

现代电子信息技术丛书

计算机软件技术

(第2版)

—— 信息化战争的智慧之神

主编 瞿兆荣



国防工业出版社
National Defense Industry Press

现代电子信息技术丛书

计算机软件技术(第2版)

——信息化战争的智慧之神

主编 瞿兆荣

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书以比较通俗的语言介绍了计算机软件的基础技术。内容包括可信操作系统、应用程序设计语言、数据库系统、应用可移植性、软件工程、分布式计算与网格计算、Agent技术、应用系统集成、软件安全等。

读者对象:具有中专以上文化程度,从事电子信息技术有关专业的技术人员和管理干部,大专院校师生;以及广大软件技术爱好者。

图书在版编目(CIP)数据

计算机软件技术 / 瞿兆荣主编. —2 版. —北京:国防工业出版社,2008.1

(现代电子信息技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 118 - 05537 - 5

I. 计... II. 瞿... III. 软件 - 技术 IV. TP31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 202814 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

北京宏伟双华印刷有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 21 字数 518 千字

2008 年 1 月第 2 版第 1 次印刷 印数 1—2500 册 定价 108.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

《现代电子信息技术丛书》

编 审 委 员 会

名 誉 主 任	陈炳德					
主 任	李安东					
常务副主任	童志鹏	张 弛	王志刚			
副 主 任	刘成海	王小谟	熊群力	王 峰	许建峰	
	程洪彬					
委 员	蔡 镭	彭华良	王 政	毕克允	夏乃伟	
	张光义	刘 兴	雷 厉	张冬辰	黄月江	
	李 跃	胡爱民	范茂军	瞿兆荣	张学孝	
	李立功	梅遂生	廖复疆	程辉明	骆光明	
	汪继强	许西安	陈 洁			

总 编 委

总 编	童志鹏	
副 总 编	王晓光	
委 员	张雅丽	线珊珊

《计算机软件技术》(第2版)

主 编 瞿兆荣

编著人员 (按姓氏笔画排序)

江 水 陈宇能 陈志兵 施伯乐 瞿兆荣

Preface

序

《现代电子信息技术丛书》(以下简称《丛书》)自1999年首次出版,至今已8年了。《丛书》综合地反映了20世纪90年代电子信息技术的发展,受到广大科技工作者、大专院校师生和部队官兵的欢迎。进入新世纪以来,鉴于国内外电子信息技术的飞速发展,世界与局部形势发生了许多新的变化,电子信息技术循着摩尔定律预计的发展速度得到了持续的增长与进步。我国电子信息技术不论在基础层次还是在系统层次也取得了许多世界先进的成果,例如突破了纳米级的金属氧化物场效应器件(MOSFET)的设计与制造技术,研制成功了数十万亿次运算速度的巨型计算机,实现了计算栅格的研制与试验,成功地开发出世界级的第三代数字蜂窝移动通信系统,研制出空中预警与控制机系统和区域级一体化综合电子信息系统等。国际上,美国等发达国家在电子信息技术发展上处于领先地位,成功地研制出45nm的微处理器并进行批量生产,正向20nm及以下迈进。美国启动了从工业时代到信息时代的军事转型,提出从平台中心战(PCW)向网络中心战(NCW)的转型,并以全球信息栅格(GIG)为基础。GIG是美国所构想的、正在研发的国防信息基础设施,预计在2015年可形成初始作战能力。它以面向服务的结构(SOA)为体系构架,向联网的实体提供成套的、安全的信息服务与电信服务,以加强信息共享、决策优势与异构协同。GIG包括多模态数据的传递媒介,如陆上电路、空间单元和无线电台等,其所组成的互联网络可动态地、透明地将信息从发源处路由至目的地。以GIG为依托,美国军队加速向网络中心化演进,如陆军的未来战斗系统(FCS),海军的兵力网(Forcenet),空军的指挥控制星座(C² constellation)等。这里涉及十分巨大(Herculean)的技术挑战,必须通过从基础到系统的多层次创新和突破,才能在未来有限的时间内实现超越前15年Web网发明以来的发展。凡此种种,都是我们在编著《丛书》第1版时只能预测而无法探知的。然而今日,这些高新技术的面貌已逐渐清晰并迅速渗入人们的生活和竞争。这使《丛书》的作者们意识到进行再一次创作的必要性;同时,热心的读者们也期盼我们能及时对第1版进行

