

软件质量保证

(原书第3版)

Handbook of Software Quality Assurance (Third Edition)

G. Gordon Schulmeyer 等著
James I. McManus

李怀璋 武占春 王青 等译
中国科学院软件研究所

软件质量保证

(原书第3版)

Handbook of Software Quality Assurance (Third Edition)

G. Gordon Schulmeyer 等著
James I. McManus

李怀璋 武占春 王青 等译
中国科学院软件研究所



机械工业出版社
China Machine Press

本书汇集了当今软件质量保证领域专家的技术、经验和深刻见解，是软件质量保证工作人员的学习指南。主要内容有：软件质量保证（SQA）的术语和发展历史、质量技术（审查技术、软件配置管理、Pareto 原理等）、统计测试方法、软件的可靠性和安全性、SQA 的最新发展等。

Authorized translation from the English language edition entitled *Handbook of Software Quality Assurance* by G.Gordon Schulmeyer, et al. published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall PTR, Copyright © 1999 Prentice Hall PTR.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanic, including photocopying, recording, or by any information storage retrieval system, without permission of Pearson Education, Inc.

Chinese simplified language edition published by China Machine Press and CITIC PUBLISHING HOUSE.

Copyright © 2003 by China Machine Press.

本书中文简体字版由美国 Pearson Education 培生教育出版集团授权机械工业出版社与中信出版社合作出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

本书版权登记号：图字：01-2002-1566

图书在版编目（CIP）数据

软件质量保证（原书第3版）/（美）舒尔曼亚（Schulmeyer, G.G.）等著；李怀璋等译.
—北京：机械工业出版社，2003.5

（软件工程技术丛书）

书名原文：Handbook of Software Quality Assurance

ISBN 7-111-11708-5

I. 软… II. ①舒…②李… III. 软件质量-质量管理 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 011827 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：陆颖

北京牛山世兴印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·32.5 印张

印数：0 001-5 000 册

定价：59.00 元

凡购本书，如有倒页、脱页、缺页，由本社发行部调换

译者序

本书全面介绍了与软件质量工作相关的标准、技术、实践经验和相关组织。汇集了日常软件质量保证实施专家的技术和经验，书中的作者是多个国家、公司从事质量工作的专家。

本书对全世界知名质量专家(包括 Juran、Deming、Crosby、Shikawa、Akao、Shingo 和 Taguchi 等人)的理论进行了介绍。尤其是 Crosby 的“质量免费”的理念，值得我国目前的质量管理工作者和公司管理层深刻思考。

另外，本书按照美国质量协会对从事软件质量管理工作的专业人员的知识体系和素质提出了明确的说明，随着国内软件行业的发展，质量工程师的认证工作也必将成为一个发展趋势。

我们知道，软件开发作为一门工程，实际上很多理论和方法都是在大量实践基础上的经验总结。本书带给读者的是在软件质量领域中实践与理论相结合的专家经验。由于早期对软件质量的投入和他们对软件质量保证工作的努力追求，每位作者都在软件质量保证领域有自己独到的见解。

我们希望在不久的将来，国内的业界人士也能够同本书的各位专家一样，把自己在质量管理工作中的大量实践经验经过整理进行发表，从而形成指导中国软件质量管理工作的一本参考书。同时也希望看到，有更多热心于软件质量管理和过程改进工作的同仁们不拘形式地开展质量管理领域的知识传播工作，从而掀起广大软件行业人员学习软件质量管理知识的一个高潮，更大范围地提高软件从业人员的质量意识，让质量保证工作无所不在，使我国软件企业能以质量作为生命，并逐步发展壮大，从而参与更加激烈的国际软件产业竞争。

本书除封面署名外还有以下人员参与了翻译和审校工作：刘霞、付弘宇、朱丹枫、董斐、刘晗、刘洋、陈理、李娟、袁峰、杨秋松、王建科、于磊等，在此表示感谢。

译者
2003 年初

前 言

近年来，软件质量保证对整个软件产业的影响日益加深。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软件开发中的一个不可分割的部分。

本书汇集了来自日常软件质量保证实施专家的技术和经验，并使之成为进行软件质量保证工作的方便手册。各位作者以其特殊的技术、能力、见识和兴趣，在软件质量领域做出了重要的贡献。

本书带给读者的是在软件质量保证领域具有实践与理论相结合的专家经验。由于他们早期对软件质量的投入和致力于对软件质量保证工作的努力追求，每位作者都提供了其在软件质量保证领域深刻的见解。

本书的结构相对来说比较简单：共 21 章的内容覆盖了软件质量保证的许多关键领域。

第一部分主要介绍软件质量保证的术语和历史。首先，定义了与软件质量保证相关的术语。其次，对软件质量保证与几个软件特殊方面的相互关系进行了说明。再次，主要针对在软件质量方面的经验积累进行了阐述。对软件质量保证标准化的历史发展和未来趋势做了概要的阐述。提出了组织对软件质量保证计划的思索。文中讨论了“人”这个不同企业实施软件质量保证的成功要素，包括如何识别、获取和留住最适合于软件质量保证的人。第 7 章介绍了美国质量协会最近对软件质量工程师的认证考试大纲。“质量是免费的”这句话如何应用于软件质量中是第 8 章的主题。

