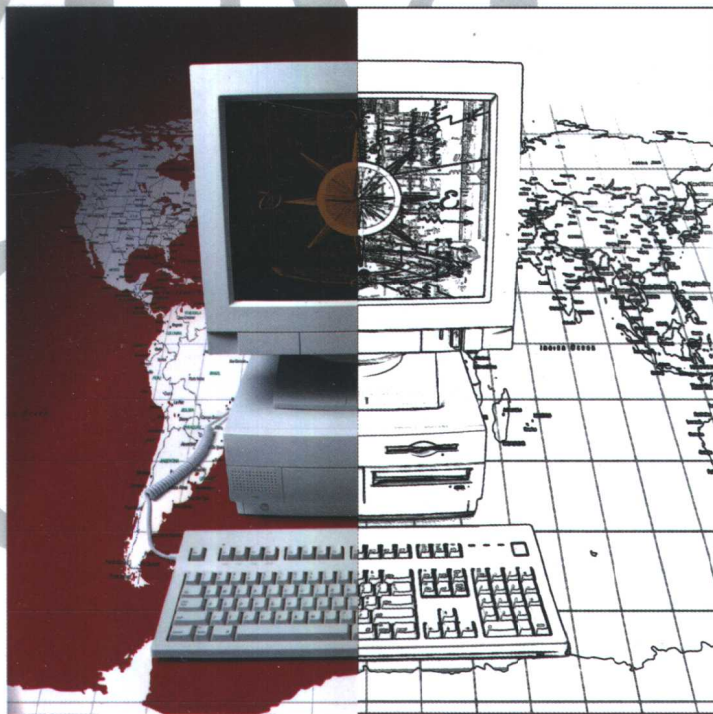


Software Process Improvement With CMM

国外IT精品丛书



CMM软件过程改进指南

Joseph Raynus是InfoDynamics公司负责人，在IT产品、服务及软件改进方面具有20多年的领导经验。他同时还是一位获得认证的CMM评估师。

〔美〕 Joseph Raynus 著

邱仲潘 等译

AH
Artech House



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

Software Process Improvement With CMM

CMM软件过程改进指南

〔美〕 Joseph Raynus 著

邱仲潘 等译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 提 要

本书是用SEI的能力成熟度模型(CMM)改进机构软件开发过程的实用指南,向软件项目经理和管理员提供CMM软件过程改进的实用知识,并介绍软件寿命周期每个阶段的实现方法。本书强调软件过程定义、有效利用软件度量和常识软件项目管理。这种集成方法能帮助专业人士用CMM作为工作准则,不断实现软件过程改进。



Artech House

Copyright©1999 Artech House, Inc., 685 Canton Street Norwood, MA 02062. All rights reserved. No part of this book may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher.

本书英文版由Artech House公司出版,Artech House公司已将中文版独家版权授予中国电子工业出版社及北京美迪亚电子信息有限公司。未经许可,不得以任何形式和手段复制或抄袭本书内容。

版权贸易合同登记号: 01-2002-0429

图书在版编目(CIP)数据

CMM软件过程改进指南/(美)瑞纳斯(Raynus, J.)著;邱仲潘等译.-北京:电子工业出版社, 2002.3

书名原文: Software Process Improvement With CMM

ISBN 7-5053-7515-6

I. C… II. ①瑞… ②邱… III. 软件开发 IV. TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第013174号

责任编辑: 杨 荟

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

北京市海淀区翠微东里甲2号 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11.5 字数: 190千字

版 次: 2002年3月第1版 2002年3月第1次印刷

定 价: 18.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换,若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077

前 言

在我们的生活中，有时会遇到特别的人物，发现某种产品，从而改变我们对某个东西的看法。对我来说，这个人就是Joe Raynus，这个产品就是他实现的软件工程衡量标准。我在20世纪80年代末遇到他，听说他开发了一个令人不可思议的产品，可以自动生成软件衡量标准，帮助分析结果。毫无疑问，经过几个星期的讨论与评估，我不仅理解了这个产品及其工作原理，而且理解了这个人及其思考方法。简而言之，他可以把每个复杂的过程与计算简化成我能方便地理解和交流的管理术语与图表。许多软件专家还在把软件工程看成一门艺术，而Joe已经可以向产品经理说明如何把原先的知识与软件工程原则联系起来了。