修改以便与时俱进。

基于以上原因,在各级领导机关的大力支持下,《丛书》各分册的原作者与新分册的新作者们在从事繁重业务工作的同时,废寝忘食、辛勤耕耘,对《丛书》各分册进行了精心修订、编撰,为第2版的问世做出了卓越的贡献。我谨代表《丛书》编审委员会向他们致以衷心的感谢。

第2版承袭了第1版的编写宗旨、编写特色及服务对象。在维持原结构不变的基础上,对内容进行了大幅度更新,并明显加大了军事科技的比重,增、删了7个分册,总册数由17分册变为18分册,总字数由800万字增加到1400万字。新版《丛书》仍以先进的综合电子信息系统为龙头,分层次、全方位地介绍各项先进信息技术,具体包括以下分册:

系统性技术分册

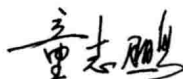
- 综合电子信息系统(第2版)
- 综合电子战(第2版)
- 侦察与监视
- 军事通信(第2版)
- 雷达与探测(第2版)
- 数据链
- 导航与定位(第2版)
- 计算机技术(第2版)
- 计算机软件技术(第2版)
- 信息安全与保密(第2版)

基础性技术分册

- 微电子技术(第2版)
- 光电子技术(第2版)
- 真空电子技术(第2版)
- 传感器技术
- 微声电子器件
- 化学与物理电源(第2版)
- 现代电子测试技术(第2版)
- 先进电子制造技术(第2版)

这两个系统分别从横向、纵向对众多先进的信息技术形成了有机的集成。

《丛书》的编写出版得到总装备部、中国电子科技集团公司及其有关研究所的领导的大力支持,得到国防工业出版社领导及编辑们的积极推动与努力,谨对他们表示由衷的感谢。



2007年8月26日

Preface

第1版序

信息技术是一个复杂的多层次多专业的技术体系,粗略地可以分为系统和基础两个层次。属于系统层的一般按功能分,如信息获取、通信、处理、控制、对抗(简称为5C技术,即Collection, Communication, Computing, Control, Countermeasure五个词的第一个字母)等;基础层技术一般按专业分,如微电子、光电子、微波真空电子等。

信息技术革命的火炬是由微电子技术革命点燃的,它促进了计算机技术、通信技术及其他电子信息技术的更新换代,迄今,尚未有尽期。信息技术革命推动产业革命,使人类社会经历了农业、工业社会后进入了信息社会。

大规模集成电路的集成度是微电子技术革命的重要标志,它遵循摩尔(Moore)定律,每18个月翻一番,预计可延伸到2010年。届时,每个芯片可包含100亿(10^{10})个元件,面积可达到 10cm^2 ,作为动态存储器的存储量可达64Gb(吉比特),接近理论极限 10^{11} 个元件和256Gb存储量。微处理器芯片的运算速度每5年提高一个数量级,到本世纪末,每个芯片运算速度可达10~100亿次每秒,有人认为,实现2000亿次的单片微处理器在技术上是可能的。与此相适应,每芯片比特存储量与每MIPS(兆指令每秒)运算量的成本将呈指数式下降,现在一个100兆指令/s专用数字信号处理芯片只售5美元。如果飞机的价格也像微电子那样呈指数式下降的话,70年代初买1块比萨饼的费用在90年代就可以买1架波音747客机。3年内1部电话机将只用1块芯片,5年内1台PC机的全部功能可在1个芯片上实现,6年内1部ATM交换机的核心功能也可用1个单片完成。由于微处理器芯片价格持续不断地下降,构成了它广泛应用的基础。现在,在一般家庭、汽车和办公室中,就有100多个微处理器在工作,不仅是PC机,而且在电话机、移动电话机、电视机、洗衣机、烘干机、立体声音响、家庭影院中也有。1辆高档汽车中包含20多种可编程微处理器,1架波音777客机含有100多万行的计算机程序代码。

通信技术的进步还得力于光子技术的进步。光通信速率(比

特每秒)每两年翻一番,现在实验室中已可做到 10^{12} b/s,即可将全世界可能传输的全部通信量于同一时刻内在 1 根光纤中传送,或相当于 1s 内传输 1000 份 30 卷的百科全书。通信速率的提高和通信容量的增大,使光通信成本也不断降低,与 80 年代相比,降低了两个数量级。