本书的第二部分主要讨论了质量技术。首先介绍了审查技术、软件配置管理和 Pareto 原理等。该部分继续介绍软件工程研究所提出的软件能力成熟度模型（Capability Maturity Model, CMM），该模型自 1988 年以来对全世界的软件开发、管理和质量起了重要的推动作用。第 12 章中论述了 CMM 的主要过程以及它与软件质量保证的关系。第 13 章中讨论了波音公司成功实施 CMM 5 级的主要过程及其对质量工作的意义。第 14 章和第 15 章分别论述了在当今社会应用计算机辅助软件工程（Computer Aided Software Engineering, CASE）和软件质量度量技术的必要性。

本书的最后一部分重点介绍了与软件质量保证相关的应用，其中包括实际的军事领域和商业领域的软件质量保证应用。在最后的几章中对统计测试方法、软件可靠性和软件安全性以及软件质量保证近来出现的一些新技术进行了阐述。

下面是每章的主要内容，读者可以从中选择自己最感兴趣的内容。

第 1 章定义了和该书相关的重要术语。最近出现的术语，如那些和软件质量保证认证以及全面质量管理（Total Quality Management, TQM）有关的术语也在这里进行了阐释。

第 2 章讨论了软件质量保证和不同类型软件的关系，这些不同类型软件包括操作系统软件、关键任务软件、实时系统软件、交互式软件和商业应用软件等。同时对软件质量保证和软件配置管理等其他关键领域的关系也做了说明。2000 年问题（Y2K）和 SQA 的角色也进行了一些论述。

第 3 章概述了软件质量保证领域中著名专家的贡献和作用。这些质量专家包括 Ishikawa、Juran、Akao、Deming、Crosby、Shingo 和 Taguchi。

第 4 章追述了软件质量保证标准化的发展历史。主要包括美国国防部（DoD）、联邦航空管理局（FAA）、北大西洋公约组织（NATO）、电气电子工程师协会（IEEE）等组织的标准化工作。同时，对软件质量保证标准化的未来发展做了重点介绍，因为发展趋势是在所有的政府项目中应用商业领域的标准，例如 EIA/IEEE 12207。这是对以前文档驱动软件开发模式的一种变革。

第 5 章介绍软件质量组织，包括什么样的组织需要软件质量保证以及 CMM 对软件质量组织的影响。评估和度量产品质量在软件开发中的作用，以及 SQA 是作为软件开发组织一部分还是独立的组织也在此进行了阐述。

第 6 章讨论了软件质量保证工作对个人能力的要求。其中包括：个人如何成为一个优秀的软件质量工程师，以及软件质量组织如何解决诸如培训、软件质量工程师的角色、辅助人员的潜在价值和职业发展道路等个人问题。美国质量协会（ASQ）软件质量工程师认证的步骤也在此进行了说明。

第 7 章对美国质量协会建立的软件质量工程师认证要求进行了说明。该章具体介绍如何准备考试以及考试中所要求的软件质量领域知识，同时推荐了一些参考书。

第 8 章主要关注对实施软件质量的各种成本的评估和对质量工作的必要输入、增值和期望输出的检查。对主要的任务要素、生产率和一些误用进行了评价。同时讨论了“不合格品的代价”和实施 SQA 中的预算的影响。

第 9 章阐述了审查技术和它在软件开发过程中的应用。对审查过程进行了描述，并提供了大量审查结果，以使读者能够清晰地看到评价审查数据的技术。同时强调了文档审查、审查的度量，并对（美国）国家级软件质量试验进行了说明，该试验收集了全国范围内的审查结果。

第 10 章讨论了软件配置管理（Software Configuration Management, SCM）的角色以及它对软件质量和开发的影响。关键问题包括软件配置管理的人员组成、配置控制委员会（Configuration Control Board, CCB）、软件配置过程审计和实施软件配置管理的资源分配。

第 11 章应用著名的 Pareto 原理（80/20 原则）对软件质量保证的一些问题进行了阐释。并通过两个经典案例对应用 80/20 原则的作用和好处进行了说明。一个是全球军事指挥与控制系统（WWMCCS），另一个是联邦储备银行项目。同时对 80/20 原则在缺陷预防、审查数据分析方面的使用和 80/20 原则本身的比较进行了说明。

第 12 章介绍了软件工程研究所提出的著名软件能力成熟度模型（CMM）。并对 CMM 背后的一些概念和软件质量保证与 CMM 关键过程域的关系进行了阐释。

第 13 章分析了成功实施 CMM 5 级的波音太空运输系统软件组织采用的方法。说明了达到 CMM 5 级的组织理解其技术和过程并能够持续改进。本章还介绍了达到 CMM 5 级的要求。

第 14 章主要关注应用于 SQA 组织的计算机辅助软件工程 (CASE) 工具。对如何使用合适的 CASE 工具进行了详细说明, 并且对此发展迅速的领域做了一番预测。

