

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程

# 软件工程案例教程

李军国 主编

吴昊 郭晓燕 王舒 副主编



清华大学出版社

013028399

21世纪高等学校规划教材 | 车

TP311.5-43

180



# 软件工程案例教程

李军国 主编

吴昊 郭晓燕 王舒 副主编

TP311.5-43

180

清华大学出版社



北航

C1634916

## 内 容 简 介

本书系统地介绍了软件工程的基本概念、原理、方法、技术、标准和软件项目管理的知识,全书共分为15章,以软件生命周期为主线,对软件工程的需求分析、概要设计、详细设计、代码设计、软件测试、软件项目管理和软件过程等方面的内容做了详尽的叙述,之后还对软件工程标准和软件文档的编写要点进行了讲解,突出了结构化方法和面向对象技术在软件开发中的运用,通过案例,讲解了软件建模的方法和过程。

本书内容与实际案例紧密结合,循序渐进,深入浅出,每一章都给出了大量习题,以便于学生复习和自学。除此之外,还配备了完整的电子课件和可供参考的习题答案,以供教师使用。电子课件和习题答案可以在清华大学出版社的网站上下载,或直接通过 [jermyn@126.com](mailto:jermyn@126.com) 索取。

本书可作为高等院校计算机科学与技术、软件工程和信息技术相关专业的专业基础课教材,也可以作为软件技术人员的参考用书和软件行业的职业培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

软件工程案例教程/李军国主编. —北京:清华大学出版社,2013.4

21世纪高等学校规划教材·软件工程

ISBN 978-7-302-30514-9

I. ①软… II. ①李… III. ①软件工程—高等学校—教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第258080号

责任编辑:索梅薛阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:李建庄

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京世知印务有限公司

装 订 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:25

字 数:621千字

版 次:2013年4月第1版

印 次:2013年4月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.50元

## 出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”),通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上。精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创

新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合 21 世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

- (1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。
- (2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。
- (3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。
- (4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。
- (5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。
- (6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。
- (8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail:weijj@tup.tsinghua.edu.cn

# 前 言

软件工程是研究软件开发和软件项目管理的一门工程学,是计算机应用技术及软件工程相关专业的主干课程,也是软件分析人员、程序设计人员、软件测试人员、软件项目管理人员、软件的售前和售后工程师、软件高层决策者必不可少的专业知识。

本书作者在国内外一些大中型计算机和软件企业工作期间,采用软件工程化的方法,先后从事了大型计算机操作系统、数据库管理系统、ERP(企业资源计划)和各种工具软件的设计与开发工作,从中获益匪浅。针对国内的软件开发状况,作者首先在外企和国家相关的软件培训中心开展软件工程专业技术的培训工作,试图把国外企业的软件工程化的思想和方法加以推广。随着软件人才的大量需求,教育部把软件工程纳入了大学计算机和软件相关专业的必修课程,作者又走进大学校园,开始从事大学软件工程课程的教学工作,在二十多年的教学经历中,结合自己过去的软件设计与开发的实践,开展教学工作,指导学生应用软件工程的各种方法和手段,进行软件工程的课程设计以及软件项目的设计,收到了较理想的效果,培养了一些优秀的软件设计与开发人员。一些学生毕业后反映,软件工程课是他们参加工作以后最实用的一门专业基础课程。

本书根据大学教学的特点,结合一些案例,系统地介绍了软件工程的有关概念、原理、方法、技术、标准和相关的知识,其目的是使学生理解软件工程的相关概念和基本原理,掌握软件分析和设计软件结构的最基本的方法和手段,学会如何把自己从一个程序员培养成为软件工程师。软件工程课程实践性很强,学生在学习时,除了对概念、原理等的理解之外,更要结合实际,注重方法、技术等理解和实际运用。编写本书的目的是通过案例教学的方式,培养学生用软件工程化的思想和方法理解和从事软件的设计与开发工作,进而推动我国的软件产业向工程化和规范化的方向发展。

