

测试成熟度模型集成

发布 **1.0** 版

由 **TMMi** 基金会编写

编辑: Erik van Veenendaal

版权通告
受限于版权条款的不限制分发
爱尔兰 TMMi 基金会版权所有

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。

下列注册商标和服务标志在 TMMi 基金会的文档中被用到：CMM®，CMMI®，TMMSM，TMMi®，IDEALSM，SCAMPISM，TMap®，TPI® and 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 | (香港) |
| Robert Magnussion | (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

这一节总结了文档 4.0 版本和 1.0 发布版的主要修订。

这一节仅供参考。

| 节 | 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。 |

Contents 目录

| | | |
|---------------|---------------------|----|
| 1 | 测试成熟度模型集成(TMMi) | 8 |
| 1.1 | 简介 | 8 |
| 1.2 | 背景和历史 | 8 |
| 1.3 | 来源 | 8 |
| 1.4 | TMMi 的范围 | 9 |
| 2 | TMMi 的成熟度级别 | 10 |
| 2.1 | 概述 | 10 |
| 2.2 | 1 级初始 | 11 |
| 2.3 | 2 级已管理 | 11 |
| 2.4 | 3 级已定义 | 11 |
| 2.5 | 4 级已测量 | 12 |
| 2.6 | 5 级优化 | 12 |
| 3 | TMMi 的结构 | 14 |
| 3.1 | 必需, 期望和信息组件 | 14 |
| 3.2 | TMMi 的组件 | 14 |
| 3.3 | 通用目标和通用实践 | 16 |
| GG 2 | 制度化已管理过程 | 16 |
| GG 3 | 制度化已定义过程 | 18 |
| 3.4 | 支持过程域的通用实践 | 18 |
| 3.5 | CMMI 过程域对于 TMMi 的支持 | 19 |
| TMMi 2 级: 已管理 | | 22 |
| PA 2.1 | 测试方针与策略 | 23 |
| SG 1 | 建立测试方针 | 24 |
| SG 2 | 建立测试策略 | 25 |
| SG 3 | 建立测试性能指标 | 27 |
| GG 2 | 制度化已管理过程 | 28 |
| GG 3 | 制度化已定义过程 | 29 |
| PA 2.2 | 测试计划 | 31 |
| SG 1 | 执行产品风险评估 | 32 |
| SG 2 | 建立测试途径 | 33 |
| SG 3 | 建立测试估算 | 36 |
| SG 4 | 开发测试计划 | 38 |
| SG 5 | 获得测试计划的承诺 | 40 |
| GG 2 | 制度化已管理过程 | 41 |
| GG 3 | 制度化已定义过程 | 44 |
| PA 2.3 | 测试监督与控制 | 45 |
| SG 1 | 根据计划监督测试进度 | 46 |
| SG 2 | 根据计划和预期监督产品质量 | 48 |
| SG 3 | 管理纠正措施直至关闭 | 51 |
| GG 2 | 制度化已管理过程 | 52 |
| GG 3 | 制度化已定义过程 | 55 |
| PA 2.4 | 测试设计与执行 | 56 |
| SG 1 | 使用测试设计技术执行测试分析与设计 | 57 |
| SG 2 | 执行测试实施 | 59 |
| SG 3 | 进行测试执行 | 60 |
| SG 4 | 管理测试事件直至关闭 | 62 |
| GG 2 | 制度化已管理过程 | 63 |
| GG 3 | 制度化已定义过程 | 65 |
| PA 2.5 | 测试环境 | 67 |
| SG 1 | 开发测试环境需求 | 68 |
| SG 2 | 执行测试环境实施 | 69 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| SG 3 管理和控制测试环境..... | 70 |
| GG 2 制度化已管理过程..... | 72 |
| GG 3 制度化已定义过程..... | 74 |
| TMMi 3 级 已定义..... | 75 |
| PA 3.1 测试组织..... | 76 |
| SG 1 建立测试组织..... | 77 |
| SG 2 为测试专家建立测试职能..... | 78 |
| SG 3 建立测试职业路径..... | 80 |
| SG 4 确定、计划和实施测试过程改进..... | 81 |
| SG 5 部署组织测试过程并合并经验教训..... | 82 |
| GG 2 制度化已管理过程..... | 84 |
| GG 3 制度化已定义过程..... | 87 |
| PA 3.2 测试培训方案..... | 89 |
| SG 1 建立组织测试培训能力..... | 89 |
| SG 2 提供测试培训..... | 92 |
| GG 2 制度化已管理过程..... | 94 |
| GG 3 制度化已定义过程..... | 96 |
| PA 3.3 测试生命周期与集成..... | 98 |
| SG 1 建立组织测试过程资产..... | 99 |
| SG 2 集成测试生命周期和开发模型..... | 103 |
| SG 3 建立主测试计划..... | 104 |
| GG 2 制度化已管理过程..... | 107 |
| GG 3 制度化已定义过程..... | 111 |
| PA 3.4 非功能测试..... | 112 |
| SG 1 执行非功能产品风险评估..... | 113 |
| SG 2 建立非功能测试测试途径..... | 114 |
| SG 3 执行非功能测试分析与设计..... | 115 |
| SG 4 执行非功能测试实施..... | 117 |
| SG 5 执行非功能测试执行..... | 118 |
| GG 2 制度化已管理过程..... | 120 |
| GG 3 制度化已定义过程..... | 122 |
| PA 3.5 同行评审..... | 123 |
| SG 1 建立同行评审途径..... | 123 |
| SG 2 执行同行评审..... | 125 |
| GG 2 制度化已管理过程..... | 126 |
| GG 3 制度化已定义过程..... | 129 |
| TMMi 4 级: 已测量..... | 130 |
| PA 4.1 测试测量..... | 131 |
| SG 1 使测试测量和分析活动一致..... | 132 |
| SG 2 提供测试测量结果..... | 135 |
| GG 2 制度化已管理过程..... | 136 |
| GG 3 制度化已定义过程..... | 138 |
| PA 4.2 产品质量评估..... | 139 |
| SG 1 为产品质量及其优先级建立可测量的项目目标..... | 139 |
| SG 2 实现项目的产品质量目标的实际进度被量化和管理..... | 142 |
| GG 2 制度化已管理过程..... | 144 |
| GG 3 制度化已定义过程..... | 146 |
| PA 4.3 高级评审..... | 147 |
| SG 1 协调同行评审途径与动态测试途径..... | 148 |
| SG 2 通过同行评审在生命周期早期测量产品质量..... | 149 |
| SG 3 基于生命周期早期的评审结果调整测试途径..... | 150 |
| GG 2 制度化已管理过程..... | 152 |
| GG 3 制度化已定义过程..... | 155 |
| TMMi5 级: 优化..... | 156 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| PA 5.1 缺陷预防 | 157 |
| SG 1 确定缺陷的常见原因 | 157 |
| SG 2 优先化并定义系统消除缺陷一般原因的行动 | 160 |
| GG 2 制度化已管理过程 | 162 |
| GG 3 制度化已定义过程 | 165 |
| PA 5.2 质量控制 | 166 |
| SG 1 建立统计控制的测试过程 | 167 |
| SG 2 使用统计方法执行测试 | 170 |
| GG 2 制度化已管理过程 | 172 |
| GG 3 制度化已定义过程 | 175 |
| PA 5.3 测试过程优化 | 176 |
| SG 1 选择测试过程改进 | 177 |
| SG 2 评估新测试技术以确定它们对测试过程的影响 | 180 |
| SG 3 部署测试改进 | 182 |
| SG 4 建立高质量测试过程资产的重用 | 184 |
| GG 2 制度化已管理过程 | 187 |
| GG 3 制度化已定义过程 | 190 |
| 术语表 | 192 |
| 参考书籍 | 205 |

1 测试成熟度模型集成(TMMi)

1.1 简介

在过去的十年里，软件产业已投入大量精力来提高其产品的质量。由于软件规模和复杂度迅速增加，而且客户和用户的需要越来越多，提高产品质量成为一项艰巨的工作。尽管各种质量改进方法取得了令人鼓舞的结果，但是软件产业还远未达到零缺陷。为提高产品质量，软件产业往往着眼于改善它的开发过程。能力成熟度模型（CMM¹）是一个已经被广泛用于改进开发过程的指南。能力成熟度模型(CMM)和其后继版本能力成熟度模型集成（CMMI）通常被视为对软件过程改进的行业标准。尽管事实上测试通常至少占项目总成本的 30%-40%，但是各种软件过程改进模型对测试的关注都很低，比如，CMM 和 CMMI。对此，测试团体已经建立了自己的改进模型。本文档介绍了测试成熟度模型集成（TMMi²）。TMMi 是测试过程改进的详细模型，它定位于 CMMI 的补充。

1.2 背景和历史

TMMi 框架是由 TMMi 基金会开发的测试过程改进的指南和参考框架，其定位是作为 CMMI1.2 版本的互补模型，解决那些对测试经理、测试工程师和软件质量专家非常重要的问题。在 TMMi 中的测试是一种广义的定义，它包含所有软件产品质量相关的活动。

测试：测试是一个由生命周期内所有静态和动态活动组成的过程，这些活动包括软件及相关工作产品的计划、准备和评估，以确定产品满足特定的需求，从而证明产品达到目的，并发现缺陷。[ISTQB]

如同 CMMI 的阶段型，TMMi 在详细说明过程改进和评估时也使用了成熟度级别这一概念。此外，过程域、目标和实践也被识别出来。应用 TMMi 成熟度准则将对改进测试过程、产品质量、测试工程生产率和周期工作量产生积极的影响。开发 TMMi 是为那些评估和改进其测试过程的组织提供支持。在 TMMi 中，测试的演进是从一个缺乏资源、工具和受过良好教育的测试人员的无秩序、不明确的过程，发展到一个以缺陷预防为主要目标的成熟可控的过程。

实践经验表明 TMMi 支持建立一个更有效和高效的测试过程。测试成为一种职业，并与开发过程密不可分。如上所述，测试的焦点从缺陷发现变为缺陷预防。

1.3 来源

TMMi 开发是将伊利诺理工大学开发的 TMM³框架作为主要的来源之一[Burnstein]。此外，它还遵循了在 IT 行业中具有广泛支持的过程改进模型：能力成熟度模型集成(CMMI)。CMMI 模型兼有阶段型和连续型两种表达形式。在阶段型中，CMMI 架构规定了一个组织必须以有序的方式进行开发过程改进的各个阶段。在连续型中，不需要通过固定的一系列级别或阶段来改进。一个组织运用连续型可以选择许多不同类别的域来改进。

TMMi 被开发为一个阶段型模型。该阶段型模型使用□定□的一系列□程域来为组织定义改进途径。模型组件所描述的改进途径被称为成熟度级别。一个成熟度级别是明确定义的为了实现组织过程改进演进的稳定阶段。以后可能会开发 TMMi 连续型，它不太会影响到 TMMi 的内容，只提供一种不同的结构和表现形式。

TMMi 还参考了以下内容：描述过去 40 年测试过程演进的 Gelperin 和 Hetzel 的测试模型演进一文[Gelperin and Hetzel]，描述测试工程师思考演进的 Beizer 测试模型[Beizer]，欧盟资助的 MB-TMM 研究项目对 TMM 的研究，以及一些其他国际测试标准，如软件测试文档的 IEEE829 标准[IEEE 829]。TMMi 中的测试术语来源于 ISTQB 的标准术语表 [ISTQB]。

综合以上关于成熟度级别定义的描述，Gelperin 和 Hetzel 的演进测试模型是 TMMi 历史级别差异的基础。Gelperin 和 Hetzel 模型描述了从 20 世纪 50 年代到 20 世纪 90 年代的阶段和测试目标。初期被形容为“面向调试的”，在此期间，大部分软件开发组织在测试和调试之间没有明确区分。测试是一种临时的与调试相关的去除程序漏洞的行为。根据 Gelperin 和 Hetzel，测试已发展到了“面向预防的”的阶段，这与当前的最佳实践有关，也反映在了 TMMi 的最高成熟度级别。

¹ CMM 和 CMMI 是卡内基梅隆大学的注册商标

² TMMi 是 TMMi 基金会的注册商标

³ TMM 是伊利诺理工大学的注册服务标志

此外，各种行业最佳实践，使用 TMM 实践经验和测试调研都为促进 TMMi 的发展提供了必要的经验基础和必需的实用性。这些是当前 IT 行业的最佳测试实践和最差测试实践举例说明，允许 TMMi 的框架开发者提取实际可行的基准，以评估和改进测试实践。

1.4 TMMi 的范围

1.4.1 软件与系统工程

TMMi 旨在支持系统工程和软件工程两个学科里测试活动和测试过程改进。系统工程涵盖了整个系统（这可能包括或不包括软件）的开发活动。软件工程涵盖了整个软件系统的开发。

1.4.2 测试级别

尽管一些测试过程改进的模型主要集中在较高的测试级别，例如，测试过程改进（TPI）和它的后继版本 TPI-Next，只涉及结构化测试的一个方面，如测试组织。TMMi 涉及所有的测试级别（包括静态测试）和结构化测试的所有方面。对于动态测试，较低的测试级别（例如组件测试、集成测试）和较高的测试级别（例如系统测试、验收测试）都在 TMMi 的范围内。越详细地研究这个模型，越能够了解到该模型涉及结构化测试的所有四个基础（生命周期，技术，基础架构和组织）[TMap]。

1.4.3 TMMi 与 CMMI

值得注意的是，TMMi 被定位为 CMMI 的补充模型。在许多情况下，一个给定的 TMMi 级别需要有其对应 CMMI 级别或更低 CMMI 级别的过程域的特定支持。在特殊情况下甚至会关联到更高的 CMMI 级别。在 CMMI 中详细说明过的过程域和实践，大部分在 TMMi 中不再重复说明；他们只是被引用。例如，过程域配置管理，它也适用于测试（工作）产品/测试件，在 TMMi 中不再详细详细说明，CMMI 的实践可被引用和间接的再利用。

1.4.4 评估

许多组织发现为内部目的和外部客户/供应商而评估的测试过程改进进程的基准是有价值的。测试过程改进评估关注识别改进机会和确定相对于选定模型或标准组织的位置。TMMi 提供了一个优秀参考模型用于这种评估。评估小组使用 TMMi 来指导他们识别评估结论，并对评估结论进行排序。这些结论和 TMMi 的实践指导一起用于组织的改进计划。评估框架本身不是 TMMi 的一部分。TMMi 评估的需求由 TMMi 基金会在另一份单独的文档中进行描述，这个文档可在 www.TMMiFoundation.org 找到。这些需求是基于 ISO15504 标准。这意味着，达到一个特定的成熟度级别，对于不同的被评估组织意味着同样的水平。TMMi 评估方法需求中包含了确保这一一致性的规则。TMMi 评估方法需求包含了不同类型评估方法的指南，例如，正式评估，快速扫描和自我评估。

1.4.5 改进途径

TMMi 提供了一个在测试过程改进中使用的参考模型的完整框架。它没有提供一个类似于 IDEAL⁴模型（启动，诊断，建立，行动，和学习）那样的测试过程改进途径。实践经验表明，测试过程改进最有力的第一步是在启动测试过程评估之前获得强大的组织资助。公司高层给出足够的资助，建立一个专门的，技术胜任的测试过程小组来代表相关干系人，以指导测试过程改进的工作，已经被证明是一种有效的办法。更多有关 IDEAL 模型的信息可以在 www.sei.cmu.edu/ideal/ideal.html 找到。其它有关测试过程改途径的想法和指南可以参考 The Little TMMi [Veenendaal and Cannegieter]。

⁴ IDEAL 是卡内基梅隆大学的注册服务标志

2 TMMi 的成熟度级别

2.1 概述

TMMi 是一个过程改进的阶段型架构。它包含阶段或级别，组织可以通过它们使组织的测试过程从临时的和未管理的，进化为已管理、已定义、已测量和优化的过程。实现每个阶段，需要确保有足够的改进，使其成为下一阶段的基础。TMMi 内部结构有丰富的测试实践可以被系统的学习和应用来支持质量测试过程，这些过程是通过增量的步骤来进行改进的。在 TMMi 中有五个级别，规定了成熟度级别和测试过程改进的路径。每个级别都有一组过程域，组织需要实施这些过程域来达到对应的成熟度级别。实践证明：组织每次关注测试过程改进中可控数量的过程域上的投入可以使之竭尽全力，并且随着组织的改进这些域也日益成熟。因为每个成熟度级别都是下一个级别的基础，试图跳过一个成熟度级别往往适得其反。与此同时，你必须认识到测试过程改进的努力应集中于组织的经营环境需要，较高的成熟度级别过程域可能涉及组织或项目当前的需要。例如，组织寻求从成熟度 1 级提升到成熟度 2 级，经常被要求建立一个测试组，这是成熟度 3 级的测试组织过程域所要求的。虽然测试组不是一个 TMMi 成熟度 2 级的必要特性，但是它可以是组织达到 TMMi 成熟度 2 级的方法中有效途径的一部分。

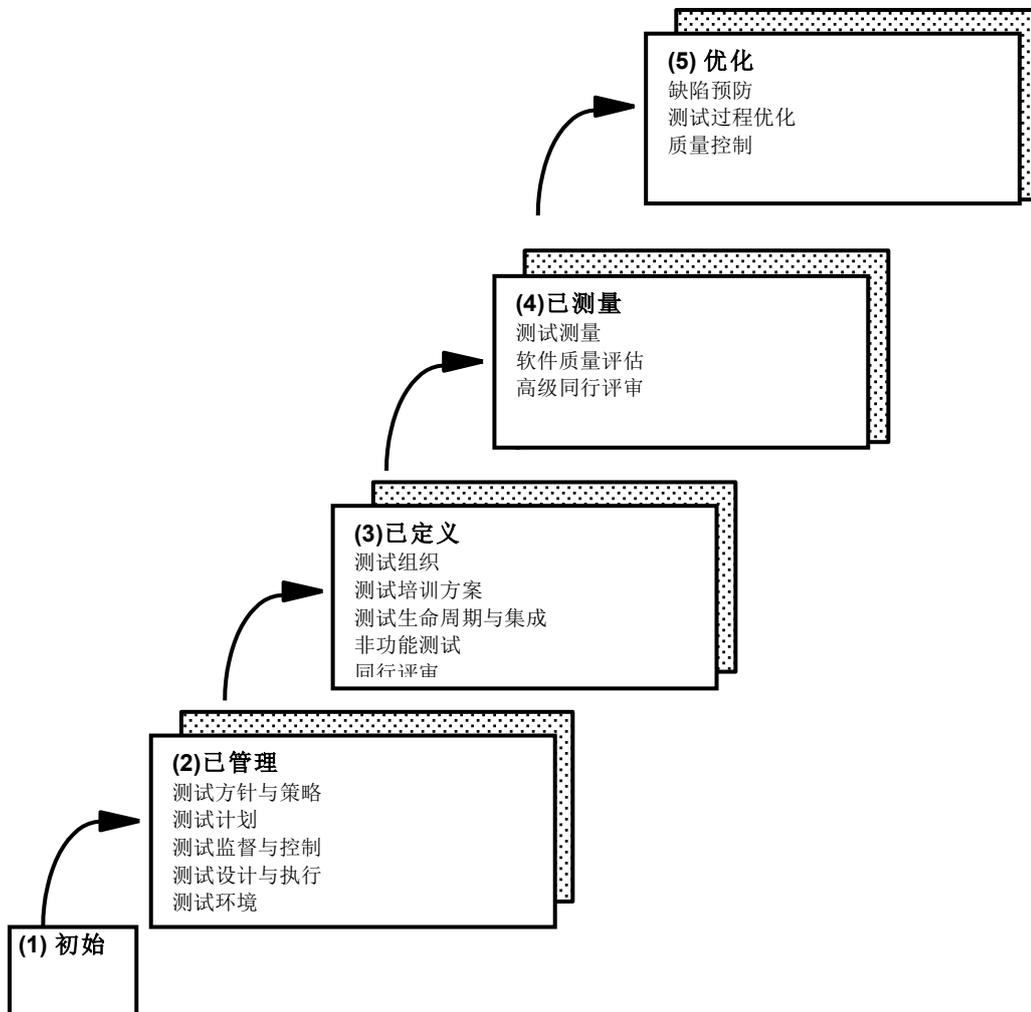


图 1: TMMi 成熟度级别和过程域

每个 TMMi 成熟度级别的过程域如图 1 所示。每个 TMMi 级别的特性在下面列出了简要说明，为读者介绍了在 TMMi 中规定的测试过程改进的演变路径。详细内容会在后面其他章节描述。

请注意，TMMi 没有测试工具和/或测试自动化专用的特定过程域。在 TMMi 中测试工具被视为一个辅助资源（实践），因此他们成为其所支持的过程域的一部分，例如，应用测试设计工具在 TMMi2 级的测试设计和执行过程域的一个辅助测试实践，而应用一个性能测试工具，在 TMMi3 级的非功能测试过程域中是一个辅助测试实践。

2.2 1 级初始

在 TMMi1 级，测试是一个混沌，不明确的过程，通常被认为是调试的一部分。组织一般不提供一个稳定的环境去支持过程。在这些组织中，成功依赖于组织中人员的能力和英雄主义，而不是经过验证的过程。测试是在编码完成后自发开展的。测试和调试交错进行，以消除系统里的缺陷。这个级别的测试目的是要表明，该软件运行时没有重大故障。产品发布时对质量和风险没有足够的可见度。这样，产品往往不能满足需求，不稳定，并/或太慢。在测试时，缺少资源、工具和受过良好培训的员工。在 TMMi1 级，并没有明确的过程域。成熟度 1 级的组织有过度承诺倾向、在危机时放弃过程、以及无法重复他们的成功。此外产品往往不能按时发布，预算超支并无法达到期望的交付质量。

2.3 2 级已管理

在 TMMi 2 级，测试成为一个已管理的过程，并且明确地与调试分开。成熟度 2 级所表现的秩序有助于确保现有的实践在有压力的时期被保留下来。尽管如此，测试仍然被很多项目干系人认为是在编码之后的一个项目阶段。

在测试过程改进的背景下，建立了一个全公司或全项目的测试策略，也制定了测试计划。在测试计划中定义了测试途径，该途径是基于一个产品的风险评估结果。风险管理技术经常被用于基于文档化需求来识别产品风险。测试计划定义了什么是必需的测试，何时，如何以及由何人完成。与项目干系人建立承诺并根据需要进行修改。测试被监督和控制，以确保它是按照计划来执行，并且保证发生偏差时可以采取措施。工作产品的状态和测试服务的交付对管理人员是可见的。测试设计技术应用于根据规格生成和选择的测试用例。但是，测试可能仍然在开发生命周期中相对较晚的阶段开始，例如，在设计或甚至在编码阶段。

在 TMMi 2 级，测试是多级别的：有组件、集成、系统和验收测试级别。在组织范围或项目范围的测试策略中，为每个确定的测试级别定义了特定的测试目标。测试和调试的过程是有区别的。

在 TMMi2 级组织的主要测试目的是验证产品满足特定的需求。在这个 TMMi 等级的很多质量问题是因为测试在开发生命周期的后期进行才发生的。缺陷从需求和设计传递到代码中。到目前为止还没有正式的评审程序能解决这一重要问题。编码之后以执行为基础的测试仍然被很多相关干系人认为是首要的测试活动。

在 TMMi 2 级的过程域有：

- 2.1 测试方针与策略
- 2.2 测试计划
- 2.3 测试监督与控制
- 2.4 测试设计与执行
- 2.5 测试环境

2.4 3 级已定义

在 TMMi 3 级，测试不再局限在编码之后的一个阶段。它完全被集成到了开发生命周期和相关的里程碑里。测试计划在项目前期完成，如在需求阶段，制定主测试计划。主测试计划是以 TMMi2 级所获得的测试计划技能和承诺为基础来制定的。成熟度 3 级的基础是组织的标准测试过程集，这个过程集被明确定义并随着时间的推移而改进。在该级别中，拥有独立的测试团队，并且有特定的测试培训方案，测试被视为专门的职业。测试过程改进作为测试组织已接受实践的一部分完全制度化下来。

成熟度 3 级，组织认识到评审在质量控制中的重要性；实施了正式的评审程序，但是还没有完全覆盖到动态测试过程。评审在整个生命周期中进行。专业的测试人员参与了需求规格的评审。TMMi 2 级测试设计主要集中于功能测试，在 3 级测试设计和测试技术扩大到包括非功能测试，例如根据业务目标所需的可用性测试和/或可靠性测试。

在 TMMi 成熟度 2 级和 3 级之间一个关键的区分是标准、过程描述和规程的范围。在成熟度 2 级，这些可能在每个特定的例子上是相当不同的，如一些个别项目。在成熟度 3 级，个别项目或组织单元都只能在裁剪规则的允许范围内对标准过程进行裁剪，因此这些项目有更高的一致性。另外一个关键的区别是在成熟度 3 级，过程描述比成熟度 2 级更严格。因此在成熟度 3 级，组织必须重新审视成熟度 2 级的过程域。

TMMi 3 级的过程域有：

- 3.1 测试组织
- 3.2 测试培训方案
- 3.3 测试生命周期与集成
- 3.4 非功能测试
- 3.5 同行评审

2.5 4 级已测量

实现 TMMi 2 级和 3 级的目标，会对以下方面带来好处：技术、管理和建立整个测试以及测试过程改进支持的基础能力。有了这些基础，测试可以成为一个可测量的过程，从而促进其进一步的发展和成就。在 TMMi 4 级组织，测试是一个完全定义，良好基础的可测量过程。测试被认为是评估；它由生命周期内所有产品检查及其它相关活动组成。

一个组织范围内的测试测量方案会被实施，可以用来评估测试过程的质量，评估生产率，并监督改进。测量已纳入组织的测量库，以支持基于事实的决策。测试测量方案还用于预测测试性能和成本。

关于产品质量，测量方案的存在使一个组织能够通过定义质量需求，质量属性和质量度量来实现产品质量评价过程。（工作）产品的评价是使用质量属性的量化指标，如：可靠性，易用性和可维护性。产品质量目标在整个生命周期可用量化术语来理解并针对已定义的目标来管理。

评审和审查，被认为是测试过程的一部分，用来在生命周期早期测量产品质量，并作为正式控制质量的阶段点。同行评审，作为一个缺陷检测技术，变成与产品质量评估过程域保持一致的产品质量测量技术。

TMMi 成熟度 4 级包含：建立同行评审(静态测试)和动态测试之间协作的测试途径，使用同行评审结论和数据来优化测试途径，这些都是为了使测试更有效率和有效果。同行评审已完全与动态测试过程集成，例如一部分的测试策略，测试计划和测试途径。

TMMi 4 级的过程域包括：

- 4.1 测试测量
- 4.2 产品质量评估
- 4.3 高级同行评审

2.6 5 级优化

TMMi 从 1 级到 4 级所有测试改进目标的实现都为测试创造了一个组织的基础架构，它支持完全的已定义和已测量的过程。在 TMMi 成熟度 5 级，组织基于统计控制过程的定量认知，具备了持续过程改进的能力。提高测试过程性能是通过过程和技术的增量的和创新的改进来进行的。对测试方法和技术进行了优化，并持续关注细微调整和过程改进。一个优化的测试过程，在 TMMi 中被定义为：

- 已管理的、已定义的、已测量的、有效率和有效果的
- 统计控制的和可预测的
- 关注于缺陷预防
- 自动化支持被视为资源的有效利用
- 能够支持技术从行业转移到组织
- 能够支持测试资产的重复使用
- 专注于过程改变，实现持续改进

为了支持测试过程基础架构的持续改进，并识别、计划和实现测试改进，通常会正式成立一个永久的测试过程改进小组，小组成员都接受过能提高他们技能的专业训练，从而获得帮助组织成功所需的技能和知识。在很多组织中这个小组被称为测试过程组（TPG）。在 TMMi 3 级，当测试组织被引入时开始正式支持测试过程组。在 TMMi 4 级和 5 级，随着更多高级别的实践被引入，责任也增加了，例如确定可重用的测试（过程）资产，开发和维护测试（过程）资产库。

建立缺陷预防过程域，是为了识别和分析在开发生命周期中出现的缺陷的一般原因，并制定措施以防止今后再发生类似的缺陷。测试过程性能的异常，是过程质量控制的一部分，对它们进行分析，以查明它们的原因，作为缺陷预防的一部分。

目前，测试过程通过质量控制过程域来进行统计管理，包括统计抽样、测量置信水平、可信度和可靠性驱动测试过程。测试过程的特点是基于抽样的质量测量。

在 TMMi 5 级，测试过程优化过程域引入了微调机制，不断改进测试。有一个既定的规程来识别过程改进，同时也通过选择和评价新的测试技术来识别过程改进。支持测试过程的工具，在以下方面都起到了作用：测试设计、测试执行、回归测试、测试用例管理、缺陷收集和分析等等。组织中的过程和测试件的重复使用也是常见的做法，并由测试（过程）资产库支持。

TMMi 5 级的三个过程域，缺陷预防，质量控制和测试过程优化都为持续过程改进提供支持。事实上，这三个过程域是高度相关联的。例如，缺陷预防过程域支持质量控制过程域，如分析过程性能的异常值和进行缺陷因果分析，并实

施预防缺陷再次发生的实践。质量控制过程域有助于测试过程优化过程域，测试过程优化过程域支持缺陷预防过程域和质量控制过程域，例如通过实施测试改进建议来支持缺陷预防过程域和质量控制过程域。所有这些过程域，依次需要低级别过程域完成时所获得的实践来支持。在 TMMi 5 级，测试是一个以预防缺陷为目的的过程。

TMMi 5 级的过程域有：

- 5.1 缺陷预防
- 5.2 质量控制
- 5.3 测试过程优化

3 TMMi 的结构

TMMi 的结构与 CMMI 的结构基本相同。这是 TMMi 的一大好处，因为很多个人/组织已经很熟悉 CMMI 的结构。CMMI 的结构将必需的实践（目标）和推荐实施的实践（特殊实践，例如工作产品等）清晰地区分开来。TMMi 同样做到了这一点。本章将描述 TMMi 的组件及结构。此外，也描述了 CMMI 对 TMMi 实施提供的支持。

3.1 必需，期望和信息组件

各组件被分为三类：必需组件，期望组件和信息组件。

3.1.1 必需组件

必需组件描述一个组织为了满足一个过程域而必须实现什么。一个组织的过程必须明显实现这些要求。TMMi 的必需组件是特殊目标和通用目标。在评估中，判断一个过程域是否已被实现和满足的基本依据是目标的满足情形。

3.1.2 期望组件

期望组件描述一个组织通常为实现一个必需组件而将要实施什么。期望组件引导过程改进和评估。期望组件包括特殊实践和通用实践。只有当实践或实践可接受的替代方法在组织的过程计划及实施中得以体现，才可以认为目标得到满足。

3.1.3 信息组件

信息组件提供一些详细信息以帮助组织开始考虑如何实现必需组件和期望组件。子实践、典型工作产品、说明、例子和参考信息都是信息组件。

3.2 TMMi 的组件

TMMi 模型的必需组件和期望组件的关系可从图 2 中窥见一斑。接下来的部分将对这些组件进行说明。需要注意的是，TMMi 还提供了一份详细的术语表。在术语表中引用的术语极大地复用了国际软件测试认证委员会（ISTQB）开发的国际测试术语标准：软件测试中使用的标准术语表[ISTQB]

3.2.1 成熟度级别

可以将 TMMi 的一个成熟度级别看作是组织测试过程质量的一个程度。它被定义成测试过程改进的一个进化稳定水平。每个级别逐渐发展成组织的测试过程的一个重要组成部分。在 TMMi 中有五个成熟度级别。每个成熟度级别说明了为了实现既定的级别需要实施什么。组织实现的成熟度级别越高，组织的测试过程就越成熟。为了达到特定的成熟度级别，一个组织必须满足该成熟度级别及低成熟度级别的过程域的所有适用目标（特殊目标和通用目标）。需要注意的是所有组织都具备 TMMi 的最低成熟度级别即 1 级，因为这个级别不包括任何必须满足的目标。

3.2.2 过程域

除前面提及的 1 级例外，每个成熟度级别包括几过程域，它表明一个组织的测试过程改进应该集中关注哪里。过程域确定了要达到一个成熟度级别必须解决的问题。每个过程域确定了一系列测试相关的活动。当实践全部得以执行后，该过程域相关的活动将得到极大地改进。在 TMMi 中，只有那些被看作是测试过程能力的关键决定因素的过程域才会被提及。必须满足某个成熟度级别及其低成熟度级别的所有过程域后方可认定达到了该成熟度级别。例如，如果一个组织达到 TMMi 3 级，则该组织已经满足了 TMMi 2 级和 TMMi 3 级的所有过程域。

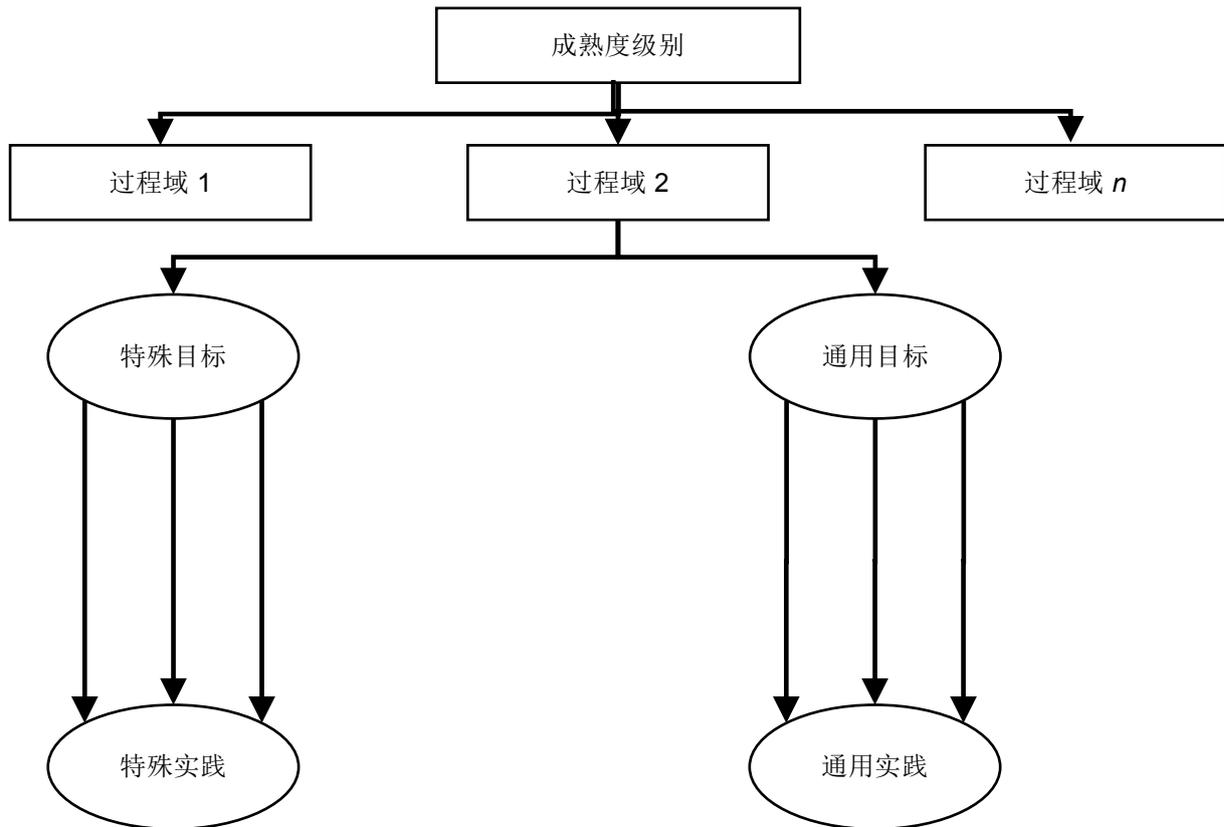


图 2: TMMi 的结构和组件

3.2.3 目的

目的描述部分说明了该过程域的目的，它是信息组件。例如，测试计划过程域的目的描述是“以识别出的风险和已定义的测试策略为基础定义一个测试途径，并且建立和维护有充分依据的测试计划，从而指导测试活动的执行及管理”。

3.2.4 介绍性说明

过程域的介绍性说明部分描述了该过程域涵盖的主要概念，它是信息组件。

3.2.5 范围

过程域的范围部分特别说明该过程域所解决的测试实践，如果必要，还明确地说明在这一过程域范围外的测试实践。

3.2.6 特殊目标

一个特殊目标描述了为满足该过程域而必须呈现的独一无二的特性。一个特殊目标是模型的一个必需组件，并在评估中被用来确定一个过程域是否得到满足。

3.2.7 通用目标

通用目标在一个过程域的尾部出现，之所以被称作“通用”是因为同样的目标说明出现在多个过程域中。一个通用目标描述了使得一个过程域的过程得以制度化而必需呈现的特性。一个通用目标是模型的一个必需组件，并在评估中被用来确定一个过程域是否得到满足。

3.2.8 特殊实践

一个特殊实践描述了一项活动，该活动对于相关联的特殊目标的实现非常重要。特殊实践描述了那些其实现结果能达到一个过程域的特殊目标的活动。特殊实践是模型的期望组件。

3.2.9 典型工作产品

典型工作产品部分列明了一个特殊实践的输出例子。这些例子被称为“典型工作产品”是因为有些同样有效的工作产品并未在本部分列全。典型工作产品是模型的信息组件。

3.2.10 子实践

一个子实践是一个详细说明，为解释和实施一个特殊实践提供了指导。子实践的措辞可能指令化，但它实际上是一个信息组件，其主旨只是提供一些可能有益于测试过程改进的建议。

3.2.11 通用实践

通用实践出现在过程域的尾部，之所以被称为“通用”是因为同样的实践出现在多个过程域。一个通用实践描述了被认为对实现相关联的通用目标非常重要的活动。通用实践是模型的期望组件。

3.2.12 通用实践补充说明

通用实践补充说明出现在过程域的通用实践之后，为如何独特地将该通用实践应用于该过程域提供指导。通用实践补充说明是模型的信息组件。

3.2.13 支持信息组件

为了说明一个概念，在很多地方都需要进步提供信息。这样的信息则以下形式的组件展现。

3.2.13.1 说明

一个说明会伴随任何模型组件出现。它可能提供详细的信息，背景信息或者理由。说明是模型的信息组件。

3.2.13.2 例子

一个例子包括文笔描述，而且通常会给出一个事项列表，一般会出现在一个方框里，伴随任何组件出现，提供一个或更多例子，澄清一个概念或一项活动。例子是模型的信息组件。

3.2.13.3 参考信息

一个参考信息为相关过程域提供更多的或更详细的信息，伴随其他模型组件出现。参考信息是模型的信息组件。

3.3 通用目标和通用实践

本章节描述了所有的通用目标和通用实践。通用目标和通用实践主要来自 CMMI。通用目标是以数字顺序组织的。通用实践在它们所支持的通用目标下也是按数字顺序组织的。请注意，通用目标来自 CMMI，但 GG1 ‘实现特殊目标’是不考虑的，因为其只涉及到 CMMI 的连续型，因此与 TMMi 的阶段模型没有关系。其他方面则完全采用 CMMI 的编号方案，这是为了避免对同时使用 CMMI 和 TMMi 的组织造成混乱。

目标的能力水平将决定哪些目标的通用实践是适用的。当试图达到成熟度 2 级时，成熟度 2 级的过程域以及通用目标 2 和所随附的通用实践是适用的。通用目标 3 只适用于当试图达到成熟度 3 级或更高级时。这意味着，当你已经达到了成熟度 2 级，要实现成熟度 3 级，你必须回到成熟度 2 级过程域，并应用通用目标 3 和随附的实践。

制度化是过程改进的一个重要概念。在通用目标和通用实践描述中提到时，制度化意味着该过程在工作执行的方式上是根深蒂固的，执行过程是有承诺和一致性。一个制度化的过程更可能在有压力的时期被保持。当过程的需求和目标变化时，无论如何，过程的实施可能也需要改变以确保它仍然有效。通用实践描述了解决制度化的这些方面的活动。

下面列出了 TMMi 的所有目标的通用实践：

GG 2 制度化已管理过程

已管理过程是指完成必须的工作来生产工作产品的过程。它是有计划的，并按照方针执行，雇佣有技能的人，并有足够的资源来生产受控的输出。一个已管理过程会涉及相关干系人，是可监督和控制的，并且受到评审和评估以遵循它的过程描述。这个过程可能被实例化为一个项目，小组或组织单位。已管理过程提供控制，来确保已建立的过程在有压力的时期能够被保留。

GP 2.1 建立组织方针

该通用实践的目的在于定义过程的组织期望，并使这些期望对组织中那些受影响的人是可见的。一般而言，高级管理人员负责建立和沟通组织的指导原则、方向和期望。

GP 2.2 计划过程

该通用实践的目的在于确定要执行过程并达到既定目标需要什么，制定计划来执行过程，准备过程描述，并且通过评审使干系人对计划达成一致。

GP 2.3 提供资源

该通用实践的目的在于确保执行既定过程时，所需资源是可用的。资源包括充足的资金，适当的物理设施，有技能的人和合适的工具。

GP 2.4 分配责任

该通用实践的目的在于确保执行过程和在执行过程中得到特定结果时都有问责制。指定的人必须有适当的权利来执行指定的责任。责任分配可以使用详细的工作描述或是使用文档，例如执行过程的计划。

GP 2.5 培训人员

该通用实践的目的在于确保人们有必要的技能和专业知识来执行和支持过程。为将要执行工作的人们提供适当的培训。向与执行工作的人交互的特定人群提供概览的培训。培训通过建立对过程的一般理解和传授执行过程需要的技能和知识，来支持成功的过程绩效。

GP 2.6 管理配置

该通用实践的目的在于建立和维护指定的工作产品在他们整个可用寿命中的完整性。指定的工作产品是在执行过程的计划中根据所定义配置管理级别的规格来专门识别的，例如，版本控制或使用基线的正式配置管理。配置管理实践的例子包括版本控制，变更历史和控制，状态识别和使用存储配置管理工具。关于将工作产品置于配置管理之下的更多信息，请参见 CMMI 配置管理过程域。

GP 2.7 识别并引入相关干系人

该通用实践的目的在于在过程执行过程中建立和维护预期的干系人的参与。相关的干系人参与了活动，比如，计划，决策，承诺，沟通，评审和问题的解决。测试过程中关键的干系人包括经理和用户/客户。经理的职责包括承诺，实施活动以及与改进测试能力相关的活动和任务的能力。用户或客户的职责包括合作，支持和有时执行测试活动。用户/客户应该参与关注面向用户需求的质量相关活动和任务。重点是获得用户/客户的支持，协商一致和参与一些活动，比如产品风险分析，验收测试和可能的易用性测试。依测试级别而定，开发者也可能是一个干系人，如在单元测试，开发者经常自己执行测试活动，然而，在验收测试级别，开发者变为讨论发现的事件和讨论进入标准等的干系人。

GP 2.8 监督与控制过程

该通用实践的目的在于对测试过程实行直接的每日监督和控制。维持测试过程的适当可视化，以便当需要时能够采取适当的纠正措施。监督和控制过程涉及测量测试过程中的适当属性，以及测试过程产生的工作产品。关于测量的更多信息，请参见 CMMI 测量和分析过程域。

GP 2.9 客观评价一致性

该通用实践的目的在于提供可靠的保证，使过程按计划完成，并遵循它的过程描述、准和规程。通常评估一致性的人员并不直接负责管理或执行测试过程活动。在许多情况下，一致性虽然是在组织内评估的，但是参与的人员却是在测试过程或项目外。关于客观评价一致性的更多信息，请参见 CMMI 中过程和产品质量保证过程域。

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

该通用实践的目的，在于使更高层管理者对过程有适当的可视性。更高层管理者包括组织中高于当前负责过程的管理人员。这些评审的管理人员是指为过程提供方针和整体指导的管理人员，而不是对过程执行日常监控的管理人员。

GG 3 制度化已定义过程

已定义过程，是参考组织的裁剪指南，对组织的标准过程集进行裁剪得来的已管理过程。已定义过程包含已维护的过程描述；将工作产品，测量和其它过程改进信息作为组织过程资产。在已管理过程和已定义过程之间的一个严格的区分是，过程描述，标准和流程的应用范围。对一个已管理过程来说，描述、标准和流程适用于某一特定的项目、小组或组织的部门。因此，一个组织中的两个项目的已管理过程可能是不同的。已定义过程是尽可能地在组织中实现标准化，只有某个特定的项目或组织功能需要时才改变，但这也需要基于裁剪指南基础之上。

GP 3.1 建立已定义过程

该通用实践的目的，在于建立和维护为满足某种特定例子的需要，自组织标准过程裁剪而来的过程描述。组织应该有一套涵盖过程域的标准过程与裁剪指南，依据项目或组织功能的需要裁剪该标准过程。有了已定义过程，会减少组织执行过程的差异，而且能更有效地分享过程资产、数据和学到的经验。有关组织标准过程和裁剪指南的更多信息，请参见 CMMI 中组织过程定义过程域。

GP 3.2 搜集改进信息

该通用实践的目的，是搜集源于计划和执行过程时的信息和工件，支持组织过程和过程资产今后的使用和改进。相关信息和产品被储存，并可供正在（或将要）计划和执行相同或相似过程的人员使用。

3.4 支持过程域的通用实践

通用目标和通用实践是直接陈述整个组织过程制度化的模型组件，不管是在 TMMi 或 CMMI 中，很多过程域都通过支持通用实践的实施进行制度化。下表提供了部分或完全支持实施通用实践的过程域概述。

| 通用实践 | 支持过程域 |
|----------------------|--|
| GP 2.2 计划过程 | 测试计划 —TMMi 测试计划过程域可以在所有与项目相关的过程域（除了测试计划本身）中完全实施 GP2.2。测试计划本身可以作为 CMMI 过程域项目计划的一部分来解决。 |
| GP 2.5 培训人员 | 测试培训方案 —TMMi 测试培训方案过程域支持所有过程域实施 GP2.5，为将要执行或支持过程的那些人员制定组织范围内的培训计划。 另外，如果能识别和组织项目测试的培训需要并记录在测试计划中，TMMi 测试计划过程域可能支持这个通用实践。 |
| GP 2.6 管理配置 | 配置管理 —CMMI 配置管理过程域可以为所有与项目相关的过程域及一些组织过程域完全实施 GP2.6。 |
| GP 2.7 识别并引入相关干系人 | 测试计划 —TMMi 测试计划过程域通过计划干系人的参与，并记录在测试计划中，可能为所有与项目相关的过程域支持这个通用实践。 测试计划本身的干系人参与可以作为 CMMI 项目计划过程域的一部分。 |
| GP 2.8 监督与控制过程 | 测试监督与控制 —TMMi 测试监督与控制过程域可以为所有过程域完全实现 GP2.8。 |

| 通用实践 | 支持过程域 |
|-------------------|---|
| GP 2.9 客观评价一致性 | 过程和产品质量保证 —CMMI 过程和产品质量保证过程可以为所有过程域完全实现 GP2.9。 |
| GP 3.1 建立已定义过程 | 组织过程定义 —CMMI 过程域组织过程定义可以支持 GP 3.1 的实施，通过建立实施 GP3.1 所需的组织过程资产。 测试生命周期与集成 —该 TMMi 过程域可以支持 GP3.1 的实现。在它的特殊目标 SG1（建立组织测试过程资产）基础上，通过建立实现 GP3.1 所需的组织资产来实现。 |
| GP 3.2 搜集改进信息 | 组织过程焦点 —CMMI 组织过程焦点过程域可以为 GP3.2 的实施提供支持，因为它建立了一个组织测量库。 测试生命周期与集成 —该 TMMi 过程域可以为 GP3.2 的实施提供类似的支持，因为它建立了一个组织测试过程数据库。 测量与分析 —对所有过程，CMMI 测量和分析过程域以及 TMMi 测试测量过程域提供关于测量、分析和记录信息的通用指导，可用于建立监控实际过程性能的测量。 |