第 15 章主要关注当前软件开发中用来确定软件开发工作的度量技术和方法。其中包括软件质量度量方法学、综合软件质量度量、软件质量指标和一些实际的实施方法。

第 16 章讨论了如何在关键任务软件计划的真实开发环境中成功实施软件质量保证。主要通过实际关键任务软件开发中的失败教训和成功经验来展开阐述。

第 17 章讨论了如何在商业应用软件开发中成功实施软件质量保证。主要通过实际商业领域软件开发中的失败教训和成功经验来展开阐述。它与关键任务软件形成了鲜明的对比。

第 18 章讨论了信息系统环境软件开发中的软件质量保证。给出了 1998 年质量保证研究所 (Quality Assurance Institute, QAI) “信息处理质量保证调查”的结果。对软件质量度量和它的实施进行了说明。

第 19 章则对通过统计技术实现软件质量控制的应用进行了阐述。给出了评价测试有效性的量化方法。该方法的要素是开发符号输入属性分解 (Symbolic Input Attribute Decomposition, SIAD) 树。还介绍了该方法的许多实施应用。

第 20 章的内容经过更新, 它建立在 IEEE Project 982 基础上, 该项目旨在提高软件可靠性的测量。其中讨论了软件的许多测量技术, 以及其与软件质量和软件可靠性的相互关系。

第 21 章主要关注于软件安全性方面的质量特性。对软件安全性方面的不同要求进行了阐述。包括软件安全性保证大纲和危险规避和缓解等技术。

附录是全书中使用的缩略语。

致谢

感谢那些为该书搜集优秀原作投入时间、精力和观点的贡献者。该书不仅包括软件质量保证应用中的经验和问题, 而且包括对软件开发的未来预见。

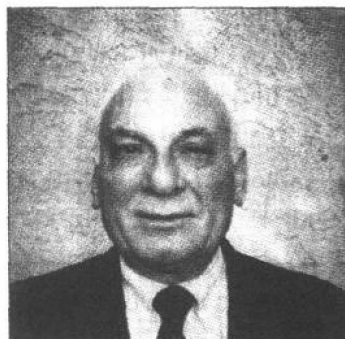
同时感谢主编 Bernard Goodwin、首席编辑 Stephen Solomon、编辑/生产主管 Nicholas Radhuber 等人和 Prentice Hall 出版社的大力支持。

G. Gordon Schulmeyer

James I. McManus

作者介绍

Emanuel R. Baker 博士（第 5 章）是 Software Engineering Consultants 公司（SECI）的总裁。SECI 是一家位于加利福尼亚洛杉矶市的咨询公司，专门从事软件工程和培训服务。从 1984 年起，他成为软件工程和软件采办管理顾问。他拥有超过 25 年的软件开发领域的技术和管理经验，着重于项目建议开发、软件过程评估、软件系统工程、软件配置管理、软件质量保证、软件测试、软件标准的开发、采办管理以及在这些方面的培训。在此之前，他是 Logicon 公司战略与信息系统部产品保证分部的经理。在管理部门工作的同时，他还负责制定（美国）国防部软件质量标准（DOD-STD-2168）。



从 1962 年到 1980 年，他受雇于 TRW。1972 年，他在 Site Defense 计划中的软件系统工程部承担分部领导的职务。Site Defense 是一个在软件开发、配置管理和质量保证的标准化方法和实践开发上的里程碑式的计划。Baker 博士在这些方法和实践标准以及规程的制定中扮演了重要的角色。这些标准和规程后来成了整个部门的软件开发方针、标准和规程。后来，他转到了产品保证领域，TRW 使用的软件配置管理和质量保证规程在持续发展的改进中扮演了重要的角色。他在 TRW 的最后一项职务是 Site Defense 计划和 Battlefield Exploitation and Tactical Assessment (BETA) 计划的产品保证的助理项目经理。

Baker 博士还撰写了许多关于软件质量、配置管理和软件过程评估方面的论文和文章。他在美国、加拿大、墨西哥、澳大利亚、新西兰、以色列、英格兰、意大利、瑞典、德国和西班牙主持了一些研讨会，内容关于软件质量管理、软件的全面质量管理和软件过程评估。另外，他还是很多会议和专题学术讨论会的小组成员，专门从事软件质量主题的演讲。

Baker 博士是 SEI 认可的 CBA-IPi 方法的主评估师。他已经为商业、国务院的组织以及政府部门进行了一些评估。他还是 CMM Correspondence Group 的成员。

他在纽约大学获得机械工程学士学位，在南加州大学获得机械工程硕士学位。另外，他还拥有南加州大学的教育学的硕士学位和博士学位。

Chin Knei Cho 博士（第 19 章）是国际公认的软件工程和质量保证方面的专家，也是 Computa 公司的总裁。Cho 博士是 Singer Company 公司的 Singer 人工智能委员会和 Ada 指导委员会的资深科学家和主席，负责军事、工业和医疗应用中的软件工程和质量保证、计算机性

