

Jisuanji Ruanjian Kecheng Sheji Yu Jiaoxue Yanjiu

计算机软件课程设计与教学研究

邓达平 著



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

计算机软件课程设计与教学研究

Jisuanji Ruanjian Kecheng Sheji Yu Jiaoxue Yanjiu

邓达平 著



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机软件课程设计与教学研究 / 邓达平著. — 西安: 西安交通大学出版社, 2017.6 (2017.9重印)
ISBN 978-7-5605-7547-6

I. ①计… II. ①邓… III. ①软件—课程设计—教学研究—高等学校 IV. ①TP31-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 153238 号

书 名 计算机软件课程设计与教学研究
著 者 邓达平
责任编辑 侯君英 张 明

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029) 82668357 82667874 (发行中心)
(029) 82668315 (总编办)

传 真 (029) 82668280
装帧设计 河北腾博广告有限公司
印 刷 虎彩印艺股份有限公司

开 本 700mm×1000mm 1/16 印张 11.75
版次印次 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 9 月第 2 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-7547-6
定 价 58.00 元



读者购书、书店添货、如发现印装质量问题, 请与本社发行中心联系、调换。
订购热线: (029) 82668851 (029) 82668852
投稿热线: (029) 82665370
读者信箱: qsfs2010@sina.com

版权所有 侵权必究

前 言

从 20 世纪 90 年代开始,伴随着计算机技术和网络技术的发展,社会对计算机人才的需求与日俱增,对计算机从业人员的实践操作能力要求不断提高。由于计算机软件技术类课程对于实践和操作的要求较高,传统的教学模式不能适应社会经济以及专业课程,专业知识发展的需求,为了提高这类课程的教学质量和效率,更多更好地培养出计算机专业人才,要求我们不断地进行教育教学的改革。尤其要求我们把学习者作为教学的主体,充分调动起学生的学习积极性和主动性,架构全新的课堂教学模式。

本书主要研究了计算机软件技术以及其教学模式,首先概述了计算机软件技术的相关基础以及计算机软件系统;然后探究了基于计算机技术的教学模式研究,在此基础上研究了计算机软件技术课程的教学设计、教学的基本类型,并着重分析了在计算机软件教学中发挥学生主体性的教学模式的重要性;最后分析了计算机软件技术课程的教学评价,从评价技术、评价方式、学生成绩评价等方面进行了研究。

本书得到 2015 年 12 月江西省教学改革研究课题项目“MCLA”+“行动导向”教学法在计算机专业课程的教学研究与实践(编号:JXJG-15-36-1)的支持。

本书共 7 章,约 25 万字,由江西理工大学应用科学学院邓达平撰写。在撰写本书的过程中,吸收了部分专家、学者的某些研究成果和著述内容,在此表示衷心的感谢。由于时间短促,水平有限,缺点和错误在所难免,恳切希望广大读者批评指教。

目 录

第一章 计算机软件技术基础概论	1
第一节 计算机基础	1
第二节 多媒体计算机	11
第二章 计算机软件系统	13
第一节 计算机软件的概述	13
第二节 操作系统	19
第三节 算法	37
第四节 程序设计语言	43
第三章 基于计算机技术的教学模式研究	51
第一节 基于计算机技术教学模式的概述	51
第二节 基于计算机技术教学模式研究的理论基础	62
第三节 基于计算机技术教学模式的构建	69
第四章 计算机软件技术课程的教学研究	75
第一节 计算机软件技术课程的基本要求	75
第二节 计算机软件技术课程的教学过程	77
第三节 计算机软件技术课程的教学方法	83
第四节 计算机软件技术课程的教学设计	87
第五节 计算机软件技术课程的教学模式	91

