

# 我国实施基于CMM的软件质量保证的对策分析

文兴斌, 熊 敏

(西昌学院, 四川 西昌 615013)

**【摘 要】** 基于CMM的软件质量保证是CMM2中的一个关键过程, 实施SQA是一个复杂的系统工程, 需要软件企业正确认识, 循序渐进地开展起来, 本文拟从软件质量入手, 分析软件质量保证体系的标准和内容, 并针对我国在引进实施过程中存在的主要问题, 提出了转变观念, 明确目标, 领导重视, 全员参与, 注重软件过程改进的解决措施, 以从根本上提高软件质量。

**【关键词】** 质量; 软件能力成熟度模型(CMM); 软件质量保证(SQA)

**【中图分类号】** TP311 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-1891(2005)03-0083-04

## 1 质量和软件质量

根据国际标准化组织ISO的定义, 质量是反映实体满足明确和隐含需要的能力的特性总和。同时进一步规定: 在合同情况下, 或是在法规规定情况下, 如在安全性领域中, 需要是明确规定的, 而在其他情况下, 隐含的需要则应加以识别并确定。在许多情况下, 需要会随着时间而变化, 这就意味着要对质量要求进行定期评审。一般根据特定的准则将需要转化为特性, 需要可包括性能、合用性、可信性(可用性、可靠性、维修性)、安全性、环境、经济性和美学。而美国质量管理协会把质量定义为与一种产品或服务满足顾客需要的能力有关的各种特色和特征的总和。这些以顾客为中心的定义说明质量以顾客的需要为开始, 以顾客满意为结束。

显然软件质量也符合上述关于质量的定义, 最初的定制式软件系统首先要求必须满足用户的需求。为满足软件的各项精确定义的功能、性能需求, 符合文档化的开发标准, 需要相应地给出或设计一些质量特性及其组合, 作为在软件开发与维护中的主要考虑因素。如果这些质量特性及其组合都能在产品中得到满足, 则这个软件产品质量就是高的。具体地讲, 软件质量表现在以下三个方面: (1) 软件需求是度量软件质量的基础。(2) 在各种标准中定义了一些开发准则, 用来指导软件人员用工程化的方法来开发软件。如果不遵守这些开发准则, 软件质量就得不到保证。(3) 往往会有一些隐含的需求没有明确提出来。如果软件只满足那些精确定义了的需求而

没有满足这些隐含的需求, 软件质量也得不到保证。

## 2 软件质量保证体系

### 2.1 为什么要引入软件质量保证

为了克服软件危机和提高软件质量, 人们进行了大量的研究和实践。最初的重点是着眼于技术革新, 从各种软件工具(如编辑、编译、调试工具等等)研制开始, 发展成为对开发各阶段进行全面支持的计算机辅助软件工程(CASE)环境。同时, 注重软件开发“模型”研究, 也就是如何划分软件开发过程的不同阶段, 并针对不同阶段开展了有关技术和方法的研究, 如需求工程、设计工程、程序设计方法学、软件测试等等。通过长期的实践发现, 仅仅依靠这些工具、环境、模型及方法学来提高效率和质量, 并不能达到预期的目标。

### 2.2 软件质量保证的含义

SQA (Software Quality Assurance, 软件质量保证) 是软件工程领域中的一部分。为了确保软件开发过程和结果符合预期的要求, 而建立的一系列规程, 以及依照规程和计划采取的一系列活动及其结果评价。软件开发过程是按照计划和规范实施的, 软件开发结果包括完整的软件和文档, 并且符合可预期的目标和检验标准。