能评价、Ada 软件工程、特大数据库管理系统和图片压缩和传送系统 (PACS) 的技术开发。

他曾作为软件技术主管服务于 International Software Systems 公司。作为 MITRE 公司的系统工程师, 他曾负责联邦航空管理部门的实时 Automated En Route Air Traffic Control Testbed System (AERA) 开发中的软件质量保证。Cho 博士上的成功软件项目包括全球卫星跟踪和数据联网工具、运作研究与管理科学项目和管理系统的设计与开发。他是《An Introduction to Software Quality Control》的作者, 这本书由 John Wiley & Sons 于 1980 年出版, 1982 年被东京的 Kindai Kagaku Sha 翻译成日文。他还著有《Quality Programming: Developing and Testing Software with Statistical Quality Control》, 由 John Wiley & Sons 于 1987 年出版。



Cho 博士是乔治华盛顿大学电子工程与计算机科学系的副教授, 还在马里兰大学的电子工程系和计算机科学系讲学。他是 ACM 和 IEEE 计算机协会会员。

Cho 博士拥有台湾国立成功大学的商业管理学士学位、休斯敦大学的工业工程硕士学位和德克萨斯大学的计算机科学博士学位。

James H. Dobbins 持证质量分析师 (第 8 章、9 章、20 章) 是国际公认的软件质量和可靠性管理方面的专家, 在这些领域及相关方面的经验超过 33 年。在 1990 年 10 月加入 Defense Systems Management College (DSMC) 的教师队伍之前, 他是 National Defense University 的系统管理学教授。他目前的职务包括软件采办管理课程的课程主管和计划管理课程中的软件管理方面的教师。

在作为联络官为美国空军 (SAG) 服务后, 他为 IBM 联邦系统部工作了 21 年, 参加了众多的国防部和 NASA 计划的开发。这包括 Gemini 计划、阿波罗计划、空军人造卫星计划和海军反潜艇作战系统。在此之后, 他加入了 American Management Systems 公司, 成为公司负责人之一和软件质量工程主管。



他活跃于许多专业组织, 并且已经在世界各地的研讨会上作了很多特邀报告。他是 1992 年 3 月召开的质量保证研究所全国会议在质量度量方面的特邀主讲人。作为国际电子电气工程师协会的资深会员, 他是负责开发软件可靠性管理的工业标准 IEEE Std.982.1 和相应指南 Guide 982.2 的工作组的主席。

在 1985 年和 1986 年, 他被选派参加美、法两国的工程师和科学家交流计划, 作为政府来宾与多家法国公司讨论他在软件可靠性上的工作, 与 French Society for Industrial Quality Control 和 French Standardization Society 进行交流。他获得过 NASA 颁发的阿波罗成就奖, 并因其在 LAMPS 计划中的软件测试和评价方面的贡献获得了海军特别荣誉奖章。

他曾是 NCR Corporation、UNISYS、RAND Corporation 和 Time-Life Books 的咨询顾问。他著有 ASQC Quality 出版社出版的《Software Quality Assurance and Evaluation》、Van

Nostrand-Reinhold 出版公司于 1987 和 1992 出版的《Handbook of Software Quality Assurance》中的三章、North Holland 出版公司于 1983 年出版的《Software Validation》中的一章。他是 Van Nostrand-Reinhold 于 1992 年出版的《Total Quality Management for Software》中一章的作者，还是 McGraw-Hill 于 1992 年出版的《Military Project Management Handbook》中三章的作者。

他的传记曾出现在 Marquis 的《Who's Who in America》、《Who's Who in American Education》、《Who's Who in the South and Southwest》、《Who's Who in the East》、《Who's Who in the Computer Graphics Industry》、《Who's Who in Science and Engineering》、《Who's Who in American Law》、《West's Who's Who in U.S. Executives》和《Personalities of the South》上。

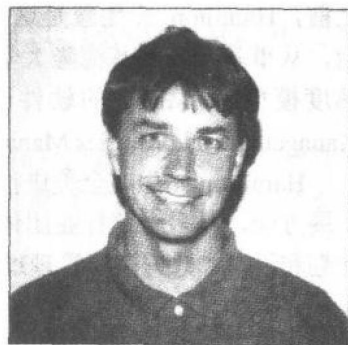
他拥有物理学学士学位、信息系统硕士学位，并且是获得许可在维吉尼亚和各联邦法庭执法的律师。他从质量保证研究所获得了认证质量分析员的资格，并且已经完成了由 SEI（软件工程研究所）开展的进行软件能力评价（Software Capability Evaluation）所需的培训课程。他是美国国会在软件质量和可靠性主题上的人才银行成员、ASQ 的成员、IEEE 的资深会员、IEEE 计算机协会的成员，以及 Boston Computer Society、American Defense Preparedness Association（ADPA）、美国数学协会（MAA）、MENSA、the Virginia State Bar、the Virginia Trial Lawyers Association、the Association of Trial Lawyers of America 的会员。

