

CMMI Distilled Third Edition

# CMMI精粹

(第3版)



关于集成过程  
改进的实践指南

SEI SERIES IN SOFTWARE ENGINEERING



Dennis M. Ahern  
(美) Aaron Clouse 著  
Richard Turner  
王辉青 战晓苏 译



清华大学出版社

# CMMI 精粹

(第 3 版)

Dennis M. Ahern  
(美) Aaron Clouse 著  
Richard Turner  
王辉青 战晓苏 译

清华大学出版社

北 京

Authorized translation from the English language edition, entitled CMMI Distilled, Third Edition, 978-0-321-46108-7 by Dennis M. Ahern, Aaron Clouse, Richard Turner, published by Pearson Education, Inc, publishing as Addison-Wesley, Copyright © 2008.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and TSINGHUA UNIVERSITY PRESS Copyright © 2009.

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2009-1216

本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

#### 图书在版编目(CIP)数据

CMMI 精粹(第3版)/(美)埃亨(Ahern, D.M.), (美)克洛斯(Clouse, A.), (美)特纳(Turner, R.) 著; 王辉青, 战晓苏 译. —北京: 清华大学出版社, 2009.4

书名原文: CMMI Distilled(Third Edition)

ISBN 978-7-302-19883-3

I. C… II. ①埃…②克…③特…④王…⑤战… III. 软件工程 IV.TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 045700 号

责任编辑: 王 军 王滋润

装帧设计: 康 博

责任校对: 胡雁翎

责任印制: 杨 艳

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈: 010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×230 印 张: 14 字 数: 242 千字

版 次: 2009 年 4 月第 1 版 印 次: 2009 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 36.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 027891-01

# 前 言

最初，我们打算用《CMMI 精粹》一书把 CMMI 产品套件(CMMI Product Suite)和基于模型的连续过程改进介绍给广大的读者。我们的目标是提供一个简洁、切题、最少术语、内容诙谐、并且在重量方面比“官方”CMMI 手册轻一半的实用指南。我们想要描述这个模型的由来，并向读者提供关于 200 多位 CMMI 作者如何工作(和奋斗)来形成这个模型的深入讲解。第 1 版提供了大量的“为什么”的信息，面向的是已经有三种源模型中某种模型的使用经验，并且想要理解 CMMI 与较早模型的区别之处的读者。当然，它也包含了关于 CMMI 1.0 版本“是什么”和“如何使用”的信息。

第 2 版的撰写基本上与 CMMI 1.1 版本的发行保持同步，所以它对原来的“是什么”和“如何使用”部分做了重要的改动。当时 CMMI 不再是新生事物，且人们正在逐渐地远离源模型，所以我们删除了一部分讲解“为什么”的材料。为了反映 CMMI 更加宽广的覆盖范围以及支持实践人员获得对其改进行动的赞助的需求，第 2 版加入了一些目标读者为管理人员而非实践人员的材料。

CMMI 的内容和用途仍然在不断增加，所以我们以前两版为基础，创作了第 3 版。CMMI 起初是用于在工程开发组织内管理改进的工具，它关注系统和软件。在 CMMI 的 1.2 版中，这种对工程的关注由于包含了明确的硬件相关信息而得到增强。然而，更让人感兴趣的是 CMMI 产品套件中的两个新成员：其中一个成员面向系统的需求方而不是开发人员，另一个成员面向服务提供商而非产品构建者。有了这两个添加的成员，CMMI 在组织级企业中的潜在应用范围得到了极大的扩展。与此同时，在传统的工程领域以外，CMMI 也正在得到应用。例如，采用 CMMI 的企业有想要改进患者看护工作的医学研究室和试图构建和改进基础设施的政府实体。

有三个主要的原因促使我们创作了《CMMI 精粹(第 3 版)》。

(1) 我们想要更新这套书，以便包含 CMMI 体系结构、内容和表示的改动，以及正在进行的对模型域的扩展。采用与前面版本中相同的方式，我们介绍了 1.2 版本完整的、更新的模型内容。我们使用取自 CMMI 培训材料的图形，并且清晰地描

