

测试成熟度模型集成

(测试过程改进指南)

Erik van Veenendaal Brian Wells 著
李燕 刘峥 牟刚 彭月 吴溪 译



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程



测试成熟度模型集成

(测试过程改进指南)

Erik van Veenendaal Brian Wells 著
李燕 刘峥 牟刚 彭月 吴溪 译

清华大学出版社

内 容 简 介

随着测试行业的日益成熟,如何由过去作坊式测试进化为大规模工程测试成为各个测试组织所面临的问题。TMMi 是 CMMI 的姐妹模型,它解决了软件测试人员在测试改进过程中做什么的问题。

本书是 TMMi Framework 官方英文版的正式授权中文版本。对于测试专家、测试经理、测试过程改进专家和高层管理者,本书都是不可多得的经典参考指南。在使用过程中,测试实践者也可以按照本书的框架,参考最佳实践,更好、更有效率地建立不同行业的测试中心。

北京市版权局著作权合同登记号 图字 01-2013-9027 号

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,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

测试成熟度模型集成:测试过程改进指南/(荷)温尼戴尔(Veenendaal, E. V.), (英)威尔(Wells, B.) 著;李燕等译. —北京:清华大学出版社,2014

书名原文:Test Maturity Model integration TMMi

21 世纪高等学校规划教材·软件工程

ISBN 978-7-302-34026-3

I. ①测… II. ①温… ②威… ③李… III. ①软件—测试—研究 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 250718 号



责任编辑:付弘宇 李 晔

封面设计:傅瑞学

责任校对:梁 毅

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:13.5

字 数:341 千字

版 次:2014 年 1 月第 1 版

印 次:2014 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:29.00 元

产品编号:052939-01

序

软件测试在软件开发中的重要性是不言而喻的,随着软件规模和复杂度的增加,对软件测试的要求越来越高,但软件测试的组织和实施,并非一项简单的作业,而是一门高专业化的技能,涉及许多过程、技术和文档标准,存在一个较完整的知识体系。为确保软件测试的有效性,业界人员一直没有停止过探索和研究,不断总结最佳的测试实践,软件测试国际标准 ISO/IEC 29119 的发布,就是一个实际明证。该标准目前正在接受公开评审,它为实施有效测试提供了一个参考框架,尽管它的一个组成部分——软件测试过程评估模型,即国际标准 ISO/IEC 33063,还在开发之中,但这一领域已存在大量的前期研究成果和参考模型,包括 TestSPICE 模型、测试过程管理与改进(TPM/TPI)、测试成熟度模型(TMM)、测试成熟度模型集成(TMMi)、测试过程评估方法等,为企业测试过程改进提供了系统指导框架。这里特别要提一下测试成熟度模型集成 TMMi,因为它是前面提到的几个内容中最著名和最被广泛认同的一个,它参考汇总了大量的前期研究成果,提供了一个更系统详尽的软件测试过程改进模型,而且它能与软件过程能力成熟度模型集成 CMMI 很好地对应匹配,可作为 CMMI 在测试领域的一个补充,可以预测,TMMi 也是国际标准 ISO/IEC 33063 的主要参考依据之一。

今天由 TMMi 基金会编写的测试成熟度模型集成(发布 1.0)一书中文版的出版,对中国软件企业界来说,可以说又是一件喜事,它使我们在推进软件测试过程改进方面,有了强有力的知识和技术支持,让我们在赶超国际先进水平方向上又迈进了一大步,对能力成熟度模型的价值,我们在前几年的软件过程改进中已有了许多实际体验和经历,这将有助于我们更快地吸收 TMMi 的实质,当然中文版的问世也给知识转移带来更多方便,对此我要感谢 CSTQB 专家的辛勤劳动和为推进中国软件测试事业发展所付出的矢志不渝的努力,也感谢出版社的慧眼和支持,能让这一前沿成果早与中国读者见面,为产业发展添瓦加力。软件产业是一门知识高度密集的产业,面对飞速发展的技术,要求不断地更新知识,作为一名老软件工作者,我深知知识积累和服务的价值,这次有幸能有机会对本书先睹为快,对我来说既是学习又是一次激励,为攀登技术高峰,我们需要更多集体的努力,让我们更多携起手来。