Joe的工作不断改进，Carnegie Mellon大学软件工程学会（SEI, Software Engineering Institute）收集和建档的知识也在不断改进。从事过国防软件项目的人都还记得，SEI的能力成熟度模型（Capability Maturity Model）是用于帮助政府项目经理更好地理解参与政府工作的公司具有的成熟程度，但其大多数内容要求了解软件开发活动中如何出错，为何出错。将我在政府部门遇到的问题与在商业化市场中遇到的问题相比，我发现问题是相同的。速度、质量、要求满意度、测试方法、配置管理、项目计划与监管、成本、风险管理和预见性在小项目和大型政府软件开发中都要遇到。

SEI的知识和Joe的智慧能帮助任何软件公司更好地建立世界一流的产品。他的方法简单而直接，他的例子非常明确，他的实践极为丰富。商业部门的同行在机构中领导软件改进活动时应密切关注CMM和Joe的作品，也许你还不知道，你的许多竞争对手已经实现了能在时间和质量上占优势的关键过程。

Michael J. Prowse
质量与客户服务部主任
Sun公司Solaris软件公司

致 谢

感谢下列单位和个人在我写作期间的支持：

美国空军使我有机会参与大项目；Lt. General Stansberry (USAF Ret.) 持久的支持与鼓励；Ron Radice鼓励我并劝我写这本书；Larry Putnam向我提供信息与支持；Bob Webster (USAF) 支持我提出一些常识与衡量标准方面的问题；Mike Prowse (SunSoft) 的倾听、介绍与共享；Crittenden (USMC) 与Cynthia Gregory (SunSoft) 的工作；Integrated Systems Diagnostics公司的Joe Morin教我CMM并让我参加他的小组；Brian Hermann提供案例分析信息；Jonathan Plant (Artech House) 帮我完成图书出版过程，没有半途而废；感谢客户让我解决软件管理问题；感谢家人的爱、支持与耐心。特别感谢我的儿子David帮我绘制了各种图表。

谢谢你们。

关于作者

Joseph Raynus是**InfoDynamics**公司的负责人，该公司是麻省列光顿市的一家顾问公司，在开发项目与业务管理支持中信息使用的战略方向等领域提供服务，建立控制项目和产品寿命周期的新方法，实现过程测量、程序和软件管理度量，以及实现**CMM**。

Joseph Raynus积极参与实现软件开发度量和帮助寻找将其集成到软件开发过程和项目管理工具的新方法，以及建立**CMM**结构。他在信息技术产品、服务和软件过程改进以及公司管理的各个方面（包括开发业务战略）有20多年的经验。**Joseph Raynus**提供产品研究与开发的指导，指导市场与销售工作和客户教育。

在**Joseph Raynus**的工作经历中，他经常与美国国防部打交道，还有全国性和国际性公司。他个人负责管理法国、德国、澳大利亚和日本的项目。**Joseph Raynus**是获得认证的**CMM**评估师。

译 者 序

这是一本专业人士的经典之作，作者文理兼通，引用了大量权威人士原汁原味的论述，还有许多佛、道、基督经典名言和寓言故事，大大增加本书的可读性。翻译这本书，有一种吃芥末一般的享受。相信读者会有同感。

本书翻译过程中得到了周阳生、刘文红、邹能东、彭振庆、黄志坚、李耀平、江文清等同志的大力帮助，刘文琼、邱冬金等同志完成了本书的录入工作，刘云昌、刘联昌兄弟帮助进行了书稿与打印稿的校对，在此深表感谢。