Scott E. Donaldson（第 10 章）是 Science Applications International Corporation 的副总裁，并且从 1974 年起就进入了计算机领域。他拥有在公共、私人和商业界的广泛范围的软件工程经验。这些经验包括计算机系统应用的设计、开发、实现、技术管理和评价。Donaldson 先生是帮助一个 350 人的组织达到 CMM3 级的 SEPG 的主管。他还是这项超过 2500 万美元计划的项目副经理。他与 Stanley Siegel 博士一起著有《Cultivating Successful Software Development: A Practitioner's View》，于 1997 年 3 月出版。Donaldson 先生从美国海军学院获得了运筹学学士学位，从南加州大学获得了系统管理的硕士学位。



Andreas Felschow（第 12 章）是国际公认的软件过程改进专家。他是 Technology and Process Consulting 公司的过程改进主管。他的背景包括软件过程改进产品和服务的开发、质量保证和软件产品测试以及一个软件错误估计程序的开发。他在过去的 17 年里一直活跃在软件工程领域，拥有软件开发和软件计划管理方面的很多职位。

在其目前的职位上，他管理软件过程改进和评估服务程序。在此角色中，他已经帮助 TCP 成为全美公认的过程改进服务最重要的提供者。他已经开发出了 CMM profile 方法，主要用做无干扰的评估方法，作为对 CMM-Based Appraisal for Internal Process Improvement（CBA IPI）方法的补充。Felschow 还被 SEI



授权领导 CBA IPI。他还开发了一套软件工具，使 CBA IPI 方法中的许多工作自动化。这已经通过减少进行评估所需的花费和显著提高数据收集和解释的效率而使许多组织受益。

Feischow 先生积极参与软件过程改进网络 (SPIN)，并且已经在若干个软件过程改进方面的题目上发言。他为 SEI 的 CBA IPI 顾问委员会工作，是 ASQ 的会员。

Feischow 先生拥有位于维吉尼亚 Blackburg 的 Virginia Tech 的工程学院的工程学学士学位和位于佛罗里达墨尔本的 Florida Tech 的海洋学的 A.S. 学位。

Matthew J. Fisher 博士 (第 5 章) 目前是软件工程研究所 (SEI) 的访问科学家。他负责 SEI 的软件采办项目的工作产品的计划和调整，包括软件采办能力成熟度模型 (SA-CMM) 和软件采办改进框架 (SAIF)。

作为联邦政府雇用了 30 年的公务员，Fisher 博士已经作为研究工程师在计算机技术、软件、导航系统和软件产品保证方面工作过。

Fisher 博士是军方在 Computer Resource Management 的 Joint Logistics Commanders 分部的代表，它负责美国国防部内的计算机资源政策和军用标准的标准化工作。他与 John D. Cooper 合作编辑了《Software Quality Management》(Petrocelli Books 于 1979 年出版)。他在软件质量方面的技术论文超过 25 篇之多，并在许多研讨会上进行演讲。

他拥有宾夕法尼亚大学的电子工程硕士学位和 Drexel 大学的博士学位。他是 Tau Beta Pi、Eta Kappa Nu 和 Phi Kappa Phi honor societies 的会员。



Douglas B. Hamilton (第 7 章) 目前是伊利诺斯州 Northbrook 的 Andersen Consulting 公司的高级经理，负责方法学、估计和度量的开发和部署。他拥有超过 19 年的软件开发和软件质量经验。

在加入 Andersen Consulting 之前，Hamilton 先生工作于印第安那州 Indianapolis 的 Eli Lilly and Company 公司。在此职务中，他参与了公司的方法启动工作，包括工具的调研和选择，并被任命为方法和项目管理的全球实施的项目经理。在此任命之前，Hamilton 先生曾是这个公司的软件工程过程组经理和顾问，从事基于卡耐基梅隆大学软件工程研究所 (SEI) 的能力成熟度模型 (CMM) 的软件过程评估。他著有《Configuration Management and Metrics Management Handbooks》，用于推导标准商业操作规程。



Hamilton 先生在全美进行配置管理和度量主题的演讲，在 SEI 工作组工作以指导 CMM 的发展方向，是多个跨行业团体的主题专家顾问。这些团体从事于信息解决方案交付、信息技术计划和管理、数据资源管理过程定义和度量。他讲授大学水平的计算机科学课程的年头超过 10 年。

他是认证软件质量工程师 (CSQE) 和认证国际配置经理 (CICM)。他参与认证软件质量

工程师认证资格计划, 进行工作分析、测试规约、条款撰写、条款评审等事项, 并且是考试评审委员会的主席。他是 ASQ 认证委员会的成员, 继续参与 CSQE 考试的后续工作。

他拥有印第安那大学的数学和心理学硕士学位和印第安那大学的 MBA 学位, 还是 ASQ 和 IEEE 的成员。

Hamilton 先生的联系方式: 地址 Andersen Consulting, 3773 Willow Road, Northbrook, IL 60062; 电话 (847) 714-3306; 传真 (847) 326-3306; 电子邮件 douglas.b.Hamilton@ac.com。

James H. Heil (第 16 章) 目前是 Telos 公司 Fort Monmouth Operations 的管理和工程服务部的技术经理, 为军方软件工程研究中心 (SEC) 在一些领域提供支持, 例如, 采办风险管理、软件最佳实践、软件标准、过程改进、采办改革、软件评估、军队和 CECOM 政策评审和更新。

