

软件工程 理论与实践

张燕 洪蕾 钟睿 李慧 等编著

S

SOFTWARE ENGINEERING
THEORY AND PRACTICE



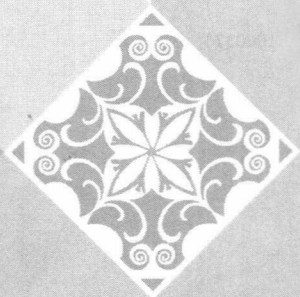
高等院校计算机专业人才培养规划教材(应用型)

软件工程 理论与实践

张燕 洪蕾 钟睿 李慧 等编著

S

SOFTWARE ENGINEERING
THEORY AND PRACTICE



机械工业出版社
China Machine Press

目前有很多优秀的软件工程教材可满足本科生、研究生教学的需求，然而这些教材在用于应用型人才培养时无论是篇幅上还是系统化实例讲解方面都略显不足。为此，作者在总结多年软件工程教学实践的基础上编写了本书。本书共分12章：第1章是软件工程概述，第2章介绍系统工程，第3~9章顺序讲述了软件生存周期各阶段的任务、方法和工具，第10~12章着重讲述了软件项目管理中的质量、过程和配置管理。附录是本书采用的一个完整案例，它对读者深入理解面向对象分析与设计方法的应用有很大的帮助。另外，作者还提供了教学支持网站 <http://it.jit.edu.cn/netclass>，其中提供了课后习题答案及许多辅助学习资料。

本书强调能力的培养，适合用做应用型本科软件工程或相关课程的教材。

封底无防伪标均为盗版

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目 (CIP) 数据

软件工程：理论与实践 / 张燕等编著. —北京：机械工业出版社，2012.8
(高等院校计算机专业人才能力培养规划教材·应用型)

ISBN 978-7-111-38284-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 091142 号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：刘立卿 李荣 余洁

北京市荣盛彩色印刷有限公司印刷

2012 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

185mm × 260mm · 20 印张

标准书号：ISBN 978-7-111-38284-3

定价：35.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：(010) 88378991；88361066

购书热线：(010) 68326294；88379649；68995259

投稿热线：(010) 88379604

读者信箱：hzjsj@hzbook.com

出版者的话

机械工业出版社华章公司多年来以“全球采集内容，服务中国教育”为己任，致力于引进国际知名大学广泛采用的计算机、电子工程和数学方面的经典教材，出版了一大批在计算机科学界享誉盛名的专家名著与名校教材，其中包括 Donald E. Knuth、Alfred V. Aho、Jim Gray、Jeffery D. Ullman 等名家的一批经典作品。这些作品为我国计算机教育及科研事业的发展起到了积极的推动作用。

近年来，我们一直关注国内计算机专业教育的发展和改革并大力支持、参与相关的教学研究活动。2006年，教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导分委员会在对我国计算机专业教育现状和社会对人才的需求进行研究的基础上，发布了《高等学校计算机科学与技术专业发展战略研究报告暨专业规范（试行）》（以下简称《规范》）。为配合《规范》的实施和推广，我们出版了“面向计算机科学与技术专业规范系列教材”。这套教材的推出，对宣传《规范》提出的“按培养规格分类”的理念、推进高校学科建设起到了一定的促进作用。

2007年，教育部下发了《关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》，强调高等教育以育人为本，以学生为主体，坚持以培养创新人才为重点，下大力气深化教育教学改革。在“质量工程”的思想指导下，各高校纷纷开展了相关的学科改革和教学研究活动。高等学校计算机科学与技术专业的教育开始从过去单纯注重知识的传授向注重学科能力的培养转型。2008年年底，教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导分委员会成立了“高等学校计算机科学与技术专业人才专业能力构成与培养”项目研究小组，研究小组由蒋宗礼教授（组长）、王志英教授、岳丽华教授、陈明教授和张钢教授组成，研究计算机专业人才基本能力的构成和在计算机专业的主干课程中如何培养这些专业能力。

