

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
软件工程

软件质量保证 和管理

朱少民 主编

清华大学出版社



高等学校教材
软件工程

软件质量保证 和管理

朱少民 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

质量是保证企业在激烈的市场竞争中立于不败之地的根本,那么,软件企业如何建立现代的质量管理体系?如何在整个软件开发过程中保证软件质量?本书给出了正确的、系统的答案。

全书共 17 章,第 1~10 章全面阐述了质量和软件质量的概念、软件质量工程体系的思想内容和软件质量控制和管理的方法和技术,包括软件质量标准、配置管理、质量度量 and 可靠性评估等。第 11~17 章则重点放在实际的软件质量工作上,深入探讨了需求分析、软件设计、编程和测试、软件发布和维护等各个阶段的软件质量活动,包括质量人员的组织和培训、质量策划、设计模式的有效应用、编程的最佳实现方法等。

全书内容丰富,涉及软件质量工作的各个层次,强调质量文化和理念,引入了质量管理领域里最具价值、代表性的质量体系,包括 CMM、TQM、六西格玛和零缺陷管理等,并将这些思想和方法贯穿和应用到整个软件开发全过程的质量保证和管理活动之中。

本书可作为高等院校高年级本科生、研究生学习软件工程的教材,也可作为从事软件工程研究和应用的有关人员的参考书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

软件质量保证和管理/朱少民主编. —北京:清华大学出版社,2007.1

(高等学校教材·软件工程)

ISBN 978-7-302-13939-3

I. 软… II. 朱… III. 软件质量—质量管理—高等学校—教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 120375 号

责任编辑:丁 岭 赵晓宁

责任校对:梁 毅

责任印制:王秀菊

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:31.75 字 数:790 千字

版 次:2007 年 1 月第 1 版 印 次:2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:020594-01

改 改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《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》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

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、顺应并符合新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”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·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) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过 20 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
E-mail: dingl@tup. tsinghua. edu. cn

随着经济全球化进程的不断推进,知识经济的时代已经到来。要增加产品的国际竞争力,产品质量作为经济发展的战略问题变得越来越重要。摩托罗拉公司、通用电气公司以及许多日本世界顶级企业的成功案例,给世人展示了质量经济性管理的魅力。美国著名质量管理学家约瑟夫·朱兰博士指出:“20世纪是生产率的世纪,21世纪是质量的世纪,质量是和平占领市场最有效的武器。”

质量管理,越来越受到关注,管理意识不断在创新着,从单纯的质量检验发展到全面质量管理(TQM)、CMM/CMMI、六西格玛质量管理和零缺陷管理等新的质量理论、方法和体系,新的质量管理理念也随之诞生,质量改进过程得到了极大的推进。

软件产业逐渐走向成熟,也不例外,软件质量正被视为软件企业的生命。软件质量管理开始在软件组织内全面开展,强烈的质量意识正慢慢扎根于软件技术和管理人员的心灵深处,直至整个组织质量文化的形成。敏捷建模(AM)、极限编程(XP)、测试驱动开发(TDD)、团队软件过程(TSP)等,都是一些有益的探索和实践。质量文化作为软件组织的全体员工共同质量价值观的体现,正在通过有效的软件质量管理模式、系统的软件质量工程体系,发挥越来越重要的作用,贯穿到软件的整个开发和维护的生命周期。

从软件产业的发展初期到目前的大型软件开发过程,软件质量保证已经成为开发中的一个不可分割的部分。随着软件规模的日益增大,软件质量问题也日益突出,它可能造成软件交付延期、软件开发成本的不断增加,使软件产品的使用期限大大缩短。事实上,计算机软件科学和软件工程一直在寻求对软件本质更清晰的认识,试图以更加合理的方法和流程来开发软件,在保证高质量的前提下,大量、快速地开发软件。因此,软件开发从分析、设计、构造、测试到发布、部署都会涉及到质量问题。本书作者以从事软件工程近二十年的经验,特别是在一流的国际性软件企业中所获得的软件测试、软件质量保证和管理方面的经验,从一个实践者的角度对软件开发的各阶段质量保证和管理的思想、方法、活动和实践等进行了深入剖析。

全书共17章,分为两部分,第1~10章集中在有关软件质量的概念、思想、理论和方法的阐述,包括软件质量工程体系、软件质量控制和保证、全面质量管理、软件质量标准、软件配置管理、软件质量度量、软件可靠性评估等。

