



高职高专“十一·五”规划教材
计算机系列·计算机专业基础课

软件工程与项目管理

何礼富 主 编

张 柱 周 强 副主编

国防科技大学出版社

高职高专“十一五”规划教材

计算机系列·计算机专业基础课

主 编 郑启华 清华大学教授

计算机教育专家

软件工程与项目管理

副主任 李俊

清华大学信息科学技术学院

骆一

清华大学软件与微电子学院

梁

何礼富 主 编

张 柱 周 强 副主编

李永波

张 岩 姚海军 高国红 徐桂保

张 岩

姚海军 高国红 徐桂保

李永波

张 岩 姚海军 高国红 徐桂保

张 岩

姚海军 高国红 徐桂保

李永波

张 岩 姚海军 高国红 徐桂保

张 岩

姚海军 高国红 徐桂保

李永波

张 岩 姚海军 高国红 徐桂保

张 岩

姚海军 高国红 徐桂保

李永波

张 岩 姚海军 高国红 徐桂保

课程审定 张 岩

学院

术学院

内容审定

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

张 岩

姚海军

高国红

徐桂保

国防科技大学出版社

元:29.00 宣

【内容简介】本教材是为高职高专计算机及相关专业编写的教材。

本书分两个部分,共12章,从实用的角度讲述了软件工程和项目管理的基本原理、概念、技术和方法。本书主要内容包括软件工程概述、软件可行性分析与项目开发计划、软件需求分析、软件设计、软件编码、软件测试、软件维护、软件质量保证、面向对象的软件开发方法、软件项目管理和软件过程改进等。

本教材适合高职高专学生使用,也可作为相关工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

软件工程与项目管理/何礼富主编. —长沙:国防科技大学出版社,2009.5

(高职高专“十一五”规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-81099-656-3

I. 软… II. 何… III. ①软件工程—高等学校—教材
②软件开发—项目管理—高等学校—教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 074336 号

出版发行:国防科技大学出版社

网 址: <http://www.gfkdcbs.com>

责任编辑:耿 筠 特约编辑:李春艳

印 刷 者:三河市骏杰印刷厂

开 本:787mm×1 092mm 1/16

印 张:17

字 数:424 千字

版 次:2009 年 5 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

定 价:26.00 元



国防科技大学出版社

高职高专“十一五”规划教材·计算机系列

编审委员会

顾问 郑启华 清华大学教授
计算机教育资深专家

主任 黄维通 清华大学计算机科学与技术系
全国计算机基础教育研究会副秘书长

副主任 李俊 清华大学信息科学技术学院
骆海峰 北京大学软件与微电子学院
梁振方 上海交通大学电子信息与电气工程学院

委员 (以姓氏笔画为序)

卫世浩	王玉芬	王军号	王建平	卢云宏
付俊辉	朱广丽	刘庆杰	刘春霞	江枫
李永波	李光杰	李克东	李学勇	张春飞
张岩	郑义	姚海军	高国红	徐桂保
殷晓波	程华安	谢广彬	詹林	

课程审定 张歆 清华大学信息科学技术学院

战扬 北京大学软件与微电子学院

内容审定 倪铭辰 清华大学信息科学技术学院

谢力军 北京大学软件与微电子学院

李振华 北京航空航天大学计算机学院

出版说明

高职高专教育作为我国高等教育的重要组成部分,承担着培养高素质技术、技能型人才的重任。近年来,在国家和社会的支持下,我国的高职高专教育取得了不小的成就,但随着我国经济的腾飞,高技能人才的缺乏越来越成为影响我国经济进一步快速健康发展的瓶颈。这一现状对于我国高职高专教育的改革和发展而言,既是挑战,更是机遇。

要加快高职高专教育改革的步伐,就必须对课程体系和教学模式等问题进行探索。在这个过程中,教材的建设与改革无疑起着至关重要的基础性作用,高质量的教材是培养高素质人才的保证。高职高专教材作为体现高职高专教育特色的知识载体和教学的基本工具,直接关系到高职高专教育能否为社会培养并输送符合要求的高技能人才。

