

# 实现基于 CMM 软件过程改进的研究

康 宁

(湖南大学 软件学院,湖南 长沙 410082)

**摘 要:**由于中国软件企业越来越注意软件开发和管理的规范化,CMM (the Capability Maturity Model for Software)逐步为广大中国企业所知。如何实现基于 CMM 的软件过程改进成为人们关注的焦点。首先介绍了 CMM 理论,随后重点讨论了实现基于 CMM 软件过程改进的方法,并给出了基于 CMM 的软件过程改进路径。

**关键词:**CMM;软件过程;软件过程改进

**中图分类号:**TP 311.52 **文献标识码:**A

## 1 CMM 概述

为科学评估软件承包商能力并帮助其改善软件质量,应美国联邦政府的要求,美国卡内基梅隆大学软件工程研究所(CMUSEI)开发了 CMM——能力成熟度模型(Capability Maturity Model)。CMM 作为最流行的一个软件过程和软件管理的标准,把重点放在软件开发过程的改进上。CMM 的主要作用是可以指导组织机构如何控制软件产品的开发和维护过程,以及如何向成熟的软件工程体系演化,并形成一套良性循环的管理文化。

### 1.1 CMM 体系结构

CMM 作为一种有效的软件过程改进模型,它把软件开发过程的成熟度由低到高分为五级,如图 1 所示,即初始级、可重复级、已定义级、已管理级和优化级。随着 CMM 等级的提高,逐步降低软件开发风险,缩短开发时间,降低软件开发成本,并提高质量。

### 1.2 软件能力成熟度等级

#### (1) 初始级

初始级的软件过程是无序的,有时甚至是混乱的。软件开发组织不能提供开发和维护软件的稳定环境,对软件过程几乎没有定义,进度、预算、功能性和产品质量等都不可预测。

#### (2) 重复级

在可重复级上,软件开发组织已经建立了管理软件项目的方针和实施这些方针的规程,基于在类似项目上的经验对新项目进行策划和管理,使软件开发组织能重复以前项目开发时的成功经验。该级别的 KPA 包括:需求管理、软件项目计划、软件项目跟踪和监督、软件分包合同管理、软件质量保证、软件配置管理。

#### (3) 已定义级

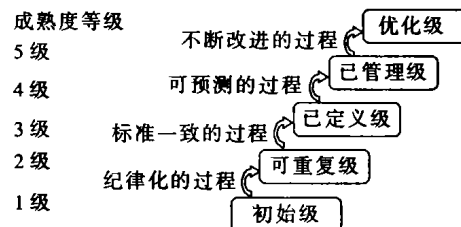


图 1 软件过程成熟度

在已定义级上,软件开发组织已将管理和工程活动两方面的软件过程文档化、标准化,且这些过程被集成为一个有机的整体,称为组织的标准软件过程。用这个标准软件过程来帮助软件管理者和技术人员,使他们工作的更有效。项目根据其特征裁减组织的标准软件过程,从而建立起他们自定义的软件过程,称为项目定义软件过程。该级别的 KPA 包括:机构过程焦点、机构过程定义、培训大纲、综合软件管理、软件产品工程、组间协调、同行评审。

(4) 已管理级

在已管理级上,软件开发组织对软件产品和过程都设置了定量目标。对所有项目都测量其重要软件过程活动的生产率和质量。收集和分析从项目定义软件过程中得到的数据。在等级 4 上的软件过程均必须具有明确定义的和一致的测量方法和手段,使得评价项目的软件过程和产品质量成为可能。该级别的 KPA 包括:定量过程管理、软件质量管理。

(5) 优化级

在优化级上,整个软件开发组织的工作重点就是持续改进的软件过程。为了预防缺陷出现,组织能有效地主动确定软件过程的优势和薄弱环节,并不断识别出最好的软件工程实践和技术创新,在整个组织内推广。该级别的 KPA 包括:缺陷预防、技术更新管理、过程更改管理。

1.3 CMM 内部结构

为了在过程改进的实践中真正体现 CMM 的可操作性,CMM 给出了每一个等级的详细结构,如图 2 所示。共包含 18 个 KPA,每个 KPA 含有 5 个共同特性,即执行约定、执行能力、执行活动、测量和分析、验证实现。

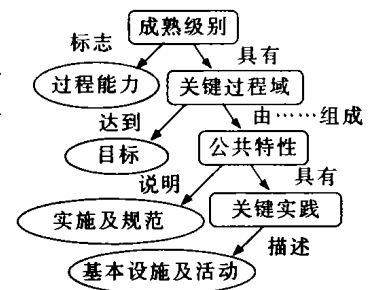


图 2 CMM 内部结构图

2 基于 CMM 的软件过程改进

软件企业必须结合自身特点,认真研究如何遵循 CMM 模型进行具体操作的问题。具体企业和软件项目对 CMM 的应用原则是根据企业和项目特征对 CMM 进行合理裁减并灵活应用于建立软件过程、评价软件过程和改进软件过程。下面将介绍基于 CMM 的一般框架改进软件过程。