第五章	计算机软件技术教学的基本类型	98
第一节	计算机软件技术教学	98
第二节	计算机软件技术的实验教学	107
第三节	计算机软件技术的重难点教学	112
第四节	计算机软件技术的课外活动	120
第六章	计算机课程中发挥学生主体性的教学模式研究	127
第一节	主体和主体性概述	127
第二节	发挥学生主体性的必要性及意义	132
第三节	发挥学生主体性教学模式的制定与实施	139
第四节	实施发挥学生主体性教学模式的结论及策略建议	149
第七章	计算机软件技术课程的教学评价	152
第一节	计算机软件技术课程的教学评价概述	152
第二节	计算机软件技术课程的教学评价技术	162
第三节	计算机软件技术课程的教学评价方法	169
第四节	计算机软件技术课程的学生成绩评价	175
参考文献		181

第一章 计算机软件技术基础概论

作为20世纪最重要的技术成果之一，计算机技术在日常生活中无处不在，成为各行各业专业技术人员不可或缺的必备工具。在计算机大幅度普及与计算机网络高度发展的今天，计算机的应用已经渗透到社会、生活的各个领域，有力地推动了信息社会的发展。

第一节 计算机基础

一、计算机的发展概况

1946年第一台电子计算机问世以来，计算机科学与技术堪称迄今为止发展最快、应用面最广的一门学科。通常人们以计算机物理器件的革新为标志，把计算机的发展划分为四个重要阶段。

第一代（1946—1958）是电子管时代，计算机的主要逻辑元件是电子管，主存储器先采用延迟线，后采用磁鼓磁芯，使用磁带作为外存储器。软件方面，用机器语言和汇编语言编写程序。第一代的特点是：计算机体积庞大、运算速度低（每秒只有几千次到几万次）、成本高、可靠性差，主要用于科学计算、军事和科研等方面的工作。

第二代（1959—1964）是晶体管时代，计算机的主要逻辑元件更新为晶体管，主存储器采用磁芯，使用磁带和磁盘作为外存储器。软件方面，开始使用管理程序，在后期出现了简单的操作系统，有了FORTRAN、COBOL等高级

程序设计语言。计算机应用由单纯的数值计算扩展到数据、事务处理等方面,计算机的整体性能有了较大的提高,运行速度可达每秒几十万次,体积大大缩小,在可靠性上也有较大的提高。

第三代(1965—1970)是集成电路时代,用中小规模集成电路取代分立元件,采用了半导体存储器,使用磁盘作为外存储器。软件方面,操作系统在规模与复杂性上日益完善,高级程序设计语言进一步完善和发展,出现了结构化和模块化的程序设计方法。计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次,可靠性和存储容量进一步提高,外部设备种类繁多,计算机和通信密切结合起来,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。

第四代(1971年以后)是大规模和超大规模集成电路时代,计算机的主要逻辑元件被大规模和超大规模集成电路所取代,主存储器采用半导体存储器,外存储器采用大容量的软、硬磁盘。软件方面,操作系统不断发展和完善,同时数据库技术、通信软件也产生并得到了广泛的应用与发展。计算机的运行速度可达每秒上千万次到万亿次,计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高,功能也更加完备。计算机的性能与外设的更新速度也不断加快。在这一时期计算机的类型除小型、中型、大型机外,开始向巨型机和微型机(个人计算机)两个方面发展。计算机逐步进入了办公室、学校和家庭。

新一代计算机,也就是第五代还处在研制阶段,人们通常认为它的产生标志与前几代有所不同,不再是物理器件的更新。人们设想,新一代的计算机应该是信息技术、高速存储技术、通信技术和人工智能相结合而构成的智能化的计算机系统。

计算机在我国的发展也日新月异,我国国防科学技术大学1983年研制成功“银河-I”巨型计算机,运行速度达每秒1亿次;1992年研制出巨型计算机“银河-II”,运行速度为每秒10亿次;1997年研制的“银河-III”巨型计算机,运行速度已达到每秒130亿次,其系统的综合技术已达到当前国际先进水平;2010年由国防科技大学研制的“天河一号”超级计算机,速度达千万亿次,成为全球最快的超级计算机。2002年9月28日,中国科学院在北京宣布我国第一款商品化的通用高性能CPU——拥有自主知识产权的“龙芯”1号研制成功,并可大批量生产。这款首枚中国自主研发的高性能通用CPU芯片采用 $0.18\mu\text{m}$ 工艺制造,目前主频最高可以达到266MHz,填补了我国计算机行业在微处理器方面的空白。

