internet	173
6.3.3 逻辑结构设计	125	8.3 Internet 服务	175
6.4 数据库技术的新发展	126	8.3.1 WWW 浏览	175
6.4.1 新一代数据库技术的研究和 特点	126	8.3.2 电子邮件	177
6.4.2 数据库新技术	127	8.3.3 远程登录服务	177
		8.3.4 文件传输服务	178
		8.3.5 搜索引擎	178
		本章小结	179
		习题8	180

第9章 信息安全	182	10.2 计算机在教育中的应用	209
9.1 信息安全技术	182	10.2.1 计算机技术应用于教育的基本模式	209
9.1.1 信息安全的含义	182	10.2.2 计算机技术用于教育的特点	210
9.1.2 计算机犯罪与计算机教育	184	10.3 计算机在商业中的应用	211
9.1.3 信息安全技术	190	10.3.1 零售业	211
9.2 计算机病毒及其防治	193	10.3.2 电子数据交换	211
9.2.1 认识计算机病毒	193	10.3.3 电子商务	212
9.2.2 计算机病毒的特征	194	10.4 计算机在银行中的应用	214
9.2.3 计算机病毒的分类	194	10.4.1 电子货币	214
9.2.4 计算机病毒的传播途径和破坏行为	197	10.4.2 网上银行和移动支付	215
9.2.5 计算机病毒的预防	198	10.5 计算机在交通运输中的应用	215
9.3 社会责任感和网络道德	199	10.5.1 地理信息系统	215
9.3.1 当今高等学校学生的社会责任感	199	10.5.2 全球卫星定位系统	216
9.3.2 网络道德	201	10.5.3 不停车收费系统	217
9.4 知识产权保护	203	10.5.4 电子警察	217
9.4.1 什么是知识产权	203	10.5.5 售票系统	218
9.4.2 我国知识产权立法的现状	204	10.6 计算机在办公自动化中的应用	218
本章小结	205	10.6.1 办公自动化	218
习题9	205	10.6.2 电子政务	218
第10章 计算机的应用领域	207	本章小结	219
10.1 计算机在制造业中的应用	207	习题10	219
10.1.1 计算机辅助设计	207	参考文献	220
10.1.2 计算机辅助制造	208		
10.1.3 计算机集成制造系统	208		

第1章 信息时代与计算机

人类社会的生存与发展都离不开信息。信息犹如水和空气一样时刻存在于人们的工作、学习和生活中。在科学技术飞速发展的时代，信息是当今世界的重要资源，每个人都应该具备使用计算机收集信息、处理信息和利用信息的能力。计算机是信息处理和人们进行信息交流中不可缺少的工具之一。

本章将阐述信息和信息技术的含义、信息化社会的主要特征。计算机的发展、分类、工作原理和系统组成以及信息在计算机中的表示。

1.1 信息与信息技术

1.1.1 信息与数据

长期以来，人们把能源和物质材料看作人类赖以生存的两大要素。而现在，人们已经认识到信息、物质材料和能源是构成当今世界的三大要素。在当今这个时代，信息可以说是无处不在、无时不有的，信息和人们的生活、学习和工作息息相关，人的感官和身体所感受到的，可以说都是信息。人们借助语言、文字等手段彼此传递和交流信息。同时，我们可以从一个目光、一个姿势或者一段简短用语中获得一定的信息。那么，什么是信息呢？所谓信息（Information）是人们用于表示具有一定意义的符号的集合，这些符号可以是文字、数字、图形、图像、动画、声音和光等。信息是人们对客观世界的描述，可以传递知识。而我们熟知的数据（Data）则是信息的具体表现形式，是指人们看到和听到的、各种各样的物理符号及其组合，它反映了信息的内容。数据经过加工、处理并赋予一定意义后即可成为信息。

例如，测量一个成年人的血压，测得高压 160mmHg、低压 80mmHg。记录在纸上的 160/80 是数据，而 160/80 这个数据本身是没有意义的，但是，当数据经过某种描述或与其他数据比较时，便被赋予了意义。例如，对这个人进行健康评估时，将他的血压 160/80 与正常血压进行比较（成年健康人的高压范围是 90~110mmHg，低压范围是 60~80mmHg）后，认为他的高压超出了正常范围，是高血压——这才是信息。所以信息是有意义的数字。