表 1 支持过程域的通用实践

3.5 CMMI 过程域对于 TMMi 的支持

虽然 TMMi 可单独使用，它也定位于 CMMI 的一个补充模型。因此在很多情况下，一个给定的 TMMi 级别需要来自它的对应 CMMI 级别或更高 CMMI 级别的过程域的特定支持。在 CMMI 中有详细说明的过程域和实践，一般来说在 TMMi 中不再重复。它们只是被引用。在表 2 中列出了支持完成 TMMi2 级所需的 CMMI 过程域的一个概览。在表 3 中列出了支持完成 TMMi3 级所需的 CMMI 过程域。请注意，某些关系已经在前面的章节提及，虽然是从不同的角度来看。

| TMMi | CMMI | 支持 TMMi level 2 的 CMMI 过程域 |
|------|------|---|
| 2 | 2 | 配置管理 —如上所述，CMMI 的配置管理过程域可以为所有项目相关的过程域以及一些组织过程域完整的实施 GP2.6 管理配置。 过程与产品质量保证 —如上文所述，CMMI 过程与产品质量保证过程域可以为所有过程域完整实现 GP2.9 客观评价一致性。 项目控制与监控 —这个 CMMI 过程域为 TMMi 过程域测试监督与控制的实施提供支持。项目管理实践可以被测试管理重用。 项目计划 —这个 CMMI 过程域为 TMMi 过程域测试计划的实施提供支持。项目管理实践可以被测试管理重用。项目计划也特别的支持通用实践 GP2.7 识别并引入相关干系人的实施。 测量与分析 —这个 CMMI 过程域为 SG3 建立 TMMi 过程域测试方针与策略中的测试性能指标的实施提供支持。 需求管理 —这个 CMMI 过程域的实施是管理衍生（工作）产品的约束，如产品风险分析和测试设计，并使它们的不断更新。关于维护可跟踪性的实践在 TMMi 过程域测试设计和执行中很可能可以被重用。 |

| TMMi | CMMI | 支持 TMMi level 2 的 CMMI 过程域 |
|------|------|---|
| 2 | 3 | <p>需求开发—来自这个 CMMI 过程域中的实践可以在 TMMi 过程域测试环境中的开发测试环境需求中重用。</p> <p>风险管理—来自这个 CMMI 过程域的实践可在 TMMi 过程域测试计划和测试监督与控制中的识别和控制产品风险和测试项目风险中重用。</p> |

表 2 支持 TMMi 成熟度 2 级的 CMMI 过程域

| TMMi | CMMI | 支持 TMMi 3 级的 CMMI 过程域 |
|------|------|--|
| 3 | 2 | <p>配置管理—这个 CMMI 配置管理过程域可以为所有项目相关过程域以及一些组织过程域完全实现 GP2.6 管理配置。</p> <p>测量与分析—这个 CMMI 过程域测量与分析提供了关于测量、分析和记录信息的一般指南从而支持 TMMi 通用实践 GP3.2 搜集改进信息的实施。</p> <p>过程域产品质量保证—这个 CMMI 过程与产品质量保证过程域可以为所有过程域完全实现 GP2.9 客观评价一致性。</p> <p>项目计划—这个 CMMI 过程域为 TMMi 过程域测试生命周期与集成的实现提供支持，特别是 SG3 建立一个主测试计划。项目管理实践是可以在测试管理中重用。</p> |
| 3 | 3 | <p>组织过程定义—这个 CMMI 过程域为 TMMi 过程域测试生命周期与集成的实施提供支持，特别是对 SG1 建立组织级测试过程资产。CMMI 过程域组织过程定义也可以通过建立实现 GP3.1 所需的组织过程资产支持 GP3.1 建立已定义过程的实施。</p> <p>组织过程焦点—这个 CMMI 过程域为 TMMi 过程域测试组织的实施提供支持，特别是对 SG4 识别、计划和实现测试过程改进和 SG5 部署组织级的测试过程和汲取经验教训。CMMI 过程域组织过程焦点也为 TMMi 通用实践 GP3.2 搜集改进信息的实现提供支持，因为它建立了一个组织级的测量库。</p> <p>组织培训—这个 CMMI 过程域为 TMMi 过程域测试培训方案的实现提供支持。</p> <p>验证—在这个 CMMI 过程域的 SG2 执行同行评审中的实践将为 TMMi 过程域同行评审的实现提供支持。</p> |

表 3 支持 TMMi 成熟度 3 级的 CMMI 过程域

| TMMi | CMMI | 支持 TMMi4 级的 CMMI 过程域 |
|------|------|--|
| 4 | 2 | <p>配置管理—这个 CMMI 配置管理过程域可以为所有项目相关过程域以及一些组织过程域完全实现 GP2.6 管理配置。</p> <p>测量与分析—这个 CMMI 过程域为 TMMi 过程域测试测量的实现提供支持。测量的基础架构和实践可以为测试测量重复使用。将测试测量项目作为通用测量项目的补充也是一种可行的考虑。CMMI 过程域测量和分析也提供关于测量、分析和记录信息的一般指导，因而支持 TMMi 通用实践 GP3.2 收集改进信息的实施。</p> <p>过程与产品质量保证—这个 CMMI 过程域过程与产品质量保证可以为所有过程域完全实现 GP2.9 客观评价一致性。</p> |

| TMMi | CMMI | 支持 TMMi4 级的 CMMI 过程域 |
|------|------|---|
| 4 | 3 | <p>组织过程定义—这个 CMMI 过程域通过建立实施 GP3.1 所需的组织过程资产来支持 GP3.1 建立已定义过程的实现。</p> <p>组织过程焦点—这个 CMMI 过程域因它建立了一个组织测量库而为 GP3.2 收集改进信息的实现提供支持。</p> |
| 4 | 4 | <p>量化项目管理—这个 CMMI 过程域为 TMMi 过程域产品质量评估的实施提供支持，既针对 SG1 产品质量的可测量的项目目标和它们的优先级建立，也针对 SG2 确保为实现产品质量目标的实际进度已量化且已管理。</p> |

表 4 支持 TMMi 成熟度 4 级的 CMMI 过程域

| TMMi | CMMI | 支持 TMMi5 级的 CMMI 过程域 |
|------|------|---|
| 5 | 2 | <p>配置管理—这个 CMMI 配置管理过程域可以为所有项目相关过程域以及一些组织过程域完全实现 GP2.6 管理配置。</p> <p>测量与分析—这个 CMMI 过程域测量与分析提供了关于测量、分析和记录信息的一般指南从而支持 TMMi 通用实践 GP3.2 搜集改进信息的实施。</p> <p>过程与产品质量保证—这个 CMMI 过程域过程与产品质量保证可以为所有过程域完全实现 GP2.9 客观评价一致性。</p> |
| 5 | 3 | <p>组织过程定义—这个 CMMI 过程域通过建立实施 GP3.1 所需的组织过程资产来支持 GP3.1 建立已定义过程的实现。</p> <p>组织过程焦点—这个 CMMI 过程域因它建立了一个组织测量库而为 GP3.2 收集改进信息的实现提供支持。</p> |
| 5 | 4 | <p>组织级过程性能—这个 CMMI 过程域提供了对 TMMi 过程域质量控制实施的支持，特别是针对 SG1 建立一个统计的已控制测试过程。</p> |
| 5 | 5 | <p>原因分析与改进—这个 CMMI 过程域提供了对 TMMi 过程域缺陷预防的支持，特别是针对 SG1 识别缺陷的一般原因。</p> <p>组织创新与实施—这个 CMMI 过程域提供了对于 TMMi 过程域测试过程优化的支持，特别是针对 SG1 选择测试过程改进，SG2 评估新的测试技术以决定他们对于测试过程的影响和 SG3 实施测试改进。</p> |

表 5 支持 TMMi 成熟度 5 级的 CMMI 过程域

请注意，CMMI 验证和确认的测试特定过程域没有像支持 TMMi 动态测试过程的过程域那样被列出来。对于这些 CMMI 过程域，TMMi 过程域提供了支持，以及一个更详细的关于建立一个定义的验证和确认过程需要什么说明。

TMMi 2 级：已管理

在 TMMi 2 级，测试成为一个已管理的过程，并明确地与调试分开。由成熟度 2 级反映的过程准则，有助于确保现有的实践在有压力的时期被保留。尽管如此，测试仍然被很多干系人认为是编码后的一个项目阶段。

在改进测试过程的背景下，建立了公司范围或项目群范围的测试策略。同时也开发了测试计划。在测试计划中，定义了测试途径，这个途径是建立在产品风险评估结果的基础上的。风险管理技术被用于识别文档化需求基础上的产品风险。测试计划定义了什么是必须的，何时，如何以及由何人进行测试。与干系人建立了承诺，并随着需要而改动。为确保测试是按计划进行，并且当发生偏差时可以采取行动，测试是被监督 and 控制的。工作产品的状态和测试服务的交付都对管理层是可见的。测试设计技术应用于从规格产生和选择的测试用例。然而，在开发生命周期中，测试可能仍然开始地相对较晚，例如，在设计期间，甚至在编码阶段。

在 TMMi 2 级，测试是多级别的：有组件、集成、系统和验收测试级别。对于每个确定的测试级别，在组织范围或项目群范围的测试策略中都定义了特定的测试目标。测试和调试的过程是被区别开来。

在 TMMi 2 级组织的主要测试目的是验证产品满足特定的需求。在这个 TMMi 等级的很多质量问题是因为测试在开发生命周期的后期进行才产生的。缺陷从需求和设计传播到代码中。到现在为止还没有正式的评审程序能解决这一重要问题。编码后，以执行为基础的测试仍然是很多干系人的主要测试活动。

在 TMMi 2 级的过程域有：

- 2.1 测试方针与策略
- 2.2 测试计划
- 2.3 测试监督与控制
- 2.4 测试设计与执行
- 2.5 测试环境

每一个过程域都将在后续的章节中详细讨论。

PA 2.1 测试方针与策略

目的

测试方针与策略过程域的目的是开发和建立测试方针，以及组织范围或项目群范围的测试策略，并明确定义测试级别。对测量测试性能和测试性能指标作了介绍。

介绍性说明

当一个组织想要改进它的测试过程，它应该首先明确定义一个测试方针。测试方针定义了组织的整体测试目的、目标和有关测试的战略性意见。这对保持测试方针与组织整体业务（质量）方针的一致性是非常重要的。测试方针对在组织内的所有干系人之间获得测试及其目标的共识来说是很有必要的。这个共识可以使整个组织的测试（过程改进）活动保持一致。测试方针应该处理新开发和维护项目的测试活动。在测试方针中，测试过程改进的目标应予以说明。这些目标接下来会被转化为一套关键测试性能指标。测试方针和附随的性能指标为沟通测试性能的期望和达到的等级提供了一个明确的方向和方法。测试性能指标能定量的显示组织是否正在改进并达到定义的一系列测试（改进）目标。

基于测试方针，会定义测试策略。测试策略涵盖了组织或项目群（一个或多个项目）的通用测试需求。测试策略应对通用的产品风险，并提出与测试方针一致的减轻那些风险的过程。通过执行通用产品风险评估，分析项目群或组织正在开发的产品来启动测试策略的准备工作。

测试策略是项目中测试活动的出发点。这些项目都是在与组织范围或项目群范围的测试策略相一致的基础上建立的。一个典型的测试策略将包括将被应用的测试级别的描述，例如：单元、集成、系统和验收测试。对每一个测试级别，至少要定义目标、责任、主要任务和入口/出口准则。当测试策略被定义和遵循，可能发生测试级别之间的少量重叠，从而引出一个更有效率的测试过程。并且，因为不同等级的测试目标和方法是一致的，较少的中断会存在，从而引出一个更高效的测试过程。

请注意，当组织的测试过程演进和升级到 TMMi 的更高级别时，通常必须修改测试方针和测试策略。

范围

测试方针与策略过程域包含测试方针和测试策略的定义和部署。在测试策略里，测试级别被确定。对每一个测试级别，至少要定义目标、责任、主要任务和入口/出口准则。为了测量测试性能和测试（改进）目标的完成情况，要定义和实施测试性能指标。

特殊目标及实践概要

SG1 建立测试方针

- SP1.1 定义测试目标
- SP1.2 定义测试方针
- Sp1.3 将测试方针分发给干系人

SG2 建立测试策略

- SP2.1 执行通用产品风险评估
- SP2.2 定义测试策略
- SP2.3 将测试策略分发给干系人

SG3 建立测试性能指标

- SP3.1 定义测试性能指标
- SP3.2 部署测试性能指标

目标的特定实践

SG 1 建立测试方针

测试方针，与业务（质量）方针一致，是由干系人制定和商议的。

SP 1.1 定义测试目标

定义和维护以业务需求和目标为基础的测试目标。

典型工作产品

1. 测试目标

子实践

1. 研究业务需求和目标

研究的业务需求和目标的例子包括以下内容：

- 使命描述
- 关于产品的业务和用户需求
- 业务驱动器
- 质量程序的主要目标
- 业务（质量）方针
- 业务类型，例如，正在开发的产品的风险级别

2. 根据需要为澄清业务需要和目标提供反馈

3. 定义可跟踪至业务需要和目标的测试目标

测试目标的例子包括以下内容：

- 确认产品适合使用
- 防止操作中出现缺陷
- 证实遵从外部标准
- 提供关于产品质量的可见度
- 缩短测试执行时间

4. 与干系人评审测试目标

5. 适当的重新审视和修订测试目标，例如，每年一次

SP 1.2 定义测试方针

测试方针，与业务（质量）方针一致，是由干系人制定和商议的。

典型工作产品

1. 测试方针

子实践

1. 基于已定义的测试目标来定义测试方针

作为测试方针的一部分，典型声明的例子包括以下内容：

- 测试的定义

- 调试（故障定位和修复）的定义
- 有关测试和测试职业的基本观点
- 测试的目标和附加值
- 要达到的质量级别
- 测试机构的独立程度
- 高级别的测试过程的定义
- 测试的关键职责
- 测试过程改进组织的途径和目标

2. 在测试方针中，将测试与调试明确分开
3. 与干系人评审测试方针
4. 定义并建立测试方针的所有权
5. 适当的重新审视和修订测试方针，例如，每年一次

SP 1.3 将测试方针分发给干系人

将测试方针和目标介绍和解释给测试内部和外部的干系人。

典型工作产品

1. 部署计划
2. 展示测试方针

分发机制的例子包括以下内容：

- 在手册（质量体系）中记录
- 在项目和/或部门会议中呈现
- 展示在墙上的海报里
- 作为部门介绍方案的一部分
- 可通过中央门户网站访问

SG 2 建立测试策略

建立和部署组织范围或项目群范围的测试策略，能够识别和定义要执行的测试级别。

SP 2.1 执行通用产品风险评估

通用的产品风险评估被执行，以确定测试的典型关键域。

典型工作产品

1. 将每个风险归类并指定优先级的通用产品风险清单

子实践

1. 识别和选择需要对通用风险评估做贡献的干系人
2. 通过干系人的输入来识别通用产品风险
3. 记录通用产品风险的相关和潜在结果
4. 识别与每一个通用产品风险相联系的相关干系人
5. 使用预定义参数来分析识别的通用产品风险，例如，可能性和影响
6. 依据定义的风险类别，将通用产品风险分类和分组
7. 为减少损失，排定通用产品风险的优先级次序

8. 评审并确定通用产品风险的完整性、类别和优先级别，并取得干系人的同意
9. 适当的修订通用产品风险

请注意，在测试计划过程域（SP1.1 定义产品风险类别和参数）中定义的产品风险类别和参数，在这个特定实践中被大量重复使用。

关于执行一个产品风险评估的（子）实践，请参考过程域（测试计划）中的 SG1 执行产品风险评估，获取更多知识。

SP 2.2 定义测试策略

识别和定义测试级别以定义测试策略。对每个等级，定义目标、职责、主要任务、入口/出口准则等等。

典型工作产品

1. 测试策略

子实践

1. 研究测试方针和目标
2. 根据需要，提供解释测试方针和目标的反馈信息
3. 定义测试策略，提供与定义的测试方针和目标之间清晰的对应

作为测试策略的一部分来表述的主题的例子包括以下内容：

- 已开发的产品的通用风险
- 用来作为缓解风险方法的整体测试模型（V-模型，增长的生命周期）
- 测试级别（例如，单元，集成，系统和验收测试）
- 每个测试级别的目标、职责和主要任务，例如：
 - 对于单元测试
 - ◆ 确认单元按单元设计中的规定运作
 - ◆ 达到一定程度的代码覆盖率
 - 对于集成测试
 - ◆ 确认多个单元按整体设计中的规定一起运作
 - ◆ 确认接口按接口规格中的规定运作
 - 对于系统测试
 - ◆ 验证系统按需求规格中的规定运作
 - ◆ 达到一定程度的系统要求的覆盖范围
 - 对于验收测试
 - ◆ 验证系统满足已定义的验收标准
 - ◆ 确认系统是否适合使用
 - ◆ 达到一定级别的用户需求覆盖
- 每个测试级别要用到的测试用例设计技术
- 每个测试级别要运行的测试类型
- 每个测试级别的入口和出口准则
- 必须遵守的标准
- 测试独立性级别

- 执行测试的环境
- 每个测试级别的自动化途径
- 回归测试途径

4. 与干系人评审测试策略
5. 定义和建立测试策略的所有权
6. 适当的重新审视和修订测试策略，例如，每年一次

请注意，在项目中，测试策略将作为要执行的测试的出发点。然而，每个项目可以根据需要，依据已建立的裁剪方针文档来裁剪总体策略。任何不符合的领域必须被清楚地记录在项目的测试计划中。

SP 2.3 将测试策略分发给干系人

提交测试策略展示给测试内部和外部的干系人，并与他们进行讨论。

典型工作产品

1. 部署计划
2. 展示测试策略

分发机制的例子包括以下内容：

- 在手册/质量系统中记录
- 在项目和/或部门会议中呈现
- 展示在墙上的海报里
- 作为部门介绍方案的一部分
- 可通过中央门户网站访问

SG 3 建立测试性能指标

建立和部署一套面向目标的测试过程性能指标，以测量测试过程的质量。

SP 3.1 定义测试性能指标

测试性能指标在测试方针和目标的基础上定义，包括一个用以数据收集、存储和分析的规程。

典型工作产品

1. 测试性能指标
2. 数据收集、存储、分析和报告的规程

子实践

1. 根据需要，为解释测试方针和目标提供反馈信息
2. 定义可跟踪至测试方针和目标的测试性能指标
3. 定义可跟踪到测试方针和测试目标的测试性能指标

测试性能指标的例子包括：

- 测试工作量和成本
- 测试所需的时间
- 发现的缺陷数
- 缺陷发现率
- 缺陷覆盖

- 测试成熟度等级

一般来说，定义的测试性能指标应该与测试的商业价值相关。

4. 与干系人评审性能指标
5. 定义和建立测试性能指标的所有权
6. 详述性能指标将如何被获得和存储
7. 详述性能指标如何被分析和报告

SP 3.2 部署测试性能指标

部署测试性能指标，并为干系人提供详细说明已确定的测试性能指标的测量结果。

典型工作产品

1. 测试性能指标数据
2. 报告，提供关于测试性能指标的信息

子实践

1. 获得特定的性能指标数据
2. 分析并解释性能指标数据
3. 管理并存储性能指标数据和分析结果
4. 以周期性的方式向干系人报告性能指标数据
5. 帮助干系人理解结果

帮助理解结果的行动例子包括：

- 与相关干系人讨论结果
- 提供相关信息的背景和解释

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和执行测试方针与策略过程建立和维护一套组织方针。

详细说明

典型地来说，在组织层面，它以周期的方式被记录，例如，每年，测试方针与策略会被重新审查，如有需要会被修订和更新。

GP 2.2 计划过程

为执行测试方针与策略过程建立和维护计划。

详细说明

为执行测试方针与策略过程的计划，可以被组织的质量计划或测试过程改进计划所包括（或引用）。

GP 2.3 提供资源

为执行测试方针与策略过程、开发测试工作产品和提供过程服务，提供充分的资源。

GP 2.4 分配职责

为执行测试方针与策略过程、开发工作产品和提供测试方针策略过程服务，分配责任和权限。

详细说明

指定一个拥有权限和知识的小组，负责定义测试方针、测试策略和测试性能指标。这个小组通常由如下的干系人组成：资源管理，业务管理，质量管理、项目管理、运营、测试管理和测试工程师。

GP 2.5 培训人员

根据需要培训那些执行或支持测试方针与策略过程的人员。

详细说明

为那些定义和维护测试方针与策略实践的相关人员，提供关于结构化测试的基本知识。测试性能指标实践的相关人员，则在测量实践中进行培训。

GP 2.6 管理配置

测试方针与策略过程制定的工作产品，要在适当级别的配置管理下。

详细说明

在配置管理下的工作产品例子包括：

- 测试方针
- 测试策略
- 测试性能指标的定义
- 测量数据

GP 2.7 识别并引入相关干系人

按计划识别和引入测试方针与策略过程相关的干系人。

GP 2.8 监督与控制过程

根据执行过程的计划，监督和控制测试方针与策略过程，并采取适当的行动。

GP 2.9 客观评价一致性

客观评价测试方针与策略过程与它的过程描述、标准和规程的一致性，并处理不合规的地方。

详细说明

评审和/或审计评价一致性主题的例子包括：

- 测试计划遵循测试方针与策略
- 测试专业人士和其它干系人对测试方针、测试策略和测试性能指标的熟悉程度
- 测试性能指标数据对于干系人的可用性

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理者一起评审测试方针与策略过程的活动、状态及结果，并解决问题。

GG 3 制度化已定义过程

只适用于 TMMi 3 级

GP 3.1 建立已定义过程

建立和维护对已定义测试方针与策略过程的描述。

GP 3.2 搜集改进信息

搜集由计划和执行测试方针与策略过程而来的相关经验，以支持对组织的过程和过程资产在未来的使用和改进。

PA 2.2 测试计划

目的

测试计划的目的是基于识别的风险和已定义的测试策略而定义一套测试途径，并为执行和管理测试活动建立和维护有良好基础的计划。

介绍性说明

经过测试任务的确认，执行了关于要测试的产品、项目组织、需求和开发过程的一个整体研究。作为测试计划的一部分，在产品风险评估结果和已定义的测试策略基础上定义测试途径。根据风险的优先级和类别，决定产品的哪个需求将被测试，到什么程度，如何以及何时测试。目标是为系统最高风险的部分提供最佳的覆盖。

在测试途径的基础上，要做的工作将被估计，因此，所提出的测试途径有明确的成本信息。产品风险、测试途径和估计，是在与干系人的密切合作下定义的，而不是由测试小组单独定义。测试计划将遵从测试策略，如果不遵从将解释为什么。

在测试计划中，要被提供的测试成果是确定的，需要的资源是决定的，涉及到基础设施的方面是定义的。另外，关于测试的测试项目风险也被确定了。因此，测试计划将定义哪些测试是必须的，何时，如何以及由何人进行测试。

最后，测试计划文档被开发，并由干系人同意。测试计划为执行和控制测试活动提供了基础。测试计划将随着项目的进展经常需要使用一个正式的变更控制过程来修订，以应对需求和承诺的变化，不准确的估计，纠正行动和（测试）过程变更的变化。

范围

这个过程域（测试计划）涉及对测试对象执行产品风险评估，在确定的风险基础上定义有区别的测试途径。它还涉及为要执行的测试开发预算，建立必要的承诺，定义和维护计划以指导和管理测试。对每一个确定的测试级别，测试计划是必须的。在 TMMi 2 级，测试计划通常按照测试级别来开发。在 TMMi 3 级，在过程域测试生命周期和集成，主测试计划作为其目标之一被引入。

特殊目标及实践概要

SG1 执行产品风险评估

- SP1.1 定义产品风险类别和参数
- SP1.2 识别产品风险
- SP1.3 分析产品风险

SG2 建立测试途径

- SP2.1 识别要测试的项和特性
- SP2.2 定义测试途径
- SP2.3 定义入口准则
- SP2.4 定义出口准则
- SP2.5 定义暂停和恢复准则

SG3 建立测试估算

- SP3.1 建立一个顶层的工作分解结构
- SP3.2 定义测试生命周期
- SP3.3 决定测试工作量和成本的估算

SG4 开发测试计划

- SP4.1 建立测试日程表
 - SP4.2 计划测试人员
 - SP4.3 计划干系人的参与
 - SP4.4 识别测试项目风险
 - SP4.5 建立测试计划
- SG5 获得测试计划的承诺
- SP5.1 评审测试计划
 - SP5.2 协调工作和资源级别
 - SP5.3 获得测试计划承诺

目标的特定实践

SG 1 执行产品风险评估

执行产品风险评估是为了识别测试的关键域。

SP 1.1 定义产品风险类别和参数

定义产品风险类别和参数，它们将在产品风险评估中使用。

典型工作产品

1. 产品风险类别清单
2. 产品风险评估和优先级准则

Sub-practices 子实践

1. 决定产品风险类别

识别产品风险类别的一个原因是，为了帮助将来在测试计划中整合测试任务与测试类型。

产品风险类别的例子包括：

- 功能性风险
- 架构风险
- 非功能性风险，例如，易用性、有效性、可移植性、可维护性、可靠性
- 更改相关风险，例如，回归

2. 为评估和量化产品风险的可能性和影响级别定义一致的标准
3. 定义每个产品风险级别的阈值

风险级别定义为由它的特性（影响和可能性）定义的风险的重要性。对于每一个风险级别，阈值建立是为了决定一个产品风险可接受或不可接受，产品风险的优先级，或作为管理行动的触发器。

SP 1.2 识别产品风险

产品风险被识别和记录

典型工作产品

1. 识别出的产品风险

子实践

1. 识别并选择需要参与风险评估的干系人

2. 使用干系人的输入和需求文档识别产品风险

产品风险识别技术的例子包括：

- 风险研讨会
- 头脑风暴
- 专家访谈
- 检查表
- 经验教训

3. 文档化风险的背景情况和潜在后果

4. 识别与每个风险相关的干系人

5. 根据测试任务评审已识别的产品风险

SP 1.3 分析产品风险

使用预定义的产品风险类别和参数对产品风险进行评估、分类和排定优先级。

典型工作产品

1. 已对每一个风险进行了分类和排定优先级的产品风险清单

子实践

1. 使用预定义的参数，如可能性和影响力，分析已识别的产品风险
2. 根据定义的风险类别对产品风险进行分类和分组
3. 排定需要缓解的产品风险的优先级
4. 建立产品风险和需求之间的横向可跟踪性，确保产品风险源被记录
5. 生成需求/产品风险跟踪矩阵
6. 对产品风险的完整性、类别和优先级进行评审，并获得干系人一致的意见
7. 适当修订产品风险

产品风险可能需要什么时候修订的例子有：

- 新的或不断变化的需求
- 软件开发途径改变
- 项目质量问题上的经验教训

SG 2 建立测试途径

在已识别的产品风险的基础上，建立测试途径，并达成一致意见。

SP 2.1 识别要测试的项和特性

在产品风险的基础上已识别需要测试和不需要测试的项和特性。

典型工作产品

1. 要测试和不要测试的项目清单
2. 要测试和不要测试的特性清单

子实践

1. 将已排定优先级的产品风险分解到要测试和不要测试的项中
2. 为每个已识别测试项文档化风险级别和源文件（测试依据）
3. 将已排定优先级的产品风险分解到要测试和不要测试的特性中
4. 为每个已识别的要测试特性记录风险级别和源文件（测试依据）

5. 与干系人一起评审要测试和不要测试的项和特性清单

SP 2.2 定义测试途径

定义测试途径，以缓解已识别并排定优先级的产品风险。

典型工作产品

1. 途径，例如，已选择的测试设计技术，应该被充分详细说明，以支持主要的测试任务的确定和完成每个任务所需要的时间的估算。

子实践

1. 选择要使用的测试设计技术；定义多个测试设计技术，基于已定义的产品风险，提供足够的测试覆盖。

选择测试设计技术的标准有：

- 系统类型
- 监管标准
- 客户或合同需求
- 风险级别
- 风险类型
- 可用的文档
- 测试人员的知识
- 时间和预算
- 开发生命周期
- 以往发现缺陷类型的经验

2. 定义评审测试工作产品的途径
3. 定义重新测试的途径

再测试途径的例子有：

- 对所有高风险测试项，将重新执行全套测试规程的完整的再测试
- 对所有低风险的测试项，事件被单独重新测试

4. 定义回归测试的途径

回归测试方法的具体内容，举例如下：

- 回归测试的关注点，例如，哪些项和/或特性
- 选择要执行的测试用例的方法
- 要执行的测试的类型
- 手动测试或使用自动化测试工具

5. 识别要使用的支持测试工具
6. 识别测试途径的重大制约因素

测试途径的制约因素，举例如下：

- 测试资源的可用性
- 测试环境特性
- 项目最后期限

7. 使测试途径与已定义的组织范围或项目群范围的测试策略一致

8. 识别所有与测试策略不符合项及其理由
9. 与干系人评审测试途径
10. 适当的修订测试途径

测试途径在何时可能需要修订的例子包括以下内容：

- 新的或已改变优先级别的产品风险
- 在项目中应用测试途径后的经验教训

SP 2.3 定义入口准则

定义测试的入口准则以防止测试在不允许进行完全测试过程的情况下开展。

典型工作产品

1. 识别的测试级别的入口准则

子实践

1. 定义一套与测试过程相关的入口准则

有关测试过程的入口准则，举例如下：

- 前一测试级别的测试总结报告的可用性
- 符合需求的测试环境的可用性
- 文档的可用性，例如，测试发布说明，用户手册，安装手册等

2. 定义一套有关产品质量的入口准则

有关产品质量的入口准则，举例如下：

- 成功的预测试
- 没有显著的（优先级别为 X 的）缺陷
- 对所有显著的缺陷进行分析

3. 与干系人评审入口准则，特别是那些确保入口准则条件符合的责任人。

SP 2.4 定义出口准则

定义测试的出口准则，以决定什么时候测试完成。

典型工作产品

1. 已确定的测试级别的出口准则

子实践

1. 定义一套与测试过程相关的出口准则

与测试过程相关的出口准则的例子包括以下内容：

- 被（成功地）执行的事先准备好的测试的百分比
- 每个测试项的覆盖率，例如，代码覆盖或需求覆盖
- 经批准的测试总结报告的可用性

2. 定义一套与产品质量相关的出口准则

与产品质量相关的出口准则的例子包括：

- 所有高优先级的产品风险已被缓解

- 缺陷发现率降至阈值以下
- 显著缺陷（按优先级别）的数量
- 已审查设计支持的软件模块的百分比

3. 与干系人评审出口准则

请注意，一个测试级别的出口准则应与后续的测试级别的入口准则应保持一致。

SP 2.5 定义暂停和恢复准则

定义的标准用于中止和恢复，测试项和/或特点的所有或部分测试任务。

典型工作产品

1. 暂停准则
2. 恢复准则

子实践

1. 详细说明暂停准则，用于暂停测试项和/或特性的所有或部分测试任务。

暂停准则的例子包括：

- 严重缺陷的数量
- 不可再现缺陷的数量
- 测试执行中因测试环境导致的问题

2. 指定恢复准则，用于当引起暂停的条件被移除时，必须被重复的测试任务。

SG 3 建立测试估算

建立并维护有充分根据的测试估算，用于与干系人讨论测试方法，和计划测试活动。

SP 3.1 建立顶级的工作分解结构

建立顶级的工作分解结构（WBS），明确界定要执行的测试范围，以及测试估算的范围。

典型工作产品

1. 测试工作产品清单
2. 要执行的测试任务
3. 工作分解结构

子实践

1. 识别在已定义的测试途径基础上要开发的测试工作产品
2. 识别将会在外部分获得的测试工作产品
3. 识别将被重用的测试工作产品
4. 识别与测试工作产品相关的要执行的测试任务
5. 识别要间接执行的测试任务，如测试管理，会议，配置管理等。

请注意，WBS 也应该考虑实现测试环境需求的任务。关于这个话题，请参考测试环境过程域，以获得更多信息。

SP 3.2 定义测试生命周期

定义测试生命周期阶段来限定计划的工作量。

典型工作产品

1. 测试生命周期阶段定义
2. 测试里程碑

Sub-practices 子实践

1. 定义测试生命周期阶段；至少区分测试计划、测试准备和测试执行阶段。
2. 安排测试准备阶段，这样，它在测试依据完成后立即启动
3. 使顶层的工作分解结构与定义的测试生命周期保持一致
4. 为每个测试生命周期阶段确定主要的里程碑

请注意，理解生命周期对于决定测试计划工作量范围和初步计划的时间，是至关重要的，与再计划的时间和准则（在关键里程碑）一样。

SP 3.3 确定测试工作量和成本的估算

根据估算原则，为要创建的测试工作产品以及要执行的测试任务，估算其测试工作量和成本。

典型工作产品

1. 测试工作产品和测试任务的属性估算
2. 测试工作量估算
3. 测试成本估算

子实践

1. 确定和维护对测试工作产品和测试任务的属性估算

用来估算测试工作产品和测试任务的属性的例子包括：

- 大小，例如，测试用例的数量，页数，测试点数，测试数据数量，需求数
- 相关测试项的复杂度，例如，轮数
- 重用级别
- 相关产品风险的优先级

请注意，应该采用适当的方法（例如验证模型或历史数据）来确定用于估算资源需求的测试工作产品和测试任务的属性。

2. 研究会影响测试估算的（技术）因素

会影响测试估算的因素的例子如下：

- 测试工具的使用
- 较早期测试级别的质量
- 测试依据的质量
- 开发环境
- 测试环境
- 以往项目中可重用测试件的可用性
- 测试人员的知识和技能水平

3. 选择模型和/或历史数据，用于将测试工作产品和测试任务的属性转变为工作量和成本的估算。

可用于测试估算模型的例子如下：

- 测试点分析[TMap]

- 三点估算
- 宽带德尔非法（Veenendaal）
- 开发工作量与测试工作量的比例

4. 估算测试投入和成本时，包括支持性基础设施的需要

支持性基础设施需求的例子包括：

- 测试环境
- 关键的计算机资源
- 办公环境
- 测试工具

5. 使用模型和/或历史数据估算测试工作量和成本
6. 文档化源自估算的假设
7. 记录测试估算数据，包括用来重建估算所需的相关信息

SG 4 开发测试计划

建立和维护测试计划，作为管理测试和与干系人沟通的基础。

SP 4.1 建立测试日程表

测试日程表，拥有可管理规模的预定义阶段，被建立和维护，基于开发的测试估算和定义的测试生命周期。

典型工作产品

1. 测试日程表

子实践

1. 识别测试日程表的约束，比如，任务持续时间，资源，和必要的输入等
2. 识别测试任务的依赖关系
3. 定义测试日程表（测试活动，测试生命周期阶段和测试里程碑的时间）
4. 文档化制定测试日程表时所作的假定
5. 建立纠正措施准则，确定哪些构成了与测试计划的重大偏差，可能表明需要重新安排日程表。

SP 4.2 计划测试人员

计划拥有执行测试所需的知识和技能的可用的测试人力资源的可用性。

典型工作产品

1. 人员安排需求
2. 所需的技能列表
3. 人员安排和新雇用计划
4. 测试培训计划

子实践

1. 基于工作分解结构，测试估算和测试日程表，确定人员需求
2. 识别执行测试任务所需的知识和技能
3. 评估现有的知识和技能
4. 选择提供所需的知识和技能的机制

机制的例子包括：

- 内部培训
- 外部培训
- 辅导
- 外部技能获取

5. 将选择的机制纳入测试计划

SP 4.3 计划干系人的参与

创建已识别的干系人的参与计划。

在测试生命周期的所有阶段，通过确定人员类型和测试活动中需要的功能，来确定参与人员。干系人也通过它们的相关性和与特定测试活动的交互程度来确定。二维活动模型可用来协助识别，干系人在其中一个轴线上，测试活动沿着另一个轴线。

典型工作产品

1. 干系人参与计划

SP 4.4 识别测试项目的风险

与测试相关的测试项目风险被识别，分析和文档化。

典型工作产品

1. 识别测试项目风险
2. 将测试项目风险清单排定优先次序
3. 测试项目风险缓解计划

子实践

1. 识别测试项目风险

项目风险的识别技术的例子包括如下：

- 头脑风暴
- 专家访谈
- 检查表

2. 从可能性和影响方面分析已识别的测试项目风险
3. 排定已分析的测试项目风险的优先级
4. 与干系人一起评审记录的测试项目风险的完成度和优先级别，并取得一致意见
5. 为（高优先级）测试项目风险定义应急措施
6. 适当修订测试项目风险

举例说明测试项目风险在以下情况下可能需要重新修订：

- 新的测试项目风险被识别
- 测试项目风险可能性改变
- 测试项目风险退出
- 测试情况发生显著变化

SP 4.5 建立测试计划

建立和维护测试计划作为管理测试的基础。

先前的实践结果被记录在总体的测试计划中，用合乎逻辑的方式把这些信息整合在一起。

典型工作产品

1. 测试计划

测试计划的元素包括以下内容 [根据 IEEE 829]:

- 测试计划标识
- 总体介绍
- 与测试策略不符合之处及其理由
- 要测试和不测试的项（包括优先级）
- 要测试和不测试的特性（包括优先级）
- 测试途径（例如，测试设计技术）
- 入口和出口准则
- 暂停和恢复准则
- 测试里程碑和工作产品
- 测试生命周期和任务
- 环境需要和需求（包括办公环境）
- 招聘和培训需要
- 干系人的参与
- 测试评估
- 测试日程表
- 测试项目风险和应急

请参考测试环境过程域，以获取关于环境需要和需求的更多信息。

SG 5 获得测试计划的承诺

建立和维护测试计划的承诺。

SP 5.1 评审测试计划

评审那些会影响测试完成和理解测试承诺的测试计划（和其他可能的计划）。

典型工作产品

1. 测试计划评审日志

子实践

1. 组织与干系人的评审，以方便他们对测试承诺的理解。

SP 5.2 协调工作和资源水平

调整测试计划，以反映可用的和估算的资源。

典型工作产品

1. 修订过的测试途径和相应的评估参数
2. 重新磋商的测试估算
3. 修订过的测试日程表

4. 修订过的产品风险列表
5. 干系人重新谈判达成一致意见

子实践

1. 与干系人讨论估算和可用资源之间的差异
2. 调和估算的和现有的资源之间的差异

请注意，调和通常是通过降低或延迟技术性能、协商以获得更多资源、设法提高生产力、改变项目范围，例如，移除功能、外包、调整员工技能组合，或修改日程安排来完成。

SP 5.3 获得测试计划承诺

从负责实施和支持测试计划执行的干系人处获得承诺。

典型工作产品

1. 文档化承诺请求
2. 文档化承诺

子实践

1. 识别所需的支持，并与相关干系人为支持协商承诺，

请注意，WBS 可以作为一个检查表，用来确保为所有任务获得承诺。干系人合作计划应该明确各自的承诺

2. 记录所有组织的承诺，包括完整的和临时的
3. 适当的与高级管理者评审内部承诺
4. 适当的与高级管理者评审外部承诺

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和实施测试计划过程建立和维护一个组织方针。

详细说明

通常测试计划方针描述了：

- 每个项目将定义包含测试途径和相应的测试工作量和评估的测试计划
- 每个项目的测试途径源自测试策略
- 测试计划使用标准过程和模板来开发
- 执行测试计划会使用标准工具
- 需求将作为测试计划活动的基础
- 测试承诺要在资源管理人员，业务管理人员和项目管理人员之间协商
- 其他受影响组在测试活动中的参与需要得到相应组的同意
- 管理层评审所有对组织以外的小组所作的测试承诺
- 测试计划需要被管理和控制

GP 2.2 计划过程

为执行测试计划过程建立和维护计划。

详细说明

一般来说，执行测试计划过程的计划包含在项目计划中，在 CMMI 项目计划过程域中有描述。

GP 2.3 提供资源

提供充足的资源给执行测试计划过程，开发测试工作产品，以及提供过程所定义的服务。

详细说明

- 存在一份记录并经批准的测试任务分配。这个任务分配一般包括：关于目标和目的的期望和问题，出口准则，需要测试和不需要测试的项和特性，将要执行的测试类型，采用的标准，成本，进度和资源限制等。
- 给测试管理人员提供充足的时间，以执行测试计划活动
- 经验丰富的人员，有些是在测试对象的应用领域有专长，有些是在开发过程有专长，他们可以支持测试计划的创建。
- 支持测试计划过程的工具是可用的

工具的例子包括：

- 项目计划和进度工具
- 估算工具
- 风险评估工具
- 测试管理工具
- 配置管理

GP 2.4 分配职责

为执行测试计划过程，开发工作产品，以及提供测试计划过程的服务分配职责和权限。

详细说明

测试经理通常被指定为负责谈判承诺和开发测试计划，直接或委托，负责协调该项目的测试计划过程。

GP 2.5 培训人员

根据需要培训执行或支持测试计划过程的人员。

详细说明

参与测试计划的测试管理人员，其他人员或者小组，培训了测试计划以及相关的规程和技术。

培训主题的例子包括：

- 计划原则
- 测试策略
- 产品和项目风险评估过程和技术
- 定义测试途径
- 测试计划模板和标准
- 测试组织
- 测试估算和测试进度安排
- 测试设计技术介绍
- 支持测试计划工具

GP 2.6 管理配置

将测试计划过程中指定的工作产品置于相应级别的配置管理下。

详细说明

工作产品置于配置管理下的例子包括：

- 工作分解结构
- 测试估算数据
- 产品风险评估数据
- 测试计划评审报告
- 测试计划

GP 2.7 识别并引入相关干系人

按计划识别并引入相关干系人参与测试计划过程。

详细说明

从顾客，最终用户，开发人员，生产人员，测试人员，供应商，市场人员，维护人员，服务人员，和其他可能受到产品影响或影响产品的人员中选择相关干系人。

相关干系人参与活动的例子有：

- 选择要测试的产品和产品组件
- 参与产品风险评估，确定要测试的产品和产品部件的风险级别及风险类型
- 为测试估算提供输入
- 评审和解决测试项目风险的难题
- 明确承诺需要的测试资源
- 评审和批准测试计划

GP 2.8 监督与控制过程

根据计划监控测试计划过程，以执行过程并采取适当的行动。

详细说明

用于监督和控制测试计划过程的措施的例子包括如下：

- 测试计划修订的数量
- 实际交付时间和工作量与测试计划中计划交付时间和工作量的比较
- 每个修订版中改变的风险级别的测试项的数目
- 每个计划修订版中的成本，进度和工作量差异

GP 2.9 客观评价一致性

根据它的过程描述，标准和规程客观评价测试计划过程的一致性，并处理任何不符合项。

详细说明

评审或审计评价一致性主题的例子包括：

- 符合测试策略
- 符合标准（程序和模板）

- 测试计划的质量
- 已定义的测试途径
- 风险评估过程
- 测试估算过程
- 评审和作出测试承诺的活动

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理者评审测试计划过程的活动，状态和结果，并解决问题。

GG 3 制度化已定义过程

只适用于 TMMi 3 级。

GP 3.1 建立已定义过程

建立和维护已定义的测试计划过程的描述。

GP 3.2 搜集改进信息

收集源自计划和执行测试计划过程的过程相关经验，以支持未来使用和组织过程和过程资产的改进。

详细说明

测量的例子包括如下：

- 通过程序和模板建立的测试计划的百分比
- 记录了产品风险评估结果和测试方法的测试计划的百分比
- 被管理层正式评审和批准的测试计划的百分比
- 测试计划工作量
- 测试估算准确性

PA 2.3 测试监督与控制

目的

测试监督与控制的目的是了解测试进展和产品质量，当测试进展明显偏离计划或产品质量明显偏离预期时可以采取适当的纠正措施

介绍性说明

测试进展和产品质量均应被监督和控制。测试进展是比较在测试计划中识别的实际（工作）产品的状态、任务（包括它们的属性）、工作量、成本和进度。产品质量是依据测试出口准则监督指标，如产品风险的缓解、发现的缺陷数量、未关闭的缺陷的数量和状态来监督的。

监督包括收集所需的（原始）数据，例如，从测试日志和测试事件报告中，评审原始数据的有效性的和计算已定义的进展和产品质量测量。周期性并基于事件驱动测试总结报告将提供测试进展和产品质量的共识。由于‘测试是产品质量的测量’ [Hetzel]，围绕产品质量报告的做法是这个过程成功的关键。

当测试进展偏离计划或产品质量偏离预期时，应采取适当的纠正措施。这些行动可能需要重新计划，其中可能包括根据当前计划修改原来的计划或额外的缓解活动。当纠正措施影响到原承诺计划时需征得干系人的同意。

测试的监督与控制的一个重要组成部分，是测试项目的风险管理。执行测试项目风险管理以尽早识别和解决破坏测试计划的主要问题。在执行项目风险管理时，同样重要的是，识别超出测试职责的问题。例如，组织预算的削减，开发工作产品的延迟或变更/增加的功能都可能显著影响测试进展。通过将测试项目风险记录在测试计划中，测试项目风险可被监督和控制，并根据需要启动纠正措施。

范围

测试监督和控制过程域包含依据文档化的估算、承诺、计划和期望监督测试进展和产品质量，将测试进展和产品质量报告给干系人，采取控制性测量（例如，当需要时的纠正措施）和管理纠正措施至关闭。

特殊目标及实践概要

SG1 根据计划监督测试进度

- SP1.1 监督测试计划参数
- SP1.2 监督提供和使用的测试环境资源
- SP1.3 监督测试承诺
- SP1.4 监督测试项目风险
- SP1.5 监督干系人的参与
- SP1.6 进行测试进度评审
- SP1.7 进行测试进度里程碑评审

SG2 根据计划和预期监督产品质量

- SP2.1 检查入口准则
- SP2.2 监督缺陷
- SP2.3 监督产品风险
- SP2.4 监督出口准则
- SP2.5 监督暂停和恢复标准
- SP2.6 进行产品质量评审
- SP2.7 进行产品质量里程碑评审

SG3 管理纠正措施直至结束

- SP3.1 分析问题
- SP3.2 采取纠正措施
- SP3.3 管理纠正措施

目标的特殊实践

SG 1 根据计划监督测试进度

监督根据测试计划监督测试的实际进度和性能，并对比它们的值。

SP 1.1 监督测试计划参数

根据测试计划监督测试计划参数的实际值。

典型工作产品

1. 测试性能记录
2. 显著偏离计划的记录

子实践

1. 根据测试日程表监督测试进度

监督进度监督的例子一般包括：

- 定期测量测试任务、测试（工作）产品和测试里程碑的实际完成情况。
- 将测试任务，测试（工作）产品和测试里程碑的实际完成情况与记录在测试计划中的测试日程表相比较
- 识别显著偏离测试计划中的测试日程估算

2. 监督测试成本和花费的测试工作量

监督成本和工作量监督的例子一般包括如下：

- 定期测量实际测试成本，工作量花费和工作人员指派
- 将实际测试成本、工作量和人员与测试计划中记录的估算相比较
- 识别与测试计划中的测试成本、工作量和人员的显著偏离

3. 监督测试工作产品和测试任务的属性

参照 SP 3.3，决定测试计划过程域的测试工作量成本的估算，得到关于测试工作产品和测试任务属性的信息。

监督测试工作产品和测试任务属性监督的例子一般包括如下：

- 定期测量测试工作产品和测试任务的实际属性，例如大小，或复杂度
- 与记录在测试计划中的估算比较测试工作产品和测试任务的实际属性，
- 识别与测试计划中的估算的显著偏差

4. 监督测试人员的知识和技能

知识和技能监督的例子一般包括：

- 定期测量测试人员知识和技能的获取情况
- 将实际培训所得与测试计划中的记录相比较

- 识别与测试计划估算的显著偏差
- 解决的缺陷与发现的缺陷的比率

5. 文档化测试计划参数中的显著偏差

SP 1.2 监督提供和使用的测试环境资源

监督根据计划监督提供和使用的测试环境资源

典型工作产品

1. 提供和使用的测试环境资源的记录
2. 显著偏离计划的记录

子实践

1. 根据计划监督提供的测试环境资源
2. 根据计划监督提供的测试环境资源的实际使用情况
3. 识别和记录与计划估算的严重偏差

SP 1.3 监督测试承诺

监督测试计划中确定的测试承诺执行情况。

典型工作产品

1. 承诺评审记录

子实践

1. 定期评审承诺（包括内部的和外部的）
2. 确定尚未得到满足的承诺或有重大风险并未满足的承诺
3. 文档化承诺评审的结果

SP 1.4 监督测试项目风险

根据测试计划中的规定，监督测试项目风险。

典型工作产品

1. 更新的测试项目风险清单
2. 监督项目风险监督的记录

子实践

1. 定期评审在当前状况和环境背景下的测试项目风险文档
2. 当额外的信息可用时，修订测试项目风险文档，加上相应的改变
3. 与相关干系人沟通测试项目风险状况

SP 1.5 监督干系人的参与

根据在测试计划中已定义的期望，监督干系人的参与。

一旦干系人确定，并且在测试计划中指定他们参与测试的范围，监督这种参与活动必须被监督，以确保适当的交互正在发生。

典型工作产品

1. 干系人参与的记录

子实践

1. 定期评审干系人的参与状况

2. 识别和文档化显著问题及其影响
3. 文档化干系人参与状况评审的结果

SP 1.6 进行测试进度评审

定期评审测试进度、性能和问题

进度评审是确保干系人了解情况的评审。评审经常既在内部与测试团队成员举办，也在外部与测试外的干系人进行。这些评审通常是非正式的评审，定期举行，例如，每周一次，两周一次或每月一次。