为配合“高等学校计算机科学与技术专业人才专业能力构成与培养”专项研究成果的推广，满足高校从知识传授向能力培养转型的需求，在教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导分委员会专家及国内众多知名高校专家的指导下，我们策划了这套“高等院校计算机专业人才培养规划教材”。这套教材以专项研究的成果为核心，围绕计算机专业本科生应具有的能力组织教材体系。本套教材的作者长期从事教学和科研工作，他们将自己

在本科生能力培养方面的经验和心得融入教材的编写中，力图通过理论教学及实践训练，达到提升本科生专业能力的目标。希望这些有益的尝试能对推动国内计算机专业学生的能力培养起到积极的促进作用。

华章作为专业的出版团队，长久以来遵循着“分享、专业、创新”的价值观，实践着“国际视野、专业出版、教育为本、科学管理”的出版方针。这套教材的出版，是我们以教学研究指导出版的成功范例，我们将以严谨的治学态度以及全面服务的专业出版精神，与高等院校的老师携手，为中国的高等教育事业走向国际化而努力。



我国高等学校计算机专业建立于20世纪50年代。经过近60年的迅速发展，经历了从精英化教育到大众化教育的发展阶段，目前在校生多达40余万人，已成为我国规模最大的理工科专业，为国家建设培养了大批信息技术人才。2006年，教育部计算机科学与技术专业教学指导委员会发布了《高等学校计算机科学与技术专业发展战略研究报告暨专业规范（试行）》（以下简称《规范》），提出了以“按培养规格分类”为核心思想的专业发展建议，把计算机专业人才划分为研究型、工程型、应用型三种不同类型。在《规范》的方针指导下，培养合格的计算机本科人才。

教育包括知识、能力和素质三个方面。知识是基础、载体和表现形式，能力是技能化的知识及其综合体现，素质是知识和能力的升华。专业教育不仅要重视知识的传授，更应突出专业能力的培养，实施能力导向的教育。如何以知识为载体实现能力的培养和素质的提高，特别是实现专业能力和素质的提高是非常重要的。对计算机专业本科教育而言，要想实现能力导向的教育，首先要分析专业能力的构成并考虑如何将其培养落实到教学实践中。为此，教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导委会开展了计算机科学与技术专业人才培养能力（简称为计算机专业能力）的培养研究。该项研究明确计算机专业本科人才应具有的四大基本能力——计算思维能力、算法设计与分析能力、程序设计与实现能力、系统能力，并将这四大基本能力分解为82个能力点，探讨如何面对不同类型学生的教育需求，在教学活动中进行落实。

针对计算机应用型人才的培养，由于其培养数量巨大、社会需求广泛和多样化，所以培养应用型专业的专业能力在具体教学实践上有其自身的特点。计算机应用型人才的培养目标是为国家、企事业信息系统的建设与运行培养信息化技术型人才。本类型人才应能承担信息化建设的核心任务，掌握各种计算机软、硬件系统的性能，善于进行系统的集成和配置，有能力管理和维护复杂信息系统的运行，研究如何实现服务及方便有效地利用系统进行计算等。计算机应用型人才的培养凸显了职业特征，使企业与学校的合作更加紧密，部分课程设置凸显能力培养特征，教学模式也呈现了职业化趋势。

为体现研究成果在教学活动中的实现，我们根据《高等学校计算机科学与技术专业人

才专业能力构成与培养》和计算机应用型人才培养的特点和社会需求出版了这套教材。本套教材面向高等院校计算机应用型人才培养从知识传授向能力培养转型的需求，在内容的选择、体系安排和教学方法按照专业能力培养和职业特征的需要进行了探索和诠释。

本套教材在体系结构上，遵从公共基础课程平台、专业核心课程平台、专业选修课程平台、方向课程平台和基本素质课程平台的体系。专业核心课程主要有程序设计基础、离散数学、数据结构、计算机组成原理、操作系统原理、计算机网络原理、数据库系统原理、编译原理等课程。方向课程分为计算机网络、软件工程、信息系统、程序设计、电子商务、嵌入式系统、多媒体技术和计算机硬件等方向。在教材编写上，汇集作者才智，重点突出对计算机应用能力和应用技术的培养。