第11~17章重点放在实际的软件质量工作上,包括质量人员的组织和培训、质量

策划以及软件开发全过程的质量保证和管理,包括需求分析、软件设计、编程和测试、软件发布和维护等各个阶段的软件技术和质量活动。

第1章 主要介绍了质量的概念、质量属性、质量概念的发展过程、质量形成全过程以及客户识别、质量和客户的关系,最后介绍世界上一些著名的质量大师,使我们领略了大师级质量和质量管理的理念和思想。

第2章 主要通过V模型的完整诠释、敏捷软件开发方法和分阶段开发模型的介绍,揭示了软件开发的规律、特征和基本方法。重点围绕软件质量展开,涉及软件质量的定义、特性和内容。

第3章 主要介绍了现代软件质量工程体系,涵盖质量计划、质量方针、质量风险管理、质量成本控制和质量计划的实施等内容。

第4章 主要论述了软件质量控制模型、方法和工具,并介绍了软件质量保证体系、改正性和预防性措施以及常采用的手段。

第5章 阐述了软件配置管理的基本概念、版本控制、变更控制等方面的内容。通过对3种实用的配置管理系统(JBCM、Rational-ClearCase和CVS)的介绍,描述了软件配置管理的基本过程。

第6章 介绍了度量的基本原理、度量的过程和原则。在此基础上,全面介绍了软件的过程度量、项目度量和产品度量。本章的重点集中在软件产品的质量度量(包括缺陷度量和顾客满意度等度量)和整个软件开发生命周期中的过程质量度量(包括缺陷达到模式、需求分析、设计、测试到维护等度量)。最后介绍了度量专家的思想 and 指导、质量度量的应用以及质量度量的统计方法。

第7章 介绍了软件可靠性概念,可靠性模型的概念、建立、评价标准以及常用的几种可靠性模型,最后介绍了可靠性的测试与度量。

第8章 从通用标准的概念、层次、历史等方面开始,逐步展开,对软件质量标准做了全面介绍,包括ISO 9000、CMM/CMMI、IEEE、SPICE和Tick IT等方面的标准。

第9章 以软件评审的流程为基础,对软件评审中设计的角色和职能以及软件评审过程中所使用的方法和技术进行了说明。最后还介绍了软件评审失败的客观因素和解决方法。

第10章 阐述了全面质量管理、零缺陷管理和六西格玛质量管理的战略和文化、方法、技术以及实施,其中包括软件质量管理模式、零缺陷管理作业法与评估、六西格玛的五阶段方法DMAIC和DFSS。最后介绍了GE和华为公司的成功案例,以及世界质量组织和管理奖。

第11章 介绍了常见的软件质量保证的组织结构,并以该结构为根本对整个质量保证组织的人员培养以及发展做了说明。

第12章 从朱兰质量三部曲引出质量策划和软件质量计划,阐述了质量计划的目标、要素、内容和制定原则、方法、规程。通过对大、小软件项目质量计划的介绍,并从组织到基础设施,从生命周期活动全过程评估到标准化的系统评估,帮助质量计划的全面实施。

第13章 通过对需求开发过程和需求管理过程以及这两个阶段所用到的技术、方法的全面介绍,讨论了需求工程过程的6个方面的内容和它们之间的联系。

第14章 主要从软件系统结构设计、数据设计、设计模型等方面阐述软件设计阶段。

讨论如何选择软件体系结构,利用设计模式去复用成功的软件体系结构,帮助设计者更好地完成系统设计。并且简单介绍了如何使用 UML 来进行静态、动态建模。

第 15 章 围绕如何产生高质量的代码,介绍了与代码风格相关的内容和常用的规则,并阐述了面向对象编程特点以及 C++ 和 Java 的编程规则、程序稳定性提高与内存管理技巧、智能指针应用和单元测试方法。

第 16 章 介绍了软件测试的任务和目标、测试的现实和原则,论述了测试方法的应用之道、不同测试阶段的要求、最佳实践和方法以及测试过程的评审和质量保证、测试组织和管理原则,保证完整地、有效地实现测试目标。

第 17 章 主要介绍了不同类型版本(MR、SP 和 EP)的产品发布类型、版本定义和程序,并详细介绍了软件部署的规划、逻辑/物理设计、可用性/可伸缩性策略、安全性设计和部署验证与实施,最后介绍了软件维护的作用、分类、框架和计划,包括维护质量、技术支持和维护的管理性控制。

