



中华人民共和国国家标准

GB/T 45989—2025

软件过程能力成熟度模型

Software process capability maturity model

2025-08-01 发布

2026-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 软件过程能力成熟度模型框架	3
5.1 模型框架	3
5.2 成熟度等级总体特征	3
5.3 能力域构成	4
5.4 能力成熟度模型裁剪准则	5
6 战略与治理	6
6.1 战略	6
6.2 治理	8
7 开发与交付	9
7.1 需求	9
7.2 设计	11
7.3 开发	12
7.4 测试	15
7.5 部署与发布	18
7.6 维护服务	20
8 管理与支持	21
8.1 项目策划	21
8.2 项目监控	25
8.3 配置管理	27
8.4 过程质量保证	28
8.5 技术评审	30
8.6 原因分析与解决	32
8.7 软件物料清单管理	35
9 组织保障	36
9.1 过程管理	36
9.2 过程性能管理	39
9.3 过程资产管理	44
9.4 人员能力管理	46

GB/T 45989—2025

9.5 供方管理	48
9.6 风险管理	51
参考文献	54

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、联想(北京)有限公司、中电金信数字科技集团股份有限公司、浪潮通用软件有限公司、清华大学、联通数字科技有限公司、中兴通讯股份有限公司、东软集团股份有限公司、浪潮软件集团有限公司、四川久远银海软件股份有限公司、北京银信长远科技股份有限公司、神州数码信息系统有限公司、万达信息股份有限公司、麦哲思科技(北京)有限公司、北京倍力特科技有限公司、江苏中科智联信息技术有限公司、北京国信普道科技有限公司、禅道软件(青岛)有限公司、广州赛宝认证中心服务有限公司、哈尔滨思和信息技术股份有限公司、新华三技术有限公司、麒麟软件有限公司、北京直真科技股份有限公司、四川长虹佳华信息产品有限责任公司、智达信科技股份有限公司、用友网络科技股份有限公司、航天科工智慧产业发展有限公司、长春吉大正元信息技术股份有限公司、浙江鸿程计算机系统有限公司、黑龙江省软件与信息服务业协会、山东省信息技术产业发展研究院(中国赛宝(山东)实验室)、重庆市信息服务业行业协会、大连软件行业协会、新疆维吾尔自治区软件行业协会、武汉市高新技术产业协会、江苏省软件产品检测中心、陕西省电子信息产品监督检验院(陕西省软件评测中心)、吉林省电子信息产品检验研究院、广西软件管理中心(广西软件评测中心)、湖北省软件行业协会、国家工业信息安全发展研究中心、上海计算机软件技术开发中心、深圳赛西信息技术有限公司、上海交通大学、航天信息股份有限公司、科大讯飞股份有限公司、中国电子科技集团公司第三十二研究所、山东山科数字经济研究院有限公司、上海安般信息科技有限公司、南京擎天科技有限公司、南京国础科学技术研究院有限公司、北京软件和信息服务交易所有限公司、企知道科技有限公司、北京翰通融达管理顾问有限公司、北京云泽卓越科技发展有限公司、普元信息技术股份有限公司。

本文件主要起草人：王志鹏、于秀明、王威伟、商迪、徐斌、李少杰、尚思原、董雷、林平、徐东伟、刘宏、王慧、张丽、贾璐、朱爱斌、周寻、翟宏宝、杨海明、刘瑞慧、张娜、郭京生、尹正茹、肖筱华、栗卓越、周斐、聂俊平、陈晓敏、陈锡民、丁书贵、于方圆、杨绪岩、闫瑞琼、顾旭光、张世强、范壮、陈琳、周石英、李天宝、王明彦、范星宇、王华、王敬昌、徐芳、龙刚、夏秀燕、袁林英、张舰、尹宏、刘靓、赵政、张晖、张帆、费春英、雷育芳、易倩如、孙宏飞、潘妍、沈颖、魏玮、曹秀莉、张明英、苏伟、武迪、卜昱昱、童自华、黄平、贾浩川、董立成、任婷、赵岩、马振涛、邓清涛、刘北辰、刘成江、孙海旺、冯正乾、王骁、杨军、徐璟。

软件过程能力成熟度模型

1 范围

本文件确立了软件过程能力成熟度框架,规定了战略与治理、开发与交付、管理与支持和组织保障四组能力域在成熟度五个等级中的能力要求。

本文件适用于:

- 组织对自身的软件过程能力成熟度进行构建、监控、评估和改进;
- 需方对供方的软件过程能力成熟度进行评估;
- 评估机构对被评估组织的软件过程能力成熟度进行评估。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

过程 process

一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动。

3.2

过程能力 process capability

过程符合当前或预期业务目标的能力特征。

[来源:ISO/IEC 33020:2019,3.4]

3.3

能力域 capability area

一组具有同类能力特征的能力子域(3.4)集合。

3.4

能力子域 capability sub-area

一组实现相同目标的能力要求集合。

3.5

高级管理层 senior management

组织中负责制定战略,提供并分配资源,承担决策职责的管理层级。

3.6

战略 strategy

组织在一定时期内,对全局与长远的软件业务发展方向和目标,做出的筹划和谋略。

注:通常包括为了实现目标而实施的重点工作和任务、内外部资源配置方式、管理模式、技术路线等。

3.7

业务目标 business objectives

用以确保组织的持续存在,并强化其盈利能力、市场份额和其他业务成功的要素。

3.8

过程性能 process performance

对过程执行结果的度量。

注:过程性能通常包括工作量、周期时间、缺陷移除效率、可靠性、缺陷密度和响应时间等。

3.9

利益相关方 stakeholder

在系统或所属其特性中有权利、份额、声明或利益,以满足其需要和期望的组织或个人。

3.10

工作产品 work product

作为定义、维护或实施过程而产生的任何制品。

3.11

过程资产 process assets

组织里对定义和实施过程有价值的过程要素。

注:过程资产通常包括技术类资产(如架构、代码、组件、用例、技术文档、软硬件环境和工具等)、管理类资产(如过程定义、度量数据和经验教训等)和其他。

3.12

软件物料清单 software bill of materials

软件物料清单是一种正式的、结构化的记录。

注:软件物料清单不仅对软件产品的组件构成进行了详细的说明,还描述了这些组件之间的供应链关系。软件物料清单概述了应用程序中引入的包和库,以及这些包、库与其他上游项目之间的关系。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CAR:原因分析与解决(Causal Analysis and Resolution)

CM:配置管理(Configuration Management)

DEV:开发(Development)

DGN:设计(Design)

DRE:部署与发布(Deployment and Release)

GOV:治理(Governance)

MS:维护服务(Maintenance Service)

PAM:过程资产管理(Process Asset Management)

PCM:人员能力管理(Personnel Capacity Management)

PM:过程管理(Process Management)

PMC:项目监控(Project Monitoring and Control)

PP:项目策划(Project Planning)

PPM:过程性能管理(Process Performance Management)

PQA:过程质量保证(Process Quality Assurance)

RM:需求(Requirements)

RSKM:风险管理(Risk Management)
 SBOM:软件物料清单(Software Bill of Materials)
 SM:供方管理(Supplier Management)
 ST:战略管理(Strategic)
 TR:技术评审(Technical Review)
 TST:测试(Testing)

5 软件过程能力成熟度模型框架

5.1 模型框架

本文件提供了一个能力成熟度模型,汇集了软件生存周期中所涉及的一系列相关软件过程。软件过程是组织中为实现预定目标而设定的一组结构化的软件开发和服务活动。本文件定义的软件过程能力成熟度模型框架由4个能力域、21个能力子域组成,见图1。

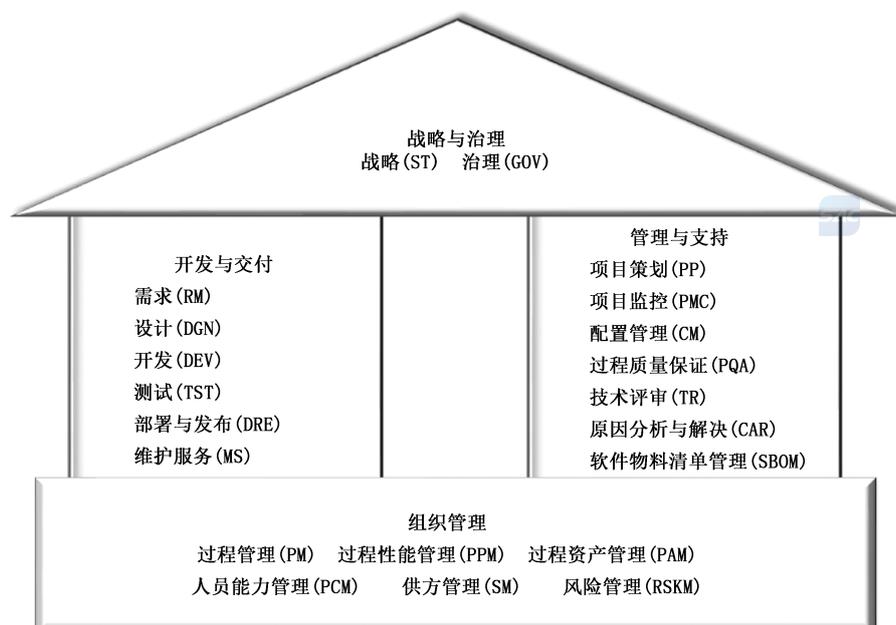


图 1 软件过程能力成熟度模型框架

5.2 成熟度等级总体特征

软件过程能力成熟度分为初步管理级、过程规范级、组织标准级、量化管理级和卓越创新级五个等级。定义了每个等级的特征和行为特征。每个成熟度等级都是建立在其较低等级充分实施的基础上,增加新的要求和特征,从而提高组织的软件过程能力,见表1。

表 1 成熟度等级的特征

等级	等级特征	行为特征
初步管理级 一级	软件过程和结果具有不确定性	a) 能够实现初步的软件交付和项目管理活动; b) 项目没有完整的管理规范,依赖于个人的主动性和能力

表 1 成熟度等级的特征（续）

等级	等级特征	行为特征
过程规范级 二级	按计划实现预期的结果,达到能力子域的目标	a) 定义并执行软件开发和管理的过程; b) 按计划实施必要的开发和管理活动,监控计划的执行情况,对出现的偏差进行纠正; c) 按度量定义收集分析数据; d) 实现项目的目标
组织标准级 三级	在二级充分实施的基础之上,建立组织标准过程和裁剪指南等过程资产,项目根据自身特征对其进行裁剪并实施,向组织贡献过程资产	在二级充分实施的基础上进行持续改进: a) 依据组织的业务目标、管理要求和外部监管需求,建立并持续改进组织标准过程和过程资产; b) 建立组织级度量库,为项目提供的参考; c) 组织不断探索适合的工具和方法用于更好地符合业务目标,支撑项目活动的开展; d) 组织过程能力能支撑业务目标的实现
量化管理级 四级	在三级充分实施的基础之上,运用人工智能、统计或其他数据分析技术,对过程性能目标、过程性能和过程之间的关系进行量化管理,以预测过程性能并达成其目标	在三级充分实施的基础上使用先进的信息技术和方法进行管理: a) 组织和项目使用人工智能技术或统计技术建立了量化的过程性能目标,推动组织业务目标的实现; b) 建立了过程性能基线与过程性能模型; c) 使用人工智能技术或统计技术对过程性能进行分析,判定过程的稳定性和过程能力; d) 使用人工智能技术或统计技术预测过程性能目标的结果和达成的可能性,识别并解决影响目标实现的问题; e) 使用人工智能技术或统计技术支撑决策,降低决策风险
卓越创新级 五级	在四级充分实施的基础之上,通过技术和管理的创新,实现组织业务效能的持续提升	在四级充分实施的基础上进行优化创新: a) 通过软件过程的创新提升组织竞争力; b) 能使用创新的手段实现软件过程性能的持续提升,推动组织业务目标的达成; c) 能将组织自身软件能力建设的经验作为优秀案例为行业做出贡献