本套丛书的出版是在配合计算机应用型人才专业能力的培养和落实方面的初步尝试，在教材组织和编写上还会有许多不足和缺陷，需要进一步完善，我们衷心希望本套教材的出版能起到抛砖引玉的作用，也希望广大教育工作者加入到计算机应用型人才能力培养的研究和实践中来，并对相关的教材建设提出自己的宝贵意见。

丛书主编



丛书编委会



主任：陈 明

副主任：王锁柱

委员：(以姓氏拼音为序)

曹永存 郝 莹 贾宗璞 解 凯

刘贵龙 孟庆昌 任化敏 袁 薇

张建林 张晓明 周 苏

联络人：姚 蕾



前 言

根据应用型人才培养应强化学生的理论应用和工程实践能力的需要，四年教学计划中的实践教学时间应不少于一年。作者和软件工程课程建设小组的教师近6年来一直在研究如何在有限的理论教学时数内帮助学生掌握软件工程理论与方法的应用，理解软件工程过程及其管理。课程建设小组近年来使用和参考了许多国内外的优秀教材，这些教材各有长处，对我们的教学帮助很大。从应用型人才培养目标的要求出发分析这些教材，我们认为现有教材还存在一些问题：一是部分教材篇幅长，不适合48学时的教学需要；二是对软件建模在分析和设计阶段的重要性强调得不够，常常重理论讲解，缺少系统化的实例；三是比较忽视软件项目管理和CMM/CMMI模型的教学。本书在学习和借鉴各种优秀教材的基础上，力求较好地解决上述问题。

本书主要由张燕、洪蕾编写。其中1~3章由钟睿编写；4~6章由张燕编写；7~9章及附录由洪蕾编写；10~12章由李慧编写。全书的结构设计、选材以及最后的统稿工作由张燕完成。全书第一次审稿和课后习题答案的整理由沈维燕完成。本书配套的网络课程（<http://it.jit.edu.cn/netclass>）以教材的主要内容为参考，结构设计由张燕完成，其他设计由罗扬完成，课后习题答案在网络课程中提供。本书按基本的软件工程过程来组织，并通过分析一个实际案例“开放实验室管理系统”，帮助读者理解软件需求分析与建模以及设计与实现的方法和过程，特别适合用做应用型人才培养的教材。

本书还以“软件工程理论与实践”网络课程的形式给读者提供丰富的学习资源。网络课程由教学内容和网络教学支撑环境两部分组成。其中教学内容部分按照教材章节组织学习内容、辅助资料等，帮助学生有条理地构建自己的知识体系；而网络教学支撑环境是指支持网络教学的软件工具以及实施的教学活动，为学习者设计了探究学习、自我测试、实时交流等虚拟学习环境，培养学生的学习能力、协作能力等。

在此向本书的审阅者及全体作者的家人表示衷心的感谢，感谢他们的大力支持！

鉴于作者在软件工程理论和实践方面的局限性，书中难免有不当之处，诚恳地希望广大读者不吝赐教，帮助我们不断进步。

第 1 章：软件工程概述（3 学时）

本章描述了软件工程的历程，给出了软件工程过程和管理方面的一些概念。本章的重点是软件、软件工程和软件生存周期的基本概念，软件过程模型的分析 and 比较，软件过程活动的构成。本章的难点是软件过程的思想。

第 2 章：系统工程（3 学时）

本章描述了系统工程、系统特性及系统建模的基本概念，给出了系统工程过程的有关概念，简述了基于计算机系统的工程类型。2.1.5 节简介了本书案例——开放实验室管理系统。本章的重点和难点是理解系统总体特性。

第 3 章：软件需求工程（5 学时）

本章涵盖了与需求工程相关的过程、技术和可交付材料的撰写要求等，阐述了需求分析的任务与重要性，软件需求分析的步骤、方法，需求文档的撰写，以及需求分析阶段存在的常见问题。本章的重点是需求提取和分析方法、书写软件需求文档的基本方法、需求有效性验证。本章的难点是需求提取和分析方法。