典型工作产品

1. 测试进度报告
2. 记录测试进度评审结果，例如，进度会议记录

子实践

1. 监督搜集和分析测试进度监控措施
2. 定期与干系人沟通测试进度和性能的状态

干系人通常包括：

- 项目管理人员
- 业务管理人员
- 测试团队成员

3. 定期与干系人组织测试进度评审会议
4. 识别、文档化和讨论显著问题和与测试计划的偏差
5. 文档化关于测试工作产品，以及测试进度和性能中识别的主要问题的变更请求
6. 文档化评审结果，例如，所作的决策

SP 1.7 进行测试进度里程碑评审

在选定的测试里程碑，评审测试的完成情况和进度。

测试进度里程碑评审是在测试计划期间计划的，并且通常是正式的评审。

典型工作产品

1. 测试里程碑报告
2. 文档化的里程碑评审结果，例如，评审会议记录

子实践

1. 在测试日程安排中有意义的点，与相关干系人进行测试进度评审，例如选定的阶段完成时。
2. 与干系人沟通完成情况、测试进度和性能状态。
3. 评审测试的承诺、计划、状态和项目风险
4. 评审测试环境资源
5. 识别、文档化和讨论测试进度的显著问题及其影响
6. 文档化评审结果，行动项和决策
7. 更新测试计划，以反映完成情况和最新的状态

SG 2 根据计划和预期监督产品质量

实际产品质量被根据项目计划中和质量期望中定义的质量测量来监督，例如客户/用户所定义的相关内容

SP 2.1 根据入口准则检查

在测试执行阶段开始时，检查测试计划中定义的入口准则的状态。

典型工作产品

1. 入口检查的记录

子实践

1. 根据测试计划中定义的入口准则检查状态
2. 识别和文档化在符合入口准则和采取纠正措施方面的重大偏差

SP 2.2 监督缺陷

根据预期监督测试过程中发现缺陷的度量。

典型工作产品

1. 缺陷监督记录

子实践

1. 监督发现缺陷的度量和预期的状态

有用的缺陷度量的例子包括: [Burnstein]

- 在每个定义的优先级的显著缺陷（对于组件、子系统、系统）总数
- 在每个定义的优先级，在最近的测试过程中发现的缺陷总数
- 解决的/未解决的缺陷数（关于测试的所有级别）
- 每一个给定的类型发现的缺陷数
- 引起比 X 更严重级别的失败的缺陷数
- 缺陷/千行代码的数字（差错量）
- 缺陷的实际数量对估算数量（基于历史数据）

2. 识别和文档化对关于发现缺陷的度量预期的显著偏离

SP 2.3 监督产品风险

监督测试计划中识别的产品风险。

典型工作产品

1. 更新过的测试产品风险清单
2. 产品风险监督记录

子实践

1. 定期与选定的一组干系人评审，在当前状况和环境的背景下的产品风险的记录文档。
2. 监控监督对需求的修改和补充，以确定新的或改变的产品风险
3. 对于包含关于可能性、影响力或优先状况的改变，当额外信息可用时，修订产品风险的记录
4. 根据计划中的减轻计划，监督测试缓解的产品风险（数量）
5. 与相关干系人沟通产品风险状态

SP 2.4 监督出口准则

根据测试计划中的规定，监督出口准则的状态。

典型工作产品

1. 出口准则监督的记录

子实践

1. 监督有关出口准则的测试过程，例如，根据计划的测试覆盖
2. 根据计划监督有关出口准则的产品质量
3. 识别和文档化出口准则状态与计划的严重偏离

SP 2.5 监督暂停和恢复标准

根据测试计划中的规定监督暂停和恢复标准的状态。

典型工作产品

1. 暂停准则监督的记录
2. 恢复标准监督的记录

子实践

1. 根据在测试计划中记录的，监督暂停准则
2. 如果符合暂停准则，中止测试，并采取纠正措施
3. 根据在测试计划中的记录，监督恢复准则
4. 一旦问题得到解决，使用定义的恢复准则开始测试恢复

SP 2.6 进行产品质量评审

定期评审产品质量

产品质量评审，是用来保持干系人了解情况的评审。评审经常既在内部的测试团队成员间进行，也在外部与测试外的干系人举行。这些评审通常是非正式的评审，定期举行，例如，每周一次，每两周一次或每月一次。

典型工作产品

1. 产品质量报告
2. 文档化的产品质量评审结果，例如，产品质量会议纪要

子实践

1. 搜集和分析产品质量监控度量监督
2. 定期就产品质量的状态与干系人沟通

干系人通常包括：

- 项目管理人员
- 业务管理人员
- 测试团队成员

3. 定期组织与干系人的产品质量评审会议
4. 识别、文档化和讨论产品质量的显著问题，以及与预期和计划的偏差
5. 文档化评审结果，例如，所作的决定

SP 2.7 进行产品质量里程碑评审

评审选定的测试里程碑产品质量状态。

产品质量里程碑评审是在测试计划期间计划的，一般是正式评审。

典型工作产品

1. 测试里程碑报告
2. 文档化里程碑评审结果，例如，评审会议纪要

子实践

1. 在测试日程安排中有意义的点，与干系人进行产品质量评审，例如选定的阶段完成时
2. 通过一份正式的产品质量报告方式，与干系人沟通产品质量状态。

一份产品质量报告的元素包括：[IEEE 829]

- 标识符（参考测试计划）
- 管理总结
- 差异（相对于计划）
- 综合评价
- 结果总结
- 评估
- 活动总结
- 批准

3. 评审关于事件、产品风险和出口准则的状态
4. 识别和文档化显著产品质量问题及其影响
5. 文档化评审结果，行动项和决定
6. 更新测试计划，反映完成情况及最新状态

SG 3 管理纠正措施直至关闭

当测试过程或产品质量与测试计划或预期明显偏离时，管理纠正措施直至关闭。

SP 3.1 分析问题

搜集和分析问题，并决定必要的纠正措施来解决问题。

典型工作产品

1. 需要纠正措施的问题清单

子实践

1. 搜集问题进行分析

要搜集的问题举例包括：

- 实际测试计划参数与测试计划估算的明显偏差
- 尚未得到满足的承诺
- 测试项目风险状态的明显变化，例如，可能延迟交付，测试依据或测试对象的质量差。
- 干系人的代表性或参与的问题
- 在测试环境中实施进度与计划的重大偏差
- 发现事件的数量、严重程度以及优先级
- 关于出口准则的状态
- 产品风险的显著变化

2. 分析问题，以决定是否需要采取纠正措施

请注意，当某个问题得不到解决，可能会阻止测试甚至项目达到它的目标时，就必须采取纠正措施。

SP 3.2 采取纠正措施

为发现的问题采取纠正措施。

典型工作产品

1. 纠正措施计划

子实践

1. 决定并文档化所需的适当的措施，以解决发现的问题

潜在的措施的例子包括：

- 重新商议承诺
- 增加资源
- 改变测试途径
- 重新访问出口准则
- 推迟发布日期
- 改变项目范围，例如，交付较少功能

请注意，很多上面列出的可能措施将会导致修订测试计划。

2. 评审要采取的措施，并与相关方面取得一致意见
3. 与干系人重新商议承诺（包括内部的和外部的）

SP 3.3 管理纠正措施

管理纠正措施直至关闭。

典型工作产品

1. 纠正措施结果

子实践

1. 完成纠正措施的监督
2. 分析纠正措施的结果，以确定纠正措施的有效性

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和实施测试监督与控制过程，建立和维护组织方针。

详细说明

测试监督与控制方针通常规定：

- 一个文档的测试计划用来作为监督测试进度的基础，并维护。
- 在一系列测试相关的测量基础上执行监督
- 在项目期间，对测试项目任务，工作量和成本进行监督
- 在发现的项目风险基础上，开发应急计划
- 管理者和其它相关者保持对有关测试进度的了解
- 管理者和其它相关者保持对有关产品质量的了解

- 当测试进度与计划明显偏离，或产品质量与预期明显偏离时，采取纠正措施并管理直至关闭
- 管理者和其它干系人对测试计划的重大变化进行评审

GP 2.2 计划过程

为实施测试监督与控制过程，建立和维护计划。

详细说明

通常情况下，实施测试监督与控制过程的计划包含在测试计划中，并在 TMMi 测试计划过程域中描述。

GP 2.3 提供资源

为实施测试监督与控制过程，开发测试工作产品以及提供过程服务，提供充分的资源。

详细说明

- 根据测试计划，监督和控制测试
- 为测试管理提供足够的时间，以实施测试监督和控制活动
- 支持测试监督和控制过程的工具可用

工具一般包括：

- 项目管理和进度跟踪工具
- 风险管理工具
- 事件管理工具
- 测试管理工具

GP 2.4 分配责任

为实施测试监督与控制过程，开发工作产品，监督与控制过程以及提供测试监督与控制过程的服务，指派责任和权限。

详细说明

测试经理通常指定为负责测试监督与控制。测试经理，直接或委托，负责协调该项目的测试过程。

指派的监督与控制责任包括：

- 监督与控制测试的成本、工作量和日程表
- 监督与控制测试项目风险
- 监督与控制产品风险以及产品质量
- 关于测试进度和产品质量的报告
- 当测试进度明显偏离测试计划时，启动纠正措施
- 当产品质量明显偏离预期时，启动纠正措施

GP 2.5 培训人员

培训实施或支持测试监督与控制过程需要的人员。

详细说明

对参与测试监督和管理测试管理人员和其它个人或团体进行关于测试监督与控制以及相应的规程和技术的培训。

培训的主题的例子包括如下：

- 项目管理基础
- 管理测试
- 跟踪产品质量、工作量、成本和时间安排
- 风险管理
- 测试报告
- 应急计划

GP 2.6 管理配置

将测试监督与控制过程指定的工作产品放置于适当的配置控制级别下。

详细说明

置于配置管理下的工作产品的例子包括如下：

- 测试时间安排及其状态
- 测试测量数据与分析
- 测试报告

GP 2.7 识别并引入相关干系人

根据计划，识别并引入使测试监督与控制过程的干系人。

详细说明

干系人参与活动的例子包括如下：

- 根据测试计划估算测试性能
- 评审承诺并解决问题
- 评审产品和测试项目风险
- 评审测试数据管理活动
- 评审测试进度和产品质量
- 管理纠正措施直至关闭

请注意，这个通用实践只覆盖干系人对测试监督与控制的参与。

GP 2.8 监督与控制过程

对计划中的测试监督与控制过程进行监督与控制，以实施这个过程，并采取适当措施。

详细说明

用于监督与控制测试监督与控制过程的度量有：

- 开放和关闭纠正措施的数量
- 执行同行评审的类型数量
- 评审日程安排（计划对实际的，以及推迟的目标日期）

请注意，这个通用实践只覆盖对测试监督和控制活动的监督与控制。

GP 2.9 客观评价一致性

客观评价测试监督与控制过程的一致性，针对它的过程描述、标准和规程，并解决任何不符合项。

详细说明

评审和/或审计评估一致性的主题的例子包括如下：

- 依据测试计划监督测试进度
- 管理纠正措施直至关闭
- 测试项目风险管理的性能
- 符合标准（规程和模板）
- 测试和质量报告
- 评审结果

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与高层管理者一起评审测试监督与控制过程的活动、状态和结果，并解决问题。

GG 3 制度化已定义过程

只适用于 TMMi3 级

GP 3.1 建立已定义过程

建立和维护已定义的测试监督与控制过程的描述。

GP 3.2 搜集改进信息

搜集源自计划和执行测试监督与控制过程的工作产品、测量、测量结果和改进信息，以支持组织过程和过程资产的未来的使用和改进。

详细说明

测量的例子包括：

- 使用测试报告模板的项目的百分比
- 根据正式评审方式，通过的测试里程碑的百分比
- 在 X 天内关闭的纠正措施的百分比

PA 2.4 测试设计与执行

目的

测试设计与执行的目的是，通过建立测试设计规格，使用测试设计技术，实施结构化测试执行过程，以及管理测试事件直至关闭，来提高在测试设计与执行期间测试过程的能力，。

介绍性说明

结构化测试意味着测试设计技术的应用，很可能是工具的支持。测试设计技术是用来获得并选择测试条件，根据需求和设计规格来设计测试用例。测试条件和测试用例记录在测试规格中。一个测试用例由输入值描述、执行的先决条件、预期结果和执行后置条件构成。在后面的阶段，随着更多有关实现的信息可用，测试用例被转化为测试规程。在一个测试规程中，也被认为是一个手动测试脚本，具体的测试活动和检查按执行顺序排列。需要能够运行测试规程的具体测试数据被创建。测试随后使用这些测试规程来执行。

测试设计与执行活动遵循测试计划中定义的测试途径。具体的测试设计技术的应用（例如，黑盒，白盒或以经验为基础）建立在测试计划时发现的产品风险的级别和类型基础上。

在测试执行阶段，要发现事件，并写事件报告。使用一个事件管理系统来记录事件，并通过既定协议传达给干系人。为事件管理建立一个基本事件分类方案，并且实施一个规程来处理事件生命周期过程，包括管理每个事件直至关闭。

范围

过程域测试设计与执行涵盖了测试准备阶段，包括测试设计技术的应用，从而得到和选择测试条件和测试用例。它还涉及具体测试数据的创建，使用记录的测试规程执行测试，以及事件管理。

特殊目标及实践概要

SG1 使用测试设计技术执行测试分析与设计

- SP1.1 识别并排定测试条件的优先级
- SP1.2 识别并排定测试用例的优先级
- SP1.3 识别必需的具体测试数据
- SP1.4 维护与需求的横向可跟踪性

SG2 执行测试实施

- SP2.1 开发并排定测试规程的优先级
- SP2.2 创建具体测试数据
- SP2.3 指定预测试规程
- SP2.4 制定测试执行日程表

SG3 进行测试执行

- SP3.1 进行预测试
- SP3.2 执行测试用例
- SP3.3 报告测试事件
- SP3.4 写测试日志

SG4 管理测试事件直至关闭

- SP4.1 在变更控制委员会决定测试事件的处理
- SP4.2 执行适当的活动来关闭测试事件

SP4.3 跟踪测试事件的状态

目标的特殊实践

SG 1 使用测试设计技术执行测试分析与设计

在测试分析和设计阶段，使用测试设计技术将测试途径转化为有形的测试条件和测试用例，。

SP 1.1 识别并排定测试条件的优先级

测试条件被识别和排定优先级，使用测试设计技术，基于测试依据规定的测试项的分析来执行。

典型工作产品

1. 测试依据问题日志
2. 测试条件
3. 测试设计规格

子实践

1. 研究和分析测试依据（例如需求、体系、设计和接口规格）
2. 与文档所有者讨论有关测试依据的问题
3. 选择最适当的测试设计技术，与已文档化的测试途径一致

黑盒测试设计技术的例子包括：

- 等价类划分
- 边界值分析
- 判定表（原因/影响图表）
- 状态转换测试
- 白盒测试设计技术的例子包括：
- 语句测试
- 判定（分支）测试
- 条件测试

请注意，除了黑盒测试和白盒测试技术，经验基础技术例如探索性测试可以被使用，它可用于依靠测试章程记录测试设计规格。

通常来说，每个测试级别要选择多个测试设计技术，为了能够区分测试的强度，例如测试用例的数量，以测试项目风险的水平为基础。除了使用风险水平来区分测试优先级外，也有其他的因素影响测试设计技术的选择，例如，开发生命周期，测试依据的质量，测试人员的技能和知识，合同需求和规定的标准。

4. 使用测试设计技术，从测试依据得到测试条件
5. 在识别的产品风险基础上区分测试条件的优先级
6. 在测试设计规格标准的基础上，以测试设计规格记录测试条件

一个测试设计规格的元素包括有：[根据 IEEE 829]

- 测试设计规格标识符
- 要测试的项和/或特性
- 途径精化
- 测试条件
- 通过/失败准则

7. 与干系人评审测试设计规格
8. 适当的修改测试设计规格和测试条件，例如，当需求改变时

SP 1.2 识别并排定测试用例的优先级

使用测试设计技术识别并区分测试用例的优先级。

典型工作产品

1. 测试用例
2. 测试用例规格

子实践

1. 使用测试设计技术从测试条件得到测试用例。一个测试用例由一系列输入值，执行先决条件，预期结果和执行后置条件组成。
2. 在识别的产品风险基础上区分测试用例的优先级
3. 在测试用例规格标准的基础上，以测试用例规格文档化测试用例

测试用例规格的元素包括有：

- 测试设计规格标识
- 要测试的项和/或特性
- 输入规格
- 输出规格
- 环境需求
- 特定的规程需求
- 用例间的依赖性

4. 与干系人评审测试用例规格
5. 适当的修改测试用例规格

SP 1.3 识别必需的具体测试数据

识别必需的具体测试数据，以支持测试条件和测试用例的执行。

典型工作产品

1. 测试数据规格

子实践

1. 识别并制定必要的具体测试数据，这些数据是贯彻和执行测试用例必需的。
2. 文档化必要的具体测试数据，可能作为测试用例规格的一部分

SP 1.4 维护与需求的横向跟踪可跟踪性

维护从需求到测试条件的横向可跟踪性

典型工作产品

1. 需求/测试条件跟踪矩阵

子实践

1. 维护需求可跟踪性，以确保测试条件的来源已记录
2. 生成一个需求/测试条件跟踪矩阵

3. 建立跟踪矩阵，这样，为测试执行过程中的需求范围监督提供便利。

SG 2 执行测试实施

开发并区分测试规程优先次序，包括预测试。测试数据被创建，测试执行日程表被定义。

SP 2.1 开发并排定测试规程的优先级

测试规程被开发并区分优先级。

典型工作产品

1. 测试规程规格
2. 自动化测试脚本

子实践

1. 通过以特定顺序结合测试用例来开发测试规程，包括任何其它测试执行需要的信息
2. 在识别的产品风险的基础上区分测试规程的优先级
3. 在测试规程规格标准的基础上，以测试规程规格记录测试规程

测试规程规格的要素例子包括以下 [IEEE 829]：

- 测试规程规格标识
- 目的
- 特别的需求（执行的先决条件），例如，依赖其它测试规程
- 规程步骤（测试操作和检查）

4. 与干系人评审测试规程规格
5. 适当的修改测试规程规格
6. 或者，可以实现测试规程的自动化，并转化为自动化的测试脚本

SP 2.2 创建具体测试数据

在测试分析与设计活动中规定的具体测试数据被创建。

典型工作产品

1. 具体测试数据

子实践

1. 创建需要的具体测试数据，用以执行在测试规程中规定的测试
2. 将具体测试数据集存档，以允许将来恢复到初始状态

请参考过程域测试环境的 SP3.2 执行测试数据管理，来管理已创建的测试数据。

SP 2.3 指定入口测试规程

入口测试被指定，这个测试有时候会被叫做可信度测试或者冒烟测试。它用来决定在测试执行的开始阶段，测试对象是否准备好详细的和进一步的测试。

典型工作产品

1. 入口测试检查表
2. 入口测试规程规格

子实践

1. 使用测试计划中定义的入口准则，定义入口测试要执行的检查表作为一个输入

作为预测试的一部分的检查包括如下：

- 所有必需的主要功能是可访问的
- 至少在积极路径的用例中，代表性功能可以访问
- 与其他将要被测试的组件或系统的接口是正常工作的
- 对可用的功能，文档是完整的，例如，测试版本说明，用户手册，安装手册等

2. 在识别的检查基础上，通过将检查（测试用例）放在一个可执行的顺序，以及包括测试执行所需的任何其他信息来开发入口测试规程。
3. 在测试规程规格标准基础上，以测试规程规格文档化入口测试规程
4. 与干系人评审入口测试规程规格

SP 2.4 制定测试执行日程表

制定测试执行日程表，描述测试规程将要被执行的顺序。

典型工作产品

1. 测试执行日程表

子实践

1. 调查测试规程之间的依赖关系
2. 使用它们的优先级作为主要驱动来安排测试规程
3. 指派一个测试人员来进行测试规程的执行
4. 与干系人评审测试执行日程表
5. 适当的修改测试执行日程表

SG 3 进行测试执行

根据以前制定的测试规程和测试日程表执行测试。报告事件并写测试日志。

SP 3.1 执行预测试

执行预测试（可信度测试）来决定测试对象是否准备好详细的和进一步测试。

典型工作产品

1. 预测试日志
2. 事件报告

子实践

1. 使用已记录的预测试规程来执行预测试（可信度测试），以决定测试对象是否准备好进行详细的下一步测试。
2. 在测试日志标准的基础上，用测试日志记录预测试的结果
3. 当发现差异时，记录事件日志

请注意，这个实践与过程域测试环境中的实践 SP2.4 执行测试环境预测试是高度相关。在测试对象和测试环境上的预测试可能被合并。

SP 3.2 执行测试用例

使用记录的测试规程手动执行测试用例，或使用测试脚本自动化执行测试用例。

典型工作产品

1. 测试结果

子实践

1. 使用文档化的测试规程或测试脚本执行测试用例
2. 记录实际结果
3. 比较实际结果与预期结果
4. 在收到修复和改变后，通过执行重新测试（确认测试）来重复测试活动
5. 适当的执行回归测试

请注意，有些测试将被非正式地执行，使用没有预定义的详细测试规程，例如，在探索性测试或错误猜测。

SP 3.3 报告测试事件

当在实际结果和预期结果之间出现差异时，差异作为测试事件被报告。

典型工作产品

1. 测试事件报告

子实践

1. 当发现差异时记录测试事件
2. 分析测试事件以获得关于问题的进一步资料
3. 确定测试事件的原因，例如，测试系统，测试文档，测试数据或测试执行错误
4. 为测试事件指定一个初始优先级和严重性级别
5. 使用一个事件分类方案正式报告测试事件

测试事件报告的元素一般包括：[IEEE 829]

- 测试事件报告标识符
- 概要
- 事件描述（输入，预期结果、实际结果、异常、日期和时间、测试规程步骤、环境、尝试重复、测试人员、观察员）
- 优先级
- 严重级别

6. 与干系人评审测试事件报告
7. 将测试事件存储在一个中央储存库

SP 3.4 写测试日志

写测试日志以提供一个按时间前后顺序排列的关于测试执行的有关详细资料的记录。

典型工作产品

1. 测试日志

子实践

1. 搜集测试执行数据

- 在测试日志标准的基础上，用测试日志记录测试执行数据

测试日志的元素包括：[IEEE 829]

- 测试日志标识
- 描述(测试的项目，测试执行环境)
- 活动和事件输入（执行描述，测试结果，异常事件，事件报告标识符）

- 与干系人评审测试日志

SG 4 管理测试事件直至关闭

测试事件被管理和适当的解决。

SP 4.1 在变更控制委员会中决定事件的处理

由配置控制委员会（CCB）决定关于测试事件的适当的行动。

典型工作产品

- CCB 会议报告，包括关于测试事件的决定日志
- 更新的事件报告

子实践

- 建立一个 CCB，由干系人参与，包括测试
- 评审和分析发现的事件
- 重新观察测试事件的优先级和严重性级别
- 决定发现的测试事件应采取的行动

可以做的判定的例子包括如下：

- 拒绝，事件不是一个缺陷
- 延期，事件被拒绝修复，但是可能在稍后的阶段处理
- 修正，事件被接受并应该被修复

- 在事件数据库中记录决定和其它有关的信息，事件报告被更新
- 分配事件给工程以进行适当的行动

SP 4.2 执行适当的行动以修正测试事件

采取适当的行动来修正，重新测试和关闭测试事件。

典型工作产品

- 测试日志（包括测试结果）
- 更新的测试报告

子实践

- 修改可能涉及更新文档或软件代码的事件
- 在事件数据库中记录关于修改行动的信息；事件报告被更新
- 执行再测试，可能是回归测试，来确定事件的修正
- 在事件数据库中记录关于重新测试行动的信息；更新测试报告
- 正式关闭再测试成功的事件

SP 4.3 跟踪测试事件的状态

跟踪测试事件的状态，并且在需要时采取适当的行动。

典型工作产品

1. CCB 会议报告
2. 事件状态报告

子实践

1. 为干系人提供关于事件的状态报告

事件状态报告包括的元素有：

- 在 XXXX-XXXX 期间发生的事件
- 在 XXXX-XXXX 期间关闭的事件
- 保持的开放了 X 周或更多周的事件

2. 在一个 CCB 会议中讨论状态报告
3. 如果需要，采取适当行动，例如，如果一个需要修复的事件在一定的时期内有相同的状态。

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和执行测试设计和执行过程，建立和维护一个组织方针。

详细说明

测试设计和执行方针通常规定：

- 在每个测试级别确定一套恰当的测试设计技术
- 通过模板和标准支持的测试规格
- 使用文档化测试规程进行测试执行工作
- 自动化需要的测试执行水平
- 使用事件分类方案来记录和报告测试的事件
- 已报告被评估，分类和处理，并根据记录规程文档化的测试事件
- 已建立的一个基本的中央测试事件储存库

GP 2.2 计划过程

建立和维护执行测试设计与执行过程的计划。

详细说明

通常情况下，进行测试设计和执行过程的计划包含在测试计划中，在测试计划过程域中描述。测试设计与执行的活动被明确地安排，作为测试计划的一部分。

GP 2.3 提供资源

为实施测试设计与执行过程，开发测试工作产品，和提供过程服务，提供充足的资源。

详细说明

- 为实施测试设计与执行活动提供充足的时间

- 在测试对象的应用领域专业的有经验的个人，以及开发过程的专业的有经验的个人是可用的，以支持测试设计的开发，例如，在评审中的参与
- 支持测试设计和执行过程的工具是可用的

工具的例子包括以下内容：

- 动态分析工具
- 覆盖分析工具
- 测试设计工具
- 测试数据准备工具
- 测试执行工具
- 事件管理工具

GP 2.4 分配职责

为实施测试设计与执行过程，开发工作产品，以及提供测试设计与执行过程的服务，分配职责和权限。

GP 2.5 培训人员

培训实施和支持测试设计与执行过程需要的人员。

详细说明

测试工程师和其它涉及测试设计与执行的个人或团体被培训关于测试设计与执行以及附随的规程和技术。

培训的主题的例子包括如下：

- 正式和非正式的测试设计技术
- 测试规格过程
- 得到并按优先级区分测试条件，开发测试设计
- 开发并按优先级区分测试用例
- 记录并区分测试规程的优先级
- 测试执行活动
- 测试规格以及测试日志模板和标准
- 测试事件报告
- 测试事件管理
- 支持测试设计与执行的工具

GP 2.6 管理配置

将测试设计与执行过程指定的工作产品，置于适当的配置控制水平下。

详细说明

置于配置管理下的工作产品包括有：

- 测试设计规格
- 测试用例规格
- 测试规程规格（或测试脚本）
- 测试执行日程表

- 测试日志
- 自动化测试脚本

GP 2.7 识别并引入相关干系人

根据计划识别并引入测试设计和执行过程的有关人员。

详细说明

干系人参与活动的例子包括有：

- 测试设计和测试用例的评审与批准
- 执行测试，例如，为了最终用户确认的目的
- 参与事件管理过程，例如，在 CCB 会议

GP 2.8 监督与控制过程

根据计划监督和控制测试设计与执行过程，以实施过程并采取适当行动。

详细说明

用于监督和控制测试设计与执行过程的手段方法包括有：

- 完成测试规格的数量
- 测试执行的数量
- 测试通过百分比
- 重大事件数（每个优先级）
- 事件趋势

GP 2.9 客观评价一致性

客观评价测试设计与执行过程的一致性，根据它的过程描述，标准，和规程，并解决任何不一致项。

详细说明

评审或审计评价一致性的主题的相关例子包括以下：

- 测试设计技术的效率和效果
- 测试规格（测试设计，测试用例，测试规程）符合模板和标准的程度
- 测试用例的质量
- 测试日志的存在和质量水平
- 事件过程的符合情况

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理人员一起评审活动，状态和结果，并解决问题。

GG 3 制度化已定义过程

只适用于 TMMi 3 级。

GP 3.1 建立已定义过程

建立和维护对已定义测试设计与执行过程的描述。

GP 3.2 收集改进信息

搜集源于计划和实施测试设计与执行过程的工作产品、测量、测量结果和改进信息，以支持组织过程和过程资产的未来的使用和改进。

详细说明

测量的例子有：

- 使用测试设计技术建立的测试设计的数量
- 每个测试规格花费的时间
- 根据优先级和严重性的事件报告
- 测试设计技术的有效性，例如，使用缺陷检测百分比（DDP）
- 测试用例自动化百分比

PA 2.5 测试环境

目的

测试环境的目的是，建立和维护一个适当的环境，包括测试数据，使我们以已管理和已重复的方式执行测试成为可能。

介绍性说明

一个已管理和已受控的测试环境是任何测试必不可少的。它也需要在根据条件尽可能接近现实的情况下获得测试结果。对更高级别的测试来说尤其这样，例如，在系统和验收测试级别。此外，在任何测试级别中，测试结果的可重现性应该不被测试环境中非预期和未知的变化所影响。

测试环境需求规格在项目早期执行。评审需求规格，以确保其正确性、适用性、可行性和现实操作环境的准确表现。提早需求规格的优势是有更多时间来获得和/或开发需求测试环境和组件，例如模拟器、桩或驱动器等。需要的环境类型依赖于要测试的产品和测试类型、方法，以及使用的技术。

测试环境的可用性包括许多需要解决的问题。例如，对测试来说，是否每个测试级别需要一个环境？每个测试团队或测试级别一个单独的测试环境是非常昂贵的。也许可以让测试人员和开发人员共享同一个环境。如果这样，必须进行严格的管理和控制，因为测试和开发活动都在一个相同的环境中进行，可能对进度产生负面影响。当管理不善时，这种情况可能导致很多问题，包括预留冲突，以及当人们开始活动时，发现环境在一个未知或非预期的状态。

最后，测试环境管理也包括通过提供登录详细信息管理测试环境的访问，管理测试数据，提供和执行配置管理，以及在测试执行过程中的令人担忧的问题的进展提供技术支持。

作为测试环境过程域的一部分，通用测试数据的需求，以及测试数据的创建和管理也被解决。虽然，在测试设计与分析活动中定义特定的测试数据，更多的通用测试数据的定义和创建经常作为一个单独的活动。通用测试数据被很多测试人员重复使用，并提供了执行系统功能的总体后台数据。通用测试数据经常由主数据和一些基本数据的初始内容组成。有时，时间需求会影响这项活动。

范围

过程域测试环境表述了指定测试环境需求、实施测试环境以及管理和控制测试环境的所有活动。测试环境的管理和控制也包括以下方面，比如配置管理和确保可用性。测试环境过程域的范围包括物理测试环境和测试数据。

特殊目标及实践概要

SG1 开发测试环境需求

- SP1.1 获取测试环境需求
- SP1.2 开发测试环境需求
- SP1.3 分析测试环境需求

SG2 执行测试环境的实施

- SP2.1 实施测试环境
- SP2.2 创建通用测试数据
- SP2.3 指定测试环境入口测试规程
- SP2.4 执行测试环境入口测试

SG3 管理和控制测试环境

- SP3.1 执行系统管理
- SP3.2 执行测试数据管理
- SP3.3 协调测试环境的可用性和使用情况

SP3.4 报告和管理测试环境事件

目标的特殊实践

SG 1 开发测试环境需求

搜集干系人的要求，期望和约束，并被转化为测试环境需求。

SP 1.1 获取测试环境需求

获取测试环境，包括通用测试数据，要求，期望和约束。

典型工作产品

1. 测试环境需要

子实践

1. 针对测试环境的影响研究测试途径和测试计划
2. 使测试代表参与获取测试环境需要，包括通用测试数据、期望和约束。

测试环境需求的例子包括如下：

- 网络组件
- 软件组件，例如，操作系统，固件
- 模拟器，桩和驱动器
- 支持文档，例如，用户指南、技术指南和安装手册
- 接口组件或产品
- 开发桩和驱动器的工具
- 测试设备
- 多种测试环境的需求
- 通用测试数据库
- 测试数据发生器
- 测试数据存储要求
- 测试数据归档和恢复设施

3. 文档化测试环境需要，包括通用测试数据、期望和约束

SP 1.2 开发测试环境需求

将测试环境需要转化为排定了优先级的测试环境需求。

典型工作产品

1. 排定了优先级的测试环境需求
2. 需求分配表

子实践

1. 将测试环境需要，包括通用测试数据、期望和约束转化为书面的测试环境需求
2. 建立和维护测试环境需求的优先级

排定了优先级的测试环境需求能帮助确定范围。这个优先级确保对测试环境至关重要的需求能够被快速的解决。

3. 为测试环境组件分配测试环境需求

SP 1.3 分析测试环境需求

分析需求以确保它们是必须的、充足的和可行的。

典型工作产品

1. 测试环境需求分析报告
2. 测试环境需求评审日志
3. 测试环境项目风险

子实践

1. 分析测试环境需求以决定它们是否完全支持测试生命周期和测试途径

支持测试环境需求分析的实践例子包括：

- 将测试环境需求映射到测试级别
 - 将测试环境需求映射到测试类型
2. 识别对成本、进度和测试性能有重大影响的关键测试环境需求
 3. 识别可以使用现有的或修改过的资源来实施的测试环境需求
 4. 分析测试环境需求以确保它们是完整的、可行的和可实现的
 5. 分析测试环境需求以确保它充分代表现实生活环境，特别是对更高测试级别
 6. 识别与测试环境需求相关的测试项目风险
 7. 与干系人评审测试环境需求规格

SG 2 执行测试环境实施

实施测试环境需求，使测试环境在测试执行期间可用。

SP 2.1 实施测试环境

依照定义的计划，实施测试环境需求规格中指定的测试环境。

典型工作产品

1. 可操作的测试环境
2. 测试环境组件的单元测试结果

子实践

1. 按照定义的计划实施制定的测试环境
2. 坚持适用的标准和准则
3. 适当的在测试环境组件上执行单元测试
4. 开发支持文档，例如，安装、操作和维护文档
5. 当需要时，修订测试环境组件

测试环境可能需要修订的一个例子是，在需求规格期间不能预见而在实施期间出现的问题。

SP 2.2 创建通用测试数据

创建在需求规格中指定的通用测试数据。

典型工作产品

1. 通用测试数据

子实践

1. 创建需要的通用测试数据，以支持测试的执行
2. 当使用真实数据作为数据来源时，按照政策隐去敏感数据
3. 归档一套通用测试数据

SP 2.3 指定测试环境入口测试规程

测试环境入口测试（可信度测试），用来决定测试环境是否准备好进行测试，被指定。

典型工作产品

1. 测试环境入口检查表
2. 测试环境入口测试规程规格
3. 测试环境入口测试规程规格评审日志

子实践

1. 定义在测试环境入口测试期间要执行的检查表
2. 将检查（测试用例）置于可执行的顺序，并包括执行测试环境入口测试所需要的任何其它信息，通过这种方式识别出检查的基础上，开发测试环境入口测试规程。
3. 在测试规程规格标准的基础上，以测试规程规格记录测试环境入口测试规程
4. 与干系人评审测试环境入口测试规程规格

请注意，这个实践与过程域测试设计与执行的实践 SP2.3 指定入口测试规程是高度相关的，并且可能相结合。

SP 2.4 执行测试环境入口测试

执行测试环境入口测试（可信度测试）来决定测试环境是否准备好进行测试。

典型工作产品

1. 测试环境入口测试日志
2. 事件报告

子实践

1. 使用记录的入口测试规程执行入口测试（可信度测试），以决定测试环境是否准备好用来进行测试
2. 基于测试日志标准，将测试环境入口测试的结果记录于测试日志中
3. 如果观察到差异时，记录到事件日志中

请参照过程域测试设计与执行中的 SP3.3 报告测试事件，来获取更多关于事件日志的信息。

请注意，这个实践与过程域测试设计与执行中的实践 SP3.1 执行入口测试是高度相关的，并且测试对象和测试环境的入口测试可能可以合并。

SG 3 管理和控制测试环境

管理和控制测试环境，以允许不间断的测试执行。

SP 3.1 执行系统管理

在测试环境中执行系统管理，以有效和高效地支持测试执行过程。

典型工作产品

1. 系统管理日志文件
2. 测试日志记录

子实践

1. 安装需要的组件，例如，针对某一个指定的测试会话
2. 通过提供详细的登录信息，管理测试环境的访问
3. 为测试执行期间扰乱进度的问题提供技术支持
4. 提供日志工具，可用于事后分析测试结果

SP 3.2 执行测试数据管理

已管理和已控制测试数据，有效率和有效果的支持测试执行过程。

典型工作产品

1. 归档测试数据
2. 测试数据管理日志文件

子实践

1. 管理测试数据的安全性和访问
2. 管理测试数据，例如，存储方面所需的资源
3. 定期或当测试会话需要时，归档和恢复测试数据和其它文件

SP 3.3 协调测试环境的可用性和使用情况

协调多个小组的测试环境的可用性和使用情况，以达到最高效率。

典型工作产品

1. 测试环境预订日程表

子实践

1. 为管理多个小组的测试环境使用情况建立一个规程
2. 在预订日程表中，记录测试环境的预订
3. 当进行预约时确定需要的测试环境组件
4. 与相关小组和干系人讨论预订冲突
5. 为下一阶段制定测试环境预订日程表
6. 在保留和分配间隙使用测试环境
7. 在使用后正确地关闭测试环境，例如，确保它在已知的状态并且删除测试文件。

SP 3.4 报告和管理测试环境事件

正式报告在使用测试环境时发生的问题，并管理其直至关闭。

典型工作产品

1. 测试环境事件报告
2. 变更控制委员会（CCB）会议报告，包括一个有关测试环境事件的决策日志

子实践

1. 当发现问题时，记录测试环境事件报告
2. 使用事件分类方案正式报告测试环境事件

3. 管理测试环境事件直至关闭

关于事件报告和管理的实践和子实践，请参考测试设计与执行过程域。

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和执行测试环境过程建立和维护组织方针。

详细说明

测试环境方针通常指定：

- 测试环境需求规格应该在生命周期早期完成
- 更高级别测试将在一个真实的测试环境中被执行
- 根据记录的规程执行测试环境的管理和控制
- 低级别测试，例如，单元和集成测试，应该在测试中应用桩和驱动器
- 使用真实数据创建测试数据时，要考虑隐私和安全规则

GP 2.2 计划过程

建立和维护计划以执行测试环境过程。

详细说明

通常来说，执行测试环境过程的计划包括在测试计划中，这在测试计划过程域中有描述。在一个测试环境更为复杂，并且因此需要更多资源的项目中，一个特定的测试环境计划可能被建立。这个计划通常详细描述了测试环境需求的实现过程。

GP 2.3 提供资源

为执行测试环境过程，开发工作产品，以及提供过程服务提供充足的资源。

详细说明

- 可以找到有专业技能和技术知识的有经验的人来支持测试环境需求规格
- 提供充足的时间和资源来实施、管理和控制测试环境
- 提供充足的时间和资源来创建、管理和控制测试数据
- 给工程师提供充足的时间和资源来开发低级别测试需要的桩和驱动

GP 2.4 分配职责

为执行测试环境过程，开发工作产品以及提供测试环境过程的服务分配职责和权限。

详细说明

分配的测试环境职责例子包括如下：

- 测试环境需求的规格
- 测试环境的实施
- 测试环境的配置管理
- 解决有关测试环境的技术难题

- 确保在测试环境中，测试是可重现的
- 支持并商议测试环境相关的规程和技术难题
- 确保测试环境的可用性
- 定义测试数据的方法以支持项目
- 通用测试数据的创建
- 管理和保护测试数据

GP 2.5 培训人员

根据需要培训执行或支持测试环境过程的人员。

GP 2.6 管理配置

将测试环境过程指定的工作产品置于合适的配置控制级别下。

详细说明

置于配置管理下的工作产品的例子包括：

- 测试环境需求规格
- 测试环境计划
- 测试环境
- 测试数据
- 配置脚本
- 安装脚本

请注意，测试环境的配置管理和测试数据对任何测试来说都是关键，并且是测试可重复性的一个必要条件。

GP 2.7 识别并引入相关干系人

按计划识别并引入测试环境过程相关的干系人。

详细说明

干系人参与活动包括有：

- 评审测试环境需求规格
- 为测试环境的实施提供资源和/或输入，例如，开发测试环境组件的分包商

GP 2.8 监督与控制过程

根据执行过程的计划监督与控制测试环境过程，并采取适当行动。

详细说明

这有时会被遗忘，但是它对监督单元和集成测试所需要的桩和驱动器的开发进度当然是非常重要的，以便这些进度及时的按照日程表进行。

GP 2.9 客观评价一致性

客观评价测试环境过程与它的过程描述、标准和规程的一致性，并且解决任何不一致项。

详细说明

评审或审计评价一致性主题的例子包括：

- 在项目早期写测试环境需求规格
- 测试环境，尽可能是真实，尤其对更高测试级别
- 测试环境的可用性在一个充足的等级上
- 测试环境的管理和控制是有效果和有效率的
- 对真实测试来说，测试数据是充足的

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理者评审测试环境过程的活动、状态和结果，并解决问题。

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立和维护一个已定义的测试环境过程的描述。

GP 3.2 搜集改进信息

搜集源自计划和执行测试环境过程的工作产品、测量、测量结果和改进信息，来支持组织过程和过程资产将来的使用和改进。

详细说明

测量的例子包括如下：

- 冲突的预订测试环境数量
- 维护、修理和更新需要的工作量
- 因为测试环境而失败的测试用例数
- 测试环境的平均故障时间
- 报告的测试环境事件数
- 测试环境按时可用并遵循规格的百分比
- 由于不充分的测试环境或测试数据，在测试期间未发现而在生产中发现的缺陷数

TMMi 3 级 已定义

在 TMMi 3 级中，测试不再仅局限于跟随编码的一个阶段。测试全面集成到开发生命周期及相关的里程碑中。测试计划已在项目早期完成，例如，在需求阶段，并且记录在主测试计划中。主测试计划是建立在 TMMi 2 级时获得的测试计划的技能以及承诺之上的。组织的标准测试过程集是成熟度 3 级的基础，随着时间的推移逐步建立并且得以改进。测试组织及特定的测试培训方案已经存在，测试已被看成一种职业。测试过程改进已得到全面的制度化，已成为测试组织可接受的实践行为。

3 级的组织理解评审在质量控制中的重要性；正式的评审程序尽管还未与动态测试过程全面集成，但已经得以实施。评审在整个生命周期中都会发生。测试专业人员参加需求规则的评审。而在 TMMi 2 级的测试设计主要关注功能性测试，在 3 级测试设计和测试技术被扩展，包括非功能性测试，取决于业务目标，例如易用性和/或可靠性。

TMMi 成熟度 2 级和 3 级的一个关键差别是标准、过程描述及规程的范围。在成熟度 2 级，它们在每个特定的情形下可能相同不同，例如，在某一个特定的项目中。在成熟度 3 级，它们则是对组织的标准过程集进行裁剪从而满足特定项目或者组织单元的需求所得的结果，因此除去裁剪指南允许的差异外，它们更加具有一致性。另一个关键差别是在成熟度 3 级，通常其过程相对于成熟度 2 级而言更加严格。其结果是，在成熟度 3 级，组织必须重新回顾成熟度 2 级的过程域。

TMMi 3 级的过程域是：

- 3.1 测试组织
- 3.2 测试培训方案
- 3.3 测试生命周期与集成
- 3.4 非功能测试
- 3.5 同行评审

在后续章节将深入探讨这些过程域。

PA 3.1 测试组织

目的

测试组织过程域的目的是确定和组建一组技能高超的人负责测试工作。此外，这个组织还根据他们对组织当前测试过程和测试过程资产的优缺点的深入了解对组织的测试过程改进以及测试过程资产进行管理。

介绍性说明

建立一个测试组织意味着对更好的测试及高质量软件的承诺。为了启动这个过程，高层管理必须支持建立一个测试组的决定并且承诺给测试组提供资源。它还需要与测试及质量问题相关领域的领导力支持。组成员被称为测试专家。一个测试组织（组）是测试专家，测试设备和项目相关测试活动之间关系的有效代表，其目的是为了实现高标准的结构化测试。测试组与业务、开发和质量保证之间的沟通已经建立完备。这些部门间的协同所创造出的架构远比这些部门的简单相加要好。

拥有一个独立的测试组对于组织来讲很重要。这个组在组织架构中应该有一个正式的位置。独立这个术语是指其通用涵义，但每个组织必须对其进行解释并且建立适当独立的测试组。比如说，一个测试组织可以通过测试资源池的形式来组织。在这类组织中，测试组的成员会被指派负责整个组织的项目测试工作，或者作为一个独立的测试组执行发布前的验收测试。在 TMMi 中，测试组织的独立性是指测试人员被看作是工程专家。测试人员不会被看作是开发人员，更重要的是，他们的工作汇报渠道是独立于开发的。测试专家能够保持客观和公正，毫不受开发压力的影响。

测试被看作是一种职业，测试组也被看作是必需的组成部分。具备测试工程、测试管理和应用领域详细的专业知识和技能是测试组中被激励的个人的共同特性。测试工作和测试职业路径得到定义并且得到测试培训方案的支持。测试组由那些具备技能并且有动力成为一位好的测试人员的人组成。这些测试人员被分派到一个特定的测试工作中，并且负责让人们了解产品的质量目标并且实现这些目标。他们对质量特性进行度量，并且有责任确保系统满足客户的需求。而且，也确定了其他成员（非测试专家）的测试活动，角色和职责。还确定了每份测试工作的典型任务、职责、权力、必需的知识，技能和测试培训。因此，“测试组织”和“测试培训方案”两个过程域紧密相连相依。培训体系的一个主要目标是通过培训测试专家给测试组织提供支持。

在 TMMi 2 级中测试过程改进有时候是一个临时的项目，现在则是测试组织中的执行良好的结构化项目。协调和管理测试过程改进活动这一职责，包括协调其他领域人员的参与，通常由得到管理指导委员会支持的测试技术经理负责。有时候，测试过程改进小组，通常被称作测试过程组，已经成立。过程改进的候选项来源不同，包括度量，经验教训和评估结果。必需进行仔细计划以确保横跨组织的测试过程改进投入得到充分管理和实施。测试过程改进计划会得到一份过程改进计划。这份计划会讨论评估计划、过程行动计划、试点计划和部署计划。当要测试改进部署时，则会使用部署计划，这份计划描述什么时候以及如何在整个组织中实施改进。

范围

测试组织过程域定义了整个组织中的测试组的任务（任务、职责、汇报关系）及位置。测试角色，作用和职业路径也得到了定义，因而测试作为一种职业这一观念得到认可。在测试组织中，测试过程改进是一项主要活动。测试过程改进包括评估当前测试过程，通过经验教训确定可能的测试改进项，实施改进，并且在项目的测试活动中进行部署。

特殊目标及实践概要

SG 1 建立测试组织

- SP 1.1 定义测试组织
- SP 1.2 为测试组织取得承诺
- SP 1.3 实施测试组织

SG 2 为测试专家建立测试职能

- SP 2.1 识别测试职能
- SP 2.2 开发工作描述

- SP 2.3 为测试职能分配测试人员
- SG 3 建立测试职业路径
 - SP 3.1 建立测试职业路径
 - SP 3.2 建立个人测试职业发展计划
- SG 4 确定，计划和实施测试过程改进
 - SP 4.1 评估组织的测试过程
 - SP 4.2 识别组织的测试过程改进
 - SP 4.3 计划测试过程改进
 - SP 4.4 实施测试过程改进
- SG 5 部署组织的测试过程并合并经验教训
 - SP 5.1 部署标准测试过程和测试过程资产
 - SP 5.2 监督实施
 - SP 5.3 将经验教训合并到组织测试过程中