在计算机领域中，数据是信息在计算机内部的表现形式。数据可以在物理介质上记录或传输，并通过外围设备被计算机接收，经过处理得到结果。有时信息本身是已经被数据化了了的，所以数据本身也就具有了信息的含义。因此，在计算机领域信息处理（Information Processing）也称为数据处理，信息检索（Information Retrieval）也称为数据检索。

信息一般具有以下主要特性。

① 不灭性。信息与物质、能量一样，具有不灭性，但信息的不灭性与它们有本质的区别。例如，一只碗被打碎了，构成碗的陶瓷的原子、分子并没有变，但已不是一只碗了。而一条信息产生后，其载体（如书、磁盘等）可以变换，甚至可以被毁掉，但信息本身并没有被消灭。信息的不灭性是信息的一大特点。

② 可传递性和共享性。一条信息复制为成千上万条信息所用的费用十分低廉。尽管信息的创造可能需要很大的投入，但复制只需要载体的成本，所以可以大量地复制，广泛地传播，并可以共享。

③ 知识性。信息能给观察者以启示，并从信息中获得知识。

④ 时效性。某些信息在此时可能价值非常高，但在彼时则可能一点价值也没有。比如金融信息，在某一时刻，会非常有价值，但过了这一时刻，可能会毫无价值。所以说，某些信息的价值是随着时空的变化而快速变化的。

⑤ 依附性。信息不能独立存在，必须借助于某种符号才能表现出来，而这些符号又必须记载于某种物体之上。

⑥ 可处理性。信息可以被分析、计算、存储，也可以转换形态。信息经过分析、计算处理后，实现信息的增值，可以更有效地服务于不同的领域。

1.1.2 信息资源

信息资源是信息与资源两个概念整合衍生出的新概念。信息是事物的一种普遍属性，资源是指自然界及人类社会中一切对人类有用的事物。因此，并非所有信息都能成为资源，只有经过人类开发与重新组织后的信息才能成为信息资源，即信息资源是信息世界中对人类有价值的那一部分信息，是附加了人类劳动的、可供人类使用的信息。因此，构成信息资源的基本要素是：信息、人、符号和载体。信息是组成信息资源的原材料，人是信息资源的生产者和使用者，符号是生产信息资源的媒介和手段，载体是存储和使用信息资源的物质形式。

信息资源与其他资源相比，具有可再生性和可共享性的特点。可再生性是指信息资源不同于一次性消耗资源，它可以反复使用而不失去其价值，而且会随着对信息资源的开发、使用的深入而变得更加的丰富和充实。可共享性是指任何人都可以使用信息资源，信息资源也不会有任何损失。

按对信息的开发使用程度，可以把信息资源分为潜在的信息资源和现实的信息资源两大类。

潜在的信息资源是指人类在利用感觉器官或各种仪器感知和接收信息后，经过一系列思维活动，存储在大脑中的知识。潜在的信息资源能够为个人所利用，进行知识信息的再生产，但无法为他人直接利用。一旦经过表述输出，形成现实的信息资源，就可以被人们广泛地利用，成为可无限再生的信息资源。

现实的信息资源按照表述方式又可以分为口语信息资源、体语信息资源、实物信息资源、文献信息资源、数字信息资源等。

① 口语信息资源是指人类用口头语言表达出来而未被记录下来的信息资源，主要通过

谈话、授课、讨论、演讲、集会等方式进行传播使之得到利用。

② 体语信息资源是指人类用表情、姿态、动作等方式表达出来的未被记录下来的信息资源，它们通常依附于一定的文化背景，如舞蹈。体语信息资源同样通过面对面的人际传播方式得到传播和利用。

③ 实物信息资源是指人类通过创造性的劳动以实物形式表达出来的信息资源，如产品样本、标本、模型、雕塑等。可以通过参观博览会、博物馆、展览馆、样品室、标本室，实地调查等方式获取相关信息。

④ 文献信息资源是指人类用文字、数据、图像、音频、视频等方式记录在一定载体上的信息资源。只要这些载体不损坏或消失，文献信息资源就可以跨越时空无限循环地为人类服务，如图书、期刊、会议文献、专利文献、科技报告、标准文献、学位论文、档案文献和政府出版物等。