二、计算机的特点

计算机作为一种通用的数据处理工具，它具有以下主要特点。

1.运算速度快。如今的计算机系统的运算速度非常高，使大量的复杂的科学计算问题得以解决。

2.计算精确度高。科学技术的发展特别是尖端科学技术的发展，需要高度精确的计算。而计算机是一部工作时不受人为因素干扰的具有高度的精确性的计算设备，这也是其精华所在，也正是如此，人们才越来越依赖计算机。

3.具有记忆能力。计算机不仅能进行计算，还能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来，以备后用；通过编码技术还可以对各种信息（如语言、文字、图形、图像、音乐等）进行算术和逻辑运算，以及其他处理。

4.自动操作功能。这部会“计算”的机器可以按人们事先编好的程序自动进行，不需要人工干预，从而为高度自动化奠定基础。

三、计算机的应用

计算机的出现在解放人的大脑的同时，也为许多新兴技术和新学科的发展奠定了基础。计算机应用于社会的各个领域，改变了人们的工作、学习和生活的方式，推动着社会的发展。通常，人们将计算机的应用归纳为以下几个方面。

1.科学研究与计算这是计算机最初的最基本的应用。计算机开始就是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题的数值计算而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展，数值计算在现代科学研究中的地位不断提高，同时在尖端科学领域中显得尤为重要。

2.数据处理在科学研究和工程技术中，会得到大量的原始数据，其中包括大量图片、文字、声音等信息处理，数据处理就是对数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输等操作数据处理，也被称为信息处理，信息处理已成为当代计算机的主要任务，是现代化管理的基础。

3.生产过程控制是指通过计算机对某一过程进行自动操作，不需人工干预，能按人预定的目标和预定的状态进行过程控制，主要用于制造业。这里的过程控制是对工作现场的各种信息与数据实时采集、检测、处理和判断，由工业计算机按最佳值进行调节的过程。

4.计算机辅助功能常见的有计算机辅助设计（Computer Aided Design-CAD）、计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）、计算机

辅助测试 (Computer Aided Test, CAT)、计算机集成制造系统 (Computer Integrated Manufacturing System, CIMS), 以及计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAD) 等。

5. 人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。机器人是计算机人工智能的典型例子。

6. 多媒体技术应用随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展, 人们已经有能力把文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种信息综合起来, 构成一种全新的概念——“多媒体 (Multimedia)”, 在医疗、教育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播和出版等诸多领域中广泛应用。

随着网络技术的发展, 计算机的应用进一步深入到社会的各行各业, 计算机应用的各个方面也相互融合、相互渗透。总之, 计算机的广泛应用将推动信息社会更快地向前发展。

四、计算机的系统

对于系统, 通常要从整体性、层次性和适应性等几个方面来考虑。一般认为计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。

所谓硬件 (Hardware), 指计算机的物理存在, 包括计算机的物理设备本身及其各种物理外设。软件 (Software), 是指计算机程序、方法、规则的文档以及在计算机运行它时所需数据的集合。通常提到“计算机”, 应当是指包含有硬件系统和软件系统的计算机系统。

(一) 计算机的基本组成结构

计算机的基本组成结构是由冯·诺依曼提出的, 称之为冯·诺依曼原理。他认为计算机应当由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个基本部分组成, 也称计算机的五大部件。

1. 运算器, 即算术逻辑单元 (Arithmetic Logic Unit, ALU), 是计算机对数据进行加工处理的部件, 其主要功能是对二进制数码进行加、减、乘、除等算术运算和与、或、非等逻辑运算。运算器在控制器的控制下工作, 运算结果由控制器指挥输入、输出或存储。

2. 控制器, 控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器和操作控制器等组成, 用来控制计算机各部件协调工作, 并使整个处理过程有条不紊地进行。其基本功能就是从内存中取指令和执行指令, 即控制器按程序计数器的指

