



职业技术·职业资格培训教材

软件质量保证技术

(三级)

上海市职业培训指导中心 组织编写



上海交通大学出版社

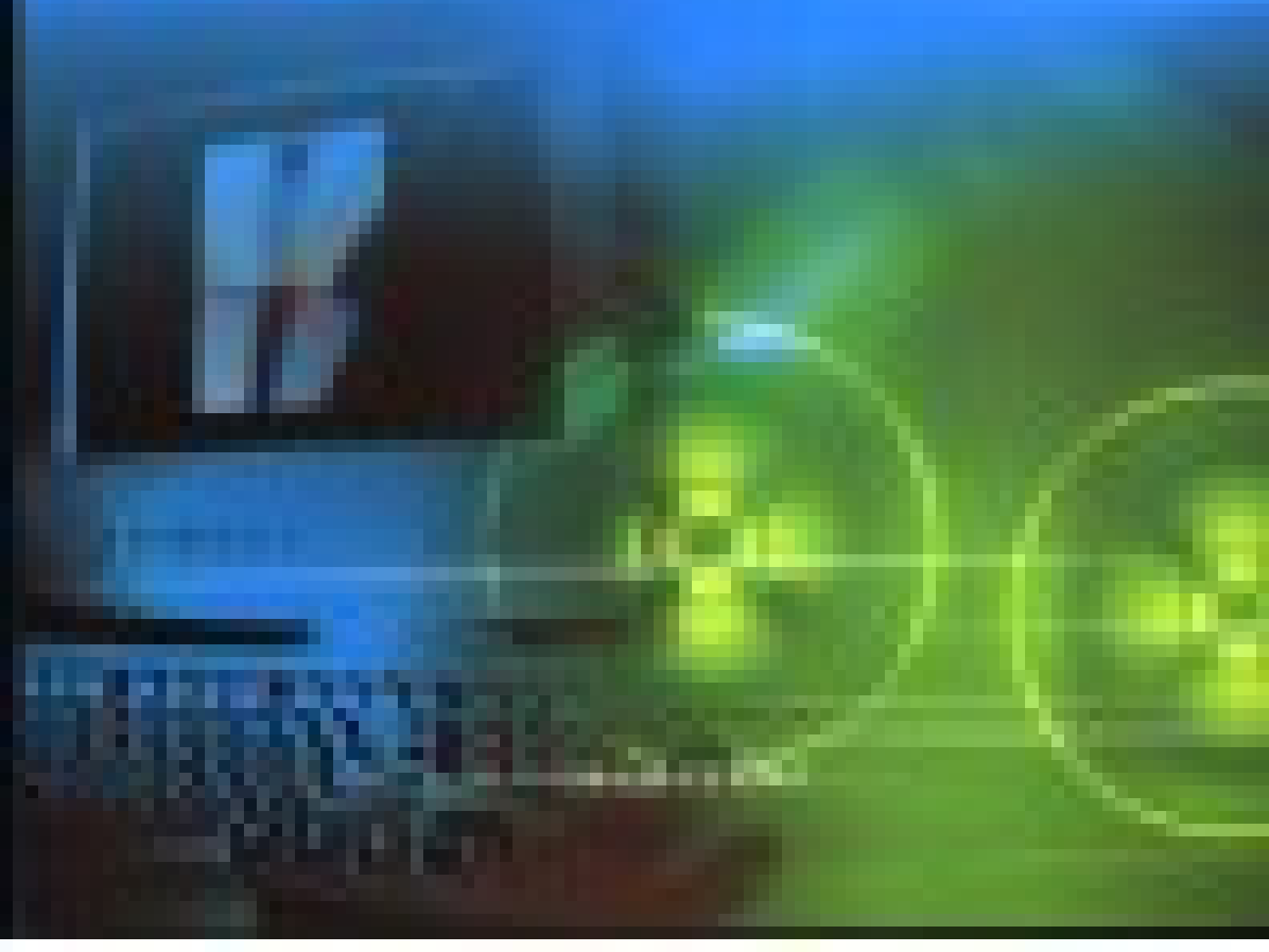


中国计算机学会推荐教材
教育部推荐教材

软件质量保证技术

（第2版）

王卫平 王卫华 王卫明 王卫强 王卫红 王卫明 王卫强 王卫红



1+X 职业技术·职业资格培训教材

软件质量保证技术

(三级)