序

十五年前，老板的老板把我叫到办公室，提出了三个“简单”问题：

1. 支持与维护软件产品的费用为什么这么高？
2. 产品可靠性如何？
3. 一个软件故障的平均成本如何？

为了回答这些问题，我成了查错者和制错者。几年之后，我自己开了一家公司，主要产品是自动生成软件衡量标准的工具。

当时我是个经理，是软件厂商。生活中有时需要进行一些艰难的决定。我离开自己创办的公司和倍感亲切的产品，回到行业中。我看到自己的使命就是帮助客户回答上述问题。

不久，我发现，要了解这些问题，就要“深入基层，了解民情”。即使是一组软件衡量标准，也不可能对这些问题提供现成的方案。每个客户的情形各不相同，除非了解特定问题，否则不可能提出建议。

没有像了解美国空军一样了解软件管理问题的机构。大约有一年时间，我曾是源选择评审委员会（**Source Selection Evaluation Board, SSEB**）的技术顾问。审查各种提案，很好地了解外部看到的潜在问题，这些问题的影响程度，客户有什么预期，软件生产过程可能遇到怎样的问题。

之后，我成为了一名客户。结束了在**SSEB**的工作之后，我花了几年的时间帮助我的客户管理和控制他们的软件问题。我将软件开发过程中遇到的问题组织起来，供客户参考。有时，很明显的信息被隐藏了起来。我已经体验了他们的生活，并帮助他们解决了问题。

后来我做了顾问。了解能力成熟度模型（**CMM**）对我很重要。我

在评审小组期间进行的几次评审使我对软件管理问题有了更深的了解。与此同时，我知道有一种方法可以帮我在软件项目管理的迷途中导航。解释的灵活性保证了导航的自由度。

我的解释来自下列简单的观点：做软件行业中可行和正确的事，保证软件更好、更成熟。

我开始用**CMM**作为参考指南，用软件衡量标准作为软件过程改进工作的基础与粘接剂。我把这个方法介绍给客户，他们使用**CMM**，帮我改进**CMM**与软件衡量标准。

我发现，任何事情的最佳做法是自己感到合理的方法。

说明

本书用苏菲的故事，讲述既聪明又愚蠢的毛拉。苏菲认为，直觉是知识的惟一真正准则，并用这些故事作为例证。这些故事适用于许多不同情形，包括软件管理过程。苏菲的故事来源于Indries Shah的《The Pleasantries of the Incredible Mulla Nasrudin》（ARKANA Penguin图书出版公司，1993年再版）。

“什么是命运？”一位学者问毛拉。

“无穷无尽相互交织的事件，每个事件都是相互影响的。”

“这个答案并不好，我信的是因果。”

“好的，”毛拉说，“你看。”他指向街上的人群，“那人就要送上绞刑架了，是别人给他银子，让他买了匕首，杀了人，还是别人看到他这么干，还是因为没有人阻止他？”

简 介

今日的问题来自昨日的“解。”

Peter Senge, 《The Fifth Discipline》

我们所犯的一些错误是因为错误的思维定式已经习惯成自然。

S. I. Hayakawa, 《Language in Thought and Action》

除了每天的业务工作，我们的生活平常而合理。我们有目标，其中一个目标是寻求平安与康宁。我们有责任保证自己和亲人的生活质量。我们上学和参加培训，使自己更胜任工作，得到更高的收入。我们通过各种教育、定向培训和内部机构提高自己的能力。我们通过合理计划和根据过去的经验教训指导家人的活动。我们每天都用各种标准进行各种重要的（和不那么重要的）决策。明天的天气预报就是一个很好的例子：如果明天有雨或下雪，则我们可能要做好准备，要多穿衣服，要带伞。

我们每一天不知不觉就涉及了许多相关的活动。在24小时中，我们用大约7.5小时睡觉，大约8.5小时工作，1.5小时在路上，1.4小时从事不同活动，1.1小时进行锻炼，等等。我们并没有测量自己的活动，但也可以估计和计划。这些活动是很自然的事。

最后，这个逻辑在上班时间消失了，我们开始了新的生活。Adam Smith在《Powers of Mind》一书中描述了斯坦福大学的一个试验。一组心理学家抓来一群小猫，有些在生长期间只看到横纹，有些在生长期间只看到纵纹。长大后再放出来时，横纹组以为世界是水平的，纵纹组以为世界是垂直的。横纹组看不到纵纹，纵纹组看不到横纹。心理学家