⑤ 数字信息资源是指经过数字化处理的，可以通过计算机系统或通信网络等识别、传递、浏览的一种信息资源。

数字信息资源主要有数据库和网络信息资源两种形式。

- 数据库是按一定结构存储在计算机中的相关信息的集合。按照数据库中所含信息的内容可以分为：文献书目数据库、数值型数据库、事实型数据库、全文本数据库、图像数据库、图形数据库、多媒体数据库等。
- 网络信息资源是指以数字化形式记录的、以多种媒体形式表达的、分布式存储在 Internet 不同主机上的，并能够通过计算机网络进行传递的信息资源的集合。通过 Internet 查找和利用这些信息资源，是当今获取信息的最主要途径。

1.1.3 信息技术

在人类社会漫长的发展过程中，经历了 5 次信息革命：第 1 次信息革命是语言的产生。语言是最早的人类交流和传播信息的工具。第 2 次信息革命是文字的使用。文字能保留信息，对人类文化的发展起到了重要的作用。第 3 次信息革命是印刷术的发明，在更大的范围内以更快的速度传播人类文明。第 4 次信息革命是广播、电视、电话的使用，以更快的速度推动人类文明向前发展。第 5 次信息革命是计算机与通信技术相结合的技术——信息技术的诞生。信息技术从生产力变革和智力开发两个方面推动着人类社会的进步，对人类社会产生了比以往更深远、更有意义的影响。

信息技术（IT, Information Technology）是指与信息的产生、获取、处理、传输、控制和利用等相关的技术。这些技术包括计算机技术、通信技术、微电子技术、传感技术、网络技术、新型元器件技术、光电子技术、人工智能技术、多媒体技术等。其中，计算机技术、通信技术、微电子技术是它的核心技术。随着计算机的普及，信息技术在社会各行业中得到广泛的渗透，显示出它强大的生命力，它正在从根本上不断地改变着人类社会的生产方式和生活方式。

以往，对信息的处理多以人工的方式进行，随着信息技术的发展，计算机作为信息处理的工具，在信息存储、处理、交流传播等方面起着主导作用。

1.1.4 信息化社会

1993年美国首先提出了“国家信息基础设施”的计划，也称“信息高速公路”。从此拉开了全球信息化的序幕。作为21世纪信息化社会的基础工程，“信息高速公路”将融合现有的计算机网络服务、电话和有线电视功能传递各种信息，其服务范围包括教育、卫生、娱乐、科研、商业和金融等极其广阔的领域，使人类可以不受时间、空间的限制，非常容易地获取信息。“信息高速公路”对全球经济及各国政治文化都带来了重大而深远的影响。在世界各国政府的组织和推动下，随着信息处理、信息传输技术的不断发展，高速率的多媒体全球网络经济的发展不断加快，推动全球步入信息化时代。

信息化（Informatization）是指信息技术和信息产业在国民经济和社会各个领域的发展中发挥着主导的作用，并且作用日益增强，使经济运行效率、劳动生产率、企业核心竞争力和人民生活水平达到全面提高的过程。它以信息产业在国民经济中的比重、信息技术在传统产业中的应用程度和国家信息基础设施建设水平为主要标志。在信息化的过程中，信息技术是信息化的主要推动力量，信息产业（Information Industry）主要包含信息设备制造业、通信网络运营业、软件业和信息服务业等，从无到有、迅速壮大，其发展速度是任何传统产业都无法比拟的。现在，信息产业作为当今高新技术产业的主体和新的生产力的代表，将成为我国面向21世纪生存与发展的战略性支柱产业。信息化已成为推进国民经济和社会发展的助力器，信息化水平则成为一个城市或地区现代化水平和综合实力的重要标志。因此，世界各国都把加快信息化建设作为国家的发展战略。信息化给人类带来了前所未有的机遇和挑战。

信息化社会（Information Society）具有以下特征：

- ① 信息成为重要的战略资源；
- ② 信息产业上升为最重要的产业；
- ③ 计算机网络成为社会的基础设施。

有学者认为，信息化社会必须具备两个条件：一是信息产业的产值占国民经济总产值的一半以上，二是从事信息产业的人员占从业人员的一半以上。由此判断，人类社会离信息化社会的到来还有一段距离。但是，信息化社会的实现也是可以预期的，其优越性已能预见。