全书共分为 15 章。第 1 章简要介绍软件工程的基本概念、软件的发展过程、软件工程学研究对象与准则、当前几种主要的软件工程方法以及软件的发展方向;简述软件工程的生命周期模型。第 2 章以软件定义为目标,叙述了可行性研究的任务和方法,软件需求分析的任务、要求和方法,以及系统建模的过程。第 3 章主要以结构化方法介绍软件的概要设计或基本设计、详细设计和数据库设计的内容、设计过程、方法和技术。第 4~6 章介绍当前主要采用的面向对象方法,包括面向对象分析、面向对象设计的方法和技术。第 7、8 章介绍软件开发阶段的

软件代码设计和软件测试技术。第9~11章简要地介绍软件项目管理的一些内容,其中主要包括成本管理、度量管理与进度规划、团队建设与沟通管理、风险管理与配置管理等。第12章简要地介绍了软件过程能力成熟度模型和软件过程改进方法。第13~15章介绍有关软件工程的开发规范和软件文档的编写方法。

本书主要是作为普通高等院校的软件工程课程的教材,同时也考虑一些软件企业的技术人员自学的需要,每章均配备了大量习题,可供参考的课件和习题答案可以从清华大学出版社网站([www.tup.com.cn](http://www.tup.com.cn))下载。

本书由吉林大学珠海学院计算机科学与技术系的李军国教授组织编著和定稿,其中第1~3章、第9~12章由李军国编著,第4~6章由吴昊编著,第7章和第8章由郭晓燕编著,第13~15章由王舒编著。在编写过程中,力求结合实际,通过一些案例讲解软件工程的方法和过程。由于作者水平有限,加之时间仓促,书中的疏漏和不当之处仍在所难免,还望各位读者进一步批评指正。

李军国

2013年3月于吉林大学珠海学院

## 目 录

第 1 章 软件工程的基本概念 .....	1
1.1 软件的定义、特征和分类 .....	1
1.1.1 软件的定义 .....	1
1.1.2 软件的特征 .....	1
1.1.3 软件分类 .....	2
1.2 软件的发展和软件危机 .....	3
1.2.1 软件的发展历程 .....	3
1.2.2 软件危机的表现、产生的原因和解决方法 .....	4
1.3 软件工程方法学 .....	6
1.3.1 软件工程的基本概念 .....	6
1.3.2 软件工程的要素 .....	6
1.3.3 软件工程的基本原理 .....	7
1.3.4 软件工程的基本目标 .....	8
1.3.5 软件工程的基本原则 .....	9
1.3.6 两种主要的软件工程方法 .....	9
1.4 软件的生命周期 .....	10
1.4.1 生命周期的种类 .....	10
1.4.2 生命周期的阶段划分 .....	11
1.5 软件过程的模型 .....	12
1.5.1 瀑布模型 .....	13
1.5.2 原型模型 .....	13
1.5.3 增量模型 .....	14
1.5.4 螺旋模型 .....	15
1.5.5 变换模型 .....	16
1.5.6 喷泉模型 .....	16
1.5.7 智能模型 .....	17
1.5.8 第 4 代技术模型 .....	17
1.5.9 基于构件的开发模型 .....	18
1.6 本章小结 .....	19
习题 1 .....	19
第 2 章 需求分析与需求设计 .....	21
2.1 可行性研究 .....	22