为促进高职高专教育的发展,加强教材建设,教育部在《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中,提出了“重点建设好3000种左右国家规划教材”的建议和要求,并对高职高专教材的修订提出了一定的标准。为了顺应当前我国高职高专教育的发展潮流,推动高职高专教材的建设,我们精心组织了一批具有丰富教学和科研经验的人员成立了高职高专“十一五”规划教材编审委员会。

编审委员会依据教育部高教司制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》,调研了百余所具有代表性的高等职业技术学院和高等专科学校,广泛而深入地了解高职高专的专业和课程设置,系统地研究了课程的体系结构,同时充分汲取各院校在探索培养应用型人才方面取得的成功经验,并在教材出版的各个环节设置专业的审定人员进行严格审查,从而确保了整套教材“突出行业需求,突出职业的核心能力”的特色。

本套教材的编写遵循以下原则:

(1) 成立教材编审委员会,由编审委员会进行教材的规划与评审。

(2) 按照人才培养方案以及教学大纲的需要,严格遵循高职高专院校各学科的专业规范,同时最大程度地体现高职高专教育的特点及时代发展的要求。因此,本套教材非常注重培养学生的实践技能,力避传统教材“全而深”的教学模式,将“教、学、做”有机地融为一体,在教给学生知识的同时,强化了对学生实际操作能力的培养。

(3) 教材的定位更加强调“以就业为导向”,因此也更为科学。教育部对我国的高职高专教育提出了“以应用为目的,以必需、够用为度”的原则。根据这一原则,本套教材在编写过程中,力求从实际应用的需要出发,尽量减少枯燥、实用性不强的理论灌输,充分体现出“以行业为导向,以能力为本,以学生为中心”的风格,从而使本套教材更具实用性和前瞻性,与就业市场结合也更为紧密。

(4) 采用“以案例导入教学”的编写模式。本套教材力图突破陈旧的教育理念,在讲解的过程中,援引大量鲜明实用的案例进行分析,紧密结合实际,以达到编写实训教材的

目标。这些精心设计的案例不但可以方便教师授课,同时又可以启发学生思考,加快对学生实践能力的培养,改革人才的培养模式。

本套教材涵盖了公共基础课系列、物流管理系列、计算机系列、财经管理系列、电子信息系列、机械系列和化学化工系列的主要课程。目前已经规划的教材系列名称如下:

公共基础课系列

- 公共基础课

计算机系列

- 公共基础课
- 计算机专业基础课
- 计算机网络技术专业
- 计算机软件技术专业
- 计算机应用技术专业

电子信息系列

- 公共基础课
- 应用电子技术专业
- 通信专业
- 电气自动化专业

化学化工系列

- 化学基础课

物流管理系列

- 物流管理专业

财经管理系列

- 工商管理专业
- 财务会计专业
- 经济贸易专业
- 财政金融专业
- 市场营销专业

机械系列

- 机械基础课
- 机械设计与制造专业
- 数控技术专业
- 模具设计与制造专业
- 机电一体化专业

对于教材出版及使用过程中遇到的各种问题,欢迎您通过电子邮件及时与我们取得联系(联系方式详见“教师服务登记表”)。同时,我们希望有更多经验丰富的教师加入到我们的行列当中,编写出更多符合高职高专教学需要的高质量教材,为我国的高职高专教育做出积极的贡献。

高职高专“十一五”规划教材编审委员会

前言

21 世纪是科技和经济高速发展的重要时期。随着我国经济的持续快速健康发展, 各行各业对高技能专业型人才的需求量迅速增加, 对人才素质的要求也越来越高。高职高专教育作为我国高等教育的重要组成部分, 在加快培养高技能专业型人才方面发挥着重要的作用。

与国外相比, 我国高职高专教育起步时间短, 这种状况与我国经济发展对人才大量需求的现状是很不协调的。因此, 必须加快高职高专教育的发展步伐, 提高应用型人才的培养水平。

高职高专教育水平的提高, 离不开课程体系的完善。相关领域人才的培养需要一批兼具前瞻性和实践性的优秀教材。教育部高教司针对高职高专教育人才培养模式提出了“以就业为导向”的指导思想, 这也正是本套高职高专教材的编写宗旨和依据。