第 4 章：面向对象分析（5 学时）

本章涵盖了与面向对象分析有关的概念、方法和技术，概述了 UML 的有关概念，详细讲解了面向对象分析的步骤、方法。4.4 节首先对案例进行了描述，之后对案例进行了面向对象的分析。本章的重点是理解 UML 的概念，掌握面向对象分析的步骤、方法，理解用例建模、类建模和动态建模在分析中的作用。本章的难点是类建模和动态建模，以及数据封装、对象、继承、多态性等概念。

第 5 章：软件设计（3 学时）

本章介绍了软件设计和设计过程，首先简介了软件体系结构的概念、设计原则和几种典型的

体系结构，之后主要针对设计技术和方法进行了深入的讲解。本章的重点是结构化设计方法。

第 6 章：面向对象设计（3 学时）

本章讲解了面向对象设计过程中的重要活动。6.6 节给出面向对象设计示例，按照系统上下文和用例模型、体系结构的设计、对象识别、设计模型和对象接口描述的顺序举例说明了面向对象设计过程。本章的重点和难点是面向对象的设计方法的应用。

第 7 章：软件实现（3 学时）

本章讲解了与面向对象的软件实现相关的概念和技术，首先给出软件实现过程中工具的选择方法和开发的基本原则，之后 7.2.3 节通过案例详细描述了面向对象软件实现的过程。本章的重点和难点是面向对象的软件实现技术和应用。

第 8 章：软件测试（3 学时）

本章涵盖了与测试有关的概念、方法和技术。本章的重点是模块测试用例的选择、白盒测试、黑盒测试。本章的难点是模块测试用例的选择。

第 9 章：软件维护（3 学时）

本章讲解了维护的必要性、工作流程和工作内容，以及面向对象软件的维护方法。本章的重点是维护的主要内容和面向对象软件的维护。本章的难点是逆向工程。

第 10 章：软件质量管理（3 学时）

本章主要给出了与软件质量管理有关的概念、原则和标准，特别阐述了软件质量衡量的衡量标准和方法。10.5 节描述了“开放实验室管理系统”案例的软件质量保证工作。本章的重点是理解质量管理过程和产品质量保证的重要性，熟悉质量控制的主要内容。

第 11 章：软件过程改进（3 学时）

本章涵盖了软件过程改进的基本原理，过程度量的概念、原则和主要内容，能力成熟度模型 CMM 的相关概念、基本结构和相关应用。本章的重点是软件过程改进的基本原理、SEI 的能力成熟度模型 CMM。本章的难点是 SEI 的能力成熟度模型 CMM。

第 12 章：软件配置管理（3 学时）

本章讲述了软件配置管理的概念和任务，较详细地描述了软件配置管理活动的主要内容。本章的重点是配置管理活动的主要内容。

此外，本书还安排了 8 学时的实践教学，将相关的理论内容用实验实现。

目 录

出版者的话	
丛书序言	
丛书编委会	
前言	
教学建议	
第 1 章 软件工程概述	1
1.1 软件发展概述	1
1.1.1 软件	1
1.1.2 软件危机	2
1.2 软件工程	3
1.2.1 软件工程概念	3
1.2.2 软件工程研究目标	4
1.2.3 软件工程原则	5
1.2.4 软件工程基本原理	5
1.3 软件生存周期	6
1.3.1 问题定义阶段	6
1.3.2 需求分析	7
1.3.3 软件设计	8
1.3.4 程序编码	9
1.3.5 软件测试	9
1.3.6 运行维护	9
1.4 软件过程	9
1.4.1 软件过程的概念	10
1.4.2 软件过程基本活动	11
1.4.3 软件过程标准	11
1.4.4 软件过程周期	12
1.5 软件过程模型	13
1.5.1 瀑布模型	15
1.5.2 增量模型	16
1.5.3 进化式开发模型	17
1.5.4 特殊的过程模型	19
1.5.5 统一过程模型	20
1.6 软件工程方法	21
1.7 软件工程所面临的主要问题	24
本章小结	25
思考题	25
第 2 章 系统工程	26
2.1 系统概述	26
2.1.1 系统的定义	26
2.1.2 系统的特性	27
2.1.3 系统总体特性	30
2.1.4 系统建模	30
2.1.5 本书案例：开放实验室管理 系统	31
2.2 系统工程过程	32
2.2.1 系统需求定义	33
2.2.2 系统设计	33
2.2.3 子系统开发	34
2.2.4 系统整合	35
2.2.5 系统安装	35
2.2.6 系统操作	35
2.2.7 系统进化	35
2.2.8 系统退役	36
2.2.9 系统获得	36
2.3 基于计算机的系统工程	37
2.3.1 硬件工程	37
2.3.2 软件工程	38
2.3.3 人机工程	38
本章小结	39
思考题	39

