



中华人民共和国国家军用标准

FL 0112

GJB 5000B—2021

代替 GJB 5000A—2008

军用软件能力成熟度模型

Capability maturity model for military software

2021-12-30 发布

2022-03-01 实施



中央军委装备发展部 颁布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 总则	2
4.1 军用软件能力成熟度模型	2
4.2 成熟度等级	2
4.3 实践域	2
4.4 实践域之间的关系	5
5 组织管理类实践域	7
5.1 领导作用(LD)	7
5.2 组织过程改进(OPI)	9
5.3 组织资产开发(OAD)	12
5.4 组织培训(OT)	14
5.5 实施基础(II)	16
6 项目管理类实践域	18
6.1 项目策划(PP)	18
6.2 项目监控(PMC)	22
6.3 风险与机遇管理(ROM)	24
6.4 外部供方管理(ESM)	26
7 工程类实践域	30
7.1 立项论证(DEM)	30
7.2 需求开发与管理(RDM)	32
7.3 技术解决方案(TS)	36
7.4 产品集成与交付(PID)	39
7.5 同行评审(PR)	41
7.6 验证与确认(VV)	43
7.7 运行维护(MT)	45
8 支持类实践域	47
8.1 配置管理(CM)	47
8.2 质量保证(QA)	49
8.3 决策分析(DAR)	51
8.4 原因分析(CAR)	52
8.5 测量与绩效管理(MPM)	55
附录 A (规范性附录) 术语	61
附录 B (资料性附录) 裁剪与视图	66

前 言

本标准代替 GJB 5000A—2008《军用软件研制能力成熟度模型》。本标准与 GJB 5000A—2008 相比主要变化如下：

- a) 标准名称修改为“军用软件能力成熟度模型”；
- b) 适用范围从研制扩展到全生存周期；
- c) 模型结构由阶段式调整为连续式；
- d) “过程域”调整为“实践域”；
- e) 对成熟度等级、实践域名称及其内容等进行了本地化改进；
- f) 通过新增、合并、调整，22 个过程域变为 21 个实践域；
- g) 新增“领导作用”、“实施基础”、“同行评审”、“立项论证”和“运行维护”5 个实践域；
- h) 将“需求开发”、“需求管理”合并为“需求开发与管理”，“验证”、“确认”合并为“验证与确认”，“测量与分析”、“组织过程绩效”、“组织创新和部署”合并调整为“测量与绩效管理”，“集成项目管理”合并调整到“项目策划”、“项目监控”等实践域中，“定量项目管理”合并调整到“项目策划”、“测量与绩效管理”等实践域中；
- i) 将“组织过程焦点”调整为“组织过程改进”，“组织过程定义”调整为“组织资产开发”，“产品集成”调整为“产品集成与交付”，“风险管理”调整为“风险与机遇管理”，“供方协议管理”调整为“外部供方管理”，“过程和产品质量保证”调整为“质量保证”，“决策分析和决定”调整为“决策分析”，“原因分析和决定”调整为“原因分析”；
- j) 删除共用目标和共用实践章节，相关内容调整到“领导作用”与“实施基础”等实践域；
- k) 增加附录 B“裁剪与视图”。

本标准附录 A 是规范性附录，附录 B 是资料性附录。

本标准由中央军委装备发展部合同监管局提出。

本标准起草单位：中国新时代认证中心、空军研究院通信与导航研究所、军事科学院科研部、军事科学院评估论证研究中心、中国航天科技集团有限公司第一研究院第十二研究所、中国航天科技集团有限公司第五研究院、中国航天科技集团有限公司第五研究院总体设计部、中国航天科技集团有限公司第五研究院第五〇二研究所、中国航天科技集团有限公司第五研究院第五〇三研究所、中国航天科技集团有限公司第五研究院西安分院、北京轩宇信息技术有限公司、中国航天科工集团第二研究院第二总体设计部、中国航天科工集团第二研究院二十三所、中国航天科工集团第二研究院二十五所、中国航天科工集团第二研究院七〇六所、中国航天科工集团第三研究院第三总体设计部、中国航天科工集团第四研究院十七所、中国航空工业集团公司沈阳飞机设计研究所、中国直升机设计研究所、中国航空工业集团公司洛阳电光设备研究所、中国航空无线电电子研究所、中国航空综合技术研究所、中国船舶重工集团公司第七〇九研究所、中国船舶重工集团公司第七一六研究所、中国船舶重工集团公司第七二二研究所、中国兵器工业集团第二〇一研究所、中国兵器工业集团第二〇七研究所、中国电子科技集团公司第七研究所、中国工程物理研究院电子工程研究所、中国科学院大学、武质科技发展有限公司。

本标准主要起草人：李 志、李明松、刘建军、王小娟、范 萍、刘 志、陈明晖、朱荔娟、李文军、宛 霞、李吉锋、陈 莹、史纳岩、温 泉、张 璐、郭 坚、勾英杰、索旭华、陈 霄、刘 华、江云松、孟小丰、缪万胜、温晓玲、余智勇、焦永强、程春姬、周山山、韩 莉、陈丽容、李素民、张 新、黄继红、刘从越、门永平、于 潇、底 楠、张 勇、曹 旭、唐 伟、夏 明。

GJB 5000 于 2003 年首次发布，2008 年第一次修订。

军用软件能力成熟度模型

1 范围

本标准规定了军用软件能力成熟度的模型，并规定了军用软件论证、研制、试验和维护活动中的相关实践。

本标准适用于军用软件论证、研制、试验和维护能力的评价和过程改进。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本标准，但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 11457 软件工程术语

GJB 1405 装备质量管理术语

GJB 8000 军用软件研制能力等级要求

GJB 9001 质量管理体系要求

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 11457、GJB 1405 确立的以及附录 A 的术语和定义适用于本标准。

3.2 缩略语

CAR——原因分析(Cause Analysis and Resolution)；

CM——配置管理(Configuration Management)；

DAR——决策分析(Decision Analysis and Resolution)；

DEM——立项论证(Demonstration)；

ESM——外部供方管理(External Supplier Management)；

II——实施基础(Implementation Infrastructure)；

LD——领导作用(Leadership)；

MPM——测量与绩效管理(Managing Performance and Measurement)；

MT——运行维护(Operational Maintenance)；

OAD——组织资产开发(Organizational Asset Development)；

OPI——组织过程改进(Organizational Process Improvement)；

OT——组织培训(Organizational Training)；

PA——实践域(Practice Area)；

PID——产品集成与交付(Product Integration and Delivery)；

PMC——项目监控(Project Monitor and Control)；

PP——项目策划(Project Planning)；

PR——同行评审(Peer Review)；

QA——质量保证(Quality Assurance)；

RDM——需求开发与管理(Requirement Development and Management)；

ROM——风险与机遇管理(Risk and Opportunity Management)；

TS——技术解决方案(Technical Solution)；

VV——验证与确认(Verification and Validation)。

4 总则

4.1 军用软件能力成熟度模型

军用软件能力成熟度模型是军用软件全生存周期过程技术和管理最佳实践的集合。这些实践按照实践域进行分类，指导组织实施精细化过程管理，不断改进组织过程，提高质量和过程绩效，提升顾客满意度。

4.2 成熟度等级

4.2.1 成熟度等级概述

军用软件能力成熟度模型分为五个等级，一级为初始级，二级为规范级，三级为全面级，四级为量化级，五级为卓越级，五级最高，每一等级是实现下一个等级的基础，实现分级递进。

组织应根据承担的任务情况及软件特点，按照 GJB 8000 的规定达到相应的成熟度等级。

成熟度等级为一级的组织，应通过 GJB 9001 为依据的武器装备质量管理体系认证，二级或以上等级的组织，应以本标准为依据通过相应等级评价。

4.2.2 二级：规范级

二级的主要特征：已建立过程改进组织机构和过程规范，逐步积累组织资产；基于估计和项目特点，制定和维护项目计划，获取、开发和管理项目的需求并实施验证与确认；通过开展配置管理、质量保证、测量分析活动，监督其执行，确保项目可控。该等级的组织具备在同类项目中复制成功经验的能力。

4.2.3 三级：全面级

三级的主要特征：全面建立并维护组织资产；按照组织标准过程，使用组织资产全面开展全生存周期项目管理、工程及支持活动。该等级的组织具备在组织范围内复制成功经验的能力。

4.2.4 四级：量化级

四级的主要特征：建立了符合组织业务发展需要且较高的质量和过程绩效量化目标；采用量化分析管理技术，建立并维护过程绩效基线，对关键过程实施量化管理及原因分析，并基于量化结果进行领导决策。该等级的组织具备在组织范围内实施量化管理的能力。

4.2.5 五级：卓越级

五级的主要特征：通过量化评估业务目标并分析绩效数据，识别组织内的关键问题和共性问题，主动并预测性地优化和改进组织过程，组织通过不断创新实现优质持续发展，整体绩效能力得以提升。该等级的组织具备应对复杂态势、自我优化、持续获得成功的能力。

军用软件能力成熟度等级见图 1。

4.3 实践域

4.3.1 概述

实践域是为达到相应目的的若干实践的集合。实践域按能力等级划分实践，该等级实践全部实现，表明满足该等级的目标要求。

模型包含 21 个实践域，覆盖软件生存周期的全过程、全要素。模型结构见图 2。

4.3.2 实践域分类分级

实践域分组织管理类、项目管理类、工程类和支持类，军用软件能力成熟度模型分类分级见表 1。

4.3.3 实践域组成

4.3.3.1 模型部件

本标准的模型部件分为必需的部件、期望的部件和解释性的部件三类，其中：

- a) 必需的部件是组织为满足实践域必需关注的目的以及达到的等级目标；
- b) 期望的部件是组织为了实现必需的部件推荐实施的实践；
- c) 解释性的部件是帮助组织理解必需的部件或指导实践实施的资料性说明。

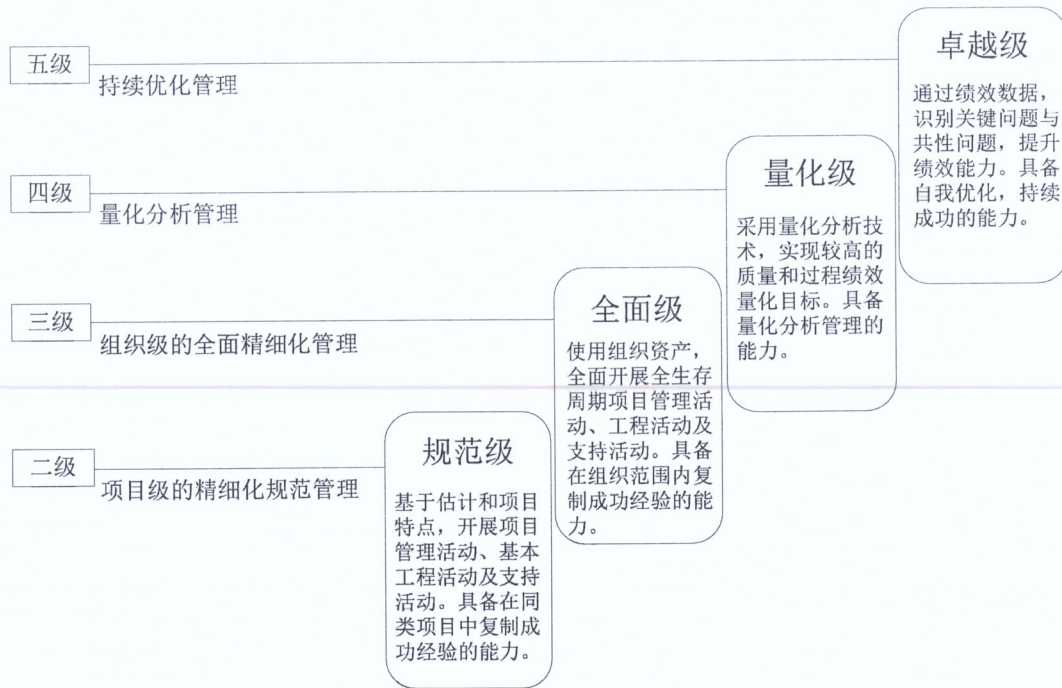


图 1 军用软件能力成熟度等级

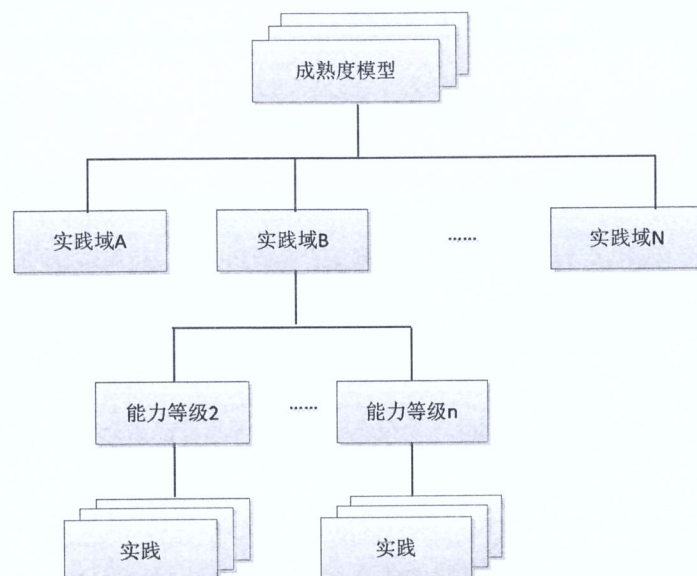


图 2 军用软件能力成熟度模型结构

表 1 军用软件能力成熟度模型分类分级

类别	实践域名称	规范级	全面级	量化级	卓越级
组织管理类	领导作用 (LD)	●	●	●	—
	组织过程改进 (OPI)	—	●	●	—
	组织资产开发 (OAD)	—	●	—	—
	组织培训 (OT)	—	●	—	—
	实施基础 (II)	●	●	—	—
项目管理类	项目策划 (PP)	●	●	●	—
	项目监控 (PMC)	●	●	—	—
	风险与机遇管理 (ROM)	—	●	—	—
	外部供方管理 (ESM)	●	●	—	—
工程类	立项论证 (DEM)	●	●	—	—
	需求开发与管理 (RDM)	●	●	—	—
	技术解决方案 (TS)	—	●	—	—
	产品集成与交付 (PID)	—	●	—	—
	同行评审 (PR)	—	●	—	—
	验证与确认 (VV)	●	●	—	—
	运行维护 (MT)	●	●	—	—
支持类	配置管理 (CM)	●	—	—	—
	质量保证 (QA)	●	—	—	—
	决策分析 (DAR)	—	●	—	—
	原因分析 (CAR)	—	●	●	●
	测量与绩效管理 (MPM)	●	●	●	●
注：“●”表示有该实践域；“—”表示无该实践域。					

4.3.3.2 结构说明

实践域针对特定的目的，包含了若干个等级及对应的目标，每一个等级下包括若干条实践。实践域结构见图 3。

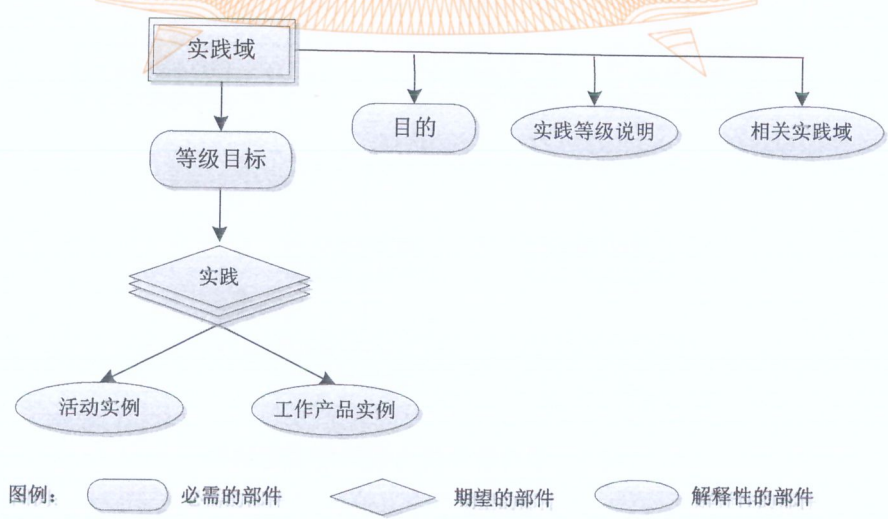


图 3 实践域结构

实践域由目的、实践等级说明、相关实践域、等级目标和实践组成。

“目的”描述该实践域设想的行为目标和价值，是必需的部件。

“实践等级说明”描述该实践域所包括的实践及其对应的等级，是解释性的部件。

“相关实践域”描述与该实践域与其他实践域之间的关系，是解释性的部件。

“等级目标”是该实践域相应等级活动实施的预期结果，为活动指明方向，是必需的部件。

“实践”包括实践名称、实践标识、实践陈述、活动实例及工作产品实例。其中“实践名称”和“实践陈述”是实践实施的相关要求，是期望的部件，“活动实例”及“工作产品实例”是解释性的部件。

4.4 实践域之间的关系

4.4.1 概述

组织管理类从领导作用、过程改进、资源保障等方面，为各实践域的实施提供组织保障和条件保障；项目管理类从策划、监控、风险与机遇管理、外部供方管理等方面，确保项目管理活动的规范有效；工程类从论证、需求、设计等方面，规范产品和服务的相关活动；支持类从配置管理、质量保证、测量与绩效管理等方面，提供支持保障。各类实践域间关系见图4。