如何使高职高专教材既突出行业的需求特点, 又突出职业的核心能力? 这是教材编写的过程中必须首先解决的问题。本系列教材编委会深入研究了高职高专教育的课程和专业设置, 并对以往的教材进行了详细分析和认真考察, 力图在不破坏教材系统性的前提下, 加强教材的创新和实践性内容, 从而确保学生在学习专业知识的同时多动手, 增强自己的实践能力, 以加强“知”与“行”的结合。

同时, 本系列教材在编写过程中还充分重视群体和类别的差异性, 面对不同学校 and 不同专业方向的定位差异, 精心设计了与其相配套的辅助实验指南及相关的习题解答等。这些栏目的设计使本系列教材内容更加丰富, 条理更为清晰, 为老师的讲授和学生的学习都提供了很大的便利。

经过编委会的辛勤努力, 本套教材终于顺利出版了, 相信本套教材一定能够很好地适应现代高职高专教育的教学需求, 也一定能够在高职高专教育计算机课程的改革中发挥积极的推动作用, 为社会培养更多优秀的应用型人才。

全国计算机基础教育研究会副秘书长

黄维通

由于水平有限, 书中难免有疏漏和错误之处, 恳请广大读者批评指正。我们的 E-mail 是 themaster@163.com。

前 言

20 世纪六七十年代以后,由于软件规模剧增,软件维护、软件可靠性方面的问题日益凸显,从而直接导致软件的生产方式发生了翻天覆地的变化。人们意识到,软件生产是一项特殊的工程,需要按照工程化的方法进行组织和管理。软件工程这门学科就这样应运而生了。

软件项目管理是软件工程和项目管理的交叉学科。软件工程领域现在正处于软件工业化大生产时期,软件项目管理作为软件工程的一个重要组成部分,其知识领域的相关过程、方法、工具随着软件工程的发展也经历了重大的变革。

作者在多年的教学、实践过程中体会到,软件工程是一门实践性很强的课程,许多理论只有经过软件开发的实践才能深有体会。而实践经验往往是目前在校学生的一个薄弱环节,这也就导致了学生在学习该门课程时难以得其要领。

在编写本书时,作者力求使语言既保持学术用语的严谨性,又不失通俗化。另外,书中引用了多个软件开发和项目管理的实际案例,以帮助读者理解并掌握软件工程的相关知识。

本书共分 12 章,结构清晰,内容全面。

第 1 章主要介绍了软件工程的定义、软件生命周期、软件开发方法、软件开发模型、软件工具及支撑环境等。

第 2 章至第 7 章按照软件开发过程,依次介绍了可行性分析与开发计划、需求分析、概要设计、详细设计、编码、测试和维护。

第 8 章介绍了软件质量保证的相关知识,包括软件质量的定义、软件质量度量模型、软件复杂性和可靠性的度量方法、软件评审知识、容错软件的设计等。

第 9 章介绍了面向对象的软件开发方法。

第 10 章介绍了软件项目管理知识,围绕软件项目管理过程展开论述,其内容涉及人力资源管理、软件成本管理、开发进度管理、软件风险管理、软件质量管理、软件配置管理和软件文档管理等。

第 11 章介绍了软件过程改进的相关理论和一些实践。

第 12 章简单介绍了几种新型的软件开发方法。

本书由何礼富任主编,张柱、周强任副主编。各章的编写分工是:第 1 章至第 6 章由何礼富编写,第 7 章和第 8 章由张柱编写,第 10 章和第 11 章由周强编写,第 9 章和第 12 章由周庆松编写。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和错误之处,恳请广大读者批评指正。我们的 E-mail 是 themaster@163.com。