述了模型组件。

(2) 我们想要进一步减少关于 CMMI 起源的历史信息。对此感兴趣的读者可以参看本书前面的版本，其中详细地讨论了这些内容。

(3) 我们想要更新并详细叙述提供给模型使用人员实际可行的建议。在这个版本中，我们更全面地讨论了如何与 Six Sigma、精益工程和其他连续改进方法结合使用 CMMI。我们还讨论了评估方法的一些改动；具体来说，我们为准备和管理评估、使用评估结果作为改进活动的强大输入内容提供了额外的指导。

我们在书中包含了关于 CMMI 和连续改进世界的诗歌(3 段诗歌)，已经读过本书前面版本的读者不会对此感到奇怪。事实上，没有看过前两版的读者可以在 Pearson Web 站点 [informit.com/aw](http://informit.com/aw) 上找到此前的“文学精粹”，它们位于“文学精粹”或“多余材料”下——出于某些原因，编辑们仍然在讨论它的发布日期。

因此，在承认世界范围内 CMMI 作为首选过程改进工具的情况急剧增长、并且已经集成了该模型套件发展过程中的最新开发产品的基础上，我们很高兴并且很兴奋地呈上《CMMI 精粹(第 3 版)》。我们希望它可以继续帮助读者理解 CMMI 产品套件，并可以更聪明地使用它进行连续改进工作。

一如既往，如果没有优秀妻子的支持，本书的第 3 版不可能完成。Pam、Debbi 和 Jo——我们仍然最爱你们。

Dennis, Aaron, and Rich  
April 2008

# 目 录

## 第 I 部分 集成化过程改进

第 1 章 进行集成化过程改进的原因 .....	5
1.1 商业目标和过程改进 .....	7
1.2 21 世纪的工程环境 .....	10
1.3 工程方法的发展 .....	11
1.4 模型和标准的繁衍 .....	13
1.5 集成过程改进的效益 .....	13
1.5.1 成本效益 .....	14
1.5.2 重点明确 .....	14
1.5.3 过程集成和精益组织 .....	14
1.5.4 灵活性 .....	15
1.6 结论 .....	15
第 2 章 实现连续改进 .....	17
2.1 推动企业业绩 .....	18
2.2 连续改进的元素 .....	20
2.2.1 理解用于改进的工具 .....	20
2.2.2 培养一种连续改进的文化 .....	21
2.2.3 提供强势领导 .....	21
2.2.4 将改进与商业策略和业绩联系起来 .....	22
2.2.5 重视客户 .....	23
2.2.6 像重视成本和进度表一样重视质量 .....	24
2.2.7 为大型改进事件建立标准 .....	25
2.3 连续改进的五个关键 .....	26

2.3.1 卓越过程	26
2.3.2 CMMI	29
2.3.3 精益工程	29
2.3.4 Six Sigma	32
2.3.5 知识管理	34
2.3.6 使用连续改进的五个关键	35
2.4 管理连续改进活动	35
2.5 每个人都理解并参与	37
2.6 至理名言	38

## 第 II 部分 CMMI 模型

第 3 章 CMMI 的概念	45
3.1 CMMI 概述	46
3.1.1 过程内容	46
3.1.2 过程改进	47
3.1.3 CMMI 和商业目标	47
3.2 CMMI 的目标	49
3.3 三个源模型	51
3.3.1 软件的 CMM	51
3.3.2 系统工程能力模型	53
3.3.3 集成化产品开发 CMM	54
3.4 CMMI 项目组织	56
第 4 章 CMMI 的内容	59
4.1 群集	59
4.2 过程域	60
4.3 内容的分类	61
4.4 必需的资料	61
4.5 期望的资料	63
4.6 提供信息的资料	65
4.7 附加信息	68