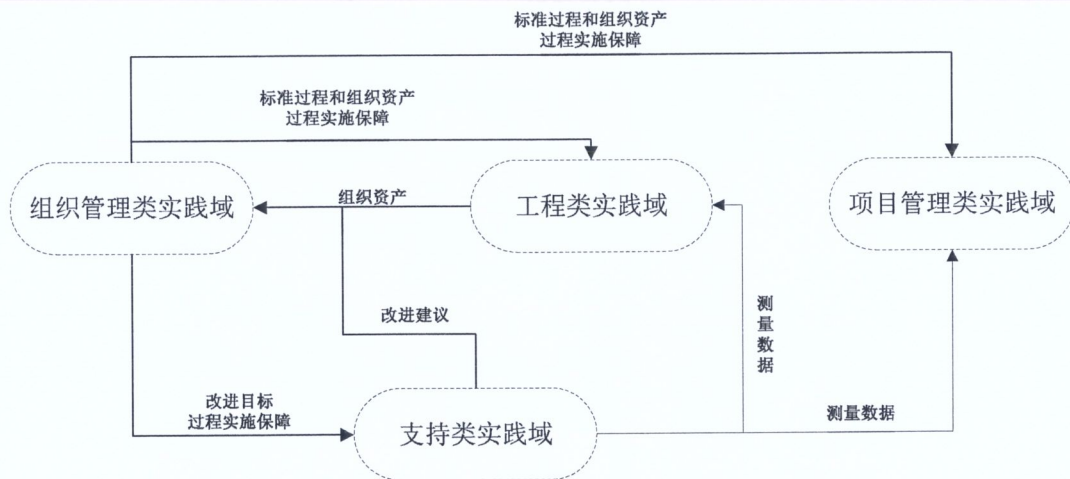


图4 各类实践域间关系图

4.4.2 组织管理类实践域

组织管理类实践域包括领导作用、组织过程改进、组织资产开发、组织培训和实施基础。组织管理类实践域关系见图5。

4.4.3 项目管理类实践域

项目管理类实践域包括项目策划、项目监控、风险与机遇管理、外部供方管理。项目管理类实践域关系见图6。

4.4.4 工程类实践域

工程类实践域包括立项论证、需求开发与管理、技术解决方案、产品集成与交付、同行评审、验证与确认、运行维护。工程类实践域关系见图7。

4.4.5 支持类实践域

支持类实践域包括配置管理、质量保证、决策分析、原因分析、测量与绩效管理。支持类实践域关系见图8。

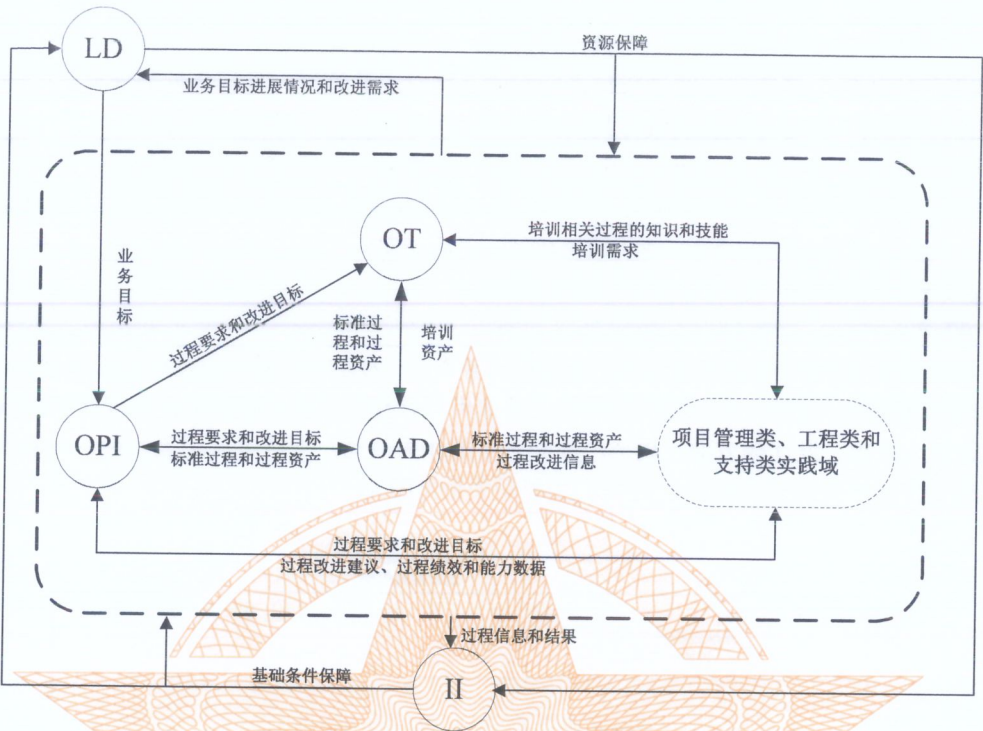


图5 组织管理类实践域关系图

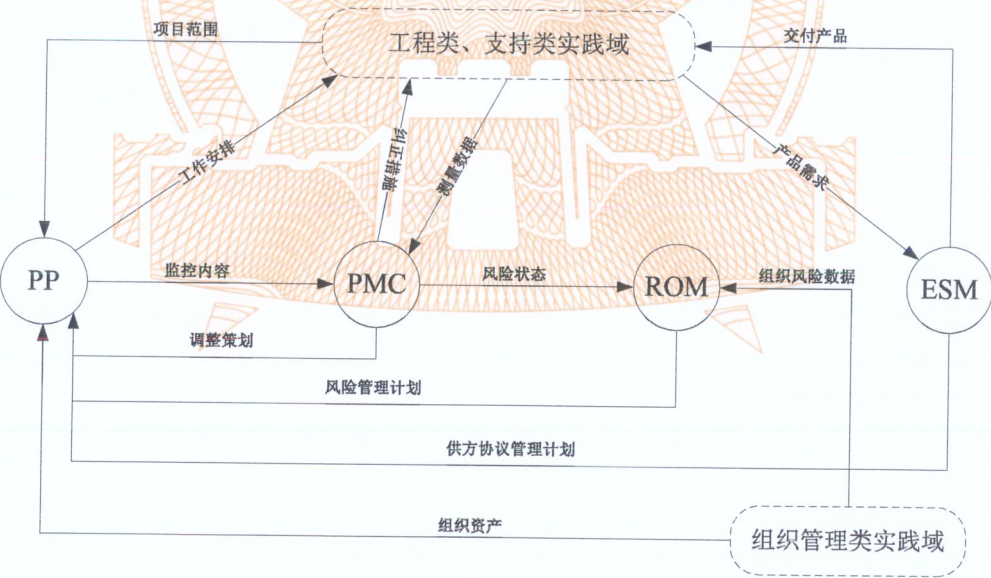


图6 项目管理类实践域关系图

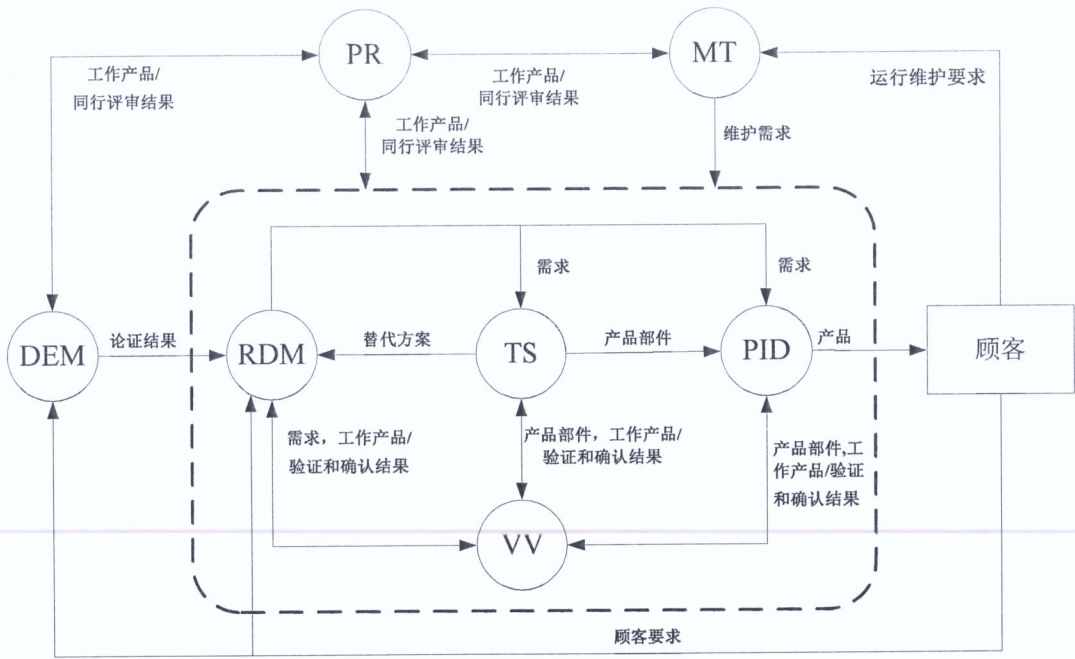


图 7 工程类实践域关系图

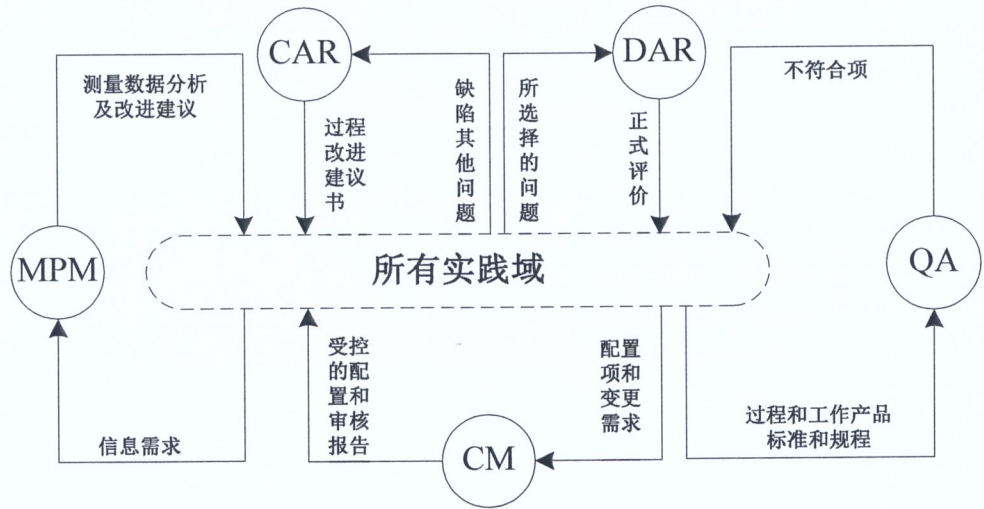


图 8 支持类实践域关系图

5 组织管理类实践域

5.1 领导作用 (LD)

5.1.1 目的

明确各级领导在建立、实施、保持和改进过程等方面的职责，使其更好地发挥领导作用，促进组织业务目标的实现。

5.1.2 实践等级说明

领导作用实践域共分 3 个等级 6 个实践，其实践名称及等级划分见表 2。

表2 领导作用(LD)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	LD 2.1	制定组织级方针和业务目标
	LD 2.2	确保提供资源并指派职责
	LD 2.3	督促落实组织级方针并确保业务目标实现
三级	LD 3.1	确保组织级测量目标得到测量和分析
	LD 3.2	确保组织的过程能力满足业务目标
四级	LD 4.1	基于量化分析结果进行决策

5.1.3 相关实践域

关于实施过程中资源保障的更多信息，参见 5.5。

关于实施过程中测量活动、测量分析结果和基于量化管理技术的更多信息，参见 8.5。

5.1.4 二级目标和实践

5.1.4.1 目标

建立并维护组织级方针和业务目标，为过程改进提供支持。

5.1.4.2 制定组织级方针和业务目标 (LD2.1)

高层领导应识别过程建立、实施、保持和改进中的组织环境及利益相关方需求和期望，制定与软件相关的组织级方针和业务目标，确保其与组织环境和发展战略相适应，并在组织内得到沟通、理解和应用。

活动实例：

- 高层领导组织识别软件过程建立、实施、保持和改进中的重要考虑因素，包括组织环境、顾客需求、组织能力、组织发展需求等；
- 高层领导确保制定并批准与软件相关的组织级方针和业务目标，并有效传达；
- 各级领导定期或事件驱动评审组织级方针和业务目标，传达组织级方针和业务目标，并逐级分解业务目标，确保业务目标实现；
- 高层领导定期或事件驱动更新组织级方针和业务目标。

工作产品实例：经批准的组织级方针和业务目标。

5.1.4.3 确保提供资源并指派职责 (LD 2.2)

各级领导应确保提供所需的资源，建立并维护过程所需的组织机构和岗位的职责，以支撑过程实施与改进。

活动实例：

- 各级领导确保建立、实施、保持和改进过程所需的资源。所需资源一般包括：人员、资金、工具、设备、设施、环境。
- 高层领导确保建立并维护过程实施所需的组织机构并指派职责，如过程管理指导组、工程过程组、过程改进团队等。必要时，应进行组织机构的合理调整，以更好的支撑过程实施和可持续改进。
- 各级领导确保按照组织过程的性质和特点，合理设计和配置岗位，如建立健全产品研制和质量保证队伍，构建从业人员的成长通道等。

工作产品实例：经批准的资源记录、经批准的组织机构、岗位人员及职责文件等。

5.1.4.4 督促落实组织级方针并确保业务目标实现 (LD2.3)

各级领导应对组织过程实施情况开展验证，识别问题并采取纠正措施；应通过激励措施促进各级人员积极参与，推动组织过程的实施与改进，以实现组织的业务目标。

活动实例：

- a) 各级领导定期或事件驱动对组织过程实施情况开展监督、验证和决策，如高层验证、中层验证等活动，发现问题时制定并采取相应的纠正措施；
- b) 高层领导督促各级领导在其职责范围内发挥领导作用，确保业务目标完成；
- c) 各级领导制定并执行激励措施(如：考核制度、奖励办法等措施)，以激励各级人员为过程体系建立、落实以及过程改进等方面做出贡献，建立良好的环境和机制，形成过程改进文化氛围。

工作产品实例：验证活动记录、问题项及改进措施记录、措施落实情况记录、考核制度、奖惩措施及结果、质量责任追究制度等。

5.1.5 三级目标和实践

5.1.5.1 目标

基于组织的数据进行分析和决策。

5.1.5.2 确保组织级测量目标得到测量和分析(LD 3.1)

各级领导应确保支持组织级测量目标的测量项得到收集、分析和使用。基于数据和分析结果作出决策，使其有助于组织业务目标的实现。

活动实例：

- a) 高层领导确保测量活动的有效开展，关注测量结果及其使用，并督促落实改进；
- b) 中层领导确保实现测量目标的测量项得到收集、分析和使用；
- c) 各级领导确保测量活动中发现问题的纠正措施得到落实；
- d) 各级领导基于测量数据及分析结果进行决策。

工作产品实例：测量分析结果、决策记录。

5.1.5.3 确保组织的过程能力满足业务目标(LD 3.2)

各级领导应确保组织的过程能力和人员能力满足组织需要和业务目标。

活动实例：

- a) 各级领导提出组织过程能力需求和专业发展需求，分析过程能力差距，明确提升需求；
- b) 各级领导确保针对组织过程能力需求和专业发展需求采取必要措施，并确认措施的有效性，保证组织过程能力满足组织需要和业务目标要求，并定期监控措施的落实情况。

工作产品实例：专业发展规划、改进措施及落实记录。

5.1.6 四级目标和实践

5.1.6.1 目标

基于量化分析的结果进行领导决策。

5.1.6.2 基于量化分析的结果进行决策(LD 4.1)

各级领导应基于质量和过程绩效的量化分析结果进行决策。

活动实例：

- a) 各级领导关注质量和过程绩效的统计分析情况；
- b) 各级领导使用质量和过程绩效分析结果作出决策，制定措施；
- c) 各级领导督促落实决策结果的情况。

工作产品实例：基于分析结果的决策记录。

5.2 组织过程改进(OPI)

5.2.1 目的

管理组织过程改进，确定并实施最有利于组织业务目标实现的改进活动，持续改进组织的过程，促进业务目标的实现。

5.2.2 实践等级说明

组织过程改进实践域共分2个等级6个实践，其实践名称及等级划分见表3。

表3 组织过程改进(OPI)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
三级	OPI 3.1	制定可追溯到业务目标的过程改进目标
	OPI 3.2	确定需要改进的过程及改进项
	OPI 3.3	制定并实施过程改进计划
	OPI 3.4	部署组织的标准过程和过程资产
	OPI 3.5	分析过程改进的有效性
四级	OPI 4.1	使用量化管理技术评估并确认改进效果

5.2.3 相关实践域

关于组织的业务目标的更多信息，参见 5.1。

关于量化管理技术的更多信息，参见 8.5。

关于组织的标准过程和过程资产的更多信息，参见 5.3。

关于原因分析的更多信息，参见 8.4。

关于风险与机遇管理的更多信息，参见 6.3。

5.2.4 三级目标和实践

5.2.4.1 目标

建立并维护可追溯到业务目标的过程改进目标，系统地策划、实施、部署并评估过程改进。

5.2.4.2 制定可追溯到业务目标的过程改进目标(OPI 3.1)

组织应根据业务目标制定过程改进目标，需要时，更新过程改进目标，以确保过程改进专注于实现业务目标。

活动实例：

- 分析组织的业务模式、业务目标和业务环境等；
- 依据业务目标确定过程改进目标，必要时将软件重用纳入过程改进目标；
- 与利益相关方一起评审过程改进目标。

工作产品实例：可追溯到业务目标的过程改进目标。

5.2.4.3 确定需要改进的过程及改进项(OPI 3.2)

组织应分析影响业务目标和过程改进目标实现的过程，并结合过程改进需求，确定需要改进的过程及改进项，以提高改进活动的绩效。

活动实例：

- 分析业务目标和过程改进目标与相关过程之间的关系；
- 评估各个过程对实现目标的影响程度；
- 通过内外部环境变化分析、过程改进建议及改进项收集、内外部评估/评价、管理评审、故障归零处理、不合格处理等多种方式收集改进需求，并分析改进需求；
- 按照对实现业务目标的影响程度，结合识别的问题和改进建议，确定有助于实现业务目标的过程及改进项，并识别可能存在的风险，并与利益相关方达成一致；
- 组织可根据实际需要，从组织的业务领域、技术领域、过程发展需要出发，探索和收集内部和外部潜在的新过程、新技术、新方法、新工具等；
- 组织可根据实际需要，从成本、时机、风险、影响等多方面分析评估新过程、新技术、新方法、新工具带来的潜在的过程改进机遇。

工作产品实例：需要改进的过程及改进项、分析记录。

5.2.4.4 制定并实施过程改进计划(OPI 3.3)

组织应针对需要改进的过程及改进项,制定改进计划并按计划执行,分析并发布过程改进结果。

活动实例:

- a) 针对确定改进的过程和改进项制定过程改进计划,明确时间、资源等要求;
- b) 对于复杂的改进内容进行风险分析、确定是否需要试点及试点范围;
- c) 依据过程改进计划开展过程改进活动,必要时调整计划;
- d) 监督过程改进的实施,跟踪改进活动中的风险与机遇,并保持与利益相关方的沟通;
- e) 记录过程改进结果,分析并发布过程改进结果。

工作产品实例:过程改进计划、过程改进实施记录。

5.2.4.5 部署组织的标准过程和过程资产(OPI 3.4)

组织应按计划部署和推广落实标准过程和过程资产,以确保改进得到有效落实。

活动实例:

- a) 策划标准过程和过程资产的部署范围、对象及时机,并与利益相关方达成一致;
- b) 按照策划部署标准过程和过程资产,并使相关人员知晓;
- c) 采用培训、辅导等形式培训标准过程和过程资产;
- d) 监督标准过程和过程资产实施及使用情况;
- e) 识别、记录、跟踪并解决与标准过程和过程资产实施有关的问题。

工作产品实例:部署后的标准过程及过程资产、培训指导记录、过程改进实施监督记录、跟踪记录等。

5.2.4.6 分析过程改进的有效性(OPI 3.5)

组织应将过程改进结果与过程改进目标、业务目标进行比较,分析改进的效果,并采取纠正措施,以确保改进结果有助于实现过程改进目标和业务目标。

活动实例:

- a) 根据组织业务目标、过程改进目标来分析改进结果的有效性,并识别过程改进结果带来的机遇;
- b) 与利益相关方沟通过程改进的效果;
- c) 开展组织级质量保证的问题分析与总结;
- d) 启动必要的纠正措施并跟踪完成情况。

工作产品实例:过程改进总结报告、纠正措施记录。

5.2.5 四级目标和实践

5.2.5.1 目标

使用量化管理技术分析过程改进的效果。

5.2.5.2 使用量化管理技术评估并确认过程改进效果(OPI 4.1)

组织应定量描述过程改进目标,策划并实施改进活动,收集改进活动相关数据,并对照改进目标、业务目标,采用量化管理技术评估和确认改进的效果,确保达成过程改进目标。

活动实例:

- a) 根据业务目标,定量描述过程改进目标;
- b) 收集过程改进活动和改进效果相关的数据;
- c) 建立组织过程绩效基线和模型;
- d) 使用量化管理技术分析过程改进效果;
- e) 确认改进目标的完成情况及过程改进效果对业务目标的满足程度;
- f) 基于量化分析结果,识别进一步改进重点和改进目标;
- g) 向利益相关方通报结果。

工作产品实例:过程改进分析报告。

5.3 组织资产开发(OAD)

5.3.1 目的

建立并维护组织的过程资产，并在组织和项目中使用这些资产，实现组织资产的可持续积累，提升项目和组织的过程绩效。

5.3.2 实践等级说明

组织资产开发实践域共分 1 个等级 6 个实践，其实践名称及等级划分见表 4。

表 4 组织资产开发(OAD)实践等级说明表

等级	实践标识	实践名称
三级	OAD 3.1	建立并维护组织的标准过程集
	OAD 3.2	建立并维护组织的生存周期模型
	OAD 3.3	建立并维护组织标准过程集的裁剪准则和指南
	OAD 3.4	建立并维护组织的工作环境标准
	OAD 3.5	建立并维护组织的重用资产
	OAD 3.6	建立并维护组织的过程资产库

5.3.3 相关实践域

有关组织的测量与分析标准及测量库详细描述的信息，参见 8.5。

5.3.4 三级目标和实践

5.3.4.1 目标

建立并维护组织的标准过程集、标准工作环境、重用资产和组织的过程资产库。

5.3.4.2 建立并维护组织的标准过程集(OAD 3.1)

建立并维护符合组织业务特征的标准过程集，这个集合一般包括：组织管理、项目管理、工程及支持实践域的过程及要求以及相关的文档和数据等，以实现全组织一致的过程绩效。

活动实例：

- 依据标准要求，建立一套覆盖组织业务领域、软件生存周期的符合组织特点的标准过程集；
- 指明每个过程活动的关键属性，如输入、活动要求、输出等；
- 指明过程活动的相互关系；
- 确保组织的标准过程集遵循适用的方针、标准与模型；
- 确保组织的标准过程集满足组织过程的需要与目标，并使组织的标准过程集与科研生产流程紧密结合；
- 与利益相关方一起对组织的标准过程集进行评审；
- 持续完善和维护标准过程集。

工作产品实例：程序文件、规范、规程、指南、模板、表单。

5.3.4.3 建立并维护组织的生存周期模型(OAD 3.2)

组织应对要交付的产品和服务定义适当的生存周期模型，并根据组织的需要持续维护更新。

活动实例：

- 根据软件产品的领域、规模、重要性等级(或安全关键等级)、交付要求等特征，开发出适合组织各类型项目特征的生存周期模型；
- 生存周期模型应与其上一级产品的研制阶段相适应，可建立多个生存周期模型，并考虑包含系统需求分析与设计、软件维护类活动，覆盖产品和服务的全生存周期；
- 制定生存周期适用范围和选择准则，可从项目规模、需求清晰度、架构成熟度、资源情况等方面进行考虑；

- d) 与利益相关方一起对组织的生存周期模型进行评审；
- e) 持续完善和维护生存周期模型。

工作产品实例：生存周期模型说明。

5.3.4.4 建立并维护组织标准过程集的裁剪准则和指南(OAD 3.3)

制定并维护标准过程集的裁剪准则和指南，对组织的标准过程进行裁剪以适应各个项目的独特需求，同时也应避免过度裁剪，以平衡裁剪的灵活性与整个组织过程的一致性。裁剪准则和指南应根据组织的需要持续维护更新。

活动实例：

- a) 根据软件产品的领域、规模、重要性等级(或安全关键等级)、交付要求等特征，制定有针对性的裁剪准则和指南，裁剪的方式包括：去除、降级、替代、增加等；
- b) 与利益相关方一起对组织标准过程集的裁剪准则和指南进行评审；
- c) 持续完善和维护裁剪准则和指南。

工作产品实例：组织标准过程集的裁剪准则和指南。

5.3.4.5 建立并维护组织的工作环境标准(OAD 3.4)

制定并维护组织的工作环境标准，通过指定已建立的工作环境来提高各个项目的开发效率和一致性。

活动实例：

- a) 根据各领域软件特征，确定组织的工作环境标准，并制定其建立、使用、维护和更新等管理要求，满足软件研制和维护过程需要，工作环境一般包括：开发环境、测试环境、运行环境等；
- b) 与利益相关方一起对组织的工作环境标准进行评审；
- c) 持续完善和维护组织的工作环境标准。

工作产品实例：与软件研制、维护相关的工作环境标准及管理规定。

5.3.4.6 建立并维护组织的重用资产(OAD 3.5)

建立并维护组织的重用资产，以最大程度地支持项目的开发，重用资产的获取方式可包括购置货架产品、新研、重构、提炼等。

活动实例：

- a) 制定组织级重用工作顶层规划，从系统到软件项目共同推进重用工作；
- b) 识别组织的重用资产，可能的重用资产包括：共性需求、重用构件、通用架构、领域开发平台等；
- c) 建立重用资产库，制定相应的管理要求，规范重用资产的入库、出库、标识、版本等，并鼓励开发和使用重用资产；
- d) 根据使用需求等对重用资产进行必要的分类；
- e) 与利益相关方一起对组织的重用资产进行评审；
- f) 持续完善和维护组织的重用资产；
- g) 组织可根据需要，建立并实施重用资产成熟度评估。

工作产品实例：重用规划、重用资产管理要求、重用资产等。

5.3.4.7 建立并维护组织的过程资产库(OAD 3.6)

建立并维护组织的过程资产库，明确过程资产库的管理规定。

活动实例：

- a) 设计可维护的组织的过程资产库结构，明确资产入库、出库、存储、更新、检索、使用、审查、统计、发布等的流程以及相关要求等，建立组织的过程资产库；
- b) 明确组织的过程资产库的准入准则，组织的过程资产库中一般包括组织的标准过程集、项目历史数据、测量数据、工作环境标准、重用资产、培训材料、经验教训、组织风险与机遇等；

- c) 制定组织的过程资产库的维护策略,定义组织的过程资产库的维护流程、维护内容、维护方式;
- d) 定期审查组织的过程资产库的使用情况,根据审查情况和修改意见适时更新过程资产库;
- e) 定期对组织的过程资产的使用情况和相关工作产品的状态进行统计和发布,方便项目使用。

工作产品实例:组织的过程资产库及相关管理规定等。

5.4 组织培训(OT)

5.4.1 目的

提供知识和技能培训,使组织成员具备履行职责的能力。

5.4.2 实践等级说明

组织培训实践域共分1个等级6个实践,其实践名称及等级划分见表5。

表5 组织培训(OT)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
三级	OT 3.1	明确岗位能力要求
	OT 3.2	识别组织的中长期和短期培训需求
	OT 3.3	制定组织的培训计划
	OT 3.4	建立组织的培训能力
	OT 3.5	实施培训
	OT 3.6	评估培训的有效性

5.4.3 相关实践域

关于项目级培训策划的更多信息,参见6.1。

5.4.4 三级目标和实践

5.4.4.1 目标

识别组织培训需求,建立组织培训能力,策划、实施培训并评估培训效果,提升组织成员履职能力。

5.4.4.2 明确岗位能力要求(OT 3.1)

识别相关管理和技术岗位,建立并维护岗位说明,明确岗位人员的能力要求。通过配置相关岗位,使软件人员有效融入组织的专业化和人才队伍建设,促进组织的软件能力提升。

活动实例:

- a) 识别相关管理和技术岗位,建立岗位说明文件。相关岗位既包括软件论证、研制、试验和维护有关的技术岗位,如:系统设计、需求分析、方案论证、软件设计、软件测试等;也包括必要的辅助支撑岗位,如:专业总师、各级领导、体系专员、计划调度、质量保证师、配置管理员、测量分析员等;
- b) 定期或事件驱动的对岗位说明文件进行管理和维护。

工作产品实例:岗位说明文件。

5.4.4.3 识别组织的中长期和短期培训需求(OT 3.2)

根据业务目标、过程改进目标,结合岗位能力要求和项目需要,开展人员知识和技能差距分析,识别中长期和短期培训需求,并进行维护。

活动实例:

- a) 根据业务目标、过程改进目标,确定组织的中长期培训需求,需考虑的内容包括组织长远发展的需要、技术发展规划路径、专业发展规划等;
- b) 根据岗位能力要求,明确在岗人员应掌握的知识和技能,建立岗位-人员能力对应关系;
- c) 对组织的中长期培训需求进行分析,依据岗位-人员能力对应关系分析人员实际应具备的知识

和技能,结合组织的短期业务需求和项目需要,视参加人数、涉及面(如:多个项目存在的共性培训需求)等,明确短期培训需求;

- d) 记录培训需求并与培训需求提出方、利益相关方进行沟通;
- e) 定期(如:年度、季度、月度等)或事件驱动(目标调整、岗位设置调整等)的维护培训需求和岗位—人员能力对应关系。

工作产品实例:组织的中长期和短期培训需求、岗位—人员能力对应关系。

5.4.4.4 制定组织的培训计划(OT 3.3)

根据组织的中长期和短期培训需求,明确培训职责,制定并维护培训计划。

活动实例:

- a) 根据组织的培训需求,制定培训计划,将职责落实到组织内相关部门,明确每项培训的时机、培训级别、培训对象、免修准则、预期达到的效果等;
- b) 与利益相关方进行协调,就计划内容达成一致;
- c) 根据实际需要维护培训计划。

工作产品实例:培训计划。

5.4.4.5 建立组织的培训能力(OT 3.4)

建立并维护培训能力,以满足组织的培训需求。

活动实例:

- a) 结合实际选择合适的培训方法以满足培训需求和培训计划,培训方法可包括集中授课、实践操作、专家指导、一对一辅导、小组讨论、个人自学等;
- b) 识别、培训、聘用合格的授课讲师;
- c) 根据培训需求制定培训方案,开发或获取培训教材;
- d) 对讲师名录、培训教材等进行有效管理。

工作产品实例:讲师名录、培训教材、培训课程。

5.4.4.6 实施培训(OT 3.5)

根据培训计划,提供和实施培训,保留培训记录并加以管理,确保人员获得工作所需的能力,满足组织管理和项目需要。

活动实例:

- a) 依据培训计划并实施培训;
- b) 建立培训记录,包括课程相关信息、课程评价记录、课程反馈记录、培训签到表、培训通过情况等;
- c) 对培训记录进行档案管理。

工作产品实例:培训记录、归档记录。

5.4.4.7 评估培训的有效性(OT 3.6)

建立评估培训有效性的机制,对培训的有效性进行评估,确认培训是否达到了预期效果。

活动实例:

- a) 评估培训的实施效果:分析、评估培训过程是否满足培训计划,包括培训活动组织、培训讲师选择、培训教材编写、培训环境等;
- b) 评估岗位能力的符合性:通过基于实际绩效的调查和反馈,评估人员是否满足了岗位能力的要求;
- c) 评估方法包括:培训期间的评估(如:随堂测验)、培训后对讲师教学有效性的评估(如:调查问卷)、结合培训记录开展的数据分析(如:参训率统计)、个人工作绩效的评估(如:年度考评)等;
- d) 评估可以是对单次培训有效性的评估,也可以是对某一段时间(如:年度)的综合评价;

e) 评估完成后, 应将评估结果发布给利益相关方。

工作产品实例: 培训效果调查表、讲师评价表、考试成绩、培训效果有效性评估总结等。

5.5 实施基础(II)

5.5.1 目的

确保组织过程的建立、实施、保持和改进。维持有效和高效地实现目标的能力。

5.5.2 实践等级说明

实施基础实践域共分 2 个等级 6 个实践, 其实践名称及等级划分见表 6。

表 6 实施基础(II)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	II 2.1	提供过程的资源保障
	II 2.2	开发并持续改进过程, 形成过程规范, 监督过程实施的遵循性
	II 2.3	管理项目过程资产并逐步积累过程资产
三级	II 3.1	使用组织的过程资产开展工作
	II 3.2	评估组织过程的符合性和有效性
	II 3.3	向组织提供过程实施相关信息或过程资产

5.5.3 相关实践域

关于组织过程及过程资产的改进见 5.2。

5.5.4 二级目标和实践

5.5.4.1 目标

提供过程实施的资源保障。开发并持续改进过程, 形成过程规范, 监督过程实施的遵循性, 逐步积累过程资产。

5.5.4.2 提供过程的资源保障(II 2.1)

应为组织和项目过程的建立、实施、保持和改进提供必要的资源保障。

活动实例:

- 应为过程建立、实施和改进提供人力保障, 进行人力资源策划, 建立过程实施团队并指派职责(如组织决策机构和组织实施机构、软件开发团队、测试团队、质量保证团队、项目管理团队等人力资源);
- 应为过程建立、实施和改进提供物资保障, 分析现有内外部环境因素(如资源能力和局限), 确定过程建立、实施和改进所需的物资(如项目运维保障场地、设施, 软件开发所需的设备, 包括硬件环境、软件开发环境、仿真环境和测试环境等), 识别从外部获取资源和内部提供资源, 进行策划, 保障过程实施;
- 应为过程建立、实施和改进提供资金保障, 进行资金预算策划, 购置或开发所需资源;
- 为组织和项目过程实施提供培训保障(培训资料开发及提供培训)。

工作产品实例: 资源保障策划、培训记录, 过程实施的工作环境、设施等资源保障记录。

5.5.4.3 开发并持续改进过程, 形成过程规范, 监督过程实施的遵循性(II 2.2)

通过描述、执行并记录过程, 保持过程的持续改进, 形成过程规范, 按照过程规范客观评价过程的遵循性, 并处理不符合项。

活动实例:

- 识别过程目的, 策划并描述过程, 包括过程的策划、模板、说明;
- 按计划标识和吸纳过程的利益相关方, 执行并记录过程, 维护过程的实施计划;

- c) 总结已验证的过程，形成过程规范(包括过程定义、说明和过程描述)；
- d) 评估过程的遵循性，验证过程是否按照过程规范执行，标识待改进项，提出改进建议；
- e) 收集项目运行过程中出现的问题和改进建议，并持续改进过程规范；
- f) 处理待改进项，启动必要的纠正措施并跟踪完成情况；
- g) 交流验证结果。

工作产品实例：过程实施策划、过程模板、过程实施记录、内部评估记录、评价结果、修改建议、过程规范。

5.5.4.4 管理项目过程资产并逐步积累过程资产(II 2.3)

识别项目过程资产，确保项目组成员知悉过程资产的获取方式，逐步积累可用的过程资产。

活动实例：

- a) 识别项目产生的数据、过程资产，并按规范要求管理数据、过程资产；
- b) 发布可用的过程资产，确保团队成员了解哪些资产可用；
- c) 按过程资产管理要求获取，并重复使用过程资产；
- d) 积累过程资产，为建立组织的过程资产库打基础。

工作产品实例：已管理并可重复使用的过程资产、已管理的数据。

5.5.5 三级目标和实践

5.5.5.1 目标

使用组织的过程资产开展过程实施，评估组织过程并为组织资产做贡献。

5.5.5.2 使用组织的过程资产开展工作(II 3.1)

使用组织的过程资产来策划、管理、执行工作，以减少返工和成本，保证有效性，提高效率。

活动实例：

- a) 项目依据组织的过程资产及裁剪指南开展策划，形成项目特定的工作产品。如：模板、过程和程序、生存周期模型、测量项、检查单、工具等，以支持项目的管理和过程实施；
- b) 组织使用组织的过程资产来开展过程的策划、管理和过程实施。

工作产品实例：裁剪的过程资产、使用过程资产衍生的工作产品、项目特定的模板。

5.5.5.3 评估组织过程的符合性和有效性(II 3.2)

评估组织过程的符合性和有效性，确保过程实施符合组织标准要求并达到预期效果。

活动实例：

- a) 定期评估组织过程及过程资产的符合性，验证是否符合组织标准过程集的要求；
- b) 定期评估组织过程及过程资产的有效性，验证组织过程是否达到过程目标要求、满足预期效果，标识待改进项；
- c) 启动必要的纠正措施并跟踪完成情况；
- d) 提交改进建议。

工作产品实例：改进建议、内部评估记录、评价结论等。

5.5.5.4 向组织提供过程实施相关信息或过程资产(II 3.3)

过程实施及项目结项时为组织贡献过程相关信息或过程资产。通过改进组织的过程资产来提高过程绩效。

活动实例：

- a) 收集最佳实践、经验教训、过程改进建议和对过程的裁剪信息；
- b) 提交可能纳入组织资产库的资产。

工作产品实例：最佳实践、经验教训、过程改进建议、过程裁剪信息和实施裁剪的有关记录、测量数据等。

6 项目管理类实践域

6.1 项目策划(PP)

6.1.1 目的

统筹考虑和平衡进度、质量、成本、资源、设备/系统项目要求等各方约束，制定和维护合理适用的项目计划，增加项目实现目标的可能性。

6.1.2 实践等级说明

项目策划实践域共分3个等级11个实践，其实践名称及等级划分见表7。

表7 项目策划(PP)等级说明表

等级	实践标识	实践名称
二级	PP 2.1	估计项目参数
	PP 2.2	定义项目生存周期
	PP 2.3	制定项目进度计划
	PP 2.4	制定项目资源计划
	PP 2.5	制定利益相关方参与计划
	PP 2.6	制定及维护项目计划
三级	PP 3.1	使用组织资产估计项目参数
	PP 3.2	使用组织标准过程和裁剪指南来定义项目过程
	PP 3.3	基于组织工作环境标准策划项目工作环境
	PP 3.4	识别和协商活动间依赖关系
四级	PP 4.1	使用量化管理技术定义项目过程并保持更新

6.1.3 相关实践域

关于配置管理计划的更多信息，参见8.1。

关于质量保证计划的更多信息，参见8.2。

关于项目知识和技能策划的更多信息，参见5.4。

关于识别和分析项目风险与机遇的更多信息，参见6.3。

关于供方管理计划的更多信息，参见6.4。

关于何时需要更新计划的更多信息，参见6.2。

关于产品和产品部件的需求开发方面的更多信息，参见7.2。

关于项目资源方面的更多信息，参见5.5。

关于组织资产方面的更多信息，参见5.3。

关于决策分析策划方面的更多信息，参见8.3。

6.1.4 二级目标和实践

6.1.4.1 目标

基于估计结果及项目特点和约束，制定并维护项目计划，统筹安排项目的进度、资源和利益相关方参与活动，确保计划合理可行。

6.1.4.2 估计项目参数(PP 2.1)

选择合适的估计方法，基于项目范围估计项目所需要的参数。

活动实例：

- 分析顾客和产品需求，建立产品分解结构/工作分解结构，以估计项目的范围；
- 确定估计的假设条件和约束，如使用的语言、采用的设计方法、模块复用的程度、有无历史参

考数据等，以利于相关估计人员对工作产品的估计达到一致的理解；

- c) 综合考虑能力、成本、风险及目标选择估计方法。常见的估计方法有：类比法、经验估计法、加权平均法、头脑风暴法、故事点估计方法、功能点估计方法等；
- d) 估计项目规模。项目规模通过工作产品规模来表征，常用的规模单位有代码行、功能点、故事点等；根据项目实际需要和组织要求确定待估计的工作产品；
- e) 估计项目工作量，描述并记录估计依据和结果；
- f) 除估计规模和工作量外，项目可根据组织和项目需要，选择估计其他参数，如项目预算等；
- g) 估计不是一次性活动，随着对项目需求及目标理解的进一步深入，或在项目生存周期内有新的可用信息，可能需要重新估计，估计方法也可能会发生变化。

工作产品实例：产品分解结构/工作分解结构、项目规模、工作量估计的结果、假设和约束。

6.1.4.3 定义项目生存周期 (PP 2.2)

根据顾客和产品需求，分析项目的约束条件，确定项目生存周期，确保软件项目生存周期与其设备/系统的生存周期协调一致。

活动实例：

- a) 分析项目的约束条件，如遵循的标准、资源限制、交付要求和质量要求、安全关键等级等；
- b) 根据项目范围、约束条件及特点(规模、新研程度、复杂度、交付要求等)、设备/系统生存周期及进度要求等，确定项目生存周期，包括阶段、主要活动、工作产品等；
- c) 确保软件项目的生存周期与其设备/系统的生存周期协调一致。

工作产品实例：项目生存周期。

6.1.4.4 制定项目进度计划 (PP 2.3)

根据顾客和产品需求、任务要求等，结合项目生存周期、估计结果和资源情况，制定项目的进度计划。

活动实例：

- a) 确定进度安排的假设和限制条件，可能包括：设备/系统交付要求、资源、规模、工作量、外部供方情况等；
- b) 确定项目里程碑：里程碑可以是基于事件，也可以是基于时间。可依据顾客和产品需求、设备/系统项目要求等确定项目里程碑；
- c) 结合项目生存周期，确定项目的进度计划。可按照由粗到细、渐进式分解的原则，随项目进展逐步细化工作任务。

工作产品实例：项目进度计划。

6.1.4.5 制定项目资源计划 (PP 2.4)

根据交付要求、估计结果等信息，识别项目所需的关键资源及其状态，确定项目资源计划。

活动实例：

- a) 确定人员配置需求：根据交付要求、估计结果等信息，配备需要的人力资源。识别开展项目所需的知识和技能，确定配备的人力资源与所需知识技能之间的差距，制定项目培训计划，计划一般包括每项培训的时机、培训级别、培训对象等；
- b) 分析项目生存周期中所需的软硬件资源需求(如：设施、设备、工具等)。对尚未具备的关键资源，应策划到位时间、责任人及跟踪方式。对已具备的关键资源，确保在需要时相关资源的可用性。必要时明确对关键资源进行完好性检查的计划，以及资源无法满足时的应急计划。

工作产品实例：项目资源计划、项目培训计划。

6.1.4.6 制定利益相关方参与计划 (PP 2.5)

根据项目生存周期各项活动及要求，识别项目外利益相关方，制定利益相关方参与计划。

活动实例：

- a) 识别利益相关方：分析项目生存周期中的重要活动(如受资源制约的活动、关键节点及工作产品的评审、外部供方活动等)，标识出受该活动影响的软件项目组外的利益相关方(如顾客、设备/系统总体、硬件组、资源提供方、供方等)和具备该活动所需专业知识的利益相关方(如技术专家)；
- b) 制定利益相关方参与计划，计划内容一般包括：活动名称、活动类型、计划时间、参与人等；
- c) 利益相关方可能随项目进展而调整。

工作产品实例：利益相关方参与计划。

6.1.4.7 制定及维护项目计划(PP 2.6)

制定项目计划，识别项目风险或机遇，协商评审所有影响该项目的计划，确保各计划之间的一致性，确保软件项目计划与设备/系统计划协调一致，并保持更新。

活动实例：

- a) 制定项目计划，包含各类专项计划，确保计划间协调一致。如：
 - 1) 技术和管理任务；
 - 2) 进度计划；
 - 3) 项目资源计划；
 - 4) 项目培训计划；
 - 5) 利益相关方参与计划；
 - 6) 配置管理计划；
 - 7) 质量保证计划；
 - 8) 测量与分析计划；
 - 9) 监控计划：策划项目需监控的项目策划参数、控制阈值、监控时机、周期和方式，以及发生显著偏离时采取的纠正措施等内容；
 - 10) 风险或机遇管理计划：识别、记录与工作相关，可能影响项目目标实现的风险事件或机遇，根据其对目标实现的影响程度和发生的可能，制定风险或机遇的处理要求；
 - 11) 移交计划：当需要向开发保障机构(如：运营、支持或维护机构)移交应交付项时，制定移交计划；
 - 12) 其他影响项目技术及管理活动的计划(如外部供方协议管理计划、测试计划、与本项目有接口的其他项目计划等)。
- b) 确保软件计划与设备/系统计划协调一致，协调解决出现的不一致。
- c) 项目计划可由多个专项计划组成，可以是一个或多个工作产品。根据顾客需求及项目特点，项目计划的实体形式可以是审签的文档，也可以借助信息化平台进行维护和管理。
- d) 评审和协商所有影响该项目的计划：确保个人或小组对他们所负责的工作做出承诺。承诺的方式包括多种形式：评审、审签、沟通纪要等。
- e) 维护项目计划：策划是一项迭代活动，必要时修改项目计划，并重新确认项目计划。

工作产品实例：项目计划、计划评审报告、会议纪要、审签记录、计划变更记录。

6.1.5 三级目标和实践

6.1.5.1 目标

使用组织资产开展项目策划，以提高项目策划工作效能，提高目标实现的可能性。

6.1.5.2 使用组织资产估计项目参数(PP 3.1)

从组织资产中选择合适的估计方法，并利用组织资产中的数据开展项目估计工作。

活动实例：

- a) 依据组织建立的估计规程，明确估计的流程与步骤；
- b) 从组织资产中选择合适的估计方法与数据进行估计，并记录估计的方法、假设、采用可重用软

件产品的情况和估计结果；

- c) 当项目未使用组织资产(方法和数据)开展估计时，应记录新的方法、数据及理由，经组织批准后使用，并按组织要求，向组织提交新的方法或数据。

工作产品实例：采用可重用软件产品的情况、基于组织资产估计的结果、新方法或数据。

6.1.5.3 使用组织标准过程和裁剪指南来定义项目过程(PP 3.2)

使用组织过程资产(标准过程集及裁剪指南)来定义项目过程，包括项目的所有工程、管理和支持活动。

活动实例：

- a) 在组织过程资产中选择适合的生存周期模型和标准过程；
- b) 根据裁剪指南修改生存周期模型和标准过程，生成项目过程；
- c) 当项目未使用组织标准过程和裁剪指南，或与组织要求存在偏差时，应说明理由，经组织批准后使用，并按组织要求，向组织提交新的数据；
- d) 必要时，修改项目过程。

工作产品实例：项目过程。

6.1.5.4 基于组织工作环境标准策划项目工作环境(PP 3.3)

基于组织工作环境标准，识别、记录和维护项目实施所需的工作环境，确保在需要时相关资源的可用性。

活动实例：

- a) 分析项目，根据组织工作环境标准识别项目所需要的工作环境(如：运行环境、开发环境、测试环境等)，制定项目所需的资源计划；
- b) 当项目未使用组织工作环境标准，或使用的工作环境与组织标准有偏差时，记录结果及理由，经组织批准后使用，并按组织要求，向组织提交新的工作环境。

工作产品实例：基于组织工作环境标准确定的项目资源计划。

6.1.5.5 识别和协商活动间依赖关系(PP 3.4)

依据项目计划和项目过程，识别和协商主要活动间的依赖关系。

活动实例：

- a) 依据项目计划和项目过程，根据各任务的属性(如逻辑关系、优先级、强制日期等)，确定主要活动之间的依赖关系，可采用组织定义的项目过程进行确定；
- b) 与受影响的利益相关方一起评审和协商主要活动间依赖关系；
- c) 记录受影响的利益相关方做出的承诺内容。

工作产品实例：活动网络图。

6.1.6 四级目标和实践

6.1.6.1 目标

使用量化管理技术选择关键过程，组成能够达成其质量与过程绩效目标的已定义过程。

6.1.6.2 使用量化管理技术定义项目过程并保持更新(PP 4.1)

使用量化管理技术来定义项目过程并保持更新，以实现质量与过程绩效目标。

活动实例：

- a) 根据组织的质量与过程绩效目标及过程能力，确定本项目的绩效目标；
- b) 根据组织选择的关键过程和子过程，确定有助于项目目标达成的关键过程和子过程；
- c) 使用量化管理技术预测项目质量与过程绩效目标的达成情况；
- d) 如果使用组织推荐的过程无法满足项目质量与过程绩效目标，识别或开发可用来完成工作和实现目标的替代过程，使用量化管理技术预测目标达成情况，选择最符合目标的替代过程；
- e) 根据选择的关键过程和子过程，基于组织资产选择适宜的其他项目过程，组成项目的已定义过程；

- f) 评价无法实现项目的质量与过程绩效目标的风险,如果风险无法避免或缓解,则协商调整可测量的性能目标和相关的过程。

工作产品实例:项目质量与过程绩效目标、关键过程。

6.2 项目监控(PMC)

6.2.1 目的

依据项目计划,通过监控和管理项目活动、策划参数的执行情况等内容,及时发现影响项目目标实现的问题,并采取措施,以确保项目成功。

6.2.2 实践等级说明

项目监控实践域共分2个等级7个实践,其实践名称及等级划分见表8。

表8 项目监控(PMC)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	PMC 2.1	跟踪项目策划参数的执行情况
	PMC 2.2	跟踪项目资源计划的执行情况
	PMC 2.3	协调与跟踪利益相关方参与项目及履行承诺的情况
	PMC 2.4	项目进展与计划显著偏离时,采取纠正措施
三级	PMC 3.1	使用项目过程管理项目
	PMC 3.2	管理项目活动间依赖关系
	PMC 3.3	监控项目工作环境中组织工作环境标准的应用

6.2.3 相关实践域

关于项目监控的策划参数、项目监控自身的工作策划等更多信息,参见6.1。

关于项目策划参数的测量、对测量结果的分析、向利益相关方通报结果等更多信息,参见8.5。

关于在监控过程中收集和向组织资产提交项目实际进展信息等更多信息,参见5.5。

关于监控管理外部供方的更多信息,参见6.4。

关于对问题分析的更多信息,参见8.4。

6.2.4 二级目标和实践

6.2.4.1 目标

对照计划监督项目进展,及时纠正显著偏离,确保项目进展可控。

6.2.4.2 跟踪项目策划参数的执行情况(PMC 2.1)

对照项目计划,跟踪、记录项目策划参数的实际值,标识其与计划值之间的偏离,分析项目进展,通报给利益相关方,以客观反映项目当前进展状态。

活动实例:

- 依据已策划的跟踪周期、范围和方式,跟踪项目参数的执行情况,记录实际值与计划值的对比情况。根据项目特点确定需跟踪策划参数的范围,如进度、工作量、工作产品规模、质量、风险、效率、成本等;
- 标识所选择策划参数的实际结果与计划值之间的偏离;
- 依据已策划的时机和形式,基于项目策划参数的跟踪情况,分析项目进展,通报给利益相关方;
- 当存在移交计划时,跟踪移交、使用和维护等其他寿命周期内项目策划参数的执行情况。

工作产品实例:项目参数跟踪记录、项目进展报告。

6.2.4.3 跟踪项目资源计划的执行情况(PMC 2.2)

对照项目计划,跟踪项目开展所需资源的使用和落实情况,标识其与计划之间的偏离,通报给利益相关方,以客观反映项目资源的使用和落实情况。

活动实例：

- a) 在已策划的时机跟踪项目开展所需资源的使用和落实情况，标识和分析与计划的偏离，资源通常包括：软件开发测试所需的工具和环境、数据、培训、人力等；
- b) 依据已策划的时机和形式，记录资源的跟踪和分析情况，通报给利益相关方。

工作产品实例：项目资源跟踪与分析记录。

6.2.4.4 协调与跟踪利益相关方参与项目及履行承诺的情况 (PMC 2.3)

根据项目计划，协调和跟踪利益相关方参与项目活动，跟踪利益相关方的承诺履行情况，识别利益相关方参与项目及履行承诺的显著问题，采取解决措施，以确保项目与利益相关方实现有效交互。

活动实例：

- a) 依据项目计划，跟踪并评价利益相关方参与项目的情况，确保利益相关方参与了项目相关活动，如果有利益相关方不能参与，分析其影响，必要时采取措施以使其对此活动的期望得到满足；
- b) 依据策划的时机和形式，跟踪并评价利益相关方履行承诺的情况，标识和分析履行承诺的问题。

工作产品实例：利益相关方参与项目活动的记录、利益相关方履行承诺的记录、问题记录、协调记录等。

6.2.4.5 项目进展与计划显著偏离时，采取纠正措施 (PMC 2.4)

当项目实际进展与计划发生显著偏离时，分析导致显著偏离的原因，采取纠正措施，确保及时解决项目存在的问题。

活动实例：

- a) 依据已策划的准则，标识项目的显著偏离。通常可将主要策划参数偏差超阈值、重要节点延期、项目间接口不一致、软件与设备/系统计划不协调、质量数据超阈值、重大技术状态变化等标识为显著偏离。
- b) 分析造成显著偏离的原因，以及偏离对项目的影响，制定纠正措施以消除其影响，项目无法解决的问题提交更高层解决。
- c) 跟踪纠正措施的实施直至闭环，记录纠正过程与结果。

工作产品实例：问题描述、分析、纠正措施及实施、验证情况记录。

6.2.5 三级目标和实践

6.2.5.1 目标

依据项目计划和已定义的项目过程管理项目，协调项目活动间依赖关系，管控项目按计划 and 已定义的项目过程开展，确保项目达成预期目标。

6.2.5.2 使用项目过程管理项目 (PMC 3.1)

依据项目计划和已定义的项目过程，基于项目实际进展，分析项目目标的实现预期，对出现的问题进行分析并采取纠正措施，以提高实现目标的可能性。

活动实例：

- a) 依据项目计划和已定义的项目过程，进行任务分派和完成情况跟踪，记录任务相关属性的计划值和实际值；
 - b) 在策划的时机，基于已定义的过程，分析项目进展预期情况，并对可能影响项目目标达成的问题，采取纠正措施；
 - c) 基于任务的实际完成情况，与项目组成员和利益相关方协商后续任务分派及其进度等相关属性；
 - d) 当项目存在量化管理的项目目标时，应采用量化方式对项目目标的实现预期进行跟踪和控制。
- 工作产品实例：项目活动跟踪记录、问题分析与处理记录。