软件质量保证的总目标: 是减少并纠正实际的软件开发过程和软件开发结果与预期的软件开发过程和软件开发结果的不符合情况。

软件质量保证采用的方法: 通过在软件开发周

收稿日期: 2005-07-21

作者简介: 文兴斌(1970-)男, 副教授, 主要从事管理信息系统、电子商务和信息化教学与研究。

期中尽可能早地预期或检测到不符合情况(错误),来防止错误的发生,并减少错误纠正的成本,错误发现得越早,造成的损失越小,修改的代价也越小。

针对不同的软件开发阶段,软件质量保证的内容各有不同。在需求分析阶段要确保客户提出的要求是可行的,确保客户了解自己提出的需求的含义,并且这个需求能够真正达到他们的目标;确保开发人员和客户对于需求没有误解或者误会;确保按照需求实现的软件系统能够满足客户提出的要求。在规格定义阶段要确保规格定义能够完全符合、支持和覆盖前面描述的系统需求;可以采用建立需求跟踪文档和需求实现矩阵的方式;确保规格定义满足系统需求的性能、可维护性、灵活性的要求;确保规格定义是可以测试的,并且建立了测试策略;确保建立了可行的、包含评审活动的开发进度表,确保建立了正式的变更控制流程。在编码阶段要确保建立了编码规范、文档格式标准,并且按照该标准进行编码,确保代码被正确地测试和集成,代码的修改符合变更控制和版本控制流程;确保按照计划的进度编写代码,确保按照进化的进度进行代码评审。在测试阶段要确保建立了测试计划,并按照测试计划进行测试;确保测试计划覆盖了所有的系统规格定义和系统需求,确保经过测试和调试,软件仍旧符合系统规格和需求定义。在维护阶段要确保代码和文档同步更新,保持一致;确保建立了变更控制流程和版本控制流程,并按照这些流程管理维护过程中的产品变化;确保代码的更改仍旧符合编码规范、通过代码评审,并且不会造成垃圾代码或冗余代码。

在保证软件质量方面有许多标准,其中最主要的ISO9000族标准,是国际标准,ISO/TC176制订,适用于所有行业,其中9000-3针对软件开发行业。SW-CMM标准,是行业标准,CMU-SEI制订和管理,针对软件开发行业。下面就CMU-SEI的CMM进行讨论。

### 2.3 CMM及其作用

SW-CMM(Capability Maturity Model For Software 软件生产能力成熟度模型),是1987年由美国卡内基·梅隆大学软件工程研究所(CMU-SEI)研究出的一种用于评价软件承包商能力并帮助改善软件质量的方法,其目的是帮助软件企业对软件过程进行管理和改进,增强开发与改进能力,从而能按时地、不超预算地开发出高质量的软件。其所依据的设想是:只要集中精力持续努力去建立有效的软件过程的基础结构,不断进行管理的实践和过

程的改进,就可以克服软件生产中的困难。

CMM是目前国际上最流行、最实用的一种软件生产过程标准,已经得到了众多国家以及国际软件产业界的认可,成为当今企业从事规模软件生产不可缺少的一项内容。

CMM评估包括五个等级,18个核心过程域,52个目标,316个核心实践,每一级别的评估由美国卡耐基·梅隆大学软件工程研究所授权的主评做领导的评估小组进行,其成员来自企业内部,评估过程包括企业员工培训、问卷填写、文档与数据分析、相关项目组成员面试、拟定评估报告。评估结果由主评估师签字生效。

基于这种级别的划分,既可以标识软件企业的过程能力,又可以方便地、有所遵循地实现持续不断的软件过程改进。因为,每种级别都提供了一个软件过程改进层次,每一个层次是通过实现软件过程中的一些关键过程区域来实现达到软件成熟度结构的。比如,如果软件企业达到CMM的第二级,则它要实现可重复级的全部关键过程区域,这包括6个关键过程区域:需求管理、软件项目计划、软件项目跟踪和监督、软件子合同管理、软件质量保证和软件配置管理。这样便可真正地推动软件企业的能力提高。

## 3 我国实施SQA的现状

CMM一出现就在国外引起了软件界的广泛关注,ISO制定的标准的基本目标和思路均与CMU-SEI的CMM相似,CMM已成为业界事实上的标准。在我国自1997年以来,CMM在学术界和产业界也引起了越来越多的重视,特别是国务院以国发[2000]18号文颁发了《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》,其中要求通过标准化工作对软件产业发展提供必要的支撑和保障,同年9月信息产业部为加快我国软件能力模型标准的制定推动软件产业的发展,成立了软件体系评估标准特别工作组,并提出了“依据我国软件政策,利用国际先进经验,结合我国国情,制定出有助于指导和促进我国软件企业发展的评估模型标准”的原则,确定了标准制定的两个主要目标:支持软件企业和企业内的软件组织对自身的软件过程能力实施持续性的内部改进,支持对软件企业的综合软件能力进行第二方和第三方评估。这极大地推动了我国软件产业的良性发展。