2.1.1	问题的定义 .....	22
2.1.2	可行性分析的内容 .....	24
2.2	需求分析的任务 .....	26
2.3	获取需求的方法 .....	30
2.4	需求分析的原理 .....	31
2.4.1	需求分析的原则 .....	31
2.4.2	需求分析的过程 .....	32
2.5	分析建模 .....	33
2.5.1	分析模型 .....	33
2.5.2	数据建模(E-R 图) .....	34
2.5.3	功能建模(数据流图) .....	36
2.5.4	行为建模(状态迁移图) .....	43
2.5.5	数据字典 .....	45
2.5.6	加工说明的描述工具 .....	48
2.6	需求规格说明书 .....	50
2.7	需求验证 .....	52
2.8	本章小结 .....	53
	习题 2 .....	53
<b>第 3 章</b>	<b>软件设计 .....</b>	<b>55</b>
3.1	软件设计的原理 .....	56
3.1.1	软件设计的过程 .....	56
3.1.2	软件设计的原则 .....	57
3.1.3	软件体系结构 .....	60
3.1.4	模块化设计的方法 .....	63
3.2	结构化设计方法 .....	68
3.2.1	系统结构图中的模块 .....	68
3.2.2	变换流与变换型系统结构 .....	69
3.2.3	事务流与事务型系统结构图 .....	70
3.2.4	变换分析与映射 .....	70
3.2.5	事务分析与映射 .....	71
3.2.6	软件体系结构优化的方法 .....	72
3.2.7	“黑箱”技术的使用 .....	73
3.3	数据设计 .....	75
3.3.1	数据设计的原则 .....	75
3.3.2	文件设计的过程 .....	75
3.3.3	数据库设计 .....	76
3.3.4	数据库设计的技巧 .....	84
3.4	详细设计 .....	86
3.4.1	详细设计的任务 .....	86
3.4.2	详细设计的原则 .....	87

3.4.3	过程设计	87
3.4.4	界面设计	93
3.4.5	在线帮助的信息设计	95
3.4.6	提示信息的信息设计	96
3.5	设计规格说明与设计评审	98
3.5.1	软件设计规格说明书	98
3.5.2	软件设计的评审	99
3.6	本章小结	99
	习题 3	99
<b>第 4 章</b>	<b>面向对象方法学</b>	<b>102</b>
4.1	面向对象概述	102
4.1.1	面向对象基本概念	103
4.1.2	面向对象基本特征	104
4.2	面向对象开发方法概述	107
4.2.1	软件开发过程	107
4.2.2	传统开发方法存在的问题	108
4.2.3	面向对象开发方法的特点	109
4.2.4	Booch 方法	110
4.2.5	Coda/Yourdon 方法	110
4.2.6	OMT 方法	111
4.2.7	OOSE 方法	114
4.3	统一建模语言 UML	115
4.3.1	UML 概述	115
4.3.2	UML 内容	116
4.4	本章小结	118
	习题 4	118
<b>第 5 章</b>	<b>面向对象分析</b>	<b>120</b>
5.1	面向对象分析概述	120
5.1.1	面向对象分析模型	120
5.1.2	面向对象分析过程	121
5.2	需求陈述	122
5.3	建立静态模型	124
5.3.1	寻找类与对象	125
5.3.2	确定关联	129
5.3.3	确定属性	132
5.3.4	识别主题	133
5.3.5	识别结构	134
5.3.6	定义服务	136
5.3.7	完善对象模型	136