4.8	CMMI 模型基础	68
4.9	文档关系图	69
<b>第 5 章</b>	<b>CMMI 的表示法</b>	<b>71</b>
5.1	阶段式模型	72
5.2	连续式模型	73
5.3	CMMI 模型的表示法	74
5.3.1	过程域的选择	74
5.3.2	过程域的组织	76
5.3.3	等价阶段	78
5.4	总结	81
<b>第 6 章</b>	<b>度量改进的 CMMI 维</b>	<b>83</b>
6.1	能力维	84
6.2	成熟度维	88
6.3	能力维中的共性实践	89
6.3.1	能力等级 0 的共性实践	90
6.3.2	能力等级 1 的共性实践	90
6.3.3	能力等级 2 的共性实践	90
6.3.4	能力等级 3 的共性实践	92
6.3.5	能力等级 4 的共性实践	93
6.3.6	能力等级 5 的共性实践	94
6.4	成熟度维中的共性实践	95
6.5	组织级能力的发展	95
<b>第 7 章</b>	<b>CMMI 的过程域</b>	<b>97</b>
7.1	基础过程域	100
7.1.1	基础过程管理过程域	100
7.1.2	基础项目管理过程域	108
7.1.3	基础工程过程域	115
7.1.4	基础支持过程域	116
7.2	开发群集	122



7.2.1	开发工程过程域	122
7.2.2	开发项目管理过程域	129
7.3	获取群集过程域	131
7.4	服务群集过程域	137
7.4.1	服务过程管理过程域	139
7.4.2	服务项目管理过程域	139
7.4.3	服务工程过程域	140
7.4.4	服务支持过程域	140
7.4.5	服务设施和交付过程域	141
7.5	CMMI 组件间的关系	142
7.5.1	过程域之间的关系	143
7.5.2	共性实践和过程域之间的关系	145
7.5.3	关系、复杂性和常识	146

### 第III部分 使用 CMMI

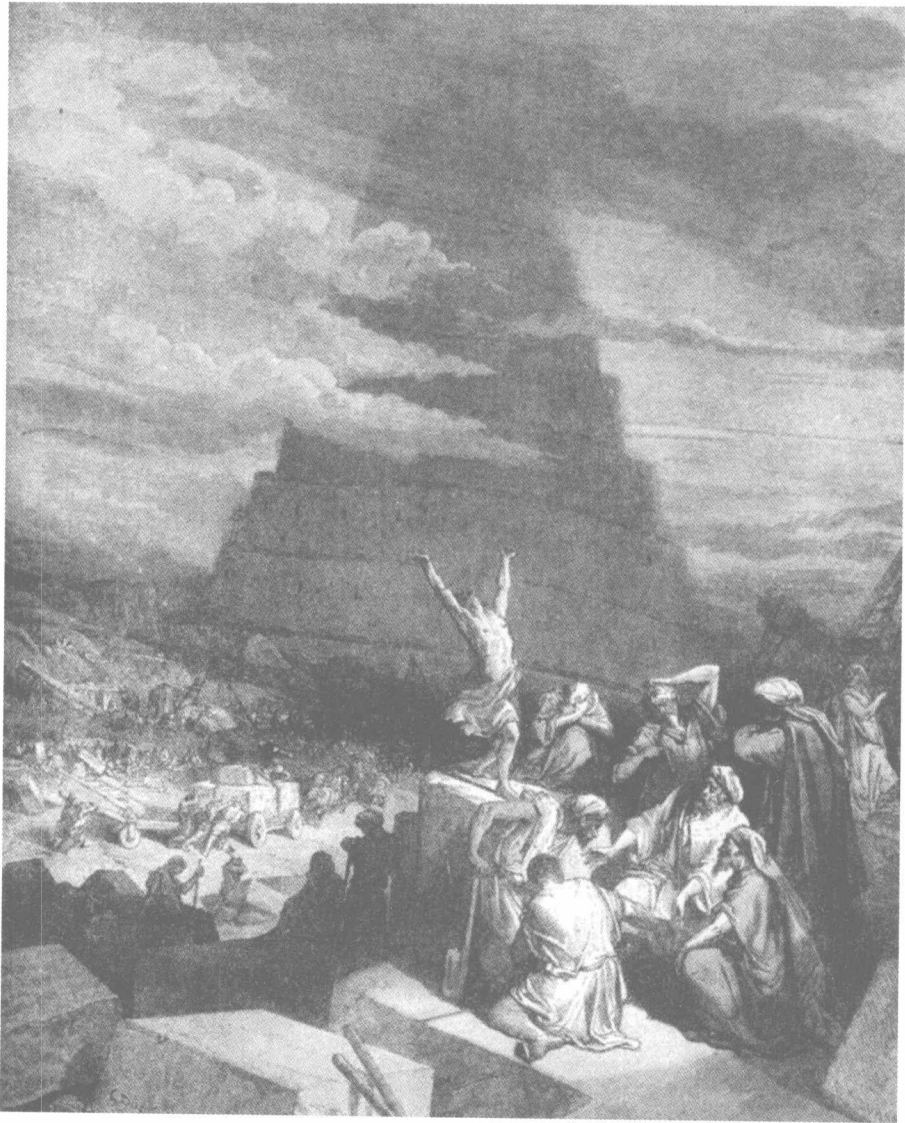
第 8 章	选择一种表示法	151
8.1	选择阶段式模型的理由	152
8.2	选择连续式模型的原因	153
8.3	选择一种 CMMI 表示法的理由	155
第 9 章	CMMI 评估	157
9.1	CMMI 的评估需求	158
9.2	过程改进的标准 CMMI 评估方法: Class A	161
9.3	连续改进中评估的作用	165