编 者

目 录

4.2 概要设计	62
4.2.1 概要设计的基本任务	62
4.2.2 概要设计的方法	63
4.2.3 软件需求	64
4.2.4 概要设计	65
4.3 详细设计	65
第1章 软件工程概述	1
1.1 软件危机	1
1.1.1 软件	1
1.1.2 软件生产的发展	4
1.1.3 软件开发面临的主要问题	5
1.1.4 软件危机的提出	7
1.2 软件工程	7
1.2.1 软件工程的定义	7
1.2.2 软件工程的内容和目标	7
1.2.3 软件工程的作用	8
1.2.4 软件工程的基本原则	9
1.3 软件生命周期	10
1.4 软件开发方法	13
1.4.1 结构化开发方法	13
1.4.2 面向数据结构的开发方法	13
1.4.3 面向对象的开发方法	14
1.5 软件开发模型	14
1.5.1 瀑布模型	14
1.5.2 快速原型模型	15
1.5.3 渐增模型	16
1.5.4 螺旋模型	17
1.5.5 喷泉模型	18
1.5.6 构件化开发模型	19
1.6 软件工具及支撑环境	20
1.6.1 软件工具的分类	20
1.6.2 软件开发支撑环境	20
1.6.3 常用 CASE 工具	21
本章小结	22
习题 1	22
第2章 软件可行性分析与项目开发计划	23
2.1 软件可行性分析	23
2.1.1 可行性分析的目的	23
2.1.2 可行性分析的内容	23

2.1.3	可行性分析的步骤	26
2.1.4	可行性分析报告	26
2.2	项目开发计划	28
2.3	软件可行性分析与项目开发计划案例	31
2.3.1	案例概要	31
2.3.2	可行性分析	31
2.3.3	项目开发计划	33
	本章小结	35
	习题 2	36
第 3 章	软件需求分析	37
3.1	需求分析概述	37
3.1.1	需求分析的重要性	37
3.1.2	需求分析的原则	37
3.1.3	需求分析的步骤	40
3.2	结构化分析方法及工具	40
3.2.1	概述	41
3.2.2	数据流图	41
3.2.3	数据字典	45
3.2.4	结构化语言	46
3.2.5	判定表和判定树	46
3.2.6	层次方框图	47
3.2.7	Warnier 图	48
3.2.8	IPO 图	48
3.3	需求评审	49
3.4	软件需求分析规格说明书	50
3.4.1	软件需求分析规格说明书的格式	51
3.4.2	案例分析	51
	本章小结	55
	习题 3	56
第 4 章	软件设计	57
4.1	软件设计概述	57
4.1.1	软件设计的任务	57
4.1.2	模块与模块化	58
4.1.3	抽象与细化	58
4.1.4	信息隐蔽	58
4.1.5	模块的独立性	59
4.1.6	自顶向下与自底向上设计策略	61
4.1.7	结构化设计原则	62

4.2	概要设计	62
4.2.1	概要设计的基本任务	62
4.2.2	概要设计的步骤	63
4.2.3	软件结构图	64
4.2.4	数据流图	65
4.3	详细设计	65
4.3.1	详细设计的基本任务	65
4.3.2	程序流程图	65
4.3.3	盒图	66
4.3.4	详细设计中的 IPO 图	68
4.3.5	PAD 图	69
4.3.6	伪代码	70
4.4	软件设计说明书与案例分析	70
4.4.1	软件设计说明书	70
4.4.2	案例分析	72
	本章小结	86
	习题 4	86
	第 5 章 软件编码	88
5.1	程序设计语言	88
5.1.1	程序设计语言分类	88
5.1.2	常见的程序设计语言及其特点	89
5.1.3	程序设计语言的选择	93
5.2	编码规范	94
5.2.1	编排格式	94
5.2.2	命名规则	96
5.2.3	注释	96
5.2.4	输入/输出	97
5.2.5	程序结构	98
5.2.6	效率和 GOTO 语句	98
5.3	结构化程序设计	99
5.3.1	结构化程序设计的形成	99
5.3.2	结构化程序设计方法	100
5.4	程序员的基本素质	102
	本章小结	103
	习题 5	103
	第 6 章 软件测试	105
6.1	软件测试概述	105
6.1.1	软件测试的概念	105