5.3 能力域构成

5.3.1 层次结构

本模型由 4 个能力域和 21 个能力子域,以及针对能力子域提出的 197 项能力要求组成。模型的层次结构,见图 2。

能力域		战略与治理		开发与交付					管理与支持						组织管理							
能力子域	战略	治理	需求	设计	开发	测试	部署与发布	维护服务	项目策划	项目监控	配置管理	过程质量保证	技术评审	原因分析	软件物料清单管理	过程管理	过程性能管理	过程资产管理	人员能力管理	供方管理	风险管理	
	成熟度等级	五													1	1		2				
四		1	1						2	3				1	1	1	5					
三		2	2	2	6	4	2	2	3	3	1	2	3	4	3	6	4	4	4	2	4	4
二		5	4	7	2	8	5	5	3	7	4	6	4	3	2	1	2	5	2	3	4	2
一		1	1	1	1	2	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
197	9	8	10	9	14	9	8	7	15	12	8	7	7	9	7	11	18	7	8	7	7	
	17		57					65						58								

注：图中的数字代表该能力子域对应的成熟度等级的能力要求数量。

图 2 层次结构

5.3.2 能力子域及能力要求结构

5.3.2.1 能力子域的结构：

- 能力子域名称；
- 能力子域概述：归纳说明本能力子域的内容；
- 能力子域目标：实施该能力子域的能力要求需达成的目标；
- 能力要求：在软件行业能达成共识的优秀实践。

5.3.2.2 能力要求的结构：

- 能力要求及编号：编号由能力子域的缩略语、成熟度等级和能力要求序号组成；例如：6.1.4.1 建立并维护组织的使命和愿景(ST 2.1)，ST 2.1 为战略能力子域，成熟度 2 级的第 1 条能力要求；
- 能力要求内容：能力要求的描述；
- 能力要求解释：对能力要求的说明、实施该能力要求带来的价值和示例。

5.4 能力成熟度模型裁剪准则

本文件所描述的模型中的能力子域，可结合软件组织的规模、应用领域、组织结构形式和业务目标等实际情况加以裁剪，裁剪准则如下：

- 超出评估目标成熟度等级的能力要求准许裁剪；
- 当软件组织无外部供方提供组件、产品开发或服务的情况下，可判定供方管理能力子域不适用，准许裁剪；
- 当软件组织无软件维护服务时，可判定维护服务能力子域不适用，准许裁剪。

6 战略与治理

6.1 战略

6.1.1 概述

战略是组织对长远发展的方向、目标、任务、政策和所需资源,做出的软件业务相关的决策和管理。高级管理层履行其领导作用和承诺,为实现组织软件业务相关的战略,提供所需资源,监督业务发展,并在必要时进行决策。

6.1.2 目标

明确组织的定位和方向,指引组织的长期发展。

6.1.3 一级能力要求

识别影响组织生存的重要因素(ST 1.1):高级管理层应识别影响组织生存发展的重要因素,设定期望,建立实现组织目标的策略和方法。其价值是提升实现组织目标的可能。

6.1.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护组织的使命和愿景(ST 2.1):高级管理层应描绘组织的使命和愿景,沟通组织存在的意义和未来发展的方向。其价值是建立组织未来发展的基础。
- b) 建立并维护明确和具体的组织战略(ST 2.2):高级管理层应为组织建立与维护明确且具体的战略,并在组织内沟通,使组织成员了解组织战略和各角色在实现组织战略中的作用。其价值是为组织的长期发展设置预期结果,指明方向,识别物质与非物质基础,明确战略级行动计划。

示例:

明确且具体的战略包括:

- 战略目标;
- 战略方针;
- 战略实施能力;
- 战略措施等。

- c) 建立并维护必要的执行团队(ST 2.3):高级管理层应依据组织战略的需要,建立并维护必要的执行团队及其协作机制,以实施组织战略,并提供必要的指导和承诺。其价值是为组织战略的实施提供团队与协作基础。

- d) 提供实施组织战略需要的资源(ST 2.4):高级管理层应依据组织战略的需要,为组织提供恰当的资源,用于战略实施。其价值是为组织战略的实施提供人力与物质基础。

示例:

实施组织战略的资源包括:

- 人力资源;
- 物力资源;
- 资金;
- 技术资源等。

- e) 建立并维护短期计划,逐步实现组织的长期战略(ST 2.5):高级管理层应将长期战略分解为多个阶段,并为当前阶段建立并维护短期实施计划。通过多个短期计划的建立与实施,逐步实现组织的长期战略。其价值是使组织战略最终得到实施。

示例:

短期实施计划包括:

- 目标;
- 任务;
- 时间表;
- 资源;
- 责任人等。

6.1.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 识别影响组织长期发展的要素,为建立组织战略提供依据(ST 3.1):高级管理层应分析组织的内部环境和外部环境,识别影响组织长期发展的要素,为建立并维护组织战略提供充分且客观依据。其价值是帮助组织做出业务决策。

示例:

影响组织长期发展的要素包括:

- 组织和产品的竞争优势;
- 组织和产品的自身劣势;
- 来自外部市场、政策、客户和竞争对手的机会;
- 来自外部市场、政策、客户和竞争对手的威胁等。

建立并维护组织战略的依据包括:

- 充分利用优势增加机会,应对威胁;
- 不断改进劣势赢得机会,减小威胁等。

- b) 跟踪与分析组织战略及其实施情况(ST 3.2):高级管理层应使用组织中与战略管理过程实施相关的信息和度量数据,定期跟踪与分析组织战略的实施情况,进行战略决策,并在必要时进行调整。其价值是识别并解决组织战略问题。

6.1.6 四级能力要求

依据数据的统计分析结果,进行组织战略决策(ST 4.1):高级管理层应依据涉及组织战略相关数据的人工智能技术或统计技术分析结果,对组织战略做出必要决策。其价值是降低组织战略决策的风险。

示例:

使用人工智能技术或统计技术进行分析的数据包括:

- 组织软件过程数据;
- 市场数据;
- 产品数据;
- 业务数据等。

6.2 治理

6.2.1 概述

治理是为了实现组织软件业务的稳定和发展,对组织的管理和运作进行规范、监督、调控、协调、沟通和改进的过程。

6.2.2 目标

使组织能持续运行,推动组织长期发展。

6.2.3 一级能力要求

组织应为过程建立和实现提供意见(GOV 1.1):应依据业务期望定期对过程执行和改进效果进行评审,记录并沟通改进的重要性的方法。其价值是为过程改进工作能有效实施。

6.2.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护软件过程的组织级方针(GOV 2.1):组织应依据战略来建立、维护和沟通软件过程的组织级方针,以指导软件开发与服务能力的建设。方针是高级管理层为实现组织战略,对组织内软件过程能力建设指明的具体方向和关键要求。可制定人工智能技术、数据隐私和安全的方针。其价值是使组织的软件过程能力建设符合组织战略发展的需要。
- b) 提供资源、资金和培训,用于建立并维护软件过程(GOV 2.2):组织应提供适宜的人力资源、物力资源、资金、知识技能培训和环境等,进行软件过程的建立、实施和持续改进活动。可为人工智能技术、数据隐私和安全试验、创新提供资源和环境。其价值是使组织软件过程能力建设获得资源、资金和培训的基础。
- c) 分配软件过程建立、实施和持续改进的各种角色、职责和权利(GOV 2.3):组织应依据软件过程建立、实施与持续改进的需要,定义各种过程角色,划分每个角色的职责与权利,并分配给具体人员。其价值是使组织内各个过程角色的人员承担并履行相关软件过程要求的责任。
- d) 沟通软件过程建立、实施与持续改进的信息(GOV 2.4):组织应建立信息收集与沟通机制,并依据已建立的机制进行信息沟通,使软件过程建立、实施与持续改进的信息,传递给需要的人员。其价值是为组织内各种角色的工作与决策等,提供必要的信息。

6.2.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 沟通软件过程实施与改进的度量数据和分析结果(GOV 3.1):组织应建立度量数据收集与沟通机制,使组织业务目标的软件过程实施与改进的度量数据和分析结果,传递给需要的人员。其价值是使软件过程实施与改进的信息具有客观性,降低组织内各角色的决策风险。
- b) 识别并解决软件过程能力和人员能力不足的问题(GOV 3.2):组织应定期分析组织的软件过程能力和人员能力,依据组织业务目标和过程性能目标,识别过程与人员能力不足之处,并进一步分析原因,采取措施,解决过程与人员能力不足的问题。其价值是建立实现组织业务目标的基础,提高业务目标达成的可能性。

6.2.6 四级能力要求

建立并维护应用人工智能技术或统计技术的能力(GOV 4.1):组织应分配资源,提供培训,建立并

维护合理应用人工智能技术或统计技术的能力。其价值是促进理性决策,采用科学的治理手段,降低组织治理中的决策风险。

7 开发与交付

7.1 需求

7.1.1 概述

需求管理是获取各利益相关方的需求,并将其转换为软件需求,同时对需求进行跟踪、追溯、变更控制和验证需求的过程。

7.1.2 目标

使工作产品与需求保持一致,促使各利益相关方对需求理解达成一致,并控制需求变更或迭代带来的风险。

7.1.3 一级能力要求

记录需求(RM 1.1):应引导利益相关方提出关于软件生命周期各阶段的需要,并与需求提供者一起理解需求的意图,记录所有需求及需求的变更。其价值是满足用户的需要和期望。

7.1.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 获取利益相关方的需求(RM 2.1):应收集和记录来自利益相关方的需求。其价值是建立软件工程活动的基础。

示例:

利益相关方包括:

- 客户;
- 用户;
- 政府相关部门;
- 高级管理层;
- 职能部门;
- 供应商等。

需求的收集方式包括:

- 市场调研;
- 用户访谈;
- 调查问卷;
- 行业论坛等。

- b) 对需求的实现做出承诺(RM 2.2):需求实现前,应与利益相关方进行需求内容协调,并对需求实现做出承诺。其价值是识别需求实现的风险,增强需求实现者的责任心,为各利益相关方提供需求决策相关的信息。
- c) 建立并维护利益相关方对需求理解的一致性(RM 2.3):在实现需求前,应建立各利益相关方对需求理解的一致性,并在软件生存周期中持续维护。可使用人工智能技术辅助需求挖掘、获

取与分析,减少需求的遗漏和二义性。其价值是减少因利益相关方对需求理解不一致而导致的返工和浪费。

示例:

建立并维护各利益相关方对需求理解的一致性的方法包括:

- 需求梳理会;
- 原型演示;
- 验收标准;
- 需求反讲;
- 迭代交付成果展示等。

注:需求反讲是指开发者理解需求之后,对需求发布者进行讲解,形成对需求的统一认识。

- d) 开发并维护软件需求(RM 2.4):分析利益相关方需求,应将其转换为软件功能性需求和非功能性需求,并记录需求分析结果。其价值是建立软件开发和验证的基础。

示例:

非功能性需求包括:

- 性能需求;
- 可靠性需求;
- 安全需求;
- 易用性需求;
- 约束性需求等。

- e) 管理需求的变更或迭代(RM 2.5):在软件生存周期中,应对需求的变更或迭代进行管理和控制。应对变更或迭代进行评估、控制、执行和验证,以符合利益相关方的需要。其价值是控制需求变更或迭代带来的风险。
- f) 建立并维护需求的追溯(RM 2.6):对需求来源到需求实现的各工程活动应进行追踪和管理,使每个需求都能被正确地理解和实现。应建立和维护需求与软件开发各阶段工作产品之间的溯源关系,以及需求之间的关联关系。其价值是识别并消除需求实现过程中的遗漏和过度开发问题。
- g) 验证并确认需求(RM 2.7):对需求应进行验证和确认,以使每个需求都被正确地实现。在需求实现过程中应验证软件需求的符合程度,并在目标环境下确认已交付成果符合利益相关方的需求。其价值是识别需求实现的偏差,降低偏差带来的风险。