因特网是全球信息基础设施的雏形,其发展速度惊人。现在每 0.4s 增加一个用户,每 4min 增加一个网络。1996 年联网数大于 10 万,联网主机数大于 1000 万,用户数大于 7000 万(预计到本世纪末,将大于 2 亿),PC 机总量将达 5 亿,联网主机达 3000 万,信息量每 5 年翻一番。越来越多的公司、团体、机关、个人通过信息网络相互联接,其应用范围从单纯的电子函件通信扩大到远程合作(包括教育、诊断、办公、会议、协作等)、按需点播、多媒体文娱、电子商务、银行、支付等,人类社会生存与发展的另一维空间,即信息空间或称为赛博空间(Cyberspace)正在形成。如果说工业社会是建筑在汽车与高速公路上的话,信息社会则是建筑在信息与信息高速公路上的。政府、军队、经济、金融、电力、交通、电信等关键部门都要依赖于信息基础设施的正常运行。信息技术和信息产业的水平已成为综合国力的重要标志,也是国际竞争力的焦点与热点。

信息技术的飞跃发展及其渗透到各行各业的广泛应用,不仅推动了产业革命,而且也深刻地改变了人们的工作、学习和生活的方式。信息技术不仅扩展了人的视觉、听觉等感知能力,而且还渗透到思维领域,减轻或部分地替代人的脑力劳动,提高思维的效率和质量,实现人的思维能力的延伸,增强人的认知能力。信息作为事物的属性与相互关系的状态的表达是客观存在的,但不是显在的,很多是潜在的,有的是深埋的,有待挖掘与提炼。信息技术大大地丰富了信息采集的内容,提高了信息处理的能力,为人们对客观事物及其规律的认识提供了创新的工具,也为人们正确认识与有效改造主观世界和客观世界提供了源泉,将使社会的物质文明与精神文明建设得到极大的发展。

信息、能源与物质是人类社会赖以生存与发展的三大支柱。在信息社会中,信息是最重要的支柱和最重要的产业,它影响着其他两个支柱的健康发展,包括生产、传输、分配、运行、减少损耗、改善管理、提高效率、降低成本等等;同时,它还能不断地培育与发展新物质和新能源的发明与生产,不断地改善生态环境,从而使人类社会进入可持续发展的健康轨道。

信息革命在带动产业革命的同时也带动军事革命,使得军事技术、武器装备、作战思想、作战方式、战争形态、军事原则、军事条令与部队编成等都将发生深刻的变化。如果农业社会是冷兵器时代,工业社会是热兵器时代,那么信息社会则是信息兵器时代。信息、信息系统与信息化平台、武器与弹药成为战场上的主战兵器。信息优势成为传统的陆地、海洋、空中、空间优势以外的新的争夺领域,并深刻地制约着传统领域的战斗胜负,从而构成信息化战争的新形态。在这种战争中,战争胜负决定于敌对双方掌握信息与信息技术的广度与深度。信息不仅是兵力倍增器,它本身就是武器和目标,是双方必争的制高点。1991 年初的海湾战争,被称为硅片战胜钢铁的战争,即源于这样的认识。它开启了赛博空间战、网络战、信息战等簇新的作战方式。

以信息优势为核心的军事革命是建筑在先进的指挥、控制、通信、计算机、情报、监视、侦察及其一体化的信息战能力的基础上的,这个众系之系(系统的系统)我国称为综合电子信息系统,与美军后来提出的 C^4 ISR/IW 相当,它由以下 6 部分组成。

1. 鲁棒的多探测器信息栅格网络。为作战部队提供作战空间感知优势。
2. 先进的指挥控制与作战管理栅格网络。为部队提供作战的先期规划、胜敌一筹的作战部署,执行作战指挥控制与一体化兵力管理能力。
3. 从探测器到射击器的栅格网络。为部队提供精确制导武器的动态目标管理、分配与