6.2.5.3 管理项目活动间依赖关系 (PMC 3.2)

依据项目计划和已定义的项目过程，基于项目活动的实际完成情况，跟踪、审查和协调项目主要活

动间依赖关系，识别问题并制定解决措施，管控项目按计划 and 已定义的过程开展。

活动实例：

- a) 依据项目计划和项目过程，基于项目实际进展，审查和更新项目主要活动间依赖关系；
- b) 对相互依赖的主要活动和资源进行跟踪，识别可能存在的问题，采取措施确保项目按照已定义的项目过程开展，通报利益相关方。

工作产品实例：主要活动间依赖关系、协调记录或会议记录、问题和解决措施记录。

6.2.5.4 监控项目工作环境中组织工作环境标准的应用 (PMC3.3)

在建立开发、运行、测试和维护环境时，应依据项目计划，监控项目对组织工作环境标准的应用情况。

活动实例：

- a) 监督是否依据项目计划应用组织工作环境标准；
- b) 识别项目中组织工作环境标准应用所存在的问题，制定并采取解决措施，直至问题闭环，记录解决过程与结果。

工作产品实例：组织工作环境标准应用记录、问题和解决措施记录。

6.3 风险与机遇管理 (ROM)

6.3.1 目的

识别、分析、评价和管理潜在的风险与机遇，以便规划并适时启动风险处理活动，以缓解不利影响，同时充分利用积极因素，提高实现目标的可能性。

6.3.2 实践等级说明

风险与机遇管理实践域共分 1 个等级 5 个实践，其实践名称及等级划分见表 9。

表 9 风险与机遇管理 (ROM) 实践等级说明表

等级	标识	实践名称
三级	ROM 3.1	建立并维护风险或机遇管理策略
	ROM 3.2	利用组织资产识别风险或机遇
	ROM 3.3	分析和评价风险或机遇
	ROM 3.4	制定并实施风险或机遇应对措施
	ROM 3.5	监控并沟通风险或机遇的状态

6.3.3 相关实践域

- 关于项目风险与机遇识别的更多信息，参见 6.1；
- 关于项目风险与机遇监控的更多信息，参见 6.2；
- 关于风险与机遇有关组织资产建立的更多信息，参见 5.3；
- 关于组织层面风险与机遇管理的更多信息，参见 5.2；
- 关于风险与机遇管理测量分析的更多信息，参见 8.5。

6.3.4 三级目标和实践

6.3.4.1 目标

建立并维护风险与机遇管理策略，标识、分析和评价风险，适当地处理和缓解风险，以减少对项目的不利影响，同时识别和利用有利因素，提高实现项目目标的可能性。

6.3.4.2 建立并维护风险或机遇管理策略 (ROM 3.1)

建立并维护识别、分析、评价和应对风险或机遇的策略。策略应明确风险或机遇管理的方式、工作范围及相关技术方法、收集和分类风险或机遇的机制，为风险或机遇管理提供基础。

活动实例：

- a) 确定风险或机遇的来源和类别。识别、分析和明确组织或项目内、外部环境，形成风险或机遇源清单。明确风险或机遇分类准则，并进行分类。如风险的类别可以按内部、外部进行分类，也可从技术(如需求、设计、实现、测试)、资源、管理等方面进行分类等，或将上述分类进行组合应用；机遇的类别可以按技术(如需求、设计、实现、测试)、资源、管理等方面进行分类。
注：风险或机遇源清单一般分为组织风险或机遇源清单和项目风险或机遇源清单，项目风险或机遇源清单是基于组织风险或机遇源清单，结合项目实际制定。
- b) 定义用于风险或机遇管理的参数，风险参数应采用量化分析的方法，机遇参数可以采用定性或定量的分析方法；包括用于风险或机遇分析、分类和排序的参数，以及用于控制和管理风险或机遇的参数。如：风险发生的可能性、风险发生的时间段、影响程度，机遇潜在效益、潜在成本，启动管理活动的阈值等度量参数。
- c) 制定风险或机遇排序准则。通常根据风险或机遇参数划分等级(如高、中、低)，并根据参数的大小进行风险或机遇排序。
- d) 明确项目风险或机遇评估、处置、监督和沟通的时机、方法及管理要求。
- e) 必要时，修改风险或机遇管理策略以提高风险管理的有效性。

工作产品实例：风险或机遇管理策略、风险或机遇源清单。

6.3.4.3 利用组织资产识别风险或机遇(ROM 3.2)

依据风险或机遇管理策略，利用组织资产中规定风险或机遇识别、分类方法等组织资产进行风险或机遇识别，以保证风险或机遇识别的有效性。

活动实例：

- a) 风险或机遇识别应考虑技术、成本、进度、工作任务、性能、业务目标实现、内外部环境、需求、资源、外部供方、监管约束等因素；
- b) 依据风险或机遇管理策略和项目自身特点，在组织资产规定的方法中选择一种或多种风险或机遇识别的方法，如检查表法、头脑风暴法、结构化访谈、SWOT(优势、劣势、机会和威胁分析)、基于项目工作分解结构、FMEA(失效模式与影响分析)；
- c) 依据系统识别的风险或机遇，参照组织的风险或机遇源清单，形成项目风险或机遇源清单，使用选定方法识别风险或机遇；
- d) 按照组织规定的分类准则，对已识别的风险或机遇进行分类；标识和描述风险或机遇，说明风险或机遇可能发生的条件、背景以及影响；
- e) 动态识别和确认风险或机遇，从项目早期策划开始，在全生存周期内定期或事件驱动地识别风险或机遇，并通过例会、沟通或评审等方式获得利益相关方的认可。

注：系统的风险或机遇是软件项目之上的各技术层级或产品层级识别的风险或机遇，在实施中往往指软件项目上一级系统识别的风险或机遇。

工作产品实例：已识别的风险或机遇。

6.3.4.4 分析和评价风险或机遇(ROM 3.3)

依据风险或机遇管理策略，对已识别的风险或机遇进行分析和评价，识别高优先级的风险或机遇，确保资源集中于应对高优先级的风险或机遇。

活动实例：

- a) 依据风险管理策略，针对已标识的风险，分析风险发生可能性、对目标的影响程度以及分析可能发生的时机，确定风险管理的相关参数；
- b) 依据机遇管理策略，针对已标识的机遇，分析潜在效益、潜在成本，以及采取相关行动的时机，确定机遇管理的相关参数；
- c) 评价已标识的风险或机遇，主要包括：确定风险或机遇优先级(等级)，并进行排序，确保为重要的风险或机遇分配高优先级。

工作产品实例：已分析和评价的风险或机遇、风险或机遇的优先级和排序结果。

6.3.4.5 制定并实施风险或机遇应对措施 (ROM 3.4)

按照风险或机遇管理策略，针对高优先级风险或机遇，制定并实施应对措施，将风险控制在可接受的范围内，防范风险发生或减少不利影响，或通过利用机遇提高业务价值。

活动实例：

- 针对高优先级风险或机遇，制定风险或机遇应对措施(计划)，包括风险的缓解措施(计划)和应急措施(计划)，机遇的行动措施(计划)；
- 确定实施应对措施的时机。风险的缓解措施和机遇的行动措施一般在到达或超过规定阈值时，启动实施；风险的应急措施一般在风险发生时启动实施，以处理风险发生后的问题；
- 根据风险或机遇评估结果和监控情况，当启动条件满足时，启动实施应对措施；
- 应对措施实施后，对实施效果进行分析和评估。针对风险缓解措施，还应关注缓解措施实施后风险参数变化情况，以判断缓解措施的有效性，据此决策是否对正在实施的缓解措施进一步调整和控制。

工作产品实例：风险或机遇应对措施(计划)、措施(计划)实施效果评估记录。

6.3.4.6 监控并沟通风险或机遇的状态 (ROM 3.5)

监控并沟通已识别的风险或机遇的状态，采取必要的处置措施，以最大限度地提高目标实现的可能性。

活动实例：

- 跟踪已识别风险或机遇状态、环境以及有关风险或机遇管理活动实施或策划情况，必要时采取处置措施；
- 定期或内外部环境等变化时，监督并更新风险或机遇状态，包括：新风险或机遇被识别，风险或机遇处置措施已实施，参数及优先级发生变化，风险关闭或机遇消失等；
- 向利益相关方反馈风险或机遇策划、识别、分析、评价、应对、监控和沟通等信息，以达成风险或机遇控制决策的共识，并获得利益相关方参与风险或机遇管理活动的承诺。

工作产品实例：新增或关闭的风险或机遇、更新的风险或机遇状态、风险或机遇监控和沟通记录。

6.4 外部供方管理 (ESM)

6.4.1 目的

管理外部供方交付物的获取工作，评价外部供方履约能力，以确保外部供方提供的过程、产品和服务符合要求。

6.4.2 实践等级说明

外部供方管理实践域共分2个等级9个实践，其实践名称及等级划分见表10。

表10 外部供方管理 (ESM) 实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	ESM 2.1	选择合格的外部供方
	ESM 2.2	建立并维护外部供方协议
	ESM 2.3	制定并维护外部供方协议管理计划
	ESM 2.4	执行外部供方协议
	ESM 2.5	监督所选择的外部供方过程
	ESM 2.6	确认并评价外部供方交付物
	ESM 2.7	接收并管理外部供方交付物
三级	ESM 3.1	建立并维护评价外部供方履约能力的准则
	ESM 3.2	使用准则评价外部供方履约能力

6.4.3 相关实践域

关于定义和管理供方交付物需求(包括从外部供方获得产品的需求追溯性)的更多信息,参见7.2。

关于选择外部供方的正式评价方法及风险识别与控制方法的更多信息,参见8.3、6.3。

关于监督项目和采取纠正措施的更多信息,参见6.2、6.3。

关于验证和评价外部供方产品的更多信息,参见7.6、7.5。

关于对外部供方交付物的管理和变更控制的更多信息,参见8.1。

关于分析外部供方性能绩效度量数据的更多信息,参见8.5。

6.4.4 二级目标和实践

6.4.4.1 目标

管理外部供方交付物的获取工作,确保外部供方有效地履行协议。

6.4.4.2 选择合格的外部供方(ESM 2.1)

评价备选外部供方满足指定外包需求的能力,并依据评价结果选择合格外部供方,以提高选择外部供方满足需求的可能性。

在外部供方选择时,应确保对外部供方的风险进行了有效的识别并控制。必要时,邀请顾客参加外部供方评价和选择。

活动实例:

- a) 在合格供方名录或有资质的潜在供方名单中标识备选外部供方,并向其发布外包需求;
- b) 拟定备选供方满足指定外包需求的评价条件及评分标准,如:供方的资质能力、提供的初步技术方案、实施的价格因素、类似的项目经验等;
- c) 评价与每个备选外部供方相关的风险;
- d) 对标识的备选外部供方和评价条件、评分标准进行评审与确认;
- e) 依据评价条件和评分标准对各备选外部供方进行评价;
- f) 根据评价结果,选择外部供方并记录选择的理由。

工作产品实例:招标文件、备选外部供方清单、合格供方名录、外部供方评价条件和评分标准、外部供方评价记录和结果报告等。

6.4.4.3 建立并维护外部供方协议(ESM 2.2)

建立、审查与外部供方的正式协议。当内外部需求发生变化时,更新协议,以确保在协议有效期内供需双方的一致共识。

必要时,邀请顾客参加外部供方协议审查。

活动实例:

- a) 将外部供方协议文档化。文档化的供方协议至少应包括:协议标的与交付物清单、管理与技术约束、软件工程化要求、质量保证要求、过程监督要求、验收与评价要求、交付要求等对供方的要求,还应包括外包方与供方相关的技术和管理活动、外包方向供方提供必要设施条件及相关技术文件的进度安排等要求;
- b) 定期或事件驱动地与利益相关方(顾客有要求时,应邀请其参加)评审供方协议,确保其准确反映了当前的需求、计划、过程、风险和市场情况;
- c) 记录与供方协商一致的所有变更,并持续更新外部供方协议,实施必要的变更和纠偏,以反映供方的过程或工作产品的更改。必要时,与组织内其他相关方沟通供方协议,对协议的技术和商业影响进行评估,确保所有受影响的相关方能达成共识;
- d) 确保外部供方协议及相关数据得到存储和管理,以备将来使用。

工作产品实例:外部供方协议、合同、协议备忘录、审查意见。

6.4.4.4 制定并维护外部供方协议管理计划(ESM 2.3)

根据协议及项目进度要求,制定外部供方协议管理计划,明确对外部供方的监督管理活动及安排,

以提高对外部供方过程和产品进行监督管理的计划性。

活动实例：

- a) 依据外部供方协议规定的标准或规范要求，选择必要的供方过程、产品，制定其监督、评审或测试试验计划；
- b) 策划跟踪、评审与外部供方有关的风险事项，及可能的应对措施；
- c) 策划评审外部供方进展和绩效等；
- d) 对于长周期项目制定年度工作计划，明确本年度外部供方管理活动及安排；
- e) 对于外包需求明确的小规模软件，可在外部供方协议中明确供方协议管理计划内容。

工作产品实例：外部供方协议管理计划。

6.4.4.5 执行外部供方协议(ESM 2.4)

按照外部供方协议，执行与供方相关的技术和管理活动，对存在的问题进行标识、记录和跟踪，以增强获得正确交付产品的信心。

活动实例：

- a) 按照外部供方协议的规定，监督供方的进展和绩效，包括进度、费用和技术性能等；
- b) 与供方一起，实施外部供方协议所规定的相关技术评审；
- c) 与供方一起，实施外部供方协议所规定的相关管理评审；
- d) 监督与供方相关的风险，并在必要时采取纠正措施等；
- e) 沟通和解决评审时发现的技術和管理问题，项目无法解决的问题提交更高层解决，如上级系统层或上级管理层；
- f) 记录评审和互动结果，用评审结果改进外部供方的绩效；
- g) 按照外部供方协议的规定，向供方提供必要设施条件及相关技术文件。

工作产品实例：供方进展报告和绩效测量值、供方进展评审材料和报告、风险列表、问题和跟踪到结束的解决措施、有关设施和文件交付清单等。

6.4.4.6 监督所选择的外部供方过程(ESM 2.5)

按照外部供方协议管理计划，对所选择的供方过程及其工作产品进行监督，以便更清楚地了解供方的能力和性能，最大限度地降低风险。

活动实例：

- a) 监督所选择的外部供方过程及其工作产品是否满足协议需求；
- b) 监督与外部供方履约过程有关的风险事项，必要时采取应对措施；
- c) 分析及处理外部供方提供履约过程的技术质量问题；
- d) 分析所选择过程及其工作产品的监督结果，以尽早检测出可能影响满足协议必需的供方能力问题；
- e) 必要时，评估外部供方在供方交付物的等级、规模、开发经验、工具支撑等方面的主动性和参与程度，根据评估结果调整选择对供方过程监控的频次、时机、方法等；
- f) 合适时，对外部供方过程质量保证体系进行审核。

工作产品实例：所选择的待监督过程及其工作产品清单或不选择的理由、监督活动报告、偏差报告、供方体系审核报告等。

6.4.4.7 确认并评价外部供方交付物(ESM 2.6)

在接收所获取的外部供方交付物之前，执行产品确认测试或服务评价，确保其已满足合同或供方协议要求，以降低接收不符合要求的外部供方交付物的风险。

活动实例：

- a) 依据外部供方协议，制定验收准则和验收程序；
- b) 在产品确认测试或服务评价之前，与利益相关方一起评审验收准则和验收程序，并达成共识；

- c) 根据验收准则和验收程序，证实所获取的交付物是否满足外部供方协议要求；
- d) 标识未通过验收的内容，记录措施项并跟踪直到结束，文档化验收的结果；
- e) 依据验收的结果，确认所有要求是否满足，再决定是接收还是拒收外部供方交付物，并向外部供方发出通知。

工作产品实例：验收准则、验收报告、测试规程、确认测试报告、偏差报告或纠正措施计划、验收评审报告等。

6.4.4.8 接收并管理外部供方交付物(ESM 2.7)

接收已验收合格的外部供方交付物，检查其完整性和一致性；建立对外部供方交付物的管理控制机制，以确保其状态可控。

活动实例：

- a) 建立外部供方交付物管理控制机制，确保有适当的设施用来接收、存储、使用和维护所获取的产品；
- b) 确保参与接收、存储、使用和维护所获取产品的人员受到适当的培训；
- c) 当外部供方随开发进程逐件交付时，验证所获取的交付物能满足其需求；
- d) 当外部供方批量按基线交付时进行配置审核，确认外部供方协议中的交付物正确、齐备、一致；
- e) 确保在存储、分发和使用所获取产品时，均遵循外部供方协议所规定的条款和条件；
- f) 当交付之后外部供方交付物确需发生变更时，监督其按照变更控制要求执行变更。必要时，对变更后的交付物进行测试、评审和验收，保证变更的正确性以及状态的一致性。

工作产品实例：外部供方产品库及审核记录、配置审核报告、移交计划、培训报告、支持和维护报告、变更确认报告等。

6.4.5 三级目标和实践

6.4.5.1 目标

建立并维护外部供方履约能力评价准则，增强选择合格外部供方的能力。

6.4.5.2 建立并维护评价外部供方履约能力的准则(ESM 3.1)

建立并维护外部供方在过程管理、产品质量、服务满意度等方面的评价准则，以便分析、评价外部供方实现业务目标的能力。

活动实例：

- a) 确定对外部供方进行履约能力评价的要素及其评价准则；
- b) 确定管理外部供方的职责，明确实施履约能力评价的程序和办法；
- c) 根据组织业务目标和上级系统要求，更新外部供方履约能力评价准则。

工作产品实例：实施外部供方管理的角色和职责、外部供方履约能力评价准则、外部供方业务能力要求、产品质量度量模型等。

6.4.5.3 使用准则评价外部供方履约能力(ESM 3.2)

定期或事件驱动地使用符合组织业务目标和项目特点的履约能力评价准则，分析、评价外部供方按照要求提供过程、产品和服务的过程性能、产品质量、服务满意度等数据，以便提供组织动态调整、管理合格供方名录时使用。

活动实例：

- a) 通过试验、测试和试用评价外部供方交付物，并给出评价结论；
- b) 与产品和服务有关的历史和质量绩效评定；
- c) 对外部供方进行现场或书面调查；
- d) 必要时，开展顾客满意度调查等绩效评价；
- e) 征询外部供方其他顾客的意见；
- f) 调查供方履约能力和财务经济状况等。

工作产品实例：外部供方质量问题报告、外部供方现场调查报告、顾客满意度调查表、纳税证明、供方履约能力评价表等。

7 工程类实践域

7.1 立项论证(DEM)

7.1.1 目的

对研制项目的使命任务、技术方案及研制可行性等进行系统论证，并跟踪论证要求的落实。

7.1.2 实践等级说明

立项论证实践域共分 2 个等级 7 个实践，其实践名称及等级划分见表 11。

表 11 立项论证(DEM)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	DEM 2.1	开展立项综合论证
	DEM 2.2	开展研制总要求论证
	DEM 2.3	开展总体方案论证
	DEM 2.4	确认论证结果
	DEM 2.5	跟踪并维护研制总要求
三级	DEM 3.1	建立并维护组织的论证环境
	DEM 3.2	建立并维护组织的论证准则

7.1.3 相关实践域

关于论证过程中如何选择备选方案的更多信息，参见 8.3。

关于论证结果评审的更多信息，参见 7.5。

关于论证过程中的验证与确认的更多信息，参见 7.6。

关于跟踪论证技术要求的更多信息，参见 7.2。

关于建立组织的论证环境的更多信息，参见 5.5。

7.1.4 二级目标和实践

7.1.4.1 目标

开展论证并跟踪、维护论证技术要求，确保论证规范且论证技术要求落实到位。

7.1.4.2 开展立项综合论证(DEM 2.1)

在立项综合论证的过程中，对系统研制的必要性与可行性，预期的总体功能和性能指标等进行论证研究，为系统研制立项决策提供支撑。

活动实例：

- a) 在军事需求、装备现状和发展趋势分析基础上，开展研制必要性分析。
- b) 分析软件(或包含软件的系统)的使命和担负的主要任务。
- c) 分析软件(或包含软件的系统)的预期使用要求和技术指标。
- d) 分析系统内各组成部分之间，以及系统与其他系统之间的信息交互关系。
- e) 分析软件(或包含软件的系统)相关的技术难点，并对研究进度、技术水平、可用程度及对系统研制的影响等进行预测。初步明确关键技术攻关可能出现的问题、解决方法或采取的补救措施等。对需要引进解决的关键技术，应根据有关规定进行引进的必要性、可行性分析及经费测算。
- f) 预测研制周期、进度，以及经费。
- g) 开展研制可行性分析与风险评估。
- h) 提出系统部署、编配、使用和保障建议。

i) 开展系统使用效能分析和评估。

工作产品实例：研制立项综合论证报告及其他专题论证报告。

7.1.4.3 开展研制总要求论证(DEM 2.2)

在系统研制立项综合论证的基础上，对系统使用性能、研制总体方案，以及质量、进度、经费等进行全面系统的分析论证，提出完整、合理、可行的要求，为开展工程研制和组织试验鉴定提供依据。

活动实例：

- a) 开展软件(或包含软件的系统)使命任务的分析；
- b) 分析论证软件(或包含软件的系统)的技术指标、使用要求和相关的运行方案；
- c) 分析系统内各组成部分之间，以及系统与其他系统之间的信息交互关系；
- d) 提出软件工程化管理要求及控制措施；
- e) 提出研制进度及各阶段计划安排；
- f) 提出鉴定定型试验要求，包括软件独立开展或者配合硬件系统开展试验鉴定的时间、技术状态、试验考核等要求；
- g) 开展研制可行性分析与风险评估。

工作产品实例：研制总要求及其他专题论证报告。

7.1.4.4 开展总体方案论证(DEM 2.3)

根据研制总要求，开展系统体系结构、技术体系结构、信息交换关系、主要技术途径、联试试验要求等方面的分析和论证，为系统工程研制提供顶层输入。

活动实例：

- a) 开展系统体系结构论证，包括软件系统组成、总体结构、信息流程，软件各分系统构成、主要功能性能、接口及相互关系；
- b) 开展技术体系结构论证，包括采用的技术体制和遵循的标准等；
- c) 分析信息交换关系，包括软件系统之间、分系统之间，以及软件与硬件之间的接口和信息交互关系；
- d) 提出主要技术途径，包括实现软件功能和主要性能指标所采用的技术途径和相关措施；
- e) 提出联试试验要求，包括软件研制阶段的主要测试、集成联试方案等；
- f) 提出主要配套和保障设施要求，包括主要配套保障设备设施组成、功能及配置方案等。

工作产品实例：总体方案(含软件系统方案)、信息流程图、软件产品配套表。

7.1.4.5 确认证据结果(DEM 2.4)

对立项综合论证、研制总要求和总体方案的论证结果进行确认，给出结论。

活动实例：

- a) 组织对论证提出的有关方案或新技术等进行必要的试验或者仿真、评估；
- b) 组织由任务下达方、论证方等利益相关方参加的评审；
- c) 记录对论证报告进行确认的结果。

工作产品实例：论证报告评审结论、试验或仿真报告。

7.1.4.6 跟踪并维护研制总要求(DEM 2.5)

在研制过程中，跟踪并维护研制总要求的各项技术要求和质量要求，以确保研制总要求的落实。

活动实例：

- a) 跟踪研制总要求的细化分解、实现情况；
- b) 收集研制周期、进度、经费等信息；
- c) (必要时)对装备关键功能、性能等的变化应进行必要性、影响域分析；
- d) (必要时)获得相关方对变更的认可；
- e) (必要时)验证更改的可行性；

f) (必要时)进行研制总要求的变更。

工作产品实例：研制相关信息、(必要时)研制总要求变更记录。

7.1.5 三级目标和实践

7.1.5.1 目标

利用组织的论证环境和准则开展论证工作，促进论证质量和效率提升。

7.1.5.2 建立并维护组织的论证环境(DEM 3.1)