7.1.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 挖掘利益相关方的需求(RM 3.1):应对利益相关方隐性的、潜在的或创新性的需求进行挖掘。可使用人工智能技术辅助探索潜在的或未知的需求,提高需求获取能力。其价值是提升交付软件或服务的价值,提高组织竞争力。
- b) 对需求进行优先级排序(RM 3.2):依据需求的价值应对需求的优先级进行评估和排序,并依据优先级平衡目标、资源和其他约束条件。其价值是在约束条件下,实现价值最大化。

7.2 设计

7.2.1 概述

软件设计是对需求实现所必需的软件架构、模块、组件、接口、数据结构、算法等进行描述。

7.2.2 目标

为编码实现提供依据,符合软件的功能性和非功能性需求,以提升软件质量和用户体验。

7.2.3 一级能力要求

选择构建利益相关方关注且符合需求的一个或多个备选方案(DGN 1.1);应识别利益相关方的关注点,明确架构定义的方法和策略,确定并规划支持设计策略所需的备选方案。依据利益相关方关注点和关键需求确定评价准则,依据约束和评价准则评估每个备选方案,管理并维护选定的设计方案。其价值是使需求定义、架构定义和系统设计方案保持一致。

7.2.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护符合需求的设计(DGN 2.1);应建立并维护符合软件需求的设计,指导编码开发的实现。其价值是通过制定符合需求的软件设计,提高开发效率和质量,避免后期返工。

示例:

软件设计包括:

- 架构设计;
- 模块相关设计;
- 组件设计;
- 接口设计;
- 数据结构设计;
- 算法设计。

- b) 评审软件设计(DGN 2.2);应验证软件设计,记录设计中的缺陷,并跟踪解决。其价值是实现设计阶段的目标,有助于发现软件设计中的缺陷。

示例:

设计评审要点包括:

- 覆盖并符合软件需求;
- 符合设计原则和设计模式;
- 文档规范和清晰;
- 指导开发阶段的工作等。

7.2.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 建立并维护组织级设计规范(DGN 3.1);依据组织积累的软件设计经验和实际需要,应建立组织级设计规范,提升组织的软件设计水平,复用组织设计资产。其价值是控制和管理软件设计活动,提高软件设计的质量,降低返工成本。

示例：

设计规范包括：

- 设计方法(面向对象设计、结构化设计、数据驱动设计、领域驱动设计等)；
- 设计原则(单一职责、开闭、里氏代换、依赖倒置、接口隔离、合成复用等)；
- 设计模式(单例模式、工厂模式、抽象工厂模式、建造者模式、适配器模式等)等。

- b) 论证备选的技术方案(DGN 3.2):应依据软件需求和组织业务发展需要,综合考虑软件生存周期中成本、进度、质量、风险等要素,通过调研、实测、对比分析等手段,制定备选技术方案,并确定最适合的技术方案。其价值是降低软件交付风险和成本,提升软件的交付质量,有利于形成组织级别可复用的软件或组件资产。
- c) 建立并维护架构设计(DGN 3.3):应依据软件需求和组织级的设计规范,建立并维护架构设计,并考虑软件的分层实现和复用。其价值是降低系统开发的风险,符合功能性和非功能性需求。
- d) 建立并维护概要设计和详细设计(DGN 3.4):依据软件需求和组织级的设计规范,应建立并维护概要设计和详细设计。其价值是将软件需求转化为更加具体和可实现的设计,使软件质量符合需求、提高开发效率、降低开发成本与风险。

示例：

概要设计包括：

- 服务和模块的划分与定义；
- 系统角色设计；
- 系统权限设计；
- 系统流程设计等。

详细设计包括：

- 界面设计；
- 用户体验设计；
- 接口设计；
- 数据设计；
- 领域设计；
- 算法设计等。

- e) 建立并维护功能模块设计(DGN 3.5):应依据软件需求和组织级的设计规范,建立并维护功能模块设计。考虑功能模块的独立原则和可重用原则,避免模块之间的强依赖,使其可独立测试和调试。建立安全性和错误处理机制,对于可能引发的异常操作,设计相应错误处理机制。其价值是以适应软件的迭代和变化,提升整体的开发效率和质量。
- f) 选择测试策略验证设计(DGN 3.6):应依据软件需求和组织级的设计规范,识别关键设计和重要功能,选择测试策略,验证各个设计的功能和交换,使每个设计具有良好的接口、功能和逻辑。其价值是促进设计的可测试性和可维护性。

7.3 开发

7.3.1 概述

开发是依据软件需求和设计要求的工程实现,并将软件单元集成为可交付软件的过程。

7.3.2 目标

实现需求和设计的要求,构建并集成为可运行的软件。

7.3.3 一级能力要求

一级能力要求如下。

- a) 编写代码(DEV 1.1):应依据需求、架构与设计方​​案编写产品功能代码,以满足利益相关方需求的要求。其价值是将设计和代码保持一致,提升可维护性。
- b) 集成出可安装部署和成功运行的软件制品(DEV 1.2):应构建和依次集成符合需求的工作产品,验证接口和所选择的软件系统功能正确性和完整性,记录集成结果和遇到的异常,形成可安装部署和成功运行的软件制品。其价值是形成可交付的软件制品。

7.3.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护符合软件开发和集成所需的环境(DEV 2.1):应确定软件开发和集成环境的需求,建立并维护符合软件开发和集成工作所需要的环境。应实施必要的安全措施,使开发环境和代码的安全性符合要求。应定期监控软件开发和集成环境的运行状态和性能,发现和解决问题,优化环境的配置和性能。其价值是使软件开发和集成工作能正常进行,提升团队的生产力和软件质量。
- b) 依据设计编写代码,实现设计(DEV 2.2):应理解软件设计和需求规格,使用适当的命名约定、代码注释和文档,对软件进行编程和调试,提升代码的正确性和可维护性。可使用人工智能手段辅助代码生成或补全,提高代码编写效率。其价值是依据设计要求,开发正确的代码,降低返工率。
- c) 进行单元测试(DEV 2.3):应使用白盒测试技术,编写测试用例,对单个软件单元或相关单元组合进行测试,修正软件相关单元的代码,代码应符合设计要求。应定期分析测试结果和测试覆盖率,评估单元测试的质量和效率,优化测试用例和代码覆盖率,提高单元测试的全面性和有效性。其价值是识别并解决代码中的缺陷,提升代码质量,降低返工成本。

示例:

<p>白盒测试技术包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> —— 语句覆盖; —— 分支覆盖; —— 条件覆盖; —— 路径覆盖; —— 数据流覆盖; —— 路径分析; —— 控制流分析等。
<p>单元测试方法覆盖率检测方法包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> —— 代码行覆盖率; —— 分支覆盖率; —— 条件覆盖率等。

- d) 执行代码评审(DEV 2.4):应建立并维护代码评审策略,明确代码评审的类型、方法、工具和过

程等,并依据评审策略采用适当的方式开展代码评审,识别并消除代码缺陷。可使用人工智能技术提高代码缺陷识别与消除的效率。对于人工智能技术生成的代码应执行代码评审。其价值是识别并解决代码中的缺陷,降低返工成本。

示例:

代码评审方法包括:

- 代码静态扫描;
- 代码走查;
- 结对编程等。

- e) 验证并维护软件的接口(DEV 2.5):应验证并维护软件接口,监控接口的性能,处理并跟踪接口的变更和兼容性,更新接口协议,维护接口的完整性、安全性和一致性。其价值是为软件集成提供预先的质量保证,降低返工成本。
- f) 按集成方案将各组件集成为可运行的软件(DEV 2.6):应建立并维护软件的集成方案,制定集成和验证计划,搭建集成环境,按集成方案进行组装和集成。应识别和解决集成问题,修复缺陷并使问题得到解决。其价值是将各个组件集成为可运行的软件。

示例:

集成方案包括:

- 集成的目标和范围;
- 集成架构设计;
- 集成前的就绪检查;
- 集成过程和时间表;
- 数据和交换协议;
- 异常处理和数据处理机制;
- 安全和权限控制策略;
- 集成测试和验证计划;
- 监控和管理策略等。

- g) 验证已集成的软件(DEV 2.7):应执行集成测试,验证集成后软件符合功能、性能、安全性和可靠性等要求。应记录集成测试过程和测试结果,在修复问题后进行验证,使其没有引入新的缺陷或影响其他功能。其价值是识别集成过程中的缺陷,提高软件符合需求的可能性。
- h) 建立并维护产品支持文档(DEV 2.8):应依据利益相关方的要求,编制和维护将用于产品安装、运行和维护的文档。可使用人工智能技术辅助生成用户文档。其价值是让用户正确使用、安装和维护软件,提高用户满意度。

示例:

产品支持文档包括:

- 用户手册;
- 安装指南;
- 操作手册;
- 帮助文档; 
- 技术支持文档;
- 使用许可和服务条款等。

7.3.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 建立并维护开发技术文件(DEV 3.1):组织应建立并维护软件开发技术文件,为软件开发工作提供指导和约束。其价值是为团队协作提供基础,提升代码质量。

示例:

开发文件包括:

- 编码文件;
- 接口协议;
- 环境和工具文件;
- 评审文件;
- 单元测试文件;
- 集成文件;
- 开发过程交付物文件等。



- b) 依据组织级代码分支策略进行集成和构建(DEV 3.2):组织应建立并维护组织级的代码分支策略,定义每个分支的用途、命名规范和管理过程。并依据分支策略进行集成和构建,进行版本控制和分支管理。定期进行代码合并,解决代码合并过程中出现的问题。按发布分支策略,定期进行代码的发布和部署。其价值是提高组织软件集成和构建的安全性和可靠性。

示例:

组织级代码分支策略包括:

- 主分支;
- 开发分支;
- 功能分支;
- 发布分支等。

- c) 建立并维护软件集成的准入条件(DEV 3.3):应依据组织级开发文件制定集成准入条件,并在集成前执行准入审核。其价值是控制集成质量,提高软件集成的稳定性和可靠性。
- d) 建立并维护代码复用的标准(DEV 3.4):组织应依据自身的业务领域、技术领域,识别可复用的代码片段,进行提炼和封装,使其具备良好的通用性和独立性。应对复用代码进行定期的代码审查,使代码符合质量和规范性的要求。在团队内部推广可复用的代码,促进团队协作和知识分享,提升后续软件开发效率。其价值是提升软件开发的生产力。

7.4 测试

7.4.1 概述

测试是围绕需求对软件进行验证和确认的过程,以评估软件的质量、功能和性能等,验证其符合预期的要求和标准。

7.4.2 目标

验证软件或软件单元是否符合指定的需求,并实现其预期用途。

7.4.3 一级能力要求

一级能力要求如下。

- a) 执行测试活动(TST 1.1):应依据需求对选定的工作产品执行测试活动,记录并沟通符合需求的结果,跟踪测试过程中的异常。其价值是在发布前发现异常,降低修复成本。
- b) 与利益相关方测试工作产品满足需求的结果(TST 1.2):应与利益相关方测试工作产品在目标环境下的符合预期运行要求的情况,记录并传达确认的结果。其价值是提高符合客户期望的工作产品的可能性。