指出，“功能性神经连接可以通过环境选择性地和可预测地修改”。换句话说，经验形成观念，我们不知不觉中顺应了环境。

我们的观念与每日工作活动的关系如何，特别是在管理大型软件项目时。对于大型项目，资源的漏洞是相当大的。

我在过去十八年中是软件开发业务的观察者和积极参与者。作为经理和软件过程改进顾问，我在许多软件开发机构花了大量时间，与美国、欧洲、日本和澳大利亚的高级管理人员和软件开发人员交流。

但是，我看到的情况并不乐观。除了少数几家公司外，大多数软件开发机构没有很好地响应与软件开发相关的过程改进变革。人们对尝试新东西总有一种担心，交货期和预算压力则更使其雪上加霜。

直到最近为止，大多数软件公司仍然没有把软件开发过程管理与改进提高到公司未来的战略性高度。人们很少看到过程改进及其与软件质量、成本和满足交货期的关系，把它当作有用武器或在竞争中的重要因素。

然而，一个管理合理的软件开发过程可以看出信息交换的交互式过程，使软件开发机构具有明确的视图和了解可用信息，提供根据铁定的事实而不是根据模糊假设分析与管理软件过程的基础。

要承受竞争的压力、节省经费和提高生产软件的质量，软件开发机构就要认识到实现和管理有效与高效的软件开发过程的必要性。

本书介绍能力成熟度模型（CMM），介绍可测量过程数量与特征之间的多种关系，介绍链接可测量元素和用其定义与改进软件开发机构工作的不同方法。即使进行各种组织性与人事方面的改变，实现新技术或改变客户要求，机构也可以设计、建立与实现高质量的软件产品。

希望本书能帮你更好地理解测量结果、常识和简单逻辑如何帮助改进软件过程与项目管理，用CMM作为指导性框架，提供软件过程改进的结构。如果没有这种集成结构，则软件过程改进只是一组矛盾的数据、不相关的做法和一些无意义的过程。

目 录

第1章 软件管理过程与CMM	1
软件开发过程	1
软件管理与机构	2
等什么	6
参考文献	7
第2章 能力成熟度模型	8
CMM的构成	8
五级CMM	12
CMM方法的好处	17
关键过程区的共同特性	17
测量与分析	21
CMM的主要过程概念	22
与项目定义的软件过程相关的概念	24
关键实践和CMM	25
收集与分析过程数据	26
应用专家判断	27
参考文献	28
第3章 评估与评估目标	29
软件开发过程	29
软件质量保证活动	31
评估	36
CMM的误解	38
事后评估	39

CMM客观与机构焦点	39
参考文献	43
第4章 过程焦点	44
过程焦点	44
结果过程管理	46
管理决策过程的组件	49
决策活动与目标实现	51
过程管理与测量过程	54
测量什么	58
选择信息	62
项目模型	63
测量概念	68
参考文献	69
第5章 连接测量与CMM关键过程区	71
连接软件开发寿命周期与软件项目管理	71
将关键过程区与环境连接	76
成熟度曲线	80
连接关键过程区与测量	81
定义指标与问题	85
目标/问题/度量方法	90
成熟度攀登机	91
参考文献	92
第6章 测量、属性与数据	94
测量	94
过程属性与数据	97
四维数据收集	98
参考文献	101

第7章 软件度量	102
软件度量的作用	102
SEI推荐的最小度量集	106
易失性	107
修订	110
度量指标表	113
参考文献	116
 第8章 评估软件成熟度案例分析	152
前言	152
评估背景	152
初始评估（1995年3月）	155
测试准备度决策评估（1995年7月）	159
初始操作性使用（1995年8月）	163
扩展操作性测试（1995年10月）	163
软件对购买决策的影响（1996年3月）	163
案例分析结论	164
致谢	165
 第9章 结论	166