建立并维护开展立项综合论证、研制总要求论证和总体方案论证的环境，包括人员能力、设备设施、仿真条件等。

活动实例：

- a) 对国内外同类产品发展现状及趋势进行长期跟踪和分析；
- b) 建立有相关专业背景的专家库。专家包括且不限于军事专家、领域技术专家、软件工程专家、质量专家、财务专家等；
- c) 考虑研制超前性，同时基于目前研制能力，建立仿真环境，重点是针对关键技术指标、关键性能参数进行仿真分析，以保证技术要求中指标的先进性及可行性；
- d) 在应用过程中所发生的资源需求变化，应及时分析解决。

工作产品实例：专家库、仿真环境。

7.1.5.3 建立并维护组织的论证准则(DEM 3.2)

建立并维护开展立项综合论证、研制总要求论证和总体方案论证的准则，包括流程以及过程方法等。

活动实例：

- a) 按照一定的分类原则，分门别类建立流程规定、工作要求等；
- b) 建立组织级常用分析规程和方法，包括但不限于风险分析方法、装备分类方法、仿真验证方法、国内外装备调研方法、软硬件功能分配准则、技术指标分配准则、经费测算方法等；
- c) 建立机制持续改进组织级论证准则。

工作产品实例：工作流程、分析规程、分析方法。

7.2 需求开发与管理(RDM)

7.2.1 目的

开发、维护和管理需求，与利益相关方对需求达成一致，确保顾客的需求和期望得到满足。

7.2.2 实践等级说明

需求开发与管理实践域共分2个等级11个实践，其实践名称及等级划分见表12。

表12 需求开发与管理(RDM)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	RDM 2.1	获取和开发顾客需求
	RDM 2.2	获得对需求的理解和承诺
	RDM 2.3	开发运行方案和场景
	RDM 2.4	开发产品和产品部件需求
	RDM 2.5	分析并确认需求
	RDM 2.6	建立并维护需求双向可追溯性
	RDM 2.7	管理需求变更
三级	RDM 3.1	建立并维护需求开发准则
	RDM 3.2	分析接口需求
	RDM 3.3	分析可靠性安全性等通用质量特性需求
	RDM 3.4	开发和重用共性需求

7.2.3 相关实践域

关于如何将需求转化为技术解决方案，以及需求开发过程中使用备选方案和设计的更多信息，参见 7.3。

关于接口管理和产品与产品部件集成的更多信息，参见 7.4。

关于验证产品是否满足需求以及如何依据顾客需求确认所构造的产品等更多信息，参见 7.6。

关于维护和控制需求相关的基线，以及需求变更的更多信息，参见 8.1。

关于需求评审的更多信息，参见 7.5。

关于组织级准则、共性需求等资产开发和管理的更多信息，参见 5.3。

7.2.4 二级目标和实践

7.2.4.1 目标

在产品或项目的生存周期内，获取、开发和管理需求。

7.2.4.2 获取和开发顾客需求 (RDM 2.1)

获取利益相关方的需要、期望、约束、接口等，并将其转化为顾客需求。

活动实例：

- a) 引出利益相关方的需要、期望、约束以及未明示的隐含需求；
- b) 引出与软件相关的接口需求及约束；
- c) 引出验证与确认要求；
- d) 形成文档化的顾客需求。

工作产品实例：顾客需求列表、研制总要求、软件研制任务书、系统/子系统规格说明、技术协议、技术协调单、接口描述文件、接口需求规格说明等。

7.2.4.3 获得对需求的理解和承诺 (RDM 2.2)

与需求提供者就需求理解达成共识，与项目参与者一起对已批准的需求(含变更)作出承诺。

活动实例：

- a) 应确定合适的需求提供者准则，明确产生需求的合适的渠道或来源。需求提供者可以包括最终用户、软件任务下达方、软件使用方等，组织或项目应明确合适的需求提供者；
- b) 应制定评价和验收需求的准则，如：正确性、无二义性、完整性、一致性、可实现性、可测试性、可追溯性、唯一标识等；
- c) 与需求提供者充分沟通，通过调研、访谈、评审、邮件、原型反馈等方式对需求的含义达成共识；
- d) 项目参与者与利益相关方对达成一致的需求及其更改作出承诺。

工作产品实例：需求提供者准则、需求评价和验收的准则、针对需求(含变更)签署的确认记录等。

7.2.4.4 开发运行方案和场景 (RDM 2.3)

建立并维护产品的运行方案及场景，借助运行场景帮助利益相关方理解、确认并认可相关需求。

活动实例：

- a) 构建用户使用产品的运行方案和场景；
- b) 记录并维护运行方案和场景；
- c) 定义产品的运行环境，包括运行边界和限制；
- d) 与利益相关方沟通并评审运行方案和场景，以细化和发现新需求及隐含需求。

工作产品实例：运行方案和场景说明、使用模式的说明、软件研制任务书、系统/子系统规格说明、软件需求规格说明等。

7.2.4.5 开发产品和产品部件需求 (RDM 2.4)

分析产品和产品部件的功能需求、性能需求、接口需求以及约束要求等，形成产品和产品部件需求。

活动实例：

- a) 开发功能需求, 详细说明产品和产品部件需满足的所有功能, 确定功能结构, 明确功能定义、功能间关联和逻辑关系, 同时分析功能的可扩展性。构建功能结构可采用结构化方法(数据流图、控制流图等)、面向对象方法(用例图、类图、对象图等)或其他建模方法;
- b) 开发性能需求, 详细说明产品和产品部件必须满足的性能要求, 如: 时间特性需求, 空间资源需求, 精度要求, 并发处理需求等;
- c) 开发接口需求, 识别并分析功能、对象或其他逻辑实体之间的接口关系, 包括外部接口、内部接口等;
- d) 依据内外部约束要求分析其他需求, 如通用质量特性需求、设计约束要求等。通用质量特性需求一般包括可靠性、安全性、可维护性等; 设计约束要求一般包括开发工具要求、编程约束要求等;
- e) 将以上产品需求分配至各产品部件;
- f) 记录需求开发结果, 形成需求规格说明。

工作产品实例: 功能结构、需求规格说明、条目化需求列表、系统/子系统规格说明、接口需求规格说明等。

7.2.4.6 分析并确认需求(RDM 2.5)

分析需求的必要性和充分性, 并与利益相关方一起确认需求, 确保最终产品能在预期的使用环境中正常运行。

活动实例:

- a) 综合功能、性能、接口、约束要求等因素, 分析利益相关方的需要和期望, 以排除矛盾或冲突, 平衡利益相关方的需求;
- b) 分析需求的必要性和充分性, 保证需求能够实现顾客的目标, 满足利益相关方的要求, 必要时更新需求;
- c) 排定需求的优先级或开发顺序, 标识并跟踪对成本、进度、风险、功能或性能有重大影响的关键需求;
- d) 选择适合的方法确认需求分析结果。确认方法包括评审、分析、仿真、原型、演示、测试、模型验证等。

工作产品实例: 确认后的需求、为平衡需求提出的建议项、关键需求、确认方法、结果记录等。

7.2.4.7 建立并维护需求双向可追溯性(RDM 2.6)

建立并维护需求双向可追溯性, 保证计划、活动和工作产品与需求一致。

活动实例:

- a) 在全生存周期内, 建立并维护从顾客需求到产品和产品部件需求、到设计、到代码、到测试的双向可追溯关系, 保证需求得到分解落实和充分验证, 同时保证设计、测试及最终解决方案都能满足需求;
- b) 追溯需求的范围包括: 功能需求、性能需求、接口需求、可靠性安全性需求等所有已标识的需求;
- c) 监控项目的计划、活动和工作产品与需求(含变更)的一致性;
- d) 记录并标识不一致及其来源, 并启动必要的纠正措施。

工作产品实例: 需求双向跟踪矩阵、不一致的记录等。

7.2.4.8 管理需求变更(RDM 2.7)

在全生存周期内, 应对需求变更进行管理。

活动实例:

- a) 评估需求变更的必要性和可行性;
- b) 记录所有需求变更: 外界要求项目的变更以及项目自身产生的变更。记录内容包括变更来源、

变更具体信息等；

- c) 针对需求变更开展影响分析，包括涉及技术、计划、活动及产品等，需求跟踪矩阵能够为需求变更影响分析提供特别有用的帮助；
- d) 评审或审批需求变更；
- e) 维护需求变更的历史记录。

工作产品实例：需求变更记录、需求变更后的工作产品、评审记录等。

7.2.5 三级目标和实践

7.2.5.1 目标

依据准则开发需求，开发和重用共性需求。

7.2.5.2 建立并维护需求开发准则(RDM 3.1)

组织应根据业务特点制定顾客需求、产品需求、产品部件需求的需求开发准则，项目可据此确定项目适用的需求开发准则，并依据准则进行需求开发。

活动实例：

- a) 建立并维护顾客需求开发准则，用于指导和检查顾客需求的开发，如：顾客需求分析指南、规范等；
- b) 建立并维护产品和产品部件需求的需求开发准则，如：需求分析准则、可靠性安全性需求开发准则、可维护性需求开发准则等；
- c) 评审顾客需求、产品和产品部件需求开发准则，改进准则。

工作产品实例：顾客需求开发准则、产品需求开发准则、产品部件需求开发准则、评审记录等。

7.2.5.3 分析接口需求(RDM 3.2)

依据准则分析产品或产品部件的接口，确定接口需求。

活动实例：

- a) 分析产品或产品部件的外部及内部接口需求，明确各接口之间的通信方式、数据协议等，需特别关注涉及不同系统之间及软件、硬件之间的接口；
- b) 标识和开发产品或产品部件的接口需求，描述接口需求的信源、信宿、激活源、数据特性等；
- c) 与利益相关方评审接口需求的覆盖范围、正确性、完整性、一致性等，并记录结果。

工作产品实例：接口需求规格说明、评审记录等。

7.2.5.4 分析可靠性安全性等通用质量特性需求(RDM 3.3)

依据准则、结合业务领域和产品特点，分析软件相关的通用质量特性需求，一般包括：可靠性、安全性、可维护性等。

活动实例：

- a) 依据准则识别并标识可靠性需求，如数据保护、冗余备份、余量设计、单粒子效应防护等需求；
- b) 依据准则识别并标识安全性需求，如安全模式需求、危险命令处理需求；
- c) 依据准则识别并标识可维护性需求，如产品交付后的技术支持与服务、升级维护等需求；
- d) 依据准则识别并标识其他通用质量特性需求，如信息安全保密等需求。

工作产品实例：通用质量特性需求、需求规格说明等。

7.2.5.5 开发和重用共性需求(RDM 3.4)

组织应建立共性需求的开发和重用准则，并依据准则开展共性需求开发，项目依据准则重用共性需求。

活动实例：

- a) 制定共性需求的开发及重用准则。开发准则一般规定共性需求的技术方法、验证与确认要求以及升级维护要求等，重用准则一般明确共性需求在项目中的重用条件、重用方式、验证与确认要求以及问题反馈机制等；

- b) 开发共性需求。依据共性需求开发准则，采用领域分析(自上而下)与逆向提取(自下而上)相结合的方法开发共性需求，基于通用功能实现需求的可扩展性、可配置性，形成共性需求文档；
- c) 管理共性需求。评审共性需求并将通过评审的共性需求纳入组织资产进行管理；
- d) 在项目中开展需求重用分析。结合项目的任务需求，从功能、性能、接口等方面分析本项目是否可以重用组织资产中的共性需求，并标识项目中重用的共性需求。

工作产品实例：共性需求的开发及重用规程、共性需求描述文档及评审记录、共性需求的重用分析结果及评审记录等。

7.3 技术解决方案(TS)

7.3.1 目的

依据准则构建满足需求的技术解决方案，设计和实现满足需求的产品、产品部件。

7.3.2 实践等级说明

技术解决方案实践域共分 1 个等级 7 个实践，其实践名称及等级划分见表 13。

表 13 技术解决方案(TS)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
三级	TS 3.1	建立并维护设计实现准则
	TS 3.2	确定设计实现方案
	TS 3.3	进行开发、购买或重用分析
	TS 3.4	设计产品或产品部件
	TS 3.5	设计接口
	TS 3.6	开展可靠性安全性等通用质量特性设计
	TS 3.7	实现产品或产品部件

7.3.3 相关实践域

关于需求分配、运行方案制定和接口需求定义、需求管理等更多信息，参见 7.2。

关于设计实现审查的更多信息，参见 7.5。

关于选用正式评价过程进行备选方案的选择，参见 8.3。

关于组织级重用库、组织级设计实现准则等资产开发和管理的更多信息，参见 5.3。

7.3.4 三级目标和实践

7.3.4.1 目标

依据准则设计和实现满足需求的产品或产品部件。

7.3.4.2 建立并维护设计实现准则(TS 3.1)

根据业务特点及经验建立并维护组织级设计实现准则，项目根据需求、产品特点对组织级设计实现准则进行裁剪，确定项目的设计实现准则。

活动实例：

- a) 建立并维护组织级设计实现准则，用于指导和检查设计与实现。如：系统设计准则、软件设计准则、通用质量特性设计准则、编码规则；
- b) 制定备选方案的评估和选择准则，综合考虑质量、成本、需求、进度、技术、资源、收益和风险，为选择备选方案提供依据，如开发、购买还是重用，鼓励软件重用、使用新技术、新方法的方案等；
- c) 依据组织级或行业准则建立接口设计准则，接口设计准则可包括：通信协议设计准则、驱动函数接口设计准则、部件调用关系设计准则、数据接口设计准则、架构层间接口设计准则、线程间接口设计准则、软件可配置接口设计准则、构件接口设计准则等；

- d) 项目对组织级设计实现准则进行裁剪，确定项目的设计实现准则，必要时对确定的准则进行评审。

工作产品实例：系统设计准则、软件设计准则、接口设计准则、通用质量特性设计准则、设计实现方案评估和选择准则、软件开发购买重用准则、编程规范、基于典型案例的设计准则、构件设计准则等。

7.3.4.3 确定设计实现方案(TS 3.2)

依据准则开发、确定、记录设计实现方案，如果有备选方案则依据准则评估和选择设计实现方案。
活动实例：

- a) 依据准则开发、记录设计实现方案，如果有多种方案设计实现项目，则开发、确定和记录备选方案，可在产品或产品部件所属系统设计、总体方案设计时开展备选方案设计；
- b) 选择确定产品或产品部件的设计实现方案。如果有多个备选方案，则根据设计实现方案评估和选择准则评价各个方案；选择最佳备选方案；记录备选方案的评价和选择过程信息。

工作产品实例：系统设计方案、系统设计说明、软件设计方案、软件设计说明等包含设计和实现方案的文档；备选方案、备选方案评价和选择理由的记录等。

7.3.4.4 进行开发、购买或重用分析(TS 3.3)

开展公共架构设计和可重用构件开发，分析产品或产品部件应自行开发、购买还是重用。分析工作从项目早期开始，在设计阶段持续进行。

活动实例：

- a) 根据业务特点建立重用设计准则，纳入组织资产；
- b) 基于领域分析和共性需求，在组织级开展公共架构设计，开发可重用的软件构件，从产品级、架构级、构件级多个层次，积累组织重用资产；
- c) 项目基于需求分析和准则，标识和评价可重用资源和 COTS 部件；
- d) 基于准则选择产品或产品部件的获取方式(开发/购买/重用)，宜优先从组织资产库中选择重用产品；必要时使用正式的评价方法进行“开发还是购买”的决策；
- e) 记录选择结果和选择理由。

工作产品实例：重用设计准则、软件公共架构、构件库、可重用软件产品等组织资产；系统/子系统设计说明、接口设计说明、软件设计说明、数据库设计说明等中重用设计的相关内容。

7.3.4.5 设计产品或产品部件(TS 3.4)

依据需求以及设计准则，设计产品或产品部件，设计主要包括两种类型的活动：概要设计和详细设计。概要设计确定产品的设计方案和体系结构，详细设计确定产品部件的结构与能力。两种设计所涉及的活动可以是迭代和重叠的。

活动实例：

- a) 确定设计方法和工具，可包括：结构化设计、面向对象设计、实体关系模型、重用设计、基于模型设计等；
- b) 依据准则进行系统设计，包括系统架构设计、时序设计、接口设计、信息流设计、控制流设计、关键指标设计、可靠性安全性设计、重用设计等；分配各软件的功能、性能、通用质量特性，划分软件配置项；
- c) 确定软件产品设计方案和体系结构，可包括建立产品或产品部件的结构关系和接口规则、定义接口、定义产品或产品部件的运行方案和交互方式、开发产品部件模板或类或框架、定义进程/线程模型、定义主要的重用方法和资源等；
- d) 进行概要设计，可包括部件识别、接口设计、算法设计、数据设计、运行设计、可重用设计、可配置设计、可维护设计、失效/检测/隔离设计、可测试性设计、可靠性安全性设计、保密性设计等；

- e) 进行详细设计,可包括完善和确定最终架构、完成部件/单元和接口设计(包括输入、输出和处理要求,内部逻辑、算法及数据结构等)、选择内部现存的或商用部件或构件等;
- f) 通过技术审查证实设计符合需求并遵循设计准则,技术审查形式可包括设计展示、检验、运行方案和场景演练、动态特性审查、走查、同行评审等;
- g) 文档化设计并保持更新。

工作产品实例:系统/子系统设计说明、接口设计说明、软件设计说明、数据库设计说明等。

7.3.4.6 设计接口(TS 3.5)

依据准则设计接口。

活动实例:

- a) 依据准则设计外部接口,包括(子)系统间接口、硬件接口、软件接口、通信接口等;
- b) 从信源、信宿、接口类型、通信协议、接口数据格式、通讯时序、可靠性安全性等方面进行接口设计;对于软硬件间的接口还应考虑容错要求,包括握手、校验、滤波等;
- c) 依据准则设计内部接口,包括软件部件间接口、调用关系、数据接口等,数据接口应描述数据类型、含义、单位、取值范围等内容;
- d) 标识设计后的接口,并与利益相关方评审接口设计的正确性、完整性、一致性等;
- e) 文档化接口设计并保持更新。

工作产品实例:接口设计相关文档等。

7.3.4.7 开展可靠性安全性等通用质量特性设计(TS 3.6)

依据通用质量特性需求、通用质量特性设计准则,开展通用质量特性相关的设计。

活动实例:

- a) 根据可靠性安全性需求开展专项可靠性安全性设计,可以包括独立性设计、失效/检测/隔离设计、健壮性设计、冗余设计、可恢复性设计、余量设计、中断设计、时序设计等;
- b) 根据可维护性需求开展设计,可以包括:数据设计如针对可配置参数、可修改参数和变量的设计、软件结构设计、可维护性设计,如在轨维护模块设计等;
- c) 根据安全保密性需求开展安全保密设计,可以包括:信息保密设计、软件防护设计等。

工作产品实例:系统/子系统设计说明、接口设计说明、软件设计说明、数据库设计说明等文档中的通用质量特性设计相关内容。

7.3.4.8 实现产品或产品部件(TS 3.7)

依据设计和实现准则,实现满足需求的产品或产品部件,包括分配、改进和验证每个产品部件,也包括协调各种产品部件开发工作之间的接口。

活动实例:

- a) 确定开发工具与环境;
- b) 使用有效的方法实现产品部件,可包括结构化方法、面向对象编程、代码自动生成、软件代码重用、使用适用的设计模式等;
- c) 遵循已制定的实现准则,依据设计开展软件实现,准则可包括编码规则、编程风格约定、静态分析规程、代码审查规程、过程与质量标准等;
- d) 提供适量且正确的代码注释;
- e) 选择合适的编译选项进行编译,对所有编译报错和警告进行处理;
- f) 针对编译通过的代码开展静态分析,宜使用工具进行编码规则符合性分析,并遵循边编码边分析的原则;
- g) 通过代码审查排除缺陷,确保代码对需求和设计的符合性、一致性、覆盖性以及设计实现准则的符合性等。

工作产品实例:已实现的产品部件、代码、可执行程序、静态分析记录、代码审查记录等。

7.4 产品集成与交付(PID)

7.4.1 目的

集成并交付满足功能和质量要求的产品或产品部件。

7.4.2 实践等级说明

产品集成与交付实践域共分 1 个等级 7 个实践，其实践名称及等级划分见表 14。

表 14 产品集成与交付(PID)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
三级	PID 3.1	建立并维护集成策略
	PID 3.2	建立并维护集成环境
	PID 3.3	评审接口的完整性和一致性
	PID 3.4	确认待集成的产品部件已就绪
	PID 3.5	根据集成策略集成产品或产品部件
	PID 3.6	评价已集成的产品或产品部件
	PID 3.7	部署和交付产品或产品部件

7.4.3 相关实践域

关于使用正式评价过程选择合适产品集成策略的更多信息，参见 8.3。

关于标识接口需求的更多信息，参见 7.2。

关于定义接口和集成环境(需制定集成环境要求时)的更多信息，参见 7.3。

关于接口评审的更多信息，参见 7.5。

关于验证接口、集成环境和逐次集成的产品部件，确认产品部件和已集成产品等更多信息，参见 7.6。

关于管理对接口定义的更改和关于信息分发的更多信息，参见 8.1。

关于组织级准则和组织资产的更多信息，参见 5.3。

7.4.4 三级目标和实践

7.4.4.1 目标

集成满足要求的产品，管理产品和产品部件间的接口，并交付产品。

7.4.4.2 建立并维护集成策略(PID 3.1)

建立集成策略，必要时更新集成策略。

活动实例：

- 识别并记录待集成的产品或产品部件；
- 制定或选择最佳的集成策略，一般包括集成方式、集成顺序、要执行的增量迭代次数、如何在集成过程中验证与确认产品或产品部件、用于集成测试的环境等。集成方式如：爆炸式、增量式、自上而下、自下而上，还可包括：分次集成还是持续集成、是否持续交付、集成的时机或频率等；
- 对于结构关系复杂的产品或产品部件，根据系统结构和递归关系，明确产品部件到产品逐次集成的策略；
- 对于结构简单、复杂度低的软件及中、小、微规模的软件，可简化集成过程，即可以一步集成，最后执行一次测试和评价；
- 评审集成策略；
- 在产品集成全过程中，必要时更新产品或产品部件集成略。

工作产品实例：产品或产品部件的集成策略(含集成顺序的说明或清单)、选择集成策略的理由等。

7.4.4.3 建立并维护集成环境 (PID 3.2)

建立、维护并使用集成环境，确保产品和产品部件正确集成。

活动实例：

- a) 确定集成环境的需求、集成环境的验证与确认方法；
- b) 确定集成环境的获取方式，可通过开发、采购或重用获得；
- c) 验证与确认集成环境；
- d) 使用集成环境，可利用组织资产与标准工具，必要时对集成环境进行修改。

工作产品实例：集成环境清单、集成环境测试方法、已验证与确认的产品集成环境、开发购买或重用的分析、集成环境的支持文档等。

7.4.4.4 评审接口的完整性和一致性 (PID 3.3)

依据准则评审产品或产品部件间的接口定义和变更，不断完善接口需求和接口设计，确保接口的正确性、完整性和一致性，并记录和维护接口的变更。

活动实例：

- a) 在全生存周期中，依据接口评审准则，与利益相关方一起评审接口的覆盖范围、正确性、完整性和一致性，持续更新接口的描述；
- b) 确保产品部件与接口得到了标识，以确保便捷并正确地连接产品部件；
- c) 解决接口的问题，必要时更新接口的需求和设计；
- d) 确认集成环境与更改接口的一致性；
- e) 评价集成环境对于接口更改的验证能力，维护并确保集成环境的可用性；
- f) 分析接口更改的影响，确认更新接口的描述，并确认哪些产品或产品部件需要重新集成；
- g) 与利益相关方沟通结果，并解决发现的问题。

工作产品实例：接口的评审结果、用于更新接口的记录、更新的接口描述等。

7.4.4.5 确认待集成的产品部件已就绪 (PID 3.4)