信息化社会有以下3个方面的优越性。

第1个优越性是在网络化的信息社会里世界变小了。通过网络将不同的单位、地区、国家乃至整个世界连成一体。网络上流通的信息为大众所共享，任何人只要打开计算机就可以方便地查阅各行各业的信息，阅读各种电子书刊，发布消息、启事、通知等各种文书，与网友可以像面对面的谈话一样地互相交换意见，享受网上的各种服务等。在这样的信息社会里，世界上任何地区发生的任何政治、经济、生态事件都会立即产生全球影响，没有任何独善其身的乐土。信息社会使远程观测、远程信息反馈、远程遥控、复杂市场的多方面跟踪监测及许多灾害预警等成为可能。

第2个优越性是工作效率大大提高了。比如，通过计算机网络将企业的设计、生产、

销售部门都联系在一起,用虚拟现实让所有的设计、生产、销售人员都参加讨论和提出意见,然后一次投产、销售。这就省去了设计、初试、修改设计等一系列中间过程,缩短了产品的开发时间,节省了大量的人力、物力和财力。

第3个优越性是工作和生活质量明显提高了。且不说各种自动化、智能化给人们带来的种种方便和享受,多媒体、虚拟现实技术的成就更使人感到这种质量的提高。互联网的普及,使偏僻地区的人们,可以与中心城市的居民,在教育、医疗、娱乐、商业等许多方面,得到同样质量的服务,分散在全球的亲友,可以像居住在一起一样地互通音信、协同工作。

无论是经济领域还是社会生活的各个方面,信息化对整个社会都产生了深远的影响。信息化对传统的思维模式、发展模式、贸易模式、管理模式都产生了巨大的冲击,并推动信息产业成为全球最具活力的产业。

1.1.5 大学信息技术教育

1. 信息能力和信息素养

信息技术的发展不仅极大促进了整个科学技术的发展,而且明显加快了社会信息化的进程。因此,信息能力和信息素养已成为21世纪人才素质的基本要素之一。信息能力是对各种信息技术的理解和活用能力,即对信息的获取、理解、分析、加工、处理、创造、传递的理解和活用能力。信息素养是一个与信息的获取、理解、评价、交流、应用、生成密切相关的技能、观念、态度和经验的统一体。信息能力是一种基本的信息素养,它是信息素养的重要内容。除了信息能力外,信息素养还包括对信息、信息社会的认识、态度和参与,这也是每个信息社会的成员(称为信息人)所必须具备的素养。

信息素养作为信息时代公民的基本技能,在美国大致经历了以下3个发展阶段。

第1阶段是计算机能力,这是自计算机问世以来对人的能力的最低要求。“计算机素养是当前教育的必然产物,每个学生都应该知晓计算机的用途。”哈佛大学还曾强调其毕业生必须编写一个简单的程序方可毕业。

第2阶段是媒体素养,媒体素养是利用各种媒体(印刷和非印刷体)形式来获取、分析、评价、创造信息。媒体素养有助于实现教育改革目标,教育应培养“知道如何思考,如何健康生存,举止文雅,并能在信息社会承担责任的公民”。

第3阶段是信息素养,许多人将信息素养看成是计算机能力的延伸,但更多的人认为信息素养是一种人文教育。它由7种能力构成:工具型能力,即传统的计算机应用能力;资源型能力,是图书情报教育的一个主要目标;社会型能力,即能分辨信息发布主体的资质及信息源权威性的能力;研究型能力,即能利用有效的研究方法的能力;表达型能力,即能进行写作、创作的能力;技术型能力,即能不断进行适应性、终身性学习新技术的能力;评论型能力,即能正确评价信息和技术的的功能。

在我国还没有一个具体的信息素养标准来判定一个人的信息素养水平,但可以参考美国全国图书馆协会和教育传播协会与技术协会在1998年制定的信息素养标准:

- ① 能够有效、高效地获取信息;
- ② 能够熟练、批判性地评价信息;