令地址从内存中取出该指令进行译码，然后根据该指令功能向有关部件发出控制命令，执行该指令。另外，控制器在工作过程中，还要接受各部件反馈回来的信息。

3. 存储器，存储器具有记忆功能，用来保存信息，如数据、指令和运算结果等。存储器可分为内存储器与外存储器两种。

(1) 内存储器（又称内存或主存），可直接与CPU进行数据交换，一般容量较小、速度快，用来存放当前运行程序的指令和数据。内存由许多存储单元组成，每个单元能存放一个二进制数，或一条由二进制编码表示的指令。存储器的存储容量以字节（Byte）为基本单位，每个字节都拥有其唯一的编号，为“地址”，以便实现对存储器中信息的按地址读写。

为了度量数据存储容量，将8位二进制码（8Bits）称为1个字节（Byte）。字节是计算机中数据处理和存储容量的基本单位。1024个字节称为1K字节，1024K个字节称1兆字节（1MB），1024M个字节称为1吉字节（1GB），1024G个字节称为1太字节（1TB）。

(2) 外存储器（又称外存或辅存），它是内存容量的扩充，一般容量大、价格低，但存储速度稍慢，一般用来存放大量暂时不用的程序、数据和中间结果，需要时，可成批地和内存储器进行信息交换。外存只能与内存交换信息，不能被计算机系统的其他部件直接访问。常用的外存有磁盘、磁带、光盘，以及一些移动存储设备等。

4. 输入 / 输出设备，输入 / 输出设备简称I / O（Input/Output）设备。用户通过输入设备将程序和数据输入计算机，输出设备将计算机处理的结果（如数字、字母、符号和图形）显示或打印出来。常用的输入设备有：键盘、鼠标器、扫描仪、数字化仪等。常用的输出设备有：显示器、打印机、绘图仪等。

通常运算器和控制器被集成在一起称为中央处理器，又称CPU（Central Processing Unit）。我们常说的计算机主机是由CPU、内存储器及其他组件组成的，而主机以外的装置称为外设，外设包括I/O设备、外存储器等。

（二）常用微型计算机中的硬件资源

计算机作为一种新型家电已经以不可逆转的步伐走进我们的生活。在我国有着庞大的兼容机市场，我们常常说装机、攒机、买计算机通常是购买计算机硬件系统资源，然后再根据自己的需求配置所需要的软件系统或资源。就市场上常见的兼容机，一般由微处理器、内存、外存、主机板、基本I/O设备等几个

部分组成。

1.微处理器即中央处理器（CPU），是微型计算机的指挥控制中心。目前微处理器市场基本被Intel公司和AMD公司所占有，随着微处理器技术的发展，其频率会被不断提高。微处理器通常与主机板配套使用。

2.内存储器（主存）按功能可分为两种：只读存储器（Read Only Memory, ROM）和随机（存取）存储器（Random Access Memory, RAM）。通常所说的内存是指RAM，常见的配置为64MB、128MB，甚至更高。另外，随着微机CPU工作频率的不断提高，RAM的读写速度相对较慢，为解决内存速度与CPU速度不匹配，从而影响系统运行速度的问题，在CPU与内存之间设计了一个容量较小（相对主存）但速度较快的高速缓冲存储器（Cache），简称快存。

3.外存储器又称辅助存储器。外存主要由磁表面存储器、半导体存储器和光盘存储器等组成。磁表面存储器可分为磁盘、磁带两大类。磁盘有软盘和硬盘的区分。

软磁盘存储器（Floppy Disk）简称软盘。按尺寸可分为3.5 in（1in=2.54cm）（1.44MB）和5.25in（1.2MB）两种。软盘和软盘驱动器是一个使用率和故障率都很高的部件。在使用软盘时要特别注意：不要触摸裸露的盘面；不要用重物压片；不要弯曲或折断盘片；远离强磁场；防止阳光照射。