居德华教授

译者序

很高兴《测试成熟度模型集成》可以出版。这也是国内第一本介绍 TMMi 过程改进框架的权威书籍。1999 年,国内开始接触到了 CMMI 过程改进模型。很多书籍被介绍到中国,很多企业也积极参与到 CMMI 的实践中。本书的译者们也参与了这一进程,亲身体验并且深入到了很多 CMMI 项目中。在项目过程中,发现 CMMI 在测试领域的描述比较概括。在软件行业大规模生产和工程化运作的背景下,测试成为越来越重要的话题。测试中心的建立和治理也成为我们需要思考的一个问题。幸运的是,2012 年 TMMi 基金会正式发布了测试成熟度模型集成 1.0 版本。我们将其翻译为中文版,希望能对国内测试过程改进的领域有所贡献,也希望帮助测试组织和个人可以从不同的视角来重新看待自己的工作。本书翻译还有很多不足,也请大家在使用本书过程中不吝赐教。

在翻译的过程中,CSTQB 提供了平台支持,刘琴、周震漪老师提供了很多指导,黄晶老师做了很多协调工作,汇业律师事务所的合伙人刘振颖律师为本书提供了法律方面的支持,清华大学出版社的相关人员也为本书的出版做了不懈的努力,在此一并表示感谢。

同时感谢我们的家人,他们忍受了我们每周末无尽的会议。没有他们无私的支持,本书不可能出版。

译者

2013 年 8 月

前言

当我们启动 TMMi 开发,开始开发测试和质量的标准参考模型的旅程的时候,我们并不知道这将多受欢迎。我们只是几个顾问,担心没有标准独立的测试改进途径和评估。那时,当客户希望了解测试流程怎样时,只能依靠他们所雇用的顾问的经验和水平。而今,由 TMMi 基金会所拥有和管理的 TMMi 提供了第一个非商业的、组织独立的测试成熟度模型。

TMMi 已经被应用于世界范围内不同的领域和行业,并迅速得到认可。很多测试专家发现它已经成为测试改进和评估的事实上的标准。通过 TMMi,组织可以让认证评估师客观评估其测试流程,改进其测试流程,甚至可以通过满足模型需求让其测试流程和测试组织获得正式的认可。TMMi 和其他改进模型相比较,主要的优势在于独立性、符合国际标准、业务驱动(目标驱动)并且和 CMMI 框架完美结合。

TMMi 基金会

TMMi 模型由 TMMi 基金会开发。它是一个位于都柏林(爱尔兰)的非营利组织。其首要目标包括开发维护 TMMi 模型、建立基准数据库并推动由授权主任评估师进行的正式评估。测试人员可以免费成为 TMMi 基金会的成员,并参与委员会选举。国际上许多测试专家都对目前版本的 TMMi 做出了贡献。TMMi 已经被证实在实践中非常有用。世界范围内很多组织使用 TMMi 来进行内部测试过程改进,并已有组织正式达到了 TMMi 2 级、3 级甚至 4 级的水平。

目标读者

这本书的目标读者包括所有对测试过程改进感兴趣的人,无论他们熟知测试过程改进概念或者只是寻求信息以开始测试改进。本书旨在帮助那些希望通过评估了解现状、那些已知改进什么以及那些刚刚开始并希望获得 TMMi 一般知识的人。测试人员和测试经理可以使用本书来评估和改进其流程,测试顾问可以使用本书来评估测试改进项目,其他人员可以使用本书来了解测试的一般知识和 TMMi 的专业知识。CMMI 顾问和质量保证人员可以使用本书来熟悉符合 CMMI 的测试改进模型。

内 容

本书包括 TMMi 发布版 1.0 完整和详细的描述。完整的 TMMi 模型可以在 TMMi 基金会的网站 www.tmmi.org 找到。本书由 3 部分组成。第一部分分为 3 章：

- 第 1 章,“测试成熟度模型集成”描述了 TMMi 的背景和历史,它也阐述了 TMMi 模型开发过程中的主要来源以及相应的范围。
- 第 2 章,“TMMi 成熟度级别”,提供了 5 个成熟度级别的概览和描述,以及相关的过程域。
- 第 3 章,“TMMi 的结构”,描述了 TMMi 过程域的所有组件,提供了通用目标和通用实践的详细概览,也讨论了 CMMI 和 TMMi 的关系。