- ③ 能够精确、创造性地使用信息；
- ④ 独立学习，并能探求与个人兴趣有关的信息；
- ⑤ 独立学习，并能欣赏作品和其他对信息进行创造性表达的内容；
- ⑥ 独立学习，并能力争在信息查询和知识创新中做得最好；
- ⑦ 对社会有积极贡献，并能认识信息对于民主化社会的重要性；
- ⑧ 对社会有积极贡献，并能做出与信息 and 信息技术相关的符合伦理道德的行为；
- ⑨ 对社区社会有积极贡献，并能积极参与小组的活动来探求和创建信息。

2. 大学信息技术教育

大学信息技术教育是培养信息化社会人才需求不可或缺的途径，其目标是培养学生的信息能力和提高学生的信息素养。

在学校，计算机技术既影响到教育系统本身（包括对教师、教学组织机构、教学活动、教学安排、课程设置及课程内容等），也影响到学生的知识结构、技能的提高和智力的开发。因此，国际上对计算机教育，特别对计算机的普及教育都非常重视。在高等学校中，非计算机专业的学生占学生总数的95%以上，5年一次的世界计算机教育会议，从1981年第3届开始，研究和讨论的重点就已转向非计算机专业的计算机教育。发达国家，以美国为例，从20世纪70年代开始，许多院校就已经为非计算机专业（包括文科、商科、法律等专业）开设了信息、计算机及相关的课程。美国初级大学协会在1970年就建议现有的专科生和中学生，无论将来从事任何工作，都要了解信息处理的历史、计算机应用的社会意义、计算机的应用范围，掌握计算机的软、硬件基础知识。田纳西州大学董事会从1984年开始就规定下属的16所高等学校学生的计算机课都必须及格，否则不能授予学士学位。今天，计算机基础类课程是发达国家高等学校学生的必修课，已把计算机历史、计算机原理、计算机终端操作等作为教学的基本内容。

我国的计算机教育始于20世纪80年代。当时的主要教学内容是程序设计语言、微机原理与接口技术。高等学校比较普遍地在非计算机专业开设计算机类基础课程始于20世纪90年代初。在1997年教育部颁布了155号文件，提出了3个层次的计算机基础教学课程体系，即计算机文化基础、计算机软件技术基础和计算机硬件技术基础。155号文件的提出，使计算机基础教学步入了一个规范化的、快速发展的时期。通过3个层次相关课程的设置，不仅让学生掌握了现代的信息处理工具，同时也是一种文化基础教育、人才科学素质教育和强有力的技术基础教育，目的是使学生具有较高的信息素养以适应21世纪信息化社会的基本要求。

进入21世纪以来，如何在新形势下进一步加强高等学校的计算机基础教育，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提出了许多重大改革措施和新的课程体系框架。根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》（简称白皮书），计算机基础教育将更加注重学生知识、能力和素质的全面培养。以人为本、因材施教，为学生创造个性化的学习空间，使不同层次的学生都能得到充分自由的发展，让优秀学生脱颖而出。

随着社会的发展，对社会成员计算机知识的要求也越来越高。科学技术是第一生产力，

技术发展的关键是人。当今各国生产力的发展,综合国力的提高,很大程度上都取决于科学技术的发展,国际经济竞争也越来越表现为技术和人才的竞争。因此,在高等学校开设计算机基础课,具有深远的意义。

1.2 计算机概述

1.2.1 计算机的发展

1. 计算机的起源

计算机是20世纪人类最伟大的发明之一。西方人发明了这种奇妙的计算机,为它起名为 Computer。60多年来,这台机器彻底改变了我们每个人的生活、学习和工作,已在世界范围内形成了一种新的文化,构造了一种崭新的文明。历史是未来的一面镜子,关注计算机的人们都希望了解计算机发生和发展的历程。在此,让我们倒转时空,向前追溯到60多年前第一台电子计算机 ENIAC 诞生的岁月,以及人类发明计算工具的远古时代,并由此回顾和感受计算机网络所带来的冲击波。

现代计算机是从古老的计算工具一步步发展而来的。算盘是我国人民独特的创造,是一种采用十进制的计算工具。随着社会的发展,计算工具也得到相应的发展。特别是近300多年来,在欧洲,法国物理学家帕斯卡(Blaise Pascal, 1623—1662)于1642年发明了第一台能进行加、减法运算的齿轮式加减法器。在帕斯卡研究的基础上,1673年德国数学家莱布尼兹(G.N.Won Leibniz, 1646—1716)改进了帕斯卡的设计,增加了乘除法器,制成了可以进行四则运算的机械式计算器。另外,人们还研究了机械式逻辑器及机械式输入和输出装置,为完整的机械式计算机打下了基础。这些机器虽然发明得比较早,但受到当时工艺水平低下的制约(当时还不能生产廉价的精密小齿轮及其他精密零部件),因此,直到19世纪,机械式计算机才开始成为商品进行使用。

