



中国质量协会
CHINA ASSOCIATION
FOR QUALITY

卓越质量丛书

软件质量管理 新模式

Software Quality Management New Model

熊 伟 丁伟儒 著

Software Quality
Management
New Model



 中国标准出版社

卓越质量丛书

国家自然科学基金项目(70472056,90718038)成果

软件质量管理新模式

熊伟 丁伟儒 著

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

软件质量管理新模式/熊伟, 丁伟儒著. —北京: 中国
标准出版社, 2008

ISBN 978-7-5066-4834-9

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 042858 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 15.25 字数 335 千字

2008 年 5 月第一版 2008 年 5 月第一次印刷

*

定价 38.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

序

进入 21 世纪,我国软件产业有了长足的发展。软件技术已成为信息产业的核心,并直接影响着国民经济的各个领域。软件质量水平不仅涉及软件测试、度量等技术因素,还包括过程管理、控制、评估、审核等管理环节,它直接反映软件企业乃至整个软件产业的管理水平。尽快提升我国软件产品和服务的质量,增强软件企业的质量竞争力已迫在眉睫。

我国软件行业自引入 CMM/CMMI 后,具备一定发展规模的软件企业开始重视质量管理和过程能力改进。目前 CMM/CMMI,以及 ISO 9000 系列标准已经成为许多大中型软件企业建立质量管理体系的主要参考模型。CMM/CMMI 对国内的软件开发管理和项目管理提供了努力的方向,实现了从无章可循到有法可依的过渡。但评估、认证只是软件企业实施质量管理的开始,建立有效的软件质量管理体系不仅需要合适的方法、技术和工具的支持,还需要企业结合自身的发展特点对软件开发过程进行持续改进。

质量机能展开(QFD)是由日本著名质量管理专家赤尾洋二先生开发出来的一种有效的质量管理技术和方法,如今在世界上得到了广泛应用。QFD 是采用多层次演绎分析方式,将顾客的心声转化为产品开发设计过程的一系列工程特性,以市场为导向,以顾客需求为依据,在开发初期阶段就对产品的适用性实施全方位保证的系统方法,是顾客满意的定量实现技术。

本书的作者将 QFD 技术应用于软件领域,多年来一直潜心研究,形成了具有鲜明特色的软件质量机能展开(SQFD)理论体系和方法论,并进一步拓展到软件外包领域,提出了符合中国实际的外包软件质量保证技术。本书理论联系实际,注重实用,是一本值得一读的好书。

提升产品和服务的质量水平,增强企业的国际竞争力,离不开先进的质量管理理论和方法的指导。作为全国性的质量组织,中国质量协会始终以传播先进的质量管理理论和方法,推进我国质量事业的发展作为自己的使命,并努力成为中国质量领域最有影响力的传播者、最有号召力的组织者、最有价值的服务提供者。为了进一步提升我国企业质量管理的整体水平、倡导质量文化、引导更多的企业追求卓越的质量经营,中国质量协会组织国内知名质量专家和学者,与国内知名出版社合作,共同策划了一套反映近10年来质量领域最新理论和研究成果的《卓越质量丛书》。由中国标准出版社出版的《软件质量管理新模式》是本套丛书之一。我们相信《丛书》的出版将会对我国质量事业的发展起到积极的推动作用。

344

中国质量协会秘书长

2007年8月20日于北京

前 言

21 世纪,社会进入信息化时代,网络信息技术造福于更多的人,而作为信息化时代的标志——软件,它有助于我们简化程序、增进效率、提高成效,但其品质也广泛地影响着我们工作和生活的方方面面,软件的质量已经与社会发展的进步程度、人们对社会生活的满意程度紧密地结合在一起。软件质量这一议题也成为政府、企业等众多社会组织所关注的重点,软件质量的提升已经在不知不觉中被排在了社会发展日程表的重要位置。

但软件危机自 20 世纪 60 年代中期爆发以来,至今仍无法根本地解决。经过很多软件专家和管理专家的努力,虽然多年来软件质量保证技术的研究和实践取得了长足的进展,可是无论是调试、测试、复审等以排除质量缺陷为目的的技术方法,还是标准化、过程管理等以控制质量缺陷为目的的管理方法,都存在着自身的不足和局限性。软件质量保证技术的不完善是无法根本地解决软件危机的主要原因之一。