目标的特殊实践

SG 1 建立测试组织

支持项目和组织的测试实践的测试组织已经定义和建立。

SP 1.1 定义测试组织

一个测试组织已经定义并且得到相关干系人的一致认同。

典型工作产品 典型工作产品

1. 测试组织描述

子实践

1. 定义测试组织，例如，以已定义的业务目标和方针，测试目标及方针，和/或测试策略为基础。

定义测试组织时需要考虑的典型问题如下：

- 在整个组织中的正式位置
- 组织的类型
- 独立于开发的程度
- 测试组织的任务，竞争力和职责
- 汇报关系
- 资源方面的起始点：例如测试专家的人数

请注意，理想情形中，测试组织应该是一个单独的组织部门或职能实体。然而，因为组织的规模、开发的系统的风险程度及可用资源不同，这种情形不总是可能或者不切实际的。

2. 和相关干系人一起评审测试组织的描述

SP 1.2 为测试组织获得承诺

实施和支持测试组织的承诺已经建立并得到维持。

典型工作产品 典型工作产品

1. 承诺请求已经记入文档
2. 承诺已经记入文档

子实践

1. 识别需要的支持并且就测试组织需要的承诺与相关干系人协商
2. 将所有组织承诺（全面的和临时的）记入文档，
3. 适当的与高层管理评审内部承诺
4. 适当的与高层经理评审外部承诺

SP 1.3 实施测试组织

根据承诺的测试组织定义在组织中实施测试组织过程域

典型工作产品

1. 实施测试组织过程域的状态和结果

子实践

1. 跟踪实施进度和承诺
2. 在实施测试组织过程时识别、记录并且跟踪直到问题关闭
3. 确保实施测试组织过程域的结果满足组织的目标和目的。

SG 2 为测试专家建立测试职能

包括已经建立并且分配给测试专家的工作描述的测试职能

SP 2.1 识别测试职能

一系列测试职能得到适当的识别

典型工作产品

1. 识别的测试职能列表

子实践

1. 分析典型测试职能要遵循的测试方针，测试策略和标准测试过程
2. 适当的识别涵盖典型测试职能的一系列测试任务

:测试职能例子如下

- 测试经理
- 测试组长
- 测试设计师
- 测试工程师
- 测试顾问
- 测试环境工程师

3. 适当的识别特殊测试职能

测试特殊职能包括:

- 测试自动化架构师
- 测试自动化工程师
- 性能测试工程师
- 易用性测试工程师
- 测试过程改进主管

SP 2.2 开发工作描述

已经定义了识别的测试职能的工作描述。非测试专家职能的现有的工作描述也通过适当的确定其典型的测试任务以及职责得到优化。

典型工作产品

1. 测试职能的工作描述
2. 非测试专家工作描述优化

子实践

1. 为每个确定的测试职能定义工作描述

典型工作描述包括如下：

- 测试职能的名称
- 缩写
- 薪酬级别
- 资质要求
- 要执行的典型任务
- 职责和权力
- 必须的知识和技能
- 教育背景要求
- 需接受的培训

2. 将工作描述合并到人力资源管理框架中
3. 扩展其他工作类别的工作描述（非测试专家），从而适当的增加测试任务和职责

需要执行测试活动并且担负测试职责的非测试专家类的工作类别的例子包括如下：

- 软件开发人员
- 系统工程师
- 系统集成师
- 用户代表

4. 以组织的标准测试过程为定义和优化工作描述的主要输入
5. 和相关干系人一起评审工作描述

SP 2.3 为测试职能分配测试人员

测试组织的成员被分配了测试职能

典型工作产品

1. 测试组成员根据工作头衔被分配了测试职能

子实践

1. 为测试职责分配测试人员
2. 进行面试填充测试专家空缺，使用问卷确定受聘人的技术背景，他/她的个人技能以及动机。
3. 确保测试专家职位无空缺
4. 定期评估测试组成员的绩效
5. 如果必要，根据评估结果采取适当行动

SG 3 建立测试职业路径

建立测试职业路径，使得测试人员可以据此提高其知识、技能、状态和奖励

SP 3.1 开发测试职业路径

定义测试职业路径，使得测试人员可以不断进行职业提升

典型工作产品

1. 测试职业路径框架

子实践

1. 在每个测试角色内进行区分，确定初级、中级和高级职能，并且确定每个职能的工作描述
2. 确定每类职能的初级、中级和高级角色的必须的知识和技能、典型人物和职责、培训内容以及经验水平
3. 定义每个不同的测试职能的工作描述
4. 确定每个不同测试职能在（层级）测试职业路径框架中的位置
5. 确定测试职业路径角色提升所需要的典型时间段
6. 将测试职业路径框架和组织类其他的职业路径框架关联到一起，例如一名测试经理怎样才能转变为一名项目经理
7. 将测试职业路径框架合并到组织的人力资源管理框架(HRM)中

SP 3.2 开发个人测试职业发展计划

测试组的每个测试人员都有个人职业发展计划，且该计划得到维持。

典型工作产品

1. 个人职业发展计划

子实践

1. 根据测试职业路径框架创建个人职业发展计划
2. 定期和测试人员一起评审个人职业发展计划
3. 识别提升个人职业发展所需要采取的行动并且记录文档
4. 跟踪定义的职业发展行动直至结束
5. 适当的修改个人发展计划

SG 4 确定、计划和实施测试过程改进

定期或者根据需要确定组织测试过程的优缺点及改进机会。解决改进机会的过程变更得以计划和实施。

SP 4.1 评估组织的测试过程

定期评估组织的测试过程以维持对其优缺点的理解。

典型工作产品

1. 测试过程评估报告

子实践

1. 应用业务目标和方针、测试目标和方针以及测试策略理解组织的测试过程需要
2. 从高层管理那里获得对测试过程评估的赞助
3. 定义测试过程评估的范围
4. 计划测试过程评估，确定其日程安排，并作准备
5. 进行测试过程评估
6. 文档化测试评估报告并且作汇报

SP 4.2 识别组织的测试过程改进

识别组织过程及过程资产适宜的改进点

典型工作产品

1. 对测试改进表进行优先级排序

子实践

1. 从测试评估报告中确定候选测试过程改进
2. 对候选测试过程改进进行优先级排序

可能有助于确定候选测试过程改进点排序的因素例子如下：

- 和业务及测试目标同步
- 根据成熟度模型
- 先改进可见度最高的过程改进以提高认知度和接受度
- 提供可测量的清晰的商业利益
- 估计的成本及工作量投入
- 困难程度
- 接受度
- 可缓解风险

3. 和相关相关干系人一起讨论和评审优先级表排序
4. 识别将要实施的测试过程改进并文档化
5. 修改计划测试改进列表以其反应现状

SP 4.3 计划测试过程改进

解决组织测试过程及测试过程资产改进点的行动已得到计划

典型工作产品

1. 测试过程改进计划

子实践

1. 识别解决改进点的策略，途径及行动，例如在纳入正常使用前先对新的、为经验证的及主要的变更进行试点。
2. 建立过程行动小组，以定义和实施测试过程改进
3. 将测试过程改进计划记入文档

例子测试过程改进计划可能包括的因素例子如下：

- 测试过程改进目的
- 测试过程改进组织架构
- 将要实施的测试过程改进
- 监控规程
- 试点和实施测试过程改进的策略
- 职责和权力
- 资源和日程表
- 确定测试过程改进有效性的测量
- 与测试过程改进计划相关的风险

4. 和相关干系人（包括过程行动小组成员）评审和协商测试过程改进计划
5. 如有必要评审和更新测试过程改进计划

SP 4.4 实施测试过程改进

实施了测试过程改进计划中的测试过程改进

典型工作产品

1. 测试过程改进实施状态和结果
2. 测试过程改进试点计划

子实践

1. 根据测试过程改进计划跟踪进度和承诺
2. 根据需要计划和实行试点以检测选定的测试过程改进(点)
3. 与相关干系人一起根据计划评估试点结果
4. 评审过程行动小组的活动及工作产品
5. 识别实施测试过程改进计划遇到的问题，将其记入文档并且跟踪直至关闭。
6. 确保测试过程改进实施结果满足测试过程改进目的

SG 5 部署组织测试过程并合并经验教训

在整个组织范围内部署组织标准测试过程和测试过程资产，测试过程相关的经验已合并到组织测试过程和测试过程资产中。

这个特殊目标的特殊实践描述了不间断的活动。标准测试过程和其他组织测试过程资产的部署需得到组织的持续支持，特别是新项目启动的时候。

SP 5.1 部署标准测试过程和测试过程资产

标准测试过程和测试资产已在整个组织范围内部署，特别是在项目启动的时候，在每个项目生命周期内适当的部署变更

不仅那些正在或者将要执行测试过程的人的参与很重要，其他组织角色例如（测试）培训人员和质量保证人员如有必要在部署中的参与也很重要。

典型工作产品

1. 部署计划
2. 组织标准测试过程及测试过程资产变更文档
3. 组织项目列表及每个项目的测试过程改进状态
4. 部署指南和其他部署支持文档，例如培训
5. 项目的组织标准测试过程裁剪记录

子实践

1. 识别组织内将启动的项目
2. 识别可能从组织标准测试过程（过程变更）和测试过程资产实施中受益的进行中的项目
3. 建立计划在识别的项目中部署组织的标准测试过程和测试过程资产
4. 将组织标准测试过程及测试过程资产变更记入文档以便于就变更进行沟通
5. 确保培训可供那些想开始使用标准测试过程及测试过程资产的人利用
6. 为使用标准测试过程及测试过程资产提供指导和咨询
7. 帮助项目裁剪组织的标准测试过程及测试过程资产以使其满足项目的需要
8. 维护识别项目过程裁剪及实施记录，确保测试过程裁剪写进过程符合性评估计划（见下一个特殊实践）
9. 随着组织标准测试过程的更新，识别哪个项目应该实施变更

参考测试生命周期与集成过程域，了解更多关于组织测试过程资产库如何支持并使组织测试过程资产部署成为可能有关的信息。

SP 5.2 监督实施

监督组织标准测试过程的实施以及测试过程资产在项目中的使用

典型工作产品

1. 项目测试过程实施监控结果
2. 测试过程符合度评估状态和结果
3. 选定的测试过程产品评审结果已经记录，作为过程裁剪和实施的一部分

子实践

1. 监督项目对组织标准测试过程、测试过程资产及其变更的应用
2. 评审选定的项目的测试过程文档以确保符合度
3. 评审测试过程符合度评估结果，确定组织标准测试过程和测试过程资产的部署情况
4. 识别、记录实施组织标准测试过程相关的问题，并跟踪直到关闭

SP 5.3 将经验教训纳入到组织测试过程中

计划和执行测试过程所取得的经验教训已纳入到组织的标准测试过程和测试过程资产中。

典型工作产品

1. 关于标准测试过程及相关测试过程资产的有效性和适用性的评审结果
2. 经验教训文档（例如，测试评估报告）
3. 测试过程改进建议书
4. 组织测试过程改进活动记录

子实践

1. 定期评审组织的标准测试过程和相关的测试过程资产对于业务目的、测试目标、测试方针和测试策略的实现具备的效力和适用度
2. 获得组织标准测试过程及测试过程资产使用情况的反馈
3. 从定义，试点，部署和应用组织标准测试过程及测试过程资产中提炼经验教训
4. 适当的把经验教训提供给组织中的成员
通常项目会将其经验教训记录在测试评估报告中[TMap].
5. 识别可能供别的项目参考和将要保存在组织标准过程资产库中供其它项目复用的最佳实践，
6. 分析组织的测试性能指标和通用测试测量集
7. 从收集和分析的信息中，提炼出测试过程改进建议书和软件过程改进建议书
8. 提交软件过程改进建议书
9. 管理测试过程改进建议书

管理测试过程改进建议书包括的活动例子如下：

- 获取测试过程改进建议书
- 收集测试过程改进建议书
- 评审测试过程改进建议书
- 选择将要实施的测试过程改进建议书
- 跟踪测试过程改进建议书的实施

10. 建立和维护组织测试过程改进活动记录

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

建立和维护计划及执行测试组织过程的组织方针

详细说明

测试组织方针通常规定：

- 测试组被看作是一个组织实体
- 测试组的任务和职责及在整个组织中的位置
- 在整个组织及项目内测试组的独立程度
- 测试被看作是一种职业
- 测试职能和职业路径已确定并且制度化

测试职能例子如下：

- 测试经理
 - 测试组长
 - 测试设计师
 - 测试工程师
 - 测试顾问
 - 测试环境工程师
- 测试组定义和维护的标准过程（包括模板）得到一致应用
 - 测试度量、测试数据库、测试工具和测试复用
 - 测试组在项目中主持和/或协调的测试活动
 - 每个（测试）项目将提交的用于改进标准测试过程的测试评估报告（经验教训）
 - 测试过程改进相关的目的及组织架构
 - 在整个组织中计划、实施和部署测试过程改进的方法

GP 2.2 计划过程

建立和维护执行测试组织过程的计划

详细说明

计划本实践中提及的计划涵盖要实现本过程域的特殊目标所有必需的特殊实践的全面地组织计划“测试过程改进计划”是本过程域的特殊实践的一部分，因此不是本通用实践所指的计划。

GP 2.3 提供资源

为执行测试组织过程，开发测试工作产品，执行过程服务提供充足的资源

详细说明

- 存在测试组织活动年度预算，例如 测试过程改进年度预算
- 具备执行测试组织活动所需的设备和工具
- 存在允许测试组织充分运作的办公环境

GP 2.4 分配职责

为执行测试组织过程，开发测试工作产品，执行过程服务分配职责和权力

详细说明

指定一名资源经理负责管理测试组。管理标准测试过程通常被分派给测试技术经理。此外，还成立了测试过程改进管理指导委员会，以提供管理支持

测试组织职责例子如下：

- 在整个组织中代表测试组
- 对测试专家其职业路径进行人力资源管理
- 测试过程管理及改进
- 助力项目中发生的测试活动

GP 2.5 培训人员

根据需要，培训执行和支持测试组织过程的员工

详细说明

培训主题的例子如下：

- 人力资源管理培训
- 员工考核培训
- 如何指导测试专家
- TMMi 及其它测试过程改进参考模型
- 计划和管理测试过程改进
- 变更管理

请注意，提供给（测试）工程师和（测试）经理的标准测试过程及支持工具培训在测试培训方案过程域中说明

GP 2.6 管理配置

对测试组织过程选定的工作品进行适当级别的配置控制

详细说明

进行配置管理的典型工作产品如下：

- 测试组织描述
- 测试职能的工作描述
- 测试职业路径描述
- 个人职业发展计划
- 测试评估报告
- 测试过程改进计划
- 部署计划

GP 2.7 识别并引入相关干系人

识别并保证相关干系人按计划参与测试组织过程域的活动

详细说明

相关干系人的参与例子如下：

- 高层管理提供对测试组织的承诺
- 人力资源管理支持并且使得测试职能工作描述和职业发展计划保持一致
- 过程改进主管使测试过程改进与其它过程改进活动保持一致，例如软件过程改进。

GP 2.8 监督与控制过程

按照计划监控测试组织过程的执行活动并且采取适当的行动

详细说明

用作测试组织过程的监控的测量例子如下：

- 每个测试职能计划人数与实际人数的对比

- 测试专家个人职业开发计划存在百分比
- 提交的、接受的和/或实施的测试过程改进建议书数量
- 组织测试过程资产部署日程表
- 使用现存组织标准测试过程集（或者裁减版）的项目百分比

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估测试组织过程及选定的工作产品的遵从度，并且解决任何不符合的地方

详细说明

评审和/或审计遵从情况主题例子如下：

- 测试组织的运行绩效
- 分派到定义的测试职能的测试员工
- 职业发展计划
- 计划和协调测试过程改进活动
- 在项目中部署组织标准测试过程
- 测试过程改进计划
- 测试部署计划

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

和更高层管理者一起评审测试组织过程的活动、状态和结果，并且解决问题

详细说明

和更高层管理者一起评审的问题例子如下：

- 测试组织的绩效
- 测试职位空缺数
- 行动小组开发的改进建议状态
- 试点和部署的结果

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建议和维护已定义的测试组织过程描述

GP 3.2 收集改进信息

收集从测试组织过程计划和执行中提取的相关经验，以便于能在未来应用和改进组织过程及过程资产

详细说明

测量例子如下：

- 测试组织中的测试专家人数
- 测试员工离职率
- 标准测试过程应用级别

- 说明组织测试过程的优缺点的评估发现报告
- 过程改进活动的日程执行状态

PA 3.2 测试培训方案

目的

测试培训方案的目的是开发一个培训体系，该体系将致力于开发员工的知识与技能，从而使得测试任务及角色能够得到有效高效执行。

介绍性说明

测试培训方案包括支持组织战略业务目标的培训以及满足项目的普遍培训需要的培训。个别项目的特别培训需要在项目级解决。测试培训方案与测试组织过程域紧密相连并且彼此相依。测试培训方案的一个主要目的是通过培训测试专家及其它参与的相关干系人而支持测试组织。一个高质量的培训体系保证参与到测试工作中的任能够持续提高其测试技能并且不断更新专业知识以及与测试相关的知识。培训体系的组织和管理形式可能是通过一个指定的培训组来实现的。

建立一个测试培训方案是管理层的一个额外承诺，是为了给高素质测试人员提供支持并且持续促进测试过程改进。在测试工作中，将需要各种技能。主要类别包括测试理论、测试技术、测试管理、测试工具和专业知识、信息技术知识、系统工程、软件开发及集成技能。一个测试培训方案，包括几个培训模块，涵盖这些类别。注意，TMMi 的高成熟度级别中，其他高级培训类别将会变得重要起来，例如 TMMi 5 级的缺陷预防。有些技能是通过非正式渠道得以有效高效地传播的（例如，在职培训及指导），而另外一些技能则需要正式培训。

“培训”一词在本过程域种贯穿始终，包括所有这些学习选项。测试培训方案与测试职能和测试角色联系在一起，并且指导测试职业路径发展。培训方案的部署，保证所有参与测试的人们得到适当的知识和技能水平。测试培训方案过程域的实施需要首先确定组织测试培训需要，开发或获取特定的培训模块，根据需要开展培训以解决确定的需求，并且，最后，评估培训方案的有效性。

范围

测试培训方案过程域讨论了如何制定组织测试培训计划和建立测试培训能力。它还讨论了如何实际提供计划的测试培训。项目的特定培训需要不在本过程域讨论。测试计划过程域将讨论项目的特殊培训需要。

特殊目标及实践概要

SG 1 建立组织测试培训能力

- SP 1.1 识别战略测试培训需要
- SP 1.2 保持组织和项目的培训需要一致
- SP 1.3 建立一个组织测试培训计划
- SP 1.4 建立测试培训能力

SG 2 提供测试培训

- SP 2.1 提供测试培训
- SP 2.2 建立测试培训记录
- SP 2.3 评估测试培训的有效性

目标的特殊实践

SG 1 建立组织测试培训能力

建立和维护支持组织测试角色的培训能力

SP 1.1 识别战略测试培训需要

识别和维护组织的战略测试培训需要

典型工作产品：

1. 培训需要
2. 评估分析

子实践

1. 分析组织的战略业务目的，测试方针及战略，和（测试）过程改进计划，从而识别当前的以及潜在的测试培训需要

测试培训需要类别例子如下：

- 测试工程和过程（例如组织的标准测试过程，测试理论，测试生命周期，静态测试技术，动态测试技术，测试工具和测试自动化）
- 测试管理（例如，测试估算，跟踪，和风险管理）
- IT 相关培训（例如，需求工程，配置管理，项目管理，系统工程，软件开发，开发生命周期模型）
- 交际能力（例如，沟通，团队建设）
- 领域专长

请注意，测试过程培训的确定主要建立在执行组织标准测试过程集所需的技能基础上

2. 定期评估参与测试的人员的测试技能
3. 文档化组织的战略性测试培训需要
4. 将测试培训需要与组织的测试职能（包括测试职业道路）和测试角色匹配
5. 根据需要修改组织战略测试培训需要

SP 1.2 保持组织和项目的培训需要一致

保持组织的和项目的培训需要一致，并且确定哪一培训需要是组织的职责，哪一培训需要将由项目自行解决。

组织的培训人员负责处理通用的项目测试培训需要。尽管如此，在某些情况下，在培训资源允，先满足组织级培训的条件，组织的培训人员还可能处理项目的额外测试培训需要。

典型工作产品

1. 通用项目测试培训需要
2. 给项目的培训承诺

子实践

1. 分析不同项目的识别的培训需要
分析特定项目需要，识别可以在组织范围内最有效率地解决的通用的测试培训需要。这个分析活动也可以用于预测项目级的培训需要。
2. 确定不同项目的培训需要是项目特定的还是组织通用的
组织通用的测试培训需要通常由组织测试培训方案来管理
3. 和不同项目协商如何满足其特殊培训需要

项目级正确执行的培训是例子如下：

- 项目特定应用领域相关的培训
- 项目使用的特殊的工具及方法培训

4. 文档化给项目测试培训提供支持的承诺

参考测试计划过程域的 SP4.2 测试员工了解更多项目特殊培训计划的内容

SP 1.3 建立一个组织测试培训计划

建立和维护一个组织测试培训计划

请注意，在很多组织中，本计划为年度计划并且每季度会对该计划进行评审。

典型工作产品

1. 测试培训计划
2. 测试培训承诺

子实践

1. 建立培训内容

组织测试培训计划要素例子如下：

- 测试培训主题
- 根据测试培训活动及其依赖关系确定的日程表
- 培训使用的方法
- 培训材料需求及质量标准
- 培训任务、角色和职责
- 必需的资源包括工具、设备、环境和员工
- 培训师必需的技能 and 知识
- 测量培训有效性而必需收集的数据

2. 和受影响的组合个人评审测试培训计划，例如，人力资源、测试资源和项目管理
3. 建立测试培训计划承诺
4. 如果必要修订测试培训计划及承诺

SP 1.4 建立测试培训能力

建立和维护测试培训能力，从而解决组织培训需要并且支持项目特定的培训需要

典型工作产品

1. 测试培训资料及支持文档

子实践

1. 选定适当的途径以满足特殊培训需要

培训途径例子如下：

- 课堂培训
- 计算机辅助指导
- 有引导的自学

- 正式的学徒制和导师制
- 棕色纸袋午餐研讨会
- 结构化的在职培训

2. 确定是否内部开发测试培训资料还是外购培训资料

可用作有效决定知识及技能采购与否的标准例子如下：

- 准备测试材料的可用时间
- 组织内部专业能力
- 外部培训（材料）的可用性
- 可用预算
- 培训材料维护需要的时间

3. 开发或获得测试培训材料

4. 开发或获得高素质的讲师

5. 在组织测试培训课程表中描述培训

在每个课程的测试培训描述中包含的信息例子如下：

- 培训目的
- 培训中涵盖的主题
- 目标听众
- 前提条件，例如参加过其他培训及具备实践经验
- 为参加培训要做准备
- 培训历时
- 课程安排
- 课程完成标准

6. 适当的修订测试培训材料及支持文档

测试培训材料及支持文档可能需要修订的情形例子如下：

- 测试培训需要变更（例如等与培训主题相关的新技术出现时）
- 当测试培训评估时，识别出变更需要，例如培训有效性调查评估、测试方案绩效评估，或讲师评估表）

SG 2 提供测试培训

为测试人员及其他参与测试的个人提供有效执行其工作所必需的培训

当选择要培训的人员时，还需要考虑管理层也需要了解基本测试理论及测试策略，开发人员需要做单元及集成测试，用户需要能够参与验收测试等。

SP 2.1 提高测试培训

根据组织培训计划提供培训

典型工作产品

1. 提供的培训课程

2. 完成的课程评估表

子实践

1. 选择必需接受培训从而有效执行其工作的培训人员。

注意，对于那些已经掌握知识和技能的人，该培训可以豁免。但需要注意的时候，培训豁免不可滥用。

2. 为培训确定日程安排，如果必要，包括必需的资源（例如，设备和讲师）

3. 执行培训

4. 收集参训人员的课程评估表

5. 根据计划跟踪培训交付情况

SP 2.2 建立测试培训记录

创建和维护组织测试培训执行记录

尽管严格来讲，本过程域讨论的测试培训是指组织级的培训，但是为了维护每个员工完整的一致的培训记录，则最好即记录组织级也记录项目级的培训。

典型工作产品

1. 测试培训记录

2. 更新到组织资产库中的培训

子实践

1. 记录所有成功完成培训可能及其他培训活动员工的培训记录，也记录那些未成功完成的员工的培训记录

2. 记录所有员工豁免培训的记录，包括豁免理由及管理层的批准。

3. 使得进行工作分配的人能够适当看到培训记录，例如提供一个员工经验和培训技能表

SP 2.3 评估测试培训有效性

评估了组织测试培训方案的有效性

测试培训有效性评估结果应该用于修订“建立培训能力”特殊实践中描述的测试材料。

典型工作产品

1. 培训有效性问卷

2. 培训方案绩效评估

3. 培训考试结果

子实践

1. 评估正在进行的或完成的项目从而确定员工知识是否足以执行其项目测试任务

2. 依据已经建立的组织级的、项目级的及个人学习目标评估每个培训课程的有效性，

3. 获得受训人员对培训活动满足他们需求的程度的评估

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

建立和维护计划及执行测试培训方案过程的组织方针

详细说明

培训方针通常定义了：

- 执行测试功能和角色需要的知识和技能
- 提供知识和技能的测试培训媒介
- 提供测试培训是为了建立知识和技能库，从而满足项目的需要并且开发个人技能
- 建立组织内的培训组
- 在组织内部开发测试培训，或者必要时从组织外部获得培训，
- 测试培训也涵盖那些在项目中执行一定测试工作的惧色例如，业务代表，软件工程师，集成工程师和架构师。

GP 2.2 计划过程

建立和维护执行测试培训方案过程的计划

详细说明

本计划与测试培训方案过程域中特殊实践描述的测试培训计划不同。这个通用实践的计划将解决这个过程域中所有特定实践的综合计划，从战略性测试培训需要的建立，一直贯穿到测试培训投入的有效性评估。相比之下，测试培训计划则解决对具体培训交付的定期计划。

GP 2.3 提供资源

为执行测试培训方案过程，开发测试工作产品，执行过程服务提供充足的资源

详细说明

- 存在测试培训年度预算
- 存在例如具备适当技能的组织培训人员

人员（全职或兼职，内部或外部）和技能例子如下：

- 测试专家
- 领域专家
- 课程表设计师
- 课程设计师
- 讲师
- 培训管理员

- 存在执行培训必需设施和工具

培训设施和工具例子如下：

- 课堂培训设备
- 用作培训的工作站
- 计算机辅助的培训包
- 开发培训材料包

GP 2.4 分配职责

为执行测试培训方案过程，开发测试工作产品，执行过程服务分配职责和权力

详细说明

制定一个组（或人）负责开发、管理和协调测试培训方案，例如组织培训部/协调员，人力资源等。

GP 2.5 培训人员

根据需要，培训执行和支持测试培训方案过程的员工

详细说明

培训主题例子如下：

- 知识和技能培训分析
- 课程设计
- 培训交付技能/方法
- 更新某个主题相关的培训

GP 2.6 管理配置

对测试培训方案过程选定的工作产品进行适当级别的配置控制

详细说明

进行配置管理的典型工作产品如下：

- 测试培训计划
- 培训记录
- 培训材料和支持文档
- 评估表

GP 2.7 识别并引入相关干系人

识别并保证相关相关干系人按计划参与测试培训方案过程的活动

详细说明

相关干系人参与的活动例子如下：

- 识别测试培训需要
- 评审测试培训计划
- 评估测试培训的有效性

GP 2.8 监督与控制过程

按照计划监控测试培训方案过程的执行活动并且采取适当的行动

详细说明

用来监控测试培训方案过程的测量指标例子如下：

- 交付的培训课程数（例如计划数与实际数）
- 每个培训课程计划参加人数与实际参加人数
- 培训交付日程表
- 课程开发日程表
- 培训成本与分配的预算
- 开发和交付培训课程进度与培训需要

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估测试培训方案过程及选定的工作产品的遵从度，并且解决任何不符合的地方

详细说明

评审和/或审计遵从度事项例子如下：

- 开发和修订培训计划的过程
- 开发和修订培训课程过程
- 提供必要的测试培训
- 测试培训计划
- 测试培训记录
- 培训材料及支持工件
- 讲师评估表

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

和更高层管理者一起评审组织测试培训方案过程的活动、状态和结果，并且解决问题

详细说明

和更高层管理者评审的事项例子如下：

- 测试培训方案的有效性
- 测试培训活动进度
- 测试培训成本
- 培训外包组织的绩效

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立和维护已定义的测试培训方案过程描述

GP 3.2 收集改进信息

收集从测试培训方案过程计划和执行中提取的相关经验，以便于能在未来应用和改进组织过程及过程资产

详细说明

测量例子如下：

- 交付的培训课程数（例如计划数月实际数）
- 培训后评估评分
- 培训方案质量调查评分

PA 3.3 测试生命周期与集成

目的

测试生命周期与集成的目的是，建立和维护一个易用的组织测试过程资产集（例如，一个标准的测试生命周期）和工作环境标准，并将测试生命周期与开发生命周期集成和同步。集成的生命周期将确保测试在项目中的尽早参与。测试生命周期与集成的目的也是为了在已确定的风险和所定义的测试策略基础上，定义一个在多个测试级别上的一致测试途径，并且，在定义的测试生命周期的基础上建立一个总体的测试计划。

介绍性说明

测试组织的一个重要责任是，定义、记录和维护一个标准的测试过程，与组织的测试方针和目标一致。组织测试过程资产使得组织保持一致的测试过程性能，并为组织的不断累积的、长期利益提供基础。组织的测试过程资产库是供组织的员工和项目使用的资产集合。该集合包括测试过程的描述、测试生命周期模型（包括测试交付物的支持模板和指南）的描述，辅助测试工具，过程裁剪指南和一个测试过程数据库。组织的测试过程资产库通过在整个组织分享最佳实践和经验教训，支持组织学习和过程改进。

标准的测试生命周期模型为不同测试级别定义了主要阶段、活动和交付物。测试活动将按照这些模型随后在项目被执行。它还测试相关（工作）产品制定了标准和指南。标准的测试生命周期模型与开发生命周期模型是一致的，将测试活动按照阶段、里程碑、交付物以及活动集成在一起。以这种方式完成生命周期集成，确保了测试在项目中的尽早参与，例如，测试计划开始于需求规格阶段，集成和单元测试计划开始于详细设计时期。测试人员将评审测试依据文档，以确定易测性，以及测试方法对开发计划的影响。组织的标准测试过程集可以被项目裁剪，以创建项目特殊定义的过程。工作环境标准则可指导项目工作环境的创建。

在 TMMi3 级，测试管理关注主测试计划，协调多个测试级别相关的测试任务、责任和测试途径。这可以防止不同测试级别间的测试的不必要重复或遗漏，并能显著提高整个测试过程的效率和质量。项目测试计划产生的信息记录在项目测试计划中，明确指定了写出每个单独的测试级别的测试计划。主测试计划描述了一个特定项目的测试策略的应用，包括要实施的特定级别和那些级别之间的关系。主测试计划应该与测试方针和策略一致，并且，应该就不一致方面的偏差和例外做出解释。主测试计划将补充项目计划或操作指南，描述大型项目和运维的总体测试投入。主测试计划为多个测试级别（不论在一个项目或多个项目）提供一个总体的测试计划和测试管理文档。在小的项目或操作（例如，测试只有一个正式测试级别时）主测试计划和级别测试计划将通常被合并到一个文档中。

范围

测试生命周期与集成过程域讨论了建立和维护一个易用的组织测试过程资产库（例如，标准测试生命周期）和工作环境标准，将测试生命周期与开发生命周期集成并同步相关的所有实践。测试生命周期与集成还讨论了主测试计划实践。在 TMMi 3 级中的主测试计划定义了横跨多个测试级别的连贯的测试方法。

特殊目标及实践概要

SG 1 建立组织测试过程资产

- SP 1.1 建立标准测试过程
- SP 1.2 建立涵盖所有测试级别的测试生命周期模型
- SP 1.3 建立裁剪标准和指南
- SP 1.4 建立组织测试过程数据库
- SP 1.5 建立组织测试过程资产库
- SP 1.6 建立工作环境标准

SG 2 集成测试生命周期和开发模型

- SP 2.1 建立集成的生命周期模型
- SP 2.2 评审集成的生命周期模型

SP 2.3 获得关于集成的生命周期模型中的测试角色的承诺

SG 3 建立主测试计划

SP 3.1 评估产品风险

SP 3.2 建立测试途径

SP 3.3 确定测试估算

SP 3.4 定义测试组织

SP 3.5 开发主测试计划

SP 3.6 获得对主测试计划的承诺

目标的特殊实践

SG 1 建立组织测试过程资产

建立和维护了组织测试过程资产集

SP 1.1 建立标准测试过程

建立和维护组织标准测试过程集

可能需要多种标准测试过程来满足不同应用领域、测试水平、生命周期模型、方法和工具的需要。组织的标准测试过程集通常关注技术过程。然而，由于管理的需要，行政、支持和组织过程也可以作为标准测试过程框架的一部分。组织的测试过程集应该从包括组织和项目需要的所有过程，包括在成熟度 2 级讨论的那些过程

典型工作产品

1. 组织标准测试过程集

子实践

1. 将每个标准测试过程分解为便于理解和描述过程的过程组成元素

2. 指定每个过程元素的关键特性：

关键元素例子如下：

- 过程角色和职责
- 适用标准
- 适用规程、方法和工具
- 进入准则
- 输入
- 要收集的产品和过程测量数据
- 验证点（例如评审）
- 输出
- 接口
- 退出准则

3. 指定过程元素间的关系

关系的例子如下：

- 过程元素的先后顺序
 - 过程元素间的接口
 - 与测试的外部过程的接口
 - 过程元素间的相互依赖关系
4. 确保组织标准测试过程集遵从组织方针、标准和模型
遵从适用的标准和模型通常是通过一个组织标准测试过程及相关标准及模型映射来展示的。
 5. 确保组织的标准测试过程集满足测试过程需要和测试组织的目的
 6. 文档化组织的标准测试过程集
 7. 对组织标准测试过程集进行同行评审
 8. 如果有必要，修订组织标准测试过程资产

SP 1.2 建立涵盖所有测试级别的测试生命周期模型

测试生命周期模型描述（包括测试交付物的支持模板及指南）得到批准可在组织内使用，并且得到维护，确保涵盖所有确定的测试级别。

典型工作产品

1. 测试生命周期模型描述

子实践

1. 根据项目和组织的需要选定测试生命周期模型
2. 文档化测试生命周期模型描述

生命周期模型描述通常包括例子如下：

- 测试战略，例如测试级别及其目的
- 测试生命周期阶段，例如计划和控制，测试分析和设计，测试实施和执行，评估退出标准和报告和测试关闭活动
- 每个测试阶段的进入和退出标准
- 每个阶段的测试活动
- 职责
- 交付物
- 里程碑

3. 为测试生命周期模型内识别的交付物开发支持模板和指南

有模板及指南支持的测试交付物例子如下:

- 主测试计划
- 级别测试计划
- 测试设计规格
- 测试用例规格
- 测试规程规格
- 测试日志
- 事件报告
- 测试总结报告
- 测试评估报告

4. 对测试生命周期模型，支持模板及指南进行同行评审

5. 如有必要，修订测试生命周期模型，支持模板及指南描述进行修订

SP 1.3 建立裁剪标准和指南

建立和维护了组织标准测试过程集的裁剪标准和指南

典型工作产品

1. 组织标准测试过程集的裁剪标准和指南

裁剪标准和指南通常包括例子如下:

- 如何使用组织标准测试过程集及组织测试过程资产创建裁剪版的已定义的测试过程
- 裁剪已定义的过程必须满足的需求
- 可选的过程元素及选择准则
- 在执行和记录测试过程裁剪师必须遵从的规程

子实践

1. 指定裁剪组织标准测试过程集的选择准则和规程

裁剪行动例子如下:

- 修改测试生命周期模型
- 合并不同测试生命周期模型的元素
- 修改测试过程元素
- 替换测试过程元素
- 删除测试过程元素
- 重新对过程元素进行排序

2. 指定测试过程裁剪文档化标准

3. 指定提交或获得豁免组织标准测试过程集的规程

4. 文档化组织标准测试过程集的裁剪指南

5. 对裁剪指南进行同行评审

6. 如果必要，修订裁剪指南

SP 1.4 建立组织测试过程数据库

建立和维护了组织的标准测试过程数据库

典型工作产品

1. 测试过程元素标准集定义和组织标准测试过程集产品数据
2. 组织测试过程数据库（例如库结构和支持环境）
3. 组织标准过程数据库

子实践

1. 建立了测试过程数据库，收集测试过程及对应工作产品相关的数据并且确保这些数据的可用性。

测试过程和工作产品数据例子如下：

- 测试估算和实际数据，例如，关于规模、工作投入和成本
- 质量测量，例如各个优先级发现的缺陷数
- 同行评审覆盖率
- 测试覆盖率
- 可靠性测量

2. 录入到测试过程数据库中的数据得到评审，以确保数据库内容的完整性

测试过程数据库也包括或引用实际的测量数据和相关信息，以及理解和说明测量数据需要的数据以及为了合理性和适用性访问它所需要的数据

3. 测试过程数据库得到管理和控制

用户对测试过程数据库的访问得到控制以确保数据的完全、完整、安全和准确。

SP 1.5 建立组织测试过程资产库

建立和维护了组织的测试过程资产库

典型工作产品

1. 组织测试过程资产库
2. 组织测试过程资产库中的目录项

子实践

1. 设计和实施组织测试过程资产库，包括库结构和支持环境
2. 为库中包含项目指定标准，例如，主要依据与组织标准测试过程集的关系
3. 指定存储和获取条目的规程
4. 将选定的项目录入库中，编制目录，便于引用和检索

存在组织测试过程资产库中的项例子如下：

- 测试方针和计划策略
- 已定义的测试过程描述
- 规程（例如测试估算规程）
- 模板

- 测试过程最佳实践
- 完成的测试计划
- 培训材料
- 过程辅助（例如检查表）
- 经验教训文档（例如测试评估报告）

5. 让资产库可供项目使用
6. 定期评审每项的使用情况，根据评审结果维护库内容
7. 如有必要，修订组织测试过程资产库

SP 1.6 建立工作环境标准

建立和维护工作环境标准

典型工作产品

1. 工作环境标准

工作环境标准例子如下：

- 工作环境操作、安全及安保规程
- 标准工作站硬件及软件
- 标准应用软件

子实践

1. 评估组织适用的市售工作环境标准
2. 根据组织的测试过程需要和目的应用现存的（或者改写）工作环境标准和开发新的标准。

SG 2 集成测试生命周期和开发模型

测试生命周期和开发生命周期在阶段、里程碑、交付物和活动方面集成，保证测试尽早参与项目

SP 2.1 建立集成生命周期模型

测试和开发生命周期集成模型描述得到批准允许在组织中使用，并且得到维护。

典型工作产品

1. 集成生命周期模型描述

子实践

1. 同步测试生命周期模型的阶段和开发生命周期模型的阶段
2. 确保测试尽早参与开发生命周期，例如需求开发阶段
3. 定义测试和开发活动之间的相互依赖关系
4. 定义测试及开发交付物和生命周期里程碑间的相互依赖关系
5. 文档化集成生命周期模型描述
6. 如果有必要，修订集成生命周期模型描述

SP 2.2 评审集成生命周期模型

和相关干系人一起评审集成生命周期模型从而促进对集成测试和开发生命周期模型中测试作用的理解

典型工作产品

1. 集成模型评审日志

子实践

1. 和相关干系人一起组织评审，帮助他们理解集成测试和开发生命周期模型中的测试的作用

SP 2.3 获得关于集成的生命周期模型中的测试角色的承诺

从负责管理、执行和支持基于集成生命周期模型的项目活动的相关干系人那里获得对集成生命周期模型中测试角色的承诺

典型工作产品

1. 文档化承诺申请
2. 文档化承诺

子实践

1. 识别需要的支持，和相关相关干系人一起协商承诺
2. 文档化所有组织承诺（完整和临时的）
3. 根据情况与高级管理层评审内部承诺
4. 根据情况与高级管理层评审外部承诺

SG 3 建立主测试计划

建立了主测试计划定义横跨多个测试级别的连贯的测试方法以及整体测试计划。

SP 3.1 执行产品风险评估

对产品风险进行了评估，识别测试典型关键区域。

典型工作产品

1. 产品风险列表，为每个风险指定类别和优先级

子实践

1. 识别并选择有助于产品风险评估的相关相关干系人
2. 应用相关干系人的反馈识别通用产品风险
3. 文档化产品风险的发生环境及潜在影响
4. 识别每个产品风险的相关相关干系人
5. 根据测试任务分配评审识别的产品风险
6. 应用实现定义的参数，例如可能性和影响，分析识别的产品风险
7. 依据定义的风险类别将产品风险进行分类和分组
8. 产品风险缓解优先级排序
9. 评审产品风险的完整性，类别和优先级并和相关干系人达成共识
10. 根据情况，修订产品风险

参考测试计划过域的 SG1 制定产品风险评估了解更多关于产品风险评估的子实践。

SP 3.2 建立测试途径

建立测试途径，就如何缓解识别的产品风险及风险优先级达成了共识

典型工作产品

1. 测试途径
2. 要测试和不测试的项列表
3. 要测试和不测试的特性列表
4. 识别的测试级别集
5. 测试项/特性/产品风险与测试级别对应表
6. 每个测试级别的进入准则
7. 每个测试级别的退出准则

子实践

1. 根据产品风险，识别和文档化要测试和不测试的项和特性
请注意，测试项目和测试功能的聚集程度，在主测试计划期间，很可能比在一个单独的测试级别的计划期间要高
2. 识别缓解产品风险所需要的测试级别
3. 要测试的项和特性以及产品风险与识别的测试级别对应表
4. 选定不同测试级别中要使用的测试设计技术，定义了多种测试设计技术，从而根据定义的产品风险实现适当的测试覆盖
5. 定义评审测试工作产品的途径
6. 定义重复测试和回归测试的途径
7. 识别要使用的辅助测试工具
8. 识别测试途径的主要局限
9. 定义与每个确定的测试级别相关的测试过程及产品质量进入准则集
10. 定义与每个确定测试级别相关的测试过程和产品质量退出准则集
11. 使测试途径与定义的组织级的或者项目级的测试战略一致。
12. 识别与测试战略不一致的方面并且确定偏差理由
13. 和相关干系人一起评审测试途径
14. 根据情况修订测试途径

参考测试计划过程域的 SG2 建立测试途径了解更多关于建立测试途径的子实践。

SP 3.3 建立测试估算

建立和维护有充分根据的测试估算，用于和相关干系人讨论测试途径，以及计划测试活动。

请注意，在开发生命周期的早期，可能还不具备建立一个稳定测试估算的所必需的信息。因此，测试估算的准确性是有限的。很重要的是，测试经理需要让相关干系人明白测试估算将会在生命周期的后续阶段最终确定，而且可能因为具备更多信息而被相应修改。

典型工作产品

1. (WBS)工作拆分表
2. 选择的测试生命周期模型
3. 测试工作量估算
4. 测试成本估算

子实践

1. 从组织的标准集中选定一个测试生命周期模型，并且据此确定计划投入范围
2. 根据定义的测试方法建立初级工作拆分表，清晰地定义测试估算的范围
3. 根据估算理由，例如测试过程数据库中的测试数据，估计测试工作产品及任务的测试投入及成本。
4. 使估计的测试投入和成本与整个项目的估计的项目投入和成本一致

参考测试计划过程域的 SG3 测试估算了解更多关于建立测试估算相关的子实践

SP 3.4 定义测试组织

定义不同级别的测试的组织，包括与其它过程的接口，并建立一个清晰的概述说明对参与各方的期望

测试与其它过程，例如开发、项目管理、质量保证以及配置管理之间的关系已确定和描述。这包括在测试组织内部的沟通途径，解决测试提出的问题的权限，以及审批测试产品和过程的权限。这可能包括一个可视化的表现形式，例如，一个组织结构图

典型工作产品

1. 测试组织描述

子实践

1. 确定不同测试级别的测试角色，确保不同测试级别之间的一致性
2. 定义不同测试角色，产品和过程相关的权限和职责
3. 定义组织架构，例如不同角色之间的关系，测试级别以及其他开发过程中的相关干系人之间的关系
4. 定义测试内部以及和外部相关干系人进行沟通的方式（例如会议和报告），

SP 3.5 开发主测试计划

建立了主测试计划，定义横跨多个测试级别的连贯的测试方法。

典型工作产品

1. 主测试计划

子实践

1. 根据定义的测试估算及识别的测试生命周期确定测试级别，确定可管理的活动并且制定住测试日程表
2. 保持主测试日程表与项目整体日程表保持一致
3. 计划具备执行测试必需的知识和技能必要的测试人力资源
4. 计划确定的相关干系人的参与活动
5. 识别，分析和记录与测试相关的项目风险
6. 建立和维护主测试计划

主测试计划元素例子如下[据 IEEE 829]:

- 测试计划标示
- 整体介绍（范围，参考，系统概述和测试概述）
- 组织，包括角色和职责
- 和测试战略不一致的方面及其理由
- 要测试和不测试的项（包括风险级别）

- 要测和不测的特性（包括风险级别）
- 测试级别和测试类型的识别
- 每个测试级别应用的测试途径（例如测试设计技术）
- 每个测试级别的进入和退出准则
- 测试里程碑和工作产品
- 测试生命周期和任务
- 环境性需要和需求（包括办公环境）
- 员工配备和培训需要
- 相关干系人的参与
- 测试估算
- 主测试日程表
- 测试项目风险和后果

参考测试计划过程域的 SG4 开发测试计划了解更多关于开发主测试计划的（子）实践。

参考测试环境过程域了解更多关于环境需要和需求相关的信息。

SP 3.6 获得对主测试计划的承诺

建立和维护了对主测试计划的承诺

典型工作产品

1. 文档化承诺请求
2. 主测试计划评审日志
3. 修订和重新协商主测试计划，包括对测试预算、测试日程、项目风险列表和相关干系人共识的变更
4. 文档化承诺

子实践

1. 和相关干系人一起组织评审，帮助他们理解测试承诺
2. 和相关干系人讨论估算与可用资源之间的差异
3. 调和估算与可用资源之间的差异
4. 识别需要的支持并和相关干系人协商
5. 文档化所有组织的承诺，包括全面的和临时的承诺
6. 根据情况与高级管理层评审内部承诺
7. 根据情况与高级管理层评审外部承诺

参考测试计划过程域的 SG5 获得对测试计划的承诺了解更多关于获得对主测试计划的承诺相关的（子）实践。

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

建立和维护计划及执行测试生命周期与集成过程的组织方针

详细说明

测试成命周期与集成方针通常包括：

- 建立和维护可供组织使用的标准测试过程集
- 组织测试过程资产可供整个组织使用
- 定义了每个测试级别的标准测试生命周期
- 每个生命周期阶段的测试（工作）产品都有标准及指南
- 测试生命周期与开发生命周期集成
- 主测试计划在多个测试级别上协调测试活动
- 通过主测试计划管理测试级别
- 主测试计划与组织级的或项目级测试战略保持一致
- 测试参与到开发的早期阶段中

GP 2.2 计划过程

建立和维护执行测试生命周期与集成过程的计划

详细说明

建立和维护组织标准测试过程及测试过程资产的计划可以是（或被引用）组织测试过程改进计划的一部分。

通常，建立和维护主测试计划的计划包含项目计划中，这在 CMMI 的项目计划过程域有描述。

GP 2.3 提供资源

为执行测试生命周期与集成过程，开发测试工作产品，执行过程服务提供充足的资源

详细说明

得到组织过程组支持的测试技术经理管理组织测试过程的定义。测试过程组通常包括一组核心测试专家。测试过程组得到测试过程所有人、过程改进经理和不同测试及其他领域方面的专家的支持。