引导,协同作战,一体化防空,快速战损评估和再打击能力。

4. 联合的通信、导航与定位栅格网络。提供可靠、安全、大容量与高精度的信息,以支持部队的机动行动,确保全面优势。

5. 信息进攻能力。采取侵入、操纵与扰乱等手段,阻碍敌人作战空间感知、认知与有效用兵能力。

6. 信息防护能力。保证我方信息系统的安全,防护敌方对我信息网络的利用、干扰和破坏。

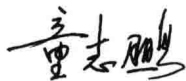
这个系统的系统涉及众多先进的信息技术的横向与纵向的有机集成,它包括雷达和光电的有源与无源探测技术、有线和无线及固定和移动通信技术、计算机硬件和软件技术、精确导航定位技术、航天航空测控技术、信息安全保密技术、电子战技术等横向专业技术的集成;也涉及微电子技术、光子与光电子技术、真空电子技术、压电与传感器技术等先进元器件技术,电子材料技术、电源技术、测试技术、先进制造技术等纵向基础技术的集成。当代军事革命要求在创新的军事思想指引下,发展有层次多专业的纵横集成的信息技术;同时,又要求在先进的信息技术驱动下,培育与发展新的军事思想,并在此基础上推动作战原则、军事条令与部队编成的变革,形成军事革命与信息革命的有机结合。

我们正处于世纪之交,党的第十五次代表大会的胜利召开,启动了有中国特色的社会主义事业在邓小平理论的指引下全面进入21世纪。我国的国防与军队现代化建设的跨世纪历史进程已经开始。为了适应军事革命环境下的高新技术军事斗争的需要,我军必须拥有信息优势,必须拥有以先进的综合电子信息系统为基础结构的性能优良的武器装备,必须提高部队素质,把人才培养推上新的台阶。

江泽民总书记非常重视人才的培养,他多次指示,要用高新技术知识武装全军头脑。在未来的信息化战场上,知识将成为战斗力的主导因素,敌对双方的较量将更突出地表现为高素质人才的较量。本丛书的编写出版就是为贯彻这个伟大号召提供系统基础知识。全书以先进的综合电子信息系统为龙头,多层次、全方位地介绍相关的各项先进信息技术,既包括系统技术,也包括基础技术,共17个方面,荟萃成17个分册。丛书的编写以普及先进信息技术知识为目标,以中专以上文化程度,从事军、民用电子信息技术有关业务的技术人员和管理干部为主要对象,努力做到深入浅出,雅俗共赏,图文并茂,引人入胜,文字简练,语言流畅,学术严谨,论述准确,使其具有可读性、可用性、先进性、系统性与权威性。参加丛书各分册撰写的作者都是长期从事现代信息技术研究与发展的专家,他们在繁重的业务工作的同时,废寝忘食,长期放弃节假日的休息,辛勤耕耘,鞠躬尽瘁,为本丛书做出了卓越的贡献。他们以自己的模范行动,“努力成为先进思想的传播者、科学技术的开拓者、‘四有’公民的培育者和优秀精神产品的生产者”。我谨代表总编委向他们致以衷心的感谢!

本丛书的编写出版得到原国防科工委与原电子工业部领导的大力支持,得到国防工业出版社领导及责任编辑们的积极推动与努力,借此之机,向他们表示由衷的感谢!

中国工程院院士
原电子工业部科技委常务副主任



Preface

前言

本书第1版自2000年出版以来,信息技术又有了飞速的进步和发展,信息化在国民经济的各个领域得到了广泛的应用。为了及时反映计算机软件技术的进步和发展,满足广大读者的需求,并考虑到这几年来计算机技术已得到普及,本版删除了已广为人知的内容;在保证全书的系统性、连贯性的前提下,新增了可信操作系统、数据库安全、软件复用和构件技术、Agent技术、应用集成、软件安全、分布式计算与网格计算等新内容。