另一方面,在工业产品中质量保证的重点,已从事后检验,经过过程控制,向源流管理(顾客满意)变迁。质量保证的方法也从检查把关,经过统计解析,发展为全面质量管理(Total Quality Management, TQM),并形成了一整套现代质量管理理论和体系。其中源流管理的典型代表是由赤尾洋二院士提出的质量机能展开(Quality Function Deployment, QFD),它被认为是日本式质量管理最重要的特点。QFD 现已成为世界上许多著名公司进行产品开发、取得竞争优势的一个强有力的工具。目前, QFD 已在全球几十个国家得到广泛的应用。

20 世纪 90 年代初,作者曾师从国际著名质量专家新藤久和博士和 QFD 创始人赤尾洋二教授,并参加以赤尾教授为首的日本科学技术联盟 QFD 研究会,开始进行 QFD 的研究活动。此后十多年追随赤尾和新藤两教授在海外研究和推广 QFD。为了寻求解决软件危机的出路,作者和新藤教授共同尝试将 QFD 理论应用于软件领域,开拓了软件质量机能展开(Software Quality Function Deployment, SQFD)的

研究新方向,并提出了 QFD 在软件中应用的理论模型与实现框架。多年来不断在海内外十多家刊物发表 QFD 方面的研究成果。

2004 年回国后,在国家自然科学基金的资助下,继续开展 SQFD 的研究与实践,并进一步推广到软件外包领域。近几年来我国软件外包发展非常迅速,市场规模急剧扩大,但如何解决外包软件开发中的质量保证问题,是当前面临的一大课题,也是华东地区最大的对日外包软件服务提供商——杭州东忠软件有限公司的烦恼。为了攻克这一难题,浙江大学质量研究团队与东忠集团成立了联合项目组,在杭州东忠公司的具有外包特色的软件质量控制规范——“开发手順”的基础上,导入 QFD 技术,提出了顾客满意导向的外包软件质量管理模式。该研究成果在东忠集团取得了巨大的经济效益和社会效果,也得到了软件界的高度评价,并获得 2006 年度中国质量协会质量技术奖一等奖。

有关部门和相关人士曾多次要求作者将这些成果整理出版,经过浙江大学质量研究团队与东忠集团联合项目组的共同努力,本书终于出炉与读者见面了。作者衷心希望,本书能够对奋战于软件开发第一线的实践者以及从事软件质量的研究者有所裨益。

源于实践,是本书最大的特色;展示作者多年潜心研究的 SQFD 技术是本书与众不同之处。本书结合作者十多年对软件质量的理论研究成果和实践经验,系统地论述软件质量的理论和操作实务,归纳常用的软件质量保证方法和工具,提供在全球化商业环境下软件企业应用 SQFD 技术的实践框架,介绍外包模式下软件质量管理的新模式,讨论软件质量的新发展与新技术,分析 21 世纪 SQFD 的动向与发展趋势。书中的实例和案例为读者分析和处理实际问题提供指南。本书具有结构严谨、系统性强、内容创新、思路新颖等特点。

QFD 创始人、国际质量科学院院士赤尾洋二教授,中国质量协会副会长兼秘书长、教授级高级工程师马林女士,日本科学技术联盟软件质量研究会委员长、东京大学饭塚悦功教授,中国软件行业协会副秘书长张志明先生对本书的工作给予了悉心的指导;同济大学经济管理学院院长尤建新教授,南京理工大学马义中教授,中国科学院齐跃全研究员提出了宝贵的意见;浙江省软件行业协会会长蔡小富先生给出了有益的建议,在此表示感谢。另外,在此要特别感谢国家自然科学基金(项目号:70472056,90718038)和日本东忠株式会社对我们研

究的资助。

本著作的完成,还得衷心感谢浙江大学质量研究团队和杭州东忠软件有限公司联合项目组成员(浙江大学:熊伟、邢惠芬、龚彧、唐钦、周晶晔;杭州东忠:丁伟儒、王培永、陈晓亮、王伟、周苗)的通力合作,应该说,本书包含了项目组全体成员的心血。参与本书写作的还有王娟丽(第4章),周苗、王伟和王培永(第8章“开发手順”部分)。在最后书稿的形成过程中,邢惠芬、龚彧、唐钦、周晶晔、周炜研究生,王燕、戴洁、丁伟可主管完成了许多相关的工作。本书的出版也得益于中国质量协会战略发展部赵建坤主管和岳刚部长的精心策划,以及中国标准出版社段方主任的大力支持,在此一并致以衷心的感谢!

