

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程



软件工程

鄂大伟 主编



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程

软件工程

鄂大伟 主编

尤志宁 叶文来 蔡莉白 易燕 等编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书在软件工程的知识域组织方面参考了 IEEE 和 ACM 提出的“软件工程的知识体系(SWEBOK)”的基本框架,比较全面、系统地反应了软件工程的全貌,从理论与实践的视角介绍了软件工程的基本原理、概念和技术方法。全书共 18 章,在内容结构上可分为软件工程与项目管理、结构化开发方法、面向对象的开发方法及软件工程高级专题 4 个部分。在每章后面都附有思考与练习题,供读者复习巩固之用。

本书汲取了国内外软件工程的精华,并融入了作者多年在教学与科研过程中对软件工程的理解与经验总结。在内容上既兼顾了传统、实用的软件开发方法,又引入了软件工程领域比较新颖的技术和方法,并结合一个贯穿全书的具体案例加以介绍。本书的另一个特点是介绍了许多软件工程度量与估算的技术与方法,突出了软件工程学科工程化、可度量的特点。

本书可作为计算机相关专业本科生或研究生的教材,同时也可作为软件工程领域专业人员的参考书。

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/鄂大伟主编;尤志宁,叶文来,蔡莉白,易燕等编著. —北京:清华大学出版社, 2010.8

(21 世纪高等学校规划教材·软件工程)

ISBN 978-7-302-22680-2

I. ①软… II. ①鄂… ②尤… ③叶… ④蔡… ⑤易… 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(2010)第 084983 号

责任编辑:索梅薛阳

责任校对:梁毅

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京季蜂印刷有限公司

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:29.25 字 数:705 千字

版 次:2010 年 8 月第 1 版 印 次:2010 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.50 元

产品编号:029847-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	章 征	教授
	王建民	教授
	冯建华	教授
	刘 强	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈 钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王 珊	教授
	孟小峰	教授
	陈 红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
	赵 宏	教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈 明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
同济大学	苗夺谦	教授
	徐 安	教授
华东理工大学	邵志清	教授
华东师范大学	杨宗源	教授
	应吉康	教授
上海大学	陆 铭	副教授
东华大学	乐嘉锦	教授
	孙 莉	副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	讲师
西南交通大学	曾华燊	教授

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·财经管理与计算机应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

清华大学出版社经过二十多年的努力,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

软件系统现在已经变得无处不在,被广泛应用于各个领域,深入到生活的各个方面。事实上,没有软件就没有计算机,生活中也就没有手机、因特网和各种智能家电,航天工程与太空探索更成为天方夜谭。而所有这些软件系统的描述、设计、开发和管理就构成了软件工程的基本内容。

与其他传统工程学科相比,软件工程还是一个较为年轻的学科。然而,自 20 世纪 60 年代提出软件工程的观念以来,在这个领域已经取得长足的进步,提出了许多软件工程的方法、过程与工具,这些成果已经极大地改善了软件的开发方式,软件开发活动与项目管理也有了更规范的指导。目前,软件产业已发展为国家基础性、先导性、战略性产业,成为信息产业、先进制造业和现代服务业的核心。据《2009 中国软件与信息服务外包产业发展报告》显示,2008 年我国软件与信息服务外包产业规模达到 1570 亿元。此外,2008 年软件与信息服务规模已达到 7000 亿元,软件产业规模居世界第 4 位。软件的地位越来越重要。

软件项目开发实践表明,即使是最简单的软件,系统也有其固有的复杂性,因此,必须在软件开发中使用工程原则。软件工程是这样一个工程学科,即软件工程师用计算机科学中的方法和理论,在考虑成本效益的情况下,将其用于解决软件开发中的复杂问题。不仅大型软件项目需要运用软件工程的观念、原则和方法,就是一般的小型软件项目也必须掌握和运用软件工程知识,才能适应工作的需要。软件开发的工程实践从另一个方面也表明,不掌握软件工程知识,不按照软件工程的方法与过程管理软件项目,提供给用户的产品只能是低质量的、难以满足用户需求的。事实上,绝大多数的现代软件能为用户提供好的服务,我们不应该因某些软件项目的失败而无视过去几十年软件工程领域的巨大成功。

“软件工程”是高等院校计算机及相关专业教学计划中的一门核心专业课程。本书在知识域组织方面参考了 IEEE 和 ACM 提出的“软件工程的体系”(SWEBOK)的基本框架,比较全面、系统地反映了软件工程的全貌,从理论与实践的视角介绍了软件工程的基本原理、概念和技术方法。本书内容既兼顾了传统、实用的软件开发方法,又介绍了软件工程领域比较新颖的技术和方法,并结合具体案例加以介绍,其中融入许多我们在多年教学中对软件工程的理解与经验总结,努力使之成为软件工程的原理、方法和应用紧密结合的教材。