主编 李正海

编者 王凌云 吴伟昶

钱世德 沈吴敏

主审 沈建雄

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书的主要内容包括:集成的软件能力成熟度模型 CMMI 已定义级、ISO 9000 质量管理体系的项目质量管理、合同评审、设计评审、软件测试质量管理、保证外部参与方的工作质量、软件的可维护性、软件项目管理、风险管理、软件质量费用、软件配置管理、项目组织管理、软件项目的沟通管理等。

通过本书的学习,使读者能胜任软件质量保证的软件生命周期中各个环节的相关质量评审、软件项目的质量管理、风险管理、费用控制、配置评审、组织、沟通管理等工作,达到国家职业资格软件质量保证技术人员(三级)应掌握知识点和操作技能的标准要求。

图书在版编目(CIP)数据

软件质量保证技术. 三级 / 李正海主编. —上海:上海交通大学出版社, 2006

1 + X 职业技术职业资格培训教材

ISBN 7-313-04432-1

I. 软… II. 李… III. 软件质量 - 技术培训 - 教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 051249 号

软件质量保证技术

(三级)

李正海 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

上海交大印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm × 1092mm 1/16 印张:15 字数:366 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

印数:1 ~ 3 050

ISBN 7-313-04432-1/TP · 646 定价:28.00 元

版权所有 侵权必究

前 言

职业资格证书制度的推行,对广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能,提高就业能力、工作能力和职业转换能力有着重要的作用和意义,也为企业合理用工以及劳动者自主择业提供了依据。

随着我国科技进步、产业结构调整以及市场经济的不断发展,特别是加入世界贸易组织以后,各种新兴职业不断涌现,传统职业的知识和技术也愈来愈多地融进当代新知识、新技术、新工艺的内容。为适应新形势的发展,优化劳动力素质,上海市劳动和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索 and 尝试,推出了 1+X 的鉴定考核细目和题库。1+X 中的 1 代表国家职业标准和鉴定题库,X 是为适应上海市经济发展的需要,对职业标准和题库进行的提升,包括增加了职业标准未覆盖的职业,也包括对传统职业的知识 and 技能要求的提高。

上海市职业标准的提升和 1+X 的鉴定模式,得到了国家劳动和社会保障部领导的肯定。为配合上海市开展的 1+X 鉴定考核与培训的需要,劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了职业技术·职业资格培训系列教材。

职业技术·职业资格培训教材严格按照 1+X 鉴定考核细目进行编写,教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的最新核心知识与技能,较好地体现了科学性、先进性与超前性。聘请编写 1+X 鉴定考核细目的专家,以及相关行业的专家参与教材的编审工作,保证了教材与鉴定考核细目和题库的紧密衔接。

职业技术·职业资格培训教材突出了适应职业技能培训的特色,按等级、分模块单元的编写模式,使学员通过学习与培训,不仅能够有助于通过鉴定考核,而且能够有针对性地系统学习,真正掌握本职业的实用技术与操作技能,从而实现我会做什么,而不只是我懂什么。

本教材虽结合上海市对职业标准的提升而开发,适用于上海市职业培训和职业资格鉴定考核,同时,也可为全国其他省市开展新职业、新技术职业培训和鉴定

考核提供借鉴或参考。

新教材的编写是一项探索性工作,由于时间紧迫,不足之处在所难免,欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议,以便教材修订时补充更正。

编者的话

目前,软件产品以前所未有的速度渗透到各个应用领域,从军事、航天、科技、交通、制造业,乃至人们的日常生活,软件产品已经改变了世界的模式,甚至是人们的思维方式。软件产业也是目前世界上增长最快的朝阳产业,随着国内的巨大需求和软件出口业务的不断扩大,促使我国的软件企业数量也在大幅度地不断增加。然而正如一般制造业一样,我国是个制造业大国,但不是制造业强国,中国的软件业大多处于手工作坊的状态,软件产品的质量还处于较低的层次水平。作为软件企业,需要以满足质量、时间、成本、服务要求为客户提供产品和服务,并不断地持续改进。随着软件企业的发展,软件质量保证得到了越来越多的企业重视,我国政府在 ISO 9000 体系认证、软件成熟度模型 CMM 认证方面也对其进行了大力扶持。