硬磁盘存储器（Hard Disk）简称硬盘。硬盘是由涂有磁性材料的合金圆盘组成，是微机系统的主要外存储器（或称辅存）。硬盘按盘径大小可分为3.5 in、2.5 in、1.8 in等。目前大多数微机上使用的硬盘是3.5 in的。硬盘有一个重要的性能指标是存取速度，影响存取速度的因素有：平均寻道时间、数据传输率、盘片的旋转速度和缓冲存储器容量等。一般来说，转速越高的硬磁盘寻道的时间越短，而且数据传输率也越高。

磁带存储器，也称为顺序存取存储器（Sequential Access Memory, SAM），即磁带上的文件依次存放。磁带存储器存储容量很大，但查找速度慢，在微型计算机上一般用做后备存储装置，以便在硬盘发生故障时，恢复系统和数据。

光盘存储器（Optical Disk）是一种利用激光技术存储信息的装置。目前用于计算机系统的光盘有三类：只读型光盘、一次写入型光盘和可擦写型光盘。

以上介绍的外存的存储介质，都必须通过机电装置才能进行信息的存取操作，这些机电装置为驱动器，例如软盘驱动器（软盘片插在驱动器中读写）、硬盘驱动器、磁带驱动器和光盘驱动器等。随着大规模集成电路的发展与元器

件成本的降低,USB存储器(简称U盘)也因其大容量、小巧、方便,应用日益广泛,是目前比较常用的半导体存储设备。软盘、磁带等存储设备已经被淘汰了。

4.基本I/O设备常用的包括键盘、鼠标、显示器、打印机等。

键盘(Keyboard)是用户与计算机进行交流的主要工具,是计算机最重要的输入设备,也是微型计算机必不可少的外部设备。键盘通常由三部分组成:主键盘、小键盘、功能键。

鼠标(Mouse)也是微机上的一种常用的输入设备。目前常用的鼠标有机械式和光电式两类。

显示器(Monitor)是微型计算机不可缺少的输出设备。显示器是用光栅来显示输出内容的,光栅的像素应越小越好,光栅的密度越高,即单位面积的像素越多,分辨率越高,显示的字符或图形也就越清晰细腻。常用的分辨率有:640×480、800×600、1024×768、1280×1024等。像素色度的浓淡变化称为灰度。显示器按输出色彩可分为单色显示器和彩色显示器两大类;按其显示器件可分为阴极射线管(CRT)显示器和液晶(LED)显示器;按其显示器屏幕的对角线尺寸可分为14 in、15 in、17 in和21 in等几种。分辨率、彩色数目及屏幕尺寸是显示器的主要指标,显示器必须配置正确的适配器(显示卡),才能构成完整的显示系统。

打印机(Printer)是计算机产生硬拷贝输出的一种设备,提供用户保存计算机处理的结果。打印机的种类很多,按工作原理可分为击打式打印机和非击打式打印机。目前微机系统中常用的针式打印机(又称点阵打印机)属于击打式打印机;喷墨打印机和激光打印机属于非击打式打印机。

五、计算机的软件

(一) 计算机软件发展

自从1946年第一台计算机问世以来,就有了程序的概念,而程序就是软件的前身。伴随着计算机技术的发展,软件的发展经历了程序设计、软件和软件工程三个时代。(见表1-1)

1.程序设计时代(1946—1955),这个时代的计算机硬件的特点是:逻辑电路由电子管组成,计算机内存容量小,运行速度慢,外部设备少,系统稳定性很差。这一时期人们只关心硬件的性能和指标;系统设计与实现是以硬件为

中心，而不关心程序设计，编程处于从属地位。这时只有程序和程序设计的概念，程序设计的工具是机器语言、汇编语言及服务性程序。

2.软件时代（1955—1970），这一时期的硬件已广泛采用晶体管和小规模集成电路，计算机内存容量增大，运算速度加快，外部设备较为齐全，运行稳定性高；计算机产量急剧上升，销售额爆炸性增长，程序员需求量猛增，造成软件人员奇缺。这时已提出软件概念，软件工具已使用第二代语言，如FORTRAN、ALGOL、COBOL等编译系统。操作系统实用化，数据库处于试验阶段；生产方式已进入作坊式的小集团合作方式。