在集成之前，确认每个产品部件都满足本次集成相应的需求和设计，并可根据产品部件集成策略进行集成。

活动实例：

- a) 跟踪产品部件的集成就绪状态；
- b) 确保产品部件按照产品集成策略，交付到产品集成环境；
- c) 根据集成前的验证结果，确认每个接收到的产品部件满足其需求和设计；
- d) 按所期望的配置检查当前配置状态；
- e) 与利益相关方沟通结果，并解决发现的问题。

工作产品实例：产品部件的验收文件、确认记录或测试准则、交付依据、异常报告等。

7.4.4.6 根据集成策略集成产品或产品部件 (PID 3.5)

依据产品集成策略，集成产品或产品部件，修复导致集成失败的产品部件。

活动实例：

- a) 使用工具或构建脚本等方式确认产品集成环境就绪；
- b) 根据产品或产品部件集成策略集成产品或产品部件，逐次构建单个产品或产品部件；或一次集成所有的产品或产品部件。

工作产品实例：集成后的产品或产品部件等。

7.4.4.7 评价已集成的产品或产品部件 (PID 3.6)

按照集成策略，在集成的不同阶段，采用测试、审查、分析等方法，评价已集成的产品或产品部件与需求和设计的一致性，相互间接口的兼容性以及与集成策略的符合性。集成和评价可以迭代开展，直至通过评价。

活动实例：

- a) 根据集成策略，开展已集成产品部件或产品的验证与确认工作；
- b) 评价已集成的产品或产品部件与需求和设计间的一致性，评价已集成产品部件间接口的兼容性、一致性和匹配性等；
- c) 评价集成过程符合集成策略的程度；
- d) 评价已集成产品部件间接口的可靠性与安全性，如接口容错、备份、隔离等特性；
- e) 记录评价结果，对于发现的功能/性能/接口等问题，进行跟踪闭环处理，以保证集成产品的正确性；
- f) 识别导致集成问题的产品部件或环境因素；
- g) 评价集成结果，以确定是否需要重新集成。

工作产品实例：仿真分析报告、异常问题分析、测试报告等。

7.4.4.8 部署和交付产品或产品部件 (PID 3.7)

按顾客要求包装、部署已集成的产品或产品部件，将已确认满足要求的产品或产品部件交付顾客，必要时进行安装。

活动实例：

- a) 完成产品的安装、培训、操作、维护文档，以支撑安装部署、使用和改进维护活动；
- b) 配合顾客进行产品或产品部件的验收，如有不满足某些交付要求的特殊情况，在与顾客沟通后，办理特殊放行手续；
- c) 使用有效的方法包装和交付已集成的产品或产品部件；
- d) 将已确认满足要求的产品或产品部件与相关文档交付顾客，并保存确认交付的记录；
- e) 明确顾客认可的环境，准备用于产品安装的运行现场，必要时在运行现场安装产品，并确认正确运行；
- f) 对于具备自动化集成和部署条件的产品或部件，根据项目策划及顾客需要，将每个可运行版本持续部署到用户环境中使用，以快速获取用户反馈，响应需求变更。

工作产品实例：已集成的产品或产品部件、已包装的产品或产品部件、交付文档、产品支持文档、确认交付产品或产品部件的记录、办理特殊放行手续的记录等。

7.5 同行评审 (PR)

7.5.1 目的

通过与同行专家一起对选定的工作产品实施评审，识别并解决工作产品的问题，确保其满足指定需求。

7.5.2 实践等级说明

同行评审实践域共分 1 个等级 5 个实践，其实践名称及等级划分见表 15。

表 15 同行评审 (PR) 等级说明表

等级	标识	实践名称
三级	PR 3.1	建立并维护同行评审规程和准则
	PR 3.2	准备同行评审
	PR 3.3	实施同行评审
	PR 3.4	处理同行评审问题
	PR 3.5	分析同行评审数据

7.5.3 相关实践域

关于建立并维护同行评审所需的组织资产的更多信息，参见 5.3。

关于使用和分析评审相关的测量数据的更多信息，参见 8.5。

关于解决问题、管理纠正措施的更多信息，参见 6.2。

关于分析问题产生原因的更多信息，参见 8.4。

关于评审策划的更多信息，参见 6.1。

关于识别过程改进机会的更多信息，参见 5.2。

7.5.4 三级目标和实践

7.5.4.1 目标

遵循组织规程和准则实施同行评审，识别并解决工作产品的问题，确保其满足指定需求。

7.5.4.2 建立并维护同行评审规程和准则 (PR 3.1)

建立并维护同行评审规程和准则，明确同行评审的流程、方法以及工作开展原则。

活动实例：

- a) 建立并维护同行评审规程，一般包括：评审对象、评审类型、评审时机、评审步骤、角色与职责、利益相关方参与要求等；
- b) 建立并维护同行评审的准则，一般包括：入口准则、出口准则、通过准则等；
- c) 建立同行评审检查单；
- d) 建立同行评审专家库。

工作产品实例：同行评审规程、同行评审准则、同行评审检查单、同行评审专家库等。

7.5.4.3 准备同行评审 (PR 3.2)

开展同行评审策划，准备实施同行评审。

活动实例：

- a) 确定要实施同行评审的工作产品，一般包括：方案、任务书、需求文档、设计文档、测试文档、用户手册、软件代码等。确定工作产品时，通常考虑的因素有：对后续工作的影响、是否交付给顾客、顾客使用的频度、存在问题的代价、是否容易出错、是否容易理解、变更是否频繁等；
- b) 确定同行评审类型，一般包括：会议评审、审查、函审等。软件代码可选择代码审查的方式；
- c) 同行评审的准备活动，一般包括：确定同行评审规程，确定项目适用的准则，选择同行评审专家，准备评审检查单，协调相关资源(如场地、资料、工具、经费等)，判断评审对象是否满足评审的入口准则，确认利益相关方参与情况，安排同行评审日程等；
- d) 识别利益相关方，必要时，应邀请顾客参加；
- e) 提前向参加评审的同行专家分发评审材料以及依据文件，以便同行专家进行预审。

工作产品实例：待评审的工作产品、评审准则、评审检查单、评审活动策划等。

7.5.4.4 实施同行评审 (PR 3.3)

对所确定的工作产品，实施同行评审，记录同行评审的结果和数据。

活动实例：

- a) 根据指定角色的职责和分工，开展同行评审工作；
- b) 记录同行评审专家提出问题、评审结果和有关过程数据(如：评审问题数、评审工作量、产品规模等)；
- c) 与利益相关方沟通、确认同行评审问题和评审结果；
- d) 形成明确的同行评审结论。

工作产品实例：评审证明材料、会议纪要、问题列表、同行评审数据等。

7.5.4.5 处理同行评审问题 (PR 3.4)

分析评审提出的问题，提出解决措施并确保问题得到解决。

活动实例：

- a) 分析同行评审问题，提出解决措施，并通知受影响的利益相关方；

- b) 落实解决措施并记录处理结果。
工作产品实例：解决措施、处理结果等。

7.5.4.6 分析同行评审数据 (PR 3.5)

分析同行评审的数据，评价同行评审的有效性。

活动实例：

- a) 分析同行评审的过程数据，一般包括：评审类型、评审工作量、被评工作产品规模、被评工作产品类型、评审问题数量、各专家提出的问题数等；
- b) 开展同行评审有效性的评价，可以通过对比组织的历史数据或行业数据实施；
- c) 分析同行评审的问题，一般包括：问题等级、问题原因、问题引入阶段、问题的分类和分布等；
- d) 针对分析结果制定纠正措施，并纳入组织资产，如完善同行评审专家库、同行评审检查单、同行评审规程、同行评审准则、设计准则等；
- e) 识别过程改进机会，提出过程改进建议。

工作产品实例：有效性分析结果、问题分类分析结果、同行评审专家库、同行评审检查单、同行评审规程、同行评审准则、评审过程数据库、设计准则、过程改进建议等。

7.6 验证与确认 (VV)

7.6.1 目的

确保选定的产品或产品部件满足指定的需求，证实产品或产品部件在目标环境下满足预期的需求。

7.6.2 实践等级说明

验证与确认实践域共分 2 个等级 7 个实践，其实践名称及等级划分见表 16。

表 16 验证与确认 (VV) 实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	VV 2.1	选择要验证与确认的产品及方法
	VV 2.2	建立并维护验证与确认的规程
	VV 2.3	建立并维护验证与确认的环境
	VV 2.4	执行验证与确认并记录、沟通和处理结果
三级	VV 3.1	分析验证与确认的结果
	VV 3.2	基于组织级可重用资产实施验证与确认
	VV 3.3	开展可靠性安全性等通用质量特性的验证与确认

7.6.3 相关实践域

- 关于通过评审进行验证与确认的更多信息，参见 7.5。
关于产品或产品部件的需求、需求跟踪的更多信息，参见 7.2。
关于组织级准则、可重用资产的开发和管理的更多信息，参见 5.3。

7.6.4 二级目标和实践

7.6.4.1 目标

规范实施验证与确认并记录和沟通结果。

7.6.4.2 选择要验证与确认的产品及方法 (VV 2.1)

项目应选择需验证与确认的产品或产品部件，以及所使用的验证与确认的方法。

活动实例：

- a) 依据需求和产品特点等，确定需验证与确认的对象，并文档化。验证与确认的对象可包括：需求、设计、代码、软件、构件、接口、环境、配套产品、配套服务等；
- b) 识别产品或产品部件应满足的需求，明确验证与确认的范围，对范围的描述宜条目化；

- c) 依据需求、约束、研制阶段、产品特点等选择验证与确认的方法，如：仿真、原型验证、测试、联调、联试、评审、审核、走查、演示、分析等；
- d) 明确所选择的验证与确认方法的技术途径，如采购、研发或重用等，并导出其对设施、设备和环境的需求。

工作产品实例：需验证与确认的产品或产品部件清单、验证与确认计划、需覆盖的需求列表、方法描述文档等。

7.6.4.3 建立并维护验证与确认的规程(VV 2.2)

针对选定的验证与确认方法，建立并维护相应的规程。

活动实例：

- a) 以确保产品或产品部件满足需求为目标，建立并维护验证与确认的规程；
- b) 文档化验证与确认的规程，包括环境、初始条件、输入、期望输出和实施步骤等，对于测试，应在执行前文档化约束条件、测试充分性要求、通过准则、测试用例等；
- c) 评审验证与确认的规程；
- d) 保持更新验证与确认的规程，宜保留规程和准则的修改历史以便追溯。

工作产品实例：测试计划、演示验证计划、测试说明等。

7.6.4.4 建立并维护验证与确认的环境(VV 2.3)

建立满足验证与确认所要求的环境，并维护环境以适应需求、产品、技术等变更。

活动实例：

- a) 选择并标识环境的获取方式，如研制、采购、改造、重用等；
- b) 验证与确认环境可包括：模拟器、仿真器、示波器、场景生成器、真实设备、自动测试工具、数据处理工具等；
- c) 部署环境资源，建立验证与确认的环境；
- d) 在使用前应对环境进行校核并记录，确保环境的功能、性能、精度、参数配置等指标满足相关需求、产品特性、验证与确认目的、验证与确认方法等；
- e) 开展确认环境与目标环境的差异性分析，可从工作机制、电气特性、时序特性、接口数据、系统负荷等方面分析，识别影响，给出解决措施并获得认可；
- f) 按照规程和准则使用环境，需注意的因素可包括：版本、状态、加断电顺序、额定量程、设计精度、设计寿命、使用限制等；
- g) 环境的维护和管理应伴随产品的整个生存周期，通过配置管理等方式固化环境状态。

工作产品实例：测试环境、测试说明、仿真环境等。

7.6.4.5 执行验证与确认并记录、沟通和处理结果(VV 2.4)

依照规程执行验证与确认，记录所获得的结果或数据，并与利益相关方沟通。

活动实例：

- a) 依照规程执行验证与确认。必要时，与利益相关方一起执行验证与确认；
- b) 宜采用自动化、智能化等新技术实施验证与确认，提高效率和准确性；
- c) 应记录验证与确认的环境状态、操作过程、输入/输出数据、结论等结果或数据，便于进行分析、审查、追溯和复现。记录的形式可包括：图片或照片、日志、纪要、数据库等；
- d) 若在验证与确认期间发生无法继续执行的状况，如用例设计错误、环境不满足需求、产品致命缺陷等，应如实记录问题发生的原因和处理措施，必要时调整后续执行计划；
- e) 依照规程比较实际结果与预期结果，得出验证与确认的结果，标识不满足要求的验证与确认结果；
- f) 基于分析结果，标识存在缺陷的产品或产品部件，对缺陷进行分级、分类，并追踪缺陷的处理情况；

- g) 分析验证与确认是否充分,若存在遗漏,提出补充验证与确认的措施;
- h) 与利益相关方及时沟通验证与确认的结果,就结果的处理措施达成共识;
- i) 迭代开展回归验证与确认,直到缺陷都得到处理。

工作产品实例:仿真报告、测试报告、日志、问题单、评审记录等。

7.6.5 三级目标和实践

7.6.5.1 目标

从结果分析、组织级可重用资产建设和应用、可靠性安全性等通用质量特性验证与确认等角度,持续提升验证与确认的质量和效率。

7.6.5.2 分析验证与确认的结果(VV 3.1)

依照规程和准则分析验证与确认所产生的结果或数据,进行改进提升,并考虑对组织资产库进行完善。

活动实例:

- a) 宜对验证与确认过程数据进行定期收集和整理,为分析和评价工作提供数据基础;
- b) 分析和评价验证与确认工作,对验证与确认各过程中的异常进行分析总结;
- c) 基于组织级分析结果,标识验证与确认的方法、准则及环境的问题;
- d) 确定验证与确认过程的改进时机,然后提交改进建议;
- e) 应建立良好的沟通渠道,便于数据分析形成的改进建议得到有效传递。

工作产品实例:过程改进建议单(包含分析结果、纠正措施等要素)、缺陷报告等。

7.6.5.3 基于组织级可重用资产实施验证与确认(VV 3.2)

建立、维护组织级可重用资产(如可重用的环境或资源、用例库等),并使用这些资产实施验证与确认。

活动实例:

- a) 确定可供重用或修改后重用的验证与确认资源和环境;
- b) 结合产品或产品部件的共性需求,开发可重用的验证与确认环境;
- c) 基于共性需求、通用算法、标准组件、通用框架等,建立可重用的操作流程和测试用例库;
- d) 依据标准、规范和指南,应用通用环境、测试用例库等可重用资产,实施验证与确认;
- e) 可利用配置文件、标准接口组件等设计,提高环境的适用范围,或降低重用环境的改造成本;
- f) 针对重用的构件可裁剪其构件级的验证和确认工作,可直接引用重用库中的验证和确认记录和结果;
- g) 可利用自动化脚本提高测试用例库的应用效果。

工作产品实例:通用测试设备、测试用例库、操作流程库等。

7.6.5.4 开展可靠性安全性等通用质量特性的验证与确认(VV 3.3)

依据可靠性安全性等通用质量特性需求,开展验证与确认。

活动实例:

- a) 检查可靠性、安全性、可维护性等通用质量特性需求或设计是否已被识别;
- b) 基于可靠性、安全性、可维护性等通用质量特性需求,采用适宜的方法,开展验证与确认;
- c) 可通过专项分析、专家评审等方式,加强可靠性安全性等通用质量特性验证与确认结果的分析和检查,确保验证与确认的充分性、有效性和正确性。

工作产品实例:验证报告、确认报告、专项分析报告等。

7.7 运行维护(MT)

7.7.1 目的

产品交付后,向顾客或最终用户提供持续稳定的产品和服务,满足顾客需求,增加顾客满意度。

7.7.2 实践等级说明

运行维护实践域共分 2 个等级 4 个实践，其实践名称及等级划分见表 17。

表 17 运行维护(MT)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	MT 2.1	策划运行维护活动
	MT 2.2	提供技术支持与服务
	MT 2.3	开展产品升级与维护
三级	MT 3.1	分析并使用运行维护数据

7.7.3 相关实践域

关于运行维护策划的更多信息，参见 6.1。
关于维护后产品的软件变更、验证与确认的更多信息，参见 7.2、7.3、7.5、7.6、8.1。
关于运行维护中涉及的产品再次验收交付的更多信息，参见 7.4。
关于分析和使用运行维护数据的更多信息，参见 8.5。
关于识别过程改进机会的更多信息，参见 5.2。

7.7.4 二级目标和实践

7.7.4.1 目标

策划、实施产品的运行维护活动。

7.7.4.2 策划运行维护活动(MT 2.1)

依据顾客和产品运行维护需求，策划运行维护活动。

活动实例：

- a) 明确运行维护的对象范围，与顾客及其他利益相关方沟通确定运行维护的周期或起止条件；
- b) 获取软件运行环境定期维护、技术培训与咨询、产品优化升级等需求，并得到顾客及其他利益相关方的确认；
- c) 识别现场维护、远程维护需求，并与顾客沟通，识别其他资源需求；
- d) 编制技术支持与服务计划。若涉及已交付产品的变更时，编制产品升级与维护计划。

工作产品实例：技术支持与服务计划、产品升级与维护计划。

7.7.4.3 提供技术支持与服务(MT 2.2)

依据策划，实施技术支持与服务活动。

活动实例：

- a) 为顾客提供技术培训、产品使用培训、咨询服务等。通过与顾客的沟通，识别可能的产品升级需求；
- b) 实施例行的软件产品维护工作，如运行环境检查、故障演练、产品运行健康状态检查等。通过例行的检查维护工作，分析软件产品实际运行状态，识别可能的产品升级需求。

工作产品实例：培训记录、沟通记录、例行检查报告、故障演练记录等。

7.7.4.4 开展产品升级与维护(MT 2.3)

根据策划或需求，开展产品的升级与维护活动。

活动实例：

- a) 分析纠错性维护需求，包括完善产品缺陷、纠正产品问题的软件产品变更；分析适应性维护需求，包括适应需求，运行载体、环境变化引起的软件产品变更；分析完善性维护需求，包括扩充功能或改善性能，提升顾客体验，提升顾客满意度的软件产品变更；分析预防性维护需求，包括主动提出的适应未来需求的软件产品变更；

- b) 针对维护需求，与利益相关方共同对软件产品变更进行影响域分析及风险分析，确认维护的必要性；
 - c) 依据维护需求，制定维护方案，并与利益相关方对维护方案进行确认；维护方案经批准后进入软件变更流程，变更的开发、验证、技术状态控制过程依据工程类实践域、支持类实践域相关要求开展；
 - d) 顾客对升级维护后的产品进行验收，其要求同产品集成与交付实践域。实施产品升级与维护，记录升级维护过程；
 - e) 将产品升级与维护过程中产生的文档、代码、评审记录等纳入配置管理。
- 工作产品实例：维护方案、维护实施记录、产品变更产生的文档/代码等产品等。

7.7.5 三级目标和实践

7.7.5.1 目标

持续提升组织的运行维护能力。

7.7.5.2 分析并使用运行维护数据(MT 3.1)

对运行维护数据进行分析，以指导后续工作。

活动实例：

- a) 针对已交付软件产品问题和变更内容，分析问题分布情况、问题产生原因、软件变更类型等，指导软件产品的设计改进，对组织的其他产品开展举一反三，完善组织资产库；
- b) 组织级分析运行维护实施过程的项目数据，挖掘运行维护工作的改进点，识别过程改进机会，提出过程改进建议。

工作产品实例：运行维护数据分析报告、过程改进建议等。

8 支持类实践域

8.1 配置管理(CM)

8.1.1 目的

通过配置标识、配置控制、配置状态记实配置审核，建立并维护工作产品的完整性和一致性，以具备向顾客提供正确版本工作产品的能力。

8.1.2 实践等级说明

配置管理实践域共分 1 个等级 6 个实践，其实践名称及等级划分见表 18。

表 18 配置管理(CM)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	CM 2.1	标识配置项
	CM 2.2	建立并维护配置管理系统
	CM 2.3	生成或发布基线
	CM 2.4	跟踪和控制变更
	CM 2.5	建立并维护配置管理记录
	CM 2.6	执行配置审核

8.1.3 相关实践域

关于制定计划和工作分解结构的更多信息，在标识配置项时参见 6.1。

关于解决问题、管理纠正措施的更多信息，参见 6.2。

关于验证和确认的更多信息，参见 7.6。

8.1.4 二级目标和实践

8.1.4.1 目标

建立和维护基线及其相关配置项之间的完整性和一致性。

8.1.4.2 标识配置项(CM 2.1)

建立配置项选择和标识准则,选择将置于配置管理之下的配置项,分配唯一标识,指明每个配置项纳入配置管理的时机和方式。

活动实例:

- a) 建立配置项选择和标识准则,选择将纳入配置管理的配置项和构成配置项的工作产品,包括向顾客交付的产品、指定的内部工作产品、采购的产品、工具以及生成和描述这些工作产品时使用的数据项等;
- b) 为了便于标识和受控存取,可对识别的配置项进行逻辑分组;
- c) 根据产品开发和交付的需要,定义将建立的基线及其包含的配置项;
- d) 为每一个配置项分配唯一的标识符;
- e) 指定每个配置项的重要特征,特征包含所有者、工作产品类型、开发语言和版本等信息;
- f) 指定每个配置项纳入配置管理的时机和方式。

工作产品实例:配置项选择或标识准则、配置管理计划的已标识配置项等。

8.1.4.3 建立并维护配置管理系统(CM 2.2)

建立并维护配置管理系统和管理规程,建立多级控制机制,实现对已标识配置项的存储、检索、访问控制、变更控制、备份和恢复。

活动实例:

- a) 描述在产品生存周期中,对配置项及配置项变更的控制、使用和管理;
- b) 建立配置管理系统,将配置项纳入管理,系统包括对配置和变更的存储介质、规程和访问控制的工具;
- c) 建立多级控制机制。多级访问控制等级宜根据项目生存周期的不同时段、产品的成熟度、系统类型或配置项的保密程度设置,一般通过建立开发库、受控库和产品库,分配相应的权限,以实现在配置管理系统的不同库中存储、检索、更新以及共享和传递配置项;
- d) 多级变更控制等级从非正式控制到正式控制,前者是对开发期间的配置项变更所作的简单跟踪,后者是通过正式的变更控制规程进行的配置变更管理;
- e) 根据需要维护或更新配置管理系统,包括配置管理系统的结构、管理要求等;
- f) 通过备份、恢复和归档等操作保护配置管理系统的内容。

工作产品实例:配置管理系统、配置库管理规程、变更控制规程。

8.1.4.4 生成或发布基线(CM 2.3)

生成或发布基线,确保基线及其相关配置项之间的完整性和一致性。生成基线的配置项应来自配置管理系统,生成或发布基线之前应获得审批和授权。

活动实例:

- a) 申请基线建立,在生成或发布之前通过配置控制委员会的审批和授权;
- b) 从配置管理系统中选择配置项,生成或发布基线;
- c) 基线的发布信息应包括基线标识和版本、基线包含的配置项及其版本、发布时机和发布对象等;
- d) 使当前的基线就绪可用。

工作产品实例:基线、基线生成及发布相关的授权或审批记录。

8.1.4.5 跟踪和控制变更(CM 2.4)

跟踪和控制配置项的变更。依据变更控制规程,对配置项变更实施分级控制。

活动实例:

- a) 提出变更申请,实施变更影响分析,以确定变更对本工作产品、相关工作产品、成本和进度的影响,受影响的利益相关方共同确认变更申请。在使用和维护阶段还应分析变更对当前用户的使用和用户数据的影响;
- b) 与利益相关方一起评审可能影响下一基线的变更申请,并取得一致;
- c) 从配置管理系统中选取需变更的配置项,实施变更;
- d) 实施变更后开展验证或确认,确保配置项的功能和性能满足要求,且变更未造成意外影响;
- e) 将变更后的配置项纳入配置管理系统,必要时升级基线版本;
- f) 跟踪变更申请的状态直到关闭。

工作产品实例:变更申请单、变更影响分析结果、配置项变更记录或日志、变更的验证或确认记录。

8.1.4.6 建立并维护配置管理记录(CM 2.5)

建立并维护配置管理记录,准确描述配置项和基线的内容及其变更状态,确保配置项和基线的状态及变更历史准确清晰,历史版本和变更可追溯。

活动实例:

- a) 详细记录配置管理活动,明确使每个配置项的内容和状态都已知,且可恢复以前的版本;
- b) 确保利益相关方能访问和了解配置项的配置状态;
- c) 详细描述配置项和基线的当前版本和历史版本、相关版本之间的差异;
- d) 配置项变更时,应根据需要更新配置项和相关基线的状态和历史。

工作产品实例:配置项和基线状态记录、基线间的差异、配置项或基线的修改记录等。

8.1.4.7 执行配置审核(CM 2.6)

执行配置审核,以保持配置项、基线、变更和配置管理系统内容的完整性、一致性和正确性。

活动实例:

- a) 配置审核的类型一般可包括功能配置审核,物理配置审核,配置管理审核;
- b) 评估基线的完整性;
- c) 确认配置管理记录正确地标识配置项的配置状态;
- d) 审核配置管理系统中配置项的结构和完整性;
- e) 依据计划和经批准的变更,确认配置管理系统中配置项内容的完整性和正确性;
- f) 确认配置管理活动与配置管理规程的一致性;
- g) 记录配置审核发现的问题;
- h) 提出解决问题的措施项,并跟踪直至问题关闭。

工作产品实例:配置审核结果、配置审核问题记录等。

8.2 质量保证(QA)

8.2.1 目的

评价并改进已执行的过程和所产生的工作产品的质量,确保其满足已制定的过程说明和适用的标准。

8.2.2 实践等级说明

质量保证实践域共分1个等级4个实践,其实践名称及等级划分见表19。

表19 质量保证(QA)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	QA 2.1	制定并维护质量保证计划
	QA 2.2	客观评价已实施的过程和相关工作产品
	QA 2.3	沟通并确保解决不符合项
	QA 2.4	管理质量保证活动记录

8.2.3 相关实践域

关于明确待评价的过程和工作产品的更多信息，参见 6.1。

关于确保工作产品满足需求的更多信息，参见 7.5、7.6。

8.2.4 二级目标和实践

8.2.4.1 目标

按计划客观评价过程和相关工作产品，并确保解决不符合项。

8.2.4.2 制定并维护质量保证计划(QA 2.1)

质量保证计划是项目计划的重要部分，制定质量保证计划时，应充分考虑顾客在产品全生存周期内的质量要求，与项目其他计划同步进行并相协调。质量保证计划应得到评审，必要时，获得顾客认可。质量保证计划应及时更新，保持与其他计划间的一致性。

活动实例：

- a) 明确顾客对产品和过程的质量要求；
- b) 确定项目应遵循的标准、规程、约定等；
- c) 与项目其他计划编制者进行沟通，明确待评价的过程和工作产品；
- d) 明确过程和工作产品的客观评价准则，包括评价内容、方法、时机等；
- e) 编写和维护质量保证计划；
- f) 评审质量保证计划。

工作产品实例：质量保证计划、质量保证计划评审记录、质量保证计划修订记录等。

8.2.4.3 客观评价已实施的过程和相关工作产品(QA 2.2)

依据质量保证计划客观评价已实施的过程和相关工作产品，客观性可通过独立性和准则运用来实现，一般情况下，应由独立于项目开发之外的质量保证人员来提供这种客观性。

活动实例：

- a) 按质量保证计划客观评价选定的项目已实施过程；
- b) 按质量保证计划客观评价选定的项目产生的工作产品；
- c) 使用检查单开展客观评价活动；
- d) 标识客观评价中发现的不符合项，与相关项目成员沟通并得到确认。

工作产品实例：检查单、过程评价记录、工作产品评价记录、不符合项记录等。

8.2.4.4 沟通并确保解决不符合项(QA 2.3)

与项目成员沟通，确定不符合项解决措施和解决时限，并确保不符合项得到解决。如果不符合项在项目内得不到解决，应逐级上报，确保不符合项在合适的管理层级得到处理和解决。

活动实例：

- a) 与项目内相关成员沟通不符合项的解决措施和解决时限；
- b) 明确逐级上报渠道，确保项目内部无法解决的不符合项在合适的管理层得到解决；
- c) 当不符合项是由于外部供方原因所致时，应要求外部供方制定解决措施并限期解决；
- d) 跟踪不符合项，直到其得到有效解决为止。

工作产品实例：不符合项整改措施、不符合项解决记录、不符合项上报记录等。

8.2.4.5 管理质量保证活动记录(QA 2.4)

应建立质量保证活动相关记录，保持其完整性，并确保利益相关方及时了解质量保证活动的状态和结果。

活动实例：

- a) 建立质量保证活动记录及其清单，并使其受到相应管理；
- b) 将质量保证活动记录提供给利益相关方，或确保利益相关方有必要的查阅权限；
- c) 对不符合项进行分级、分类分析，以评估项目运行状态和运行质量，并将结果通报利益相关方。

工作产品实例：质量保证活动记录清单、质量保证活动记录受到管理的证据、质量保证工作报告等。

8.3 决策分析(DAR)

8.3.1 目的

使用正式评价过程，遵循已建立的准则和方法，对标识的多个备选方案进行评价，通过增加决策分析的客观性，确保选择出最佳解决方案。

8.3.2 实践等级说明

决策分析实践域共分 1 个等级 5 个实践，其实践名称及等级划分见表 20。

表 20 决策分析(DAR)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
三级	DAR 3.1	建立决策分析指南
	DAR 3.2	建立评价备选方案的准则
	DAR 3.3	制订备选方案
	DAR 3.4	选择评价方法
	DAR 3.5	评价并选择解决方案

8.3.3 相关实践域

关于决策分析工作的策划、监控方面的更多信息，参见 6.1、6.2。

关于备选方案的标识、记录管理的更多信息，参见 8.1。

关于备选方案实施过程中的风险跟踪的更多信息，参见 6.3。

8.3.4 三级目标和实践

8.3.4.1 目标

在项目的生存周期中，尽可能早地标识需要正式决策的重大事项并为之制订备选解决方案，通过正式评价过程选择最优解决方案。

8.3.4.2 建立决策分析指南(DAR 3.1)

建立并维护指南，以确定需要正式决策的重大事项。

活动实例：

- 识别需要正式决策过程的重大事项。不是每个决策都是重大到足以需要开展正式决策过程的，一个决策重大与否取决于项目和环境，并应考虑所做决策的成本与决策所带来的影响，宜根据所建立的指南确定。需决策的典型重大事项一般包括自主开发、购买或重用；测试工具和环境选择；机遇应对措施选择；方案优选；软件配置项划分、部件集成方案确定、招标方案与投标策略的选择、重大风险应对措施选择等；
- 建立决策分析指南，确定需要决策的事项。识别需要决策的事项时机，具体确定何时需要正式决策过程的典型指南一般包括：对成本、质量、进度、资源等有重大不利影响时；对组织发展或项目开展较好的机遇时；具有中或高风险的事件发生时；需求变更导致显著不同的备选解决方案时；与配置管理工作产品的更改相关时；影响到实现项目目标的能力时；当与决策的影响相比，正式决策过程的成本合理时；存在法律责任时；决策事项应优先考虑在系统/子系统论证、方案设计或软件需求分析等阶段进行识别；
- 建立、使用并维护基于角色的决策主体描述。根据重大事项的影响以及组织的组成体系，确定适当的审批权限，形成人员职责和审批权限列表，确保重大的事项由合适的组织或人员批准；
- 与受影响的利益相关方一起识别需要进行决策的事项。

工作产品实例：决策分析指南、待决策事项列表、角色审批权限列表等。

8.3.4.3 建立评价备选方案的准则(DAR 3.2)

建立并维护评价备选方案的准则及其使用的范围和权重。

活动实例：

- a) 建立并维护评价备选方案的准则。应考虑准则类型一般包括：质量、技术限制、环境影响、风险、完全的所有权和生存周期模型成本；
- b) 定义准则的范围和权重，并进行优先级排序。权重可以采用定性或定量的权重来表示；
- c) 必要时，识别准则的风险和影响；
- d) 必要时，修改准则以提高准则的有效性。

工作产品实例：评价准则等。

8.3.4.4 制订备选方案(DAR 3.3)

制订并标识解决重大事项的备选方案，与利益相关方一起识别方案的实际特征，以提高解决方案的质量。

活动实例：

- a) 研究以往组织内外部的类似决策信息；
- b) 确定要考虑的备选方案，确定方式可为：使用评价准则作为确定备选方案的有效起点、组合现有备选解决方案的关键特征产生新的备选解决方案、向利益相关方征求备选解决方案等相关方式；
- c) 记录选定的备选方案。

工作产品实例：已记录下来的备选方案和相关支撑材料等。

8.3.4.5 选择评价方法(DAR 3.4)

根据评价准则选择评价备选方案的方法，以优化所做决策的成本、进度和绩效。

活动实例：

- a) 选择评价方法，评价方法可能包括：结构化权重矩阵、测试、建模和仿真、案例或标杆、调查、原型、焦点小组、专家判断等多种方法的组合；
- b) 确定支持评价所需的信息，如成本、进度、绩效和风险等；
- c) 必要时，可重新选择评价方法。

工作产品实例：选定的评价方法等。

8.3.4.6 评价并选择解决方案(DAR 3.5)

使用准则和方法，评价并选择解决方案，确保选出最佳解决方案。

活动实例：

- a) 使用选择的评价的方法，按照确定的评价准则，评价备选方案，记录评价结果，评估实施解决方案的风险，记录与受影响的利益相关方沟通的结果；
- b) 权衡各备选方案的评价结果，选择并记录建议的解决方案；
- c) 记录选择解决方案的理由，以及拒绝其他解决方案的理由；
- d) 如果解决方案不满足要求，应重新生成备选方案；
- e) 选择的解决方案应通过相应级别的决策主体批准。

工作产品实例：评价结果、经评估的风险、建议的解决方案等。

8.4 原因分析(CAR)

8.4.1 目的

识别选定结果的原因，并采取行动，防止问题再次发生或确保得到正面结果。

8.4.2 实践等级说明

原因分析实践域共分3个等级7个实践，其实践名称及等级划分见表21。

表 21 原因分析 (CAR) 实践等级说明表

等级	标识	实践名称
三级	CAR 3.1	选择待分析事项，分析并确定原因
	CAR 3.2	针对原因提出行动方案
	CAR 3.3	确定并实施行动方案
	CAR 3.4	评价实施效果并提交改进建议
四级	CAR 4.1	使用量化管理技术分析根本原因
	CAR 4.2	使用量化管理技术评价行动方案对过程绩效的影响
五级	CAR 5.1	使用量化管理技术评估类似的解决方法并推广

8.4.3 相关实践域

关于量化管理技术方面的更多信息，参见 8.5。

关于待分析事项来源的更多信息，参见 5.2、7.5、7.6、8.2。

关于行动方案制定和实施的更多信息，参见 6.1、6.2。

关于提交改进建议的更多信息，参见 5.5。

8.4.4 三级目标和实践

8.4.4.1 目标

遵循组织过程，分析根本原因，促进组织改进。

8.4.4.2 选择待分析事项，分析并确定原因 (CAR 3.1)

遵循组织相关规程、流程或准则，明确需要分析的事项，并对事项结果进行原因分析，分析的结果可以是正面的也可以是负面的。

活动实例：

- a) 选择待分析事项。待分析事项可以包括：问题发生或经验推广需要进行原因分析、工作产品明显偏离需求、早期发现的缺陷比预期多、质量与过程绩效超出预期、过程不满足所指定的质量与过程绩效目标等；
- b) 定义分析的范围。分析范围的定义包括缺陷或问题产生的负面结果、成功案例获得的正面结果、受影响的相关方、受影响的目标；负面结果可能发生的因素：培训和技能不足、交流不够、人工作业出错、过程缺陷等；正面结果可能发生的因素：项目采取新方法、过程自动化、系统或工具升级、过程改进等；
- c) 识别利益相关方，并与其共同进行原因分析工作；
- d) 收集相关数据。收集的数据可包括软件开发缺陷（如同行评审缺陷、测试缺陷、顾客报告的缺陷、最终用户报告的缺陷等）、软件开发生产率、项目管理中各项性能指标、典型质量问题、顾客反馈问题、现场记录的数据等；
- e) 确定对哪些结果做进一步分析。可从来源、对项目目标的影响程度（重点是对实现目标影响最大的结果）、对产品质量的影响程度、发生的频率、历史项目问题的相似性、分析成本、需要的时间和资源等方面考虑；
- f) 遵循组织相关规程、流程或准则，分析导致选定结果的根本原因。原因分析方法包括头脑风暴法、5WHY 分析法、鱼骨图法、Pareto 分析法、故障树法、理论分析和实验分析法、结果复现法等；
- g) 对于质量问题，从技术上宜按“定位准确、机理清楚、问题复现”、从管理上宜按“过程清楚、责任明确”的要求分析原因。

工作产品实例：参与分析的利益相关方清单、原因分析结果清单等、技术归零报告相关内容、管理归零报告相关内容。

8.4.4.3 针对原因提出行动方案(CAR 3.2)

针对所选事项结果的原因,遵循组织过程提出行动方案。行动方案应利于改进负面结果或推广正面结果。

活动实例:

- a) 提出行动方案。行动方案包含原因描述、行动描述(如共性问题专题培训、自动化整个过程或过程的一个部分、增加防止缺陷的过程步骤等)、实施行动方案所需要的时间、成本及其他资源、预期收益和绩效影响等;
- b) 对于质量问题,从技术上宜按“措施有效、举一反三”的要求、从管理上宜按“措施落实、严肃处理、完善规章”的要求逐项落实,提出行动方案;
- c) 分析行动方案的预期有效性;
- d) 记录行动方案。

工作产品实例:行动方案等。

8.4.4.4 确定并实施行动方案(CAR 3.3)

确定最适宜的行动方案,制订行动计划并实施。

活动实例:

- a) 宜制定决策准则,依据决策准则,确定最适宜的行动方案;
- b) 制订实施的行动计划。行动计划包含实施行动的人员、行动任务描述、行动任务进度和预计的成本、行动任务影响域描述;
- c) 实施行动计划。

工作产品实例:决策准则、选定实施的行动方案、行动计划等。

8.4.4.5 评价实施效果并提交改进建议(CAR 3.4)

测量和分析项目过程绩效变化,评价实施的行动对过程绩效的影响,并向组织提交改进建议。

活动实例:

- a) 测量项目的已定义过程的绩效变化;
- b) 评价实施的效果。如是否达到了预期目标、是否对过程绩效产生正面影响、是否对实现测量目标的能力产生正面影响、与利益相关方沟通处理结果、双五归零的逐项落实情况;
- c) 向组织提交已被证明有效的改进建议,以便组织在更广泛的范围内进行评估和推广。

工作产品实例:实施效果的评价结果、已被证明有效的改进建议等。

8.4.5 四级目标和实践

8.4.5.1 目标

使用量化管理技术,分析根本原因并改进,促进项目过程绩效的提升。

8.4.5.2 使用量化管理技术分析根本原因(CAR 4.1)

使用量化管理技术,对选定结果进行原因分析,提高项目实现过程绩效目标的可能性。

活动实例:使用量化管理技术,对选定的定性和基本测量数据进行原因分析,发现对过程稳定性和能力的影响,并确定正面结果和负面结果的根本原因。可应用组织的过程绩效基线和模型进行正面结果和负面结果的诊断、预测未来的工作和过程绩效等。

工作产品实例:过程和项目绩效分析结果等。

8.4.5.3 使用量化管理技术评价行动方案对过程绩效的影响(CAR 4.2)

使用量化管理技术评价实施行动方案对过程绩效的影响,提高项目实现质量与过程绩效目标的可能性。

活动实例:

- a) 测量和分析项目受影响过程的过程绩效变化,确定所选变更对项目过程绩效有正面影响。使用量化管理技术,比较项目受影响过程的变更前后,过程绩效发生的差异,评估变更的意义。如项目已选择变更同行评审过程,运用量化管理技术计算改进前后设计文档的缺陷密度变化;

- b) 确定变更对实现项目质量与过程绩效目标的影响,确定所选变更对项目实现质量与过程绩效目标的能力产生了正面影响。如利用从同行评审中收集的设计文档改进前后的缺陷密度进行计算,统计测量缺陷密度范围。

工作产品实例:分析过程绩效变化的记录等。

8.4.6 五级目标和实践

8.4.6.1 目标

使用量化管理技术,评估组织内相类似的解决方法,促进组织过程绩效的提升。

8.4.6.2 使用量化管理技术评估类似的解决方法并推广(CAR 5.1)

使用量化管理技术评估类似的行动方案和过程,以确定解决方法是否可应用于组织中的其他项目、过程和行动方案,以降低成本和风险。

活动实例:

- 识别相类似的行动方案和过程。可按过程的绩效改进目标分类识别,相类似的行动方案和过程可以来自于历史项目、优秀实践、新技术、新方法;
- 使用量化管理技术评估类似的行动方案和过程;
- 分析并确定改进的候选项及其优先级;
- 选定行动方案或过程,执行变更,并交流结果。

工作产品实例:识别候选的行动方案和过程、变更的结果。

8.5 测量与绩效管理(MPM)

8.5.1 目的

使用测量和分析的方法对工作和业务绩效进行管理,确保在实现业务目标的同时,组织能力和绩效也得到同步提高。

8.5.2 实践等级说明

测量与绩效管理实践域共分4个等级,16个实践。各实践名称及等级划分见表22。

表22 测量与绩效管理(MPM)实践等级说明表

等级	标识	实践名称
二级	MPM 2.1	建立并维护项目测量目标和测量项
	MPM 2.2	采集、分析并储存测量数据
	MPM 2.3	识别并解决问题
三级	MPM 3.1	建立并维护组织级测量目标和测量项
	MPM 3.2	建立并维护保证数据质量的准则
	MPM 3.3	建立并维护组织测量库
	MPM 3.4	使用测量数据分析组织绩效并确定改进需要
四级	MPM 4.1	建立并维护质量和过程绩效目标
	MPM 4.2	选择有助于达成质量和过程绩效目标的关键过程和子过程
	MPM 4.3	建立并维护过程绩效测量项
	MPM 4.4	选择对过程绩效进行量化管理的测量方法和分析技术
	MPM 4.5	使用量化管理技术建立并维护过程绩效基线和模型
	MPM 4.6	使用量化管理技术监督或预测质量和过程绩效目标的实现情况
五级	MPM 5.1	量化评估业务目标,确保业务目标与组织的发展战略相一致
	MPM 5.2	量化分析绩效数据,确定组织满足所选业务目标、识别潜在改进区域的能力
	MPM 5.3	分析评估改进建议的预期效果,选择并实施改进建议

8.5.3 相关实践域

关于识别并实施过程改进的更多信息，参见 5.2。

关于工作策划的更多信息，参见 6.1。

关于实施并管理纠正行动直至闭环的更多信息，参见 6.2。

关于风险管理的更多信息，参见 6.3。

关于有助于识别需要采取何种纠正措施的非正式原因分析活动的更多信息，参见 8.4。

关于更新过程资产的更多信息，参见 5.3。

8.5.4 二级目标和实践

8.5.4.1 目标

通过建立项目测量目标和测量项，在项目层面开展测量分析活动。

8.5.4.2 建立并维护项目测量目标和测量项 (MPM 2.1)

根据选择的业务需求和目标，建立项目层面的测量目标、测量项、测量项操作定义，明确采集、分析和储存要求，为利益相关方评估进展、改进或剔除无效实践提供共同基础。

活动实例：

- a) 识别当前的以及策划的绩效改进信息；
- b) 记录并按优先级对业务需求和目标进行排序；
- c) 评审并更新测量目标和测量项；
- d) 建立所选测量项的操作定义，详细说明如何收集并储存需要的测量数据，必要时与利益相关方一起评审操作定义并保持更新；
- e) 选择数据分析方法和工具；
- f) 必要时与利益相关方一起，对照测量目标评审业务需求和目标。

工作产品实例：测量目标、测量项、测量项操作定义、分析方法及工具、数据收集机制、数据储存规程等。

8.5.4.3 采集、分析并储存测量数据 (MPM 2.2)

依据测量项操作定义，采集并储存测量数据以及分析测量数据的结果，识别改进区域并评估改进建议。测量数据有助于对项目实施有效的监控，而质量方面的测量数据(如，缺陷、顾客投诉、返工等)则可以支持做出更好的管理和技术决策，提高成功完成项目的可能性。

活动实例：

- a) 收集指定的基本测量项数据；
- b) 计算导出测量项；
- c) 靠近数据源进行数据完整性检查；
- d) 按策划进行测量数据分析、解释分析结果并得出结论；
- e) 依据数据储存规程储存测量数据和分析结果；
- f) 与利益相关方一起评审结果。

工作产品实例：基本和导出测量项数据、数据完整性检查结果、数据分析结果、存储的测量数据和分析结果等。

8.5.4.4 识别并解决问题 (MPM 2.3)

依据数据分析结果，识别与满足测量目标有关的问题，必要时，通过采取有效措施解决问题，以帮助实现目标。

活动实例：

- a) 识别与满足测量目标相关的问题，记录明显的偏离；
- b) 记录、实施纠正措施并闭环；
- c) 记录、提交改进建议并通报结果。

工作产品实例：明显偏离的记录、纠正措施实施记录、改进建议等。

8.5.5 三级目标和实践

8.5.5.1 目标

通过建立并维护组织级测量目标、测量项和测量项操作定义以及组织测量库，在组织层面开展测量活动，使用测量数据分析组织绩效，确定改进需要。

8.5.5.2 建立并维护组织级测量目标和测量项 (MPM 3.1)

根据组织的业务特点、业务目标以及影响组织成功的关键因素，建立组织层面的测量目标和测量项，并将组织的测量目标分配到项目层，确保组织层面和项目层面的测量目标间的一致性。

活动实例：

- a) 制定、记录、使用组织的测量目标和测量项并保持更新；
- b) 建立、记录、使用针对所选测量项的组织标准操作定义；
- c) 与利益相关方一起将组织测量目标分配到项目层级；
- d) 将新的和改进后的测量目标向业务目标追溯，建立新的和改进后的测量项、测量目标、业务目标间的追溯关系；
- e) 评审、更新测量目标的分配，并与利益相关方进行交流。

工作产品实例：测量目标、测量项、测量项操作定义；测量项、测量目标、业务目标间的追溯关系等。

8.5.5.3 建立并维护保证数据质量的准则 (MPM 3.2)

组织应建立保证数据质量的准则，以提高数据质量，确保使用测量数据能够帮助组织做出更好的决策。

活动实例：

- a) 建立并维护关于数据质量的准则，如：准确性、一致性、精度、有效性等；
- b) 客观评价测量数据，确定数据质量是否满足数据质量准则；
- c) 识别并沟通数据质量问题，跟踪直至关闭；
- d) 识别并沟通关于数据质量的改进建议。

工作产品实例：数据质量准则、数据质量报告、数据质量问题、改进建议等。

8.5.5.4 建立并维护组织测量库 (MPM 3.3)

组织应建立能够储存并检索测量数据的测量库，以便能够及时获得测量数据，从而帮助组织和项目做出基于事实的决策。

活动实例：

- a) 确定组织对储存、检索以及分析测量的需要；
- b) 设计并建立测量库；
- c) 输入数据、信息并告知测量库的可用性以及使用测量库所带来的益处；
- d) 需要时，修改测量库。

工作产品实例：测量库设计内容、组织测量库、组织的测量数据。

8.5.5.5 使用测量数据分析组织绩效并确定改进需要 (MPM 3.4)

通过组织层面的测量数据分析，识别潜在的改进区域，并按优先级对潜在改进排序。通过比较实施绩效改进前后的数据，确保改进是有效的，同时向利益相关方通报改进结果。

活动实例：

- a) 将绩效数据汇总到业务层面；
- b) 依据当前绩效，分析测量目标，评估组织满足业务目标的能力；
- c) 识别实际绩效未满足业务目标的短板和潜在的改进区域；
- d) 记录绩效改进需要；

- e) 分析并记录与处理绩效改进需要相关的预期成本和效益;
- f) 向受影响的利益相关方通报结果;
- g) 提交绩效改进建议;
- h) 向利益相关方通报绩效改进结果。