由于水平有限,书中难免有疏漏和不当,敬请读者批评指正。

熊 伟

2007年9月1日于浙江大学紫金港

目 录

第一部分 软件质量管理概述

第1章 质量与质量管理	3
1.1 质量	3
1.1.1 质量的重要性	3
1.1.2 质量概念的演变	3
1.1.3 质量新视角	4
1.2 质量管理	5
1.2.1 质量管理的发展	5
1.2.2 各国质量管理特色	7
1.2.3 世界质量管理大师	9
1.3 现代质量管理方法	12
1.3.1 全面质量管理	12
1.3.2 六西格玛管理	16
1.3.3 卓越绩效模式	19
第2章 软件质量与软件质量管理	21
2.1 软件工程管理	21
2.1.1 软件工程的概念	21
2.1.2 软件需求	22
2.2 软件质量	25
2.2.1 软件质量的概念	25
2.2.2 软件质量的评价标准	26
2.2.3 软件质量成为国际化发展瓶颈	28
2.3 软件质量管理	28
2.3.1 软件质量管理的必要性	28
2.3.2 软件质量管理的重要性	29
2.3.3 现代软件质量管理思想	30
第3章 常用软件质量保证技术	34
3.1 软件评审与测试技术	34

3.1.1	软件评审	34
3.1.2	软件测试	36
3.2	ISO 9001 中的软件质量标准	40
3.2.1	ISO 9000 族标准	40
3.2.2	八项质量管理原则	41
3.2.3	ISO 9001 质量管理体系	41
3.2.4	软件企业实施的 ISO 9001 质量标准	42
3.2.5	ISO/IEC 软件生命周期过程	42
3.3	CMM/CMMI 能力成熟度模型	43
3.3.1	CMM 的产生	43
3.3.2	从 CMM 到 CMMI	43
3.3.3	CMMI 模型	44
3.3.4	CMM/CMMI 中的软件外包管理	47

第二部分 软件质量机能展开新方法

第 4 章	质量机能展开	51
4.1	质量机能展开(QFD)的起源与发展	51
4.1.1	质量机能展开(QFD)的起源	51
4.1.2	QFD 的发展	52
4.2	QFD 简介	53
4.2.1	基本定义	53
4.2.2	QFD 的作用	54
4.2.3	QFD 的效果	54
4.3	质量屋技术	55
4.3.1	质量屋的基本概念	55
4.3.2	质量屋的构造过程	59
4.3.3	质量规划与设计	70
4.3.4	打火机质量屋实例	77
4.4	QFD 的方法	83
4.4.1	赤尾模式	83
4.4.2	四阶段模式	85
4.4.3	组织实施	85
4.4.4	QFD 的应用时机	86
4.4.5	QFD 应用的注意事项	87
4.5	综合质量机能展开	87
4.5.1	技术展开	87

4.5.2	可靠性展开	91
4.5.3	成本展开	92
4.6	QFD 的应用现状与研究动向	92
4.6.1	中国 QFD 引入过程与发展现状	92
4.6.2	QFD 今后的课题	97
第 5 章	基于 QFD 的软件需求分析与结构设计	99
5.1	运用 QFD 拓展原理的软件描述	99
5.2	基于 QFD 拓展原理的需求定量分析	99
5.2.1	基于 QFD 的需求定量分析法	100
5.2.2	应用实例	103
5.2.3	结论	104
5.3	基于 QFD 拓展原理的软件结构定量设计	104
5.4	运用质量屋系列矩阵的映射方法	105
5.5	用模糊技术对层次分析法的改进	106
5.6	基于改进的模糊层次分析法的模糊映射	107
第 6 章	基于 DQFD 的软件需求变更控制方法	110
6.1	三维质量屋和 DQFD	110
6.1.1	三维质量屋	110
6.1.2	动态质量机能展开	113
6.2	基于 DQFD 的软件需求变更控制方法	114
6.2.1	方法概念框架	114
6.2.2	动态需求获取与分析	115
6.2.3	动态需求映射	119
6.2.4	需求变更控制	124
6.3	应用事例	126
6.3.1	可行性分析	126
6.3.2	DSWS 项目中的应用	128