3.软件工程时代（1970年至今），在20世纪60年代中后期，传统的软件开发方法不能适应大型软件的生产，导致软件危机。人们想到用工程化的方法来生产软件，把注意力集中到软件开发的方法、技术和原理上。从此软件生产开始进入软件工程时代。

表1-1 计算机软件发展的三个时代及其特点

特点	程序设计	软件	软件工程
软件含义	程序	程序及说明书	程序、文档及数据
程序设计语言	汇编及机器语言	高级语言	软件语言：包括需求定义、软件功能、软件设计、程序设计语言等
软件工作范围	程序编写	程序设计和测试	软件生存周期各阶段任务
需求者	程序设计者本人	少数用户	市场用户
开发软件的组织	个人	开发小组	开发小组及大、中型软件开发机构
软件规模	小型	中、小型	大、中、小型
决定质量的因素	个人程序设计技术	开发小组技术水平	管理水平
开发技术	程序、标准子程序库	结构化程序设计方法	数据库、开发工具、环境、网络和分布式开发技术，面向对象程序设计技术等
维护责任者	程序设计者	开发小组	专职维护人员
硬件特征	速度慢、内存小、可靠性、稳定性差	速度快、内存大、可靠性、稳定性有明显提高	向超高速、大容量、微型化及网络化方向发展
软件特征	完全不受重视	软件技术发展不能满足需求，出现软件危机	开发技术有进步，但未获得突破性进展，未完全摆脱软件危机
应用范围	科学技术	数值、非数值应用	各个领域的应用

在软件工程时代，人们的注意力集中到软件设计方面，提出新的程序设计方法，如自顶向下、逐步求精的结构程序设计方法，模块化设计方法等，这些方法被称为首批原理，即第一代软件技术；在1972年—1975年，随着软件生存周期模型的提出，人们把注意力集中到软件测试方面，提出了若干新的软件测试技术、测试方法、测试原理以及软件确认和验证的理论，被称为第二代软件技术；1976年—1980年开始提出了若干处理需求定义方面的技术，即为第三代软件技术；20世纪80年代后，人们开始把软件工程各阶段的工具集成到一起，形成集成软件开发环境，更有效地支持软件开发的工程化，使软件产品质量和可靠性得到提高。

（二）计算机软件危机

如今的计算机硬件发展已进入一个新的历史阶段。硬件产品更新换代的周期已大大缩短，质量越来越稳定可靠，产品已形成系列化、标准化，硬件产品的生产采用了最高精尖的现代化工具和手段，自动成批生产，“即插即用”已不再是宣传口号，“信息唾手可得”已经成为现实。与此同时，计算机软件成本却在逐年上升，质量没有可靠的保证，软件开发的生产率也远远跟不上普及计算机应用的要求。软件已经成为限制计算机发展的关键因素。

社会对计算机应用的需求已远远超过现阶段计算机技术所能求解和处理的问题规模和领域。软件系统规模越来越庞大，越来越复杂，生产难度和生产成本越来越高。随着计算机应用的日益普及，软件数量急剧膨胀。在程序运行时发现的错误必须设法改正；用户有了新的需求时必须相应的修改程序；硬件或操作系统更新时，通常需要修改程序以适应新的环境。上述种种软件维护工作，以令人吃惊的比例耗费资源。更严重的是，许多程序的个体化特性使得它们最终成为不可维护的。

社会的大需求、生产的高成本、生产过程的高度复杂、生产效率的低下等多个因素构成软件生产的恶性循环，由此产生软件危机。

软件危机是指在计算机软件的开发和维护过程中所遇到的一系列严重问题。具体地说，软件危机主要体现如下几个方面。

1. 软件开发进度难以预测。
2. 软件开发成本难以控制。
3. 用户对软件产品的功能难以满足。

4.软件产品的质量无法保证，系统中的错误难以消除。

软件是逻辑产品，质量问题很难以统一的标准度量，因而造成质量控制困难。软件产品并不是没有错误，而是盲目检测很难发现错误，而隐藏下来的错误往往是造成重大事故的隐患。

5.软件产品难以维护。软件产品本质上是开发人员的代码化的逻辑思维活动，他人是难以替代的。即便是开发者本人，也很难及时检测、排除系统故障。为使系统适应新的硬件环境，或根据用户的需要在原系统中增加一些新的功能，又可能增加系统中的错误；