7.4.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护测试计划(TST 2.1):应依据测试的目标和范围,识别测试类型和策略,定义测试资源 and 环境,制定测试活动和进度安排,明确缺陷处理和跟踪的机制等。应组织利益相关方对测试计划进行评审,记录并解决评审发现的问题。其价值是在测试开始前,发现和解决潜在的测试问题,推动测试活动的开展,提高测试的效率和质量。

示例:

测试计划包括:

- 测试范围;
- 测试目标;
- 测试策略;
- 测试用例;
- 测试准则(入口、出口、失败、通过和退回等);
- 测试方法(集成测试、系统测试、回归测试、冒烟测试、验收测试、探索性测试)等。

- b) 建立并维护测试资源和环境(TST 2.2):应依据测试计划建立测试环境,准备测试资源,建立并维护执行测试需要的软硬件设备、工具和数据。其价值是使测试资源充分可用。

示例:

测试资源和环境包括:

- 硬件资源(测试服务器、测试工作站、移动设备和测试专用硬件等);
- 软件资源(基础软件、虚拟化软件、模拟器和仿真器等);
- 测试工具(自动化测试工具、性能测试工具和缺陷管理工具等);
- 测试数据;
- 人力资源等。

- c) 建立并维护测试用例(TST 2.3):理解软件需求和设计,应依据测试范围、目标和需求的验收标准,确定测试优先级,识别测试的场景,设计测试用例,准备测试数据。应对编写的测试用例进行验证和审查,使用例符合完整性、正确性和有效性的要求。应定期分析测试用例覆盖程度,使测试用例能覆盖软件的各个功能模块和业务场景。可使用人工智能技术辅助开发测试用例和测试数据,准备测试环境。其价值是能有效地发现问题,并提供高效的测试反馈和结果。

示例：

测试用例的设计方法包括：

- 边界值分析法；
- 等价类划分法；
- 状态转换测试法；
- 决策表测试法；
- 因果图法；
- 错误推测法等。

- d) 跟踪并解决测试发现的缺陷(TST 2.4)：应依据测试计划，执行测试并记录和处理测试发现的缺陷。对缺陷进行分类，依据缺陷的严重性和影响程度确定优先级。在缺陷解决后，进行验证测试和回归测试，使缺陷得到修复和解决。可使用人工智能技术进行测试结果的总结和分析。其价值是发现和解决软件存在的问题，提升软件质量。
- e) 记录并沟通测试结果(TST 2.5)：应对测试过程和结果进行总结分析，记录问题的解决方案和经验教训，形成测试报告并与利益相关方沟通并达成共识。其价值是与利益相关方达成共识，提高团队的问题解决能力和效率。

示例：

测试报告包括：

- 测试依据；
- 测试范围；
- 测试环境信息；
- 测试方法；
- 测试执行情况；
- 缺陷详情；
- 测试结论；
- 遗留问题和处理。

7.4.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 建立并维护组织级测试准则(TST 3.1)：应定义组织内的测试过程，包括内部推荐的测试工具和技术，规范测试用例和测试文档标准，明确缺陷管理和跟踪策略，定义安全测试和合规性测试的要求，建立测试的质量评估方法和标准。应定期评估测试准则的有效性和实施情况。其价值是实现测试流程标准化。

示例：

测试准则包括：

- 测试指南；
- 测试流程；
- 测试标准；
- 测试分析过程与方法等。

- b) 分析测试过程数据以提升测试性能(TST 3.2)：应分析测试过程数据、缺陷记录等，识别测试过程中存在的问题和瓶颈，发现测试过程的改进机会。基于分析结果，应制定针对性的改进措

施和优化策略。对实施的改进措施进行效果评估。其价值是优化测试策略,持续提高测试性能。

示例:

测试过程数据分析包括:

- 测试覆盖率分析(代码行覆盖、条件覆盖、分支覆盖等);
- 质量分析(测试覆盖率、缺陷密度、缺陷修复率、缺陷逃逸率等);
- 性能分析;
- 稳定性分析等。

7.5 部署与发布

7.5.1 概述

部署与发布是指将开发完成的软件转移到目标环境,并使其正常运行的管理过程。

7.5.2 目标

使软件在目标环境中正常运行,为用户创造价值。

7.5.3 一级能力要求

执行软件移交(DRE 1.1):应依据部署与发布需求进行软件移交,评审软件移交过程中的运行状态,记录部署与发布的结果和异常。其价值是移交的工作产品能够运行在目标环境,符合交付所需的预期功能。

7.5.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护部署与发布计划(DRE 2.1):应对目标环境进行分析,制定部署与发布计划,并与利益相关方确认,使部署与发布活动得到实施。其价值是通过部署与发布的执行,使软件按计划交付。

示例:

部署与发布计划包括:

- 部署与发布的时间;
- 部署与发布的内容;
- 部署与发布准入条件;
- 部署与发布的流程;
- 部署与发布的工具;
- 部署与发布的回滚方案等。

- b) 建立并维护部署和发布环境(DRE 2.2):应依据部署和发布计划,建立并维护部署和发布的环境。制定环境监控和健康检查的机制。加强环境的安全管理和访问权限控制,采取合适的安全措施保护部署环境的机密性和完整性。定期对部署环境与发布环境进行性能优化。其价值是使部署与发布活动有效实施。

- c) 评审部署与发布的内容(DRE 2.3):应依据部署与发布计划对软件部署与发布的内容进行评审,记录、跟踪并解决发现的问题,并对部署与发布做出决策。其价值是确保软件发布版本相

关配置项内容的正确性。

- d) 准备部署与发布内容和移交清单(DRE 2.4):执行发布前应确定要部署和发布的软件版本,标识版本号和构建标识符。应准备部署与发布内容,并与利益相关方沟通内容和移交清单。执行软件构建和打包操作,生成部署和发布所需的软件包或部署文件。应在预发布环境或模拟生产环境中进行部署和发布的测试和验证。其价值是使部署与发布的内容和移交清单符合利益相关方的要求。
- e) 跟踪并解决部署与发布过程中的问题(DRE 2.5):应记录、跟踪部署与发布过程中的问题,依据严重程度采取适当的应对策略予以解决。其价值是解决部署与发布过程中产生的问题,使软件在目标环境下正常运行。

示例:

应对策略包括:

- 回滚策略;
- 预发布测试;
- 监控和报警机制;
- 紧急应对方案;
- 故障排查和问题分析;
- 定期演练和培训等。

7.5.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 选择适合的部署工具(DRE 3.1):组织依据需求和产品特性,可采用符合团队技术的自动化部署和持续交付工具开展部署工作。应定期评估部署效率和稳定性,识别自动化部署机会,持续优化部署过程和工具。其价值是利用工具提升部署效率和降低错误率。

示例:

部署工具包括:

- 持续集成/持续交付工具(CI/CD);
- 配置管理工具;
- 容器化和编排工具;
- 部署管道工具等。

- b) 分析部署和发布的过程数据(DRE 3.2):分析部署和发布的过程数据,识别过程改进机会,指导部署和发布过程改进。其价值是持续提升部署和发布过程性能。

示例:

部署和发布的过程数据包括:

- 部署时间和频率数据;
- 部署成功率和失败率;
- 部署版本和变更数据;
- 部署环境和配置数据;
- 自动化部署和测试数据;
- 部署性能和资源利用数据;
- 问题和缺陷数据;
- 用户反馈和体验数据等。

7.6 维护服务

7.6.1 概述

维护服务是在软件交付后,为维持软件稳定运行而开展的工作。

7.6.2 目标

在软件生存周期内符合业务连续性,持续发挥软件的业务价值。

7.6.3 一级能力要求

一级能力要求如下。

- a) 交付已识别的服务(MS 1.1):应识别和分析利益相关方的服务需求,为软件服务的交付分配人员并维持其服务。监视软件系统的运行状态,为利益相关方提供支持,处理运行异常的风险。其价值是交付预期服务提高客户满意度。
- b) 记录已交付的服务完成情况(MS 1.2):应记录软件运行的结果和遇到的异常。记录、跟踪和解决运行过程中发生的事件和问题。记录并监控用于支持的请求和后续行动。其价值是为保持或改进维护服务水平提供历史经验。

7.6.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 制定并评审维护服务方案(MS 2.1):应收集并分析维护服务的需求,制定维护服务方案,明确服务目标和服务内容。应与利益相关方评审维护服务方案并获得承诺,确认方案符合约定的服务要求。应定期监督和评价维护服务方案的执行情况,依据结果更新维护服务方案。其价值是交付的服务与利益相关方期望达成一致。
- b) 实施维护服务(MS 2.2):应依据维护服务方案,按约定进行维护服务,记录、跟踪并解决维护过程中的问题。建立问题分类管理制度,包括问题的类型、影响范围、重要程度、紧急程度,并划分优先级。其价值是维持软件可用性、提升用户体验,促进软件持续提供业务价值。

示例:

维护方式包括:

- 适应性维护;
- 改善性维护;
- 纠正性维护;
- 预防性维护。



- c) 持续收集维护服务数据,提交维护服务报告(MS 2.3):应持续采集软件维护服务的过程数据,对维护服务完成情况和异常情况进行分析,定期向利益相关方提交维护服务报告。其价值是提升维护服务质量。

示例:

维护服务数据包括:

- 维护类型数据(服务请求、事件、问题等);
- 维护服务绩效数据;
- 满意度分析数据;
- 维护后影响性分析数据;
- 趋势分析数据等。

7.6.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 制定并维护服务级别协议(MS 3.1):应依据服务级别需求,定义维护服务管理和质量目标,形成组织级维护服务目录,制定并维护符合利益相关方要求的服务级别协议。为维护服务的策划、实施、检查和改进方面提供原则框架,并对服务内容、交付方式和交付成果给出指导建议。其价值是使交付的维护服务标准化,提升满意度。
- b) 7.6.5.2 分析维护服务过程数据,持续改进软件过程性能(MS 3.2):应收集软件维护服务过程中的数据,分析服务成本、质量和风险等情况,识别软件开发与服务过程的改进机会,提升开发和服务的效率和质量。其价值是提升组织的开发和维护能力。

8 管理与支持

8.1 项目策划

8.1.1 概述

开展项目准备与启动工作,明确项目目标,确定项目范围和利益相关方。对项目进行策划,建立和维护指导项目实施的各项计划,设置里程碑,分配必需的项目资源,并获得各利益相关方对计划的承诺。

8.1.2 目标

建立项目执行基准,提高项目目标达成的可行性。

8.1.3 一级能力要求

一级能力要求如下。

- a) 估计项目范围(PP 1.1):应依据需求和项目特征,开发工作分解结构。将项目可交付成果逐级分解为可管理的工作包,并采用类比、参数或专家判断等方法分解各层级的范围,汇总各层级的范围,验证工作分解结构覆盖项目范围。其价值是减少范围遗漏或偏差,提升估算准确度。
- b) 制定项目任务列表(PP 1.2):应依据项目范围,建立并维护项目任务列表,明确要完成的任务和时间要求。任务列表应包含优先级、任务颗粒度、任务难度、复杂程度等因素。与利益相关方一起评审项目任务列表。其价值是提升项目成功交付的可能。
- c) 为任务分配资源(PP 1.3):应依据项目任务活动安排,将任务分配到特定成员,并分配必要的资源。与分配到任务的人员一起评审任务,使其了解完成任务所需的技能、经验、能力和责任。其价值是使人岗匹配和权责清晰,提升团队执行力和责任感。

8.1.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护项目目标(PP 2.1):应依据客户要求、组织的业务目标和其他约束条件制定项目目标,并识别项目利益相关方、范围、交付物、里程碑等。其价值是明确项目范围和方向。