### 第IV部分 CMMI 的前景

第 10 章	不断发展的 CMMI	171
10.1	简化模型	172
10.2	独立于域的 CMMI 模型	172

10.3 一组关于 Beyond Version 2.1 的问题 .....	174
10.3.1 对当前模型概念的误解 .....	174
10.3.2 项目和程序过程改进 .....	175
10.3.3 过程性能 .....	176
10.3.4 改进作用域 .....	176
10.3.5 指导小组和赞助 .....	177
10.4 关于 CMMI 发展最后的评论 .....	178
编后记 .....	179
诗 歌 .....	181
附录 A CMMI 模型摘要 .....	185
附录 B 参考文献 .....	207





*The Tower of Babel*  
Gustave Doré (1832–1883)  
© 2007 JupiterImages Corporation

# 第 I 部分

---

## 集成化过程改进

在《圣经》巴别塔(Tower of Babel)的故事中说道，由于上帝变乱人民的口音，使他们的言语彼此不通，交流困难，最终导致巴别塔未建成。而在过程改进的现代版故事中，为了适用于各种组织的学科，我们创建了不同的过程改进模型，开发了多种语言。和巴别塔的故事一样，这种多样性对沟通问题产生不利影响。能力成熟度模型集成(Capability Maturity Model Integration, CMMI)项目和集成化过程改进就是用来改变这种情况的；通过提供一种单一的语言，使多种学科能够共享过程改进活动并关注一个统一的过程改进目标。

---

### 本部分包括：

#### 第 1 章 进行集成化过程改进的原因

本章将向读者介绍过程改进的概念、基本原理以及可从集成化过程改进获得的效益。

#### 第 2 章 实现连续改进

本章介绍了大量可用于支持连续改进文化的工具和方法，连续改进可帮助读者满足他们的商业目标。



# 第 1 章

---

## 进行集成化过程 改进的原因

*It is not necessary to change. Survival is not mandatory.*

**W.Edwards Deming**(1900~1993)

*The complexity of practice has always dwarfed the simplicity of theory.*

**Robert Britcher**, *The Limits of Software*(1999)

当您阅读(或至少是浏览)本书时,或许是对过程改进和能力成熟度模型集成(CMMI)感兴趣,也或许是被迫要求对此感兴趣。可能您的上级经理或者您的主要客户已经表示希望您的组织至少要达到 CMMI 3 级。您就会考虑:我应该真的对它感兴趣吗?它将会使我的工作更加容易吗?什么是 3 级?什么是 CMMI?这本书将帮助您回答这些问题。

第 1 章首先回顾了过程改进的商业环境,以及管理者或客户为什么要鼓励您对 CMMI 感兴趣。为了理解这种改变的合理性,就要弄清楚传统的过程改进在 21 世纪工程环境下出现的一些缺点。在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发生了变化。

首先,执行工程的环境已变得更加复杂。工程量更大,涉及更多的人员,需要跨越公司界限,分布范围宽而广,而且必须继续加快实施的进度,以便满足客户的

需要和更高的期望。

其次, 执行工程任务的方式也有了很大发展。跨学科团队、并行工程、集成商用现货(Commercial off-the-shelf, COTS)和开放源代码软件(而不是传统的软件开发)、敏捷的和不断改进的开发方法、高度自动化的过程以及多国标准等都影响到工程实践。这些改变引起了工程经理的角色转变。