而提高整体软件产品的质量,关键在于人,所以,基于是否符合国际发展方向、是否符合上海市战略发展需要、是否有利于带动人民生活水平提高的标准,上海市劳动局把软件质量保证技术人员作为一门新的职业,予以立项,笔者参照了国际 SQA 知识体系,国家质量保证的相关标准,结合上海市的软件行业现状,规划发展需要,制定了软件质量保证技术人员的职业标准,包括职业简介、职业标准、培训计划、培训大纲、鉴定模式、题库,推动软件质量保证技术人员的培训工作,并组织培训教材的编写。

在项目执行和教材书籍的编制过程中,得到了中国软件行业协会、上海市软件测评中心、上海交通大学、上海大学、上海应用技术学院、上海杰英管理咨询有限公司的大力支持;组织了上海万申信息产业股份有限公司、上海宝信软件股份有限公司、上海新致软件有限公司、上海亚士帝信息工程有限公司、万达信息股份有限公司等著名软件企业的走访调研,了解了目前企业质量保证的工作状况、人员情况以及企业对软件质量保证技术人员的职业标准的期望;组织专家对项目进行了多次评审,专家们积极参与项目,认真讨论研究,给予了大量的极为宝贵的指导性意见,对项目的顺利通过和教材的编写发挥了极为重要的作用。

本书的主要对象是从事软件质量保证管理研究的专家、学者,软件企业管理人员,负责软件质量保证管理、执行的技术人员,有志于从事软件质量保证工作的大专院校的学生。

软件质量保证技术人员是指具有良好的软件质量管理相关知识和技能,从事软件质量管理、咨询、监理和认证的专业人员。主要的工作内容包括:

- (1) 软件生命周期质量管理。
- (2) 软件项目质量管理。
- (3) 软件质量保证组织管理。
- (4) 软件度量与测量。
- (5) 软件过程管理与改进。
- (6) 软件质量标准、体系和评估。

我们希望通过本书使读者基本掌握各级别职业资格相应的知识要点、操作技能,能胜任软件质量保证、软件质量体系评估、软件度量与测量、软件过程管理与改进等业务工作,为提高职业水平、软件管理水平、软件产品的质量水平发挥积极作用。

在本书的编写过程中,我们在极为有限的软件质量保证书籍中精选了数本作为主要的参考文献,在此对这些从事软件质量保证工作,撰写、翻译、编著书籍的专家、学者表示感谢。在本书后的参考文献中对这些书籍予以列举,有兴趣的读者可以参阅。

由于软件质量保证是一门不断发展、朝气蓬勃的学科,其管理理论、系统框架、应用实践日新月异,而自身学术疏浅,书籍中必然有很多的不足、缺点,恳请读者多提宝贵意见,不吝赐教。

李正海
2006年5月

目 录

第一章 集成的软件能力成熟度模型 CMMI 已定义级	(1)
第一节 关于 CMMI	(1)
第二节 需求开发	(5)
第三节 技术解决	(9)
第四节 产品集成	(14)
第五节 验证	(18)
第六节 确认	(21)
第七节 集成项目管理	(24)
第八节 决策分析与决定	(27)
第二章 质量管理体系的项目质量管理	(32)
第一节 ISO 9000 族标准内容简介	(32)
第二节 项目质量管理概述	(34)
第三节 软件研发项目质量管理	(37)
第三章 合同评审	(48)
第一节 合同评审的执行	(48)
第二节 内部项目的合同评审	(50)
第四章 设计评审	(53)
第一节 正式设计评审	(53)
第二节 同行评审	(59)
第五章 软件测试质量管理	(68)
第一节 软件测试过程评价	(68)
第二节 测试的组织与人员	(75)
第六章 保证外部参与方的工作质量	(81)
第一节 保证外部参与方的工作质量	(81)
第二节 保证外部参与方工作质量的软件质量保证(SQA)工具	(83)
第七章 提高软件的可维护性	(89)
第一节 软件的可维护性	(89)
第二节 提高软件可维护性的方法	(92)