6.软件通常缺少适当的文档资料。计算机软件是程序和相关文档资料的统称，是软件必不可少的重要组成部分。实际上，软件的文档资料是开发组织和用户之间的权利和义务的合同书，是系统管理者、总体设计者向开发人员下达的任务书，是系统维护人员的技术指导手册，是用户的操作说明书。缺乏必要的文档资料或者文档资料不合格，将给软件开发和维护带来许多严重的困难和问题。

7.软件开发效率低下，难以满足社会需求的增长率。软件产品“供不应求”的现象导致计算机硬件的巨大潜力得不到充分利用。

当然，软件危机的表现还远不止这些。如今，业界人士已达成共识，只有彻底解决软件危机，才能从根本上提高软件开发的生产率，才能真正满足信息化、数字化、网络化社会对计算机应用的需求。

（三）解决软件危机的途径

经过长期的研究和探索，人们在经历了从不重视软件而吃尽了苦头到重新认识软件的本质、深入了解软件的内在规律、研究软件开发的技术与方法的根本转变后，开始找出解决软件危机的途径。

解决软件危机要从组织管理措施和技术方法措施两个方面综合考虑。

软件开发不是某种个体劳动的神秘技巧，而应该是一种组织良好、管理严密、各类人员协同配合、共同完成的工程项目。软件生产也必须采用现代化、社会化的组织管理方式，必须充分吸取和借鉴人类长期以来从事各种工程项目所积累的行之有效的原理、概念、技术和方法，特别要吸取几十年来人类从事计算机硬件研究和开发的经验教训。

组织管理方式现代化还必须和生产技术和方法改进提高相结合。应该推广使用在实践中总结出来的成功的开发软件的技术和方法，并且研究探索更好更

有效的技术和方法。应该开发和使用更好的软件工具。正如机械工具可以“放大”人类的体力一样，软件工具可以“放大”人类的智力。在软件开发的每个阶段都有许多烦琐重复的工作需要做，在适当的软件工具辅助下，开发人员可以把这类工作做得既快又好。如果把各个阶段使用的软件工具有机地集成一个整体，支持软件开发的全过程，则称为软件工程支撑环境。

总之，为了解决软件危机，既要有技术措施（方法和工具），又要有必要的组织管理措施。软件工程正是从管理和技术两方面研究如何更好地开发和维护计算机软件的一门新兴的工程学科。

第二节 多媒体计算机

一、多媒体的基本概念

（一）媒体与多媒体技术

我们所看到的报纸、杂志、电影、电视等，都是以各自的媒体传播信息的，例如，报纸、杂志是以文字、图形等作为媒体；电影电视是以文字、声音、图形、图像作为媒体。如今，媒体在计算机领域有了新的含义，表现在两个方面：一是指用以存储信息的实体，如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器；另一种是指多媒体技术中的媒体，即指信息载体，如文本、声频、视频、图形、图像、动画等。

多媒体技术是指利用计算机技术把各种信息媒体综合一体化，使它们建立起逻辑联系，并进行加工处理的技术。所谓“加工处理”主要是指对这些媒体的录入及对信息进行压缩和解压缩、存储、显示、传输等。

（二）多媒体技术的特性

多媒体技术具有以下五种特性。

1.多样性指计算机所能处理的信息从最初的数值、文字、图形扩展到声音和视频信息（运动图像）。视频信息的处理是多媒体技术的核心。

2.集成性是指将多媒体信息有机地组织在一起，综合表达某个完整内容。

3.交互性是指提供人们多种交互控制能力，使人们获取信息和使用信息，变被动为主动。交互性是多媒体技术的关键特征。