以前, 他在 MITRE (Ft. Monmouth) 公司的软件工程中心工作, 主要方向是在 Crusader and Paladin 自动榴弹火炮控制系统软件, 以及一些软件标准 (MIL-STD-498, IEEE-1498, EIA/IEEE 12207 等) 方面。

更早些时候, Jim 是 ITT Avionics (在新泽西州的 Clifton) 的软件开发经理和 SQA 经理, 主要负责为保护空军、陆军和海军的飞行器的 ECM 软件。

他曾是 CODSIA 工业特别工作组的主席, 负责 MIL-STD-2167 和 2167A 软件标准和相应的手册。Jim 还曾服务于负责 MIL-STD-498 和 IEEE 1498/EIA 640 (从指定的 J-STD-016) 的工业工作组, 这个组目前是 ISO/IEC 12207 美国版本的评审组的一部分。先前, 他是 IBM 联邦系统部和 IBM 公司总部的一名软件开发经理。

Heil 先生曾经是 NSIA 软件质量保证组的主席, 活跃于 NSIA 组织和数据管理协会在软件质量、软件过程改进、软件采办、软件测试方面的会议。他还参与了其他 SQA 组织的审计和软件能力评价 (SCE) 的工作。他受邀参加了由 Joint Logistics Commanders (JLC) 主办的 San Antonio 第一届和 Orlando 第二届软件标准方面的专题讨论会。

他拥有纽约大学的机械工程学士学位和电子工程硕士学位, 俄亥俄州立大学的工业工程和运筹学硕士学位, 以及纽约技术学院的 MBA 学位。他还是 Tau Beta Pi、ORSA、ASQ、IEEE 和 DPMA 的成员。

Thomas J. McCabe (第 11 章) 是 McCabe & Associates 公司的总裁和 CEO。他是软件开发、测试和质量控制方法方面的著名顾问和权威。他的公司是软件测试和再工程工具的主要提供者。

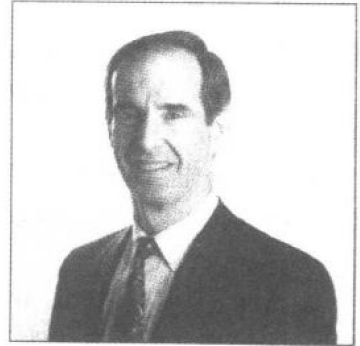
他曾拥有美国国防部中的多个高层职位, 在以下方面积累了广泛的实用经验: 软件规约、设计、测试、维护、软件质量保证、编译器构造、优化、操作系统、软件采办和项目管理。

McCabe 先生最广为人知的是其在软件复杂性方面的研究与著述 (《IEEE Software

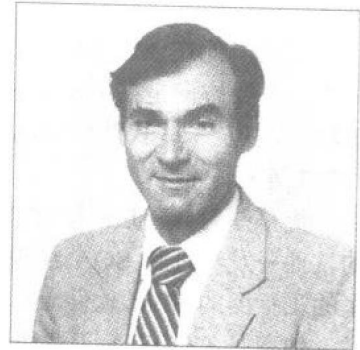


Engineering Transactions》，1976 年 12 月出版）和与其名字有关的复杂性度量。（这种度量允许一个模块之内的量化，从而理解其复杂性）他自己开发和发表了一种结构化的测试方法，目前正广泛应用于美国和世界各地。他还开办了关于软件质量保证、结构化测试、软件规约和设计、软件工程方面的最新发展水平的高级课程，目前由他和他的公司在美国、加拿大和欧洲各地讲授。

McCabe 先生拥有普罗维登斯大学的数学学士和康涅狄格大学的数学硕士学位。



James I. McManus（第 2 章、14 章）是 Northrop Grumman 公司的电子传感器和系统部（ESSD）的质量部门的首席工程师。作为 Northrop Grumman 团队的一分子，McManus 先生是 ESSD 成功开发的防空系统的质量保证经理。他积极参加项目外的活动，建议并推动与 ISO 和 SEI 标准的符合性。他进行了部门内部的评估并已经在软件开发过程方面促进了一些变革。他还促进了质量工程师为使用数据库的项目进行的需求管理活动的任务分派（例如 GEC Marconi 的关系数据库 RTM 和 TD Technologies 的面向对象数据库 SLATE）。McManus 先生还是 Northrop Grumman 的 Slate 用户组成员，为工具的实用提供支持。



McManus 先生从 1968 年开始工作于工程和软件领域。他的经验包括航天工程、水下声学、研究、仿真、结构化方法学、计算机编程、软件质量保证和咨询。

在 Northrop Grumman 的 ESSD（以前叫 Westinghouse），McManus 先生曾是一个移动卫星通信系统的 QA 经理。此程序目前已经投入使用，并处在一个卫星通信的新市场的前沿。

McManus 先生曾管理一个政府研究项目，研究实现零缺陷软件的可行性。基于当时的标准，一个原型检测系统被开发出来。

在其职业的更早期，McManus 先生是 McCabe and Associates 的咨询主任，为 McCabe 讲授 SQA 课程，并为巴尔的摩-华盛顿特区的一些软件组织提供咨询。他曾工作于 IBM 的 Vitro 实验室和以前的 Singer Link 的仿真产品分部。