第八章 软件项目管理	(100)
第一节 开发计划和质量计划	(100)
第二节 项目管理知识体系的项目时间管理	(104)
第三节 软件项目的任务分解	(116)
第四节 软件项目的工作量和进度估算	(124)
第五节 项目进度计划的编制与变更管理	(128)
第九章 风险管理	(137)
第一节 项目风险管理概述	(137)
第二节 项目风险识别	(141)
第三节 项目风险的定性评估	(147)
第四节 项目风险的定量分析	(153)
第五节 项目风险的应对计划	(156)
第六节 项目风险的跟踪与控制	(159)
第十章 软件质量费用	(165)
第一节 软件质量费用模型	(165)
第二节 软件质量费用系统的应用	(170)
第十一章 软件配置管理	(175)
第一节 配置管理	(175)
第二节 配置审核	(181)
第十二章 项目组织管理	(185)
第一节 人力资源管理	(185)
第二节 项目的组织计划编制	(189)
第三节 软件项目的人员组织	(191)
第四节 项目的团队建设	(201)
第五节 软件企业人力资源管理的三个层次	(206)
第十三章 软件项目的沟通管理	(215)
第一节 沟通管理概述	(215)
第二节 项目沟通	(223)
参考文献	(229)

第一章 集成的软件能力成熟度模型 CMMI 已定义级

知识要点:

- (1) 了解集成的软件能力成熟度模型 CMMI 的相关基本概念。
- (2) 了解集成的软件能力成熟度模型 CMMI 的已定义级包括哪些关键过程域。
- (3) 了解 CMMI 的已定义级的关键过程域需求开发的工作流程以及相关工作内容。
- (4) 了解 CMMI 的已定义级的关键过程域技术解决的工作流程以及相关工作内容。
- (5) 了解 CMMI 的已定义级的关键过程域产品集成的工作流程以及相关工作内容。
- (6) 了解 CMMI 的已定义级的关键过程域验证的工作流程以及相关工作内容。
- (7) 了解 CMMI 的已定义级的关键过程域确认的工作流程以及相关工作内容。
- (8) 了解 CMMI 的已定义级的关键过程域集成项目管理的工作流程以及相关工作内容。
- (9) 了解 CMMI 的已定义级的关键过程域决策分析与决定的工作流程以及相关工作内容。

第一节 关于 CMMI

一、CMMI 概述

1. CMMI 的由来

CMMI (Capability Maturity Model Integration For Software, 软件能力成熟度模型集成) 是在 CMM (Capability Maturity Model For Software, 软件能力成熟度模型) 的基础上发展而来的。CMMI 是由美国卡耐基梅隆大学软件工程研究所 (Software Engineering Institute, SEI) 组织全世界的软件过程改进和软件开发管理方面的专家历时四年而开发出来的, 并在全世界推广实施的一种软件能力成熟度评估标准, 主要用于指导软件开发过程的改进和进行软件开发能力的评估。

2. CMMI 的推出

CMM 模型自 20 世纪 80 年代末推出,并于 20 世纪 90 年代广泛应用于软件过程的改进以来,极大地促进了软件生产率的提高和软件质量的提高,为软件产业的发展和壮大做出了巨大的贡献。

然而,CMM 模型主要用于软件过程的改进,促进软件企业软件能力成熟度的提高,但它对于系统工程、集成化产品和过程开发、供应商管理等领域的过程改进都存在缺陷,因而人们不得不分别开发软件以外其他学科类似模型。

自从引入基于模型的过程改进之后,工程界至少在三个重要领域已经有了变化。

首先,执行工程的环境已经变得更加复杂。工程量更大、需要更多的人员、需要跨越公司界限、发布范围更宽更广,而且必须继续加快实现的进度,以满足客户的需要。这样导致各种协调工作的大量增加。

其次,执行工程任务的方式已经有了进化。交叉学科群组、并行工程、高度自动化的过程以及多国标准等都影响到工程实践。这样一来,一个工程项目可能要涉及到几个国际标准。

第三,软件工程研究所的软件能力成熟度模型(CMM)的成功,导致了各种模型的衍生,而每一种模型都探讨了某一特定领域中的过程改进问题。各机构也已采用多种改善模型分别处理各自的关键过程问题。在工程组织中模型的繁衍导致了过程改进目标和技术的冲突,也导致了实践人员在应用各种不同的模型来实现特定的需求时容易产生混淆,这就要求培训工作也随之增长。