示例：

项目目标类型包括：
——客户价值；
——时间与周期；
——成本；
——质量；
——效率等。

b) 策划并获取项目资源(PP 2.2)：应依据项目目标和估算结果，策划并获取项目所需的资源。其价值是为项目实施提供保障。

示例：

项目资源类型包括：
——人力资源(如项目团队等)；
——软件资源(如许可证等)；
——硬件资源(如终端设备、服务端设备、开发用设备、测试用设备等)；
——环境资源(如办公场所、实验室、网络环境、安全环境、开发环境和测试环境等)。

c) 估算软件规模(PP 2.3)：应依据项目范围和需求等因素，采用适当的估算方法，估算软件规模。其价值是提高估算的客观性，为项目工作量、成本和工期提供基准。

示例：

常见软件规模的度量可依据标准的方法和组织内部的方法包括：
——功能点；
——用户故事；
——代码行；
——页面数；
——需求数；
——模块数等。

d) 估算项目工作量、成本和工期(PP 2.4)：应依据软件规模的估算结果，估算项目的工作量、成本和工期等，并记录估算的假设条件、理由和方法等。其价值是为制定项目计划提供客观依据。

示例：

估算项目成本通常考虑：
——人力成本；
——资源成本；
——采购成本；
——差旅成本；
——沟通成本等。

e) 建立并维护利益相关方沟通与管理计划(PP 2.5)：应识别项目内外部利益相关方的依赖关系和影响程度，策划参与项目的方式，并制定沟通计划，与利益相关方达成一致。其价值是指导利益相关方的协作，降低相关风险。

示例：

内部利益相关方管理计划包括：
 ——项目团队组织结构、角色和职责；
 ——项目沟通方式(如例行会议、报告等)。

外部利益相关方的类型包括：
 ——投资方；
 ——客户；
 ——用户；
 ——供应商；
 ——组织内部人员(包括管理者、协同角色等)；
 ——合作伙伴；
 ——监管方等。

- f) 建立并维护项目计划(PP 2.6)：应依据项目目标、范围、需求、资源、估算结果、利益相关方期望和约束条件，制定项目计划，保持项目计划内容之间的一致性，依据实施情况和需要更新计划。其价值是为项目执行与监控提供依据。

示例：

项目计划的内容包括：
 ——项目目标；
 ——项目范围；
 ——预算；
 ——项目组织；
 ——利益相关方；
 ——资源和环境；
 ——培训；
 ——里程碑；
 ——交付物；
 ——阶段进入和退出准则；
 ——沟通机制；
 ——进度；
 ——任务；
 ——配置管理；
 ——质量保证；
 ——度量；
 ——测试；
 ——风险管理；
 ——评审等。

- g) 获得利益相关方对项目计划的承诺(PP 2.7)：应与利益相关方评审项目计划，并获得承诺。其价值是与利益相关方对项目计划的内容理解一致，降低项目风险。

示例：

承诺的形式包括：

- 口头；
- 邮件；
- 签字；
- 盖章；
- 网络审批等。

8.1.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 依据组织标准过程和裁剪指南，建立并维护项目过程(PP 3.1)：应按组织标准过程和过程裁剪指南，结合项目目标、约束条件和其他特征，建立并维护项目过程。其价值是促进项目能在特定的环境和条件下，以较高的效率和效果达成目标。

示例：

项目过程裁剪包括：

- 选择软件的生存周期；
- 增加、删减和组合过程；
- 增加、删减和修改工作产品、活动和准则；
- 增加、删减和修改度量指标等。

- b) 使用组织过程资产策划项目(PP 3.2)：应使用组织级过程资产，借鉴历史的经验教训、度量数据、成果和风险应对措施等，进行项目策划。其价值是提升项目计划的完备性、合理性。
- c) 识别并管理项目的关键依赖(PP 3.3)：应识别项目关键依赖，并与利益相关方协商、管理关键依赖的措施，制定相关的沟通策略、管理方法和行动计划。其价值是降低关键依赖引起的项目风险。

示例：

项目的关键依赖包括：

- 法律、法规依赖；
- 任务依赖；
- 关键资源依赖；
- 技术依赖；
- 环境依赖；
- 供应商和合作伙伴依赖等。

8.1.6 四级能力要求

四级能力要求如下。

- a) 使用人工智能技术或统计技术建立并维护项目级过程性能目标(PP 4.1)：应使用人工智能技术或统计技术建立项目级过程性能目标，预测目标达成概率。应依据执行情况，必要时调整项目级过程性能目标。其价值是客观分析项目级过程性能目标达成的可能性。

示例：

项目级过程性能目标通常包括：

- 开发效率；
- 交付质量；
- 工期；
- 成本；
- 交付周期；
- 交付效率等。

- b) 使用人工智能技术或统计技术建立并维护项目过程(PP 4.2)：应依据各个过程不同执行方式的过程性能，使用人工智能技术或统计技术识别最有助于达成项目级过程性能目标的最优过程组合，指导项目计划的建立。其价值是使项目在现有过程能力和约束下，平衡多个目标的达成。

示例：

使用统计技术建立项目过程的方法包括：

- 蒙特卡洛模拟；
- 假设分析；
- 敏感性分析等。

8.2 项目监控

8.2.1 概述

项目监控是通过监视与控制项目各过程，使利益相关方了解项目状况。跟踪项目实际状态与计划之间的偏差，必要时采取纠正措施。

8.2.2 目标

发现项目计划执行的偏差，采取纠正措施并解决问题。

8.2.3 一级能力要求

一级能力要求如下。

- a) 记录任务的完成情况(PMC 1.1)：应持续跟踪项目任务列表中各活动的完成情况，及利益相关方参与和承诺情况。定期检查任务状态，控制剩余的任务与工作量和进度的状态关系，及时调整任务相关计划。其价值是使项目执行可控，及时发现问题。
- b) 识别并解决问题(PMC 1.2)：应识别并记录显著的利益相关方的问题，为解决问题分配具体的人员和相应职责。建立问题列表，包括问题的描述，分配到的问题的人员、截止日期、状态等。跟踪问题解决的过程，记录解决问题相关的建议和决策。其价值是降低问题发生时对项目达成的风险。

8.2.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 识别项目计划执行的偏差(PMC 2.1)：应依据项目计划跟踪项目执行情况，跟踪并分析项目估

算值、计划值和实际值之间的偏差。其价值是客观识别项目执行偏离计划的程度。

示例：

跟踪项目的执行情况包括：

- 目标；
- 范围；
- 规模；
- 预算；
- 利益相关方；
- 资源；
- 进度；
- 质量；
- 工作量；
- 成本；
- 阶段目标等。

- b) 纠正项目的显著偏差(PMC 2.2)：当项目发生显著偏差时，应开展原因分析，采取纠正措施并解决问题。其价值是提高纠正项目偏差的可能性。
- c) 跟踪项目利益相关方的参与和承诺(PMC 2.3)：应跟踪项目利益相关方的参与和承诺，识别并协调相关方解决问题。其价值是使利益相关方参与关键工作，提升项目的成功率。
- d) 跟踪项目问题和解决措施(PMC 2.4)：应记录并分类项目中出现的问题，针对重要问题进行原因分析，制定解决措施，跟踪执行情况。其价值是解决问题，提高达成项目目标的可能性。

8.2.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 按项目计划和项目过程管理项目(PMC 3.1)：应按项目计划和项目过程管理项目，解决项目问题。在超过组织或项目设定的监控阈值时，应采取合适的纠正措施。其价值是通过执行已定义的项目管理过程，使项目阶段目标、总体目标与计划一致。
- b) 执行里程碑评审(PMC 3.2)：应按里程碑计划，依据项目阶段执行状态跟踪里程碑与计划的一致性，开展里程碑评审，跟踪里程碑的完成情况。应基于里程碑评审结果，必要时进行计划更新。其价值是发现项目偏差并纠正偏差。

示例：

里程碑评审包括：

- 目标和范围确认；
- 当前阶段的交付物审查；
- 进度和成本评估；
- 风险和问题识别；
- 资源和团队评估；
- 质量和验收标准；
- 变更管理和需求确认；
- 沟通和利益相关方关系；
- 行动计划和下一步措施等。

- c) 跟踪项目关键依赖(PMC 3.3)：应按项目计划和过程定义，依据项目活动的实际完成情况，跟

踪和协调相互依赖的主要活动和资源。其价值是降低关键依赖带来的项目风险。

8.2.6 四级能力要求

四级能力要求如下。

- a) 使用人工智能技术或统计技术监控项目级过程性能(PMC 4.1):应使用人工智能技术或统计技术监控项目级过程性能的稳定性和过程能力,识别异常。应依据项目的质量与过程性能目标,使用人工智能技术或统计技术跟踪和分析关键过程和子过程性能的稳定性和过程能力,识别并管理有关实现项目质量和过程性能目标的异常,并跟踪解决。其价值是发现过程性能的不稳定现象。

示例:

识别异常的统计技术包括:

- 控制图;
- 箱线图;
- 置信区间等。

- b) 使用人工智能技术或统计技术持续预测项目级过程性能目标的达成概率(PMC 4.2):应依据项目过程中的过程性能数据,使用人工智能技术或统计技术持续预测项目级过程性能目标的达成概率,并识别过程能力不足的现象。其价值是提升项目级过程性能目标达成的可能性。
- c) 使用人工智能技术或统计技术识别项目级过程性能问题的根本原因(PMC 4.3):应识别的过程性能不稳定和过程能力不足的现象,使用人工智能技术或统计技术分析其根本原因,并采取措施加以解决。其价值是降低同类现象发生的频率,提高达成目标的可能性。

8.3 配置管理

8.3.1 概述

配置管理是通过技术手段对软件生存周期中的工作产品进行控制、规范的一系列措施。

8.3.2 目标

提升工作产品的一致性、完整性和可追溯性。

8.3.3 一级能力要求

执行版本控制(CM 1.1):应对项目活动的关键工作产品执行版本控制。记录软件开发过程中的源代码、环境、工具和文档等历史信息,可快速重现和访问任意一个历史版本。其价值是使工作产品可追溯,降低版本混乱风险,保持项目交付的一致性。

8.3.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护配置管理计划(CM 2.1):应依据项目目标、里程碑、资源和约束条件等,制定配置管理计划,保持与项目计划内容的一致性,并依据实施情况和需要更新计划。其价值是控制和管理项目工作产品。
- b) 识别并标识配置项(CM 2.2):应定义配置项的分类、识别和标识,依据已制定的策略识别并标识需要控制、管理和使用的配置项。其价值是维持工作产品的完整性。
- c) 建立并维护配置项信息(CM 2.3):应建立并维护配置项的版本、状态、位置等信息。其价值是

维持工作产品的一致性。

- d) 建立和发布基线(CM 2.4):应依据配置管理要求建立和发布基线,提供给利益相关方使用,基线发布前应得到授权或批准。基线化的配置项(如需求文档、设计代码、测试用例等)在整个生命周期中应符合的可靠性、一致性和可追溯性要求。其价值是维持工作产品版本的正确性。
- e) 管理配置项变更(CM 2.5):应将配置项的变更纳入变更管理的控制,应按变更管理要求对配置项进行变更,包括记录变更请求、分析和评估变更、变更审批、变更验证和发布等。其价值是让变更被有效管理,以降低返工成本。

示例:

管理配置项变更包括:

- 变更请求;
- 变更分析和评估;
- 变更审批;
- 变更验证和发布。

- f) 执行配置审计(CM 2.6):应依据计划的时间或阶段,审核配置管理活动和过程,验证配置项、基线和变更内容的完整性和正确性,配置项信息应完整、一致和可追溯。其价值是交付正确版本的工作产品。

示例:

配置审计工作包括:

- 评估基线的完整性;
- 检查配置记录是否正确反映了配置项的配置情况;
- 审查配置项的结构和完整性;
- 验证配置项的完备性和正确性;
- 验证是否符合适用的配置管理标准等。