第二部分,“测试成熟度模型的过程域和实践”,由 16 小节组成,每一小节都是 TMMi 的一个过程域。这些小节是按照成熟度级别来组织的。每个小节包括目标描述、实践和例子。

第三部分由 6 项内容组成：

- “关于 TMMi 基金会”的介绍。
- 关于作者的介绍。
- 附录 A,“TMMi 评估和认证”,提供了 TMMi 评估类别的概览、认可的评估方法和关于如何取得认证的描述。
- 附录 B,“改进过程”,提供了用于 TMMi 执行测试过程改进的过程概览。
- “术语表”,定义了 TMMi 所使用的术语。
- “参考文献”,包括了可以找到 TMMi 相关文档化资源信息的参考文献以及本书所参考的文献。

致 谢

如果没有很多伟大支持者的参与,开发 TMMi 模型和编写本书是不可能的。这些经常作为评审角色的支持者来自世界上很多不同的组织。其中一些人已经使用了 TMMi 模型的早期版本,并提供了有价值的实践反馈。对于他们的支持,尤其是以下人员我们想致以特别的谢意。首先,我们感谢 TMMi 其他的创始成员,包括参与 TMMi2 级和 3 级开发的 Andrew Goslin、Mac Miller、Klaus Olsen、Fran O’Hara 和 Geoff Thompson。同时我们也希望感谢 Matthias Hamburg、Jan Jaap Cannegieter、Thomas George 和 Hareton Leung 对于开发 TMMi 4 级和 5 级的贡献,感谢 Srivatsan Tiruvallur Thattai 为协调内部和外部评审所做出的努力。最后感谢 Judy McKay 为 TMMi 模型所完成的出色技术编辑。很荣幸和你们一起工作!

Erik van Veenendaal

Brian Wells

关于TMMi基金会

现在有些软件测试领域的实践者认识到存在不断增长的需要来定义一个独立的全局模型,用以评估和度量测试过程成熟度。在不同的软件过程改进模型中,例如 CMMI,对测试工作只会给予有限的关注,而现存的不同的“测试过程能力模型”似乎并不能充分满足全局的需求。基于这些讨论,TMMi 基金会开创于 2007 年,来支持 TMMi 的开发。各方均认可模型应该是公共领域的并且没有纯学院或者商业的“所有权”。创始理事包括 Andrew Goslin、Fran O’Hara、Mac Miller、Klaus Olsen、Geoff Thompson、Erik van Veenendaal 和 Brian Wells。TMMi 基金会是一个注册于爱尔兰都柏林的非赢利组织。

自成立以来,基金会吸引了全世界的注意力,会员也在不断增长。同时,数量不断增长的组织也为基金会提供了财务和其他工作方面的支持。它们包括了欧洲、印度和南美的组织。

2009 年,基金会通过建立管理执行委员会拓展了组织的能力。管理执行委员会的委员席位向所有基金会注册会员开放,并由年度会员大会的会员投票决定。管理执行委员会,负责实施基金会董事所设立的战略目标。

基金会设立的目标包括:

- 识别和守护 TMMi 模型标准的所有权和其发展出来的知识产权。
- 定义一个国际化的核心 TMMi 模型标准并将其置于公共领域。
- 建立和管理一个独立的、公正的中央测试成熟度数据存储库。
- 基于标准模型为 TMMi 评估方法提供一个独立的鉴定流程。
- 提供一个独立的机制来促进验证和正式认可 TMMi 评估评级。
- 定义和维护独立的评估师培训、授权、指南和考试。
- 为感兴趣的各方提供一个公共的论坛,从而促进信息、培训、想法和公共标准使用的免费交互。

为了满足目标,TMMi 基金会致力于提供以下服务:

- 一个标准 TMMi 模型可以独立使用或者支持其他过程改进模型。
- 一个独立管理的数据存储库用以支持 TMMi 评估方法的认可,评估师和评估认证/确认以及确认评估数据和证书。
- 符合 ISO 15504 的评估方法认可/TMMi 评估框架和根据标准模型认证商业评估方法的流程。
- 为了正式的公众认可的评估师、主任评估师认证和培训/考试的过程、规程以及标准和对其持续管理。