所有这些变化都表明,有必要将各种过程改进工作集成起来。包含在当代工程中各种各样的学科和过程是密切交叉在一起的。在应用不同模型时,效率低下且容易混淆,常常要付出极其昂贵的代价。因而需要有一种单一的过程改进框架而又能跨越多种学科的工具。软件能力成熟度模型集成(CMMI)就是用来解决这三类问题的。

3. CMMI 的基本思想

开发和应用 CMMI 的主要原因有三点:一是软件项目的复杂性的快速增长使过程改进的难度增大,二是软件工程的并行与多学科组合,三是实现过程改进的最佳效益。

(1) 解决软件项目的过程改进难度增大问题。CMM 成功实施以后,极大地提高了软件企业的开发效率和软件产品的质量,从而也提高了软件产品的可靠性和软件产业的信誉,这样人们就对软件寄予了更大的希望。人们希望软件能够完成更多、更大、更复杂的任务。

众所周知,20 世纪 60 年代,美国曾进行过为期 10 年的登月活动,并最终将人送上了月球。当时的登月舱是由计算机和软件控制的,但它的软件规模却远远比不上现在电话系统中的软件的规模。这种现象表明,软件的规模正在变得越来越大。据美国国防部估计,在可以预见的将来各种领域的控制系统很快将需要 2 000 万行代码的软件。软件的复杂性不是单纯与软件构件有关。很多传统上是硬件的许多模块现在都用软件来实现,其中还包含不少微码,与安置在另一个硬件中的软件控制系统以某种方式进行必要的接口。在日益复杂的系统中,几乎不能区分硬件功能与软件功能的差别。

随着软件系统复杂性的增加,用于开发系统的过程也随之复杂。过程的复杂性不可避免地增加了执行该过程的人员数量。过程改进的理论和概念是优雅且可以理解的,但当将过程应用于日益复杂的系统时,随着软件系统复杂性的增加,导致组织的过程改进活动很容易迷失在任务、日程和繁杂事务中。组织内部的不同群组及其主管可能会争夺过程改进资源。过程

组可能选用不同的、有时甚至是相互冲突的过程改进模型。组与组之间可能会进行竞争,也可能激烈争夺过程改进的所有权。最后的结果是导致人们把更多的精力用于过程改进的边缘活动,而不是放在过程改进活动本身。

(2) 实现软件工程的并行与多学科组合。CMM 模型的成功实践,促进了工程和产品开发的组织发生了巨大的变革,变革的目标主要是为了消除与分段开发有关的低效。在分段开发过程中,中间产品传给下一阶段的工作人员时,有可能要进行大量的返工,以纠正原先的理解错误。并行工程、交叉学科群组、交叉功能群组、集成化产品群组以及集成化产品和过程开发等,都代表了在产品或服务的整个生命周期的合适时间内处理这类问题的不同方法。这种倾向意味着设计人员和客户要与制造人员、测试人员和用户共同工作,以支持开发需求的制造组织。这种工作方式蕴涵着所有关键的相关人员要支持产品或服务开发的所有阶段。

另外,在工程界实行过程改进时,使交叉学科群组或交叉功能群组的普遍接受与迅速采用是一个棘手的问题。功能部门的概念与交叉学科群组的高度交互工作风格严重抵触,因为每一个功能部门都拥有各自的过程并在各自的控制之下。

实践证明,一个一个分离的过程改进模型已经不能有效地支持并行工程这种“混合”环境。如果硬件工程部门采用某种过程改进模型,软件开发人员采用另一种模型,而外界与合同部门采用第三种模型,则不可避免地会产生问题。交叉学科群组采用互不相关的模型很难提供过程改进的机会,因为此时在大多数过程中,每一个成员都是执行者,学科之间的分离就不会存在了。

相对于经典软件过程严格划分阶段的开发方法来说,交叉学科群组采用集成过程将会与生命周期的涨落匹配得更加紧密。这里需要的不仅是集成学科,而且需要集成过程本身,以便对各个相关人员、功能部门的全体人员和管理部门提供有效的支持。