每一章的最后都有本章的小结和思考题。本书的结尾还附有软件质量管理常用的中英文术语对照、参考文献等资料。

本书特别重视理论与实践相结合,使读者既能领会基本原理,又能掌握原理的实际应用。因此,它既适合软件公司中的软件工程师和管理人员阅读,也适合软件质量管理的专业人员和实践人员。同时,本书很适合作为计算机软件、软件工程学科大中专学校的教材。

全书由朱少民主编、审稿和定稿。第 1、2、3、6、10、12、16、17 章由朱少民编写,第 4、15 章由夏玉明编写,第 5、14 章由李凌编写,第 7、8 章由张家银编写,第 9、11 章由左智编写,第 13 章由李波编写。感谢程冬、冯捷、蔡玮等对本书提出的修改意见以及其他工作,同时要感谢编者的家人、编者所在的网迅公司的大力支持,感谢清华大学出版社丁岭主任所提供的合作机会。

由于水平和时间的限制,本书不可避免会出现一些错误、遗漏的地方,请读者见谅并恳请提出宝贵意见。

编者

2006.3

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 室 计算机与信息分社营销室 收
邮编：100084 电子信箱：jsjic@tup.tsinghua.edu.cn
电话：010-62770175-4608/4409 邮购电话：010-62786544

教材名称：软件质量保证和管理

ISBN 978-7-302-13939-3

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：指定教材 选用教材 辅导教材 自学教材

您对本书封面设计的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 很满意 满意 一般 不满意

从科技含量角度看 很满意 满意 一般 不满意

本书最令您满意的是：

指导明确 内容充实 讲解详尽 实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？(可附页)

您希望本书在哪些方面进行改进？(可附页)

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案，有需求的教师可以与我们的联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案，希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjic@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页(<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>)上查询。

第 1 章 质量	1
1.1 质量	1
1.1.1 与质量相关的概念	2
1.1.2 什么是质量	3
1.1.3 质量属性	5
1.2 客户	6
1.2.1 内部客户和外部客户	6
1.2.2 客户的确定	8
1.2.3 客户与质量的关系	11
1.3 不同的质量观点	11
1.4 质量概念的发展	13
1.5 质量形成过程	15
1.6 质量管理的发展历程	17
1.7 质量管理大师	19
1.7.1 现代质量改进之父——戴明	19
1.7.2 朱兰的质量三部曲	20
1.7.3 统计质量控制(SQC)之父——休哈特	21
1.7.4 田口的质量哲学	21
1.7.5 QCC 之父——石川馨	22
1.7.6 全面质量控制之父——费根堡姆	23
1.7.7 零缺陷管理之父——菲利浦·克劳士比	23
小结	24
思考题	25
第 2 章 软件质量	26
2.1 软件特点	26
2.2 软件过程	27
2.2.1 软件开发的基本过程	27

2.2.2	软件开发过程模型	29
2.2.3	V模型的完整诠释	29
2.2.4	敏捷方法的极限编程	31
2.2.5	阶段性开发模型	34
2.3	软件缺陷	36
2.3.1	什么是软件缺陷	36
2.3.2	软件缺陷的产生	37
2.3.3	软件缺陷的分类	39
2.4	软件质量	40
2.4.1	软件质量需求的背景	40
2.4.2	软件质量需求的内容	42
2.4.3	软件质量的定义	43
2.4.4	软件质量的特性分析	44
2.5	软件质量的内容	46
2.5.1	软件产品质量	46
2.5.2	软件过程质量	47
2.5.3	软件商业环境质量	48
小结	.....	49
思考题	.....	49
第3章	软件质量工程体系	50
3.1	概述	50
3.1.1	系统工程学的思想	51
3.1.2	软件质量工程体系的建立	52
3.1.3	软件质量工程体系的构成	54
3.1.4	软件质量工程体系和管理体系的关系	55
3.2	软件质量指标和因素	56
3.2.1	软件质量的指标	56
3.2.2	软件产品的质量因素	59
3.2.3	软件过程的质量因素	61
3.3	软件质量模型分析	63
3.3.1	软件质量模型	63
3.3.2	模型评价和分析	65
3.4	软件质量工作层次	66
3.4.1	软件质量方针	67
3.4.2	软件质量控制	67
3.4.3	软件质量保证	68
3.4.4	软件质量改进	69
3.5	软件质量成本	70