定义和维护组织标准过程资产所需的资源例子如下：

- 数据库管理工具
- 过程建模工具
- 网页制作工具
- *建立主测试计划需要的资源例子如下：*
 - 对主测试计划，记录了测试任务分配及批准，通常包括与目标及目的相关的事项及期望、退出准则、要测试和不测的项及特性、要执行的测试类型、利用标准、成本、日程安排及资源约束。
 - 保证测试管理人员有充足的时间执行主测试计划活动
 - 在测试对象的应用领域拥有有专业才能的经验丰富的员工，以及那些在开发过程方面拥有专业知识的员工，能够支持主测试计划的开发
 - 具备支持主测试计划过程的工具，例如，项目计划及日程安排工具，估算工具，风险评估工具，测试管理工具和配置管理工具

GP 2.4 分配职责

为执行测试生命周期与集成过程，开发测试工作产品，执行过程服务分配职责和权力

详细说明

得到测试过程组织支持的测试技术经理，通常得到授权负责管理组织的标准测试过程的定义工作。测试过程组通常包括一组核心测试专家。测试过程组得到测试过程所有人、过程改进经理和不同测试及其他领域方面的专家的支持

测试经理通常被任命负责协商承诺和开发主测试计划。测试经理，要么直接或者得到授权负责协调项目的主测试计划过程。

GP 2.5 培训人员

根据需要，培训执行和支持测试生命周期与集成过程的员工

详细说明

参与建立组织测试过程资产的个人得到开发和维护过程相关的培训

培训主题例子如下：

- TMMi, CMMI 和其他（测试）过程参考模型
- 计划、管理和监督过程
- 过程建模和定义
- 开发一个可裁剪的标准过程
- 开发工作环境标准
- 人机工程学

测试管理人员及其他参与的个人及组，受到主测试计划及相关的规程和技术相关的培训

培训主题例子如下：

- 计划原则
- 测试战略
- 产品和项目风险评估过程及技术
- 定义测试途径
- 测试计划模板及标准
- 组织架构
- 测试估算及测试日程安排
- 辅助测试工具

GP 2.6 管理配置

对测试生命周期与集成过程选定的工作品进行适当级别的配置控制

详细说明

可进行配置管理的典型工作产品如下：

- 组织标准测试过程集
- 集成测试生命周期模型描述
- 组织标准测试过程集裁剪指南
- 组织测试过程及产品质量度量数据
- 工作分解表

- 测试估算数据
- 产品风险评估数据
- 主测试计划评审报告
- 主测试计划

GP 2.7 识别并引入相关干系人

识别并引入相关干系人按计划参与测试生命周期与集成过程的活动

详细说明

相关干系人参与例子如下：

- 评审组织的标准测试过程集
- 评审组织的集成生命周期模型
- 解决裁剪指南相关的问题
- 评估公共测试过程集及产品质量测量数据定义
- 评审工作环境标准
- 选择要测试的产品及产品组件
- 通过参与产品风险评估，识别要测试的产品及产品组件的风险级别及风险类型，
- 为测试估算提供反馈
- 评审和解决测试项目风险
- 明确承诺给与需要的测试资源
- 评审和批准主测试计划

GP 2.8 监督与控制过程

按照计划监控测试生命周期与集成过程的执行活动并且采取适当的行动

详细说明

用来监督测试生命周期与集成过程的测量的例子如下：

- 应用组织标准测试过程集的测试过程元素的项目百分比
- 组织标准测试过程集的每个测试过程元素的变更请求数
- 因为人机问题导致的员工赔偿数量
- 开发一个测试过程或测试过程变更需要的天数
- 主测试计划的修订次数
- 工作量的投入以及实际完成时间与主测试计划中的计划工作量以及计划的完成时间之间的比较
- 每次测试计划修订中有风险级别变更的测试项数量
- 每次计划修订中成本、日程及工作量的偏差

主测试计划的执行通常是通过测试监督与控制过程域中的实践来监控和控制的。

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估测试生命周期与集成过程及选定的工作产品的遵从度，并且解决任何不符合的地方

详细说明

评审和/或审计遵从度事项例子如下

- 建立组织测试过程资产的活动
- 组织标准测试过程集
- 测试生命周期模型描述
- 组织标准测试过程集的裁剪指南
- 组织的测试过程数据
- 与测试战略的一致性
- 与标准（规程和模板的）一致性
- 主测试计划的质量
- 定义的测试途径
- 产品风险评估过程
- 测试估算过程
- 评审和制定测试承诺的活动

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

和更高层管理者一起评审组织测试生命周期与集成过程的活动、状态和结果，并且解决问题

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立和维护已定义的测试生命周期与集成过程描述

GP 3.2 收集改进信息

收集从测试生命周期与集成过程计划和执行中提取的相关经验，以便于能在未来应用和改进组织过程及过程资产

详细说明

测量例子如下：

- 提交经验教训到组织过程资产库
- 提交数据到组织测试过程数据库
- 提交修改组织标准过程的变更请求状态
- 根据规程模板建立的主测试计划百分比
- 记录了产品风险评估结果及测试途径的主测试计划百分比
- 被管理层正式评审和批准的主测试计划百分比
- 主测试计划工作量
- 测试估算准确度

PA 3.4 非功能测试

目的

非功能测试过程域的目的是，为了提高测试过程能力，从而在测试计划、测试设计和执行的时候考虑到非功能测试。它是通过定义基于识别的非功能性产品风险的测试途径，建立非功能测试规格以及执行一个关于非功能测试的结构化的测试执行过程来实现的。

介绍性说明

产品的质量就是满足相关干系人的需要。必须将这些需要转化为描述清楚的功能（产品做什么）和非功能（产品如何做）需求。通常，非功能性需求对客户满意度是非常重要的。这个过程域关注非功能性测试的能力开发。用来描述描述软件产品或系统的质量的非功能属性很多。这些非功能属性可以通过非功能测试技术得到评估。不同测试技术的应用，取决于测试者的能力，领域知识以及需要评估的属性。

测试途径需要建立在非功能性产品风险评估结果之上。根据非功能性风险的级别和类型，决定要测试产品哪些需求，测到什么程度以及如何测。非功能性产品风险和测试途径的定义，需要测试专家和干系人的密切合作；测试人员不应该单独做这些决定。

非功能性测试技术的应用，很可能有工具支持。测试技术用于根据非功能性需求和设计规格确定和选择非功能测试条件，并创建测试用例。测试用例随后被转化为手动测试程序或自动化测试脚本。创建必须的具体测试数据来执行非功能测试。在测试执行阶段，非功能性测试将被执行，发现事件，并写事件报告。

范围

非功能性测试过程域包括，执行非功能性产品风险评估，并在识别的非功能性风险基础上定义测试途径。它还讨论测试准备阶段如何确定和选择非功能性测试条件和测试用例，具体测试数据的创建，以及非功能性测试的执行。测试环境实践，往往对非功能测试是非常关键的，在这个过程域中并未讨论。它们在 TMMi 2 级测试环境过程域中讨论，则现在应该也支持非功能测试。

特殊目标及实践概要

SG 1 执行非功能产品风险评估

- SP 1.1 识别非功能产品风险
- SP 1.2 分析非功能产品风险

SG 2 建立非功能测试途径

- SP 2.1 识别要测试的特性
- SP 2.2 定义非功能测试途径
- SP 2.3 定义非功能退出准则

SG 3 制定非功能测试分析与设计

- SP 3.1 识别非功能测试条件并确定优先级
- SP 3.2 识别非功能测试用例并确定优先级
- SP 3.3 识别必要的具体测试数据
- SP 3.4 维护非功能需求的水平跟踪

SG 4 执行非功能测试实施

- SP 4.1 开发非功能测试规程并确定优先级
- SP 4.2 创建具体测试数据

SG 5 执行非功能测试

SP 5.1 执行非功能测试用例

SP 5.2 报告非功能测试事件

SP 5.3 写测试日志

目标的特殊实践

SG 1 执行非功能产品风险评估

执行产品风险评估，识别非功能测试的关键区域。

SP 1.1 识别非功能产品风险

识别并文档化非功能性产品风险

典型工作产品

1. 识别非功能产品风险

子实践

1. 识别和选择有助于进行风险评估的干系人
2. 应用干系人的反馈以及需求文档，根据定义的非功能产品风险类别识别非功能产品风险

风险识别技术例子如下：

- 风险研讨会
- 头脑风暴
- 专家访谈
- 检查表
- 经验教训

3. 文档化非功能风险的产生环境及潜在影响

4. 识别每个非功能风险的相关干系人

请注意，实践中，当建立主测试计划时，非功能产品风险的识别可能包含了测试计划过程域的 SP1.2 识别产品风险及测试生命周期与集成的 SP3.1 的执行产品风险评估两条实践。

SP 1.2 分析非功能产品风险

应用实现定义的类别及参数评估非功能产品风险，并给其分类，确定优先级

典型工作产品

1. 非功能产品风险列表，包括每个风险的类别以及优先级

子实践

1. 应用事先定义的参数例如可能性和影响，分析和识别的非功能产品风险
2. 根据定义的风险类别对非功能产品风险进行分类和分组

非功能风险类别例子如下[ISO 9126]:

- 易用性
- 可靠性
- 效率
- 可维护性
- 可移植性

3. 确定非功能风险缓解优先级
4. 建立非功能产品风险与需求之间的跟踪性确保产品风险来源被文档化
5. 建立非功能需求/产品风险跟踪矩阵
6. 和干系人一起评审非功能产品风险的完整性，类别和优先级并达成共识
7. 根据情况，修订非功能产品风险

产品风险需要修订的情形例子如下:

- 新的或者变化的非功能需求
- 软件开发途径变更
- 项目中有关质量问题的经验教训

请注意，在测试计划过程域的（SP1.1 定义产品风险类别和参数）定义的产品风险类别和参数会得到极大地复用并且还可能在本特殊实践及下一个特殊实践中得到优化。

SG 2 建立非功能测试测试途径

根据识别的非功能产品风险确定非功能测试途径，并且就此测试方法达成共识

SP 2.1 识别要测试的非功能特性

根据非功能产品风险识别了要测试和不测的非功能特性，

典型工作产品

1. 要测和不测的非功能特性列表

子实践

1. 将按优先级排序的非功能产品风险拆分成要测和不测的非功能特性
2. 文档化每个要测的特性的风险级别以及来源文档（测试依据）

SP 2.2 定义非功能测试途径

定义了测试途径用以缓解识别的按优先级排序的非功能产品风险

典型工作产品

1. 非功能测试途径（记录在测试计划中）

必须详细描述测试途径，从而支持识别主要测试任务以及执行每项测试任务需要的时间估算。

子实践

1. 选择要使用的非功能测试技术

可选择的非功能测试技术例子如下：

- 用于易用性测试的启发式评估、调查和问卷
- 用户可靠性测试的操作配置
- 用于效率测试的装载、压力和容量测试

请注意，也可以选择例如黑盒测试技术、白盒测试技术、基于经验的测试技术例如探索性测试和检查表的方式测试特殊的非功能质量属性

2. 定义评审测试工作产品的途径
3. 定义非功能再测试的途径
4. 定义非功能回归测试途径
5. 定义要使用的辅助测试工具
6. 识别非功能测试方法的显著约束，例如测试资源可用性、测试环境特性和期限
7. 保持非功能测试途径与定义的组织级的或者项目级的测试战略一致。
8. 识别与测试战略和逻辑不符的领域
9. 和干系人一起评审非功能测试途径
10. 根据情况，修订非功能测试途径

非功能测试途径需要修订的情形例子如下：

- 新的或者变更的非功能产品风险优先级
- 在项目中应用非功能测试途径时获得的经验教训

SP 2.3 定义非功能（测试）退出准则

定义非功能测试退出准则，用于计划什么时候停止测试

典型工作产品

1. 非功能（测试）退出准则

子实践

1. 定义要测试的非功能产品质量属性相关的退出准则

与非功能产品质量属性相关的退出准则例子如下：

- 用于可靠性的平均故障间隔时间(MTBF)和平均修复时间(MTTR)
- 用于易用性的用户满意度，执行功能的平均时间
- 用于效率的平均响应时间，内存利用
- 用于可维护性的平均变更工作量，文档可用性

2. 和干系人一起评审非功能退出准则

请注意，测试级别的退出准则应该与后续的测试级别的进入准则一致

请注意，在过程域的特殊实践中并没有明确讨论进入，暂停和恢复准则。在测试计划过程域中讨论准则通常也适用于非功能测试。例如，进入准则、测试环境的可用性、成功的预测试和测试发布说明的可用性都是用于所有类型的测试，既适用于功能测试也适用于非功能测试

SG 3 执行非功能测试分析与设计

测试分析和设计时，非功能测试的测试途径被转换成有形的测试条件和测试用例

SP 3.1 识别非功能测试条件并确定优先级

根据对测试依据中指定的非功能特性的识别测试条件并确定优先级

典型工作产品

1. 测试依据问题日志
2. 非功能测试条件
3. 非功能测试设计规格

子实践

1. 研究和分析测试依据（例如非功能需求，架构，设计及接口规格）
2. owner 和文档所有人讨论测试依据相关的问题
3. 依据文档化的非功能测试途径从测试依据那里衍生测试条件
4. 根据识别的产品风险确定测试条件的优先级
5. 根据测试设计规格标准将测试条件记录到测试设计规格中

测试设计规格元素例子如下[依据 IEEE 829]:

- 测试设计规格标示
- 要测试的特性（和/或项）
- 途径精炼
- 测试条件
- 通过和失败准则

6. 和干系人一起评审测试设计规格
7. 根据情况修订测试设计规格和测试条件，例如，任何需求变更的时候

SP 3.2 识别非功能测试用例并确定优先级

识别非功能测试用例并确定优先级解决定义的测试条件

典型工作产品

1. 非功能测试用例
2. 非功能测试用例规格

子实践

1. 根据文档化的非功能测试途径从测试条件衍生的测试用例
2. 根据识别的非功能产品风险确定测试用例的优先级
3. 根据测试用例规格标准将非功能测试用例记录到测试用例规格中

测试用例规格元素例子如下[IEEE 829]:

- 测试用例规格标示
- 要测试的特性（和/或项）
- 输入规格
- 输出规格
- 环境需要
- 特殊规程说明
- 案例之间的依赖关系

4. 和干系人一起评审测试用例规格
5. 根据情况，修订测试用例规格

SP 3.3 识别必要的具体测试数据

识别支持非功能测试条件和测试用例的必需的具体测试数据

典型工作产品

1. 测试数据规格

子实践

1. 识别和指定实施和执行非功能测试用例必需的具体测试数据
2. 记录必需的具体测试数据，很可能是作为测试用例规格的一部份

SP 3.4 维护非功能需求的水平跟踪

维护非功能需求和非功能测试条件之间的水平跟踪

典型工作产品

1. 非功能需求与测试条件的跟踪矩阵

子实践

1. 维护非功能需求跟踪确保记录了非功能测试条件来源
2. 建立非功能测试需求和测试条件跟踪矩阵
3. 建立跟踪矩阵，例如在测试执行期间监控非功能需求覆盖率

SG 4 执行非功能测试实施

开发了非功能测试规程并确定了优先级，创建了非功能测试必需的具体测试数据

SP 4.1 开发非功能测试规程并确定优先级

开发了非功能测试规程并且确定了优先级

典型工作产品

1. 非功能测试规程规格
2. 自动化测试脚本

子实践

1. 开发非功能测试规程，按照特定的顺序合并非功能测试用例，并且包括测试执行需要的其他信息

2. 根据识别的产品风险确定非功能测试规程的优先级
3. 按照测试规程规格标准将非功能测试规程记录到测试规程规格中

测试规程规格元素例子[IEEE829]:

- 测试规程规格标示
- 目的
- 特殊需求（执行的先决条件）
- 规程步骤（测试行动和检查）

4. 和干系人一起评审非功能测试规程规格
5. 根据情况，修订非功能测试规程规格
6. 可以选择将非功能测试规程自动化，写入自动化测试脚本，例如耐力测试和性能测试
7. 确定非功能测试规程的日程，可作为整体测试执行日程的一部份

参考测试设计和执行的过程域的 SP2.4 开发测试执行日程了解如何确定测试规程及测试脚本的日程。

SP 4.2 创建具体测试数据

创建了具体测试数据从而支持在测试分析和设计活动指定的非功能测试

典型工作产品

1. 具体测试数据

子实践

1. 创建执行测试规程中执行的非功能测试所必需的具体数据
2. 保存具体的测试数据集以允许在将来还原初始情况

参考测试环境过程域的 SP3.2 执行测试数据管理了解如何管理创建的测试数据

SG 5 执行非功能测试执行

根据之前指定的测试规程执行非功能测试。 报告事件并且记录测试日志

SP 5.1 执行非功能测试用例

应用文档化的测试规程手工执行和/或自动应用测试脚本执行非功能测试用例

典型工作产品

1. 测试结果

子实践

1. 应用文档化的测试规程和/或测试脚本执行非功能测试用例
2. 记录实际结果
3. 比较实际结果和期望结果
4. 因为发现事件执行再测试（确认测试）而重复非功能测试活动
5. 根据情况执行非功能回归测试

请注意，有些非功能测试会非正式进行，不使用事先定义的详细地测试规程，例如用启发式评估测试易用性

请注意，非功能测试通常是在整体预测试的时候执行的。参考测试设计与执行过程域的 SP2.3 指定入口测试规程和 SP3.1 执行预测试了解更多关于测试对象的入口测试，参考测试环境过程域的 SP2.4 执行测试环境入口测试了解更多关于测试环境的入口测试。

SP 5.2 报告测试事件

依据非功能测试事件报告实际与期望结果之间的差异

典型工作产品

1. 非功能测试事件报告

子实践

1. 当发现差异时，记录非功能测试事件
2. 分析非功能测试事件了解更多问题信息
3. 确定非功能事件的产生原因，例如正在测试的系统，测试文档，测试数据或者测试执行错误
4. 给非功能测试事件分配初始优先级和严重程度
5. 应用事件分类方案正式报告测试事件

测试事件报告元素例子如下[IEEE 829]:

- 测试事件报告标示
- 总结
- 事件描述（输入，期望结果，实际结果，异常，日期和时间，测试规程步骤，环境，重复尝试，测试人，观察人）
- 优先级
- 严重程度级别

6. 和干系人一起评审非功能测试事件报告
7. 将非功能测试事件保存到中央存储库

参考测试设计与执行过程域的 SG4 管理测试事件直到关闭了解更多关于如何处理和管理测试事件直到关闭。

SP 5.3 记录测试日志

记录测试日志，按时间顺序记录非功能测试执行相关的细节

典型工作产品

1. 测试日志

子实践

1. 收集测试执行数据
2. 依据测试日志标准，通过测试日志形式记录测试执行数据，

测试日志元素例子如下[IEEE 829]:

- 测试日志标示
- 描述（测试项，测试执行环境）
- 活动及事件输入(执行描述，测试结果，异常事件，事件报告标示)

3. 和干系人一起评审事件日志

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

建立和维护计划及执行非功能测试过程的组织方针

详细说明

非功能测试方针通常指定：

- 对业务和产品很重要的典型的质量属性
- 每个测试级别一系列重要的相关的质量属性
- 必需的测试自动化级别及工具类型
- 文档化和报告非功能测试事件时要使用的事件分类方案
- 用来评估、分类和处理报告的非功能测试事件的文档化规程

GP 2.2 计划过程

建立和维护执行非功能测试过程的计划

详细说明

通常，执行非功能测试过程的计划包含在测试计划中，测试计划在测试计划过程域中讨论。非功能测试活动通常明确地记录为测试计划的一部分。

GP 2.3 提供资源

为执行非功能测试过程，开发测试工作产品，执行过程服务提供充足的资源

详细说明

- 为执行非功能测试计划、设计和执行活动提供了充足的时间
- 在非功能测试活动和工具方面有专业知识的有经验人可以提供支持
- 在测试对象的应用领域有专业知识的人，和对开发过程有专业知识的有经验的人，可以支持非功能性测试方法的开发，例如，参加产品风险分析会议和非功能测试设计，以及参加评审。
- 存在支持非功能测试设计和执行过程需要的工具

工具例子如下：

- 监控工具
- 性能工具
- 静态分析工具
- 动态分析工具

GP 2.4 分配职责

为执行非功能测试过程，开发测试工作产品，执行过程服务分配职责和权力

GP 2.5 培训人员

根据需要，培训执行和支持非功能测试过程的员工

详细说明

测试专家及其他参与到非功能测试中的其他个人或组受到非功能测试及相关规程、技术和工具方面的培训。

培训主题例子如下：

- 非功能测试的重要性
- 质量属性（例如 ISO 9126）
- 非功能测试的产品风险分析
- 定义非功能测试的测试途径
- 非功能测试的正式和非正式测试技术
- 非功能属性的退出准则
- 辅助工具

GP 2.6 管理配置

对非功能测试过程选定的工作品进行适当级别的配置控制

详细说明

配置管理的典型工作产品如下：

- 非功能产品风险评估数据
- 非功能测试设计规格
- 非功能测试用例规格
- 非功能测试规程规格（和/或测试脚本）
- 测试日志

GP 2.7 识别并引入相关干系人

识别并引入相关相关干系人按计划参与非功能测试程的活动

详细说明

干系人参与例子如下：

- 评估产品风险时，识别要测试的产品及产品组件的非功能风险
- 评审和批准非功能测试设计和测试用例
- 执行测试，例如最终用户执行易用性测试

GP 2.8 监督与控制过程

按照计划监控非功能测试过程的执行活动并且采取适当的行动

详细说明

评审和/或审计评价及符合的主题的例子如下：

- 完成的非功能测试规格的数量
- 执行的非功能测试的数量
- 缓解的非功能风险的数量
- 突出的非功能事件(按优先级别)的数量

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估非功能测试过程及选定的工作产品的遵从度，并且解决任何不符合的地方

详细说明

评审和/或审计遵从度事项例子如下：

- 和测试战略的非功能测试方面的符合度
- 定义的非功能测试的测试途径
- 非功能产品风险评估过程
- 非功能测试设计技术的效果和效率
- 非功能测试用例的质量

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

和更高层管理者一起评审组织非功能测试过程的活动、状态和结果，并且解决问题

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立和维护已定义的非功能测试过程描述

GP 3.2 收集改进信息

收集从非功能测试过程计划和执行中提取的相关经验，以便于能在未来应用和改进组织过程及过程资产

详细说明

测量例子如下：

- 非功能测试和功能测试工作量比率
- 花费在非功能属性上的测试工作量
- 每个项目的非功能测试属性数量
- 按照优先级和严重程度排列的非功能属性事件报告
- 实现的非功能需求测试覆盖率

PA 3.5 同行评审

目的

同行评审过程域的目的是验证工作产品是否满足指定的需求并且尽早而有效地移除选定的工作产品中的缺陷。其重要的必然性影响是开发更易理解的工作产品并且可能预防更多的缺陷。

介绍性说明

评审需要由同行们对工作产品进行一个有条理的检查，以识别缺陷和需要变更的方面。评审由一个工程师小组来执行，通常为 2-7 个人。要评审的工作产品可以是一个需求规格，设计文档，源代码，测试设计，用户手册，或其它类型的文档。实际上，选择审查组有很多种方法。评审人可能是：

- 评审方面的专家（质量保证或审计人员）
- 执行同一个项目的人
- 因为具备特殊知识而受作者邀请的人
- 对产品有极大兴趣的人，例如业务代表

评审有几种类型，每个类型都有其自身的目的和目标。除了非正式评审，还会采用更正式的评审例如走查，技术评审和审查 [IEEE 1028]。在走查中，作者将引导一组评审人员了解给文档及他的思想历程，因此，每个人都能按照同样的方式理解文档，最后就内容及要做的修改达成一致意见。在技术评审中，在进行个人准备后，评审组开始讨论内容及要使用的（技术）方法。而检测，则是最正式的评审类型，这是一种技术，每个个人检查文档存在的缺陷，然后以组的形式根据文档来源及标准并且遵循一定的规则检查文档的缺陷。

范围

同行评审过程域 涵盖对工作产品进行同行评审的相关实践，例如测试人评审需求规格的可测性。它还包括在项目中如何建立同行评审方法。项目评审（也被叫做管理评审）不在本过程域讨论范围内。在 TMMi 3 级，同行评审尚未集成到动态测试过程，例如测试战略的一部分，测试计划和测试途径。

特殊目标及实践概要

SG 1 建立同行评审途径

- SP 1.1 识别要评审的工作产品
- SP 1.2 定义同行评审准则

SG 2 执行同行评审

- SP 2.1 执行同行评审
- SP 2.2 测试人评审测试依据文档
- SP 2.3 分析同行评审数据

目标的特殊实践

SG 1 建立同行评审途径

建立同行评审途径并就此达成共识

SP 1.1 识别要评审的工作产品

识别要评审的工作产品，包括评审类型和要参与的关键人（干系人）

典型工作产品

1. 要评审的工作产品列表
2. 评审途径
3. 评审日志
4. 同行评审日程

子实践

1. 根据同行评审方针和识别的产品风险选定要评审的工作产品
2. 确定对选定的工作产品进行哪种类型的同行评审

同行评审类型例子如下[IEEE 1028]:

- 审查
- 走查
- 技术评审
- 非正式评审

请注意，对同一个工作产品可能采用多种不同类型的评审，例如与关键产品风险有关的工作产品。

3. 识别要参与同行评审的关键人员
4. 和相关干系人一起评审定义的评审途径
5. 确定详细的同行评审日程，包括同行评审培训日期，以及同行评审材料提交日期
6. 从关键干系人那里获得执行评审途径和日程的承诺

SP 1.2 定义同行评审准则

定义和维护同行评审的进入和退出准则，为选定的工作产品进行同行评审准备

典型工作产品

1. 同行评审进入和退出准则
2. 再一次同行评审准则

子实践

1. 建立和维护同行评审进入准则

同行评审进入准则例子如下:

- 评审主持人（或专家）间断粗略的检查产品抽样未暴露大量重大缺陷
- 已经对文档进行的拼写检查或其他计算机辅助分析，例如静态代码分析
- 评审需要的参考资料是最新的并且可以获得
- 所有源文档（例如，更高级别的）都通过了评审
- 文档作者准备好参加评审，并且对文档的质量抱有信心。

请注意，由于评审类型不同，进入准则可能不同。

2. 建立和维护同行评审退出准则

同行评审退出准则例子如下:

- 每页发现的重大缺陷数
- 已达成共识的准备时间
- 根据计划检查所有页
- 解决了所有问题和行动项
- 估算的剩余缺陷密度

3. 建立和维护再次同行评审的准则
4. 和干系人一起评审定义的准则

SG 2 执行同行评审

对选定的工作产品执行了同行评审，分析了同行评审数据。

SP 2.1 执行同行评审

选定的工作产品被同行评审，问题被识别出来。

典型工作产品

1. 同行评审登记表（发现的缺陷）
2. 同行评审行动项
3. 同行评审数据（例如，文档化的过程表单）
4. 同行评审报告（例如，文档化的过程表单）

子实践

1. 在分发工作产品前，确保它满足同行评审进入准则
2. 选定评审的参加人员，并且给他们指定要做进行特定的评审任务。
3. 尽早分发要评审的工作产品及其相关信息给参与人员，以保证参与人员为同行评审进行充分准备
4. 根据情况分配同行评审角色给评审参与人员

角色例子如下：

- 评审组长（主持人）
- 检查员（评审人）
- 记录员
- 作者

5. 在同行评审中扮演分配的角色
6. 识别和记录工作产品中的缺陷和其他问题
7. 记录同行评审记过，例如记录在日志上
8. 识别行动项并且将其知会给相关干系人
9. 如果定义的准则显示有需要，执行追加同行评审
10. 确保同行评审的退出准则得到满足
11. 记录同行评审准备，执行，以及结果相关的数据

典型的数据是产品类型，产品规模，同行评审类型，评审人数，每个评审人的准备时间，评审会

议历时，发现的（重要）缺陷数。

SP 2.2 测试人员评审测试依据文档

测试人员评审测试依据文档

典型工作产品

1. 可测性缺陷
2. 可测性评审报告

子实践

1. 测试人员对测试依据文档进行可测性评审，例如选定的测试设计技术是否适用于测试依据
2. 记录和报告评审测试依据文档时发现的缺陷
3. 根据测试人员报告的缺陷改进测试依据文档

SP 2.3 分析同行评审数据

分析同行评审准备，执行和评审结果相关的数据

典型工作产品

1. 同行评审数据库
2. 同行评审分析沟通报告

子实践

1. 保存同行评审数据以便于未来参考和分析
2. 保护评审数据已确保数据不被不恰当使用

不恰当使用同行评审数据例子包括：使用数据评估个人绩效，以及使用数据找出归因

3. 分析同行评审数据

可分析的同行评审数据例子如下：

- 缺陷注入阶段
- 准备工作量或比例与期望工作量或比例
- 实际评审投工作量与计划评审工作量
- 缺陷数与期望缺陷数
- 探测的缺陷的类型及严重程度
- 缺陷原因
- 缺陷解决方案影响

4. 将同行评审分析结果知会相关干系人

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

建立和维护计划及执行同行评审过程的组织方针

详细说明

同行评审方针通常指定：

- 使用评审在开发生命周期的早期识别缺陷
- 组织识别要评审的工作产品标准集，包括测试交付物
- 每个项目选定要进行评审的工作产品及对应的评审类型
- 同行评审组长及其他参与人员接受培训了解如何履行其角色
- 测试人员要参与评审开发文档，以确定可测性问题

GP 2.2 计划过程

建立和维护执行同行评审过程的计划

详细说明

在 TMMi 3 级，同行评审还不是测试过程的一个完整部分，因此，通常执行同行评审过程的计划包含在项目计划中，这点在 CMMI 的项目计划过程域讨论了。资源得以特别计划，例如评审组长，目的是保证同行评审的效果。

在 TMMi 更高级别，同行评审成为测试过程的一个有机部分，则执行同行评审过程的计划就包含在（主）测试计划中。

GP 2.3 提供资源

为执行同行评审过程，开发测试工作产品，执行过程服务提供充足的资源

详细说明

- 有会议室进行同行评审
- 有接受过培训的同行评审组长
- 有辅助文档例如缺陷记录表和评审表，可用作数据收集和汇报
- 建立和维护了检查表，例如在可测性方面，确保按照一致的方式评审工作产品

检查表中包含的项例子如下：

- 与标准的符合度
- 遵从设计指南
- 完全性
- 正确性
- 可测性
- 可维护性
- 通用缺陷类型
- 必要的话，对检查表进行修改，从而满足特定工作产品和同行评审的需要。同行和潜在用户对检查表进行评审。
- 具备辅助同行评审过程的工具，例如沟通工具，数据分析工具，和同行评审过程工具。

GP 2.4 分配职责

为执行同行评审过程、开发测试工作产品、执行过程服务分配职责和权力

详细说明

指定了同行评审组长负责在项目中协调同行评审过程

GP 2.5 培训人员

根据需要，培训执行和支持同行评审过程的员工

详细说明

- 同行评审组长（主持人）接收到如何主持同行评审的培训

同行评审组长培训主题例子如下：

- 开发同行评审途径
- 评审类型
- 同行评审组长的任务和职责
- 领导和助力会议进行
- 得到对评审的认同
- 同行评审度量

- 同行评审参与人员接收到培训了解如何履行他们在同行评审中的角色

同行评审参与人员培训主题例子如下：

- 同行评审的目的和好处
- 评审类型
- 同行评审角色和职责
- 同行评审过程概述
- 同行评审准备
- 文档化的规则和检查表，例如有关可测性的
- 同行评审会议

GP 2.6 管理配置

对同行评审过程选定的工作品进行适当级别的配置控制

详细说明

置于配置管理下的典型工作产品如下：

- 同行评审途径
- 同行评审日志和过程表单
- 同行评审数据（库）
- 同行评审培训材料

GP 2.7 识别并引入相关干系人

识别并引入相关相关干系人按计划参与同行评审过程的活动

详细说明

从客户、最终用户、开发人员、测试人员、供应商、市场人员、维护人员、服务人员和其他被影响的或者可能影响（工作）产品中挑选相关的同行评审参与相关干系人。

GP 2.8 监督与控制过程

按照计划监控同行评审过程的执行活动并且采取适当的行动

详细说明

用于监控同行评审过程的测量例子如下：

- 计划与执行的同行评审数
- 与计划相比，已评审的工作产品数
- 同行评审发现的缺陷类型和数量
- 同行评审过程活动日程表（包括培训活动）
- 与计划工作量相比，实际花费在同行评审准备上的工作量

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估同行评审过程及选定的工作产品的遵从度，并且解决任何不符合的地方

详细说明

评审和/或审计遵从度事项的例子如下：

- 验证同行评审是否执行
- 给同行评审组长及其他参与人员提供的培训
- 同行评审遵从的过程，包括对定义的准则的遵从
- 跟进行动的实际表现
- 关于完整性和准确性的同行评审汇报
- 应用的同行评审检查表

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

和更高层管理者一起评审同行评审过程的活动、状态和结果，并且解决问题

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立和维护了一个已定义的同行评审过程描述

GP 3.2 收集改进信息

收集从同行评审过程计划和执行中提取的相关经验，以便于能在未来应用和改进组织过程及过程资产

详细说明

测量例子如下：

- 同行评审数据例如平均准备时间，每个同行评审平均总体时间，以及在平均页数上花费的时间
- 生命周期各阶段通过同行评审发现的缺陷数
- 投资回报计算

TMMi 4 级：已测量

实现 TMMi 2 级和 3 级的目标，会对以下方面带来好处：技术和管理落实、能够进行全面测试的人力和基础架构，并为测试过程改进提供支持。有了这些基础，测试可以成为一个可测量的过程，从而促进其进一步的发展和成就。在 TMMi 4 级组织，测试是一个完全定义，有根据的和可测量的过程。测试被认为是评估；它由生命周期内所有产品检测及其它相关活动组成。

组织范围内的测试测量方案会被落实，可以用来评估测试过程的质量，评估生产率，并监督改进。测量已纳入组织的测量库，用以支持基于事实的决策。测试测量方案还用于预测测试性能和成本。

关于产品质量，测量方案的存在使组织能够通过定义质量需求，质量属性和质量度量来实现产品质量评价过程。

（工作）产品的评价是使用质量属性的量化指标，如：可靠性，易用性和可维护性。产品质量目标在整个生命周期被明确定义，并且可量化和可管理。

评审和审查，被认为是测试过程的一部分，用来在生命周期早期测量产品质量，并正式控制质量好坏。同行评审，作为一个缺陷检测技术，变成与产品质量评估过程域一致的产品质量测量技术。

TMMi 成熟度 4 级包含：建立同行评审(静态测试)和动态测试有效协作的测试途径，使用同行评审结论和数据来优化测试途径，这些都是为了使测试更高效。同行评审已完全与动态测试过程集成，例如部分测试策略，测试计划和测试途径。

TMMi 4 级的过程域包括：

4.1 测试测量

4.2 产品质量评估

4.3 高级同行评审

在后面的章节对每一个过程域进行更加详细的讨论。

PA 4.1 测试测量

目的

测试测量的目的是，确认、搜集、分析和应用测量结果，以支持一个组织对测试过程的效果和效率、测试人员生产率、产品质量、测试改进的结果进行客观评价。同样的，测试组织将会形成和维持测试测量能力，以支持管理信息需求。

介绍性说明

实现TMMi 2级和3级的目标，会对以下方面带来好处：技术和管理落实、能够进行全面测试的人力和基础架构，并为测试过程改进提供支持。有了这些基础，测试可以成为一个可测量的过程，从而促进其进一步的发展和成就。

测试测量是个连续的过程，包括确定、搜集和分析关于测试过程和正在开发的产品的数据，以理解测试过程（还可能有开发过程）的效果和效率，并为其改进提供信息。为数据搜集、存储、检索和通信指定测量分析方法和过程，以支持测试测量方案的成功实施。请注意，一个测试测量方案有两个核心方面：支持测试过程和产品质量评估，和支持过程改进。

测试测量方案需要与业务目标、测试方针和测试策略相联系才能成功[Van Solingen和Berghout]。业务目标是定义测试测量目标和度量的出发点。根据业务目标，衍生出组织标准测试过程的目标。当成功实施后，测试测量方案将成为测试文化的一个不可或缺的部分，并且测量将成为一种实践，被所有测试小组和团队采纳并应用。测试测量是连续过程，确定、搜集并分析数据以改进测试过程和产品质量。它应该帮助组织改进未来项目的计划，以及更有效地培训人员，等等。测试相关的测量例子包括测试成本，执行的测试用例数，缺陷数据和产品测量，例如平均故障间隔时间。

测试测量过程域包括以下内容：

- 指定测试测量目标，它们与识别的信息需求和业务目标保持一致
- 指定测量、分析和确认技术，以及数据搜集、数据存储、检索、通信和反馈机制
- 实施数据的搜集、存储、分析和报告
- 提供客观结果，用于作出明智决策和采取适当行动

有人建议在TMMi的较低级别，组织就应该开始搜集有关测试过程的数据，例如，测试方针和策略过程域中的测试性能指标。这是被推荐的，组织在TMMi较低级别时，基于一个简单的缺陷存储库，开始收集缺陷相关的测量。当接近TMMi 4级时，组织将意识到为了实现更高测试过程成熟度级别需要额外的测量。预计到这些需求，TMMi需要一个正式的测试测量方案作为在TMMi 4级要实现的目标。对大多数组织来说，实现这样一个测试测量方案，作为通用测量方案的补充是实用的。

在TMMi 4级和更高级别，测试测量活动是在组织层级处理组织信息需求。然而，测试测量也会通过提供数据为单个项目提供支持，例如，支持目标计划和估算。因为数据在项目范围内共享，它也经常被存储在一个组织范围的测试测量库中。

范围

测试测量过程域处理组织级别的测量活动。对那些有多个测试小组或团队的组织来说，作为总体测试测量方案的一部分，测试测量在所有测试小组被同样执行。测试测量过程域覆盖的实践有，定义测量目标，创建测试测量计划，收集数据，分析数据，和报告结果。它也会包括那些在TMMi较低级别定义的组织测试测量活动，例如，测试方针与策略过程域中的测试性能指标（测试测量的一个特定类型），以及通用实践 3.2 搜集改进信息。这个过程域也会为其它TMMi 4级过程域的测量活动提供支持，如产品质量评估和高级评审。在项目级别的测量活动，例如，测试监督与控制过程域，会保留在项目级别，另外将与组织的测试测量过程域形成接口。

特殊目标及实践概要

SG1 使测试测量和分析活动一致

SP1.1 建立测试测量目标

SP1.2 指定测试测量

SP1.3 指定数据搜集和存储规程

SP1.4 指定分析规程

SG2 提供测试测量结果

SP2.1 搜集测试测量数据

SP2.2 分析测试测量数据

SP2.3 沟通结果

SP2.4 存储数据和结果

目标的特殊实践

SG 1 使测试测量和分析活动一致

测试测量目标和活动与确定的信息需求和目标保持一致。

SP 1.1 建立测试测量目标

根据确定的信息需求和业务目标，建立和维护测试测量目标。

典型工作产品

1. 测试测量目标
2. 信息需求/测试测量目标跟踪表

子实践

1. 识别并选择干系人，来进行信息需求鉴定
2. 使用来自相关人员和其它来源的输入，识别并记录信息需求和测试测量目标，
3. 区分信息需求和测试测量目标的优先级

使所有最初识别的信息需求 **subject** 测试测量和分析，这可能是既不可能也不可取的。也需要在可用资源的范围内设置优先级。

4. 评审并更新测试测量目标

管理人员和其它干系人评审测试测量目标，并根据需要对其进行更新。干系人不只是那些有信息需求的人，也应该包括测试测量和分析结果的使用者，并可能是那些提供测试测量数据的人。

5. 维护测试测量目标与确定的信息需求之间的可跟踪性

“我们为什么在测量这个？”对这个问题必须始终有一个很好的答案。

SP1.2 指定测试测量

指定测试测量使之符合测试测量目标。

测试测量可以是基础或衍生的。基础测试测量数据通过直接测量来获得。衍生测试测量数据来自其它数据，通常通过结合两个或更多基础测试测量。

典型工作产品

1. 测试测量规格

子实践

2. 根据记录的测试测量目标指定测试测量

常用的测试测量包括以下例子：

- 测试投入和测试成本的估计值和实际值测量
- 测试用例数的估计值和实际值测量
- 每个严重级或优先级的缺陷数
- 缺陷总数
- 缺陷发现率
- 缺陷密度
- 同行评审覆盖度
- 结构覆盖，例如代码覆盖
- 需求覆盖
- 可靠性测量，例如，平均障碍间隔时间（MTBF）和平均修复时间（MTTR）
- 燃烧测量，例如每周测试用例执行率

3. 文档化测试测量，包括它们相关的测试测量目标

4. 用准确清晰的措辞来为已确定的测试测量指定操作定义

5. 评审和更新测试测量规格

与潜在最终用户和其它相关干系人一起，评审提议的测试测量规格，关注它们的适用性，如果必要的话对其进行更新。

SP 1.3 指定数据搜集和存储规程

明确指定搜集方法，以确保正确的数据被正确地搜集。指定存储和检索规程，以确保数据对将来的使用是可用的和可访问的。

典型工作产品

1. 数据搜集和存储规程
2. 数据搜集工具

子实践

1. 识别目前对已确定的测试措施不可用的测量数据
2. 识别数据的现有来源

当指定测试测量时，数据的现有来源可能已经被识别

3. 为每个必需的测量指定如何搜集和存储数据。

为数据如何、在何处、何时以及由何人搜集指定明确的规范。为搜集有效数据指定规程。

搜集和存储规程中需要包括的主题例子有：

- 搜集频率
- 过程中的数据采集点
- 存储数据的时间线和安全准则
- 获得数据和数据存储（包括安全性）的职责
- 关联支持工具

4. 创建数据搜集机制和过程指导

数据搜集机制可能包括手工或自动化形式和模板。对负责这个工作的人来说，关于正确规程的清晰简明的指导原则是可用的。

根据测量目标、相关测试措施和测量数据需求，需要一个详细的缺陷分类方案来满足所需的测试测量过程。更多关于缺陷分类方案的信息，请参考 TMMi 5 级中的缺陷预防过程域，其中的 SP1.1 定义缺陷选择参数和缺陷分类方案。

5. 在适当和可行时，支持自动化数据搜集

6. 评审数据搜集和存储规程

与负责提供、搜集和存储数据的人一起评审被提议的规程，关注它们的适用性和可行性。

7. 必要时更新测试测量和测试测量目标

根据获得数据所需的工作量，可能需要重置优先级。考虑因素包括获得数据所需的新的形式，工具或培训。

SP 1.4 指定分析规程

预先指定数据分析规程，以确保可以进行适当的分析，并且可以报告可靠的测试测量数据，来满足文档化的测试测量目标（以及基于测试测量目标的信息需求和目标）。

典型工作产品

1. 数据分析规程
2. 数据分析工具

子实践

1. 指定将要进行的分析，以及要准备的报告

分析应该明确地定位于记录的测试测量目标。结果的呈现对关注结果的干系人来说应该是清晰易懂的。在可用的资源内可能需要重置优先级。

2. 选择适当的数据分析方法和工具

当选择适当的数据分析方法和工具时要考虑的问题有：

- 视觉显示和其它现实技术的选择（例如，饼图、条形统计图、柱状图、线形、散点图，或表格）
- 适当的描述性统计的选择（例如，算术平均数或中位数）
- 当不可能或没有必要检查每个数据元素时，关于统计抽样标准的决定
- 关于如何处理分析的决定，以防丢失数据元素
- 适当的分析工具的选择
- 如何检查指定的测试测量的分布
- 如何检查指定的测试测量之间的相互关系

3. 为分析数据和沟通结果指定管理规程

4. 对指定的分析规程和通信报告的提议内容和格式进行评审并更新

5. 如有需要，更新测试测量和测试测量目标

正如测量需要驱动数据分析，分析准则的阐明可以影响测量。在为数据分析规程建立的规范的基础上，一些测量的规范可能被进一步精确。其它一些测量可能被证明是不必要的，或可能认可需要更多测量。

SG 2 提供测试测量结果

提供支撑已定的信息需求和目标的测试测量结果。

SP 2.1 搜集测试测量数据

获得为了分析所必需的测试测量数据，并检查其完全性和完整性。

典型工作产品

1. 测试测量数据集
2. 数据完整性测试结果

子实践

1. 从项目记录或组织的其它地方收集测量数据
2. 为驱动测试测量产生数据，并计算出他们的价值
3. 执行数据完整性检查，尽可能接近数据源。

所有的测量可以有指定或记录数据的错误。最好在测量和分析周期中尽早确定这些错误，并确定丢失数据的来源。检查可以包括扫描丢失数据，越界的数据值，和异常模式，以及测量间的相互关系。

SP 2.2 分析测试测量数据

搜集到的测试测量数据按照计划被分析，如果需要，进行更多的分析。

典型工作产品

1. 分析结果
2. 起草测试测量报告

子实践

1. 进行初步分析，解释结果，并得到初步结论
2. 根据需要进行额外的测量和分析，并准备呈现结果。

计划的分析结果可能建议（或需要）额外的、非预期的分析。

3. 与有关的干系人评审初步结果。

在更广泛地传播和传达它们之前，评审结果的初步解释和它们呈现的方式是合适的。在它们发布之前评审初步结果，可以防止不必要的误解，并带来对数据分析和传达的改进。

SP 2.3 传达结果

测试测量活动的结果被传达给所有相关关系人。

典型工作产品

1. 测试测量报告和相关分析结果

子实践

1. 使相关干系人及时了解测试测量结果
2. 协助相关干系人理解结果

协助理解结果的措施包括：

- 在反馈阶段与相关干系人讨论结果
- 提供一个文件传递备注，来提供背景和解释

- 向用户简单说明结果
- 提供关于测试测量结果的适当使用和理解培训

3. 在已分析的测试测量结果基础上定义纠正和改进措施

SP 2.4 存储数据和结果

测试测量数据，测量规范和分析结果被存储和管理。

典型工作产品

1. 存储测试测量数据清单，包括测量计划，测量规范，搜集的数据集以及分析报告和呈现。

子实践

1. 评审测量数据，以确保它们的完全性、完整性、准确性和通用性
2. 根据数据存储规程，存储测试测量数据
3. 约束适当的小组和人员访问数据
4. 防止存储的信息被不恰当地使用，例如，控制访问测试测量数据

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和执行测试测量过程，建立和维护组织方针。

详细说明

这个方针建立一些组织的预期，使组织级别的测试测量目标和活动与确定的信息需求和目标相一致，并提供测量结果。测试测量方针应该回答如下问题：过程目的、测量目的、使用它们的人，组织愿意在测试测量过程的投入量，有什么好处，支持过程的管理级别，以及测试测量过程的优先级别。

GP 2.2 计划过程

为测试测量过程建立和维护计划。

详细说明

执行测试测量过程的计划可以包含在（或被引用）测试过程改进计划中，这在测试组织过程域或组织的质量计划中有所描述。

GP 2.3 提供资源

为执行测试测量过程，开发测试工作产品以及提供过程服务提供充足的资源。

详细说明

- 提供充足的时间，来执行测试测量活动
- 可能雇佣全职或兼职的测量人员。可能有或没有一个测试测量小组（在测试组织中），来支持多项目的测试测量活动。
- 有可用的工具来支持测试测量活动

GP 2.4 分配责任

为执行测试测量过程，开发工作产品和提供测试测量过程服务分配责任和权限。

GP 2.5 培训人员

培训执行或支持测试测量过程所需的人员。

详细说明

培训主题包括有：

- 质量和测量的概念
- 统计技术
- 数据搜集、分析和报告过程
- 目标相关的测量（例如，目标问题度量）的开发
- 人员问题——一般来说，人们不喜欢被测量

GP 2.6 管理配置

将选定的测试测量过程工作产品置于适当的配置控制级别。

详细说明

配置管理下的工作产品例子包括：

- 基础规范和衍生的测试测量
- 数据搜集和存储规程
- 基础和衍生测试测量数据集
- 分析结果和报告
- 数据分析工具

GP 2.7 识别并引入相关干系人

根据计划，识别并引入测试测量过程的干系人。

详细说明

干系人参与的活动包括：

- 发掘信息需求和目标
- 建立规程
- 评估测试测量数据
- 提供有意义的反馈，给负责提供分析和结果依赖的原始数据的人

GP 2.8 监督与控制过程

根据执行过程的计划来监督和控制测试测量过程，并根据需要采取适当的措施。

详细说明

用于监督和控制测试测量过程的测量有：

- 为建立测试测量提交数据的项目百分比
- 解决的测量目标的百分比
- 搜集和评审测量数据的时间表
- 举行的测试测量结果反馈会议数

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估测试测量过程和所选工作产品的一致性，并解决任何不一致性。