(3) 实现过程改进的最佳效益。尽管过程改进存在复杂化的因素,但软件管理专家们相信,其中的许多障碍可以通过一个集成过程改进的公共模型来克服。这种信念反映了在集成方面所进行的工作和 CMMI 项目的作者和评审人员的经验。人们相信,正如通过 CMM 的过程改进能够产生显著的效益一样,集成过程改进也能产生更大的效益。

从根本上来说,过程改进集成主要影响四个领域:成本、侧重点、过程集成和灵活性。其中某些变化可能比另一些变化容易量化,但所有这些都体现了过程改进集成的真正优势。

4. CMMI 模型的表示法

在 CMMI 中,每一种 CMMI 学科模型都有两种表示法:阶段式表示法和连续式表示法。

不同表示法的模型具有不同的结构。连续式表示法强调的是单个过程域的能力,从过程域的角度考察基线和度量结果的改善,其关键术语是“能力”;而阶段式表示法强调的是组织的成熟度,从过程域集合的角度考察整个组织的过程成熟度阶段,其关键术语是“成熟度”。

尽管两种表示法的模型在结构上有所不同,但 CMMI 产品开发群组仍然尽最大努力确保了两者在逻辑上的一致性,二者的需要构件和期望部件基本上都是一样的。过程域、目标在两种表示法中都一样,特定实践和共性实践在两种表示法中也不存在根本区别。因此,模型的两种表示法并不存在本质上的不同。组织在进行集成化过程改进时,可以从实用角度出发选择某一种偏爱的表示法,而不必从哲学角度考虑两种表示法之间的差异。从实用角度讲,这两种表示法各有优点,各有适用范围。

(1) 阶段式表示法。软件 CMM 是一种阶段式模型,该模型经过多年的成功使用已经被

证明是有效的,这为选择阶段式表示法模型提供了最强有力的证据。考虑从不成熟组织向成熟组织的发展过程,阶段式表示法具有两方面优势。

首先,阶段式模型为支持组织的过程改进提供了一个过程平台,该模型将软件组织的软件能力成熟度描述为 5 级。对于着眼于改善过程成熟度的组织来说,阶段式模型提供了一种明确的、行之有效的跨越式发展途径。阶段式模型中所描述的组织五个成熟度等级中,每实现一次等级间的跨越,组织就致力于解决某一方面的问题。例如,组织从成熟度等级 1 到成熟度等级 2,主要致力于项目管理过程的改进;从成熟度等级 2 到成熟度等级 3,主要致力于广泛的组织级过程的改进;从成熟度等级 3 到成熟度等级 4,主要致力于过程定量管理的过程的改进;从成熟度等级 4 到成熟度等级 5,主要致力于技术革新和优化过程的改进。通过这种方式,阶段式模型确定了组织进行过程改进的最佳次序。

其次,阶段式模型可以为组织定义一个过程成熟度等级,便于进行跨组织的比较。在阶段式模型中,每一个过程域都被指定归属到一个成熟度等级中。因此,基于阶段式模型为组织所定义的成熟度等级中,过程域的预期范围和应用将变得非常清晰。这样,在对不同的组织进行比较时,只要对比组织所达到的不同的成熟度等级,即可知道不同组织在执行过程域方面所存在的差别。

阶段式表示法存在两方面的缺点:一是阶段式表示法采用分组形式,将过程域划分到五个等级中。在一般情况下,一个组织要到达某一个等级,必须满足该等级及其低等级的所有过程域,因而缺乏灵活性。另外,阶段式表示法的每个等级都会出现同时进行多个过程改进的情况,因而工作量大,所花费的成本也很大。

(2) 连续式表示法。相比之下,连续式模型不如阶段式模型常用,采用连续式模型也有如下两方面的优势:

首先,连续式模型为用户进行过程改进提供了比较大的自由度。如同上面所说,阶段式模型确定了组织进行过程改进的最佳次序,但同时也限制了用户在进行过程改进时必须遵循单一的改善路径。而连续式模型则允许用户根据组织的业务目的来选择过程改进活动的次序。在连续式模型中,用户可以选择定义组织的成熟度等级,同时还可以选择定义更适合于自身业务环境的过程域的次序。组织可以在一个自己选择的次序中使过程域达到给定的能力等级,而不必遵循单一的阶段式模型的原则。