19世纪20年代,英国数学家查尔斯·巴比奇(Charles Babbage, 1791—1871)最先提出了通用数字计算机的基本设计思想,并于1822年和1834年先后设计了差分机和分析机,试图以蒸汽机为动力来实现,但是受到当时技术和工艺的限制而失败。分析机具有控制、处理、存储、输入及输出5个基本装置,是一种顺应计算机自动化、半自动化的程序控制潮流的通用数字计算机,它成为以后电子计算机硬件系统的基本组成。在现代电子计算机诞生的100多年前,巴比奇就已经提出了几乎是完整的设计方案,真是一个奇迹。1936年美国科学家霍华德·艾肯(Howard Aiken, 1900—1973)采用机电方法来实现巴比奇分析机的想法,并于1944年研制成功了 Mark I 计算机,使巴比奇的梦想变成现实。所以国际计算机界称巴比奇为“计算机之父”。

现代计算机也称为电脑或电子计算机(Computer),是指一种能存储程序和数据,自动执行程序,快速而高效地完成对各种数字化信息处理的电子设备。

在现代计算机的发展中,具有突出贡献的代表人物是英国数学家图灵(Alan Mathison Turing, 1912—1954)和美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Johon Von Neumann, 1903—1957)。

图灵的主要贡献，一是提出了著名的“图灵机”（TM, Turing Machine）模型，探讨了计算机的基本概念，证明了通用数字计算机是可以实现的；二是提出了图灵测试（Turing Test），奠定了“人工智能”的理论基础。为了纪念图灵对计算机科学的重大贡献，美国计算机协会（ACM）在1966年设立了图灵奖，奖励每年在计算机科学领域作出特殊贡献的人。冯·诺依曼于1946年则首先提出了在计算机中存储程序的思想，并确定了存储程序计算机的基本组成和基本工作方法。冯·诺依曼的这一设计思想被誉为计算机发展史上的里程碑，标志着计算机时代的真正开始。50多年来，虽然计算机系统从运算速度、工作方式、性能指标等方面与当时的计算机有很大的差别，但冯·诺依曼提出的存储程序思想和规定的计算机硬件的基本结构没有变，都属于冯·诺依曼计算机。因此，“存储程序”是现代计算机的重要标志。

世界上第一台电子计算机 ENIAC 在美国于 1946 年 2 月 14 日诞生。这台计算机是在美国陆军部的主持下，由美国宾夕法尼亚大学的埃克特（Eckert）和莫奇里（Mauchly）研制成功的，它占地 160 平方米，重 30 吨，功率 150 千瓦，使用了 18 000 多只电子管，运算速度为 5000 次/秒。虽然它仍存在着不能存储程序，以及使用的是十进制数等严重缺陷，但是它的运算速度在当时来说已经是非常快了。ENIAC 是 Electronic Numerical Integrator And Calculator 的缩写（称为电子数字积分计算机）。ENIAC 的问世具有划时代的意义，它标志着人类计算工具的历史性变革，它的成功，开辟了提高计算速度的极为广阔的前景，从此，计算机登上了人类社会发展的历史舞台。ENIAC 研制的同时，冯·诺依曼也于 1952 年和他的同事们研制了第二台电子计算机 EDVAC。这台机器的硬件系统由运算器、逻辑控制装置、存储器、输入和输出设备 5 部分组成，它采用了二进制编码，把程序和数据存储在存储器中。EDVAC 的发明为现代计算机在体系结构和工作原理上奠定了基础，对后来的计算机设计产生了重大影响。事实上，真正实现内存储程序式的世界第一台电子计算机是由英国剑桥大学的威尔克斯（M.V.Wilkes）等根据冯·诺依曼的设计思想设计的 EDSAC（Electronic Delay Storage Automatic Calculator，电子延迟存储自动计算器）。EDSAC 于 1949 年 5 月制成并投入运行，采用了二进制编码和存储器，即事先把指令存入计算机的存储器，省去了在机外编排程序的麻烦，保证了计算机能按事先存入的程序自动地进行运算，其硬件系统由运算器、逻辑控制装置、存储器、输入和输出设备 5 部分组成。计算机孕育于英国，诞生于美国，遍布于全世界。