详细说明

评审或审计评估一致性的主题包括：

- 使测试测量和分析活动一致
- 提供测试测量结果
- 基础规范和衍生测试测量
- 数据搜集和存储过程
- 分析结果和报告

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理者一起评审测试测量过程的活动、状态和结果，并解决问题。

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立并维护一个已定义的测试测量过程的描述。

GP 3.2 搜集改进信息

从计划和执行测试测量过程中搜集相关经验，以支持组织过程和过程资产在将来的使用和改进。

测量的例子包括：

- 数据通用状态
- 数据完整性测试结果
- 数据分析报告
- 测量培训和工具的成本
- 维护测试测量数据库的成本

PA 4.2 产品质量评估

目的

产品质量评估过程域的目的是，开发一个对产品质量的量化理解，从而支持达到特殊项目的产品质量目标。

介绍性说明

产品质量评估包括，定义项目的量化产品质量目标，并建立达到这些目标的计划。它也包括为评估（工作）产品质量定义质量度量。随后，计划、产品、活动和产品质量状态被监督，必要时被调整。总体目标是有助于满足客户和最终用户对质量产品的需求和要求。

产品质量评估过程域的实践建立在TMMi成熟度2级和3级过程域实践的基础上。测试设计和执行，测试监督和控制，以及非功能性测试过程域建立并实施关键测试工程和在项目级别的测量实践。测试测量使用组织的标准测试过程，建立了对项目能力的量化理解，以达到预期结果。

在这个过程域，在组织、客户和最终用户的需求基础上建立产品的量化目标。为了达到这些目标，组织建立策略和计划，并且项目特地调整他们已定义的测试过程来完成质量目标。

范围

产品质量评估过程域覆盖了项目级别的实践，以形成对正在开发的产品的量化理解，并达到已定义和可测量的产品质量目标。当为过程域定义目标和实践时，功能性和非功能性质量属性都被考虑在内。产品质量评估过程域有来自测试测量过程域的大力支持，测试测量过程域提供了测量基础架构。

特殊目标及实践概要

SG1 为产品质量及其优先级建立项目目标

SP 1.1 识别产品质量需求

SP 1.2 定义项目的量化产品质量目标

SP 1.3 定义测量项目产品质量目标进度的途径

SG2 实现项目的产品质量目标的实际进度被量化和管理

SP 2.1 在整个生命周期内量化测量产品质量

SP 2.2 分析产品质量测量，并将它们与产品的量化目标相比较

目标的特殊实践

SG 1 为产品质量及其优先级建立可测量的项目目标

为产品质量建立和维护一组可测量并优先化的项目目标。

SP 1.1 识别产品质量需求

识别并优先化项目产品质量需求。

典型工作产品

1. 项目的已识别的和优化的产品质量需求

子实践

1. 评审组织对于产品质量的目标

评审的目的是，确保项目干系人更广泛地理解项目需要使用的业务环境。项目对产品质量的目标是在这些组织的总体目标基础上进行开发。

2. 识别并选择那些需要协助识别项目产品质量需求干系人
3. 使用干系人的输入和其它来源发掘产品质量需求

发掘产品质量需求的方法包括：

- 调查
- 问卷[Pinkster], [Trienekens 和 Van Veenendaal]
- 小组讨论
- 用户产品评价
- 质量功能部署[Hauser 和 Clausing]
- 头脑风暴

产品质量需求的来源包括：

- 需求，例如，非功能性需求
- 组织的产品质量目标
- 客户的产品质量目标
- 业务目标
- 市场调查
- 在测试方针中定义的质量指标
- 质量保证过程和结果
- 服务水平协议

4. 分析并优先化识别出的产品质量需求集
5. 解决产品质量需求之间的冲突（例如，如果一个需求不牺牲另一个需求就不能被实现）
6. 在项目的产品质量需求和它们的来源之间建立可跟踪性
7. 与干系人对产品质量需求的完整性和优先级别进行评审，并获得一致意见
8. 根据情况修改产品质量需求

产品质量需求可能需要被修改的情况有：

- 新的或正在变更的需求
- 客户和最终用户对产品质量需求的进化解理解
- 关于项目中产品质量问题的经验教训

SP 1.2 定义项目的量化产品质量目标

在项目的产品质量需求基础上，定义项目的量化产品质量目标。

典型工作产品

1. 已识别和优先化的项目特定量化产品质量目标
2. 临时的量化产品质量目标（例如，对每一个生命周期阶段）

子实践

1. 识别解决项目的产品质量需求所必须的产品质量属性

产品质量属性的例子包括如下：[ISO 9126]

- 功能性
- 可靠性
- 可维护性
- 可用性
- 可移植性
- 效率

2. 在产品质量需求的优先级的基础上，区分已识别的产品质量属性的优先次序
3. 为每一个选出的产品质量属性定义量化产品目标
为了支持这个子实践，选出的产品质量属性经常被分解为产品质量子实践。对每个质量目标，在所需的和期望的的基础上，识别出可测量的数值[Gilb]。质量目标将作为项目的验收标准。
4. 评估项目已定义过程能力以满足产品质量目标
5. 为每个生命周期阶段和相应的工作产品定义临时的量化产品质量目标，根据情况，可以监督实现产品质量目标的进度。
临时质量目标将作为适当的生命周期阶段的出口准则。
6. 根据情况为转包商分配项目产品质量目标
7. 用准确和明确的措辞对确定（临时的）产品质量目标指定操作型定义
8. 建立项目量化产品质量目标和项目产品质量需求之间的可跟踪性
9. 根据情况，修改产品质量目标

SP 1.3 定义测量项目产品质量目标进度的途径

定义测量已定义产品质量目标集的完成度的途径。

关于如何定□□量，□参考□□□量□程域。

典型工作产品

1. 产品质量的测量途径
2. 使用的（测试）测量技术的定义

子实践

1. 为测量达到（临时的）产品质量目标的进度，选择要使用的（测试）测量技术

（测试）测量技术的例子包括：

- 同行评审
 - 原型开发
 - 静态（代码）分析
 - 动态测试
 - 在开发测试期间的缺陷数量，以预测在生命周期后期发现的缺陷
2. 定义生命周期中的要点，例如，测试级别，测量产品质量的每个选定技术的应用
 3. 指定数据搜集和存储规程
请参考测试测量过程域，以获得关于数据收集和存储规程的更多信息。
 4. 选择要使用的分析技术来分析产品质量测量数据
 5. 定义要使用的辅助（测试）测量工具
 6. 识别关于已定义途径的任何重大约束

关于已定义途径的约束的例子包括如下：

- 源数据质量约束
 - 由于生命周期中的重叠点产生的测量数据调度约束
 - 测试测量技术和/或数据分析技术需要的特殊技能
 - 预算和资源约束
 - 测试环境的约束
7. 与干系人评审产品质量测量途径
 8. 根据情况，修改产品质量测量途径

SG 2 实现项目的产品质量目标的实际进度被量化和和管理

监督项目，以决定项目的产品质量目标是否会被满足，并且根据情况确定纠正措施。

SP 2.1 在整个生命周期内量化测量产品质量

在已定义的方法基础上，在整个生命周期内对项目交付的产品和工作产品的质量进行量化测量。

典型工作产品

1. 产品质量测量数据集
2. 产品质量数据完整性测试结果

子实践

1. 根据选定的（测试）测量技术和在生命周期内已定义要点所定义的方法，执行关于工作产品的产品质量测量

工作产品的例子包括：

- 需求文档
- 设计文档
- 接口规范
- 原型

- 代码
 - 独立组件
2. 根据选定的（测试）测量技术和定义的方法，执行关于产品的产品质量测量
 3. 根据需要，搜集产品质量测量数据
 4. 评审产品质量测量数据以确保质量

测量数据的质量属性包括：

- 完全性
 - 完整性
 - 准确性
 - 通用性
5. 根据情况，修改产品质量测量方法和产品质量测量

SP 2.2 分析产品质量测量，并将它们与产品的量化目标相比较

在事件驱动和周期基础上，分析（临时的）产品质量测量，并与项目的（临时）产品质量目标相比较。

典型工作产品

1. 分析结果
2. 产品质量测量报告
3. 文档记录的产品质量评审结果，例如，会议记录
4. 需要纠正措施的产品质量问题列表

子实践

1. 对（临时）的产品质量测量进行初步分析
2. 关于数据分析的更多信息，请参考测试测量过程域。
3. 将产品质量测量与项目的产品质量目标相比较，并得出初步结论
4. 预示较低产品质量的度量应该接受进一步详细审查。
5. 根据需要进行附加产品质量测量和分析，并准备传达结果
6. 定期向干系人传达产品质量测量结果，以及（临时的）产品质量量化目标的实现程度。
7. 与干系人评审产品质量测量结果，以及（临时的）产品质量量化目标的实现程度。
8. 识别并记录重大产品质量问题及其影响
9. 在已分析的产品质量测量结果的基础上，定义要采取的纠正措施
10. 管理纠正措施直到结案
11. 关于管理纠正措施直到结案的更多信息，请参考过程域测试监督和控制中的 SG3 管理纠正措施直到结案。
12. 根据情况修改产品质量目标和测量途径

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和执行产品质量评估过程建立和维护一个组织方针。

详细说明

□品□量□估方□通常指定：

- 产品质量评估活动支持组织对改进产品质量的承诺
- 在项目已定义的（测试）过程基础上，项目定义并搜集用于产品质量评估的测量
- 项目为产品定义了量化质量目标并监督实际进度
- 项目定义产品质量评估的责任，并指派给测试小组和其它相关小组，例如，质量保证和/或配置管理

GP 2.2 计划过程

建立并维护执行产品质量评估过程的计划。

详细说明

通常，执行产品质量评估过程的计划包含在测试计划中，这在 TMMi 测试计划过程域中有所描述。产品质量评估的活动，例如，作为计划的一部分，定义产品质量目标和（测试）测量活动被明确安排。或者，执行产品质量评估过程的计划可能被描述为项目质量计划的一部分。

GP 2.3 提供资源

为执行产品质量评估过程、开发测试工作产品以及提供过程服务提供充足的资源。

详细说明

- 提供充足的时间，来执行产品质量评估活动
- 测量和非功能性测试方面的专家，例如，可能需要性能，安全性或可靠性方面的专家，来定义质量目标和测量，并选择（测试）测量技术。可能也需要他们来分析和说明搜集到的数据。
- 有可用的工具来支持产品质量评估活动

GP 2.4 分配责任

为执行过程，开发工作产品以及提供产品质量评估过程的服务分配责任和权限。

当为过程域定义责任的时候，质量保证的角色和责任是什么，关于这点必须说明清楚。自然是由质量保证小组定义过程 and 产品质量目标，并评估项目在达到这些目标时的效能。

GP 2.5 培训人员

培训执行或支持产品质量评估过程需要的人员。

详细说明

培训主题有：

- 理解量化管理产品质量的目标和好处
- 理解产品质量测量
- 定义、选择和搜集测量的方法
- 质量属性（例如，ISO 9126）

- 发掘产品质量需求的方法和技术
- 测试产品质量的技术
- 支持测量工具

GP 2.6 管理配置

将选定的产品质量评估过程工作产品置于适当的配置控制级别。

详细说明

配置管理下的工作产品包括：

- 产品质量需求文档
- 产品质量目标、操作型测量及其过程中的采集点的定义
- 搜集测量数据

GP 2.7 识别并引入相关干系人

根据计划，识别并引入产品质量评估过程的干系人。

详细说明

干系人参与的活动包括：

- 发掘产品质量需求
- 评审产品质量需求、产品质量目标以及测试测量途径
- 根据产品质量目标，评估达到的产品质量
- 评审达到的产品质量

GP 2.8 监督与控制过程

根据执行过程的计划来监督和控制产品质量评估过程，并根据需要采取适当的措施。

详细说明

用于监督和控制产品质量评估过程的测量有：

- 项目实际达到的产品质量目标的百分比
- 项目实际测量的产品质量目标的百分比
- 有关产品质量目标的数据搜集、分析和报告活动的时间表

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估产品质量评估过程和所选工作产品的一致性，并解决任何不一致性。

详细说明

评审或审计评估一致性的主题包括：

- 量化的产品质量目标的定义
- 搜集测量
- 在测试计划中，关于要执行的产品质量评估活动的信息
- 建立和监督产品质量目标的过程

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理者一起评审产品质量评估过程的活动、状态和结果，并解决问题。

GG 3 制度化已定义过程**GP 3.1 建立已定义过程**

建立并维护一个定义级产品质量评估过程的描述。

GP 3.2 搜集改进信息

从计划和执行产品质量评估过程中搜集相关经验，以支持组织过程和过程资产在将来的使用和改进。

测量包括：

- 质量差的成本
- 达到产品质量目标的成本

PA 4.3 高级评审

目的

建立于 TMMi 3 级过程域同行评审的基础上，高级评审的目的是，在生命周期的早期测量产品质量，并通过使同行审查（静态测试）和动态测试一致来增强测试策略和测试途径。

介绍性说明

测试的定义明确指出，“测试是一个由生命周期内所有静态和动态活动组成的过程，这些活动包括软件产品及相关工作产品的计划、筹备和评估”。源自进化测试模型[Gelperin and Hetzel]的测试观点是测试应该覆盖验证和确认，并包括静态和动态分析。与此测试观点一致的是，评审作为一种确认、验证和静态分析技术，是测试固有的部分。在 TMMi 4 级，这一观点被一种管理同行评审（静态测试）和动态测试的协调途径所支持。这扩展了 TMMi 3 级的同行评审，在 TMMi3 级同行评审被执行，但是并没有与动态测试协调。

作为一个独立过程，同行评审是一种有效的方法，在实际产品被建立之前识别缺陷和产品风险。当同行评审和动态测试协调之后，早期的评审结果和数据被用于影响测试方法。在缺陷聚类[Graham]的测试原则基础上，评审过程中发现的缺陷的类型和数量有助于选择最有效的测试，也可能影响测试途径甚至测试目标。通常情况下，在项目里程碑，测试途径被重新评估和更新。同行评审数据应该是此更新的驱动之一。

在 TMMi 4 级，组织为软件产品和相关工作产品设置量化目标。同行评审为达到这些目标发挥了不可或缺作用。但是在 TMMi 3 级，同行评审的执行主要用来发现缺陷，现在的重点是测量产品（文档）质量。基于在 TMMi3 级执行同行评审的经验，评审实践被加强，包括了抽样、应用出口准则，以及规定规则等。为了提高测量的可靠性，高级缺陷发现技术被实践，如基于视角的阅读规程[Veenendaal]。测量结果也被（项目）管理者用来在生命周期早期控制产品质量（关于测量和管理产品质量的更多信息，请参考产品质量评估过程域）。

Scope 范围

高级评审过程域建立在 TMMi 3 级同行评审过程域的基础上。它覆盖了一些实践，包括在同行审查和动态测试之间建立一个协调的测试途径，以及使用同行评审结果和数据来优化测试途径。在 TMMi 成熟度 4 级，同行评审与动态测试过程完全集成，例如，作为测试策略、测试计划和测试途径的一部分。高级评审过程域也覆盖了一些实践，促进从同行评审作为缺陷检测技术到与过程域产品质量评估一致的产品质量测量技术的转变。这些实践包括文档抽样、规则定义、严格的出口准则和基于视角的阅读。

特殊目标及实践概要

SG1 协调同行评审途径与动态测试途径

- SP1.1 使工作产品与要测试的项和特性相关联
- SP1.2 定义一个协调测试途径

SG2 通过同行评审在生命周期早期测量产品质量

- SP2.1 定义同行评审测量指南
- SP2.2 基于产品质量目标定义同行评审准则
- SP2.3 使用同行评审来测量工作产品质量

SG3 基于生命周期早期的评审结果调整测试途径

- SP3.1 分析同行评审结果
- SP3.2 根据情况修改产品风险
- SP3.3 根据情况修改测试途径

目标的特殊实践

SG 1 协调同行评审途径与动态测试途径

使同行评审（静态测试）的方法与动态测试方法相一致和协调。

SP 1.1 使工作产品与要测试的项和特性相关联

根据在测试途径所识别的要测试的项和特性，识别相关的工作产品。

典型工作产品

1. 测试项和特性与工作产品互相映射的双向可跟踪性矩阵

子实践

1. 评审项目的产品风险分析报告

评审项目的产品风险分析报告，包括依据，以建立对识别的产品风险和要测试的项和特性的重要性的详细了解。

关于产品风险分析的更多详细信息，请参考过程域测试计划中的 SG1 执行一个产品风险评估。

2. 根据项目计划中的定义评审产品工作分解

根据项目计划中的定义，评审产品工作分解，以建立对识别的项目工作产品和它们与最终产品的关系的详细了解，从而对要测试的项和特性有详细了解。

3. 建立从要测试的项和特性到工作产品的双向可跟踪性

作为评审候选，工作产品通过一个双向的可跟踪性矩阵与项目产品风险分析识别的测试项和特性相关联。

SP 1.2 定义协调测试途径

定义一个测试途径来协调静态和动态测试。

典型工作产品

1. 要评审的工作产品列表
2. 在一个（主）测试计划中记录的协调测试方法
3. 记录的承诺

子实践

1. 识别要评审的项目工作产品和测试工作产品

从工作产品列表中，选择与高级或中级风险项或特性有关联的那些来进行评审。

2. 根据要测试的相关项或特性，为每一个要评审的已识别工作产品，记录相关联的风险级别和类型

3. 在相关产品风险基础上，区分识别的产品风险评审次序

4. 与干系人评审要进行评审的工作产品列表，包括优先级别和不进行评审的工作产品

5. 定义每个工作产品的评审类型，包括依据，这将应用于根据相关的产品风险级别和类型来评审确定的工作产品。

关于不同评审类型的概述，以及同行评审途径的其它方面，请参考同行评审过程域。

6. 重访动态测试方法

动态测试方法被重新访问，根据静态测试获得的产品风险覆盖，决定投入水平是否可以减少。

7. 识别关于协调测试途径的任何重大约束

关于协调测试途径的约束有：

- 评审资源可用性
- 潜在评审人员的知识和技能
- 项目交付日期

8. 估计执行协调测试途径所需的投入和成本
9. 与干系人评审协调测试途径
10. 记录协调测试途径，作为（主）测试计划的一部分
11. 与管理者获得对协调测试途径的承诺
12. 根据情况修改协调测试途径

SG 2 通过同行评审在生命周期早期测量产品质量

在生命周期早期，通过同行评审的方式，根据设置条件测量产品质量。

SP 2.1 定义同行评审测量指南

作为一种测量实践，支持同行评审的指南被定义和并记录。

典型工作产品

1. 规则和评审清单
2. 抽样指南
3. 基于视角的阅读规程

子实践

1. 定义并记录规则和评审清单

规则提供了关于文档类型的内容和格式的一般要求集合。这个规则集为定义同行评审准则和客观测量文档质量提供了基础。评审清单是一个专门的问题集，旨在帮助评审人员找到更多的缺陷，并且，特别是通过根据已定义规则集进行检查发现更多重大缺陷。清单问题解释具体规则，并且最好是由每个评审角色来定义。[Gilb and Graham]

2. 定义并记录抽样指南

为了测量工作产品的质量，评审每一页文档既不必要也不高效。抽样是一种被证实了的方法，能够准确地测量产品质量。通过抽样，只评审文档的有限页数。缺陷，客观上定义为对规则的违反，用于提供一种质量测量，例如每页的缺陷数量。如果一个有效样本被选定，这个样本的质量测量可以用来作为整个文档的一个质量测量。

抽样指南要解决的问题有：

- 样本大小
- 样本代表性
- 基于抽样评审结果例如发现缺陷的分布的措施
- 检查率（每小时评审的页数）

3. 定义并记录基于视角的阅读规程

对独立缺陷检测使用定义的系统过程（称为一种阅读技巧），允许评审人员更好地专注于被审查文档的重要方面。更重要的是，通过明确化评审过程，阅读技术使评审可以根据以后出现的情形进行调整，来更好地满足组织需求。例如，如果一个特定类型的缺陷一直被评审人员遗漏，那么应该开

发一个针对如何识别那种类型缺陷的规程，并在将来至少有一个审查人员来应用它。使用阅读技巧也可以减少人员依赖，并提供更多可重现的评审结果和产品质量测量。[Veenendaal]

4. 与干系人评审同行评审测量指南（规则，评审清单，抽样指南和基于视角的阅读规程）
5. 基于实践经验优化同行评审测量指南

SP 2.2 基于产品质量目标定义同行评审准则

基于项目的（临时的）产品质量目标，定义同行评审准则，尤其是量化出口准则。

典型工作产品

1. 量化的特定项目出口准则

子实践

1. 评审项目的（临时）产品质量目标

评审项目的产品质量需求和目标，以建立对识别的项目产品质量目标及其优先次序的详细理解。

关于产品质量目标的更多详细信息，请参考过程域产品质量评估中的 SG1 为产品质量及其优先级建立可测量的项目目标。

2. 基于项目的（临时）产品质量目标，为同行评审定义量化的出口准则

关于同行评审出口准则的更多详细信息，请参考过程域同行评审中的 SP1.2 定义同行评审准则。

3. 与干系人评审量化的出口准则。

4. 在项目的产品质量目标和已定义同行评审出口准则基础上，裁剪组织的同行评审测量指南。

如果组织的同行评审测量指南是项目相关的，指南应该只应用于一个特定项目。项目的目标 and 需求决定了指南的适用性。例如，对不同类型的项目，有关可维护性和文档的规则和清单可以是不相关的，例如，废弃的产品、数据准换或迁移。

SP 2.3 使用同行评审来测量工作产品质量

在生命周期的早期，使用同行评审测量工作产品的质量。

典型工作产品

1. 同行评审日志形式（发现的缺陷）
2. 同行评审活动清单
3. 同行评审数据
4. 同行评审报告

子实践

1. 使用测量指南，对选定的工作产品执行同行评审

关于执行同行评审的更多信息，请参考过程域同行评审的 SG2 执行同行评审。

2. 分析同行评审数据和结果
3. 根据已定义出口准则，比较同行评审结果
4. 识别任务项，并向干系人传达问题和结果
5. 记录同行评审数据

SG 3 基于生命周期早期的评审结果调整测试途径

基于生命周期早期的评审结果，适当调整测试途径。

SP 3.1 分析同行评审结果

根据计划，分析搜集的有关工作产品质量的同行评审测量数据。

典型工作产品

1. 同行评审测量分析结果
2. 有关工作产品质量的同行评审测量报告

子实践

1. 对关于工作产品质量的同行评审测量进行分析
2. 根据定义的出口准则和产品风险比较同行评审的分析结果，并得出初步的结论
3. 根据需要进行附加同行评审测量和分析，并准备结果进行交流沟通
4. 保持干系人及时了解有关工作产品质量的同行评审测量结果
5. 协助干系人理解结果

SP 3.2 根据情况修改产品风险

在对工作产品质量的同行评审的测量数据的基础上，使用预定义的类别和参数，对产品风险进行重新评估，并重新区分优先级。

典型工作产品

1. 更新的产品风险清单，为每个风险指定一个类别和优先级（包括记录依据）

子实践

1. 识别新的产品风险，对产品风险应该有一个变化的风险级别或风险类型

使用对工作产品质量的同行评审测量数据，并在如缺陷数量和缺陷类型这些信息的基础上，一些产品域可能显示一个更高或更低级别的产品风险。这尤其关系到缺陷易发的可能性。使用对工作产品质量的同行评审数据，可以识别新的产品风险。

使用最新的产品质量信息来重新关注和调整测试，以支持一个更有效和高效的测试过程。

2. 使用预定义的参数，例如可能性和影响力，来分析识别的产品风险
需要注意的是新识别的产品风险和以前识别的产品风险都可以用于分析。
3. 按照已定义的风险类别对产品风险进行（重新）分类和（重新）分组
4. （重新）区分缓解的产品风险的优先次序
5. 为项目的产品风险清单的更新记录理由
6. 与干系人评审修改过的产品风险的完整性、类别和优先级，并获得一致结论
7. 以事件驱动为依据，在项目里程碑时的同行评审测量数据的基础上，重新访问产品风险集

SP 3.3 根据情况修改测试途径

在已识别的产品风险的基础上，根据情况修改协调的测试途径，并达成协议。

典型工作产品

1. 更新的动态测试途径

子实践

1. 在改进的产品风险集的基础上，重新访问要测试和不测试的项目清单（包括风险级别）
2. 在改进的产品风险集的基础上，重新访问要测试和不测试的特性清单（包括风险级别）
3. 与干系人评审改进的要测试和不测试的项目和特性清单

4. 根据情况，重新访问协调的测试途径

协调的测试途径，包括动态测试方法（功能性的和非功能性的）和同行评审方法，在改进的要测试和不测试的项目和特性清单的基础上，根据情况被重新访问和更新。

关于定义测试方法的更多详细信息，请参考过程域测试计划中的 **SG2** 建立一个测试途径，和过程域非功能性测试中的 **SG2** 建立一个非功能性测试方法。关于定义同行评审方法的更多详细信息，请参考过程域同行评审中的 **SG1** 建立一个同行评审途径。

5. 记录改进的协调测试途径作为（主）测试计划的一部分

6. 与管理者评审修改过的协调测试途径，并获得干系人的承诺

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和执行高级评审过程建立和维护一个组织方针。

详细说明

高□□□方□通常指定：

- 评审将在开发生命周期的早期应用于测量产品质量
- 评审是测试过程的一部分，并应该是测试途径、项目测试计划和测试报告的一部分
- 同行评审由培训过的同行评审领导或主持人来领导
- 搜集评审测量数据，并用于调整动态测试方法、改进评审过程，以及预测产品质量

GP 2.2 计划过程

建立并维护执行高级评审过程的计划。

详细说明

在 TMMi 4 □，同行□□是□□□程的一个必不可少的部分。（主）□□□划中包含有□行高□□□□程的□划。

GP 2.3 提供资源

为执行高级评审过程、开发测试工作产品以及提供过程服务提供充足的资源。

详细说明

- 提供充足的时间来执行高级评审活动
- 有受过培训的同行评审领导
- 有可用的会议室用于评审会
- 有用于支持数据搜集、分析和报告的辅助材料，例如缺陷日志表格和评审过程表格
- 建立和维护规则、清单、阅读规程以及抽样指南
- 有可用的工具支持高级评审过程，例如，缺陷记录工具，交流工具，测量工具和同行评审过程工具

GP 2.4 分配责任

为执行过程，开发工作产品和提供高级评审过程的服务分配责任和权限。

详细说明

因□在 TMMi 4 □同行□□是□□□程的一部分，□□□理被指定来□□□□□目中的高□□□□程。

同行□□□□将支持□□□理，并被指定□□□□□独立的同行□□来□量工作□品□量。

GP 2.5 培训人员

培训执行或支持高级评审过程需要的人员。

详细说明

高级评审的培训主题有：

- 产品风险评估
- 定义一个协调的测试途径
- 评审类型
- 定义同行评审量化出口准则
- 记录规则和清单
- 抽样实践
- 基于视角的阅读
- 数据搜集，分析和报告过程

GP 2.6 管理配置

将选定的高级评审过程工作产品置于适当的配置控制级别。

详细说明

配置管理下的工作产品包括：

- 协调的测试途径
- 协调的测试途径评审报告
- 测试计划
- 同行评审数据（基础）
- 同行评审测量数据
- 同行评审测量分析结果和报告
- 高级评审培训材料
- 产品风险评估数据

GP 2.7 识别并引入相关干系人

根据计划，识别并引入高级评审过程的干系人。

详细说明

从客□、最□用□、开□人□、□□人□、供□商、□□商、□□人□、服□人□、管理者和其他可能被（工作）□品影响或可能影响（工作）□品的人□中□□干系人来参与高□□□。

干系人参与的活动包括:

- 选择要评审的工作产品
- 明确提交所需的资源
- 评审并批准协调的测试途径
- 执行同行评审
- 评估同行评审测量数据

GP 2.8 监督与控制过程

根据执行过程的计划来监督和控制高级评审过程，并根据需要采取适当的措施。

详细说明

用于监督和控制高级评审过程的测量有:

- 与计划投入相比，同行评审和动态测试的实际投入
- 计划同行评审数与执行的同行评审数
- 与计划相比，已测量产品质量的工作产品数
- 测试计划的修订版数
- 每个版本中新增的或改变的产品风险数
- 每个版本中由风险级别变更影响的测试项数

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估高级评审过程和所选工作产品的一致性，并解决任何不一致性。

详细说明

审查或审计评价一致性的主题包括:

- 测试计划中协调测试途径的存在
- 同行评审的执行符合测量指南
- 同行评审测量指南的有效性和高效性
- 使用同行评审结果来重新访问产品风险清单
- 在同行评审的结果的基础上，更新测试计划的有效性

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理者一起评审高级评审过程的活动、状态和结果，并解决问题。

详细说明

与高层管理者评审的高级评审过程的活动、状态和结果有:

- 有协调的测试途径的项目数
- 已计划与执行的同行评审数
- 已执行评审的结果
- 已执行评审的测量数据，例如，软件缺陷去除效率和收益

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立并维护一个定义级高级评审过程的描述。

GP 3.2 搜集改进信息

搜集由计划和执行高级评审过程衍生的过程相关经验，以支持组织的过程和过程资产在将来的使用和改进。

详细说明

测量的例子包括：

- 同行评审覆盖率
- 通过同行评审的方式测量的文档缺陷密度（每页）
- 包括同行评审方法的测试计划的百分比
- 使用基于视角的阅读技术，执行的同行评审的百分比
- 在同行评审结果的基础上，重新访问的产品风险数
- 在同行评审结果的基础上更新的测试计划和测试方法数

TMMi5 级：优化

TMMi 从 1 级到 4 级所有测试改进目标的实现都为测试创造了一个组织的基础架构，它支持完全定义和测量的过程。在 TMMi 成熟度 5 级，组织基于统计控制过程的定量认知，具备了持续过程改进的能力。提高测试过程性能是通过过程和技术的增量改进和创新进行的。对测试方法和技术进行了优化，并持续关注细微调整和过程改进。一个优化的测试过程，在 TMMi 中被定义为：

- 可管理的、已定义的、可测量的、高效和有效的
- 统计上可控和可预测的
- 关注缺陷预防
- 自动化支持同样被视为资源的有效利用
- 能够支持技术从业界转移到组织
- 能够支持测试资产的重复使用
- 专注于过程的变化，实现持续改进

为了支持测试过程基础设施的持续改进，并确定、计划和实现测试改进，需要正式成立一个固定的测试过程改进小组，小组成员都是接受过能够提高他们的技能专业训练以获得帮助组织成功所需的知识。在很多组织中这个小组被称为一个测试过程组（TPG）。在 TMMi 3 级，当测试组织被引入时开始正式支持测试过程组。在 TMMi 4 级和 5 级，随着更多高级别的实践被引入，责任也增加了，例如确定可重用的测试（过程）资产，开发和维护测试（过程）资产库。

建立缺陷预防过程域，是为了确定和分析在开发生命周期中出现的缺陷的一般原因，并制定措施以防止今后再发生类似的缺陷。测试过程性能的异常，是过程质量控制的一部分，对它们进行分析，以查明它们的原因，作为缺陷预防的一部分。

目前，测试过程通过质量控制过程域来进行统计管理。统计抽样，测量置信水平，可信度和可靠性驱动测试过程。测试过程的特点是基于抽样的质量测量。

在 TMMi 5 级，测试过程优化过程域引入了微调机制，不断改进测试。有一个既定的规程来确定过程的增强，也选择和评价新的测试技术。支持测试过程的工具，在以下方面都起到了作用：测试设计、测试执行，回归测试，测试用例管理，缺陷收集和分析等等。组织中的过程和测试件的重复使用也是常见的做法，并由测试（过程）资产库支持。

TMMi 5 级的三个过程域，缺陷预防，质量控制和测试过程优化都为持续过程改进提供支持。事实上，这三个过程域是高度相关联的。例如，缺陷预防过程域支持质量控制过程域，如通过分析过程性能的异常值和实施实践，而进行缺陷因果分析，并预防缺陷再次发生。质量控制过程域有助于测试过程优化过程域，测试过程优化过程域支持缺陷预防过程域和质量控制过程域，例如通过实施测试改进建议来支持缺陷预防过程域和质量控制过程域。所有这些过程域，依次需要低级别过程域完成时获得的实践来支持。在 TMMi 5 级，测试是一个以预防缺陷为目的的过程。

TMMi 5 级的过程域有：

5.1 缺陷预防

5.2 质量控制

5.3 测试过程优化

后面章节对于上述过程域进行了更详细的讨论。

PA 5.1 缺陷预防

目的

缺陷预防过程域的目的是，识别并分析开发生命周期中缺陷的常见原因，并定义行动来防止类似的缺陷在将来发生。

介绍性说明

与演化测试模型[Gelperin 和 Hetzel]一致，在 TMMi 5 级，测试完成从以检测为重点到以预防为重点的过程的转变。按照这种测试观点，测试专注于缺陷预防，在其它方面可能已经被引入，而不仅仅是在测试活动中的检测。缺陷预防过程域包括分析过去遇到的缺陷，识别原因并采取特定行动来预防将来再发生那些类型的缺陷。应该在多方面因素基础上，包括风险，选择要分析的缺陷；重点需要关注那些缺陷预防有最大的增值价值（经常在减少成本或风险方面）的域，和/或缺陷是最关键的地方。应该关注现有类型的缺陷，也应该关注新类型的缺陷，比如那些对组织来说是新的，但是已知在行业中发生过的缺陷。缺陷预防活动也是一种机制，跨越整个组织传播经验教训，例如，跨项目。

缺陷预防过程域通过预防引入缺陷，来改进产品质量和生产率。行业数据显示，在缺陷被引入后，依靠检测缺陷通常并不具成本效益。通过将缺陷预防实践集成到项目的每一个阶段来预防缺陷，通常具有更多的成本效益。在 TMMi5 级，组织会知道预防或检测某种类型的缺陷，哪个更具有成本效益。许多过程改进模型强调，使用因果分析作为持续改进过程成熟度的一种手段。因果分析的方法举例有特殊因果分析会议、使用工具如故障树分析法和因果图、项目回顾、在正式评审中的原因分析，以及标准缺陷分类的使用。

缺陷预防是一种机制，评估完整开发过程并识别有关产品质量的最有效改进。作为缺陷预防实践的一部分，行业动态被分析以追踪已经遇到的缺陷类型和被引入的地方，并识别那些最可能再次发生的缺陷。在 TMMi 4 级，已经在适当的地方引入（测试）测量过程。可用的测量可以被使用，虽然可能需要一些新的测量来分析过程改变的效果。在对组织的已定义标准开发和测试过程以及它如何被实施的理解基础上，确定缺陷的根本原因以及缺陷对将来活动的影响。定义并采取特殊行动来防止已识别缺陷的再次发生。缺陷预防过程域是一个成熟测试过程的一个必不可少部分。在开发、测试过程中，甚至在生产过程中发现的缺陷必须被系统地分析、排序，并且必须采取措施来防止它们将来再次发生。测试组织协调缺陷预防活动。这应该与其他科目密切合作，例如，需求工程、系统工程和/或软件开发，因为改进措施往往会影响到其它科目。

范围

过程域缺陷预防解决实践，识别和分析缺陷的常见原因，并且定义特殊行动，以在将来项目和组织的其它地方，去除这些类型缺陷的常见原因。所有缺陷，不论在开发或测试过程中发现的，还是在现场中发现的，都在这个过程域的范围之内。那些导致异常和不满足预期过程性能的过程缺陷也在范围之内。由于缺陷预防需要测量数据和测量过程作为输入，缺陷预防建立在 TMMi 4 级的测量实践与有关开发、测试和产品质量的可用的测量数据基础上。

特殊目标及实践概要

SG1 确定缺陷的常见原因

SP1.1 定义缺陷选择参数与缺陷分类方案

SP1.2 选择缺陷进行分析

SP1.3 分析所选缺陷的原因

SG2 定义并优先化系统消除缺陷根本原因的行动

SP2.1 提出消除一般原因的解决办法

SP2.2 定义行动提案并提交改进提案

特殊目标和实践

SG 1 确定缺陷的常见原因

系统地确定选定缺陷的根本原因和一般原因。

SP 1.1 定义缺陷选择参数与缺陷分类方案

为要分析的缺陷定义选择参数，并定义一个详细的缺陷分类方案。

典型工作产品

1. 缺陷选择参数
2. 缺陷分类方案

子实践

1. 确定缺陷选择参数

缺陷选择应该基于多种因素包括风险。需要关注那些缺陷预防有最大增值价值的域，以及缺陷最关键的地方。

缺陷选择参数包括：

- 这种类型的缺陷会造成的潜在危害
- 缺陷发生的频率
- 修复缺陷所需的投入
- 预防缺陷重新发生所需的投入估计
- 缺陷的修正成本
- 缺陷的对过程性能的消极影响范围

2. 与干系人一起评审已定义缺陷选择参数
3. 定义一个详细的缺陷分类方案

一个公共缺陷分类方案允许获得组织中关于要分析的改进区域的统计数据。从所有生命周期阶段，包括维护与操作阶段，记录要分析的缺陷。比如[IEEE 1044]标准，允许一个公共异常分类方案，当错误引入时能有对项目阶段的理解；当错误被检测出时能采取项目活动；纠正错误的成本，故障引起的成本，以及缺陷被提出的阶段，相对它应该已经被发现的阶段（也称为缺陷泄露）[ISTQB ITP]

IEEE 1044 区分事故/缺陷生命周期中的如下四个阶段：

- 识别-当发现事故时
- 调查-调查每个事故，以识别所有已知的相关问题和初步解决方案
- 行动-在调查的基础上，制定一个行动计划（解决，重测）
- 配置-一旦完成所有必需行动，事故应当被关闭

在每个阶段，已经根据分类标准定义了一些属性。IEEE 1044 提供了分类的综合列表，以及相关数据项，例如：

- 在识别过程中，以下分类（包括相关数据项）被提供：项目活动、阶段、疑似原因、可重现性、系统、产品状态等等。
- 在调查过程中，以下分类（包括相关数据项）被提供：实际原因、缺陷源、缺陷类型等等。

需要注意的是，引入的缺陷分类方案现在应当被应用于缺陷记录活动，例如 SP3.3 报告测试事故（过程域测试设计与执行）、SP5.2 报告非功能性测试事故（过程域非功能性测试）。请注意，可以在 PA2.4 测试设计与执行中定义一个缺陷分类方案，它可以在子实践中重复使用。

4. 与干系人一起评审已定义缺陷分类方案。

SP 1.2 选择缺陷进行分析

从缺陷库中选择缺陷进行详细分析。

典型工作产品

1. 所选的要进行进一步分析的缺陷（包括依据）

子实践

1. 识别并选择需要协助缺陷选择过程的干系人。

可以从业务、开发、维护、服务管理、应用支持、测试和有关第三方中选择参与者。参与者也可以是测试过程小组下属的一个标准团队，为特定的缺陷增强临时参与者。

2. 执行项目启动

项目启动有以下目的：

- 解释将要在缺陷选择会议上 **follow** 的过程
- 对准备工作以及会议时间和地点进行具体安排
- 解释选择参数和分类方案

如果全部参与者都有缺陷选择过程方面的经验，可能不需要项目启动。

3. 准备缺陷选择

在缺陷选择的准备阶段要进行的活动包括：

- 建立一个全部缺陷的综合列表。缺陷报告可以源自静态测试、动态测试、实际操作使用，也可以来自过程性能异常。
- 从缺陷库中作出一个初步选择。在这个活动中，从列表中去除那些被选择的可能性比较小的缺陷，例如次要缺陷。符合缺陷选择参数的缺陷被识别。
- 对缺陷进行初步分析，例如使用帕累托分析法和柱状图技术，来识别那些出现频率较高的缺陷类型。

4. 干系人决定哪些缺陷（或缺陷类型）会进行详细分析。使用缺陷选择参数和其它准备的信息作出这个决定。既要注意已有类型的缺陷，也要注意新类型的缺陷。

SP 1.3 分析所选缺陷的原因

对所选缺陷进行因果分析，以确定它们的根本原因，并识别一般原因。

典型工作产品

1. 所选缺陷的根本原因
2. 缺陷的一般原因

子实践

1. 分析所选缺陷以确定它们的根本原因

在缺陷被引入的地方，开发或测试阶段的特定活动中发现其根本原因。

支持确定根本原因的方法有[ISTQB ITP]：

- 因果图
- 石川鱼骨图
- 故障树分析法
- 过程分析

- 标准缺陷分类的使用[IEEE 1044]
- 清单
- 故障模式影响分析
- 硬件软件交互分析

2. 确定所选缺陷的一般原因

根据所选缺陷的根本原因对它们进行分组。

根本原因的共同分类有：

- 过程
- 人员（技能和知识）
- （项目）组织
- 交流
- 体系结构
- 技术，例如工具、测试环境

SG 2 优先化并定义系统消除缺陷一般原因的行动

定义行动并区分优先级，以系统地解决缺陷的根本和一般原因。

SP 2.1 提出消除一般原因的解决办法

提出解决方案以消除一般原因

典型工作产品

1. 可能的解决方案
2. 缺陷的公共/根本原因集群

子实践

1. 聚集那些可以通过一种或更多相关解决方案解决的一般原因
例如，一般原因可以被聚集起来，通过开发阶段、技术、开发生命周期，或者学科。
2. 确定最有可能解决一般原因的解决方案类型

解决方案类型包括：

- 过程
- 工作产品标准
- 需求规则
- 体系结构
- 培训
- 招聘
- 指导
- 组织架构
- 通信和协作活动
- 员工认知

- 评审活动
- 测试策略与测试途径
- 方法和技术
- 清单
- 编码标准
- 工具

3. 定义解决方案

基于已识别解决方案类型，定义一般原因的解决方案。

可能选择适当的方法、工具和技术作为解决方案的一部分。方法、工具和技术可以帮助组织定义一致的解决方案，防止缺陷再次发生。方法、工具和技术可以交付一些组织还没有使用或不知道的解决方案。

4. 确认提出的解决方案

确认提出的解决方案，以确定解决方案是否可以防止所选缺陷的再次发生。

确认提出的解决方案所应用的技术有：

- 原型
- 走查
- 技术评审
- （手工）模拟

5. 区分提出的解决方案的优先级

对提出的解决方案的优先化准则有：

- 对业务的作用
- 帮助去除一般原因的程度
- 组织实施解决方案的成本以及对组织的影响
- 不解决缺陷会造成的影响
- 预期对质量的影响

SP 2.2 定义行动提案并提交改进提案

定义能够完成提出的解决方案的行动提案，并作为改进提案提交。

典型工作产品

1. 成熟的行动提案
2. 记录的数据
3. 提交的改进提案

子实践

1. 开发行动提案

在一个行动提案中提供信息的例子如下[CMMI]：

- 实施负责人
- 它影响到的区域描述

- 将会被告知它的状态的人
 - 下次评审状态的日期
 - 关键决策依据
 - 实施活动描述
 - 不修正这个问题的估计成本，例如当缺陷再次发生时的识别和纠正成本
2. 与相关干系人一起评审行动提案
评审行动提案，评价业务风险与技术风险的预期减少、可行性以及对组织的影响。
 3. 记录数据
记录数据以便其它项目和组织的其它部分能实施已定义的解决方案。
要记录的信息数据如下：
 - 关于被分析的缺陷和其它问题的数据
 - 决策依据
 - 优先化的提出的解决方案
 - 已定义的行动
 - 已定义的解决方案
 - 试用或测试数据
 - 项目后评价
 - 解决方案改进
 - 分析和重新解决活动的成本
 - 性能变化的测量
 4. 提交行动提案作为改进提案
行动提案和记录的数据被上交给过程改进团队以进行实施。关于测试过程的改进提案被上交给测试过程小组；关于其他方面的改进提案被上交给改进小组或负责此方面的（高级）经理。
 5. 监督改进提案
改进提案的实施进度应该被监督。如果进度不符合预期，相关干系人应该被告知。

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和执行缺陷预防过程建立和维护一个组织方针。

详细说明

缺陷预防方针通常指定：

- 缺陷预防的组织目标
- 关键测量以监督已定义目标的实际进度
- 对于识别和系统解决缺陷与其它问题的组织预期
- 对缺陷预防提供长期的资金、人员以及其它资源保证

- 在组织内实施缺陷预防活动，以改进过程和产品
- 测试过程小组或过程改进团队协调缺陷预防活动

GP 2.2 计划过程

建立并维护执行缺陷预防过程的计划。

详细说明

在一个组织的跨项目级别被明确计划和安排缺陷预防活动，例如识别并解决根本原因以及一般原因的活
动。

GP 2.3 提供资源

为执行缺陷预防过程、开发测试工作产品以及提供过程服务提供充足的资源。

详细说明

- 需要充足的时间和工具来执行缺陷预防活动。

支持缺陷预防活动的工具有：

- 可以获得并挖掘历史数据的数据库系统
- 统计分析包
- 工具、方法和分析技术（例如石川鱼骨图、帕累托分析法、柱状图、因果图、过程建模工
具）

GP 2.4 分配责任

执行缺陷预防过程，开发工作产品和提供缺陷预防过程的服务分配责任和权限。

详细说明

定义缺陷预防责任，并通常分配给一个缺陷预防分析团队，这个团队很可能是测试过程小组下属的。缺
陷预防分析团队通常由以下领域的代表组成：

- 管理
- 开发
- 质量保证
- 过程改进
- 测试

GP 2.5 培训人员

培训执行或支持缺陷预防过程需要的人员。

详细说明

培训主题的例子包括：

- 缺陷预防技术，比如因果图、石川鱼骨图、帕累托分析法、故障树分析法和过程分析
- 缺陷选择参数
- 缺陷分类方案
- 执行根本原因分析

GP 2.6 管理配置

将选定的缺陷预防过程工作产品置于适当的配置控制级别。

详细说明

配置管理下的工作产品包括：

- 缺陷选择参数
- 选定的缺陷
- 识别出的根本原因和一般原因
- 原因分析记录
- 提出的解决方案
- 行动提案

GP 2.7 识别并引入相关干系人

根据计划，识别并引入缺陷预防过程的干系人。

详细说明

干系人参与的活动包括：

- 定义缺陷选择参数
- 定义缺陷分类方案
- 选择缺陷进行分析
- 进行原因分析
- 验证提出的解决方案
- 定义行动提案

GP 2.8 监督与控制过程

根据执行过程的计划来监督和控制缺陷预防过程，并根据需要采取适当的措施。

详细说明

用于监督和控制缺陷预防过程的测量有：

- 缺陷预防活动成本
- 所分析缺陷的数量
- 识别出的根本原因数量
- 为完成的行动提案数，以及相应的时间
- 提交的行动提案数

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估缺陷预防过程和所选工作产品的一致性，并解决任何不一致性。

详细说明

评审或审计评估一致性的主题有：

- 使用选择参数选择缺陷

- 使用选择参数分析缺陷
- 确定缺陷原因
- 分析缺陷原因
- 确定解决方案
- 提交行动提案
- 实施行动提案

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理者一起评审缺陷预防过程的活动、状态和结果，并解决问题。

与更高层管理者一起评审的问题有：

- 缺陷预防活动的状态
- 决定了的一般原因和根本原因
- 缺陷预防活动的结果，例如提交的改进提案
- 与计划相比，花费的投入和其它资源

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立并维护一个定义级缺陷预防过程的描述。

详细说明

在一个组织标准过程集中定义了缺陷预防活动，例如识别并解决根本原因的活动。组织应该有标准过程来覆盖这个过程域，而且应该有裁剪这些标准过程的指南，以满足组织特殊部分的需求。