2.1 实现基于 CMM 改进的一般框架 IDEAL 模型

IDEAL 模型是 SEI 与 HP 联合开发出的如图 3 所示的模型,涉及到软件过程改进的方方面面。很多软件组织都是参照其推荐的步骤进行软件过程改进并通过 CMM 评估的。下面将介绍其五个阶段:即启动、诊断、建立、行动和扩充阶段。

(1) 启动阶段

IDEAL 模型的启动阶段是一个起点。在此阶段,初始的改进组织结构得到建立,组织结构的角色和权限进行了初步定义,初始的资源被分配。在启动阶段,初始的支持和推动组织结构将被确定。

(2) 诊断阶段

组织进入软件过程的持续改进,根据组织的状况、战略业务计划、过程改进工作经验和远期目标,过程改进计划开始启动。执行评价活动以确定组织当前状态的基线。

(3) 建立阶段

在改进活动中组织将待解决的问题排序,并制定解决问题的策略,根据组织的远景规划、战略商业计划、过去改进工作的经验教训、组织的业务问题和远期目标,完成过程改进行动计划草案。

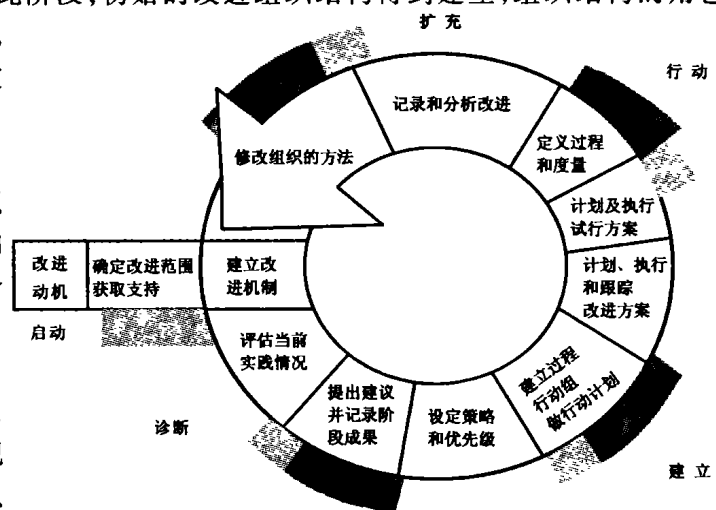


图 3 IDEAL 模型

#### (4) 行动阶段

在诊断阶段发现的改进方面的问题的解决方案被创建,在组织内试点。制定计划以执行试点去测试和评价新的或者已改进的过程。在成功试点新的过程,确认在组织级采用、开展并制度化过程所作的准备就绪之后,制定此过程在组织级进一步展开的计划并执行它。

#### (5) 扩充阶段

到此时,解决方案被制定,经验教训被记录,性能和达到的目标的度量被收集,所有产品被放到过程数据库作为下一循环的信息来源。

IDEAL 是过程改进的通用模型,在实际工作中要把它作为参考,制定适合企业自身的改进模式。

### 2.2 基于 CMM 对软件过程的改进

CMM 倡导的软件过程改进注重可持续发展。企业可基于 CMM 过程框架采用自顶向下的模式从企业到具体的项目组实施软件过程改进。CMM 侧重的是软件过程。软件过程改进的动因来自于过程成熟度。把 CMM 模型与 IDEAL 模型集成制定一条详细的过程改进进化路径如下图 4,这是一次基本的过程改进循环,实际的软件过程改进就是这一过程的循环往复。

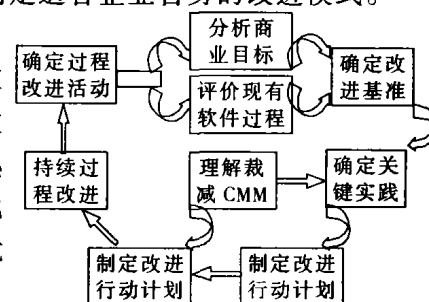


图 4 软件改进过程进化路径

#### (1) 确定过程改进活动

在这个过程中,企业必须决定它将来如何组织实施过程改进活动,需要哪些人员参与,以及这些人员需要花多少时间在软件过程改进活动上。有了这个初步的决定后,企业必须为相应的组织实体制定规章制度,分配必要的人员。这些组织制定工作过程、计划和进度来指导企业进行软件过程改进。

#### (2) 分析商业目标

软件组织的商业目标是组织的决策层制订的,由于是为了改进软件过程,所以,此步一般由 SEPG 负责,需要企业决策人的参与。分析商业目标的目的是让 SEPG 人员了解企业的商业目标,避免软件过程改进与商业目标偏离,并用于帮助确定过程改进目标和指导软件过程改进计划。企业的一切活动应该为企业的商业目标即企业的发展战略服务,进行软件过程改进也不例外。进行软件过程改进组织的软件过程需要大量的人力物力投入,而当前我们很多软件组织通常规范较小且资源不足,分析商业目标可防止跟风现象。