通过基金会,测试团体(通过技术起草工作组和扩充的评审小组成员)正在协助建立和

维护改进模型：测试成熟度模型集成(TMMi)。TMMi 模型时测试过程能力度量和识别改进的详细模型。它是 CMMI 的补充，同时也支持其他软件工程模型，例如 ITIL、ISO 9000 等。

在 2008 年，基金会建立了 TMMi 评估方法认可需求(TAMAR)。它是基于 ISO 15504 并定义了评估方法包的需求，如果满足该需求，基金会将允许供应商拥有认证(认可)的方法。进一步，基金会也试图提供它自己的评估方法包以供组织使用，同时提供培训。

与此同时，随着 TAMAR 的发布，基金会也发布了评估师和主任评估师认可的标准和准则，以确保他们拥有必要的知识、培训和执行评估的技能。

TMMi 基金会基于一个公共的全球框架提供发布的需求，该框架构造了一个用于评估和比较测试过程的标准。除了这个标准参考模型，TMMi 基金会也提供了公开的认可方法和评估师资源的服务。这有助于组织更方便地使用公共领域中坚实的、广泛接受的标准来评估、度量和比较其流程。关于上述活动、工作，可信的 TMMi 评估服务商和基金会的出版物的所有信息都可以在网站 www.tmmi.org 找到。

关于作者

1. Erik Van Veenendaal 博士, 认证信息系统审计师, 自 1987 年以来就是 IT 业的实践者和经理。他的职业生涯从早期的软件开发转向了软件质量领域。作为一个测试分析师、测试经理和测试顾问, Erik 拥有超过 20 年的测试实践经验。他实施了结构化测试、正式评审、需求流程, 并在不同行业的很多组织中基于 TMMi 执行了测试过程改进活动。Erik 也在埃因霍芬理工大学技术管理专业做了近 10 年的高级讲师。

Erik 在 1998 年建立了改进质量服务有限公司 (www.improveqs.nl), 该公司作为一个独立的组织专注于高级质量服务。他就任公司董事超过 12 年。在他的领导下, 改进质量服务有限公司在荷兰成为一个领先的测试公司。服务客户包括嵌入式软件 (例如, 飞利浦、安必昂) 和金融领域 (例如, 荷兰合作银行、荷兰国际集团 ING 和 Triodos 银行等)。改进质量服务有限公司提供国际化的测试咨询和培训服务 (例如, 使用 TMMi 框架来进行过程改进)、质量管理和需求工程。该公司是世界上第二大的授权 TMMi 评估公司。它是 ISTQB 基础和高级培训课程的市场领导者, 并且也是国际需求工程理事会的成员。Erik 是软件质量和测试的大量文章和很多书籍的 (合作) 著者, 其中包括畅销的 *The Testing Practitioner*、*Foundations of Software Testing*、*The Little TMMi* 以及 *Testing according to TMap*。Erik 是得到信息系统考试委员会荣誉执业者认证的第一人, 同时也是认证信息系统审计师和授权 TMMi 主任评估师。他经常在各种国内国际测试大会上发言, 是软件测试领域领先的国际培训师 (ISTQB 授权)。在 EuroStar 软件测试大会上, 他凭借 1999 年的可用性测试、2002 年的测试策略和计划和 2005 年的检视领导者获得了最佳发言奖。他曾是国际软件测试认证委员会 (ISTQB) 的副总裁 (2005—2009 年)。他是 ISTQB “软件测试标准术语” 的编辑, 并自 2002 年起就任 ISTQB 专家级别工作组的副主席/主席。Erik 是 TMMi 基金会的创建者之一, 目前是 TMMi 基金会的副主席。他是 TMMi 模型的首席开发者。Erik 积极的参与了国际需求工程委员会的各种工作组。为了表彰他在测试领域的杰出贡献, 2007 年他被授予了 “欧洲测试卓越奖”。在领导了改进质量服务有限公司 12 年以后, Erik 于 2010 年 7 月退出。自从那时起, 他生活在博奈尔, 并参与了国际测试咨询、培训和国际组织 (例如, 国际软件测试认证委员会、TMMi 和国际需求工程委员会), 同时也出版书籍和发表演讲。作为主要的股东, Erik 也参与改进质量服务公司的事务。可以通过电子邮件 eve@improveqs.nl 和网站 www.erikvanveenendaal.nl 联系 Erik。