第3章 软件需求工程	40	4.4.2 案例分析	85
3.1 概述	40	4.5 面向对象分析阶段的CASE工具	89
3.2 需求分析任务	42	4.5.1 UML建模工具	89
3.3 软件需求分析类型	44	4.5.2 图稿绘制工具	90
3.3.1 软件需求基本分类	44	4.6 面向对象分析阶段面临的挑战	90
3.3.2 用户需求	46	本章小结	90
3.3.3 系统需求	47	思考题	91
3.4 软件需求分析原则	47	第5章 软件设计	92
3.5 需求分析方法	48	5.1 软件体系结构概述	92
3.5.1 结构化分析方法	48	5.1.1 软件体系结构的概念以及研究 内容和范畴	92
3.5.2 面向对象分析方法	54	5.1.2 体系结构风格、设计模式和 框架的概念	94
3.5.3 结构化语言描述	55	5.2 软件体系结构的设计原则和风格	94
3.6 软件需求工程管理	56	5.2.1 设计原则	94
3.6.1 定义需求	56	5.2.2 软件体系结构风格	96
3.6.2 需求确认	57	5.3 典型体系结构介绍	98
3.6.3 建立需求状态	57	5.3.1 TAFIM体系结构	98
3.6.4 需求评审	57	5.3.2 DOD体系结构	99
3.6.5 需求变更控制	59	5.3.3 TOGAF体系结构	101
3.7 软件需求文档	60	5.4 设计过程	101
本章小结	62	5.4.1 概要设计	102
思考题	62	5.4.2 详细设计	104
第4章 面向对象分析	64	5.4.3 设计测试	109
4.1 面向对象方法概述	64	5.5 面向行为的设计	110
4.1.1 什么是面向对象	64	5.5.1 数据流分析	110
4.1.2 面向对象的基本概念	66	5.5.2 事务分析	114
4.2 UML概述	68	5.6 面向数据的设计	116
4.2.1 UML的组成	68	5.6.1 Jackson表示法	116
4.2.2 UML中的模型元素	69	5.6.2 Jackson方法的设计步骤	117
4.2.3 UML中的图	71	5.7 设计阶段的度量	119
4.2.4 UML中的视图	74	5.8 面向对象设计	120
4.3 面向对象分析过程	75	本章小结	120
4.3.1 面向对象分析概述	75	思考题	120
4.3.2 用例建模	76	第6章 面向对象设计	124
4.3.3 类建模	78	6.1 面向对象设计概述	124
4.3.4 行为建模	81	6.2 系统架构设计	126
4.4 面向对象分析方法举例	83	6.2.1 系统高层结构设计	126
4.4.1 案例描述	83		