8.3.5 三级能力要求

建立并维护配置管理系统(CM 3.1):应依据配置管理计划和组织级要求,建立和维护用于工作产品的配置管理系统和变更管理系统。其价值是提高配置管理的工作效率,降低因工作产品版本管理问题造成的返工成本。

示例:

配置管理系统包括:

- 配置库结构;
- 配置库目录;
- 配置库访问权限;
- 配置库备份系统等。

8.4 过程质量保证

8.4.1 概述

过程质量保证是依据适用的过程描述、标准和要求来检查过程和工作产品,并对发现的不符合问题进行跟踪和解决。

8.4.2 目标

软件过程和工作产品应符合既定标准和要求,持续提高开发过程的效率和质量水平。

8.4.3 一级能力要求

识别并解决过程和工作产品的问题(PQA 1.1):应客观评价所选定的过程和工作产品,识别工作产品的缺陷和问题,识别与过程文件要求不符合的活动。与相关责任人沟通不符合,跟踪不符合项直到解决。其价值使过程合规与工作产品完整,提升和改进质量和过程性能。

8.4.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护质量保证计划(PQA 2.1):应依据项目对过程和工作产品的要求和任务安排,建立质量保证计划,明确质量检查活动与角色职责,并与利益相关方达成一致。其价值是有助于各利益相关方对过程和工作产品的质量要求与检查活动达成一致。

示例:

质量保证计划包括:

- 质量检查的过程、活动和工作产品;
- 质量检查任务和时间安排;
- 质量保证相关角色职责;
- 质量保证计划的评审、审批等。

- b) 建立过程和工作产品的质量检查单(PQA 2.2):应依据项目对过程和工作产品的要求,建立过程质量检查单、工作产品质量检查单,明确质量检查采用的方法和通过准则,并与利益相关方对质量检查依据达成共识。其价值是提供质量检查依据,使质量检查符合客观性和一致性的要求。
- c) 执行质量检查(PQA 2.3):应依据质量保证计划和检查单,进行质量检查活动,记录和处理质量检查结果和不符合问题。其价值是使策划的质量活动得到执行,发现并纠正不符合问题。

示例:

执行质量检查的产出物包括:

- 过程检查记录;
- 工作产品检查记录;
- 不符合问题记录与纠正等。

- d) 沟通质量检查结果(PQA 2.4):应依据质量检查结果形成质量报告,与利益相关方沟通质量情况,客观地跟踪和通报质量问题。其价值是使利益相关方了解质量状态。

示例:

质量检查结果包括:

- 不符合问题;
- 质量数据的统计分析;
- 依据质量分析提出的改进建议等。

8.4.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 依据组织资产建立并维护质量保证计划(PQA 3.1):应依据组织资产,确定质量保证活动的优先级,建立质量保证计划、过程质量检查单和产品质量检查单,并与利益相关方达成一致。其价值是高效且一致地开展质量保证活动。

示例:

依据组织资产建立并维护质量保证计划包括:

- 识别组织标准过程对质量保证的要求;
- 识别历史数据显示的关键检查项;
- 选定适合项目特征的检查单等。

- b) 识别并反馈改进机会(PQA 3.2):应开展质量保证工作总结,对质量保证活动的记录进行分析,识别改进机会并向组织反馈,优化组织级的过程定义。其价值是反馈过程执行的信息,持续改进组织的过程。

8.5 技术评审

8.5.1 概述

技术评审是通过审查、走查和审计等评审方法来实施,客观地检查工作产品,识别并消除工作产品中的问题和缺陷。

8.5.2 目标

提前识别并减少潜在的问题或缺陷,提高软件质量。

8.5.3 一级能力要求

对选定的工作产品进行评审并记录问题(TR 1.1):应对主要应用于项目开发的工作产品使用检查、结构走查、主动审查和架构实现一致性评估等方式进行评审,识别并记录工作产品的缺陷及其他问题。其价值是及时发现问题,提高工作产品质量,降低返工成本。

8.5.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 明确评审对象和入口准则(TR 2.1):应明确评审对象,针对不同的评审对象策划相应的评审类型、评审方法、评审入口准则、参与成员、评审产出物等。其价值是有助于技术评审活动得到有序开展。

示例:

明确评审对象和入口准则包括:

- 技术评审清单;
- 技术评审入口准则;
- 技术评审议程;
- 技术评审计划等。

- b) 准备评审活动(TR 2.2):应依据评审对象的复杂程度,在准备评审阶段,确定所选的工作产品和对应的关键审查人员;准备和更新评审中使用的材料;执行预评审,记录预评审发现的问题或缺陷,并确认技术评审的就绪情况。其价值是提升技术评审的效率和效果。

示例:

准备评审活动包括:

- 确定将进行的技术评审的类型;
- 提出在技术评审期间收集数据的要求;
- 选择技术评审准入和准出准则;
- 建立并维护工作产品复审准则;
- 建立并维护技术评审检查单;
- 制定技术评审的进度和活动安排;
- 使工作产品在分发供审查之前符合技术评审准入准则;
- 分发工作产品供技术评审,提前将相关评审对象送达评审参与者,以便参与者有时间做充分准备;
- 适当时,为技术评审分配角色;
- 审查者对工作产品进行预审等。

- c) 开展并跟踪技术评审(TR 2.3):应对所选的工作产品进行技术评审,记录、分析并处理评审发现的问题或缺陷,汇集审查的结果并记录采取的措施,且与利益相关方达成共识。如需要复审,应拟定复审计划,使所选工作产品符合技术评审的准出准则。其价值是使信息得到一致的理解,提前发现并处理问题或缺陷,减少返工。

示例:

收集并记录技术评审的数据包括:

- 工作产品名称;
- 工作产品规模;
- 审查团队的组成;
- 评审类型;
- 每个审查者的准备时间;
- 评审持续时间;
- 发现的缺陷数量;
- 缺陷的类型;
- 缺陷的来源;
- 处理措施等。

8.5.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 使用组织资产开展技术评审活动(TR 3.1):应依据组织提供的标准检查单,针对不同评审对象、目的和类型,进行裁剪或补充检查项。通过检查单来使评审符合全面性、一致性和标准化的要求,为评审人员提供参考和指导,促进沟通和讨论。其价值是按理解一致的方法开展技术评审活动,提高技术评审的效率和效果。

示例：

技术评审所使用的组织资产包括：

- 技术评审管理办法；
- 技术评审指南；
- 技术评审检查单；
- 技术评审工具包；
- 技术评审报告等。

b) 明确技术评审职责与分工(TR 3.2)：应依据组织要求和项目需要定义不同角色的职责与分工,并从技术层面明确不同角色需关注的评审重点。其价值是指导评审成员之间的协作,使每个环节有序开展。

示例：

技术评审角色包括：

- 评审主持人；
- 评审人员；
- 评审记录员；
- 评审发起人等。

c) 依据历史数据分析、评估与改进技术评审活动(TR 3.3)：应依据历史评审活动数据,对技术评审活动进行分析,并依据分析结果,对评审流程、标准或方法、检查单等进行更新。其价值是使技术评审活动得到不断的优化,适应新的需求。

示例：

进行数据分析的对象包括：

- 评审准备时间；
- 工作产品数量和规模；
- 评审投入时间和工作量；
- 发现问题数或缺陷数；
- 参与人员经验值等。

8.6 原因分析与解决

8.6.1 概述

原因分析与解决是对组织和项目中发现的正面或负面结果,进行深入分析,找出产生的原因和影响因素,并制定相应的解决方案和预防措施。通过持续改进,提升团队达成业务目标的能力。

8.6.2 目标

避免问题的重复发生或促进成功得以复制,从而更高效地达成目标。

8.6.3 一级能力要求

选定要分析的结果,并开展原因分析(CAR 1.1)：应选中与预期存在显著差异的结果,分析结果产生的偏差的原因,并采取纠正措施或预防措施。其价值是查找问题原因,预防同类问题反复发生。

8.6.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 识别需要进行原因分析的现象(CAR 2.1):应预先定义需要进行原因分析的现象,并在其现象发生时,收集有关的信息进行原因分析。其价值是将有限的资源与工作量,用于影响目标实现的关键现象和问题。

示例:

需要进行原因分析的现象类型包括:

- 需求实现出现显著偏差;
- 某阶段的缺陷逃逸显著超出正常阈值;
- 过程性能显著超过目标;
- 某质量目标没有达成;
- 项目的执行结果显著偏离其计划等。

- b) 分析造成现象的原因并进行处理(CAR 2.2):应在需要进行原因分析的现象发生后,分析其原因,制定和实施与原因相关的措施。其价值是获得期望的结果,控制成本和投入。

示例:

分析原因的方法包括:

- 帕累托图;
- 数据分布分析;
- 失效模式分析;
- 因果分析;
- 实验等。

8.6.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 识别造成组织级共性现象的原因(CAR 3.1):组织应建立并维护原因分析的标准,选择组织级的共性现象进行分析,识别组织层面的原因。其价值是从组织层面制定针对性的解决方案,提升组织级的过程性能。

示例:

组织级的共性现象类型包括:

- 缺少某种知识或技能;
- 沟通障碍;
- 缺乏责任心;
- 重复出现的问题或缺陷;
- 过程失效;
- 资源不足;
- 需求不清晰;
- 过程性能提升或下降;
- 认可的最佳实践等。

组织级原因分析标准类型包括：

- 原因分析标准过程；
- 原因分析标准方法；
- 原因分析固定角色；
- 原因分析报告标准；
- 原因分析数据分析方法等。

- b) 制定并实施组织级共性原因的处理措施(CAR 3.2)：应依据所识别的组织级共性原因，制定并实施处理措施，避免造成组织不良现象的再次出现，或保持组织良好的现象。应持续监控措施的实施情况，并依据实施效果进行必要的调整。其价值是预防类似问题的再次发生，减少资源和时间的浪费；进一步扩大最佳实践的分享，提高复用。

示例：

处理组织级共性原因的措施类型包括：

- 过程改进；
- 培训；
- 引入新工具；
- 引入新方法；
- 引入新解决方案等。

- c) 收集并记录原因分析所使用的数据(CAR 3.3)：应在进行原因分析之前和过程中，收集与现象相关的数据，以客观的方式识别引起现象的原因。在实施处理措施过程中，应持续收集与措施相关的数据，评估处理效果。其价值是提供原因分析过程的数据基础。

示例：

原因分析所使用的数据类型包括：

- 过程性能数据；
- 问题和不符合数据；
- 成本数据；
- 变更数据等。

- d) 评价措施实施效果(CAR 3.4)：应基于措施实施前后和过程中的数据分析，评价措施的实施效果。其价值是通过验证措施的有效性，提高组织过程管理的效率和效果。

8.6.6 四级能力要求

使用人工智能技术或统计技术识别影响过程性能的特定原因(CAR 4.1)：应使用人工智能技术或统计技术识别导致过程性能异常的特定原因。针对分析结果采取预防措施，并评估改进后的效果。

CAR 4.1 的价值是识别和分析因特定原因导致的异常，处理并获得稳定的过程性能。

示例：

使用统计技术识别特定原因并评估效果包括：

- 通过过程性能基线，识别导致过程不稳定的特定因素；
- 使用统计技术或其他量化技术开展根因分析；
- 建立并实行动建议与解决方案；
- 改进评价报告等。

8.6.7 五级能力要求

使用人工智能技术或统计技术识别影响过程性能的共性原因(CAR 5.1);应使用人工智能技术或统计技术识别导致过程性能无法达成目标的共性原因。针对分析结果,探索新技术或方法解决共性原因,制定并执行处理措施;评估改进后的效果和显著程度;将验证成功的创新技术或方法在组织内进行推广。其价值是引入卓越创新技术和方法的机会,提升业务效能。