本书共 18 章,从内容上可分为 4 个部分。

第 1 篇 软件工程与项目管理(第 1~第 6 章)

作为全书的首篇,前两章主要介绍了软件工程的基本概念和软件过程模型,第 3 章~第 6 章,参照美国项目管理学会(PMI)提出的项目管理框架,结合软件工程的实践,分别叙述了软件项目管理的主要活动,包括项目沟通(需求获取)、软件项目计划、项目范围、项目估算、进度管理、软件质量保证、软件过程能力评估、软件配置管理、风险管理等内容。本篇还介绍了软件工程经济学中一些最基本的内容,可以帮助项目管理者对项目状态进行成本效益分析与决策。

第2篇 结构化开发方法(第7~第10章)

结构化开发方法经过多年的发展,已经形成了一套比较成熟的理论。本篇介绍了结构化分析与设计方法,以数据流图为基础,通过 ATM(自动取款机)建模实例,逐层划分出流程图,以得到系统的软件结构,并将其映射为软件功能。本篇还介绍了结构化的度量方法。

第3篇 面向对象的开发方法(第11~第15章)

面向对象方法学把对象作为融合了数据及在数据上的操作行为的统一软件构架,用对象分解取代了传统方法的功能分解。近年来在许多应用领域中面向对象方法学已经迅速取代了传统的方法学。本篇较为全面、系统、清晰地介绍了面向对象软件工程的基本概念、原理、方法和工具,通过 ATM 实例,结合 UML 进行可视化建模,说明了面向对象软件开发的整个过程,同时介绍了面向对象的度量方法。

第4篇 软件工程高级专题(第16~第18章)

本篇内容包括敏捷过程开发、Web 工程、形式化开发方法,并通过实例加以介绍。之所以称之为“高级专题”,是因为这些内容有助于扩展对软件工程的深入理解,有些技术可能代表着软件工程的未来发展方向,并对软件技术产生影响。

参与本书编写的教师是福建省省级精品课程“软件工程”的课程负责人及课程团队成员,他们长期从事“软件工程”及相关课程的教学与科研,具有较深厚的软件基础理论和丰富的软件开发实践经验。本书由鄂大伟教授主编并编写第1章~第6章的内容,尤志宁编写第7章~第9章,叶文来编写第11章~第14章,蔡莉白编写第10章、第15章、第16章和第18章的内容,易燕编写第17章的内容。

软件工程是一门处于前沿地位的重要学科,在日新月异的计算机科学与技术的风帆鼓动下迅速地前进。希望读者能通过本书的学习,将理论知识应用于软件开发的实践,并不断地创新,为今后研究这门学科奠定良好的基础。

由于作者水平有限,书中疏漏、欠妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者

2010年2月于厦门集美学村

第 1 篇 软件工程与项目管理

第 1 章 软件工程概述	3
1.1 软件的定义与特点	3
1.1.1 什么是软件	3
1.1.2 软件的特点与本质	4
1.1.3 “没有银弹”——复杂性是“软件危机”的本质原因	6
1.2 软件工程的定义及研究的内容	9
1.2.1 科学、工程与技术的界定	9
1.2.2 软件工程的定义与原理	10
1.2.3 软件工程的 3 个要素	11
1.2.4 软件开发方法——对客观世界的认知观	12
1.2.5 软件工程与相关科学的关系	14
1.3 软件工程的教育与知识体系	15
1.3.1 软件工程的教育体系	15
1.3.2 CC2005 的 4 个方向专业规范	17
1.3.3 软件工程的知识体系——SWEBOK	18
1.4 软件工程的标准	20
1.4.1 软件工程标准化的意义	20
1.4.2 软件工程的国际标准与体系	21
1.4.3 国家标准	22
1.5 计算机辅助软件工程	23
1.6 软件工程人员的职业道德与行为准则	24
本章小结	25
思考与练习	26
第 2 章 软件过程	27
2.1 软件过程	27
2.1.1 过程及其特征	27
2.1.2 软件过程的公共框架	28
2.2 软件过程模型	29
2.2.1 理解软件过程模型	29