全书从系统观点出发,自始至终贯穿着应用可移植性和系统安全性思想。书中的各章既可自成体系,又相互关联构成一个有机的整体。第1章绪论,从计算机系统工程应用角度出发,通过回顾计算机应用经历的三个时期(对应三个计算模式),即单主机计算、分布式客户机/服务器计算、网络与网格计算的主要特征和技术,较概括地介绍各类软件系统的基本概念、体系结构、功能和作用。第2章~第6章是全书的基础,其内容包括:可信操作系统设计、应用程序设计语言以及数据库、数据仓库和数据库安全技术;软件工程的质量保证体系、软件复用和构件技术;应用可移植性的相关概念。第7章~第10章介绍设计和构建一个基于安全的、分布式(或网络)的、集成的应用系统的原则、原理和新技术,其内容包括分布式计算与网格计算、Agent技术、应用系统集成和软件安全。分布式计算和网格计算主要介绍分布式技术的特征、分布式计算的范型、分布式计算环境和网格计算的特征和系统结构等;Agent技术已成为热门的新技术,它的诞生和发展是人工智能技术和网络技术发展的必然结果,书中主要介绍了Agent的特征、多Agent技术、移动Agent和Agent应用;应用系统集成主要介绍解决各个孤立的、分散的系统集成方法,以及设计和构建基于安全的应用集成系统的方法论和体系结构;软件安全主要涉及计算机安全含义、软件安全目标、程序安全性、加密与认证、访问控制模型,以及构建软件安全指导原则和软件稽核。

本书由中国电子科技集团公司第三十二研究所负责编写,瞿兆

荣研究员任主编。第1章~第3章、第5章、第8章~第10章由瞿兆荣编写,第4章由瞿兆荣、施伯乐、陈志兵编写,第6章由陈宇能、瞿兆荣编写,第7章由江水、瞿兆荣编写。瞿兆荣负责全书的审阅。在全书的编写过程中,始终得到了国防工业出版社王晓光编审和有关编辑的关心、支持和帮助,在此表示感谢。

虽然在编写本书的过程中,编者尽了很大努力,尽可能做到内容深入浅出,力求概念表达准确。但由于计算机软件技术发展日新月异,涉及范围广泛,加之水平有限,故书中难免有疏漏和不足之处,谨请同行和广大读者批评指正。

作 者

Preface

第1版前言

本书是《现代电子信息技术丛书》的一个分册。它从计算机系统工程应用的角度出发,通过回顾计算机应用经历的三个时期(对应三个计算模式),即单主机计算、分布式客户/服务器计算、网络计算的主要特征和技术,较全面地介绍各类软件系统的基本概念、体系结构、功能和作用。

计算机是一个系统。它是各类作战、指挥、控制系统中信息处理的核心,是构成系统对系统、体系对体系对抗中不可缺少的基础设施。计算机三大基础软件——操作系统、应用程序设计语言和数据库技术,决定了计算机硬件体系、软件体系和应用特征。今天,世界进入了“网络时代”。计算机应用早已突破了“终端用户计算环境”。人们追求的是在开放系统环境的不同平台之间实现应用的可移植性、人员的可移植性、系统的可互操作性和系统的集成性。系统、设备、网络、数据、信息、知识和人员应无缝地统一在应用一体化的框架下。应用可移植性已成为开放系统的一个重要特征。本书的一大特色就是全书始终贯穿着应用可移植性的思想。从系统观点出发,本书的各章既可自成体系,又可相互关联构成一个有机整体。因此,一定要以系统观点来学习计算机,了解计算机。建议读者在学习各章内容的基础上,反复理解第一、五两章内容,这对系统地了解各种软件技术在系统中的作用和地位具有极大的帮助。

本书由原电子工业部华东计算技术研究所负责编写。瞿兆荣研究员任主编。复旦大学施伯乐教授和高传善教授、华东师范大学顾君忠教授、华东计算技术研究所的研究员和高级工程师参加了本书的编写工作。第一、三、五章由瞿兆荣编写,第二章由奚自立、瞿兆荣编写,第四章由瞿兆荣、施伯乐、陈志兵编写,第六章由陈宇能、陈涵生编写,第七章由吴荣泉编写,第八章由高传善编写,第九章由顾君忠、周宇光编写。余性厚、吴荣泉参与本书审校工作,瞿兆荣负责全书的审阅,并对部分章节内容进行了补充。

中国工程院童志鹏院士和原电子工业部电子科学研究院有关领导在本书编写过程中始终给予关怀和指导,并提出了许多有益的

建议和意见,在此谨向他们致以衷心的感谢。对华东计算技术研究所科技处和徐昉女士在全书定稿工作中给予的支持,以及电子科学研究院、国防工业出版社给予的支持和指导,编者在此一并表示感谢,并向所有为本书倾注过心血的人员致谢。