GP 3.2 搜集改进信息

搜集由计划和执行缺陷预防过程衍生的过程相关经验，以支持组织的过程和过程资产在将来的使用和改进。

测量的例子包括：

- 劣势成本，以及实施行动提案的结果
- 每个开发阶段发现的缺陷数量和类型
- 每个开发阶段引入的缺陷数量和特性

PA 5.2 质量控制

Purpose 目的

质量控制过程域的目的是为了统计管理和控制测试过程。在这个级别，测试过程性能是完全可预测的，并在可接受的范围内是稳定的。在代表行样本的基础上，使用统计方法来执行项目级别的测试，以预测产品质量并使测试更加高效。

介绍性说明

质量控制过程域由用于确保工作产品或交付物符合标准或需求的规程和实践组成。从广泛意义上来说，质量控制规程和实践也可以应用于创建产品的过程，从而按照预防为主观点建立一个反馈循环，并优化 TMMi 5 级的方法。在 TMMi 5 级，组织使用质量控制过程域来驱动测试过程。

质量控制过程由统计技术和方法论来支持。质量控制过程的基础是将测试过程视为一系列步骤，每个步骤是一个本身有输入和输出集的过程。理想情况下，每个步骤的输出是由规则、规程和/或规定它如何被执行的标准所决定。实际上讲，一个步骤的结果可能与预期有差异。差异是由变更引起的。变更可能是由于，例如，人为错误、过程之外的影响和/或不可预见的事件，如硬件/软件故障等等。如果有许多不可预见的变更影响过程步骤，那么过程将是不稳定的、不可预知的，并会失去控制。当一个过程不可预知时，就不能依靠它来提供质量结果。

一个从统计上控制它的过程的组织将能够：

- 确定过程稳定性
- 识别在所定义的自然边界内的过程性能
- 识别不可预知的过程
- 识别现有过程中的改进机会
- 识别最佳表现过程

质量控制过程包括建立标准测试过程性能的目标，这在测试生命周期和集成过程域中定义。这些目标应立足于定义的测试方针。如前面在测试生命周期和集成过程域中所述，可能存在多标准测试过程，以处理不同的应用领域，测试级别，生命周期模型，方法论，以及在组织中使用的工具的需求。基于对项目的测试过程性能所采取的测量，进行分析，并作出调整，以维持测试过程的性能在可接受的限度内。当测试过程性能在可接受的范围稳定时，确立定义的测试过程，相关的测量和测量的可接受的范围，作为一个基准，并用于统计地控制测试性能。测试过程能力，即一个新的项目可期望获得的测试过程性能，现在完全被理解和认知为组织的标准测试过程。因此，与这些期望的偏差在项目早期出现并持续，以确保项目在可接受的限度内执行。测试过程能力，可用于为项目建立明确的量化测试过程性能目标。

产品质量控制在操作图表和在它的预期环境中产品的使用模型的基础上建立，以作出统计上有效的推理，产生测试用例的一个代表样本。因此在这个代表性样本的基础上，这个方法使用统计的测试方法来预测产品质量。换句话说，当根据使用或操作图表的描绘来测试所有可能用法的子集时，测试结果可能充当关于它的总体性能的结论的基础。在 TMMi 5 级，一个组织能确定置信水平和可信赖度的量化，因为基础框架被提供以反映最频繁请求的操作或路径，通过使用历史数据的一个操作图表。使用统计测试的测试数据，模型，例如可靠性增长模型被建立，以预测系统的置信水平和可信赖度。置信水平，通常用百分比表示，提供的资料，如产品无缺陷的可能性。可信赖度被定义为产品没有那种会导致系统失败的缺陷的概率。当应用统计测试时，置信水平和可信赖度通常用作退出标准。因此，在 TMMi5 级这些因素被结合使用，并且通常是决定何时停止测试的主要驱动。

请注意，解决产品质量控制和统计测试，需要大量的专业知识，例如，预测建模、使用建模、统计学、测试和测量。专家必须被选择并培训，以成为这一测试领域的领导者。

范围

过程域质量控制解决实践，包括建立一个统计的控制的测试过程（过程质量控制）和在统计方法和技术上的测试（产品质量控制）。过程质量控制牢固地建立在 TMMi 4 级的过程域测试测量的部署测量实践的基础上。产品质量控制建立在 TMMi 4 级过程域产品质量评估的部署实践基础上。这两种类型的质量控制都利用有关测试过程和 TMMi4 级过程域的产品质量的测量数据。

特殊目标及实践概要

SG 1 建立统计控制的测试过程

SP 1.1 建立测试过程性能目标

SP 1.2 建立测试过程性能测量

SP 1.3 建立测试过程性能基线

SP 1.4 应用统计方法以理解变差

SP 1.5 监督选定测试过程的性能

SG 2 使用统计方法执行测试

SP 2.1 开发操作配置文件

SP 2.2 产生并统计执行选定测试用例

SP 2.3 应用统计测试数据来作出停止测试决定

特殊目标和实践

SG 1 建立统计控制的测试过程

建立统计控制的测试过程，从而建立特性化组织标准测试过程的期望测试过程性能的基准线，并进行维护。

SP 1.1 建立测试过程性能目标

建立和维护测试过程性能的量化目标。

请注意，这个特殊实践与 TMMi4 级的测试测量过程域中的 SP1.1 建立测试测量目标相关联，并依赖这个实践。

典型工作产品

1. 为测试过程性能分析识别出的测试过程列表
2. 组织测试性能的量化目标

子实践

1. 学习有关产品质量和测试过程性能的业务需求和目标
2. 学习关于已定义测试目标和测试性能指标的测试方针

关于业务需求和目标、测试目标和测试性能指标的更多信息，请参考测试方针和策略过程域。

从组织标准测试过程集中明确选择测试过程，来包含在统计控制的测试过程集中。

通常来说，对组织标准测试过程集中的所有测试过程都应用统计管理技术是不可能的，也不是有用的，而且是经济不合理的。测试过程的选择既基于组织的需求和目标，也基于项目的需求和目标。

3. 与干系人合作，定义测试过程性能的组织量化目标。

可能直接建立测试过程测量的目标（例如测试投入和缺陷去除有效性），或者直接建立产品质量测量的目标（例如可靠性），这是测试过程的结果。

4. 与干系人合作，如客户和最终用户，定义测试过程性能的组织量化目标的优先级。
5. 解决测试过程性能目标之间的冲突（例如，如果不妥协另一个目标，就不能达到这个目标）
6. 根据需要，修正测试过程性能的组织量化目标。

测试过程性能的组织量化目标可能需要修正的情况有：

- 基于定期测试过程评估得出的结果和建议。（关于测试过程评估的更多信息，请参考 TMMi3 级的测试组织过程域。请注意，TMMi5 级的测试过程评估，包括正式和非正式的，通常被更频繁地执行。）
- 当组织的业务目标变更时
- 当组织的（测试）过程变更时
- 当实际测试过程性能与目标发生重大偏差时

SP 1.2 建立测试过程性能测量

建立并维护包含在组织测试过程性能分析中的测量的定义。

关于选择与建立测量的更多信息，请参考 TMMi4 级的测试测量过程域，特别是 SP1.2 指定测试测量。

典型工作产品

1. 对于测试过程性能所选出的度量的定义

Sub-practices 子实践

1. 选择测量，以提供对组织测试过程性能的适当洞察。根据情况，可能需要为每个生命周期阶段选择临时测量，以尽早监督达到目标的进度。
2. 识别适合于统计管理的测量，例如那些可控的测量。
3. 评审关于统计管理的测试过程性能测量集。
4. 将选定的测量与组织的通用测试测量集结合
5. 根据情况修正测试过程性能测量集

SP 1.3 建立测试过程性能基线

建立并维护组织的测试过程性能基线。

组织测试过程性能基线是一种测量，根据情况，对组织标准测试过程在各种不同详细级别的测试性能的测量。对于组织的不同子组，可能针对特性化测试性能有各自的测试过程性能基线，例如，应用领域、复杂性、项目大小以及生命周期模型。

典型工作产品

1. 关于测试过程性能的基线数据

子实践

1. 搜集并分析项目测量

关于搜集和分析数据的更多信息，请参考测试测试测量和分析过程域。

2. 根据搜集的测量和分析结果，建立并维护组织的测试过程性能基线。

当用在组织中的独立项目时，测试过程性能基线（可能包括最小边界值和最大边界值）是由分析搜集到的测量驱动的，对选定的测试过程，建立描述预期性能的结果的分布和范围。

3. 评审测试过程性能基线的有效性，并与干系人达成一致意见。
4. 使测试过程性能基线在整个组织中可用

测试过程性能基线被项目用来估计测试过程性能的上边界和下边界。（关于测试过程性能的上边界和下边界的更多信息，请参考 SP1.4 应用统计方法以理解变差）

5. 根据情况，修正测试过程性能基线集。

组织测试过程性能基线可能需要被修正的情况有：

- 当组织的业务目标变更时
- 当组织的（测试）过程变更时
- 当实际测试过程性能与基线有重大偏差时

SP 1.4 应用统计方法以理解变差

使用选定的测量，建立并维护对选定的测试过程的性能变差的理解。

理解变更，在某种程度上是通过搜集和分析测量达到的。因此变更的（通用）原因可以被识别并解决，以达到预期性能。

典型工作产品

1. 搜集的测量
2. 每个选定测试过程的每一个测量属性的测试过程性能的上边界和下边界
3. 与每个选定测试过程的每一个测量属性的测试过程性能的上边界和下边界相比，测试过程的性能

子实践

1. 使用合适的历史数据，为测试过程性能建立试用的上边界和下边界值（控制界限）

每个属性的边界是一个范围，通常在这个范围内发生变化。每次进行测量时，所有的过程都会显示一些变化。通常控制界限（上边界和下边界）被定在 2-3 西格玛。控制界限也可能被定在 1 西格玛，这是大多数的限制区间。控制界限帮助测试过程小组从噪声中区分出信号。在控制界限内的数据点变化，是由于过程中的噪声（一般原因或标准变化）引起的。

2. 如同选定测量定义的那样，随着测试过程的执行，搜集关于测试过程的数据
根据选定的规程，从组织项目中搜集数据并验证。将数据存储于测试测量数据库中。
3. 为每个测量的属性计算测试过程性能的界限。

计算界限的地方有：

- 控制图
- 柱状图
- 运行图
- 置信区间
- 预测区间

4. 识别变差原因

检测变化原因的标准，建立在统计理论上，例如 3-西格玛 3σ 控制限制、经验以及经济合理性。识别变化原因的一个重要活动是，决定一个过程变化是由与特定时间或地点相关联的特殊情况引起的，还是由过程本身具有的内在变化引起的（普遍原因或自然原因）。通常推荐优先解决非随机原因，因为这些可能在某种程度上减少普遍原因。

5. 分析测试过程变差起因，以确定异常发生的原因。

分析引起变化的原因的技术有：

- 因果图（鱼骨图）
- 设计性试运行

- 控制图（应用于输入或潜在测试子过程）
- 子群

请注意，有些异常可能只是潜在分布的极值，而不是存在问题。

关于分析一个异常的起因的更多信息，请参考缺陷预防过程域。

6. 当识别了变差原因后，决定应该采取什么纠正措施，
关于采取纠正措施的更多信息，请参考测试过程优化过程域。
7. 根据需要，为选定的测试过程的每个测量属性重新计算上边界和下边界。
8. 在组织测量知识库中记录统计管理数据
关于管理和存储数据、测量定义以及结果的更多信息，请参考测试测量过程域。

SP 1.5 监督选定测试过程的性能

监督选定测试过程的性能，以确定它们满足它们的过程性能目标的能力，并确定所需的纠正措施。

这个特殊实践的目的是从过程上统计地确定期望的过程行为，并评价过程能够满足它的过程性能目标的可能性。

典型工作产品

1. 每个测试过程的过程能力
2. 每个选定的测试过程，与其既定目标相比，测试过程性能界限值
3. 对每个测试过程，其过程能力处理缺陷所需行动的文档

子实践

1. 将测试过程性能目标与测量属性的界限值相比较
这个比较为测试过程的每个测量属性提供了一个测试过程能力的评价。
2. 定期评审每个选定测试过程的性能，其可以被统计管理的能力，并评价实现测试过程性能目标的进度。
3. 识别测试过程能力缺陷，并在文档中记录。
4. 确定解决测试过程能力缺陷所需的行动，并在文档中记录。

SG 2 使用统计方法执行测试

设计测试，并根据操作或使用配置文件，使用统计方法执行测试。

SP 2.1 开发操作配置文件

在开发生命周期早期开发操作配置文件（或使用模型），基于此，可得到测试用例的一个统计正确样本。

典型工作产品

1. 要测试的系统的操作配置文件

子实践

1. 开发客户配置文件
客户是要获得正在开发的产品的人、团体或组织。一个客户团体是将以相同方式使用产品的客户群体。客户配置文件是整套的客户团体及其在配置文件中的相关频率分布。
2. 开发用户配置文件

用户配置文件是整套的用户群组（将以相同方式使用系统的实际用户集合）及其在配置文件中的相关频率分布。

3. 开发系统模式配置文件

系统模式配置文件是系统模式集合（一组为了分析执行行为而分组的功能或操作）及其相关发生率。

4. 开发功能配置文件

功能配置文件提供（每个系统模式）一个对每个不同系统功能的相关使用的量化观点。

5. 开发操作配置文件

一个操作代表系统完成的一项任务。为使用已经开发的配置开发来开发最终的操作配置文件，需要执行的一系列步骤包括[Musa]：

- 将执行划分为运行
- 识别输入空间（一个输入变量的综合列表）
- 将输入空间划分为操作
- 决定操作发生的概率

6. 与干系人一起评审操作配置文件

7. 根据需要修正操作配置文件

SP 2.2 产生并统计执行选定测试用例

在产品使用的统计选择样本基础上产生测试用例，并随后执行。

典型工作产品

1. 测试用例
2. 测试结果
3. 代表性监督记录

子实践

1. 在开发的使用模型或操作配置文件的基础上，选择产品使用样本。
2. 在选定的产品操作使用所特有的样本基础上产生测试用例。
产生的测试用例将反映使用模型或操作模式中的可能性，并代表一个输入空间样本，按照使用模式。
3. 与干系人一起评审测试用例
4. 执行测试用例并记录实际结果
5. 监督代表实际使用的测试覆盖度
测试会使用工具和测量来决定，测试是否代表实际使用。只有当测试确信测试足以模拟在这个领域的预期操作，他们可以使用测试结果，与其它数据一起协助作出停止测试的决定。
6. 当实际使用的测试覆盖度不充分时，根据情况修正测试用例。
7. 从测试结果来分析并得出统计结论。

在这个子实践，统计样本被用于开发关于整个客户和用户群体的结论。这通常使用可靠性模型来实现。要解决的典型问题包括：

- 产品质量改进的速度如何？
- 在有关项目和测试资源的约束条件内，测试能否完成？

SP 2.3 应用统计测试数据来作出停止测试决定

估计产品可靠性，以及关于产品质量的置信水平。这些估计是作出停止测试决定的基础。

典型工作产品

1. 故障严重级别的定义
2. 可靠性和置信目标
3. 可靠性和置信测量
4. 记录的评审结果，例如，评审会议记录

子实践

1. 建立故障的严重级别

识别不同类别或级别的故障，并考虑当测量产品可靠性时如何处理它们，这是非常重要的。通常来说，为每一个故障级别建立可靠性需求。

2. 定义量化可靠性目标，用于出口准则，并作出停止测试的决定。

可靠性目标的类型包括：

- 可靠性，专业表达如平均无故障时间、平均修复时间以及平均失效前时间
- 可用性
- 可恢复性
- 可信度
- 置信水平（假设置信水平被用来作为一个可靠性目标，通常应用故障撒播技术作为统计测试过程的一部分。）

3. 与干系人一起评审可靠性目标
4. 选择合适的可靠性增长模型

可靠性增长模型的类型有[Musa and Ackerman]:

- 静态模型，最好应用于不变的软件，有一个不变的操作配置文件
- 基本模型，有利于对正测试并持续调试的软件，建立故障发生模型。
- 对数泊松模型，最好应用于当人们认为一些缺陷更可能引起故障时，以及平均故障强度改进，同时每个修正以指数方式减少

5. 搜集有关故障和程序运行时间的统计数据。
6. 使用可靠性增长模型，通过模型与搜集到的数据的配合来计算并估计可靠性测量。
7. 与干系人一起评审有关可靠性目标的状态
8. 用文档记录评审结果、行动项和停止测试决定。

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和执行质量控制过程建立和维护一个组织方针。

详细说明

方针表明了，组织为标准测试过程集建立测试过程性能基线，以及统计管理选定测试过程的目标和期望。质量控制方针通常指定：

- 分析项目测试过程性能测量，为组织标准测试过程建立并维护一个测试过程能力基线。
- 项目在建立它们测试过程性能目标时使用组织标准测试过程的测试过程能力基线。
- 基于操作配置文件与目标来统计执行测试，以测量产品的可靠性。

GP 2.2 计划过程

建立并维护执行质量控制过程的计划。

详细说明

通常来说，执行质量控制活动的计划包含在组织测试过程改进计划中，或者由组织测试过程改进计划参考，这在测试组织过程域中有描述，也可能记录在一个单独的计划文档中，只描述质量控制过程。

执行统计测试的活动包含在测试计划中。测试计划将解决的活动有：开发/修改操作配置文件、运行测试并搜集、登记并分析可靠性数据。

GP 2.3 提供资源

为执行质量控制过程、开发测试工作产品以及提供过程服务提供充足的资源。

详细说明

- 提供充足的时间来开发操作配置文件，并执行统计测试活动
- 为组织标准测试过程集建立过程性能基线，可能需要统计学和统计过程控制方面的专门知识，以定义统计管理选定测试过程的技术。
- 分析并为统计管理解释测量结果，可能也需要统计学方面的专门知识。
- 存在组织范围的测试测量方案
- 有可用的工具来支持质量控制过程

工具的例子有：

- 数据库管理工具
- 过程建模工具
- 统计分析软件包
- 事件管理工具
- 覆盖工具
- 统计过程和质量控制软件包
- 可靠性测量工具

GP 2.4 分配责任

为执行质量控制过程，开发工作产品和提供缺陷预防过程的服务分配责任和权限。

详细说明

很多小组必须合作才能达到测试过程质量控制的目标。一个测试过程小组作为一个联合组织，将过程控制团队组合在一起。团队参与者可能是从各种功能单元选出来的，例如开发、测试和质量保证。管理者和员工都应该参与。

GP 2.5 培训人员

培训执行或支持质量控制过程需要的人员。

详细说明

培训主题的例子有：

- 过程建模与分析
- 过程测量数据选择、定义、搜集与验证
- 统计过程控制
- 统计方法和技术（例如控制图、散点图、帕累托分析法）
- 统计测试
- 使用模型和操作配置文件
- 可靠性管理（例如可靠性模型、测量和可靠性增长模型）

GP 2.6 管理配置

将选定的质量控制过程工作产品置于适当的配置控制级别。

详细说明

配置管理下的工作产品的例子包括：

- 组织的测试过程性能目标
- 对测试过程性能的选定测量的定义，包括过程中它们的采集点，以及如何确定测量完整性
- 有关组织测试过程性能的基线数据
- 从项目中搜集的测量
- 操作配置文件
- 产生的测试用例集

GP 2.7 识别并引入相关干系人

根据计划，识别并引入质量控制过程的干系人。

详细说明

干系人参与的活动有：

- 建立组织测试过程性能目标以及它们的优先级
- 评审并解决组织测试过程性能目标的问题
- 评价选定测试过程的性能
- 识别应采取什么纠正措施
- 定义操作配置文件
- 评审测试结果
- 作出停止测试决定

GP 2.8 监督与控制过程

根据执行过程的计划来监督和控制质量控制过程，并根据需要采取适当的措施。

详细说明

用于监督和控制质量控制过程测量的例子包括：

- 组织测试过程性能关于工作产品和任务属性的变化趋势（例如测试投入、交付周期和产品质量）
- 统计管理下测试过程的配置信息（例如计划进行统计管理的数量、目前正在进行统计管理的数量、统计稳定的数量）
- 已识别变化起因并解决了的数量
- 实际测试经验成为预期使用的一个好的代表的程度
- 可靠性趋势

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估质量控制过程和所选工作产品的一致性，并解决任何不一致性。

详细说明

评审或审计客观评价一致性的主题的例子有：

- 建立测试过程性能基线
- 组织测试过程性能目标
- 测试过程性能的选定测量的定义
- 统计管理选定的测试过程
- 搜集的测量
- 统计测试的效果和效率

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理者一起评审质量控制过程的活动、状态和结果，并解决问题。

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立并维护一个定义级质量控制过程的描述。

GP 3.2 搜集改进信息

搜集由计划和执行质量控制过程衍生的过程相关经验，以支持组织的过程和过程资产在将来的使用和改进。

详细说明

测量包括：

- 缺陷密度的上下边界值
- 评审成本占总开发成本的百分比
- 测试成本占总开发成本的百分比
- 达到的覆盖度
- 统计测试的有效性，例如使用缺陷发现百分比

PA 5.3 测试过程优化

目的

测试过程优化的目的是，连续改进组织中使用的已有测试过程，确定可能适合的新的测试技术（如，测试工具或测试方法），并将它们有序地过渡到组织。测试过程优化也支持整个组织的测试资产重新利用。改进支持组织的产品质量和来自组织业务目标的测试过程性能目标。

介绍性说明

在 TMMi 的最高级别，测试过程致力于项目和整个组织的持续改进。测试过程被量化并可以进行微调，以使能力增长成为一个持续进行的过程。存在一个组织基础架构，支持这个持续增长。这个基础结构，包括方针、标准、培训设施、工具和组织结构，已经在组成 TMMi 层级的过程目标实现过程中落实到位。测试过程优化在本质上是关于开发一个系统来不断改进测试。优化测试过程包括以下方面：

- 使用领导角度赋予的责任，建立测试过程评估和改进规程
- 识别薄弱与强大的测试实践，并为过程资产提取和重新使用建议一些域
- 部署增长和创新改进，可测量地改进组织的测试过程和技术
- 为组织选择并提供最佳的实践
- 为适应变化，持续评估新的测试相关的工具和技术
- 支持技术和知识转化
- 高质量测试资产的重新使用

持续改进测试过程包括持续地对组织的标准测试过程和项目定义的过程进行主动，系统地识别、评估和实施改进。由于不断变化的环境，往往也需要测试过程改进活动，例如，业务环境、测试环境本身或者一个新的发展周期。所有这一切都在上级管理的支持下完成。建立培训和激励方案，可以鼓励组织中的每个人参与测试过程改进活动。识别测试改进的机会，并使用业务目的和目标为参考点对其进行评估，以找出对组织的潜在的投资回报。在测试过程的变化被纳入组织标准过程之前，进行试运行以对其进行评估，测量和验证。

为了支持测试过程优化过程域，组织通常建立一个小组，例如，一个测试过程小组（TPG），与项目一起工作，来引入和评估新的测试技术（例如，测试工具，测试方法和测试环境）的有效性，并管理现有测试技术的变化。特别强调的是技术改变有可能改进组织标准测试过程（在测试生命周期和集成过程中建立的）能力。通过维护一个对测试相关的技术创新的意识，并系统地评价和试用它们，组织选择适当的测试技术来改进它的产品质量和它的测试活动生产率。在新的和未经验证的测试技术被纳入标准实践之前，进行试运行来对其进行评估。

组织现在完全认识到，测试过程和测试件都是企业资产，并且高质量的测试过程和测试件应该被记录和存储在一个过程仓库中，以一种可以修改的格式，以备在将来的项目中重新使用。这样的仓库，在 TMMi3 级，可能已经以一个低成熟度的格式被建立，经常被称为一个测试过程资产库。在 TMMi3 级可能已经产生一些非正式的测试件；但是测试资产的重新试用成为 TMMi5 级的一个主要目标。请注意，这里的过程重新使用意味着，使用一个测试过程描述来创建另一个测试过程描述。

Scope 范围

过程域测试过程优化解决的实践有，持续识别测试过程改进，评估并选择新的测试技术，并将它们部署在组织的标准测试过程中，包括计划，建立，监督、评估和测量测试改进行动。它也覆盖整个组织中高质量测试资产的重新使用。这个过程域补充并扩展了，在 TMMi 3 级过程域测试组织和测试生命周期与集成中定义的过程和实践。

特殊目标及实践概要

SG 1 选择测试过程改进

SP 1.1 搜集并分析测试过程改进提案

SP 1.2 试运行测试过程改进提案

- SP 1.3 选择测试过程改进提案以进行部署
- SG 2 评估新测试技术以确定它们对测试过程的影响
 - SP 2.1 识别并分析新测试技术
 - SP 2.2 试运行新的测试技术
 - SP 2.3 选择新测试技术以进行部署
- SG 3 部署测试改进
 - SP 3.1 计划部署
 - SP 3.2 管理部署
 - SP 3.3 测量改进效果
- SG 4 建立高质量测试过程资产的重用
 - SP 4.1 识别可重用的测试资产
 - SP 4.2 选择测试资产加入重用库
 - SP 4.3 部署可重用测试资产
 - SP 4.4 在项目中应用可重用测试资产

特殊目标和实践

SG 1 选择测试过程改进

选择那些有助于满足产品质量和测试过程性能目标的测试过程改进。

SP 1.1 搜集并分析测试过程改进提案

持续搜集并分析组织标准测试过程的改进提案。

特殊实践搜集并分析测试过程改进，分析内部搜集到的提案。请参考 SP2.1 识别并分析新测试技术，这个特殊实践会从外部积极搜索创新的新的测试技术。

典型工作产品

1. 分析过的测试过程改进提案
2. 要进行试运行的测试过程改进提案列表

子实践

1. 搜集过程改进提案

测试过程改进提案记录了提议的对特殊测试过程的改进。

测试过程改进提案的来源有：

- 通过定期测试过程评估得出的结果和推荐（关于测试过程评估的更多信息，请参考 TMMi3 级的测试组织过程域。请注意在 TMMi5 级，通常更频繁地执行测试过程评估，包括正式的和非正式的）
- 关于客户/最终用户问题以及客户/最终用户的满意度的数据分析
- 与目标相比产品质量和测试过程性能的数据分析
- 确定一般缺陷起因的数据分析，例如从缺陷预防
- 操作上的产品数据
- 已测量的测试过程过程的有效性和高效性

- 经验教训文档（例如测试评估报告）
- 管理者和员工的自发想法
- 项目回顾会议
- 测试工具评估（定期评估测试工具，关于达到它们定义的目标）

关于测试过程改进提案的更多信息，请参考测试组织过程域。

2. 根据情况分析测试过程改进提案的成本和效益

那些没有预期正投资回报的测试过程改进提案被拒绝。

评估成本和效益的标准有：

- 是否有助于满足组织的产品质量和测试过程性能目标
- 对于缓和已识别的测试项目和产品风险的效果
- 对不断变化的环境的快速响应能力
- 对有关（测试）过程和相关资产的影响
- 定义并搜集支持测试过程提案的测量和分析的数据的成本
- 实施提案的结果的预期寿命

3. 分析测试过程改进提案的项目风险

影响过程改进部署的风险因素有：

- 改进的复杂性
- 潜在用户的技能
- 在同一时间的多重变更
- 预期画面不清楚
- 缺乏短期效益和可见成功
- 提案未实施或未完全实施的影响

4. 估计部署每个过程改进提案所需的成本、投入和时间表

5. 在组织范围部署之前，确定要进行试验的过程改进提案。

根据情况考虑试验备选方案，例如控制试运行、模拟、案例研究。

6. 记录每个过程改进提案的评估结果

SP 1.2 试运行测试过程改进提案

试验测试过程改进以选择要实施哪一个。

在新的和未经证明的主要变化未在组织范围部署之前，根据情况，通过执行试运行来评价它们。

典型工作产品

1. 试验评估报告

子实践

1. 计划测试过程改进试验
2. 定义试验目标以及结果评估标准
3. 评审试验计划并取得一致意见

4. 训练并支持执行试验的人
5. 执行每个试验的环境，要充分代表测试过程改进最终会被部署的环境。
6. 根据试验计划追踪试验
7. 评审并记录每个试验的结果

评审并记录试验结果通常包括：

- 决定是否终止试验、重新计划并继续试验、或者继续进行部署测试过程改进
- 更新与试验相关的测试过程改进提案的部署
- 根据情况确定并更新新的测试过程改进提案
- 识别并记录经验教训以及在试验过程中遇到的问题

SP 1.3 选择测试过程改进提案以进行部署

选择测试过程改进提案以在整个组织中进行部署。

在源于组织的测试过程性能目标的量化标准的基础上，作出测试过程改进提案的选择，以在整个组织中进行部署。

典型工作产品

1. 选出的要部署的测试过程改进提案
2. 选择过程结果记录文档（包括作出决定的依据）

子实践

1. 区分要部署的候选测试过程改进的优先级

优先级是基于对有关测试过程性能目标的预计投资回报率的评估。

关于测试过程性能目标的更多信息，请参考质量控制过程域。

在优先化过程中用到的准则有：

- 是否有助于满足测试性能目标
- 符合成熟度模型（例如，试图正式达到一个成熟度等级）
- 改进提案的可见度
- 改进提案的成本
- 实施改进提案的容易度
- 改进提案的预期接受（有的在最初时可能引起严重的阻力）
- 由于实施改进提案，风险缓解

2. 选择进行部署的测试过程改进

测试过程改进的选择是基于它们的优先级和可用资源。

3. 确定每个将要部署的测试过程改进的途径。

作为部署途径的一部分，要解决的主题有：

- 受到影响的组织测试过程资产
- 所有组织项目或其子集
- 所有组织应用或其子集

4. 文档化选择过程的结果

SG 2 评估新测试技术以确定它们对测试过程的影响

新的测试技术，比如工具、方法、技术或技术创新，被识别、选择、并对其进行评估以确定它们对组织标准测试过程的作用。

SP 2.1 识别并分析新测试技术

持续识别并分析创新的和新的测试技术，例如，新的测试工具或方法，可以提高组织标准测试过程的质量和性能。

特殊实践 SP1.1 搜集并分析测试过程改进，分析内部搜集到的提案。特殊实践 SP2.1 的目的是从外部积极搜索创新的新的测试技术。

典型工作产品

1. 新测试技术候选
2. 分析新测试技术
3. 测试改进提案
4. 要进行试运行的测试技术列表

子实践

1. 持续调查创新的和新的测试技术

调查活动有：

- 系统地维持对引领技术工作和趋势的认知，例如，通过出席会议、参加在线研讨会以及研究文献。
- 定期搜寻市场上的创新的和新的测试技术
- 研究新测试标准，关于它们在组织中的适用性
- 系统评审外部使用的测试过程、工具和方法，对照他们在组织内使用情况
- 根据行业性能数据标记测试过程性能
- 评审在其它地方成功采用的测试过程改进例子
- 参加测试方面的特殊兴趣小组
- 与组织中的其它改进计划合作，以发现可能同样有益于测试的机会。

3. 分析潜在的创新和新的测试技术，例如，新的测试工具或方法，以理解它们对测试过程元素的作用，并预测它们对过程的影响。

作为分析的一部分，要考虑约束条件、可能特性的优先级、硬件/软件问题、供应商的跟踪记录、供应商的简报、以及与现有技术和过程地集成。

4. 分析潜在新的测试技术的成本和效益

那些未达到预期的积极的投资回报率的测试过程改进提案被拒绝。一个主要标准就是新测试技术对满足组织产品质量和测试过程性能目标的预期贡献。

不管是短期的还是长期的再发（维护）成本应该被考虑在内，并且新测试技术对测试方针的符合性也要考虑。

替代方案作为这个子实践的一部分，例如，一个测试过程变化，提供了同样的效益但有较低的成本，也被考虑。

5. 为那些能够引起改进组织工作方式的新测试技术，创建一个改进提案。

作为改进提案的一部分，要估计部署新测试技术所需的成本、投入和时间表。

6. 在进行组织范围部署之前，识别要进行试运行的新测试技术。
考虑试运行的备选方案，例如，控制试运行、模拟、案例研究。
7. 记录每个新的测试技术的评估结果。

SP 2.2 试运行新的测试技术

通过试运行选择要实施的新的测试技术。

在新的和未经证明的测试技术未在组织范围部署之前，根据情况，通过执行试运行来评价它们，特别是那些有重要影响测试技术。

典型工作产品

1. 试运行评估报告

子实践

1. 计划新的测试技术试运行
2. 定义试运行目标和结果评估标准
3. 评审试运行计划，并取得干系人同意
4. 训练并支持执行试运行的人
可以通过内部测试顾问来执行训练和支持，同时可能有外部供应商的支持。
5. 执行每个试验的环境，要充分代表新测试技术会被部署的环境。
必要时，实施项目考虑额外资源。
6. 根据试验计划追踪试验
7. 评审并记录试运行结果
关于这个子实践的更多详细信息，请参考 SP1.2 试运行测试过程改进提案。

SP 2.3 选择新测试技术以进行部署

选择新测试技术以在整个组织中进行部署。

在源于组织的测试过程性能目标的量化标准的基础上，作出新的测试技术的选择，以在整个组织中进行部署。

典型工作产品

1. 选出的要部署的新的测试技术
2. 选择过程结果记录文档

子实践

1. 区分要部署的候选新测试技术的优先级
优先级是基于对有关测试过程性能目标的预计投资回报率的评估。
关于测试过程性能目标的更多信息，请参考质量控制过程域。

在优先化过程中用到的准则有：

- 是否有助于满足测试性能目标
- 符合成熟度模型（例如，试图正式达到一个成熟度等级）
- 测试技术的可见度
- 测试技术的成本

- 实施测试技术的容易度
- 测试技术的预期接受（有的在最初时可能引起严重的阻力）
- 由于实施测试技术，风险缓解

2. 选择进行部署的测试技术

新的测试技术的选择是基于它们的优先级和可用资源。

3. 确定每个将要部署的新的测试技术的途径。

作为部署途径的一部分，要解决的主题有：

- 受到影响的组织测试过程资产
- 所有组织项目或其子集
- 所有组织应用或其子集
- 增量的或单一的部署；请注意通常优先选择一个增量途径
- 全面的咨询和支持项目与组织小组

4. 文档化选择过程的结果

SG 3 部署测试改进

在整个组织中部署测试过程改进与适当的新测试技术，以改进测试过程。

它们的好处是已测量的，并且在整个组织内传播有关新的创新的信息。

SP 3.1 计划部署

建立并维护一个计划，部署选定的测试过程和测试技术改进。

这个特殊实践解决单项测试过程和测试技术改进的部署计划。通用实践 GP2.2 过程计划解决覆盖这个过程域的所有实践的综合计划。

典型工作产品

1. 部署计划

子实践

1. 确定要部署每个测试过程和测试技术改进所必需的变更。

部署一个测试过程和测试技术改进所需的变更有：

- 测试过程描述、标准和规程
- 测试环境
- 教育、培训和技能发展
- 现有的管理层承诺
- 项目中现有的测试活动

2. 识别解决部署每个测试过程和测试技术改进的潜在问题的途径

当为组织定义计划、变更和稳定性时，项目必须小心平衡。正在使用的生命周期模型（例如连续、迭代、敏捷）将会影响过程中的变化频率周期，这个变化频率周期是项目可以接受的。

3. 确定要成功部署测试改进所必需的变更管理活动。

变更管理活动有：

- 向干系人的展示
- 与参与的各方一起启动
- 讨论会
- 发表，例如，供参考目的，以及所取得的成就
- 识别奖

4. 为确定每个测试过程和测试技术改进对组织测试性能目标的价值，建立测量和目标。

确定每个测试过程和测试技术改进的价值的测量有：

- 投资回报率
- 回收期
- 产品质量的已测量改进
- 项目测试过程性能中已测量的改进
- 缓解的项目和产品风险的数量和类型

关于建立测量和测量与分析过程的更多信息，请参考测试测量过程域。

5. 文档化部署每个测试过程和测试技术改进的计划。
6. 与干系人评审部署每个测试过程和测试技术改进的计划，并取得一致意见。
7. 如果必要，修订部署每个测试过程和测试技术改进的计划

SP 3.2

管理部署

管理对选定测试过程和测试技术改进的部署。

典型工作产品

1. （更新的）培训材料
2. 文档化的部署活动结果
3. 修订的测试过程和测试技术改进测量、目标、优先级和部署计划

子实践

1. 使用部署计划，监督对选定测试过程和测试技术改进的部署。
2. 在整个组织和项目中协调测试过程和测试技术改进的部署。
作为协调活动的一部分，组成一个部署团队，通常包括一个管理赞助商。
3. 根据情况，将测试过程与测试技术改进纳入组织测试过程资产中
关于组织测试过程资产的更多信息，请参考 TMMi3 级的测试生命周期与集成过程域。
4. 根据情况，提供咨询以支持测试过程和测试技术改进的部署。
5. 提供（更新的）培训材料，并按计划执行培训
关于培训和培训材料的更多信息，请参考 TMMi3 级的测试培训方案过程域
6. 执行内部和外部营销，关于达到部署成功的测试，以保持员工的积极性和参与性，并减少阻力。
7. 确认所有测试过程和测试技术改进的部署都被完成。

8. 确定测试过程和测试技术改进是否对满足测试过程性能目标的已定义测试过程的能力造成负面影响，并根据需要采取纠正措施。
9. 记录测试过程和测试技术改进的部署结果，并进行评审。

记录与评审测试过程和测试技术改进部署通常涉及：

- 识别并记录经验教训，以及在部署过程中遇到的问题
- 识别并记录新的测试过程和测试技术改进提案
- 修订测试过程和测试技术改进测量、目标、优先级和部署计划

SP 3.3 测量改进效果

测量部署的测试过程和测试技术改进的效果。

关于建立测量，测量与分析过程，并报告结果的更多信息，请参考测试测量过程域。

典型工作产品

1. 记录对部署的测试过程和测试技术改进效果的测量。

子实践

1. 测量部署每个测试过程和测试技术改进的实际成本、工作量和时间表。
2. 测量每个测试过程和测试技术改进的价值
3. 测量实现组织测试过程性能目标的进度
4. 分析实现组织测试过程性能目标的进度，如果需要采取纠正措施
关于测试过程性能分析的更多信息，请参考质量控制过程域。
5. 将测量存储在组织测试测量库中。

SG 4 建立高质量测试过程资产的重用

测试过程组件和测试件都被认为是资产，并且当创建另一个测试资产时可以在整个组织中重用。

SP 4.1 识别可重用测试资产

识别那些可能在整个组织中重用的高质量测试资产（测试过程组件或测试件）。

典型工作产品

1. 被识别的可重用测试资产列表

子实践

1. 识别可重用评估的测试资产

可以识别出可重用资产的活动有：

- 项目回顾/经验总结会
- 测试评估报告
- 通过测试过程评估，做得好的域经常会指示出候选的高质量测试过程组件和测试件，以重复使用。
- 测试改进工作量

2. 为每个已识别的可重用的资产记录背景和情境
3. 向测试过程小组提交重用方案

SP 4.2 选择测试资产加入重用库

从识别出的重用测试资产列表中，选出会被加入重用库中的测试资产。

在源于组织测试重用方针的可量化标准基础上，在整个组织中作出重用测试资产的选择。

典型工作产品

1. 选出的重用测试资产

子实践

1. 区分候选重用测试资产的优先级

优先级是基于对有关测试过程性能目标和组织测试重用方针的增值价值的评估。

2. 分析候选重用测试资产

分析候选重用测试资产与重用标准的符合性。

测试资产的重用标准有：

- 测试资产应该按照组织标准定义和记录
- 测试资产应该易于理解和实施
- 测试资产，特别是测试过程组件应该有可用的相关测量
- 测试资产应该被认真地评审过，并成功应用以确保它已经被充分测试
- 测试过程相关的风险应该被评估并记录
- 测试资产，特别是测试过程组件，应该有一个明确定义的与其它相关过程的接口
- 测试资产应该是灵活的、可修改的，这样它可以应用于不同的项目

3. 选择可重用测试资产进行部署

可重用测试资产的选择是基于它们的优先级、可用资源和它们与重用标准的符合性。

4. 文档化选择过程的结果，并告知干系人作出的决定

SP 4.3 部署可重用测试资产

管理并执行选出的可重用测试资产的部署，可以使测试过程组件或测试件。

典型工作产品

1. 更新的测试过程库
2. 可重用测试资产
3. 文档化的部署活动的结果

子实践

1. 根据情况，将选出的可重用测试资产纳入组织的测试过程资产库中

通常需要执行工作来使测试资产适合包含在测试过程资产库中（请参考在上一个特殊实践中的重用标准列表）。为了支持重复使用，每个测试资产满足重用标准应该由一个模板呈现。这个模板应该包括允许为了特殊项目裁剪测试资产的信息。

一个重用模板的组件有[Hollenbach and Frakes]:

- 测试资产名称
- 基本信息

- 客户描述
- 接口描述
- 规程描述
- 情境描述
- 测量描述

关于测试过程资产库的更多信息，请参考测试组织过程域。

2. 评审并测试已定义的可重用测试资产，以确保它适合重用
3. 在整个组织中和项目间传播可重用测试资产

传播机制有：

- 在项目或部门会议中展示
- 提交一封信息邮件或一般定期简报
- 作为有关测试过程资产库的介绍培训方案的一部分
- 通过中央门户网站，提供沟通和对其访问方式

4. 如果需要，提供咨询，以支持部署新的或更新的可重用测试资产
5. 必要时提供（更新的）培训材料，并执行培训
6. 执行内部和外部营销，关于达到重用过程成功的测试，以保持员工的积极性和参与性
7. 记录并评审测试资产重用部署的结果

SP 4.4 在项目中应用可重用测试资产

存储在测试过程资产库中的已定义可重用测试资产被应用，并在项目中使用。

典型工作产品

1. 裁剪和在项目中使用可重用测试资产的记录
2. 对可重用测试资产的使用的测量
3. 完善的可重用测试资产

子实践

1. 根据项目裁剪可重用测试资产

裁剪由选择并检索一个合适的测试资产（作为测试过程资产库中一个模板）并将其应用到一个新项目中组成。为了满足新项目的需求和环境，可能需要变更。

2. 培训项目员工

关于测试资产的通用培训包被裁剪，以满足特殊项目需要。培训包用于指导项目员工。

3. 在项目中使用测试资产

在项目中实施（使用）（裁剪过的）测试资产。有适当的机制对其进行监督和控制。在有关测试资产的测试过程执行过程中，进行测量。

4. 完善可重用测试资产

使用在过程执行过程中进行的测量，确定测试资产的重用是否有效和高效。如果存在问题，就对其进行分析。对测试资产定义作出适当的变更。

目标的通用实践

GG 2 制度化已管理过程

GP 2.1 建立组织方针

为计划和执行测试过程优化过程建立和维护一个组织方针。

详细说明

测试过程优化方针通常指定：

- 持续执行改进测试过程
- 执行缺陷预防和质量控制过程域，以优化测试过程
- 为测试改进、测试过程性能和测试资产重用定义量化目标
- 基于已定义的量化目标测量进度
- 测试技术目标转移
- 测试过程小组协调测试过程改进
- 在测试过程改进中的正式评估和非正式评估
- 组织的所有测试员工和经理被期望参加改进测试过程
- 如果需要，识别测试资产用于重复使用
- 测试资产在测试过程工程和项目中被重复使用

GP 2.2 计划过程

为执行测试过程优化过程、开发测试工作产品以及提供过程服务提供充足的资源。

详细说明

- 这个通用实践需要计划来解决对这个过程域中达到特殊目标所需的所有特殊过程域的全面组织计划。这个计划会覆盖：一直通过测量改进效果来搜集和分析改进方案，并执行测试资产的重用过程。这个计划要接受同行评审，并被受影响的经理评审。
- 在这个过程域中，部署计划是特殊实践的一部分，不是指这个通用实践提及的计划。

GP 2.3 提供资源

为执行测试过程优化过程、开发测试工作产品以及提供过程服务提供充足的资源。

详细说明

- 有对测试过程改进活动的年度预算，包括评估、部署和对新测试技术的调查分析活动。
- 建立行政和人力资源职能，并分配其建立、操作、并进行沟通、激励和识别维护一个高级别的员工参与度和满意度所需的活动
- 有执行测试过程优化活动可用的适当设施和工具，例如，原型设计工具、模拟软件包、过程建模工具、统计软件包和测试过程资产库
- 存在测试过程改进、重用策略和过程优化方面有深入的专业知识的个人
- 有对测试资产的重用活动的年度预算

GP 2.4 分配责任

为执行测试过程优化过程，开发工作产品和提供缺陷预防过程的服务分配责任和权限。

详细说明

通常会指定一个测试过程组来负责管理测试过程，它拥有管理部门的全面支持。管理部门现在完全理解过程变更和改进的价值，因此愿意投资一个高质量测试过程组。测试人员和测试团队负责提供关于测试过程和他們正在使用的技术的持续反馈。测试过程改进和优化时每个测试人员的责任。

分配给测试过程组的责任有：

- 对测试过程性能定义组织目标和测量计划，并与高层管理者评审它们的认可度
- 定义测试过程
- 控制测试过程的质量
- 管理测试过程变更，例如，定义和维护处理测试过程改进方案和评审的规程、评审测试过程改进方案以及与其协调的行动
- 管理缺陷预防过程
- 测试技术转移
- 评估测试过程
- 为测试过程改进和测试资产重用定义组织培训需要投入工作量，并支持培训课程材料的开发和呈现
- 识别可重用测试资产
- 维护测试过程资产库
- 执行测试过程
- 参与并交流组织中的其它小组的改进计划

GP 2.5 培训人员

培训执行或支持测试过程优化过程需要的人员。

详细说明

培训主题有：

- 测试过程改进
- 计划、设计并指导试运行
- 测试过程评估
- 成本/效益分析
- 工具选择与实施过程
- 过程分析与建模
- 部署策略
- 技术转移
- 变更管理
- 团队建设
- 重用策略和过程

GP 2.6 管理配置

将选定的测试过程优化过程工作产品置于适当的配置控制级别。

详细说明

配置管理下的工作产品包括：

- 测试过程改进方案和它们的分析
- 文档化的试运行经验
- 测试改进计划
- 部署计划
- 培训材料
- 测试过程和测试技术改进测量
- 更新的组织标准测试过程集
- 可重用的测试过程组件
- 可重用的测试件

GP 2.7 识别并引入相关干系人

根据计划，识别并引入测试过程优化过程的干系人。

详细说明

干系人参与的活动有：

- 使高层管理人员参与解决对测试过程组的承诺、设置长期目标、为测试过程改进、测试技术转移和测试资产重用提供资源
- 与高层管理人员、特殊用户以及技术利益相关的人一起评审测试过程与测试技术改进方案
- 给高层管理人员以及操作干系人提供关于部署活动的状态和结果的反馈，包括测试技术转移
- 传播关于新测试技术的信息

GP 2.8 监督与控制过程

根据执行过程的计划来监督和控制测试过程优化过程，并根据需要采取适当的措施。

详细说明

用于监督与控制测试过程优化的测量的例子有：

- 选出的与部署的测试过程改进数
- 识别的与部署的技术创新数
- 花费的投入与其它资源，例如，关于建立部署计划
- 产品质量变更
- 测试过程性能变更

GP 2.9 客观评价一致性

根据过程描述、标准和规程，客观评估测试过程优化过程和所选工作产品的一致性，并解决任何不一致性。

详细说明

评审和/或审计客观评价一致性主题的例子包括如下：

- 确定测试改进机会的过程
- 计划并协调测试改进
- 选择、实现与部署新测试技术的过程
- 测试改进计划
- 测试过程评估
- 部署计划
- 测试技术转移过程
- 测量测试改进的效果
- 测量测试资产的重复使用

GP 2.10 与更高层管理者评审状态

与更高层管理者一起评审测试过程优化过程的活动、状态和结果，并解决问题。

详细说明

与更高层管理者一起评审的问题有：

- 行动团队正在开发的改进状态
- 试运行和部署的结果
- 对测试过程性能的测量
- 与计划相比花费的工作量和其它资源
- 关于里程碑的实现状态，例如，准备一个正式评估
- 必要的策略变更
- 测试技术转移方案
- 测试资产重用方案

GG 3 制度化已定义过程

GP 3.1 建立已定义过程

建立并维护一个定义级测试过程优化过程的描述。

GP 3.2 搜集改进信息

搜集由计划和执行测试过程优化过程衍生的过程相关经验，以支持组织的过程和过程资产在将来的使用和改进。

详细说明

测量包括：

- 总体测试技术变更活动，包括变更的数量、类型和大小
- 与目标相比，实施测试技术变更的效果
- 测试过程调整（测试过程变更）的工作量/成本
- 测试过程改进和优化的成本
- 维护测试过程资产库的成本