其次,基于连续式模型对组织的过程进行评估,其评估结果具有更好的可见性。在连续式模型中,可以为每个过程域定义多个能力等级,从而可以增强对过程改进中强项和弱点的认识。由于连续式模型是对每个个别的过程域进行单独的评定,并给出个别过程域的能力等级特征图,这样更便于观察。

连续式表示法也存在两方面的缺点:一是由于连续式表示法没有规定过程域应用的顺序,因而组织的过程改进需要软件过程改进专家的指导,以便确定组织需要改进的过程和改进的先后次序。另外,尽管组织应用连续式表示法进行了过程改进,但难以与其他软件组织进行组织间过程能力的比较。

二、CMMI 已定义级概述

CMMI 中的已定义级(也就是软件能力成熟度 3 级),其中包含 CMMI 的 11 个过程域,它们是需求开发、技术解决、产品集成、验证、确认、组织过程聚焦、组织过程定义、组织培训、集成项目管理、风险管理、决策分析和决定等。

一个软件企业要想使自己的软件能力成熟度达到 3 级,就需要至少完成其 11 个过程域中所有的实践活动(包括特定实践、子实践和共性实践);另外,还需要完成“受管理级”中的 7 个过程域中所有的实践活动(包括特定实践、子实践和共性实践)。

处于成熟度等级 3 的软件组织是已经达到了等级 2 和等级 3 的各个过程域的全部目标的组织。在等级 3 上,项目执行的过程是通过剪裁组织的标准过程集合和组织过程财富产生的“已定义过程”,并且有着与该过程相适应的运行环境,已定义过程是项目理解的和恰当地反映项目特性的过程,并且用标准、规程、工具和方法予以描述。

第 3 级与第 2 级之间的一个重要差别在于标准、过程描述和规程的适用范围不同。在第 2 级成熟度等级上,标准、过程描述和规程可能只在过程的某个特定事例中使用,例如在某个具体项目上使用。在第 3 级上,项目用的标准、过程描述和规程是从组织过程财富剪裁得来,整个组织中执行的过程是一致的。这种一致性体现在:组织过程财富中的标准、过程描述和规程通过已定义过程在整个组织的各个项目使用。它们之间的另一个重要差别是:在第 3 级上对过程的描述更详细、更严格,并且在实施过程管理时更强调了解过程活动之间关系、过程的详细度量以及过程的工作产品和服务。

在第 3 级上,通过以下工作实现过程的制度化:

- (1) 满足制度化为受管理过程(第 2 级上的过程)的各项要求。
- (2) 建立已定义过程的描述。
- (3) 根据已定义过程的描述制订计划。
- (4) 按照所策划的已定义过程执行过程。
- (5) 收集派生于策划活动的工作产品、度量项目和改进信息。
- (6) 执行该过程,以支持将来使用和改进组织过程财富。