6.1.2	软件测试的目的	105
6.1.3	软件测试的原则	105
6.2	软件测试方法	106
6.2.1	软件测试方法分类	106
6.2.2	白盒测试	108
6.2.3	黑盒测试	108
6.3	测试用例	109
6.3.1	测试用例概述	109
6.3.2	逻辑覆盖	110
6.3.3	等价类划分	113
6.3.4	边界值分析	115
6.3.5	错误推测法	116
6.3.6	因果图法	116
6.4	软件测试策略	117
6.4.1	测试流程与测试计划	117
6.4.2	单元测试	118
6.4.3	集成测试	120
6.4.4	确认测试	121
6.4.5	系统测试	121
6.4.6	Alpha 测试和 Beta 测试	122
6.4.7	软件测试自动化	123
6.4.8	测试分析报告	123
6.5	软件调试技术	123
6.5.1	调试步骤	124
6.5.2	调试方法	124
	本章小结	125
	习题 6	125
第 7 章	软件维护	126
7.1	软件维护概述	126
7.1.1	软件维护的定义	126
7.1.2	软件维护的种类	127
7.1.3	软件维护的策略	128
7.1.4	软件维护的代价	128
7.2	软件维护的实施	129
7.2.1	维护组织	129
7.2.2	维护申请报告	129
7.2.3	软件维护工作流程	130
7.3	软件可维护性	131
7.3.1	软件可维护性的定义	131

7.3.2	软件可维护性度量	131
7.3.3	提高软件可维护性的方法	133
7.3.4	软件维护的副作用	134
	本章小结	135
	习题 7	135
第 8 章	软件质量保证	136
8.1	软件质量概述	136
8.1.1	软件质量的定义	136
8.1.2	软件质量的特性与度量	136
8.1.3	软件质量保证	138
8.2	软件质量度量模型	138
8.2.1	McCall 质量度量模型	138
8.2.2	ISO 软件质量评价模型	139
8.3	软件复杂性	140
8.3.1	软件复杂性的基本概念	140
8.3.2	软件复杂性的度量方法	140
8.3.3	软件复杂性控制	142
8.4	软件可靠性	143
8.4.1	软件可靠性的定义	143
8.4.2	软件可靠性的指标	144
8.4.3	软件可靠性模型	144
8.5	软件评审	145
8.5.1	软件评审的概念	145
8.5.2	软件评审的阶段和内容	145
8.5.3	软件评审的原则和作用	146
8.6	容错软件	147
8.6.1	容错软件的定义	147
8.6.2	容错的一般方法	147
8.6.3	容错软件的设计过程	147
	本章小结	148
	习题 8	148
第 9 章	面向对象的软件开发方法	149
9.1	面向对象方法概述	149
9.1.1	面向对象的由来与基本概念	149
9.1.2	面向对象的开发方法	153
9.1.3	UML	156
9.1.4	常用的 UML 视图	158
9.2	面向对象的分析与设计	161

9.2.1	面向对象的分析和设计过程	161
9.2.2	面向对象的分析	161
9.2.3	面向对象的设计	166
9.3	面向对象的编程	169
9.3.1	面向对象的编程语言	169
9.3.2	面向对象程序设计的过程	169
9.3.3	面向对象程序设计的风格	170
9.4	面向对象的软件测试	171
9.4.1	面向对象测试的分类	172
9.4.2	面向对象软件测试用例设计原则	172
9.4.3	面向对象软件测试的策略	172
	本章小结	173
	习题 9	174
第 10 章	软件项目管理	175
10.1	软件项目管理概述	175
10.1.1	项目	175
10.1.2	项目管理	176
10.1.3	项目管理的内容	177
10.2	人力资源管理	177
10.2.1	组织结构	177
10.2.2	人员配置	178
10.2.3	沟通方式	180
10.3	软件成本管理	181
10.3.1	软件成本估算	181
10.3.2	代码行估算法	181
10.3.3	功能点估算法	182
10.3.4	COCOMO 模型	183
10.3.5	Putnam 模型	184
10.3.6	类比估算法	185
10.3.7	累加估算法	185
10.3.8	软件成本控制	185
10.3.9	效益预测与评估	186
10.4	开发进度管理	187
10.4.1	项目进度计划	187
10.4.2	Gantt 图	187
10.4.3	工程网络图	188
10.4.4	项目进度估算	189
10.4.5	项目追踪与控制	189
10.5	软件项目风险管理	190
10.5.1	软件项目风险的基本概念	190

10.5.2	软件项目风险识别与分类	190
10.5.3	风险估计	191
10.5.4	风险评价	193
10.5.5	风险控制	193
10.6	软件质量保证	193
10.7	软件配置管理	193
10.7.1	软件配置管理的任务	194
10.7.2	基线	194
10.7.3	软件配置项	195
10.7.4	配置管理工具	196
10.8	软件项目文档管理	197
10.8.1	软件项目文档管理概述	197
10.8.2	项目文档的分类	198
10.8.3	主要项目文档	198
	本章小结	199
	习题 10	200