2. Brian 在 IT 测试和验证的各个方面拥有超过 20 年的专业经验。在成为顾问以前, 他在大不列颠和北爱尔兰联合王国外交部门工作了 16 年, 并和英国、欧洲以及其他国家和地区很多蓝筹公司一起合作。他为各个级别的公司提供了测试及验证全方位的广泛灵活的解决方案, 这些解决方案关注于优先级和风险, 并在灵活可实施性的基础上具有可操

作性。

Brian 在很多业界高级别会议上发表演讲,例如 EuroSTAR、UKSMA 和 Iqnite 等。他拥有 ISEB/ISTQB(国际软件测试认证委员会)基础和高级的软件测试认证,并是 ISTQB 课程的认证讲师。他也是一个 CMMI 的评估师和 UKSMA(英国软件度量协会)的活跃成员。

他是经验丰富的 TMMi 主任评估师,领导了很多欧洲和印度的评估,同时也和客户一起实施基于 TMMi 评估所衍生的过程改进,从而彰显其价值。目前他领导了 Experimentus 公司的 TMMi 业务,也是 TMMi 基金会的领导(创始)成员。他密切地与他人合作开发了测试成熟度模型(TMMi)测试过程评估模型和方法。Brian 在实践工作中有效地阐述和应用了 TMMi 标准参考模型。

关于CSTQB

CSTQB 是国际软件测试认证委员会(ISTQB®)在大中华区的分会,全权代表 ISTQB® 在授权区域内推广 ISTQB® 软件测试工程师认证体系,认证、管理培训机构和考试机构,接受 ISTQB® 的全面的业务指导和授权。

CSTQB 作为一个专业平台,积极支持和参与该领域内各类国际标准体系、评估模型的编写及引入工作,如 ISO29119、TMMi 等,为推动国内企业的标准化贡献一己之力;通过市场调研、信息交流、咨询培训、评估认证、知识产权保护等方面的工作,为测试行业提供一个新测试方法、新技术的研究和推广的交流平台,加强国际交流与合作,推动国际软件测试人才流动和技术交流,使中国软件测试行业尽快与国际接轨。

关于TMMi基金会文档

本 TMMi 基金会资料按照现有的状况来提供。

TMMi 基金会未就任何事项作出任何形式的担保,无论明示的或暗示的,包括但不限于适用性或适销性担保、排他性担保或使用本资料所获得结果的担保。TMMi 基金会未就不存在专利、商标或版权侵权作出任何形式的担保。

本文档中对任何商标的使用,并非有意以任何方式侵犯商标所有人的权利。

允许为内部使用而复制本文档及制作本文档的衍生品,但所有复制品及衍生品中需包含版权及“非担保”声明。

为外部及商业使用而复制本文档或制作本文档衍生品的,应向 TMMi 基金会请求允许。

在 TMMi 基金会的文档中将用到下列注册商标和服务标志: CMM[®]、CMMI[®]、TMMSM、TMMi[®]、IDEALSM、SCAMPISM、TMap[®]、TPI[®] 和 TPI-Next[®]。