5.4	建立动态模型 .....	137
5.4.1	准备脚本 .....	138
5.4.2	确定事件 .....	139
5.4.3	准备事件跟踪图 .....	139
5.4.4	构造状态机图 .....	140
5.4.5	完善动态模型 .....	142
5.5	建立功能模型 .....	143
5.5.1	确定基本系统模型图 .....	143
5.5.2	细化数据流图 .....	143
5.5.3	功能描述 .....	144
5.6	面向对象分析实例 .....	145
5.7	本章小结 .....	148
	习题 5 .....	148
<b>第 6 章</b>	<b>面向对象设计 .....</b>	<b>150</b>
6.1	面向对象设计概述 .....	150
6.1.1	面向对象设计模型 .....	152
6.1.2	面向对象设计准则 .....	152
6.1.3	面向对象设计启发规则 .....	156
6.2	系统设计 .....	157
6.2.1	系统分解 .....	158
6.2.2	设计问题域子系统 .....	161
6.2.3	设计人机交互子系统 .....	163
6.2.4	设计任务管理子系统 .....	165
6.2.5	设计数据管理子系统 .....	168
6.2.6	全局资源管理 .....	172
6.2.7	控制流机制 .....	172
6.2.8	边界条件 .....	173
6.2.9	评审 .....	173
6.3	对象设计 .....	173
6.3.1	设计内部结构 .....	173
6.3.2	设计关联 .....	174
6.3.3	设计接口 .....	175
6.3.4	设计类中的服务 .....	175
6.3.5	选择复用构件 .....	177
6.3.6	优化对象设计 .....	179
6.4	面向对象设计实例 .....	183
6.4.1	分析阶段 .....	183
6.4.2	设计阶段 .....	184
6.5	本章小结 .....	187
	习题 6 .....	188

第 7 章 代码设计	190
7.1 程序设计语言	190
7.1.1 程序设计语言的基本成分	190
7.1.2 程序设计语言的分类	191
7.1.3 程序设计语言的选择	192
7.2 程序设计风格	193
7.2.1 源程序的文档化	194
7.2.2 数据说明	195
7.2.3 语句构造	195
7.2.4 输入与输出	196
7.2.5 编程规范	197
7.3 结构化程序设计	200
7.3.1 结构化程序设计的原理	201
7.3.2 结构化编程	201
7.4 面向对象程序设计	203
7.4.1 面向对象语言的特点	203
7.4.2 面向对象语言的选择	204
7.4.3 面向对象程序设计风格	205
7.5 程序效率	206
7.6 程序复杂性度量	207
7.7 本章小结	209
习题 7	209
第 8 章 软件测试	211
8.1 软件测试基础	212
8.1.1 什么是软件缺陷	212
8.1.2 软件测试的原则	213
8.1.3 软件测试过程模型	214
8.1.4 软件测试的阶段	216
8.1.5 软件测试的工作范畴	218
8.2 软件测试基本技术	218
8.2.1 黑盒测试和白盒测试	218
8.2.2 静态测试和动态测试	219
8.2.3 验证与确认	220
8.2.4 自动化测试和随机测试	220
8.3 黑盒测试法	220
8.3.1 等价类划分法	221
8.3.2 边界值分析法	222
8.3.3 错误推测法	224
8.3.4 因果图法	224

8.4	白盒测试法	227
8.4.1	逻辑覆盖法	227
8.4.2	基本路径法	229
8.5	软件测试计划	230
8.5.1	测试策略	230
8.5.2	制定测试计划	232
8.6	测试用例设计	233
8.6.1	什么是测试用例	233
8.6.2	测试用例的书写标准	234
8.6.3	测试用例设计的原则	234
8.7	面向对象测试	235
8.7.1	面向对象测试模型	236
8.7.2	面向对象的单元测试	236
8.7.3	面向对象的集成测试	238
8.8	软件测试自动化	239
8.8.1	自动化测试的基本概念	239
8.8.2	测试工具的分类及选择	240
8.9	本章小结	241
	习题 8	242
<b>第 9 章</b>	<b>成本估算与进度规划</b>	<b>246</b>
9.1	软件度量与软件生产率	247
9.1.1	软件度量	247
9.1.2	面向规模的度量	247
9.1.3	面向功能的度量	248
9.1.4	软件质量的度量	249
9.1.5	影响软件生产率的因素	250
9.2	软件项目估算与开发成本估算	251
9.2.1	软件项目计划的目标	251
9.2.2	软件的范围	251
9.2.3	软件开发的资源	252
9.2.4	软件项目估算	254
9.2.5	估算之前的任务分解	254
9.2.6	软件开发成本估算	256
9.3	进度计划	262
9.3.1	各阶段工作量的分配	262
9.3.2	制定开发进度计划	262
9.3.3	进度安排的方法	263
9.4	本章小结	265
	习题 9	265