根据2002年的统计数据,在我国的7000多家专

业软件企业中,通过CMM等级评估的企业包括:摩托罗拉(L5,2000-09)、华为印度所(L4,2001-12)、东大阿尔派(L3,2001-06)、托普软件(L3,2001-11)、联想软件事业部(L3,2002-01)、鼎新公司(L2,1999-07)、博通公司(L2,2001-04)、用友软件(L2,2001-06)、浪潮通软(L2,2001-11)、东方通科技(L2,2001-12)、新太科技(L2,2001-12)、神州数码(L2,2002-01)。

显然通过CMM2的企业也不算太多,这对提高我国软件产品的质量,促进软件产业的发展都十分不利,其实这也体现我国在实施CMM时的现状不容乐观。作为企业来讲,根本目的是合法地赚钱,获取尽可能多的利润,进而为了使利润最大化,产品开发应当“做得好、做得快并且花钱少”,这明显也符合软件工程学科的目的:提高软件产品质量、提高生产率并且降低开发成本。但是软件企业长期面临的软件工程难题:

产品质量低下、进度延误、费用超支等等,这是软件工程学科发展30年尚未彻底解决的最头痛的问题,这是经典软件工程包括研究需求分析、系统设计、编程、测试、维护等领域的方法、技术和工具所无法彻底解决的。究其原因,主要是由于企业管理软件过程的能力比较弱,常常导致项目处于混乱状态。过程混乱使得新技术、新工具的优势难以体现。

软件企业在实施SQA时,SQA人才缺乏,导致SQA在工作中存在这样那样的问题,加上人们对与自己的习惯不一致的新鲜事物都有一定的抵触情绪,使组织中的人员抓住SQA工作的失误不放,甚至得出“SQA根本不能反映实际情况”;“有SQA还不如没有”之类的评价。比如SQA和项目组,因为SQA是管理者的眼睛和耳朵,他们在组织中往往享有一定的特权。这是SQA开展工作的必要条件,但也往往成为问题所在。最初给项目组配置SQA人员的时候,因为是新工作的初次开展,已经习惯了自己管理项目并向高层经理汇报的项目组难免会有抵触情绪。在SQA向高层反映了项目组存在的问题后,项目组成员有可能将这种抵触情绪转化为对立情绪,在工作中拒绝与SQA人员配合,或有意无意的给SQA工作制造麻烦。另一方面,有些SQA人员为了避免与项目组的对立,干脆当起了好好先生,不对项目的状况进行深入细致的考察,而是项目经理怎么说就怎么报,对项目组中存在的问题睁一只眼闭一只眼。无论是以上哪种情况,都会使高层管理人员无法及时的了

解项目进行的真实状况,从而使SQA的工作价值大打折扣。再比如企业对员工缺乏足够的SQA培训,为了保证SQA工作的顺利开展,为组织中的人员提供足够的培训非常重要。在实际情况中,很多企业往往由于忙于做项目见效益,而忽略了培训这样重要的一环。SQA人员由于缺乏培训,制定的工作计划不合理,设计的检查表不符合企业当前的实际,不能发现企业中最急需解决的问题。即使很多企业虽然认识到了培训的重要性,但提供的培训也都集中于技术环节,而忽视了管理知识。对于项目组成员来说,对他们进行必要的软件管理知识的培训,是帮助他们正确认识SQA的作用,自觉的配合SQA工作的前提。

## 4 对策分析

针对我国软件企业在实施CMM及SQA时存在的种种问题,本人拟提出以下解决措施,以期抛砖引玉。

### 4.1 转变观念,加紧对CMM的培训和推广应用

根据CMM的实施要点,结合国外和国内软件企业实施CMM的经验,我们先要学习CMM,领会其实质,掌握其精髓,才能正确地进行实施,以指导软件企业的软件过程改进。对CMM的实施不是一蹴而就,而是一个循序渐进的过程,软件企业要从CMM的各个级别加强自身的规范化管理。