2.2.2	瀑布模型	29
2.2.3	演化软件过程模型	30
2.2.4	快速原型开发方法	33
2.2.5	统一软件过程	34
2.2.6	核心 workflow	36
2.2.7	形式化方法模型	37
2.2.8	软件复用——基于构件的开发方法	37
2.2.9	第 4 代技术	39
2.2.10	微软公司的软件过程模型	39
2.3	软件过程改进	41
2.3.1	软件能力成熟度模型——CMM 与 CMMI	41
2.3.2	CMM/CMMI 的应用及面临的问题	44
2.3.3	个体软件过程	45
2.3.4	团队软件过程	46
2.3.5	CMM、TSP、PSP 三者的关系	47
	本章小结	47
	思考与练习	48
第 3 章	软件工程领域下的项目管理	49
3.1	项目的历史实践	49
3.1.1	远古的伟大工程实践	49
3.1.2	沟通的故事——巴比伦塔的倒塌	50
3.2	软件项目管理的范围与内容	51
3.2.1	什么是项目管理	51
3.2.2	软件项目管理的范围	52
3.2.3	人员	53
3.2.4	产品	55
3.2.5	过程	57
3.2.6	项目	57
3.3	软件项目管理的活动——从这里开始	58
3.3.1	软件项目管理的活动概述	59
3.3.2	项目沟通与需求管理	59
3.3.3	软件项目计划的制定	61
3.3.4	项目范围与管理	62
3.3.5	工作分解结构	63
3.3.6	软件项目的组织	65
3.4	项目进度管理	66
3.4.1	项目里程碑	67
3.4.2	人员与工作量分配	68

3.4.3	项目进度管理的可视化工具	69
3.4.4	项目管理软件及其功能	70
	本章小结	72
	思考与练习	72
第 4 章	软件项目估算	74
4.1	软件项目估算概述	74
4.1.1	什么是估算	74
4.1.2	软件项目估算的特点	75
4.1.3	软件项目估算的复杂性分析	75
4.1.4	软件项目估算的相关内容	77
4.2	项目规模估算	78
4.2.1	基于代码行的规模估算	79
4.2.2	功能点估算	80
4.2.3	基于计划评审技术的规模估算	82
4.3	工作量估算	83
4.3.1	用代码行与功能点估算工作量的例子	84
4.3.2	基于数学模型的工作量估算	84
4.3.3	COCOMO 模型	85
4.3.4	COCOMO II 模型	87
4.3.5	Putnam 模型	90
4.4	软件成本估算	91
4.4.1	软件项目成本的组成	91
4.4.2	软件成本的估算方法	92
4.4.3	估算技术的应用与评价	95
4.5	项目进度估算	98
4.5.1	三点估算方法	98
4.5.2	项目进度获取值分析——项目计划与实际进展的定量比较	99
4.6	软件工程经济学	101
4.6.1	经济学与工程经济学	101
4.6.2	软件工程经济学研究的基本问题	101
4.6.3	资金的时间价值	102
4.6.4	软件工程经济学中的成本效益评价技术	106
	本章小结	108
	思考与练习	108
第 5 章	软件质量管理	111
5.1	软件质量及其特性	111
5.1.1	难以定义和度量的软件质量	111

5.1.2	软件质量特性	112
5.1.3	软件质量保证及其活动	114
5.2	软件配置管理	115
5.2.1	制定项目的配置计划	116
5.2.2	软件配置项及其标识	117
5.2.3	版本控制	118
5.2.4	变更控制	120
5.2.5	正式技术复审	121
	本章小结	123
	思考与练习	124
第 6 章	软件风险管理	125
6.1	软件项目的风险管理	125
6.1.1	风险与项目风险	125
6.1.2	软件项目风险与管理	127
6.1.3	软件风险的定义	129
6.1.4	软件风险的类型	130
6.2	软件风险管理的体系框架	131
6.2.1	常见风险管理过程框架	131
6.2.2	软件风险管理的一般过程	133
6.3	风险识别	134
6.3.1	风险识别过程	134
6.3.2	风险识别的方法与工具	135
6.4	风险分析	138
6.4.1	风险分析过程	138
6.4.2	风险分析的技术与工具	139
6.5	风险规划	143
6.5.1	风险规划过程	143
6.5.2	风险规划的工具与技术	144
6.6	风险监控	144
6.6.1	风险监控过程	144
6.6.2	风险监控的技术与方法	146
6.6.3	风险监控与管理计划——RMMM 计划	147
	本章小结	147
	思考与练习	148
第 2 篇 结构化开发方法		
第 7 章	面向过程的结构化分析	153
7.1	系统工程	153