2. 计算机的发展

自 1946 年电子计算机问世以来，计算机在制作工艺与元件、软件、应用领域等方面都取得了突飞猛进的发展。根据计算机所采用的逻辑元器件的不同，一般将计算机的发展分成 4 个阶段，习惯上称为 4 代。

第 1 代计算机：电子管计算机时代（1946—1957）。逻辑元件采用电子管，软件方面用机器语言或汇编语言编写程序，主要用于军事和科学计算。特点是体积大、耗能高、速度慢（一般每秒数千次至数万次）、存储容量小、价格昂贵。其代表机型有 EDVAC、IBM704 等。

第 2 代计算机：晶体管计算机时代（1958—1964）。逻辑元件采用晶体管，软件方面出现了一系列高级程序设计语言，并提出了操作系统的概念。计算机设计出现了系列化的思想。应用范围也从军事与科学计算方面延伸到工程设计、数据处理、事务管理及其他科学

研究领域。其代表机型有 IBM7090、ATLAS 等。

第3代计算机：中、小规模集成电路计算机时代（1965—1970）。逻辑元件采用中、小规模集成电路（IC），软件方面出现了操作系统及结构化、模块化程序设计方法，高级语言在这一时期有了很大的发展。软、硬件都向标准化、多样化、通用化、机种系列化的方向发展。计算机开始广泛应用在各个领域。其代表机型有 IBM360 等。

第4代计算机：大规模和超大规模集成电路计算机时代（1971 年至今）。逻辑元件采用大规模集成电路（LSI, Large Scale Integration）和超大规模集成电路（VLSI, Very Large Scale Integration）。伴随性能的不断提高，计算机体积、重量、功耗、价格不断下降，而速度和可靠性不断提高，应用范围进一步扩大。操作系统不断完善，应用软件已成为现代工业的一部分。这些年来，多媒体、网络也在不断地发展着，今天计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

3. 计算机的发展趋势

目前，计算机正向着巨型化、微型化、网络化、多媒体化、智能化和未来计算机的方向发展。

（1）巨型化

巨型化不是针对计算机的体积而言的，而是指计算机的存储容量、运算速度和功能。为了发展尖端科学技术，需要有高速度、超大存储容量和功能更强的超大型计算机。目前，巨型机的运算速度高达每秒数万亿次。美国还在开发每秒 1000 万亿次运算的超级计算机。这些计算机多用于航天、气象、核反应等尖端科学领域，其研制水平、生产能力及应用程度，已成为衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志。美国、日本是生产这种计算机的主要国家。2003 年年底中国研制的曙光 4000A 计算机实现了每秒 11 万亿次的峰值运算，在 2004 年首次被选入“全球高性能计算机 500 强”排行榜中，排行第 10 名，中国成为继美、日之后第 3 个跨越了 10 万亿次计算机研发和应用的 国家。

（2）微型化

超大规模集成电路的飞速发展，使得微型机的发展十分迅猛。当前微型机的标志是将运算器和控制器集成在一块大规模或超大规模集成电路的芯片上，今后将逐步发展到对存储器、高速运算部件、图形卡、声卡的集成，进一步的发展将实现系统的软件固化，以达到整个微型机系统的集成，使微型机的体积更小，运算速度更快，并且可以像手机一样握在手上，嵌入到家用电器或仪器仪表等小型设备中。现在微型机的性能在某些方面已经超过了早期的巨型机水平。

（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。如今计算机网络的发展如同计算机的发展一样，发展速度迅猛，普及广泛，它把国家、地区、单位和个人连成一体，正改变着人们的生产和生活方式。计算机技术的发展已经无法离开网络技术。

（4）多媒体化

多媒体技术是指采用计算机综合处理数据、文字、图形图像、声音等多媒体信息，同时具有集成性和交互性。多媒体技术的目标是使人们能够以语言和图像等多种媒体形式同计算机进行交流，缩短了人与计算机之间的距离。