第1章 软件管理过程与CMM

软件开发过程

软件开发过程就是生成软件产品的过程。这个过程有三大组件：软件开发人员、机构、产品开发过程。

软件开发人员通过艰苦努力加班加点，生成软件产品。但软件开发人员是否真的知道要生成什么，最后结果应该怎样？他们生成的产品是否符合集成产品的总体要求，他们的代码对产品其他部分有什么影响？他们可能说，“我不知道客户实际需要什么，”“没人问我能不能实现，”“我没有完成这个作业所需的知识、工具、资源或时间”。

机构支持软件开发人员，定义政策、目标、预算和性能指标。机构如何达到产品质量？机构是由人组成的，而不是由任务组成的。在有些公司，分配工作时是按人数分配，而不是根据他们的能力、经验和技术水平。

软件开发机构的实际报告结构有时没有很好地定义，从而会造成混乱，例如，“我大部分时间向X报告，但有时向Y报告，而在特殊项目中则是向Z报告”。这个陈述并不体现公司的灵活性，而是表明缺乏计划和没有描述如何完成任务与由谁负责哪个任务的政策与过程。

产品开发过程包括管理客户要求、设计过程、代码开发、集成与测试。机构应回答下列问题：能否测量过程质量？如何知道过程的好坏？能否标识影响客户质量的关键过程？是客户要求管理吗？是软件配置管理吗？如果管理层不能回答这些问题，则说明你的机构没有理解质量在机构中的作用。

通常，任何机构中都有许多过程改进机会，但通常是与问题相关联的。一个最常见的机会是建立管理成本、计划和质量的机构性系统。这种机构性系统最终会独立于任何机构性改变，帮助改进机构、过程和各个开发人员的性能。

下面看看如何改进软件开发过程并跟踪所做的工作。能力成熟度模型（CMM）可以提供这种准则，成功地作为软件过程改进中的导航工具。

软件管理与机构

本书不仅限于简单地介绍CMM的不同特征。CMM可以既是刚性的，又是概念化的，同时又是灵活的。和任何其他模型一样，其刚性在于模型表示和描述，灵活性在于其解释与实现。

CMM是个概念性模型，但同时又具有任何其他模型的所有必要质量。它是一般性的，表示与相关问题有关的软件开发过程的各个主要方面；如果正确使用，CMM可以定义机构的行为。CMM可以提供不同保证级别，减少与软件开发过程相关联的风险和恶果。

下面看看1997年的Malcolm Baldrige国家质量奖（MBNQA）。Malcolm Baldrige质量奖的条件是根据公司在七大类别中的性能，要求申请人提供公司改进过程、结果和方法有效性方面的信息。表1.1列出了Malcolm Baldrige质量奖的标准，可以看出公司要解决的问题。管理层可以看到内部过程的质量并用标准评估过程性能的好坏。

CMM可以按类似方式解释，可以作为软件开发过程的解释与准则。

CMM指出，软件产品开发周期不是独立存在的，不是从代码生产开始的。它是公司总体战略的一部分，包括完整的项目计划、评估和管理过程。许多机构开始认识到，软件开发过程不再是艺术形式，而应是一种科学。

有一些公司进行了缺陷防止与要求管理、项目成本评估和风险分析。有些公司可以量化和用图表表示上一年度开发机构的执行情况。但他们能否与对手的开发过程进行量化比较？如果不能了解实现连续测量与改进过程的重要性，则会误解安全问题。

表1.1 Malcolm Baldrige国家质量奖（MBNQA）标准

项目	类别	分数
1	领导	110
1.1	领导体制	80
1.2	公司响应性与权利业务关系	30
2	战略规划	80
2.1	战略开发过程	40
2.1	公司战略	40
3	客户与市场焦点	80
3.1	客户与市场知识	40
3.2	客户满意度与关系改进	40
4	信息与分析	80
4.1	选择和使用信息与数据	25
4.2	选择和使用比较信息与数据	15
4.3	分析和审查公司性能	40
5	人事资源开发与管理	100
5.1	工作体制	40
5.2	员工教育培训与开发	30
5.3	员工状况与满意度	30
6	过程管理	100