<b>第 10 章 团队建设与沟通管理</b> .....	268
10.1 团队建设的基本概念 .....	268
10.2 项目团队的组织 .....	268
10.2.1 项目的组织结构模式 .....	269
10.2.2 程序设计小组的组织形式 .....	271
10.3 团队成员的选择与基本要求 .....	273
10.3.1 项目开发各阶段对人员的需求 .....	273
10.3.2 配备人员的原则 .....	274
10.3.3 对项目经理的要求 .....	274
10.3.4 团队成员的招聘与选择 .....	275
10.4 团队的建设与管理 .....	276
10.4.1 项目成员的使用与培训 .....	276
10.4.2 对项目成员的激励 .....	276
10.4.3 软件项目的指导 .....	277
10.4.4 软件项目的检验 .....	277
10.5 团队的沟通管理 .....	278
10.5.1 沟通管理与沟通的原则 .....	278
10.5.2 沟通方式 .....	278
10.5.3 编制项目沟通计划 .....	279
10.6 本章小结 .....	281
习题 10 .....	281
<b>第 11 章 风险管理和配置管理</b> .....	282
11.1 风险管理 .....	282
11.1.1 软件风险分类 .....	282
11.1.2 风险识别 .....	283
11.1.3 风险预测 .....	287
11.1.4 处理风险的策略 .....	288
11.2 质量保证 .....	289
11.2.1 软件质量 .....	289
11.2.2 软件质量保证措施 .....	290
11.3 配置管理 .....	293
11.3.1 软件配置管理的内容 .....	293
11.3.2 软件配置管理的基本目标 .....	294
11.3.3 软件配置管理角色职责 .....	294
11.3.4 软件配置管理过程描述 .....	295
11.3.5 软件配置管理的关键活动 .....	296
11.4 本章小结 .....	301
习题 11 .....	302

<b>第 12 章 软件过程</b> .....	304
12.1 软件过程概述 .....	304
12.2 软件过程能力成熟度模型 .....	305
12.2.1 软件过程能力成熟度模型(SW-CMM)的诞生 .....	305
12.2.2 软件过程能力成熟度模型(CMM)的组织与结构 .....	306
12.2.3 能力等级的特点和关键过程域 .....	308
12.2.4 实施 CMM 是软件企业发展的必然趋势 .....	311
12.3 软件过程的改进 .....	314
12.3.1 软件过程改进的 5 条原则 .....	315
12.3.2 软件过程改进的策略 .....	316
12.3.3 软件过程改进战略策划 .....	318
12.3.4 软件过程改进建议 .....	320
12.3.5 实施 SPI 的目的 .....	321
12.3.6 以项目形式管理 SPI .....	322
12.4 本章小结 .....	323
习题 12 .....	323
<b>第 13 章 软件工程标准</b> .....	325
13.1 软件工程标准化 .....	325
13.1.1 软件工程标准的概念 .....	325
13.1.2 软件工程标准的制定与推行 .....	326
13.1.3 软件工程标准层次 .....	326
13.2 软件质量认证 .....	326
13.2.1 软件质量认证的产生背景 .....	326
13.2.2 软件质量认证的标准 .....	327
13.2.3 软件质量认证的作用 .....	327
13.2.4 ISO 9000 标准的构成 .....	327
13.3 GB/T 8567—2006 计算机软件文档编制规范 .....	328
13.3.1 使用范围 .....	328
13.3.2 文档过程 .....	328
13.3.3 文档编制要求 .....	329
13.4 本章小结 .....	331
习题 13 .....	332
<b>第 14 章 软件文档</b> .....	333
14.1 软件文档的意义 .....	333
14.2 软件文档的作用 .....	333
14.2.1 管理依据 .....	333
14.2.2 任务之间联系的凭证 .....	333
14.2.3 质量保证 .....	334