第 11 章	软件过程改进	201
11.1	软件过程改进概述	201
11.1.1	软件过程及软件过程改进	201
11.1.2	软件过程管理的发展	201
11.2	软件过程能力成熟度模型	202
11.2.1	CMM 的产生	202
11.2.2	CMM 的内容简介	202
11.2.3	CMM 的应用	207
11.3	统一软件过程	207
11.3.1	RUP 概要	207
11.3.2	RUP 的软件开发周期	208
11.3.3	RUP 的核心工作流	208
11.3.4	RUP 的应用	210
11.4	个体软件过程及团体软件过程	210
11.4.1	个体软件过程	210
11.4.2	团体软件过程	211
11.4.3	CMM、PSP 和 TSP 之间的关系	212
	本章小结	213
	习题 11	213

第 12 章	新型软件开发方法	214
12.1	基于构件的软件开发方法	214
12.1.1	软件复用与构件的定义	214
12.1.2	基于构件的软件开发方法	217

12.1.3	应用案例	218
12.2	敏捷方法	219
12.2.1	敏捷方法的概念与由来	219
12.2.2	敏捷方法的典型代表	221
12.3	基于 Agent 的软件开发方法	223
12.3.1	Agent 的定义及其特点	223
12.3.2	基于 Agent 的软件开发方法	224
	本章小结	226
	习题 12	226

附录	软件开发文档参考规范	227
----	------------	-----

参考文献		251
------	--	-----

1.1	软件项目管理	175
1.1.1	软件项目概述	175
1.1.2	项目概述	175
1.1.3	项目概述的内容	177
1.2	人力资源管理	177
1.2.1	组织管理	177
1.2.2	人员管理	178
1.2.3	沟通方式	181
1.3	软件成本管理	181
1.3.1	软件成本估算	181
1.3.2	软件成本估算	182
1.3.3	软件成本估算	183
1.3.4	软件成本估算	184
1.3.5	软件成本估算	185
1.3.6	软件成本估算	186
1.3.7	软件成本估算	187
1.3.8	软件成本估算	188
1.3.9	软件成本估算	189
1.3.10	软件成本估算	190
1.3.11	软件成本估算	191
1.3.12	软件成本估算	192
1.3.13	软件成本估算	193
1.3.14	软件成本估算	194
1.3.15	软件成本估算	195
1.3.16	软件成本估算	196
1.3.17	软件成本估算	197
1.3.18	软件成本估算	198
1.3.19	软件成本估算	199
1.3.20	软件成本估算	200
1.3.21	软件成本估算	201
1.3.22	软件成本估算	202
1.3.23	软件成本估算	203
1.3.24	软件成本估算	204
1.3.25	软件成本估算	205
1.3.26	软件成本估算	206
1.3.27	软件成本估算	207
1.3.28	软件成本估算	208
1.3.29	软件成本估算	209
1.3.30	软件成本估算	210
1.3.31	软件成本估算	211
1.3.32	软件成本估算	212
1.3.33	软件成本估算	213
1.3.34	软件成本估算	214
1.3.35	软件成本估算	215
1.3.36	软件成本估算	216
1.3.37	软件成本估算	217
1.3.38	软件成本估算	218
1.3.39	软件成本估算	219
1.3.40	软件成本估算	220
1.3.41	软件成本估算	221
1.3.42	软件成本估算	222
1.3.43	软件成本估算	223
1.3.44	软件成本估算	224
1.3.45	软件成本估算	225
1.3.46	软件成本估算	226
1.3.47	软件成本估算	227
1.3.48	软件成本估算	228
1.3.49	软件成本估算	229
1.3.50	软件成本估算	230
1.3.51	软件成本估算	231
1.3.52	软件成本估算	232
1.3.53	软件成本估算	233
1.3.54	软件成本估算	234
1.3.55	软件成本估算	235
1.3.56	软件成本估算	236
1.3.57	软件成本估算	237
1.3.58	软件成本估算	238
1.3.59	软件成本估算	239
1.3.60	软件成本估算	240
1.3.61	软件成本估算	241
1.3.62	软件成本估算	242
1.3.63	软件成本估算	243
1.3.64	软件成本估算	244
1.3.65	软件成本估算	245
1.3.66	软件成本估算	246
1.3.67	软件成本估算	247
1.3.68	软件成本估算	248
1.3.69	软件成本估算	249
1.3.70	软件成本估算	250
1.3.71	软件成本估算	251
1.3.72	软件成本估算	252
1.3.73	软件成本估算	253
1.3.74	软件成本估算	254
1.3.75	软件成本估算	255
1.3.76	软件成本估算	256
1.3.77	软件成本估算	257
1.3.78	软件成本估算	258
1.3.79	软件成本估算	259
1.3.80	软件成本估算	260
1.3.81	软件成本估算	261
1.3.82	软件成本估算	262
1.3.83	软件成本估算	263
1.3.84	软件成本估算	264
1.3.85	软件成本估算	265
1.3.86	软件成本估算	266
1.3.87	软件成本估算	267
1.3.88	软件成本估算	268
1.3.89	软件成本估算	269
1.3.90	软件成本估算	270
1.3.91	软件成本估算	271
1.3.92	软件成本估算	272
1.3.93	软件成本估算	273
1.3.94	软件成本估算	274
1.3.95	软件成本估算	275
1.3.96	软件成本估算	276
1.3.97	软件成本估算	277
1.3.98	软件成本估算	278
1.3.99	软件成本估算	279
1.4	本章小结	280