6.2.2 确定设计元素	128	第8章 软件测试	179
6.2.3 人机交互设计	130	8.1 软件测试概述	179
6.3 系统元素设计	135	8.1.1 软件测试定义	179
6.3.1 子系统设计	135	8.1.2 软件测试目的	180
6.3.2 分包设计	135	8.1.3 软件测试分类	181
6.3.3 类/对象设计	136	8.1.4 软件测试原则	181
6.4 面向对象设计优化	140	8.2 软件测试方法和技术	182
6.4.1 确定优先级	140	8.2.1 概述	182
6.4.2 提高效率的几项技术	140	8.2.2 黑盒测试	183
6.5 软件复用	142	8.2.3 白盒测试	191
6.5.1 复用概述	142	8.2.4 黑盒测试与白盒测试比较	193
6.5.2 开发可复用构件库	143	8.3 软件测试过程、策略和文档	195
6.5.3 建立可复用构件库	144	8.3.1 软件测试过程	195
6.6 面向对象设计示例	146	8.3.2 软件测试策略	200
6.6.1 系统上下文和用例模型	146	8.3.3 软件测试文档	200
6.6.2 体系结构的设计	147	8.3.4 软件测试结束的标志	200
6.6.3 对象识别	148	8.4 测试用例的设计	201
6.6.4 设计模型	149	8.4.1 测试用例概述	201
6.6.5 对象接口描述	149	8.4.2 测试用例设计原则	201
本章小结	151	8.4.3 编制测试用例	203
思考题	151	8.4.4 测试用例的作用	204
第7章 软件实现	153	8.5 软件测试工具分类及选择	205
7.1 软件开发语言的选择	153	8.5.1 黑盒测试工具	205
7.1.1 程序设计语言的特性及其 选择依据	153	8.5.2 白盒测试工具	205
7.1.2 程序设计风格	154	8.5.3 其他测试工具	205
7.1.3 目前常用程序设计语言对比	155	8.5.4 测试工具的选择	206
7.2 面向对象的软件实现	160	本章小结	206
7.2.1 概述	160	思考题	207
7.2.2 面向对象软件实现过程	161	第9章 软件维护	208
7.2.3 “开放实验室管理系统”的 实现	165	9.1 软件维护的定义、内容和特点	208
7.3 软件开发中的注意事项	175	9.1.1 软件维护的定义	208
7.3.1 项目设计	175	9.1.2 软件维护的内容	209
7.3.2 设计变化和 demand 变化	176	9.1.3 软件维护的特点	209
7.3.3 代码编写	176	9.2 软件维护的过程	210
本章小结	178	9.2.1 建立维护组织	210
思考题	178	9.2.2 维护过程	211
		9.2.3 保管维护记录	212

9.2.4 维护评价	213	10.5 案例描述	243
9.2.5 维护技术	213	10.5.1 角色和职责	243
9.3 软件的可维护性	214	10.5.2 策划活动	243
9.3.1 软件维护性的问题	214	10.5.3 审计活动	244
9.3.2 决定软件可维护性的因素	215	10.5.4 不符合问题处理	247
9.3.3 提高可维护性的方法	216	10.5.5 通报 SQA 活动结果	247
9.4 软件再工程	217	10.5.6 资源	247
9.4.1 再工程的概念	218	本章小结	247
9.4.2 再分析	219	思考题	248
9.4.3 再编码	219	第 11 章 软件过程改进	249
9.4.4 再测试	219	11.1 软件过程	249
9.4.5 实用的复用策略	219	11.1.1 过程	249
本章小结	220	11.1.2 软件过程的概念	249
思考题	221	11.1.3 软件过程的分类和组成	250
第 10 章 软件质量管理	222	11.2 软件过程改进概述	251
10.1 软件质量	222	11.2.1 过程改进	251
10.1.1 软件质量的定义	222	11.2.2 过程改进的两种模式	252
10.1.2 软件质量的内容	223	11.2.3 过程改进的原则和步骤	252
10.1.3 软件质量因素	224	11.3 软件过程度量	253
10.2 软件质量管理	225	11.3.1 过程度量的概念	253
10.2.1 质量管理概念	225	11.3.2 过程度量的原则	254
10.2.2 软件质量方针	226	11.3.3 过程度量的内容	254
10.2.3 软件质量计划	226	11.3.4 过程度量的流程	254
10.3 软件质量控制与保证	227	11.4 能力成熟度模型 CMM	255
10.3.1 软件质量控制概述	228	11.4.1 软件机构的过程成熟度	255
10.3.2 软件质量控制工具	228	11.4.2 CMM 分级结构及主要特征	255
10.3.3 软件质量保证的原则和计划	230	11.4.3 CMM 的主要内容	257
10.3.4 软件质量保证的内容和措施	232	11.4.4 CMM 的内部结构	258
10.3.5 软件技术评审	232	11.4.5 CMM 的应用	259
10.3.6 软件质量标准	234	11.5 能力成熟度模型集成 CMMI	259
10.4 软件质量度量	235	11.5.1 CMMI 模型的表示	260
10.4.1 软件质量度量的概念	236	11.5.2 CMMI 模型的应用	261
10.4.2 软件质量度量的分类	236	11.6 个体软件过程	262
10.4.3 软件质量度量模型	236	11.7 团队软件过程	262
10.4.4 软件质量度量方法	240	11.8 案例描述	264
10.4.5 软件复杂性度量	240	11.8.1 需求管理	264
10.4.6 软件可靠性度量	242	11.8.2 软件项目策划	266