#### (3) 理解、评价当前过程

软件企业在实施 CMM 进行软件过程改进之前也需要“对症下药”,对企业内部原有的软件过程和开发管理流程进行一个基本评估,总结当前过程是为了找到组织前过程的“症状”。其实,最重要的是多听听过程执行者而不是领导的意见,也可以是质量人员或 SQA 经验总结和过去发现但现在依然存在的问题。这样就可以在进行标准的软件过程改进时,对自身当前的状态和希望达到的目标有一个正确的估计,同时也为将来的实施计划和内容有一个基本的准备。

#### (4) 确定改进目标

确定软件过程的目标为制定软件过程改进计划和优化工作工程提供了必要的信息,也为不同的过程改进提供了清晰的指导。它必须和企业的商业计划和远景目标紧密地结合在一起。目标的确定可以让企业了解它当前执行软件过程的能力和状态。然而,目标并不能决定过程改进策略,过程改进策略必须由企业的商业目标 and 需求来决定。这些目标的确定有助于确定企业当前的状态,而企业的当前状态关系到企业的商业目标怎么实现和能否实现的问题。另外,目标的确定是一个反复循环的过程,在一个时刻确定的目标只能反映出企业当前的能力、过程和评测手段。在随后的改进过程中,企业还必须不断地重复地确定目标来表明企业实行了哪些过程改进和转变。

在此步不仅应该根据商业目标和当前过程来的反馈信息总结出改进目标,而且应该按其重要性进行排序,当在人力物力资源不够时,使得过程改进始终能关注于那些最需要得到解决的问题。

#### (5) 确定关键实践

应用 CMM 也应该“量体裁衣”,确定关键实践即是对其根据情况进行适当的裁剪。确定关键实践要求对 CMM 进行裁剪,所以应该仔细地研读 CMM 各 KPA 下的关键实践内容,进一步分析达到前面

所确定的目标难易度,对 CMM 中关键实践的执行难易度进行排序。在选择其中关键实践时,首先要理解执行每个关键实践能达到的目的,即知道哪些可以裁剪,哪些不能裁剪,以及怎么进行裁减。

#### (6) 制定改进行动计划

在软件过程改进的过程中,为软件过程制定行动计划是非常重要的。首先,SEPG 必须决定采用什么样的计划,制定的计划必须是坚实的。随后,SEPG 必须考虑企业的长远目标、商业计划、过程改进的实际效果和当前关键的业务问题,在此基础上制定软件过程改进计划。企业仔细审查确定的结果,并把它们整合成一个软件过程改进的行动计划。这个行动计划考虑到了企业的远景规划和商业目标,必要时可以修改这个计划。

#### (7) 实施过程改进

确定了软件过程改进策略后实施软件过程改进,CMM 只给出了改进软件过程的框架,它只着手于“做什么”而没有告诉采用什么样的具体技术进行软件过程改进。反过来说,这也给企业进行软件过程改进提供了灵活性和自由度,企业可根据自身的特点采用适合自己的软件过程改进技术达到过程改进的目的。

#### (8) 持续改进

CMM 的精髓就是持续改进。企业在完成了一次过程改进后,必须检查评价这一过程改进中所发生的事情,除了为下一次的循环做准备外,还为企业提供了一个机会,使企业在重新开始过程改进之前调整企业软件过程改进行动。

### 3 总 结

CMM 作为一个业界公认的软件过程标准,它为软件过程的改进提供了方向和指导,企业在真正实施 CMM 的软件过程改进时,要根据自己的实际情况定义和改进自己的软件过程框架。不可完全照搬原型,否则在实施 CMM 的过程中会遇到许多困难。

#### 参 考 文 献

- [1] 卡耐基梅隆大学软件过程研究所编著,刘孟仁等译.能力成熟度模型(CMM):软件过程改进指南[M].电子工业出版社,2001.
- [2] Neil S. Potter, Mary E. Sakry 著,尤克滨译.软件过程改进简明实践[M].机械工业出版社,2003.
- [3] 雷剑文,陈振冲,李明数著.CMM:软件过程的管理与改进[M].清华大学出版社,2002.
- [4] Humphrey, Watts S. A Discipline For Software Engineering. Reading, 19956. Mark C. Paulk, Charles Wber, Bill Curitis. The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process[M]. SEI Series in Software Engineering, Addison Wesley, 1995.

## Study on CMM-Based Process Improvement

KANG Ning

(Hunan Univerqity, Changsha City, 410082)

**Abstract:** In order to compete in the globalized economic market, the IT industry of China pays more attention to increasing their software development efficiency and to improving their software process management capability. A method for software process improvement, the Capability Maturity Model for Software, is beginning to attract the attention of the people. How to implement CMM-Based process improvement is focused by experts. This paper firstly introduces some basic concepts on CMM, later discusses implement CMM-Based process improvement, and is followed by the software process improvement approach based on CMM.

**Key words:** CMM; Software process; Software process; Improvement