第三部分 外包软件质量保证新模式

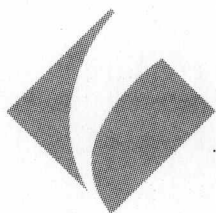
第 7 章	软件外包的现状与问题	149
7.1	全球外包市场现状	149
7.2	我国软件外包的现状 & 前景	149
7.3	软件外包在我国的优劣势	152
7.4	国内软件公司的外包质量保证状况	154

7.4.1 企业外包现状	154
7.4.2 软件企业访谈	156
7.5 软件外包的特点	161
7.5.1 外包项目的软件工程过程特点	161
7.5.2 对日软件外包项目特点	162
7.6 我国软件外包项目失败原因初探	163
7.7 外包软件质量管理的问题点	165
第 8 章 外包特色的质量管理规范——“开发手順”	167
8.1 “开发手順”诞生的背景	167
8.2 外包品质保证体系	168
8.2.1 外包品质保证体系的发展	168
8.2.2 外包品质保证体系的结构	169
8.2.3 外包品质保证体系的运作方式	169
8.2.4 品质保证体系的特点	170
8.3 “开发手順”	171
8.3.1 “开发手順”的主要内容	171
8.3.2 “开发手順”的效果	172
8.3.3 “开发手順”的特色	173
8.3.4 “开发手順”的持续改进	175
第 9 章 顾客满意导向的外包软件质量保证模型(OOSQA)	177
9.1 OOSQA 模型	178
9.2 沟通子模型	179
9.3 需求分析子模型	181
9.4 质量需求映射子模型	181
9.5 软件质量控制子模型	182
第 10 章 OOSQA 模型的应用	185
10.1 模型的可行性分析	185
10.2 OOSQA 模型在 HF 项目中的应用	186
10.2.1 项目背景与缺陷统计	186
10.2.2 沟通与顾客需求获取	188
10.2.3 顾客需求分析	188
10.2.4 软件质量需求映射	192
10.2.5 外包软件质量控制	195
10.3 OOSQA 模型在 EDI 系统开发中的应用	196
10.3.1 基于 QM3 的软件需求分析	196

10.3.2 软件质量需求映射和质量控制	203
10.4 模型的应用效果	206
第 11 章 OOSQA 与通用质量保证技术的比较	209
11.1 OOSQA 的理论依据分析	209
11.1.1 全面质量管理(TQM)思想	209
11.1.2 软件工程理论	210
11.1.3 项目管理理论	210
11.2 OOSQA 与 ISO 9001 的比较	211
11.2.1 ISO 9000-3 要素与 OOSQA 管理要素的对照	211
11.2.2 ISO 9001 要求的过程与 OOSQA 工作要点的比较	213
11.3 OOSQA 与 CMM/CMMI 的比较	216
11.3.1 对软件过程的共同关注	216
11.3.2 OOSQA 与 CMMI2	216
11.3.3 OOSQA 与 CMMI3	217
11.4 三种模式之间的关系	217
11.5 总结	220
参考文献	225
QFD 相关网站	229

第一部分

软件质量管理概述



第 *I* 章

质量与质量管理

1.1 质量

1.1.1 质量的重要性

伴随着人类文明的发展和进步,产品质量问题越来越受到社会的重视。正如著名的质量管理专家朱兰(J. M. Juran)1994 年在美国质量管理学会年会上所说,20 世纪将以“生产率的世纪”载入史册,未来的 21 世纪将是“质量的世纪”。

20 世纪生产力高速发展,产品和服务质量不断提高,少数经济大国迅速崛起,这使我们看到了产品质量对工业发展的巨大促进作用,同时也看到了产品质量对一个国家的政治、经济、军事以及人民生活都有很大的影响。随着国际上质量竞争的日趋激烈,人们越来越清楚地认识到:采用价廉质次的倾销政策已难以取胜,能够制胜的最重要的法宝就是产品和服务的优良质量。正如美国质量管理专家哈林顿(H. J. Harrington)所说,这不是一场使用枪炮的战争,而是一场商业战争,战争中的主要武器就是产品质量。如今,一个国家生产的产品质量的高低,已成为衡量这个国家现代化水平的重要标志和分水岭。