示例:

使用统计技术识别共性原因并评估效果包括:

- 基于过程性能基线和过程性能模型,使用蒙特卡洛模拟、敏感性分析等技术,识别导致过程能力不足的共性因素;
- 使用统计或其他量化技术开展原因分析;
- 建立并实行动建议与解决方案;
- 改进评价报告;
- 使用回归分析等技术,识别推广范围等。

8.7 软件物料清单管理

8.7.1 概述

SBOM 管理提供了软件供应链的可见性,包括组件的版本、许可证信息、漏洞等。SBOM 管理旨在帮助组织更好地管理和控制软件供应链,识别和处理潜在漏洞、合规性问题和安全风险。

8.7.2 目标

生成和管理软件制品中包含的组件信息,解决软件供应链安全问题。

8.7.3 一级能力要求

识别并记录与软件供应链相关的组件信息(SBOM 1.1);应识别需交付的软件制品直接依赖关系的相关组件信息,包括组件名称、版本、供应商信息和依赖关系等,可使用非结构化文档进行记录。应在产品发布时至少生成一次相关组件信息,满足基本可追溯性。其价值是使软件供应链初步可追溯,为后续风险管控和合规审计提供基本依据。

8.7.4 二级能力要求

建立并分发 SBOM(SBOM 2.1);应识别组件依赖关系,建立 SBOM。SBOM 应详尽列出软件组件的组成结构、依赖关系、许可证信息和安全状态,符合不同场景下的合规性和安全性需求。SBOM 应准时和安全地交付给利益相关方,并应采用适当的方式使 SBOM 在存储和传输过程中数据符合一致性和完整性的要求。其价值是建立 SBOM,并交付给利益相关方,明确软件组成结构。

8.7.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 建立 SBOM 基线(SBOM 3.1);基于软件过程资产,应建立组件的白名单和黑名单基线,指导后续组件选用。其价值是通过 SBOM 基线,节约项目成本。
- b) 持续维护和监控 SBOM 中的组件(SBOM 3.2);应对 SBOM 建立监控机制,持续监控 SBOM

涉及的依赖组件。定期对组件选用参考、组件漏洞风险、组件许可风险等进行评估和测试,发现并修复潜在隐患。其价值是提升产品质量,降低组件风险。

- c) 声明未详尽信息(SBOM 3.3):对于在 SBOM 中未列出完整依赖的组件,应明确识别并声明未详尽列举的信息,并在依赖关系中清晰区分出不包含其他依赖的组件和依赖信息不明确或不完整的组件。其价值是与利益相关方明确未详尽信息,减少潜在风险。

8.7.6 四级能力要求

使用人工智能技术或统计技术量化管理 SBOM,预测潜在风险并优先处理(SBOM 4.1):应使用人工智能技术或统计技术对 SBOM 管理过程进行量化管理,预测和评估供应链安全风险情况,识别最常见的高风险组件,制定改进计划。其价值是预测 SBOM 管理过程中的潜在风险,提高业务目标达成的可能性。

8.7.7 五级能力要求

构建智能化 SBOM 工具管理平台(SBOM 5.1):应在软件构建过程中生成 SBOM,能提供准确、实时的组件信息,适应软件开发中对持续集成和部署的需求。对生成的 SBOM 进行更新,符合多种分析和需求,对总体风险进行管控。与利益相关方和第三方工具建立协作,监控和分析 SBOM 管理数据,使其适应快速变化的技术和安全需求。其价值是引入卓越的工具与技术对 SBOM 进行管理,提升效率。

9 组织保障

9.1 过程管理

9.1.1 概述

过程管理是基于组织业务目标和发展规划,建立并维护组织软件业务相关的标准过程,指导软件工作的开展,并监控过程实施的效果,促进组织业务目标的达成。

9.1.2 目标

提升组织软件过程执行的规范性和一致性,促进业务目标的达成。

9.1.3 一级能力要求

一级能力要求如下。

- a) 建立过程实施和改进团队(PM 1.1):组织应建立专门的过程实施和改进团队来指导项目团队的改进活动。分配协调过程改进活动的责任,识别和解决过程问题,持续改进过程。其价值是提升过程能力与项目交付质量。
- b) 评估当前过程的优劣(PM 1.2):组织应以价值为导向,定期评估当前过程,识别改进机会并解决过程相关问题。确定和记录行动计划来解决改进机会和过程问题。其价值是及时识别过程的不足和差距。

9.1.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 识别过程改进的需要,确定改进的优先级(PM 2.1):组织应依据战略规划和业务目标、内外部

审计检查结果、管理问题、客户要求和改进建议等,识别过程改进的需要。依据组织业务目标和需要,确定改进的优先级。其价值是以业务目标为导向,持续评估当前的过程,识别改进机会并解决过程相关问题。

示例:

识别过程改进包括:

- 确定改进需要的来源;
- 确定改进识别的参考标准,如软件工程领域国家标准、行业标准等;
- 划分改进项的优先级;
- 记录和跟踪改进需要。

- b) 建立并维护过程改进计划(PM 2.2):组织应依据识别的改进需要,制定并实施过程改进计划。其价值是指导并支撑改进工作的开展,提升改进目标达成的可能性。

示例:

过程改进计划的内容包括:

- 改进目标;
- 范围;
- 资源;
- 进度等。

制定过程改进计划活动包括:

- 制定过程改进计划;
- 与利益相关方共同评审并达成共识;
- 必要时更新计划。

9.1.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 建立并维护组织标准过程(PM 3.1):应基于组织软件业务,建立、实施并持续改进组织标准过程。其价值是提升过程实施的一致性和规范性。

示例:

组织标准过程包括:

- 过程;
- 指南;
- 模板;
- 检查单等。

- b) 建立并维护标准过程的裁剪标准(PM 3.2):应依据组织的标准过程和项目特征,制定组织的裁剪标准,促进组织标准过程和过程资产在组织内的推广和实施。其价值是使组织标准过程适用于不同的项目和场景,平衡规范性和适用性。

示例：

裁剪标准包括： ——过程裁剪标准； ——工作产品裁剪标准。
制定裁剪标准时考虑如下因素： ——客户类型； ——项目类型； ——产品类型； ——业务领域； ——团队规模等。

- c) 部署标准过程和过程资产(PM 3.3)：应建立部署策略，部署标准过程和过程资产，识别、记录并解决部署过程中出现的问题。其价值是促进标准过程和过程资产在组织内的实施，支撑过程改进目标和业务目标的达成。

示例：

部署标准过程和过程资产的活动包括： ——培训； ——宣贯； ——指导； ——协调问题解决等。
--

- d) 建立并维护可追溯到业务目标的过程改进目标(PM 3.4)：组织应依据业务目标建立过程改进目标，并在组织内达成一致。其价值是通过改进目标的达成，促进业务目标的达成。

示例：

建立过程改进目标的活动包括： ——识别并记录业务目标； ——依据业务目标制定组织改进目标，改进目标应按具体、可度量、可实现、相关的和有时限的原则； ——与利益相关方评审改进目标并达成共识； ——必要时更新改进目标。

- e) 识别并使用新技术进行过程改进(PM 3.5)：调研并引入新技术，进行过程改进，符合过程改进需要。可使用人工智能技术改进过程。其价值是客观评价过程改进的有效性。
- f) 评价过程改进的效果(PM 3.6)：组织应依据过程改进和标准过程和过程资产部署的结果，分析业务目标和过程目标达成情况和过程改进的投入与产出，评价改进效果。其价值是客观评价过程改进的有效性。

示例：

评价过程改进效果的活动包括： ——收集改进前后的过程性能数据； ——分析业务目标和过程改进目标的达成情况； ——分析过程改进的投入与产出； ——判定过程改进的有效性； ——总结过程改进的经验教训。

9.1.6 四级能力要求

使用人工智能技术或统计技术对过程改进目标的达成情况进行预测和评价(PM 4.1):应结合组织和项目的历史数据,使用人工智能技术或统计技术预测过程改进目标达成的可能性,分析目标建立的合理性和改进措施对过程性能的影响。应使用人工智能技术或统计技术对改进过程进行量化监控,客观评价改进效果的显著性。其价值是提高过程改进目标达成的可能性。

示例:

对过程改进目标进行预测和评价的方法包括:

- 假设分析;
- 蒙特卡洛模拟;
- 敏感度分析;
- 假设检验;
- 方差分析;
- 预期投入产出比分析等。

9.2 过程性能管理

9.2.1 概述

过程性能管理是组织基于战略建立业务目标,建立软件过程性能的度量分析体系,量化地管理过程性能,识别过程性能存在问题并改进,支撑业务目标的实现。

9.2.2 目标

对软件过程的性能建立量化的理解,通过管理和改进过程性能目标支撑组织业务目标的达成。

9.2.3 一级能力要求

一级能力要求如下。

- a) 收集项目执行过程的度量并记录性能(PPM 1.1):应识别管理项目可用的度量项和收集方法,收集项目执行过程的度量数据,包括效率、进度和质量等方面的数据。并定期对度量结果达成情况进行回顾。其价值是实现项目执行过程的可视化监控与持续优化。
- b) 识别并解决项目过程性能问题(PPM 1.2):应依据项目执行过程度量结果数据,分析并识别过程性能问题,提出针对性的性能改进建议,解决过程性能问题。其价值是提升实现项目目标的能力。

9.2.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立并维护组织业务目标(PPM 2.1):应依据组织的软件业务战略,制定软件相关业务目标,并在必要时进行更新,业务目标的制定应符合具体、可度量、可实现、相关的、有时限原则。其价值是通过业务目标支撑组织战略和组织软件开发与服务管理活动。

示例：

组织业务目标包括：
——软件业务经营或交付业绩目标；
——客户满意度；
——交付效率；
——交付质量；
——交付工期等。

b) 建立并维护度量目标(PPM 2.2)：应依据业务目标，识别度量目标，并与利益相关方达成共识。其价值是指导数据度量活动。

示例：

度量目标类型包括：
——成本；
——进度；
——质量；
——客户满意度等。

c) 建立并维护度量指标(PPM 2.3)：应依据度量目标，定义相关度量指标，并明确数据收集、存储、分析和沟通方法，明确度量指标的职责要求、管理规范和操作标准。其价值是使利益相关方对度量数据的理解保持一致，提高数据质量。

示例：

定义度量指标包括：
——名称和说明；
——数据收集方法；
——指示器；
——单位；
——计算方法；
——分析方法；
——决策准则等。

d) 收集并分析度量数据(PPM 2.4)：应依据度量指标定义收集度量数据，采用适当的工具或方法进行度量分析，为管理和决策提供支撑。其价值是降低管理和决策的风险。

示例：

分析数据度量的产出物包括：
——项目度量数据；
——数据分析结果；
——改进机会等。

e) 沟通度量数据和分析结果(PPM 2.5)：应与利益相关方沟通度量数据和分析结果，使其了解软件业务相关的过程性能，并在与目标发生偏离时采取措施。其价值是信息的共享并纠偏。

示例：

度量数据和分析结果的沟通方式包括：

- 报告；
- 会议；
- 演示等。

9.2.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 建立并维护组织级过程性能目标(PPM 3.1)：应依据业务目标要求，识别影响业务目标的关键过程，并建立组织级过程性能目标，以评价组织的过程能力。在需要时更新组织级过程性能目标。其价值是提升过程性能目标与业务目标的一致性，指导项目性能目标的建立。

示例：

建立组织级过程性能目标参考内容包括：

- 历史和当前的过程性能数据；
- 过程改进需要；
- 业务模式；
- 竞争对手的数据和信息等。

- b) 建立并维护组织级的过程性能度量规格(PPM 3.2)：应依据组织标准过程和过程性能目标，定义组织统一的过程性能度量规格，持续更新完善度量规格。其价值是提升组织过程性能度量目标的一致性，在组织内对数据的理解和使用达成一致。