CMM 和 CMMI 是由卡内基梅隆大学在美国专利与商标局注册。

IDEAL 和 SCAMPI 是卡内基梅隆大学的服务标志。

TMM 是伊利诺理工学院的服务标志。

TMMi[®] 是 TMMi 基金会的注册商标。

TMap、TPI 和 TPI-Next 是荷兰 Sogeti 的注册商标。

贡献者

Doug Ashworth	(英国)
Stuart Baker	(英国)
Jan Jaap Cannegieter	(荷兰)
Laura Casci	(英国)
Vicky Chen	(加拿大)
Jerry E Durant	(美国)
Akhila E. K	(印度)
Attila Fekete	(瑞典)
Thomas George	(印度)
Andrew Goslin	(英国)
Murali Krishnan	(印度)
Adrian Howes	(英国)
Klaus Olsen	(丹麦)
Fran O'Hara	(爱尔兰)
Simon Lamers	(德国)
Hareton Leung	(中国香港)
Robert Magnusson	(瑞典)
Nico van Mourik	(荷兰)
Bill McGir	(美国)
Judy McKay	(美国)
Mac Miller	(英国)
Sandhya Nagaraj	(印度)
Viswanathan Narayana Iyer	(印度)
Adewunmi Okupe	(美国)
Piotr Piotrowski	(波兰)
Meile Posthuma	(荷兰)
Meeta Prakash	(印度)
Alec Puype	(比利时)
Matthias Rasking	(德国)
Howard Roberts	(英国)
Geoff Thompson	(英国)
Greg Spindler	(美国)
Tiruvallur Thattai Srivatsan	(印度)
Narayanamoorthy Subramanian	(印度)
David Tracey	(英国)
Erik van Veenendaal	(荷兰)
Nathan Weller	(英国)
Brian Wells	(英国)

修 订

本节总结了文档 4.0 版本和 1.0 发布版的主要修订。

本节仅供参考。

节号	修 订 记 录
3.5	增加了为支持 TMMi5 级过程域所定义的 CMMI 过程域
5 级	为 TMMi 过程域缺陷预防、质量控制和测试过程优化增加了 TMMi 5 级更详细的描述(特殊实践、子实践等)
术语表	增加了支持 5 级过程域的术语
所有	将 TMMi 的术语和 CMMI 1.3 的术语保持一致

目录

1 测试成熟度模型集成 (TMMi)	1
1.1 简介	1
1.2 背景和历史	1
1.3 来源	2
1.4 TMMi 的范围	2
2 TMMi 的成熟度级别	4
2.1 概述	4
2.2 1 级：初始	5
2.3 2 级：已管理	5
2.4 3 级：已定义	6
2.5 4 级：已测量	7
2.6 5 级：优化	7
3 TMMi 的结构	9
3.1 必需组件、期望组件和信息组件	9
3.2 TMMi 的组件	9
3.3 通用目标和通用实践	12
GG 2 制度化已管理过程	12
GG 3 制度化已定义过程	14
3.4 支持过程域的通用实践	14
3.5 CMMI 过程域对于 TMMi 的支持	15
TMMi 2 级：已管理	18
PA 2.1 测试方针与策略	18
SG 1 建立测试方针	20
SG 2 建立测试策略	21
SG 3 建立测试性能指标	23
GG 2 制度化已管理过程	24
GG 3 制度化已定义过程	25

PA 2.2	测试计划	25
SG 1	执行产品风险评估	27
SG 2	建立测试途径	28
SG 3	建立测试估算	31
SG 4	开发测试计划	33
SG 5	获得测试计划的承诺	35
GG 2	制度化已管理过程	36
GG 3	制度化已定义过程	38
PA 2.3	测试监督与控制	39
SG 1	根据计划监督测试进度	40
SG 2	根据计划和预期监督产品质量	43
SG 3	管理纠正措施直至关闭	45
GG 2	制度化已管理过程	46
GG 3	制度化已定义过程	49
PA 2.4	测试设计与执行	49
SG 1	使用测试设计技术执行测试分析与设计	50
SG 2	执行测试实施	52
SG 3	进行测试执行	54
SG 4	管理测试事件直至关闭	55
GG 2	制度化已管理过程	56
GG 3	制度化已定义过程	59
PA 2.5	测试环境	59
SG 1	开发测试环境需求	60
SG 2	执行测试环境实施	62
SG 3	管理和控制测试环境	63
GG 2	制度化已管理过程	64
GG 3	制度化已定义过程	66
TMMi 3 级：已定义		67
PA 3.1	测试组织	67
SG 1	建立测试组织	69
SG 2	为测试专家建立测试职能	70
SG 3	建立测试职业路径	72
SG 4	确定、计划和实施测试过程改进	72
SG 5	部署组织测试过程并合并经验教训	74
GG 2	制度化已管理过程	76
GG 3	制度化已定义过程	79
PA 3.2	测试培训方案	79
SG 1	建立组织测试培训能力	80