而今,质量管理界已流行“世界级质量”之说。所谓“世界级质量”,也就是世界最高标准的质量。任何国家的产品和服务,如果达不到世界级质量的标准,就难以在国际市场的竞争中取胜,甚至难以在国内站稳脚跟。同时,由于新技术的不断涌现和买方市场的逐渐成熟,顾客对新产品的质量要求更加多样化、更加挑剔;在环境保护、卫生、资源利用等方面,社会对于产品和服务的要求也越来越严格。这些都构成了新的质量挑战。

对于企业来说,产品质量是其参与国际竞争的“资格证书”,是企业创立品牌的依据,是保证企业销售业绩的关键,也是提高经济效益的重要途径。

1.1.2 质量概念的演变

随着科学技术和市场需求的不断发展,质量的概念也在逐渐地拓展、深化和完善,经历了符合性质量、适用性质量、顾客及相关方满意质量的发展过程。

(1) 符合性质量。符合性质量的判断依据是“标准”。符合标准的产品就是合格品。由于标准水平有高低、先进落后之分,有时将产品分为优等品、一等品和合格品。除此之



外,产品的特性还有性能扩充为时间方面的质量,如可靠性、安全性等。

符合性质量是一种静态的质量观,难以全面地反映顾客的要求,特别是隐含的需求和期望。

(2) 适用性质量。“适用性”是“指产品在使用时能成功地满足顾客要求的程度。”最早是由著名质量管理专家朱兰提出的。

适用性质量概念的判断依据是顾客的要求。顾客的要求包括生理的、心理的和伦理等多方面。因此,适用性的内涵也是在不断地拓展和丰富。如日本质量管理专家狩野(KANO)教授依照顾客的要求和感受,提出了“基本型”、“期望型”和“魅力型”的质量。

(3) 顾客及相关方满意的质量。国际标准化组织定义质量是“一组固有特征性满足要求的程度”。这实际上提出了好的质量不仅要符合技术标准的要求(符合性),同时还必须满足顾客的要求(适用性),还要满足社会(环境、卫生等)、员工等相关方的要求。质量评价的对象也从产品扩展到过程、体系等所有方面。所以,此概念是一个广义的质量观。

适用性的质量观与顾客及相关方的质量观,虽然都强调满足顾客的要求,但是两者的角度是不同的。前者是从组织(生产力)的视角来判断质量的优劣,并且主要是针对产品的。后者是以顾客及相关方的视角来评价质量,其内涵包括产品等多方面需求。

还应指出的是,不少学者从其他的视角对质量的概念进行了研究。如日本质量管理专家田口玄一从质量波动和损失的角度提出:质量是指产品出厂后给社会带来的损失。

在个性化需求日益增长的背景下,生产方式发生转变,不少学者提出了主观质量的概念,认为符合性质量观是一种客观的质量观,而顾客满意是以消费者为中心的主观的质量观。

1.1.3 质量新视角

(1) 技术质量和功能质量

注意到技术质量和功能质量之间的区别是很重要的。技术质量指产品或服务的核心要素;功能质量指顾客感受到的产品的功能或接受的服务。

顾客很容易评价功能质量,因为它主要取决于提供产品和服务的企业与其顾客之间的相互关系。然而,顾客不一定能够评价技术质量,因为他们没有所需要的技术知识。为了弥补缺乏评价技术质量所需知识的缺陷,顾客往往希望通过一些客观的衡量标准来帮助他们做出评价。大多数顾客在适当评估技术质量上的无能为力使功能质量变得更为重要。优秀的管理者在质量的这两个方面都会给予关注。

(2) 预期和感知

用于定义服务质量的一个方法是衡量顾客对所接受的服务的满意程度。顾客对服务的满意程度和他们对于服务预先的期望及他们对于所提供服务的感受这两方面有关。顾客在多种因素的作用下形成某种预期。他们会考虑先前经历的一般服务和所接受的每种特殊服务的体验。顾客还会从提供服务者的广告和促销中形成预期。优质服务承诺能够带来顾客,但是仅仅一个承诺是不够的。顾客只有在服务达到甚至超过他们的预期才会感到满意。服务绩效会被顾客对服务质量的知觉渲染,因此,预期、服务满意度和对服务绩效的感知这三者之间的关系可用以下等式来描述:

$$\text{满意度} = \text{对服务绩效的感知} - \text{预期}$$