第三, 过程改进模型、方法和标准的持续繁衍增加了定义和管理过程改进活动的挑战性。许多组织也已采用多种连续改进的方法以处理各自的关键过程问题。

所有这些变化表明, 将各种过程改进工作集成起来是有必要的。当代工程中所涉及的各种各样的学科和过程是密切交错的。遗憾的是, 应用不同模型和方法时, 业务花费开销非常大, 且资源分配极为混乱。因此, 需要有一种统一的过程改进架构, 同时又能跨越多种学科的工具。本章将讨论工程界的变化如何影响传统的过程改进策略的有效性, 并讨论组织为了实现其商业目标如何受益于应用集成的方法。

### 基于模型的过程改进

基于模型的过程改进指的是使用一个结构化的架构来指导一个组织的过程改进。过程改进是由 Deming<sup>1</sup>、Crosby<sup>2</sup> 和 Juran<sup>3</sup> 等人的质量管理工作发展起来的, 其目标是增加工作过程的能力。从本质上说, 过程能力是指一个过程产生预期结果的固有能。随着过程能力的提高, 过程变得可预测和可度量, 并且控制或消除了造成质量低劣和生产率不高的主要因素。稳定地改进组织的过程能力, 该组织就会变得“成熟”。成熟度改进需要强有力的管理层的支持, 而且需要得到始终如一的长期关注。另外, 还有必要改变管理人员和实践人员的基本工作方式。

实现这种关注的方法之一就是采用能力模型。模型为过程需求提供了一个公共集合, 结合了最好的实践和实践性知识, 并且采用了一种可用来指导过程改进优先顺序的格式来表示。运用模型, 组织可以通过已证明的能提高过程能力的实践来修改或创建过程。还可以利用模型评估过程能力来达到以下两个目的: 建立改进基线; 随着改进活动的进行度量进展。

---

1 Deming, W. Edwards. *Out Of the Crisis*. Cambridge, MA: MIT Center for Advanced Engineering, 1986.

2 Crosby, P. B. *Quality Is Free*. New York: McGraw-Hill, 1979.

3 Juran, J. M. *Juran On Planning for Quality*. New York: MacMillan, 1988.

4 Garcia, Suzanne, and Richard Turner. *CMMI Survival Guide: Just Enough Process Improvement*, Boston: Addison-Wesley, 2007.



一般而言,基于模型的过程改进始于管理层对于组织的已有过程的承诺和评估。评估结果又被作为制订下一步行动计划的基础,在完成了这些计划后,再进行进一步的评估。依次执行下去,其目标是使组织成熟,让它持续地监控和改进过程,持续生产高质量的产品,在市场竞争中游刃有余,并随时进行自我调整来满足客户的需求。关于基于模型的改进技术和其他改进技术,请查阅 Garcia 和 Turner<sup>4</sup>编写的 *CMMI Survival Guide*。

## 1.1 商业目标和过程改进

首先,让我们来探讨一下组织和管理者希望如何工作。组织通常有不同的商业目标,例如:

- 提供高质量的产品或服务。
- 为股东创造价值。
- 吸引和留住人才。
- 提高顾客的满意度。
- 增加市场份额。
- 实现成本节约和最佳实践。
- 由于优秀而在业内获得广泛的赞誉。

为了在快速变化的市场上具备很强的竞争力,您应该主动把握机会,而不仅仅是对变化作出简单的反应。您可能也期望改进成本和收入的估算能力,寻找提高产量和降低成本的方法。这可以帮助您提早预见并处理问题。

为了实现这些目标,必须清楚了解您的产品或服务是如何生产的。要想改进,必须理解所使用过程的可变性,这样当调整它们时,就会知道这样做是否有利。简言之,应使用与产品和过程相关的精确数据来管理业务。

但是,如何知道数据是否合理或准确呢?知道如何比较项目之间的信息吗?通常,为了进行有效的比较,您的工作肯定需要某些一致性。您希望能够度量获得的业绩,并确定所采用的过程增值了所创建的产品或服务。当然,这意味着有一个做事的标准和度量随后工作的基线。

现在我们来仔细考虑一下实际情况吧。组织有开发并遵循一个过程的经验吗?