McManus 先生是美国质量协会（ASQ）的会员。他与其他人联合撰写/编辑了这本手册（所有的版本），并和他人合作编辑了《Total Quality Management for Software》（第 1 版）。

他从马里兰大学获得了航天工程的硕士和学士学位，并拥有巴尔的摩的 Loyola 学院的工程物理学士学位。

Kenneth S. Mendis（第 6 章、21 章）是 Roche Carolina 公司的自动质量保证和确认经理。他在包括集成计算机系统的系统集成、质量保证、验证服务的全部范围的设计-证明活动方面有 20 年以上的工作经验。

Mendis 先生曾负责为实时命令、控制和分布式计算机系统开发和制订软件质量保证和计算机验证计划。Mendis 先生的计算机质量保证和验证技术已经成功应用于这样一些计划：爱国者导弹；核动力潜艇和水面舰艇的指挥、控制和通讯系统；气象雷达控制系统；空中交通控制系统。最近，Mendis 先生已经将其专业知识应用于美国和欧洲的药物及维他命分布式控制系统中。



Mendis 先生从 Capitol 学院获得工程学学士学位，从 Bryant 学院获得 MBA 管理学学位。他是波士顿大学管理学院高级制造业管理项目的毕业生。从 1981 到 1987 年，Mendis 先生是国家安全工业协会软件质量保证小组委员会的首任主席，目前这个委员会有 100 多个主要的防务承包商。Mendis 先生曾在多个专业组织讲演；这些组织包括美国质量协会（ASQ）、电气电子工程师协会（IEEE）、美国航空与航天协会（AIAA）、注射用药物协会（PDA）和国际药品技术协会。Mendis 先生还是软件质量保证和管理方面出版的多篇技术论文的作者。

Lawrence E. Niech（第 17 章）是 Automatic Data Processing（ADP）——美国最大的致力于软件服务的公司——的信息技术产品保证机构的副主管。

在 ADP，他曾成功地不同的跨多平台（大型机、个人计算机、客户机/服务器）包含大范围技术的产品上实施了有效的质量和测试过程。

他此前任职于 ITT Avionics、Singer-Kearfott（指导和导航分部）和 Unisys 公司。他在首次或再工程软件质量保证计划上扮演了重要角色，包括执行者（ADP, Singer）、工程师（ITT）和顾问（不同的商业和防务公司）。



Niech 先生已经出版了多篇文章，发表了多篇指南，在学院授课，并在软件工程管理、软件质量保证、软件/硬件测试工程和计算机编程领域进行广泛的演讲。

他是多个国家软件团体的成员，并担任主要职务。

Niech 先生从 Rutgers 管理学研究生院获得 MBA 学位，并从 Rutgers 的工程学院获得电机工程的学士学位。

William E. Perry（第 18 章），持证质量分析师和持证软件测试工程师。从质量保证研究所建立之初，Bill 就是它的执行院长。质量保证研究所建立的目的是向信息系统行业的质量和生产力改进提供指引。他过去的工作经验是在伊士曼柯达公司 15 年的多个信息管理系统的管理工作。最近，Bill 管理一个 IBM 用户组。

Bill 曾被委派到美国商务部的国家标准和技术研究院，担任久负盛名的 1988 到 1989 年度 Malcolm Baldrige 国家质量奖主考委员会的考官。他的名字还被列入《Who's Who in the

Computer Industry》和《Who's Who in America》。

Bill 是 Clarkson 学院的毕业生，并从 Rochester 技术学院获得了 MBA 学位，他还拥有 Rochester 大学的教育学硕士学位。他是纽约州的持证公共会计师、持证信息系统审计师、持证内部审计师，他从质量保证研究所获得了持证质量分析师和持证质量考核员资格。他是门罗社区大学的数据处理教授，美国信息处理学会联合会主任委员会委员，他还是 GUIDE 国际 PL/1 委员会的委员会主席。



Bill 是数据处理领域的关于质量保证的 50 多本书的作者，以及 ASI 和 QAI 的一系列录像课程的作者。他是《QA Practices Manual》、《QA Manager's Handbook》和《Quality Assurance Skills Manual》的主要作者，还是 Auerback 出版社出版的《Standard for Software Testing and Auditing Computer Applications》一书的作者。除了在许多研讨会和学术会议上讲课以外，他每年还要主持四个主要的学术会议。超过 25000 个学生曾经参加过他的教育课程。

联系方式：地址 Quality Assurance Institute, Suite 350, 7575 Dr. Phillips Blvd., Orlando, FL 32819-7273；电话 407-363-1111；传真 407-363-1112。

G. Gordon Schulmeyer（第 1 章、3 章、4 章、11 章、15 章），数据处理资格认证师（CDP），拥有管理和信息处理技术方面的 37 年的经验。他是 PYXIS Systems International 公司的总裁，这个公司专门研究软件过程改进及软件质量和管理。他曾是西屋电气系统集团的经理，此前也是在西屋担任软件质量保证经理。