7.1.1	系统论	153
7.1.2	系统工程	154
7.1.3	系统工程层次结构	155
7.1.4	业务过程工程	156
7.1.5	产品工程	156
7.2	需求分析	157
7.2.1	需求分析概述和特点	158
7.2.2	软件需求分析的目标	159
7.2.3	需求分析的过程	159
7.2.4	需求获取技术	161
7.3	结构化分析方法	162
7.3.1	数据流图	163
7.3.2	状态图	178
7.3.3	实体-关系图(E-R 图)	178
	本章小结	180
	思考与练习	180
第 8 章	面向过程的结构化设计	182
8.1	软件设计的基本概念和原理	182
8.1.1	抽象	182
8.1.2	信息隐蔽	183
8.1.3	模块化设计	183
8.1.4	模块独立	184
8.1.5	耦合	184
8.1.6	内聚	185
8.1.7	结构图	186
8.2	软件总体设计的任务和目标	187
8.3	结构化软件设计	188
8.3.1	基本概念	188
8.3.2	变换分析	191
8.3.3	事务分析	194
8.4	过程设计	197
8.4.1	程序流程图	198
8.4.2	盒式(N-S)图	199
8.4.3	PAD	200
8.4.4	PDL	201
8.4.5	判定表	203
8.4.6	判定树	203
8.5	Jackson 设计方法	204
	本章小结	208

思考与练习	208
第 9 章 面向过程的结构化实现	211
9.1 概述	211
9.2 编码	211
9.2.1 软件编码的基本概念	211
9.2.2 程序设计语言的选择	212
9.2.3 编码风格	213
9.3 软件测试	213
9.3.1 软件测试的概述	213
9.3.2 软件测试方法	215
9.3.3 软件测试步骤	224
9.4 调试	229
9.5 软件测试文档	231
本章小结	232
思考与练习	232
第 10 章 软件的技术度量	234
10.1 软件度量的基本概念	234
10.1.1 测量、测度、度量、指标和估算	234
10.1.2 软件度量的分类	235
10.1.3 软件度量的目的	235
10.1.4 有效软件度量的属性	235
10.2 分析模型的度量	236
10.2.1 基于功能点的度量	236
10.2.2 bang 度量	237
10.2.3 规格说明质量的度量	239
10.3 设计模型的度量	239
10.3.1 体系结构设计度量	239
10.3.2 构件级设计度量	241
10.4 源代码度量	244
10.5 对测试的度量	246
10.6 对维护的度量	246
10.7 软件质量的度量	247
本章小结	251
思考与练习	252

第 3 篇 面向对象的开发方法

第 11 章 面向对象概述	257
11.1 面向对象的基本思想	257

11.2	面向对象软件开发方法的优缺点	259
11.3	面向对象的基本概念	260
11.3.1	对象	260
11.3.2	类	261
11.3.3	属性和方法	261
11.3.4	抽象、封装和信息隐藏	261
11.3.5	继承	262
11.3.6	多态	263
11.3.7	关联	264
11.3.8	协作	264
11.3.9	聚合	265
11.3.10	持久性	265
11.4	统一建模语言：UML 概述	266
11.4.1	UML 的发展历程	266
11.4.2	UML 的特点	267
11.5	UML 的视图	268
11.5.1	用例图	269
11.5.2	类图	269
11.5.3	对象图	270
11.5.4	顺序图	271
11.5.5	协作图	272
11.5.6	状态图	272
11.5.7	包图	273
11.5.8	部署图	273
11.6	面向对象软件的开发过程	274
11.7	UML 建模工具	275
11.7.1	商用建模工具	275
11.7.2	开源 UML 建模工具	276
	本章小结	276
	思考与练习	277
第 12 章	面向对象分析	279
12.1	收集需求	280
12.1.1	面向对象的软件需求概述	280
12.1.2	系统范围	281
12.1.3	参与者	282
12.1.4	用例	284
12.1.5	用例图	285
12.1.6	用例规约	285

12.1.7	使用包组织用例	288
12.2	基于类的建模	289
12.2.1	识别类	289
12.2.2	CRC 建模	291
12.2.3	分析类的职责	293
12.2.4	寻找协作者	294
12.2.5	通过场景验证 CRC 模型	294
12.2.6	CRC 建模的优缺点	296
12.3	类模型	296
12.3.1	类、属性和方法	297
12.3.2	类的层次结构	297
12.3.3	关联	297
12.3.4	聚合	298
12.3.5	类图	298
12.4	动态交互建模	299
12.4.1	顺序图	300
12.4.2	协作图	302
12.4.3	活动图	302
12.5	基于控制行为建模	304
	本章小结	305
	思考与练习	306
第 13 章	面向对象设计	309
13.1	划分分析模型	310
13.2	系统逻辑架构	312
13.2.1	经典 3 层架构	312
13.2.2	多层架构	313
13.3	类模型设计	314
13.3.1	类的设计	314
13.3.2	接口设计	315
13.3.3	属性、方法建模	316
13.3.4	对象之间可见性设计	316
13.3.5	用例迭代实现	317
13.3.6	重构	318
13.4	类的设计原则	319
13.4.1	开闭原则	319
13.4.2	Liskov 替换原则	320
13.4.3	依赖倒置原则	322
13.4.4	接口分离原则	322