我们在编写本书的过程中尽可能做到内容深入浅出,力求概念表达准确。尽管编者尽了很大努力,但由于计算机软件技术发展日新月异,涉及范围广泛,加之我们水平有限,故书中难免有许多疏漏和不足之处,谨请同行和广大读者提出批评和建议。

作 者

Contents

目 录

第1章 绪论	1
第2章 可信操作系统	10
2.1 操作系统的形成背景	10
2.2 操作系统的分类	11
2.3 操作系统的基本功能	12
2.3.1 存储管理	12
2.3.2 进程及处理机管理	13
2.3.3 设备管理	16
2.3.4 文件管理	16
2.3.5 操作系统的功能	17
2.4 操作系统结构	18
2.5 UNIX 操作系统	18
2.5.1 UNIX 操作系统的体系结构	18
2.5.2 UNIX 文件系统	20
2.5.3 UNIX 操作系统的进程管理	21
2.6 实时操作系统	24
2.6.1 基本概念	24
2.6.2 与通用操作系统比较	25
2.6.3 流行的实时操作系统	26
2.7 可信操作系统	27
2.7.1 基本概念	27
2.7.2 安全策略	28
2.7.3 安全模型	30
2.7.4 可信操作系统的设计	31
2.7.5 可信操作系统的保证	39

2.8	小结	43
第3章 应用程序设计语言		44
3.1	程序设计语言是什么	44
3.2	程序设计语言的进化	45
3.2.1	低级编程语言	45
3.2.2	第三代编程语言	46
3.2.3	第四代编程语言	47
3.3	面向对象的程序设计语言	49
3.3.1	面向对象的概念和术语	49
3.3.2	面向对象语言的概况	52
3.3.3	各类面向对象语言的比较	54
3.4	编译原理	55
3.4.1	编译程序的组成	55
3.4.2	编译程序的遍	61
3.5	程序设计语言的选择	62
3.5.1	可移植性的两种形式	63
3.5.2	克服应用平台依赖性	63
3.6	小结	65
第4章 数据库系统		66
4.1	概述	66
4.1.1	实体, 信息, 数据	66
4.1.2	数据管理的演变	67
4.1.3	什么是数据库	67
4.1.4	实体模型与 E-R 图	68
4.1.5	数据模型	69
4.1.6	数据库系统的构成	71
4.2	关系数据库	72
4.3	数据库设计	74
4.4	SQL 语言	75
4.5	数据库系统实例	78
4.5.1	Oracle 数据库管理系统的体系结构	78
4.5.2	Sybase 数据库系统	88
4.6	新型的数据库系统	91
4.6.1	依照数据模型划分	92
4.6.2	依照体系结构划分	92

4.6.3	依照数据类型划分	92
 4.7	数据库新技术——数据仓库	93
4.7.1	什么是数据仓库	93
4.7.2	数据仓库的体系结构	94
4.7.3	数据库系统与数据仓库系统比较	95
4.7.4	数据仓库的设计方法及设计步骤	96
4.7.5	OLAP 技术及其实施	98
4.7.6	数据挖掘	100
4.7.7	数据仓库的应用及发展状况	103
 4.8	数据库安全	103
4.8.1	安全需求	103
4.8.2	敏感数据	106
4.8.3	数据库安全的实现	107
4.8.4	多级安全数据库	118
 4.9	小结	122
第5章	开放系统环境——应用可移植性	124
 5.1	基本概念	124
5.1.1	开放系统的定义	124
5.1.2	开放系统的特性	126
5.1.3	开放体系的构架	127
 5.2	POSIX 开放系统环境	129
5.2.1	OSE 的目标	129
5.2.2	OSE 参考模型	130
 5.3	应用可移植性轮廓——OSE /1 版本 2.0	131
5.3.1	APP 服务域	131
5.3.2	集成支持服务	134
5.3.3	联合技术体系结构	135
 5.4	应用可移植性	139
5.4.1	应用可移植性的类型	139
5.4.2	应用可移植性界面	140
5.4.3	应用可移植性进程活动	142
5.4.4	用户对应用可移植性的要求	144
 5.5	小结	145
第6章	软件工程 —— 软件质量保证与控制	147
 6.1	传统的开发方法	148
6.1.1	瀑布模型	148