- 被重复使用的测试资产数
- 有关测试资产重用的成本/工作量
- 维持一个测试过程组的成本/工作量

术语表

| | |
|---------------|---|
| 验收标准 | 一个组件或者系统为了被用户,客户和其他授权实体所接受所必需满足的退出标准。[IEEE 610] |
| 验收测试 | 正式的测试,考虑到用户需要,需求和业务流程等,被执行以确定系统是否满足验收标准,并使用户、客户或者其他授权实体确定是否接受该系统。[依据 IEEE 610] |
| 行动建议书 | 文档化的行动,将被采纳用以阻止未来发生的一般原因或者用以将最佳实践合并到测试过程资产中。 |
| 实际结果 | 当组件或者系统被测试时所产生或者观察到的行为。 |
| 阿尔法测试 | 开发组织外的潜在用户/客户或者开发者所在地的独立测试团队所作的模拟或者实际的操作性测试。阿尔法测试经常被用作现成软件内部验收测试的形式。 |
| 审计 | 一种软件产品或者过程的独立评估,以确定满足标准,指南,规格,以及基于客观标准的规程,包括定义如下内容的文档: (1) 将要产出的产品的形式或者内容 (2) 将要产出的产品所需遵循的过程 (3) 对于标准和指南的遵循程度将被度量[IEEE 1028] |
| 可用性 | 当需要使用的时候,系统或者组件可操作和可访问的程度。[IEEE 610] |
| 最佳实践 | 一个高级的方法或者创新的实践,可以帮助一个组织在给定的上下文中提高绩效,一般情况下被认为是其他同类组织中“最好”的。 |
| 贝塔测试 | 与开发人员无关的外部潜在和/或者现存客户所做的操作性测试,确定是否一个组件或者系统满足用户/客户的需要并符合业务流程。贝塔测试经常被用作现成软件的外部验收测试的一种形式,从而可以从市场上收集反馈。 |
| 黑盒测试 | 不参照组建或者系统的内部结构的测试,可以是功能性的或者非功能性的。 |
| 黑盒测试设计 | 不参照一个组件或者系统的内部结构所派生和/或者选择测试用例的技术或者规程,它是基于对一个组件或者系统规格的分析,这个规格可以是功能性的或者非功能性的。 |
| 边界值分析 | 一个黑盒测试设计技术,其中测试用例是基于边界值来设计的。 |
| 分支覆盖率 | 被测试套件执行的分支的百分比。100%测试覆盖率意味着 100%判定覆盖和 100%的语句覆盖。 |
| 分支测试 | 一个白盒测试设计技术,其中测试用例被设计为执行分支。 |
| 能力成熟度模型(CMM) | 一个 5 级阶梯形框架,描述了有效软件过程的主要元素。能力成熟度模型包括了计划、工程和管理软件开发及维护的最佳实践。[CMM] |
| 能力成熟度集成(CMMI) | 一个描述有效产品开发和维护过程主要元素的框架。能力成熟度模型集成包括了计划、工程和管理产品开发及维护的最佳实践。能力成熟度模型集成是能力成熟度模型的指定后继者。[CMMI] |
| 捕获/回放工具 | 一种类型的测试执行工具,输入可以在手工测试阶段被录制,从而生成自动化测试脚本,这些脚本可以在稍后被执行(例如,重放)。这些工具通常被用于支持自动化的回归测试。 |
| 因果图 | 一个黑盒测试设计技术,其中测试用例是根据因果图来设计的。[BS 7925/2] |
| 分类树方法 | 一个黑盒测试设计技术,其中用分类树手段来描述的测试用例被设计为用以执行输入和/或输出域的代表组合。[Grochtmann] |

| | |
|---------|--|
| 检查表 | 检查表是为了帮助详细说明规则何解释规则应用的“保存下来的智慧”。检查表一般用于增加在评审中找出规格主要缺陷的有效性。一个检查表通常用一个问题列表的形式来表现。所有检查表的问题都是直接明确的从交叉引用的规格规则中衍生的。[Gilb and Graham] |
| 代码覆盖 | 一个分析方法，确定软件的那些部分被测试套件执行（覆盖）那些部分没有被执行。例如语句覆盖，判定覆盖或者条件覆盖。 |
| 一般原因 | 一定数量相似类型的缺陷的潜在来源。因此如果可以找出根本原因可以，相应类型的缺陷的发生可以减少或者消除。 |
| 组件 | 一个可以被隔离测试的最小的软件项。 |
| 组件集成测试 | 通过执行可以找出集成组件间接口和交互的缺陷的测试。 |
| 组件测试 | 个体软件组件的测试[依据 IEEE 610] |
| 条件覆盖率 | 执行一个测试套件所产生条件输出的百分比。100%的条件覆盖要求每个单一的条件语句在正确与错误两种情况都要进行测试。 |
| 条件测试 | 一个白盒测试设计技术，其中测试用例被设计为执行条件结果 |
| 置信水平 | 软件零缺陷的可能性[Burnstein] |
| 配置 | 一个组件或者系统的构成，这个构成是通过它要素部件的编号，性质和相互管理来定义的。 |
| 配置审计 | 检查配置项库内容的工作，例如，标准合规[IEEE 610] |
| 配置控制 | 配置管理的一个要素，包括评估、协调、审批/拒绝和在正式建立配置识别以后对配置项实施变更。[IEEE 610] |
| 变更控制委员会 | 一组人负责评估和批准或者拒绝提出的配置项的变更，并确保批准变更的实施。[IEEE 610] |
| 配置识别 | 一个配置管理的要素，由选择系统的配置项和在技术文档中记录它们的功能和物理属性组成。[IEEE 610] |
| 配置项 | 一个硬件、软件或者软硬件的集合，用以标明配置管理，并被作为配置管理过程中的单一实体。[IEEE 610] |
| 配置管理 | 一个应用技术和行政指导和监督的守则，用以：识别和文档化配置项的功能性的和物理性的特性，控制这些特性的变更，记录和报告变更过程和实施状态，并验证是否遵从特定的需求。[IEEE 610] |
| 配置管理工具 | 一个工具，为识别和控制配置项提供支持，包括配置项的变更状态和版本，以及发布基线的配置项组成。 |
| 连续型 | 一个能力成熟度模型的结构，其中能力级别提供了一个在特定过程域中如何进行过程改进的顺序建议。[CMMI] |
| 覆盖工具 | 一个工具提供了结构化元素的客观度量。例如，被测试套件执行的语句和分支。 |
| 调试工具 | 一个工具，被程序员用于再现失效，调查程序状态，查找相应的缺陷。调试工具可以使程序员一步一步的执行程序，在任何程序语句中断程序并设置和检查程序变量。 |
| 判定覆盖率 | 被测试套件所执行的判定结果的百分比。100%判定覆盖率意味着 100%判定覆盖和 100%语句覆盖。 |
| 判定表测试 | 一个黑盒测试设计技术，其中测试用例是被设计为执行在判定表中所显示的输入和/或刺激（原因）的组合。[Veenendaal] |
| 判定测试 | 一个白盒测试设计技术，其中测试用例被设计为执行判定结果。 |

| | |
|-------------|---|
| 缺陷 | 组件或者系统中的瑕疵，它可以使组件或者系统不能执行它需要的功能，例如错误的语句或者数据定义。一个缺陷，如果在在的时候发生，可能是组件或者系统失效。 |
| 基于缺陷的测试设计技术 | 一个规程来衍生和/或选择针对一个或者多个缺陷类别的测试用例，这些测试用例是通过抑制的特定缺陷种类来开发的。参见缺陷分类法。 |
| 缺陷分类方案 | 一组类别，包括阶段、缺陷种类、原因、严重程度、优先级，从而用一致的方式描述缺陷。 |
| 缺陷密度 | 在组件和系统中识别出的缺陷的数量除以组件和系统的规模（用标准的度量术语表达，例如，代码行，类的个数，功能点） |
| 缺陷发现率(DDP) | 测试阶段发现的缺陷，除以测试阶段发现的缺陷加上之后其他手段发现的缺陷。 |
| 缺陷管理 | 发现，调查，采取行动和解决缺陷的过程。它包括记录缺陷，分类，识别影响。[依据 IEEE 1044] |
| 缺陷管理工具 | 一个协助记录和跟踪缺陷以及变更状态的工具。它们经常有面向工作流的功能用以跟踪和控制分配、更正和重测缺陷，同时提供报告功能。参见事件管理工具。 |
| 缺陷屏蔽 | 一个缺陷阻止另外一个缺陷检测的事件[依据 IEEE 610] |
| 缺陷预防 | 和识别缺陷或潜在缺陷相关的活动，分析这些缺陷找出它们的根本原因并阻止它们在未来的产品中被引入。[依据 Burnstein] |
| 缺陷报告 | 一个报告组件或者系统内任何瑕疵的文档，这些瑕疵可能引起组件或者系统不能执行它需要的功能。[依据 IEEE 829] |
| 缺陷分类法 | 一个类别（分类等级）系统，被设计成一个有用的再现分类缺陷的协助工具。 |
| 已定义过程 | 根据组织剪裁指南从一个组织级标准过程级中剪裁的已管理的过程；含有维护过程的描述；并将工作产品，度量和和其他过程改进信息贡献给组织级过程资产。[CMMI] |
| 交付物 | 任何必须被提交给（工作）产品作者之外人员的（工作）产品。 |
| 驱动器 | 一个软件组件或者测试工具，它取代了那些处理一个组件或系统的控制和/或调用的组件。[依据 TMap] |
| 动态分析工具 | 一个工具，提供关于软件代码状态的运行时信息。这些工具最经常被用来确定未分配的指针，检查指针运算，并监督内存的分配、使用和释放，以及标示内存泄漏。 |
| 动态测试 | 需要一个组件或系统的软件执行的测试。 |
| 效率 | 软件产品能够提供关于规定条件下的资源总数的适当性能的能力。[ISO 9126] |
| 基本比较测试 | 一种黑盒测试设计技术，测试用例被设计使用条件决定覆盖的概念来执行输入组合。[TMap] |
| 仿真器 | 一种设备，计算机程序，或系统，与一个给定的系统一样接收相同输入并产生相同输出。[IEEE 610]参见模拟器 |
| 入口准则 | 允许一个过程向前进行一个确定任务的通用和特定条件集，例如，测试阶段。进入标准的目的是为了防止任务的开始与移除失败的退出标准所需的投入相比需要更多（浪费的）投入。[Gilb 和 Graham] |
| 等价类划分 | 一种黑盒测试设计技术，其中测试用例被设计以执行等价类划分的代表。在原则上，测试用例被设计来覆盖每个划分至少一次。 |
| 错误 | 会产生不正确结果的人类行为。[依据 IEEE 610] |
| 错误推测 | 一种测试设计技术，其中测试人员的经验用于预测在组件或系统的测试中什么缺陷可能会出现，作为作出的错误的结果，并特定地设计测试来暴露它们。 |
| 穷举测试 | 一种测试方法，测试套件包括所有组合的输入值和先决条件。 |

| | |
|-------------|---|
| 退出准则 | 通用和特定条件集，与利益相关人员取得一致意见，允许一个过程被正式完成。退出准则的目的是为了防止当任务的显著部分尚未完成时，一个任务被认为已经完成。退出准则被用于报告并计划何时停止测试。[After Gilb and Graham] |
| 预期结果 | 根据规格书或其它来源预测组件或系统的在特定条件下的行为。 |
| 基于经验的测试设计技术 | 在测试人员的经验、知识和直觉的基础上获得或选择测试用例的过程。 |
| 探索性测试 | 一个非正式的测试设计技术，当那些测试被执行时，测试人员主动控制测试的设计，并且使用测试时获得的信息来设计新的更好的测试。[依据 Bach] |
| 失效 | 组件或系统与它的期望交付、服务或结果出现偏差。[依据 Fenton] |
| 特性 | 由需求文档指定或规定的一个组件或系统的属性（例如，可靠性，可用性或设计约束）。[依据 IEEE 1008] |
| 正式评审 | 由记录的过程和需求确定特性的一种评审，例如，检验。 |
| 功能点分析(FPA) | 旨在度量一个信息系统的功能性大小的方法。该度量独立于技术。这个度量可能作为生产率测量、需求资源的估计和项目控制的基础来使用。 |
| 功能性测试 | 在对一个组件或系统的功能规格的分析基础上的测试。参见黑盒测试。 |
| 功能 | 当软件在特定条件下使用时，软件产品提供满足所需直接和间接功能的能力。[ISO 9126] |
| 通用目标 | 一个必须的模型组件，描述必须存在的制度化过程从而实现一个过程域的特性。[CMMI] |
| 通用实践 | 一个预期的模型组件，被认为对实现有关的通用目标是非常重要的。与一个通用目标有关的通用实践描述了哪些活动将被预期能够引起通用目标的实现，并有助于过程域有关过程的制度化。[CMMI] |
| 目标问题量纲 | 一个应用三层模型的软件度量途径：概念层（目标），操作层（问题）和定量层（量纲） |
| 启发式评估 | 一个静态的可用性测试技术，来确定用户界面与公认的可用性原则（即所谓的启发式）的遵从性。 |
| 更高层管理者 | 为过程提供政策和总体指导的人或人们，但是不提供对过程的直接日常监督和控制。这些人属于组织的管理层中负责中层以上过程的级别，可以（但不是一定）是高级经理。[CMMI] |
| 横向可跟踪性 | 对一个测试水平的需求的跟踪，通过各层的测试文档（例如，测试计划，测试设计规范，测试用例规范和测试程序规范或测试脚本）。 |
| 影响分析 | 为了实现满足特定需求的给定变更，对各层的开发文档、测试文档和组件的变更的评估。 |
| 改进建议 | 一个给出的提议过程或者技术改进的变更请求，一般的来说，包括了问题描述，实施改进的计划，和通过测试过程组来实施过程改进，从而得出实际结果评估的定量成功标准 |
| 事件 | 任何发生的需要调查的事情。[依据 IEEE 1008] |
| 事件日志 | 记录任何发生的事件的详细信息，例如，在测试期间。 |
| 事件管理 | 对事件的认识、调查、采取措施和解决的过程。它涉及到记录事件，将它们分类，并确定它们的影响。[依据 IEEE 1044] |
| 事件管理工具 | 一个工具，用于事件的记录和状态追踪。它们经常使用面向工作流程的工具来跟踪和控制事件的分配、纠正和重新测试，并且提供报告工具。参见缺陷管理工具。 |

| | |
|-----------------|--|
| 事件报告 | 一个文档，报告任何发生（例如，在测试期间）的并需要调查的事情。[依据 IEEE 829] |
| 测试独立性 | 职责分离，促进目标测试的实现。[依据 DO-178b] |
| 指标 | 一个度量可以用于估计和预测另外一个度量。[ISO 14598] |
| 非正式评审 | 一个评审，不是在一个正式（文档的）过程的基础上。 |
| 输入 | 被组件读的一个变量（不管存储在组件内部还是外部）。 |
| 审查 | 同行评审的一种类型，依靠对文档的表观检查来检测缺陷，例如，违反开发标准和与更高层文档的不一致。最正式的评审技术，并因此总是基于一个文档化的过程。[依据 IEEE 610, IEEE 1028]参见同行评审。 |
| 制度化 | 做业务的一种根深蒂固的方式，一个组织将其作为其企业文化的一部分来遵循。 |
| 入口测试 | 冒烟测试的一个特殊例子，决定组件或系统是否准备好进行详细的和进一步的测试。一个预测试通常在测试执行阶段的初期被进行。参见冒烟测试。 |
| 集成 | 将组件和系统组合成更大的装配的过程。 |
| 集成测试 | 执行测试来暴露在集成的组件或系统之间接口和交互的缺陷。参见组件集成测试，系统集成测试。 |
| 级别测试计划 | 通常处理一个测试级别的测试计划。参见测试计划。 |
| 可维护性 | 一个软件产品可以被修改以纠正缺陷，被修改以满足新的需求，被修改以使将来的维护更简单，或适用于一个变化的环境的状态。[ISO 9126] |
| 已管理过程 | 一个已执行的过程，按照政策来计划和执行；使用有充分资源的技能人员来产生受控制的输出；引入相关的人员；被监督、控制和评审；并且被评估与它的过程描述的一致性。[CMMI] |
| 管理评审 | 对软件采集、供应、开发、运营或维护过程的一个系统评估，由或代表管理层监督进度的人员执行，决定计划和安排的状态，确认需求和它们的系统配置，或评估管理途径实现目标的有效性。[依据 IEEE 610, IEEE 1028] |
| 主测试计划 | 通常处理多个测试级别的测试计划。参见测试计划。 |
| 成熟度级别 | 通过一个预定义的过程域集合，在这个集合里所有的目标被实现的过程改进的程度。 |
| 平均失效间隔时间(MTBF) | 系统失效算数均值（平均）时间。平均失效间隔时间一般的是可靠性增长模型的一部分，该模型假设失效系统按照缺陷修复流程的一部分立即被修复。 |
| 平均修复时间(MTTR) | 系统从一个失效中恢复所需的算数均值（平均）时间。平均修复时间一般的包括确保缺陷被解决的测试。 |
| 测量(Measure) | 通过测量为实体的属性指定的数字或类别。[ISO 14598] |
| 测量(measurement) | 为一个实体指定一个数或类别以描述实体的属性的过程。[ISO 14598] |
| 测量刻度 | 一个刻度包含了它可以实施的数据分析的类型。[ISO 14598] |
| 度量 | 一个用于测量的测量刻度和方法。[ISO 14598] |
| 里程碑 | 一个项目的时间点，在这里定义应该准备好的（中间）交付物和结果。 |
| 主持人 | 进行检验或其它评审过程的领导者和主要负责人。 |
| 监视器 | 一个软件工具或硬件设备，能够在测试和监督、记录和/或分析组件或系统的行为下，与组件或系统同时运行。[依据 IEEE 610] |

| | |
|-----------|---|
| 非功能测试 | 测试一个组件或系统与功能无关的属性，如，可靠性、有效性、可用性、可维护性和可移植性。 |
| 非功能测试设计技术 | 不考虑内部结构，在一个对组件或系统的规范的分析基础上，获得和/或选择非功能性测试的测试用例的规程。参见黑盒测试设计技术。 |
| 运行配置 | 组件或者系统执行的一个清晰任务集的表现，当和组件或者系统交互时,很可能基于用户行为和其发生的可能性。一个更多的逻辑性的而非物理性的任务可以被几台机器执行或者在非临近的时间分割中执行。 |
| 运行配置测试 | 使用系统操作模型（短时间任务）和它们通常使用的可能性来进行统计性测试。[Musa] |
| 优化过程 | 一个量化的已管理过程，在对过程中内在变动的一般原因的理解的基础上被改进。一个优化过程的重点在于通过增量和创新改进而不断改进过程性能的区域。 |
| 输出 | 由一个组件所写的一个变量（无论存储在一个组件内部或外部）。 |
| 帕累托分析 | 一个制定判定的统计技术，被用于选择有限的因素，这些因素对于整体的效果产生显著影响。用质量改进的术语来说，大部分的主要问题（80%）是由少数关键因素（20%）所导致的。 |
| 通过/失败准则 | 决定一个测试项目（功能）或特性是否通过或未通过测试的判定规则。[IEEE 829] |
| 同行评审 | 由产品的生产者的同事们对软件工作产品进行的评审，其目的是确定缺陷和改进。例子有检验、技术评审和走查。 |
| 性能指标 | 对效率和/或效能的高层次量纲，用于指导和控制开发进度，例如，软件开发的交付时间偏差。[CMMI] |
| 阶段测试计划 | 通常处理一个测试阶段的测试计划。参见测试计划。 |
| 可移植性 | 软件产品可以从一个硬件或软件环境中转移到另一个的容易程度[ISO 9126] |
| 后置条件 | 一个测试或测试规程执行之后必须被满足的环境和状态条件。 |
| 前置条件 | 在组件或系统可以由一个特定测试或测试规程执行之前必须满足的环境和状态条件。 |
| 预测试 | 参见入口测试 |
| 优先级 | 为一个条目指定的（业务）重要性水平，例如，缺陷。 |
| 过程 | 一套相互关联的活动，可以将输入转化为输出[ISO 12207] |
| 过程域 | 在一个领域中的一系列相关的实践，当共同实现时，满足一系列被认为对该领域作出改进非常重要的目标。[CMMI] |
| 过程评估 | 一个组织软件过程相对于参考模型的规定的评估。[依据 ISO 15504] |
| 过程能力 | 一个流程可以达到预期结果的区间范围。 |
| 过程改进 | 旨在改进组织的过程的性能和成熟度的活动方案，以及这个方案的结果。[CMMI] |
| 过程性能 | 一个遵循过程取得实际结果的度量。[CMMI] |
| 过程性能基线 | 一个遵循过程取得实际结果的文档化的特性，它被用作比较实际过程性能和期望过程性能的基准。[CMMI] |
| 过程性能目标 | 对于产品质量，服务质量和过程性能的目标和需求。 |
| 产品风险 | 一个与测试对象直接相关的风险。参见风险。 |

| | |
|---------|---|
| 项目 | 一个项目是一套独有的协调和控制活动，有开始和结束日期，负责完成一个客观符合特定需求，包括时间、成本和资源的限制。[ISO 9000] |
| 项目风险 | 与管理和控制（测试）项目有关的风险，例如，人员缺乏、严格的最后期限、变化的需求，参见风险。 |
| 项目测试计划 | 参见主测试计划。 |
| 质量保证 | 质量管理的一部分，关注与提供将满足质量需求的置信度。[ISO 9000] |
| 质量属性 | 影响一个条目的质量的特性或特性。[IEEE 610] |
| 量化已管理过程 | 使用统计和其它量化技术来控制的已定义过程。产品质量、服务质量和过程性能属性在整个项目中被测量和控制。[CMMI] |
| 回归测试 | 在修改之后测试以前测过的程序，来确保在软件未改变的地方由于作出的改变，缺陷未引入或没有未找出。回归测试在软件或它的环境被改变时执行。 |
| 发布说明 | 一个文档，标识测试项、它们的配置、当前状态和其它交付信息，可能是其它相关人员在测试执行阶段的开始的时候由开发交给测试。[依据 IEEE 829] |
| 可靠性 | 软件产品在一个指定时间阶段按照规定的条件执行它所需功能的能力。[ISO 9126] |
| 可靠性增长模型 | 一个显示在持续测试一个组件或者系统的时间内作为移除缺陷的结果所导致可靠性失效的可靠性增长的模型 |
| 需求 | 用户解决一个问题或达到一个目标所需的条件或能力，问题或目标必须通过系统或系统组件满足合同、标准、规格或其它正式的强制文档来实现或者取得[依据 IEEE 610] |
| 基于需求的测试 | 一种测试途径，其中测试用例被设计为基于由需求衍生的测试目标和测试条件，例如，执行特定功能的测试或探查如可靠性或可用性的非功能性属性。 |
| 需求管理工具 | 支持需求、需求属性（例如，优先权，知识负责）和注释的记录，并促进需求层次和需求变化管理的可追踪性的工具。一些需求管理工具也为静态测试提供便利，例如一致性检查和是否违反预先定义的需求规则。 |
| 需求阶段 | 软件生命周期中的一个事件段，其中软件产品的需求被定义和文档化。[IEEE 610] |
| 结果 | 一个测试执行的结果/成果。它包括屏幕输出、数据变化、报告、以及发出的沟通信息。参见实际结果、预期结果。 |
| 继续准则 | 当测试在一个中止后重现开始时，必须被重复的测试活动。[依据 IEEE 829] |
| 再测试 | 运行上次运行失败的测试用例的测试，其目的是检查纠正措施的是否成功。 |
| 评审 | 对产品或项目的状态进行评估，以确定与计划结果的差异之处，并提出改进建议。例子包括有：管理评审、非正式评审、技术评审、检验、走查。[依据 IEEE 1028] |
| 评审员 | 参与评审，识别并描述评审时产品或项目的异常的人。评审员可以被选择来代表评审过程中的不同的视角和角色。 |
| 评审工具 | 为评审过程提供支持的工具。典型特性包括评审计划和跟踪支持、沟通支持、协同评审以及搜集和报告度量的储存库。 |
| 风险 | 可能导致将来的消极后果的因素；通常表示为影响和可能性。 |
| 风险分析 | 评估识别出的风险的过程，来估计它们的影响和发生的概率（可能性）。 |
| 基于风险的测试 | 测试的一种途径，从项目的初始阶段开始，用来降低各个产品风险等级并通知相关人员它们的状态。它涉及产品风险的识别和产品风险等级指导测试过程的使用。 |
| 风险控制 | 过程，通过其来在特定级别降低风险或维持风险从而作出决定并实施保护性的度量。 |

| | |
|--------|---|
| 风险识别 | 使用技术识别风险的过程，例如头脑风暴、检查表和失败的历史经验。 |
| 风险级别 | 根据它的特点、影响和可能性，确定风险的重要性。风险级别可以被用来决定要执行的测试强度。一个风险级别可以是表达为定性的（如，高、中、低）或定量的。 |
| 风险管理 | 系统地在识别、分析、优先级排列和控制风险的任务中应用规程和实践。 |
| 风险转移 | 参见风险控制。 |
| 风险类型 | 可以减轻（控制）某个类别测试类型的相关风险的特定类别。例如，被误解的用户交互风险能被可用性测试所缓解。 |
| 根本原因 | 一个缺陷的来源，如果它被移除，这种类型缺陷的发生会减少或被移除。[CMMI] |
| 根本原因分析 | 旨在识别缺陷的根本原因的一种分析技术。通过根本原因纠正措施的指引，希望缺陷再现的可能性被降至最低。 |
| 规则 | 一个规则是关于如何撰写或实现系统工程或业务过程的任何标准描述[Gilb and Graham] |
| 抽样 | 一个统计的实践，是关于选择无偏差或随机的子集的样本观测，用总体的样本来得出所考虑到全部总体的一些知识。 |
| 记录员 | 在评审会议过程中以日志形式，记录提到的每个缺陷和任何过程改进建议的人。记录员必须确保日志记录形式是可读和可理解的。 |
| 严重性 | 一个缺陷对开发或运行一个组件或系统的影响程度。[依据 IEEE 610] |
| 模拟器 | 在测试时使用的一个设备、计算机程序或系统，当提供了一系列受控输入时，可以像一个给定的系统那样活动或操作。[依据 IEEE 610, DO178b]参见仿真器。 |
| 冒烟测试 | 所有已定义/已计划的测试用例的一个子集，覆盖一个组件或系统的主要功能，确定一个程序的最关键功能正常工作，但是不关心更加细节的东西。每日构建和冒烟测试是行业最佳实践。参见入口测试。 |
| 软件生命周期 | 一个时间段，当一个软件产品被构想时开始，当软件不再可以使用时结束。一个软件生命周期通常包括一个概念阶段，需求阶段，设计阶段、实施阶段、测试阶段、安装和校验阶段、运行和维护阶段，并且有时，退出阶段。请注意，这些阶段可能会重叠或迭代执行。 |
| 特殊目标 | 一个必须的模型组件，它描述了必须存在以满足过程域的独有特性。[CMMI] |
| 特殊实践 | 一个期望的模型组件，它被认为对实现相关特定目标是非常重要的。特定实践描述那些致使过程域的特殊目标实现的期望活动。[CMMI] |
| 规格 | 一个文档，它最好以一个完整、精确和可检查的方式，详细说明了一个组件或系统的需求、设计、行为或其它特性，同时，经常的还有决定这些规定是否被满足的规程。[依据 IEEE 610] |
| 规定输入 | 一个输入，它的规格预测了结果。 |
| 阶段型 | 一个模型结构，其中达到一系列过程域的目标，建立一个成熟度级别；每个级别为后续级别建立了一个基础。[CMMI] |
| 标准 | 正式的，很可能是强制的，一系列开发和使用的的需求，用以规定工作办法或者提供指南的一致途径。（例如，ISO/IEC 标准，IEEE 标准，和组织级标准）。[依据 CMMI] |
| 状态转换测试 | 一种黑盒测试设计技术，其中测试用例被设计为执行有效的和无效的状态转换。 |
| 语句覆盖率 | 被一个测试套件所运行的可执行语句的百分比。 |
| 语句测试 | 一种白盒测试设计技术，其中测试用例被设计为执行语句。 |

| | |
|----------|--|
| 静态分析 | 软件工件的分析，例如，需求或代码，这些分析通过不执行这些软件工件来进行。 |
| 静态代码分析器 | 进行静态代码分析的工具。该工具检查源代码的某些属性，例如符合编码标准、质量度量或数据流异常。 |
| 静态测试 | 一个组件或系统在规格或实施级别不执行软件的测试，例如，评审或静态代码分析。 |
| 统计过程控制 | 基于统计的过程和过程性能测量的分析，该分析将识别过程性能中一般和特殊原因的变量，并在控制限内维护过程性能。[CMMI] |
| 统计技术 | 一个分析技术，它可以实施统计方法（例如，统计过程控制、置信区间和预测区间）。[CMMI] |
| 统计测试 | 一种测试设计技术，其中输入的统计分布模型被用于构建典型测试用例。 |
| 统计的已管理过程 | 一个过程，它是通过基于统计的过程而已管理的，其中过程被分析，过程变量的特殊原因被识别，同时过程性能被包含于很好定义的控制限之中。[CMMI] |
| 状态记录 | 配置管理的一个元素，由有效管理一个配置所需的信息记录和报告构成。这些信息包括经批准的配置识别列表，建议的变更配置的状态，以及已批准的变更的实施状态。[IEEE 610] |
| 桩 | 一个的框架或为特殊目的而实施的软件组件，用于开发或测试调用或是依赖于它的一个组件。它取代了一个被调用的组件。[依据 IEEE610] |
| 子实践 | 一个信息模型组件，它为诠释和实施一个特殊或一般实践提供指导。子实践可能被称为是如同规定的，但是实际上意味着只提供哪些可能对过程改进有用的意见。[CMMI] |
| 暂停准则 | 用于（暂时）停止全部或部分的关于测试项的测试活动的标准。[依据 IEEE 829] |
| 语法测试 | 一种黑盒测试设计技术，其中测试用例被设计为基于输入域和/或输出域的定义基础上。 |
| 系统 | 一个被组织来实现一个特定功能或一系列功能的组件的汇集。[IEEE 610] |
| 系统集成测试 | 测试系统和包的集成；测试与外部组织的接口（例如，电子数据交换，因特网）。 |
| 系统测试 | 测试一个集成的系统的过程，以检查它满足特定的需求。[Hetzel] |
| 技术评审 | 一个同行小组讨论活动，关注于对将采取的技术途径达成共识。[Gilb and Graham, IEEE 1028]参见同行评审。 |
| 测试 | 一个或多个测试用例的集合。[IEEE 829] |
| 测试途径 | 一个特定项目的测试策略的实现。它通常包括一系列被作出的决定，如，考虑（测试）项目的目标和进行的风险评估，关于测试过程的起点，应用的测试设计技术，退出准则和执行的测试类型等。 |
| 测试依据 | 所有的文档，根据它，一个组件或系统的需求可以被推断。测试用例也建立在文档的基础上。如果一个文档只能通过正式的修正程序才可以修改，那么这个测试依据被称为冻结的测试依据。[依据 TMap] |
| 测试用例 | 一个输入值，执行先决条件，预期结果和执行后置条件的集合，它针对特定目标或测试条件而开发，例如运行一个特定程序路径或检查与一个特定需求的遵从性。[依据 IEEE 610] |
| 测试用例规格 | 一个针对一个测试项详细说明测试用例集的文档（目标、输入、测试活动、预期结果和执行先决条件）。[依据 IEEE 829] |
| 测试章程 | 测试目标的陈述，还有关于如何测试的可能的测试想法。测试章程被用于探索性测试。参见探索性测试。 |

| | |
|----------|--|
| 测试关闭 | 在一个测试过程的测试关闭阶段，从完成的活动中搜集数据，以合并经验、测试件、事实和数字。测试关闭阶段包括完成和存档测试件，评估测试过程，包括测试评估报告的准备。参见测试过程。 |
| 测试比较器 | 一种测试工具，执行实际结果与预期结果的自动化测试比较。 |
| 测试条件 | 一个组件或系统的一个条目或者事件，它可以有一个或多个测试用例所检查，例如，一个功能、交换、特性、质量属性，或结构化的元素。 |
| 测试控制 | 一个测试管理任务，它处理开发或应用一系列纠正措施，在监督显示与计划有偏差时，获得对一个测试项目的跟踪。参见测试管理。 |
| 测试周期 | 对测试对象的单一可识别发布的测试过程的执行。 |
| 测试数据 | 在一个测试被执行之前存在（例如，在数据库中）的数据，并为被测试的组件或系统所影响或被影响。 |
| 测试数据准备工具 | 一种类型的测试工具，它可以使测试中使用的现有的数据库中选择数据或创建、生成、操纵和编辑数据成为可能。 |
| 测试设计 | (1) 参见测试设计规格 (2) 将通用的测试目标转化为切实的测试条件和测试用例的过程 |
| 测试设计规格 | 一个文档，详细说明了针对一个测试项的测试条件（覆盖的条目）、详细的测试途径和识别的相关高级别的测试用例。[依据 IEEE 829] |
| 测试设计技术 | 用于衍生和/或选择测试用例的规程。 |
| 测试设计工具 | 支持测试设计活动的工具，通过从规格产生测试输入，它们可能在一个计算机辅助软件工程工具的存储库中所保存，例如，需求管理工具，从保存在工具本身的已详细说明测试条件产生或从代码产生测试输入。 |
| 测试环境 | 一个环境，包括硬件、仪表、模拟器、软件工具、和其它执行测试所需的支持元素。[依据 IEEE 610] |
| 测试估算 | 计算出的结果的近似值（例如，工作量投入、完成日期、涉及的成本、测试用例的数量，等等），它即使在输入数据可能不完整、不确定或有噪声的时候也是可用的。 |
| 测试评估报告 | 在测试过程结束时产生的一个文档，总结所有测试活动和结果。它也包括一个对过程的评估和经验教训。 |
| 测试执行 | 对一个被测试的组件或系统运行测试的过程，这一过程产生实际结果。 |
| 测试执行阶段 | 在软件开发生命周期中的一个时间段，这期间软件产品的组件被执行，并且软件产品被评估来决定需求是否被满足。[IEEE 610] |
| 测试执行进度 | 执行测试规程的一个安排。在测试规程的上下文中，按照测试规程被执行的顺序，将其包含在测试执行进度中。 |
| 测试执行工具 | 一个类型的测试工具，它能够使用一个自动化测试脚本来执行其它软件，例如，捕获/回放。[Fewster and Graham] |
| 测试用具 | 一个测试环境，包括执行一个测试所需的桩和驱动。 |
| 测试实施 | 开发并优先排列测试规程，创建测试数据，同时可以考虑准备测试用具并写自动化测试脚本。 |
| 测试改进计划 | 一个计划，基于彻底的理解目前组织测试过程和测试过程资产的优势与劣势而达到组织级测试过程改进的目的。[依据 CMMI] |
| 测试基础架构 | 执行测试所需的组织的人工制品，包括测试环境、测试工具、办公环境和规程。 |

| | |
|-----------------|---|
| 测试输入 | 在测试执行期间，从测试对象的外部资源所获得的数据。外部源可以是硬件、软件或人。 |
| 测试项 | 要测试的单个要素。通常有一个测试对象和许多测试项。参见测试对象。 |
| 测试级别 | 一组测试活动，它们被一起组织和管理。一个测试级别与一个项目中的职责相联系。测试水平的例子有组件测试、集成测试、系统测试和验收测试。[依据 TMap] |
| 测试日志 | 对测试执行的有关详细资料，按时间先后顺序的记录。[IEEE 829] |
| 测试记录 | 将执行测试的信息记录在一个测试日志中的过程。 |
| 测试经理 | 负责项目管理的人，包括测试活动和资源以及测试对象的评估。指导、控制、管理、计划和调节测试对象的评估的个人。 |
| 测试管理 | 测试活动的计划、估计、监督和控制，通常由测试经理执行。 |
| 测试管理工具 | 为测试管理和控制部分测试过程提供支持的工具。它往往有好几种能力，比如测试件管理、测试调度、记录结果、进度跟踪、事故管理和测试报告。 |
| 测试成熟度模型(TMM) | 一个测试过程改进的五个级别的阶段型框架，结合能力成熟度模型（CMM），描述一个有效测试过程的关键要素。 |
| 测试成熟度模型集成(TMMi) | 一个测试过程改进的五个级别的阶段型框架，结合能力成熟度模型集成（CMMI），描述一个有效测试过程的关键要素。 |
| 测试监督 | 一个测试管理任务，它处理有关定期检查测试项目的状态的活动。准备了实际与计划相比较的报告。参见测试管理。 |
| 测试对象 | 要测试的组件或系统。参见测试项。 |
| 测试目标 | 设计和执行一个测试的原因或目的。 |
| 测试性能指标 | 一个效率和/或效能的高级别的度量，用于指导和控制累进的测试开发，例如，缺陷检出百分比(DDP)。 |
| 测试阶段 | 一个归集到项目可管理阶段的测试活动的相异集合，例如，一个测试级别的执行活动。[依据 Gerrard] |
| 测试计划 | 一个文档，描述了打算的测试活动的范围、途径、资源和日程。它还识别了其它要测试的条目中，将要测试的特性，测试任务，每个任务由谁来做，测试人员的独立程度，测试环境，测试设计技术，以及要使用的进入和退出准则，还有它们选择的理由，和需要应急计划的风险。它是一个测试计划过程的记录。[依据 IEEE 829] |
| 测试计划 | 建立或更新一个测试计划的活动。 |
| 测试方针 | 一个高级别的文档，描述组织有关测试的原则、途径和主要目标。 |
| 测试点分析(TPA) | 一个在基于功能点分析的测试估计方法基础上的公式。[TMap] |
| 测试规程规格 | 一个文档，为测试的执行，详细描述了一系列的行动。也被称为测试脚本或手动测试脚本。[依据 IEEE 829] |
| 测试过程 | 基本测试过程，包括测试计划和控制、测试分析和设计、测试实施和执行、评估退出准则和报告，以及测试关闭活动。 |
| 测试过程资产库 | 一个测试过程资产的汇集，包含了可以被组织或项目使用的测试过程资产。[CMMI] |
| 测试过程组 | 一个组织中永久的或者虚拟的实体，负责测试相关的活动，例如过程定义、分析和评级、行动计划和评估。如组织测试方针所定义，对所有测试过程负责。 |
| 测试过程改进(TPI) | 一个连续的测试过程改进框架，描述一个有效测试过程的关键要素，尤其针对系统测试和验收测试。 |

| | |
|--------|--|
| 测试进度报告 | 一个文档，总结了测试活动和结果，定期产生，根据基准（例如，最初的测试计划）报告测试活动的进度，并与管理人员沟通风险和需要作出决定的备选方案。 |
| 测试运行 | 对一个特定版本测试对象的测试执行。 |
| 测试进度 | 一个测试过程的活动、任务或事件的列表，识别它们想要的开始和结束日期和/或时间，以及相互依赖关系。 |
| 测试脚本 | 通常习惯于参考测试规程规格，尤其是自动化测试。 |
| 测试会话 | 花费在执行测试上的不间断的时间段。在探索性测试中，每个测试会话的重点在于一个宪章，但是在会话期间，测试人员也可以探索新的机会或问题。测试人员实时创建和执行测试用例，并记录它们的进度。参见探索性测试。 |
| 测试规格 | 一个文档，由测试设计规格、测试用例规格和/或测试规程规格组成。 |
| 测试策略 | 对于一个组织或计划（一个或多个项目），对要进行的测试级别和在那些级别中的测试的高级别描述。 |
| 测试套件 | 一个在测试的组件或系统的几个测试用例的集合，在这里一个测试的后置条件经常被用于作为下一个测试的前置条件。 |
| 测试总结报告 | 一个文档，总结测试活动和结果。它也包括与退出准则的相应测试项的评估。[依据 IEEE 829] |
| 测试工具 | 一个软件产品，支持一个或多个测试活动，比如计划和控制、详细定义、建立初步文件和数据、测试执行和测试分析。[TMap] |
| 测试类型 | 一组测试活动，旨在测试一个组件或系统，关注于是一个特定的测试目标，例如，功能性测试、可用性测试、回归测试等。一个测试类型可能在一个或多个测试级别或测试阶段发生。[依据 TMap] |
| 可测性评审 | 对测试依据的详细检查，以确定测试依据是否在一个适当的质量级别上，以作为测试过程的一个输入文档。[依据 TMap] |
| 测试员 | 一个熟练的专业人员，参与一个组件或系统的测试。 |
| 测试 | 一个过程，包括所有生命周期的活动，既有静态的也有动态的，有关软件产品和相关工作产品的计划、准备和评估，以确定它们满足特定的需求，从而证明它们适合于目的，并检测缺陷。 |
| 测试件 | 在测试过程中产生的计划、设计和执行测试所需的人造物品，比如文档、脚本、输入、预期结果、建立和整理规程、文件、数据库、环境和任何额外的软件或在测试中使用的工具。[依据 Fewster and Graham] |
| 可跟踪性 | 在文档和软件中识别的相关项的能力，比如有关测试的需求。另见横向可跟踪性、纵向可跟踪性。 |
| 可信度 | 软件中没有缺陷导致系统灾难性失效的概率[Burnstein] |
| 单元测试 | 参见组件测试 |
| 易用性 | 当在特定条件下使用时，软件能够被理解、学习、使用和吸引用户的能力。[ISO 9126] |
| 用例测试 | 一个黑盒测试设计技术，其中测试用例被设计为执行用户场景。 |
| V-模型 | 描述软件开发生命周期活动的一个框架，从需求规格到维护。V-模型说明了测试活动是如何被集成到软件开发生命周期的每个阶段。 |
| 确认 | 通过检查和客观证据的提供，确认一个特定用途或应用的需求已经得到满足。[ISO 9000] |
| 验证 | 通过检查和客观证据的提供，确认特定需求已经得以满足。[ISO 9000] |

| | |
|----------|---|
| 纵向可跟踪性 | 通过开发文档层到组件层追踪需求。 |
| 走查 | 通过文档作者的一步步展示从而收集信息并建立一个对它的内容的普遍理解。 [Freedman and Weinberg, IEEE 1028]参见同行评审。 |
| 白盒测试设计技术 | 在对一个组件或系统的内部结构的分析的基础上衍生和/或选择测试用例的规程。 |
| 白盒测试 | 在对一个组件或系统的内部结构的分析的基础上的测试。 |
| 宽带德尔菲法 | 一个基于专家的测试估算技术，它以使用团队成员的集体智慧作出一个精确估计为目标。 |

参考文献

- [Bach] J. Bach (2004), Exploratory Testing, in: E. van Veenendaal, *The Testing Practitioner – 2nd edition*, UTN Publishing
- [Beizer] B. Beizer (1990), *Software Testing Techniques*, van Nostrand Reinhold
- [Boehm] B.W. Boehm (1981), *Software Engineering Economics*, Prentice Hall
- [BS7925-2] BS7925-2 (1998), *Standard for Software Component Testing*, British Standards Institution
- [Burnstein]. I. Burnstein (2002), *Practical Software Testing*, Springer Professional Computing
- [CMM] M. Paulk, C. Weber, B. Curtis and M.B. Chrissis (1995), *The Capability Maturity Model, Guidelines for Improving the Software Process*, Addison-Wesley
- [CMMI] M.B. Chrissis, M. Konrad and S. Shrum (2007), *CMMI Second Edition, Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison Wesley
- [DO-178b] DO-178 (1992). *Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification, Requirements and Technical Concepts for Aviation (RTCA SC167)*,
- [Fenton] N. Fenton (1991), *Software Metrics: a Rigorous Approach*, Chapman & Hall
- [Fewster and Graham] M. Fewster and D. Graham (1999), *Software Test Automation, Effective use of test execution tools*, Addison-Wesley
- [Freedman and Weinberg] D. Freedman and G. Weinberg (1990), *Walkthroughs, Inspections, and Technical Reviews*, Dorset House Publishing
- [Gelperin and Hetzel] D. Gelperin and B. Hetzel (1998), “*The Growth of Software Testing*”, in: CACM, Vol. 31, No. 6, 1988, pp. 687-695
- [Gerrard] P. Gerrard and N. Thompson (2002), *Risk-Based E-Business Testing*, Artech House Publishers
- [Gilb] T. Gilb (1988), *Principles of Software Engineering Management*, Addison-Wesley
- [Gilb and Graham] T. Gilb and D. Graham (1993), *Software Inspection*, Addison-Wesley
- [Graham] D. Graham, E. van Veenendaal, I. Evans and R. Black (2007), *Foundations of Software Testing*, Thomson Learning
- [Grochtmann] M. Grochtmann (1994), Test Case Design Using Classification Trees, in: Conference Proceedings STAR 1994.
- [Hauser and Clausing] J.R. Hausing and D. Clausing (1988), The House of Quality, in: *Harvard Business Review*, Vol. 66, Nr. 3, 1988
- [Hetzel] W. Hetzel (1988), *The complete guide to software testing – 2nd edition*, QED Information Sciences
- [Hollenbach and Frakes] C. Hollenback and W. Frakes (1996), Software process re-use in an industrial setting, in: *Proceedings Fourth International Conference on Software-Reuse*, Orlando, April 1998, pp. 22-30
- [IEEE 610] IEEE 610.12 (1990), *Standard Glossary for Software Engineering Terminology*, IEEE Standards Board
- [IEEE 829] IEEE 829 (1998), *Standard for Software Test Documentation*, IEEE Standards Board
- [IEEE 1008] IEEE 1008 (1993), *Standard for Software Unit Testing*, IEEE Standards Board
- [IEEE 1028] IEEE 1028 (1997), *Standard for Software Reviews and Audits*, IEEE Standards Board
- [IEEE 1044] IEEE 1044 (1993), *Standard Classification for Software Anomalies*, IEEE Standards Board

- [ISO 9000] ISO 9000 (2005), *Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary*, International Organization of Standardization
- [ISO 9126] ISO/IEC 9126-1 (2001). *Software Engineering – Software Product Quality – Part 1: Quality characteristics and sub-characteristics*, International Organization of Standardization
- [ISO 12207] ISO/IEC 12207 (1995), *Information Technology – Software Lifecycle Processes*, International Organization of Standardization
- [ISO 14598] ISO/IEC 14598-1 (1999), *Information Technology – Software Product Evaluation - Part 1: General Overview*, International Organization of Standardization
- [ISO 155504] ISO 15504-9 (1998), *Information Technology – Software Process Assessment – Part 9: Vocabulary*, International Organization of Standardization
- [ISTQB] ISTQB – E. van Veenendaal (ed.) (2010), *Standard Glossary of Terms Used in Software Testing, V2.1*, International Software Testing Qualifications Board
- [Koomen and Pol] T. Koomen and M. Pol (1999), *Test Process Improvement*, Addison-Wesley
- [Musa] J. Musa (1998), *Software Reliability Engineering Testing*, McGraw-Hill Education
- [Musa and Ackerman] J. Musa and A. Ackerman (1989), Quantifying software validation: when to stop-testing, in: *IEEE Software*, Vol. 6, No. 3, May 1989
- [Pinstar *et al*] I. Pinkster, B. van der Burgt, D. Janssen and E. van Veenendaal (2004), *Successful Test Management*, Springer
- [Sogeti] Sogeti (2009), *TPI-Next - Business Driven Test Process Improvement*, UTN Publishing
- [TMap] M. Pol, R. Teunissen, E. van Veenendaal (2002), *Software Testing, A guide to the TMap Approach*, Addison Wesley.
- [Trienekens and Van Veenendaal] J. Trienekens and E. van Veenendaal (1997), *Software Quality from a Business Perspective*, Kluwer Bedrijfsinformatie
- [Veenendaal] E. van Veenendaal (2004), *The Testing Practitioner – 2nd edition*, UTN Publishing
- [Veenendaal en Cannegieter] E. van Veenendaal and J.J. Cannegieter (2011), *The little TMMi – Objectives-Driven Test Process Improvement*, UTN Pubsihing
- [Van Solingen and Berghout] R. van Solingen and E. Berghout (1999), *The Goal/Question/Metric method*, McGrawHill