第二节 需求开发

一、需求开发概述

1. “需求开发”过程的目的

“需求开发”过程的目的是产生和分析顾客需求、产生需求和产品构件需求。

2. “需求开发”过程域的三组基本实践

(1) 第 1 组实践是为定义完备的顾客需求集合所要求的实践,这个需求集合将用于开发产品需求。

(2) 第 2 组实践是为定义完备的产品和产品构件需求集合所要求的实践,这个需求集合用于产品和产品构件设计。

(3) 第 3 组实践是在定义、派生和理解这些需求时用于执行必要的分析的实践。

3. 需求开发的工作内容

- (1) 收集和协调共利益者的需要。
- (2) 产品的生存周期需求的开发。
- (3) 建立顾客需求。

(4) 建立与顾客需求一致的产品和产品构件初步需求。

(5) 提取、分析和通报顾客需要、期望和限制条件,以获得顾客需求,从而在共利益者之间就所要满足的内容达成共识。

4. 需求开发过程域包括三个特定目标

(1) 开发顾客需求的特定目标导出确定用于开发产品需求的顾客需求集。

(2) 开发产品需求的特定目标导出确定用于产品和产品构件设计的产品或产品构件需求集。

(3) 分析和确认需求的特定目标导致对顾客、产品、产品构件需求的定义、派生需求和理解需求进行必要的分析。

第3个特定目标的特定实践,依赖前两个特定目标中的特定实践。与需求开发相关联的过程域和与技术解决关联的过程域以及和另外的过程域产生递归性的相互影响。

5. 通过分析来理解、定义和选择所有各个层次的需求

(1) 在每一个产品生存周期进行需求分析,包括相关共利益者的需求、操作环境、影响顾客和最终用户期望和满意的因素(如保险、安全、供应能力)等。

(2) 开发操作概念。

(3) 定义必要的功能。

二、需求开发流程

需求开发流程主要包括 11 大部分:制订需求开发计划、导出需求、开发顾客需求、确定产品和产品构件需求、分配产品构件需求、确定接口需求、建立操作概念和场景、建立所要求的功能度的定义、分析需求、分析需求求得平衡、用综合性的方法确认需求等。

三、制定需求开发计划

1. 角色与职责

需求开发人员根据《组织或顾客提出的需求》(书面或口头提出的需求)制订《需求开发计划》。

2. 制定需求开发计划的主要步骤

(1) 建立并维护需求开发的组织方针。

(2) 确定需求开发需要使用的资源。

(3) 分配责任。确定需求开发总负责人、需求开发人员及的责任和权限。

(4) 制订对需求开发总负责人、需求开发人员的培训计划。

(5) 确定需求开发的共利益者,并确定其介入时机。

(6) 建立和维护需求开发过程的描述。

(7) 制订《需求开发计划》的审批规程。

四、开发顾客需求

这个特定目标收集共利益者的需要、期望,限制条件和接口,并且把它们转换成顾客需求。

1. 导出需求

这个特定实践导出产品生存周期所有各个阶段共利益者的需求、期望,限制条件和接口。

需求开发人员根据《组织或顾客提出的需求》、《需求开发计划》等文档,导出产品生存周期所有各个阶段共利益者的需求、期望,限制条件和接口。

2. 开发顾客需求

这个特定实践把共利益者的需求,期望、限制条件和接口转换成顾客需求。

需求开发人员根据《组织或顾客提出的需求》、《导出需求报告》等文档,把共利益者的需要、期望、限制条件和接口转换成顾客需求,主要步骤如下:

- (1) 把导出需求转换为顾客需求。
- (2) 确定用于验证和确认过程的方法、判据和限制条件。

五、开发产品需求

这个特定目标对顾客需求加以精炼和细化,以便开发产品生存周期中的产品和产品构件需求。

1. 确定产品和产品构件需求

这个特定实践根据顾客需求,为保证产品和产品构件的有效性和可提供性,确定产品和产品构件需求。

设计限制条件包括产品构件规范。这些规范派生于设计决策,而不是更高层次的需求。

需求开发人员根据《顾客需求》、《用于确认过程的顾客约束》、《用于验证过程的顾客约束》等文档,为保证产品和产品构件的有效性和可提供性,确定产品和产品构件需求,主要步骤如下:

- (1) 拟订产品和产品构件需求。
- (2) 根据设计决策派生需求。
- (3) 确定并维护需求之间的关系。

确定产品和产品构件需求输出(典型工作产品):《派生的需求》、《产品需求》、《产品构件需求》。

2. 分配产品构件需求

这个特定实践为每个产品构件分配需求。

需求开发人员根据《派生的需求》、《产品构件需求》等,为每个产品构件分配需求,主要步骤如下:

- (1) 给功能分配需求。
- (2) 给产品构件分配需求。
- (3) 给产品构件分配设计限制条件。
- (4) 把所分配的需求之间的关系形成文件。

分配产品构件需求的输出(典型工作产品):《需求分配表》、《临时需求分配》、《设计限制条件》、《派生的需求》、《派生的需求之间的关系》。

3. 确定接口需求

这个特定实践确定功能之间或对象之间的接口。

需求开发人员根据《产品需求》、《产品构件需求》、《设计限制条件》、《派生的需求》、《派生的需求之间的关系》等文档,确定功能之间或对象之间的接口,主要步骤如下:

(1) 确定接口需求。这里要确定产品内部的接口需求和外部的接口需求(即功能接口需求或对象接口需求)。

主要接口有:与测试设备的接口、与传送系统的接口、与支持系统的接口、与制造设备的接口。