Schulmeyer 先生是《Total Quality Management for Software》（Van Nostrand Reinhold, 1992）、《Handbook of Software Quality Assurance》（Van Nostrand Reinhold, 1987 和 1992）、《Zero Defect Software》（McGraw-Hill Book Co., 1990）和《Computer Concepts for Managers》（Van Nostrand Reinhold, 1985）及《Verification and Validation of Modern Software-Intensive Systems》（Prentice Hall, 1999）的作者/编辑。他已经出版了许多论文，并在软件和软件质量主题上发表过许多演讲。他是 1985 年 10 月的 IEEE COMPSAC 会议的 DOD-STD-2168 软件质量评价方面的讨论组成员。他还接受了两项长期的外国任命，向国外提供信息处理技术。

自 1986 年起，Schulmeyer 先生成为计算机专业资格认证机构（ICCP）颁发的数据处理资格认证书的持有者。他是美国计算机协会（ACM）、IEEE 计算机协会和美国管理协会的会员。

Schulmeyer 是富有声望的 1992 年度的 Shingo 奖获得者，这是为专业研究设置的第一个奖项，由犹他州立大学商学院管理。Schulmeyer 在 1992 年 5 月因其在零缺陷软件方面的工作获此荣誉，这在商业领域还是首次。

他拥有如下学位：Loyola 学院数学学士；巴尔的摩大学法学学士；Loyola 学院管理学 MBA

学位。

Stanley G. Siegel 博士（第 10 章）是 Science Application International 公司的助理副总裁，自 1970 年起进入计算机领域。从 1976 年开始，他专攻软件产品保证领域。Siegel 博士是软件配置管理方面的第一部教科书《Software Configuration Management: An Investment in Product Integrity》的合著者，这本书于 1980 年出版。他还与他人合著了一本软件产品保证方面的教科书，并于 1987 年出版。与 Scott Donaldson 合著《Cultivating Successful Software Development: A Practitioner's View》，于 1997 年 3 月出版。Siegel 博士是一个从事了大约 40 个不同大小的项目的组织的 SEPG 成员。Siegel 博士从 Rutgers 大学获得理论核物理博士学位。



Gary B. Wigle（第 13 章）目前是波音公司在华盛顿西雅图的防务和空间组（D&SG）的软件过程高级首席工程师。他负责在 D&SG 的主要项目中的 SEI 能力成熟度模型（CMM）4 级和 5 级过程的部署。

Wigle 先生在过去的 15 年里是波音公司软件过程改进的领导者，拥有在波音超过 24 年的空军嵌入式软件应用的经验。他曾是通过 SEI CMM 5 级评估的太空运输系统（STS）的软件工程过程组（SEPG）组长。他还领导进行了波音公司软件标准、指导方针和模型文档的开发，以及很多其他过程改进工作。他还曾多年担任波音公司在软件开发过程方面的核心讲师。



他获得了波音公司在防务和商业部的多项任命，在 DOD-STD-2167 相关活动及 RTCA DO-178B 活动中举足轻重的参与便是证明。他被任命为波音公司 1984-1990 年在电子工业协会 G-34 计算机资源委员会的代表，并担任了两年 G-34 软件工程和管理分委员会主席的职务。他还被任命为 1989-1990 年软件生产力协会的方法技术顾问组的五位成员之一。

在加入波音之前，Wigle 先生曾是美国空军的一位上校，作为软件工程师为位于俄亥俄州 Wright-Patterson 空军基地的精确位置攻击系统（PLSS）和低海拔夜间红外导航和定位（LANTIRN）系统计划办公室服务。他是团队与合同方的协调者，工作是确定需求、阐述政府对于规约和设计评审方面可接受性的态度，以及与主要合同方磋商在若干预算和进度条件下的软件采办方针。

Wigle 先生从美国空军学院获得了物理学学士学位，从空军技术研究院获得了系统管理的硕士学位。

George Yamamura（第 13 章）是波音公司在华盛顿西雅图的防务和空间组（D&SG）的软件过程经理。他曾管理太空运输系统（STS）软件开发组织，其工作获得了 SEI CMM 5 级

的评定。他也是 Renton Technical 学院的计算机讲师。

Yamamura 先生在空间应用领域拥有 30 年的软件工作经验。过去在波音的 D&SG 的 20 年里，他在舰载飞行软件、验证和确认环境仿真软件的开发上为 STS 组织提供支持。他曾为多个成功的提案和计划工作，并且已经实施了一些评估和审计。他目前管理 D&SG 的软件工程过程组，为波音公司的项目提供支持，从事最佳实践的部署。

他的知识背景包括轨道力学、飞行分析、数值分析、统计以及软件工程和过程。由于拥有这些领域的知识，他成功地对若干个软件集中系统 DoD 项目进行了改进。他已经被邀请到五角大楼向国防部负责采办和技术的副部长进行概述，并已经为其他空军设施提供支持。他为主要的软件会议和来自欧洲的官员们撰写了若干论文和提供简报。

他从华盛顿大学获得了航空与航天学士和硕士学位，并从圣克拉拉大学获得应用数学硕士学位。