11.8.3 软件项目跟踪与监督	267	12.4 版本控制	277
本章小结	267	12.5 修改控制	278
思考题	268	12.6 配置审核	279
第 12 章 软件配置管理	269	12.7 配置状态报告	281
12.1 概述	269	12.8 配置管理的 CASE 工具	281
12.1.1 软件配置管理的概念	269	12.9 案例描述	283
12.1.2 软件配置管理的内容	270	12.9.1 建立软件三库	283
12.1.3 软件配置管理的职责及任务	272	12.9.2 配置控制流程	284
12.2 软件配置	274	12.9.3 配置状态报告和配置审核	284
12.2.1 软件配置项	274	本章小结	285
12.2.2 配置标识	275	思考题	285
12.3 基线技术	276	附录 “开放实验室管理系统”	
12.3.1 基线分类	276	案例	286
12.3.2 基线管理	277	参考文献	304

第 1 章 软件工程概述

【学习目标】

- 了解软件工程与软件开发的关系，理解其中的重要概念；
- 了解软件危机，以及软件工程存在的必要性；
- 了解软件工程与其他工程管理的内在联系及区别；
- 理解软件生存周期。

软件工程（Software Engineering, SE）是计算机学科中一个年轻而充满活力的研究领域。自 20 世纪 60 年代末期以来，人们为克服“软件危机”，在这一领域做了大量工作，逐渐形成了系统的软件开发理论、技术和方法，它们在软件开发实践中发挥了重要作用。今天，现代科学技术将人类带入了信息社会，计算机软件扮演着十分重要的角色，软件工程已成为信息社会高技术竞争的关键领域之一，而“软件工程”已成为高等学校计算机教育计划中的一门核心课程。软件工程是一门研究用工程化方法构建和维护有效的、实用的、高质量的软件的学科，涉及程序设计语言、数据库、软件开发工具、系统平台、标准、设计模式等方面。

本章介绍软件和软件工程的观念，软件过程及软件过程模型的建立，软件工程方法的种类及软件工程所面临的问题。通过本章的学习，读者可以初步建立起软件工程的观念，了解软件、软件生存周期及软件工程过程等重要概念，这些对学习、掌握和应用软件工程的方法、技术等是非常必要的。

1.1 软件发展概述

1.1.1 软件

软件就是程序吗？答案当然是否定的。一定要纠正软件就是程序，开发软件就是编写程序的错误观念。那么软件究竟该如何定义呢？

软件（Software）是能够实现预定功能和性能的可执行的计算机程序和使程序正常执行所需要的数据，加上描述软件开发过程及其管理、程序的操作和使用的有关文档。

软件还可以简要地定义为：

$$\text{软件} = \text{程序} + \text{数据} + \text{文档}$$

其中，“程序”指按事先设计的功能和性能需求执行的指令序列；“数据”是程序能正常操纵信息的数据结构；“文档”是与程序开发及过程管理、维护和使用有关的图文材料。

软件作为一种特殊的产品，它具有以下独特的性质：

- 1) 软件是一种逻辑实体，不是物理实体，它具有抽象性；
- 2) 软件不会磨损和老化，只会随着时间的推移进行升级或淘汰；
- 3) 软件主要是研制，生产是简单的拷贝；
- 4) 软件成本昂贵，其开发方式至今尚未摆脱手工方式；
- 5) 软件维护不同于硬件维修，易产生新的问题；
- 6) 软件具有复杂性，其开发和运行常受到计算机系统的限制，即受环境影响大。