3.5.1	质量成本的概念	70
3.5.2	引入质量成本的意义	71
3.5.3	劣质成本 PONC 和 COPQ	72
3.5.4	软件劣质成本的组成	73
3.6	软件质量标准 and 度量	75
3.6.1	软件质量标准体系介绍	75
3.6.2	软件质量度量的地位	76
	小结	78
	思考题	78
第 4 章	软件质量控制与保证	79
4.1	软件质量控制的基本方法	79
4.1.1	目标问题度量法	80
4.1.2	风险管理法	80
4.2	软件质量控制模型和技术	83
4.2.1	软件质量控制模型	84
4.2.2	软件质量控制模型要素分析	85
4.2.3	软件质量控制特征和技术	86
4.2.4	软件质量控制实施和跟踪	88
4.3	软件质量控制工具	90
4.3.1	检查表	90
4.3.2	Pareto 图	91
4.3.3	直方图	92
4.3.4	运行图	92
4.3.5	散布图	93
4.3.6	控制图	93
4.3.7	因果图	94
4.4	软件质量保证体系	94
4.5	改正性和预防性措施	96
4.5.1	信息收集和分析	96
4.5.2	解决方案及其执行	97
4.6	支持性质量保证手段	98
4.6.1	模板	98
4.6.2	文档的建立、应用和更新	99
	小结	100
	思考题	100
第 5 章	软件配置管理	101
5.1	概述	101

5.1.1	软件配置管理的概念	101
5.1.2	实施配置管理的目的与益处	102
5.2	配置项	103
5.2.1	配置项(Software Configuration Item,SCI)的定义	103
5.2.2	软件配置控制	104
5.2.3	配置项标识	105
5.3	基线	106
5.4	版本控制	109
5.4.1	版本的访问与同步控制	109
5.4.2	版本分支和合并	110
5.4.3	版本的历史记录	111
5.5	变更控制	111
5.5.1	变更类型	112
5.5.2	变更请求管理	112
5.5.3	变更管理的实施步骤	113
5.6	软件配置管理系统	116
5.6.1	软件配置标准	116
5.6.2	并发版本系统	117
5.6.3	IBM-Rational 的 ClearCase	121
5.6.4	基于构件复用的配置管理系统 JBCM	123
小结	.....	126
思考题	.....	127
第 6 章	软件质量度量	128
6.1	测量基础	128
6.1.1	测量原理	129
6.1.2	测量标准	132
6.1.3	度量过程和原则	133
6.2	软件度量	135
6.2.1	软件开发生命周期的度量活动	135
6.2.2	软件的项目度量	137
6.2.3	软件产品的规模度量	138
6.2.4	代码行度量方法	139
6.2.5	功能点分析法	140
6.2.6	面向对象软件的对象点方法	142
6.3	软件质量度量方法	146
6.3.1	软件质量度量的分类	146
6.3.2	软件质量度量模型	148
6.3.3	基于时间的缺陷到达模式	149

6.3.4	PTR 累积模型	151
6.3.5	Rayleigh 模型	152
6.4	软件产品的质量度量	153
6.4.1	软件复杂性的度量	153
6.4.2	软件缺陷度量	155
6.4.3	顾客满意度度量	158
6.5	软件过程质量度量	161
6.5.1	软件需求过程的质量度量	162
6.5.2	软件过程生产率的度量	163
6.5.3	测试阶段的过程质量度量	164
6.5.4	维护阶段的过程质量度量	166
6.6	软件质量度量的执行	167
6.6.1	度量专家的思想 and 指导	167
6.6.2	软件度量的应用	170
6.6.3	选择和确定质量因素	171
6.6.4	质量度量中的数据采集	172
6.6.5	质量度量的统计分析	173
小结	.....	175
思考题	.....	175
第 7 章	软件可靠性度量和测试	176
7.1	软件可靠性	176
7.1.1	软件失效的过程与类别	177
7.1.2	可靠性定义	178
7.2	可靠性模型及其评价标准	178
7.2.1	可靠性模型	179
7.2.2	可靠性模型评价标准	181
7.2.3	可靠性增长模型和指数模型	181
7.3	软件可靠性测试和评估	182
7.3.1	影响软件可靠性的因素	183
7.3.2	系统的运行剖面与可靠性的关系	184
7.3.3	可靠性测试	185
7.3.4	可靠性测试结果分析和评估	186
小结	.....	189
思考题	.....	189
第 8 章	软件质量标准	190
8.1	软件质量标准概述	190
8.1.1	标准的层次	190