当前最主要的问题是如何转变观念,把CMM的核心知识准确地软件开发和管理人员中进行普及和传播,在软件企业内部形成CMM应用的良好氛围。浪潮通用软件有限公司SEPG的刘俊红在谈观念转变时说,从软件过程“改进”这个词来看,任何人都会喜欢它,接受它,但真要让大家来改善几年来习惯的开发模式时就不那么容易了。特别是从直接交流方式转变成文档化交流方式,从相对自由的活动转化按规程标准所导致的有序活动,要把各自的思维逻辑过程可视化,要把各自的实际投入、工作产品的规模、生产率被度量时就会频频出现碰撞。

### 4.2 软件企业高层领导重视,专业开发人员全力支持

软件企业上层领导要首先理解建立软件过程管理和改进的重要性,并亲自领导这件工作,要保证过程管理的人员配备。在实施CMM的过程中,成立过程改进小组是非常必要的。过程改进小组是过程改进的主要执行者,一方面要赋予成员相应的权力,另

一方面要明确规定成员的责任。同时CMM的实现依赖于全体有关人员的积极参与和他们的创造性活动,否则不仅他们本人会失去从软件过程改善中获得提高的机会,甚至还会成为过程改进的阻力。无论对软件企业自身,还是对我国软件业整体,推行CMM是势在必行的。通过实施CMM,可以促进软件企业规范化管理、工程化生产,提高软件企业的能力成熟度,改进软件的开发、维护过程,按时、按预算为用户提供高质量的软件,提高产品和企业的竞争力。在商业信息化建设、电子商务建设以及商用软件产品与商业应用系统的开发过程中,软件企业借鉴并应用CMM管理方法是非常必要的,对提高商业软件的水平,将会起到很大的推动作用。

#### 4.3 明确SQA的实施目标,彻底贯彻SQA的工作内容

SQA的目标是以独立审查方式,从第三方的角度监控软件开发任务的执行,就软件项目是否正遵循已制定的计划、标准和规程给开发人员和管理层提供反映产品和过程质量的信息和数据,提高项目透明度,同时辅助软件工程组取得高质量的软件产

品。主要包括以下四个方面:通过监控软件开发过程来保证产品质量;保证开发出来的软件和软件开发过程符合相应标准与规程;保证软件产品、软件过程中存在的不符合问题得到处理,必要时将问题反映给高级管理者,确保项目组制定的计划、标准和规程适合项目组需要,同时满足评审和审计需要。

#### 4.4 循序渐进,注重软件过程改进

CMM中涉及到的SQA内容是非常庞大和复杂的,它的模型和标准,我国软件企业不能生搬硬套,只能将其作为参考,进行本土化改造,按照软件企业的实际情况,比如企业自身的规模、特点、目标和现实经济条件等,制订具体的实施过程和选择改进的部分。因此软件企业在实施时,要选择适合的切入点,循序渐进,逐步进行,要对企业自身的工作流程进行分析、整理及文档化,制定出一个具有体现自身特色的软件过程,并用以指导软件开发项目。

总之,建立基于CMM的软件质量保证体系,关键是要关注软件质量。软件企业在实施SQA时,必须要有领导者重视,高水平的实施队伍和全体员工的主动参与。

#### 参考文献:

- [1] 瓦茨.S.汉弗莱著,高书敬、顾铁成、胡寅译.软件过程管理.清华大学出版社,2003.04.
- [2] 王青.软件质量管理.中科院软件所互联网软件技术实验室, <http://www.cnsqa.com>.
- [3] 周伯生.在中国开展CMM评估的几点建议.转载自软件工程专家网, <http://www.21cmm.com>.

## Solution Analysis of Our Country's Implementation of Software Quality Assurance Based on CMM

WEN Xing-bin, XIONG Min

(Xichang College, Xichang 615013, Sichuan)

**Abstract:** Software quality assurance is a critical process in CMM2, and the implementation of SQA is a complicated and systematic program needed to be understood correctly and promoted step by step. Starting from the software quality in this paper, we venture to analyze the criteria and content of software quality assurance system, and bring forth the ideas of changing our notions, clarifying our goals, leader's attention and all people's participation, attaching importance to software process improvement so as to promote software quality fundamentally, in terms of the major problems arising in the course of our introduction and implementation.

**Key words:** Quality; Software capacity maturity model(CMM); Software quality assurance(SQA)