第1章 软件工程概述

自从计算机出现以后,就有了程序设计和软件开发。然而,随着软件规模的不断扩大,软件项目开发失败的情况时有发生,软件开发遭遇到了“软件危机”,软件工程这门学科应运而生。软件工程的一些基本原则已经深入人心,它把软件开发的过程分解为可行性分析、需求分析、软件设计、编码、测试、软件维护等几个阶段,通常称之为软件生命周期。目前,软件工程常用的开发方法主要有结构化开发方法、面向数据结构的开发方法、面向对象的开发方法等。软件工程常用的开发模型主要有瀑布模型、快速原型模型、渐增模型、螺旋模型、喷泉模型、构件化开发模型等多种开发模型。在软件开发过程中,还可以通过 CASE 工具来支撑软件人员的开发工作,这对于提高软件的生产效率及软件产品的可靠性是十分有效的。

1.1 软件危机

20 世纪 60 年代以前,软件开发往往只是针对某个特定的应用而在指定的计算机上进行设计和编制,采用的是密切依赖于计算机的机器代码或汇编语言,软件规模一般较小,文档资料通常也不存在,很少使用系统化的开发方法,设计软件往往即等同于编制程序,基本上是个人的设计、个人的使用、个人的操作、自给自足的软件生产方式。

20 世纪 60 年代中期,随着计算机应用范围的迅速扩大,软件开发量也急剧增长。此时,高级语言开始出现,大数据量处理促使第一代数据库管理系统诞生,而操作系统的发展引起了计算机应用方式的变化。软件系统的规模越来越大,复杂程度越来越高,软件可靠性问题也越来越突出。原来的软件开发方式已不能满足要求,软件危机爆发。

1.1.1 软件

为了更好地理解软件危机和软件工程的定义,首先介绍一下软件的定义、分类及特点。

1. 软件的定义

“软件”一词出现于 20 世纪 60 年代。那么什么是软件呢?通常认为,软件是计算机系统中与硬件相互依存的一部分,它是包括程序、数据及相关文档的完整集合。其中,程序是指按事先设计的功能和性能要求执行的指令序列,数据是指使程序能正常操纵信息的数据结构,文档是指与程序开发、维护和使用有关的图文资料。

2. 软件的分类

可以按多种方法,从不同角度对软件进行分类。

1) 按软件功能分类

按照功能的不同,可以将软件分为系统软件、支撑软件和应用软件。

(1) 系统软件:是能与计算机硬件紧密配合在一起,使计算机系统的各个部件、相关软件和数据协调、高效工作的软件。例如,操作系统、数据库管理系统、设备驱动程序以及通信处