8.1.2	软件质量标准的沿革	191
8.2	ISO 9001 和 9000-3 在软件中的应用简介	193
8.3	能力成熟度模型——CMM & CMMI	194
8.3.1	CMM 质量思想	194
8.3.2	CMM 关键过程域	195
8.3.3	PSP 和 TSP	199
8.3.4	CMMI	200
8.4	CMM 中的质量框架	201
8.4.1	SQA 活动通用框架	202
8.4.2	CMM 流程改进	203
8.4.3	量化管理	205
8.5	IEEE 软件工程标准	206
8.5.1	IEEE 730: 2001 结构与内容	207
8.5.2	IEEE/EIA Std 12207——软件生命周期过程	208
8.5.3	IEEE Std 1012——验证与确认	208
8.5.4	IEEE Std1028——评审	210
8.6	其他质量标准	211
8.6.1	SPICE 项目与 ISO/IEC15504 软件过程评估标准	211
8.6.2	Tick IT	212
小结	.....	213
思考题	.....	213
第 9 章	软件评审	214
9.1	为什么需要评审	214
9.2	软件评审的角色和职能	215
9.3	评审的内容	216
9.3.1	管理评审	216
9.3.2	技术评审	218
9.3.3	文档评审	219
9.3.4	过程评审	220
9.4	评审的方法和技术	221
9.4.1	评审的方法	222
9.4.2	评审的技术	223
9.5	准备评审会议	224
9.6	召开评审会议	226
9.7	跟踪和分析评审结果	228
9.8	如何实施成功的评审	230
小结	.....	231
思考题	.....	232

第 10 章 软件全面质量管理	233
10.1 概述	233
10.1.1 全面质量管理	233
10.1.2 零缺陷管理	235
10.1.3 六西格玛质量管理	236
10.1.4 六西格玛质量管理和 TQM 比较	237
10.2 质量管理战略和文化	239
10.2.1 领导变革和管理承诺	240
10.2.2 品牌战略和市场竞争	241
10.2.3 降低质量成本	242
10.3 软件质量管理模式	244
10.3.1 目标导向模式	244
10.3.2 顾客导向模式	246
10.3.3 价值驱动模式	247
10.3.4 其他管理模式	249
10.4 零缺陷作业法与评估	251
10.4.1 零缺陷管理思想体系和原理	251
10.4.2 零缺陷作业法	253
10.4.3 零缺陷管理的评估	254
10.5 六西格玛的技术和工具	255
10.5.1 标准方差和泊松分布	256
10.5.2 六西格玛的基本工具	257
10.5.3 六西格玛的高级技术	260
10.6 五阶段方法 DMAIC 和 DFSS	261
10.6.1 DMAIC	262
10.6.2 DFSS	263
10.6.3 IDDOV 和 PIDOV	264
10.7 全面质量管理在软件开发中实施	265
10.7.1 TQM 的实施步骤	265
10.7.2 零缺陷软件的实践	267
10.7.3 六西格玛软件项目的实施	268
10.7.4 华为公司的 TQM 关键品质	269
10.8 世界质量组织和管理奖	270
10.8.1 我国质量管理奖	270
10.8.2 日本科学技术联盟和戴明质量奖	271
10.8.3 美国质量学会和鲍德里奇国家质量奖	272
10.8.4 欧洲质量组织和质量奖	274
小结	275

思考题	275
第 11 章 SQA 的组织活动	276
11.1 软件质量管理的组织介绍	276
11.1.1 基本的软件质量组织	276
11.1.2 其他的软件质量组织	277
11.2 SQA 组织结构和角色	278
11.2.1 SQA 组织的建立	278
11.2.2 常用的组织结构模型	279
11.2.3 角色的分类和职能	281
11.2.4 各角色之间的关系	282
11.3 SQA 组织的目标和责任	283
11.3.1 SQA 计划	283
11.3.2 评审和审核	285
11.3.3 SQA 报告	286
11.3.4 SQA 度量	287
11.3.5 SQA 评估任务	288
11.4 SQA 人员的要求和培养	289
11.4.1 SQA 人员的要求	289
11.4.2 SQA 人员的培养和发展	290
11.5 员工的培训与认证	291
11.5.1 培训目标和过程	291
11.5.2 认证	292
11.5.3 六西格玛角色和职责	294
11.5.4 六西格玛培训	295
小结	297
思考题	297
第 12 章 软件质量计划	298
12.1 朱兰三部曲与质量策划	298
12.2 软件质量计划	300
12.2.1 质量计划的目标和要素	300
12.2.2 软件质量计划内容	301
12.2.3 软件质量计划的制订原则	303
12.2.4 制定质量计划的方法和规程	304
12.3 质量计划实例	305
12.3.1 小项目与内部项目的质量计划	305
12.3.2 大型项目的质量计划	306
12.4 质量计划实施体系	309