14.2.4	培训与参考 .....	334
14.2.5	软件维护支持 .....	334
14.2.6	历史档案 .....	334
14.3	软件文档的分类 .....	334
14.3.1	开发文档 .....	334
14.3.2	产品文档 .....	335
14.3.3	管理文档 .....	335
14.4	软件文档的管理 .....	335
14.4.1	概述 .....	335
14.4.2	管理者的作用 .....	335
14.4.3	制定文档编制策略 .....	336
14.5	软件文档的编写技巧 .....	337
14.5.1	从技术角度进行文档的编写和评价 .....	337
14.5.2	明确文档编写人员的责任 .....	337
14.5.3	让编写人员对开发项目有准确的认识 .....	337
14.5.4	让开发和设计人员参与文档审阅工作 .....	337
14.6	文档编写的常用工具 .....	338
14.7	本章小结 .....	338
	习题 14 .....	338
<b>第 15 章</b>	<b>软件文档编写指南 .....</b>	<b>339</b>
15.1	概述 .....	339
15.2	软件开发文档 .....	339
15.2.1	可行性分析(研究)报告 .....	339
15.2.2	软件需求规格说明 .....	343
15.2.3	概要设计书 .....	349
15.2.4	详细设计书 .....	357
15.3	软件管理文档 .....	359
15.3.1	项目开发计划 .....	359
15.3.2	软件测试计划 .....	368
15.3.3	测试报告 .....	371
15.3.4	开发进度月报 .....	372
15.3.5	项目开发总结报告 .....	374
15.4	软件用户文档 .....	376
15.4.1	用户手册 .....	376
15.4.2	操作手册 .....	379
15.5	本章小结 .....	380
	习题 15 .....	380
	<b>参考文献 .....</b>	<b>381</b>



# 软件工程的基本概念

软件工程作为一门独立的学科,其发展已逾 50 年。20 世纪 60 年代,由于高级语言的流行,使得计算机的应用范围得到较大扩展,对软件系统的需求急剧上升,软件的规模急剧增长,从而出现了“软件危机”。软件开发从质量、效率等方面均远远不能满足需求。20 世纪 60 年代末,如何克服“软件危机”,为软件开发提供高质、高效的技术支持,受到人们的高度关注。1968 年,在 NATO(North Atlantic Treaty Organization,北大西洋公约组织)会议上首次提出了“软件工程”这一概念,从而使软件开发开始了从“艺术”、“技巧”和“个体行为”向“工程化”和“群体协同工作”转化的历程。多年来,软件工程的研究和实践取得了长足的发展,虽然距离彻底解决“软件危机”尚有较大差距,但对开发的工程化以及软件产业的发展起到了积极的推动作用,提供了良好的技术支持。

## 1.1 软件的定义、特征和分类

### 1.1.1 软件的定义

软件是计算机系统中与硬件相互依存的另一部分,是包括程序、数据及其相关文档的完整集合。其中,程序是按事先设计的功能和性能要求执行的指令序列;数据为进行通信、解释和处理而使用的信息的形式化表现形式。文档是与程序开发、维护和使用有关的图文材料。

### 1.1.2 软件的特征

为了能全面、正确地理解计算机和软件,必须了解软件的特点。软件是整个计算机系统中的一个逻辑部件,而硬件是一个物理部件。因此,软件具有与硬件完全不同的特性。

(1) 软件是一种逻辑实体,不是具体的物理实体。软件具有抽象性,可以存储在存储介质中,但却无法看到软件本身的形态,必须经过观察、分析、思考和判断去了解它的功能、性能及其他特性。

(2) 软件与硬件的生产方式不同。在软件的开发过程中没有明显的制造过程,也不像硬件那样,一旦研制成功就可以重复制造,可以在制造过程中进行质量控制以保证产品的质量。软件是通过人们的智力活