工作产品实例: 汇总的绩效结果、绩效分析结果、绩效改进需要、绩效改进建议、绩效改进报告等。

8.5.6 四级目标和实践

8.5.6.1 目标

建立并维护质量和过程绩效目标, 提供过程绩效数据、基线和模型, 使用量化管理技术监督质量和过程绩效目标的实现情况, 以量化管理组织的项目。

8.5.6.2 建立并维护质量和过程绩效目标(MPM 4.1)

使用量化管理技术确定可追溯到业务目标的质量和过程绩效目标。项目应依据组织的质量和过程绩效目标确定本项目的绩效目标。

活动实例:

- a) 定义、记录、交流质量和过程绩效目标并保持更新;
- b) 导出阶段性目标来监控各设定目标的实现进展情况;
- c) 确定并记录不能实现质量和过程绩效目标的风险;
- d) 解决质量和过程绩效目标之间的矛盾;
- e) 质量和过程绩效目标应具有行业领先性, 且持续提升。

工作产品实例: 质量和过程绩效目标、不能实现质量和过程绩效目标的风险等。

8.5.6.3 选择有助于达成质量和过程绩效目标的关键过程和子过程(MPM 4.2)

项目或组织应选择与实现质量和过程绩效目标相关的关键过程和子过程, 纳入过程绩效分析, 并维护与业务目标和项目质量与过程绩效目标的可追溯性。

活动实例:

- a) 组织应建立选择关键过程和子过程时使用的准则;
- b) 组织选择关键过程和子过程并文档化选择的理由;
- c) 组织应建立并维护所选择子过程、质量与过程绩效目标以及业务目标之间的可追溯性;
- d) 组织在必要时修订所选择的关键过程和子过程;
- e) 项目根据组织选择的关键过程和子过程, 确定有助于目标达成的关键过程和子过程。如与组织的选择不一致, 应说明理由。

工作产品实例: 选择准则、关键过程和子过程列表、选择理由。

8.5.6.4 建立并维护过程绩效测量项(MPM 4.3)

建立并维护纳入质量和过程绩效分析的测量项操作定义。

活动实例:

- a) 组织应选择反映所选关键过程和子过程的测量项, 测量项应包含组织级测量项和项目级测量项;
- b) 明确组织级测量项和项目级测量项的操作定义;
- c) 组织应建立并维护测量项与所选关键过程和子过程之间的可追溯性;
- d) 将所选的测量项纳入组织测量库;
- e) 必要时修订测量项及测量项操作定义;
- f) 项目应依据组织所选的测量项识别用于管理关键过程和子过程的测量项, 如与组织的选择不一致, 应说明理由;
- g) 分析已识别的测量项与质量和过程绩效目标之间的关系, 从而导出目标值;
- h) 建立支持对测量项的收集、导出和分析的环境, 并保持更新。

工作产品实例：组织级测量项、项目级测量项、测量项操作定义、支持测量项收集、导出及分析的环境、分析结果及其导出目标值等。

8.5.6.5 选择对过程绩效进行量化管理的测量方法和分析技术 (MPM 4.4)

项目或组织应将测量和管理活动聚焦于能够说明目标实现情况的数据上，为绩效的统计和量化管理工作做好准备。通过采用适当的分析技术，识别出与绩效目标之间的显著偏差，以便采取纠正措施行动。

活动实例：

- a) 组织应识别要采用的量化管理技术，可能包括：趋势分析、运行图、帕累托分析、柱状图、雷达图以及数据平均法等；
- b) 组织应建立并维护量化管理技术使用指南；
- c) 组织和项目应记录、使用量化管理技术，并保持更新。

工作产品实例：量化管理技术及使用指南。

8.5.6.6 使用量化管理技术建立并维护过程绩效基线和模型 (MPM 4.5)

项目或组织应使用量化管理技术建立并维护绩效基线和模型，通过对所选过程的基线进行分析，识别能够表征期望绩效特征的集中趋势、分布或结果的范围，实现对绩效和能力的量化管理。使用模型来预测组织或项目实现其质量和过程绩效目标的可能性，从而及早采取纠正措施，确保目标得以实现。项目或组织使用过程绩效基线和模型对工作实施量化管理。

活动实例：

- a) 建立过程绩效基线；
- b) 建立过程绩效模型；
- c) 记录、使用过程绩效基线，并保持更新；
- d) 根据结果，校准过程绩效模型；
- e) 与利益相关方共同评审过程绩效基线和模型；
- f) 将过程绩效基线和模型纳入组织的测量库，并在组织内沟通；
- g) 必要时修改过程绩效基线和模型。

工作产品实例：过程绩效数据的分析结果、过程绩效基线、过程绩效模型、模型校准结果等。

8.5.6.7 使用量化管理技术监督或预测质量和过程绩效目标的实现情况 (MPM 4.6)

项目或组织应使用统计和其他量化管理技术来监督所选关键过程和子过程的绩效，并确定或预测所选过程的项目最终的质量和过程绩效目标的实现情况，同时对所选定的问题执行原因分析，以解决在达成项目质量和过程绩效目标上的不足，促进对风险的量化了解，从而最大程度地提高实现目标的可能性。

活动实例：

- a) 根据所选测量项的操作定义，随着子过程的执行收集数据；
- b) 监督所选子过程的偏差与稳定性，并解决不足；
- c) 监督所选子过程的绩效，并解决不足；
- d) 对照已建立的中期目标，定期评审与分析已达成的实际结果；
- e) 使用过程绩效模型，评估达成项目质量和过程绩效目标方面的进展；
- f) 识别并管理与达成项目的质量和过程绩效目标相关联的风险；
- g) 确定并实施必要措施以解决在达成项目质量过程绩效目标中存在的不足；
- h) 必要时，执行原因分析，以诊断过程绩效的不足；
- i) 识别并分析潜在的行动；
- j) 实施所选行动；
- k) 评估行动对子过程绩效产生的影响。

工作产品实例：所选子过程的偏差和稳定性分析、所选子过程的绩效分析、对质量和过程绩效目标实现情况的分析、解决措施、所选定的问题列表、采取的行动列表、评估结果。

8.5.7 五级目标和实践

8.5.7.1 目标

通过使用量化管理技术，量化评估业务目标并分析绩效数据，确保业务目标与组织的发展战略保持一致，确定组织满足所选业务目标、识别潜在的绩效改进区域的能力，选择并实施改进建议。

8.5.7.2 量化评估业务目标，确保业务目标与组织的发展战略相一致(MPM 5.1)

组织应使用量化管理技术，准确地衡量实现组织目标的能力，确保质量和过程绩效目标、业务目标及发展战略保持一致，最大限度地减少浪费和返工，提高设定和实现合理目标的可能性。

活动实例：

- a) 定期以及事件驱动性地评估并更新业务目标，确保与发展战略保持一致；
- b) 将业务目标与基线、过程绩效预测进行比较，确保目标切实可行；
- c) 使用准则对业务目标按优先级进行排序；
- d) 业务目标发生变更时，修订和完善质量和过程绩效目标；
- e) 修订测量项，保持与质量和过程绩效目标相一致；
- f) 向利益相关方通报发展战略、业务目标以及质量和过程绩效目标的变更情况。

工作产品实例：与质量和过程绩效目标、业务目标、发展战略等因素相比较的当前绩效分析结果；修订后的业务目标和发展战略、修订后的质量和过程绩效目标、修订后的测量项等。

8.5.7.3 量化分析绩效数据，确定组织满足所选业务目标、识别潜在改进区域的能力(MPM 5.2)

组织应将过程绩效基线或用过程绩效模型所做出的预测与质量和过程绩效目标进行比较，确定组织实现业务目标的能力。通过准确把握组织的业务目标，确保一个有效途径来实现这些目标。

活动实例：

- a) 定期或事件驱动性地将质量和过程绩效目标与当前过程绩效基线和模型进行比较，评估并预测组织满足业务目标的能力；
- b) 对照质量和过程绩效目标，识别绩效短板；
- c) 基于绩效短板分析，识别潜在的改进区域；
- d) 交流结果并制定改进建议。

工作产品实例：绩效分析结果、绩效短板列表、改进建议清单等。

8.5.7.4 分析评估改进建议的预期效果，选择并实施改进建议(MPM 5.3)

组织应分析评估改进建议的预期效果，选择并实施对业务、质量和过程绩效目标的实现能够产生积极贡献的改进建议，通过对改进获益及影响分析，帮助组织做好部署准备并取得最大收益。

活动实例：

- a) 使用过程绩效模型进行模拟，预测改进过程绩效；
- b) 运行试点，确定初步的改进过程绩效；
- c) 针对模拟或试点结果，开展统计显著性检验；
- d) 分析实施改进建议的成本—效益；
- e) 识别部署每个改进建议时可能会遇到的阻力和风险；
- f) 记录评估结果并依照评估准则来做出实施决定；
- g) 在推广变更之前，确定并记录将使用的确认方法；
- h) 提交选定的建议以供实施。

工作产品实例：对改进建议的潜在影响分析、试点报告、成本—效益分析结果、实施改进的潜在阻力和风险清单、记录的确认方法、实施建议清单等。

附录 A
(规范性附录)
术语

A.1 通用术语

A.1.1 能力成熟度模型 **capability maturity model**

包含一个或多个学科的有效过程的各种重要元素的一种模型。它描述一条从随意的、不成熟的过程向有纪律的、质量和有效性都已得到改进的成熟过程进化的改进途径。

A.1.2 生存周期模型 **lifecycle model**

一个框架，它含有从需求定义到使用终止，跨越整个生存期的系统开发、操作和维护中所需实施的过程、活动和任务。

A.1.3 分级表示 **staged representation**

一种模型结构，当达到一组实践域的所有目标时就建立了一个相应的成熟度等级；各个等级都为其后续(更高)等级奠定基础。

A.1.4 利益相关方 **stakeholder**

受某任务结果(如：过程、活动、工作产品或决策)影响，或者以某种方式对此任务结果负责的小组或个人。

注：利益相关方可包括：项目成员、供方、顾客、最终用户，及其他。

A.1.5 裁剪 **tailor**

对选用标准过程中的要求进行分析、评估和权衡，确定其适用程度，必要时对其进行修改、删除或补充的活动。

A.1.6 裁剪指南 **tailoring guidelines**

指导裁剪组织的标准过程的说明。组织的标准过程集的说明是一般性的、通用的说明，可能不便直接用于实施一个过程，裁剪指南为项目建立已定义过程提供帮助。裁剪指南包括：

- a) 选择一个标准过程；
- b) 选择一个经批准的生存周期模型；
- c) 裁剪所选的标准过程和生存周期模型以适合项目的需要。裁剪指南描述什么可以修改，什么不可以修改，并标识出可供修改的候选过程部件。

A.1.7 建立并维护 **establish and maintain**

本标准特指建档和采用，意思是不仅要建立、维护，还必须文档化并在整个组织中采用。

示例：

“建立并维护组织级测量标准”，意指不仅必须有测量标准，而且必须文档化，并且必须在整个组织中采用。

A.2 组织管理类术语

A.2.1 组织 **organization**

一个管理结构，在其中人们共同把一个或多个项目作为一个总体进行管理，这些项目在同一个高层管理者和相同方针的指导下运作。

注：“组织”也可指在小组织中实施一种职能的个人，这种职能在一个大组织中或许由一组人来实施。

A.2.2 组织方针 **organizational policies**

通常由高层管理者制定的指导原则，用于影响和确定组织的决策。

A.2.3 组织的业务目标 **organization's business objectives**

由高层管理者设计制定的策略，以确保组织的继续存在、增强获利能力、扩大市场份额、以及增加

影响组织成功的其他因素等。

A. 2. 4 组织标准过程 organizational process

组织标准过程集的元素，为成功实现既定组织目标而采取的已定义的过程活动。

A. 2. 5 标准过程 standard process

在组织中指导建立公共过程的基本过程的操作定义。标准过程用于描述期望纳入已定义过程的一些基本过程元素，以及这些过程元素之间的关系(如：顺序和接口)。

A. 2. 6 组织测量库 organization's measurement repository

用来收集过程和工作产品的测量数据并使之可用的一个库，特别指与组织的标准过程集中过程相关的测量数据。这个库包含或引用实际的测量数据，以及为了理解和分析测量数据所需的相关信息。

A. 2. 7 过程资产 process asset

组织认为对达到实践域的目标有用的人工制品。

A. 2. 8 过程资产库 process asset library

可供组织或项目使用的过程资产的集合。

A. 2. 9 过程能力 process capability

通过遵循一个过程所能获得的预期结果的范围。

A. 2. 10 过程定义 process definition

确定和描述过程的活动，其结果是过程说明。

A. 2. 11 过程改进 process improvement

改进组织的过程绩效和过程成熟度的活动。

A. 2. 12 过程改进目标 process improvement objectives

为指导现有过程的改进工作而建立的一组目标特性。以一种特定的、可度量的方式，或者借助所得产品的特性(如：质量、性能、标准的符合性等)，或者以执行该过程的方式(如：消除冗余过程步、过程步组合，以及改进周期时间等)来指导过程的改进。

A. 2. 13 过程改进计划 process improvement plan

基于对组织的过程和过程资产当前强项和弱项的透彻了解，为达到组织的过程改进目标而制定的计划。

A. 2. 14 内部评估 assessment

为了过程改进的目的在组织内部进行的一种评估。

A. 2. 15 数据 data

记录的信息。

注 1：不论其记录的形式和方法如何；

注 2：包括能交流、存储和处理的各种技术资料、计算机软件文档、财务信息、管理信息、事实的表示等。

A. 2. 16 过程裁剪 process tailoring

为特定目的修改、删减或补充一个过程说明的活动。

示例：

为适应项目的目标、约束和环境，项目从组织的标准过程集裁剪出项目的已定义过程。

A. 3 项目管理类术语

A. 3. 1 工作分解结构 work breakdown structure (WBS)

关于工作元素及其彼此关系，以及它们与最终产品间关系的一种安排。

A. 3. 2 验收准则 acceptance criteria

为使顾客接收产品或产品部件所必须满足的要求。

A.3.3 能力评价 capability evaluation

由受过培训的专业团队进行的一种评估，用作选择供方或按合同监督供方过程。

A.3.4 交付物 deliverable

按合同/协议规定提供给采购方的软件、硬件、文档、服务或任何类型的工作产品。

A.3.5 机遇 opportunity

可能对实现目标产生积极影响的不确定事件。

A.3.6 风险 risk

潜在的不确定事件，对实现目标可能有害或可能产生负面影响。

A.3.7 风险分析 risk analysis

分析风险发生的可能性及后果严重性，并进行风险分类和排序的过程。

A.3.8 风险识别 risk identification

发现、确认和描述风险的过程。

A.3.9 风险管理 risk management

在风险方面，指导和控制组织的协调活动。

A.4 工程类术语

A.4.1 产品 product

欲交付给顾客或最终用户的工作产品。

注：产品的形式可因环境而异。

A.4.2 产品部件 product component

作为产品的更低层次部件的一种工作产品，产品部件被集成以生成产品。产品部件可有多个层次。

A.4.3 系统需求 system requirement

通过引出和获取顾客或最终用户的要求，而形成的系统任务需求。

A.4.4 顾客需求 customer requirement

以顾客能接受的方式，从产品的利益相关方的需要、期望、约束和接口中引出、加强和消除矛盾后的结果。

A.4.5 产品部件需求 product component requirements

产品部件的完整规格说明，包括功能、性能，以及其他需求。

A.4.6 共性需求 common requirements

功能上具有一定通用性的顾客需求、产品需求或产品部件需求，可应用到不同的产品或项目中，如领域模型、运行方案、通用功能需求等。

A.4.7 需求管理 requirements management

对项目收到的或产生的所有需求的管理，所有需求包括技术的或非技术的需求，以及组织在该项目上强制的需求。

A.4.8 产品集成 product integration

将产品部件集成到一起以开发产品或系统。

A.4.9 运行场景 operational scenario

设想事件序列的描述，包括产品与其环境和用户的交互，以及产品部件之间的交互。运行场景用于评价系统的需求和设计，并对系统进行验证和确认。

A.4.10 集成环境 integration environment

将产品或产品部件集成到一起，以开发解决方案所使用的过程、系统、工具、人员和相关基础条件的配置。

A. 4. 11 运行维护 operational maintenance

在产品交付使用后,持续提供技术支持服务,或因质量问题、运行环境变化或功能性能提升等原因,对产品实施的影响分析、更改、验证以及再交付等活动。

A. 4. 12 同行评审 peer review

在开发工作产品期间,为识别和消除缺陷而由同行对工作产品进行的评审。

A. 4. 13 可追溯性 traceability

两个或多个诸如需求、系统元素、验证或任务等逻辑实体之间的一种可辨别的关联。

A. 4. 14 双向可追溯性 bidirectional traceability

两个或多个逻辑实体之间的一种关联关系,这种关系使得一个实体和与其关联的实体之间可以双向辨别。

A. 4. 15 需求可追溯性 requirements traceability

在需求与相关需求、实现和验证之间的可辨识的关联性。

A. 4. 16 原型 prototype

产品或产品部件的一个初始类型、形式或实例,它作为后续阶段的一个模型,或者作为产品最终完成版本的一个模型。该模型可用于下述(和其他)目的:

- a) 评估新的或不熟悉技术的可行性;
- b) 评估或缓解技术风险;
- c) 确认需求;
- d) 演示关键特征;
- e) 考核产品是否合格;
- f) 考核过程是否合格;
- g) 特征化性能或产品;
- h) 阐明物理原则。

A. 4. 17 缺陷密度 defect density

每单位规模的产品中的缺陷数目。

示例:

每 1000 行代码中的问题报告数。

A. 5 支持类术语

A. 5. 1 基线 baseline

一组经正式评审同意的规格说明或工作产品,此后它们将作为进一步开发的基础,并且只有通过更改控制过程才能修改它们。

A. 5. 2 配置项 configuration item

能满足最终使用功能,并被指定作为单个实体进行技术状态管理的硬件、软件或其集合体。

A. 5. 3 已实施过程 performed process

为生产工作产品完成所需工作的过程。

A. 5. 4 客观评价 objectively evaluate

由评审者对照准则评审活动和工作产品,以便最大限度地减少主观性和偏见。

示例:

由独立质量保证职能部门对照需求、标准或规程所进行的一种审核。

A. 5. 5 基本测量项 base measure

一个实体的独特属性或特征,以及对其量化的方法。

A. 5.6 导出测量项 derived measure

从两个或多个基本测量项的数学函数得出的数据。

A. 5.7 测量项操作定义 operational definition of measures

根据可观察、可测量、可操作的特征来界定测量项含义的方法，即从具体的行为、特征、指标上对测量项的操作进行描述，将抽象的概念转换成可观测、可检验的项目。

A. 5.8 质量和过程绩效目标 quality and process performance objective

用于高成熟度实践的质量目标，这些目标包括对相关数据使用量化管理技术的要求。

A. 5.9 量化管理技术 quantitative management techniques

一种从目标出发，使用科学、量化的手段进行组织或具体工作管理的技术。

A. 5.10 根本原因 root cause

缺陷或问题的根本来源。



附 录 B
(资料性附录)
裁剪与视图

B.1 概述

本附录给出了用于实施标准的组织,对标准内容进行选择和裁剪时的范围限制、应遵循的裁剪原则以及裁剪方式。组织可根据实际需要,对实践域和相关实践进行裁剪,选择组织适用的内容。

对实践域选择,针对典型组织特征,分类给出预定义视图。

B.2 标准的裁剪

B.2.1 裁剪范围

B.2.1.1 实践域选择

根据组织需达到的成熟度等级以及业务类型,可对组织需实施的实践域进行选择,实践域选择依据见 B.3。

B.2.1.2 实践选择和裁剪

实践选择和裁剪一般遵循下列原则:

- a) 当选择不实施某实践域时,该实践域中的所有实践可不实施。
- b) 对选定实施的实践域,可根据需达到的成熟度等级,对实践域中的实践进行选择。
- c) 被选择实施的实践,实践中的下列内容可以根据组织需要进行选择和裁剪,选择适用内容实施:
 - 1) 活动实例中描述的部分活动及相关技术方法;
 - 2) 工作产品实例中给出的典型工作产品。

B.2.2 裁剪的基本原则

对标准的裁剪一般遵循下列基本原则:

- a) 当组织所在行业领域、上级部门、顾客或其他利益相关方,对组织软件过程有具体要求和限制时,应遵从相关要求和限制。
- b) 实践域及实践的选择和裁剪,应依据组织业务类型和需达到的成熟度等级。
- c) 实践中活动实例、工作产品实例的选择和裁剪,应综合考虑组织承担任务的特点,与其保持协调。软件规模、复杂度、风险越大,关键性及质量要求越高,则裁剪控制应越严格。裁剪考虑的因素一般包括:
 - 1) 软件规模等级;
 - 2) 重要性等级;
 - 3) 质量要求;
 - 4) 软件复杂度;
 - 5) 软件开发方式;
 - 6) 资源、成本和风险等。
- d) 标准中所有的技术方法,均为推荐性内容,组织可以根据自身需要进行选择和裁剪。
- e) 对实践内容的裁剪及采取替代做法,要确保能够达到实践的目的和要求。
- f) 对本标准的所有裁剪,应确保各等级目标的实现,确保不降低产品质量,不降低管理效率,不降低过程的可视性。

B.2.3 裁剪方式

标准实施组织应依据选择的适用内容,建立本地化的组织软件过程体系。同时应在组织软件过程体系中,对本标准的裁剪依据、裁剪理由、裁剪内容进行说明。

B.2.4 其他裁剪说明

B.2.4.1 工作产品形式

本标准中规定需保留的记录、生成的文档等相关工作产品，组织可根据自身需要，在组织软件过程体系中明确其形式。工作产品的形式可以是纸质文档、电子文档、数据文件、表单、脚本或软件工具中的相关记录，可由人工生成也可由工具自动生成。

B.2.4.2 评审方式

本标准中规定的所有的评审，可以是正式会议形式，也可以是非会议的其他形式，组织可根据自身需要，在组织软件过程体系中明确评审方式并遵照执行。

B.3 视图

视图是一组实践域的集合，用于指导实施本标准的组织，选择应实施的实践域。应实施的实践域结合组织特征，如业务类型和任务特点等确定，组织的成熟度等级由视图所确定的各实践域的能力等级决定。

本标准针对装备全生存周期中与软件质量紧密相关的四类典型业务类型，给出预定义视图，供以论证、研制、试验和维护为主要业务的组织使用，如表 B.1 所示。同一组织可同时选择多个视图实施。

表 B.1 预定义视图

序号	实践域	研制视图	论证视图	试验视图	维护视图
1	领导作用	●	●	●	●
2	组织过程改进	●	●	●	●
3	组织资产开发	●	●	●	●
4	组织培训	●	●	●	●
5	实施基础	●	●	●	●
6	项目策划	●	●	●	●
7	项目监控	●	●	●	●
8	风险与机遇管理	●	●	●	●
9	外部供方管理	○	○	○	○
10	立项论证	○	●	○	X
11	需求开发与管理	●	●	●	○
12	技术解决方案	●	○	●	○
13	产品集成与交付	●	○	X	○
14	同行评审	●	●	●	○
15	验证与确认	●	●	●	○
16	运行维护	○	X	X	●
17	配置管理	●	●	●	●
18	质量保证	●	●	●	●
19	决策分析	●	●	●	●
20	原因分析	●	●	●	●
21	测量与绩效管理	●	●	●	●
注 1：● 必选项；○ 可选项；X 不适用。					
注 2：可选项根据组织承担的业务情况选择，当组织承担与该实践域相关的业务时，应选择实施该实践域。					

中 华 人 民 共 和 国
国家军用标准
军用软件能力成熟度模型

GJB 5000B—2021

*

国家军用标准出版发行部出版
(北京东外京顺路 7 号)
国家军用标准出版发行部印刷车间印刷
国家军用标准出版发行部发行

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 4¾ 字数 150 千字
2022 年 2 月第 1 版 2022 年 2 月第 1 次印刷

*

军标出字第 13722 号