示例：

过程性能度量规格包括：

- 组织级的度量指标定义；
- 组织级的度量操作说明；
- 数据质量的验证方法，包括对数据的准确性、合理性验证的检查条件等。

- c) 建立并维护组织级度量库(PPM 3.3)：应建立组织级度量库，收集各方面度量数据，并进行维护、更新和使用。其价值是获得过程性能数据，为组织和项目的决策提供输入。

- d) 分析组织过程性能数据以识别过程改进机会(PPM 3.4)：应分析过程性能数据，与利益相关方沟通组织过程性能达成情况，识别过程改进机会。其价值是为过程改进提供机会。

示例：

分析结果包括：

- 组织度量数据分析结果；
- 改进计划和跟踪；
- 改进效果评价；
- 包括过程能力提升情况、投入产出比等。

9.2.6 四级能力要求

四级能力要求如下。

- a) 使用人工智能技术或统计技术建立并维护组织级过程性能目标(PPM 4.1):应依据组织业务目标,使用人工智能技术或统计技术建立能追溯到业务目标的过程性能目标,判定目标达成的可能性。其价值是提供量化决策依据,建立合理的过程性能目标。

示例:

使用统计技术建立组织级过程性能目标的活动包括: <ul style="list-style-type: none">——预测并分析目标达成的概率;——对过程性能目标进行分解;——对过程性能目标达成概率低的情况进行根本原因分析,制定有效解决方案;——必要时更新过程性能目标。
组织级过程性能目标包括: <ul style="list-style-type: none">——开发效率;——交付质量;——工期;——成本;——交付周期;——交付效率等。

- b) 使用人工智能技术或统计技术识别影响组织业务目标和过程性能目标达成的关键过程(PPM 4.2):应依据已建立的组织业务目标和过程性能目标,使用人工智能技术或统计技术识别各过程对组织业务目标或过程性能目标的影响程度,识别出关键过程,确定优先级,并为其建立过程性能目标。其价值是提升过程性能管理的投资回报率。

示例:

用于识别影响业务目标达成的关键过程的统计技术包括: <ul style="list-style-type: none">——相关性分析;——敏感度分析;——回归分析;——假设分析等。
--

- c) 建立并维护过程性能基线(PPM 4.3):应收集过程性能数据,使用人工智能技术或统计技术分析过程性能数据的分布情况,识别过程性能的分类或分层,建立过程性能基线,持续更新和完善过程性能基线,供组织和项目在技术和管理工作中使用。其价值是对过程性能建立量化的理解,为量化管理提供基础。

示例:

建立并维护过程性能基线的技术包括: <ul style="list-style-type: none">——正态性检验;——控制图;——箱线图;——置信区间;——稳定性分析等。
--

- d) 建立并维护过程性能模型(PPM 4.4):
应基于过程性能数据,使用人工智能技术或统计技术建立并验证过程性能模型,以预测过程性能结

果,分析过程改进效果,分析过程改进的投资回报,依据过程性能目标确定恰当过程可控因子的期望值。应依据过程性能数据和模型使用情况,不断更新和完善过程性能模型。其价值是客观反映过程性能之间的量化关系,降低达成过程性能目标的风险。

示例:

建立过程性能模型的活动包括:

- 识别模型的被解释变量(响应变量)和解释变量(可控因子和不可控因子);
- 建立过程性能模型;
- 分析过程性能模型的有效性;
- 校准过程性能模型;
- 与利益相关方评审过程性能模型;
- 更新、完善过程性能模型。

- e) 使用人工智能技术或统计技术识别并处理组织过程性能的问题(PPM 4.5):应使用人工智能技术或统计技术分析组织过程性能不稳定的现象,识别过程中的根本原因,并采取措施解决不稳定的问题。其价值是有助于维护过程性能的稳定。

示例:

识别过程性能问题的活动包括:

- 对过程性能的稳定性的监控;
- 对过程性能达成其目标的监控;
- 对过程性能与符合业务目标达成的过程性能目标之间的差距分析。

9.2.7 五级能力要求

五级能力要求如下。

- a) 使用人工智能技术或统计技术预测过程性能改进对组织软件业务目标达成的影响(PPM 5.1):应依据组织的战略和业务目标达成需要,识别关键过程性能改进目标,探索卓越创新的技术和方法,制定过程性能改进方案,并依据过程性能基线和过程性能模型,预测卓越创新技术和方法对需要改进的关键过程性能目标达成的影响。其价值是帮助组织确定最有助于支撑组织业务目标达成的过程性能改进方案。

示例:

预测对业务目标影响分析的活动包括:

- 识别过程性能与组织软件业务目标要求的差距;
- 制定过程性能改进方案;
- 使用过程性能基线和过程性能模型预测改进方案对业务目标达成的可能性;
- 依据预测结果调整过程性能改进方案;
- 预期投入产出比。

- b) 使用人工智能技术或统计技术判定过程性能改进的效果(PPM 5.2):组织应使用人工智能技术或统计技术判定过程性能改进的效果,包括创新技术和方法对过程性能改进的贡献和价值、过程性能目标的达成情况和过程性能改进的显著性。应评估改进工作的投入与产出。其价值是客观判断过程性能改进的有效性,支撑组织业务效能的持续提升。

示例：

判定过程性能改进结果的统计分析技术方法包括：

- 假设分析；
- 过程能力分析；
- 方差分析等。

9.3 过程资产管理

9.3.1 概述

过程资产是组织基于软件业务目标,对软件过程所需的过程资产进行识别和管理,以提高组织过程性能。

9.3.2 目标

使过程资产得到收集、管理和使用,提高组织过程性能。

9.3.3 一级能力要求

构建项目过程实施和改进需要的过程资产(PAM 1.1);组织应定义面向项目过程实施和改进的基本过程资产,识别符合项目的开发和交付过程需要,及时更新过程资产的变更。其价值是动态管理项目过程资产,优化资产利益效率。

9.3.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 识别软件过程所需的过程资产(PAM 2.1):组织应依据软件过程的需要,识别软件过程所需的过程资产。其价值是通过软件过程资产的复用,节约项目成本。

示例：

过程资产包括：

- 标准过程；
- 领域知识；
- 具备价值的过程版本；
- 可复用的代码、组件、用例；
- 最佳实践；
- 经验教训等。

- b) 提供软件过程所需的过程资产(PAM 2.2):组织应针对已识别的过程资产进行构建和管理,以维持过程资产的可用性。对已导入人工智能技术的组织,本地化知识库应符合人工智能应用的需求。其价值是通过提供可用的过程资产,支撑软件过程和业务开展,提高开发、服务和管理水平。

示例：

提供软件过程所需的资产的活动包括：

- 选择需要进行构建或管理的资产；
- 建立资产入库的方式、方法或渠道，持续更新或累积资产；
- 通过组织宣贯、培训、分享和信息技术支撑(如知识库、知识管理平台)等，对可用的资产进行推广使用；
- 对资产的使用情况进行跟踪(如非正式的研讨、案例分享等)，获得使用反馈，持续优化资产，提高易用性或可用性。

9.3.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 建立并维护资产的管理机制(PAM 3.1)：组织应建立与维护资产的管理机制，包括资产的识别、更新、废止和发布，依此建立资产库并对其进行维护。其价值是提高资产的应用范围与效率。

示例：

资产管理机制包括：

- 资产的建立、维护和发布机制；
- 资产库的建立、入库、维护机制；
- 资产库结构。

- b) 监控并评估资产的使用情况(PAM 3.2)：组织应对资产库、资产使用的效率和效果进行监控评估，收集使用意见。其价值是识别改进机会，提升资产使用效率。

示例：

对资产的使用监控和评估的对象包括：

- 资产库、资产使用记录，包括访问、下载、使用次数等；
- 资产使用分析评价，如资产利用率 = 被使用的资产数 / 总资产数、资产按使用频次分布等；
- 资产维护能力水平分析，如资产更新率 = 变更的资产 / (原有资产数 + 增加的资产数)。

- c) 建立技术成果复用管理机制(PAM 3.3)：组织应建立软件开发与服务相关的技术成果复用管理机制。其价值是提升组织的软件交付效率和交付质量。

示例：

可复用的技术成果包括：

- 代码；
- 组件；
- 用例；
- 需求；
- 设计等。

- d) 建立组织的标准工作环境和工具要求(PAM 3.4)：组织应对软件相关业务建立标准的工作环境，提升组织技术和交付工作的一致性。应为产品开发和项目管理建立工具的使用要求，提升管理效率和一致性。可使用人工智能技术，提高项目管理和产品开发等过程的工作

效率。其价值是提升组织技术标准的一致性,促进管理工具的落实执行。

示例:

标准工作环境包括: ——开发环境标准; ——测试环境标准; ——集成环境标准; ——交付运行环境标准。
软件业务相关的管理工具包括: ——需求管理工具; ——任务管理工具; ——测试管理工具; ——项目管理工具; ——统计分析工具; ——人工智能技术工具等。

9.4 人员能力管理



9.4.1 概述

人员能力管理包括建立、实施、维护组织人员管理的标准过程、目标和管理计划,设置与业务相适应的岗位结构与岗位职责,配置与储备符合项目要求和组织发展的人员,培养与提升人员知识、技能和经验,建立人员能力评价体系并持续改进。

9.4.2 目标

使人员能力符合项目要求和组织发展。

9.4.3 一级能力要求

定期开展人才盘点(PCM 1.1);组织应定期开展系统化的评估手段,分析当前人员能力现状,识别软件业务发展需求,支撑组织人才战略执行。其价值是使人员能力建设与组织能力建设同步发展。

9.4.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立软件业务相关的人员配备管理机制(PCM 2.1);组织应建立软件业务相关人员的岗位职责定义、招聘、选拔、调动和任务分配机制,使其符合组织软件业务发展的需要。其价值是使人员配备符合组织需要。

示例:

组织软件业务相关人员配备机制包括: ——软件业务相关岗位设置与岗位职责; ——结合组织要求,识别组织对人员岗位、人数、技能等方面的需求; ——识别人员能力和配备要求; ——建立人员能力和配备计划; ——监控人员能力配备的有效性。

- b) 建立人员沟通机制(PCM 2.2):组织应建立有效的沟通机制,使员工能分享信息,在工作中有效协作,解决相关问题。其价值是提升组织和项目团队的沟通有效性。

示例:

沟通机制包括:

- 项目团队内部的沟通机制;
- 项目团队与职能团队的沟通机制;
- 各团队与管理层的沟通机制;
- 重大问题的沟通机制等。

- c) 建立人员能力提升机制(PCM 2.3):应依据组织软件业务的发展需要,明确所需的人员能力要求,识别人员能力差距,制定人员能力提升计划,保持软件团队竞争力,使人员能力符合业务需要。其价值是使人员能力符合组织软件业务发展需要。

示例:

人员能力提升机制包括:

- 持续学习和培训;
- 设立导师制度;
- 知识分享和交流;
- 鼓励参与开源项目和社区讨论;
- 定期轮岗;
- 培训考试和评估等。

9.4.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 依据组织业务目标建立人员胜任能力要求(PCM 3.1):应依据组织软件业务目标和人员能力提升的要求,分析所需的关键胜任能力,制定软件过程相关各岗位的胜任能力标准和评估指标。使员工技能和知识符合业务目标要求。其价值是识别持续符合业务的人员能力需求。

示例:

员工胜任能力的要求包括:

- 依据组织软件业务需要和客户、管理层等其他干系人需要,建立的岗位和职责要求;
- 为各岗位角色制定的知识和技能要求。

- b) 建立组织级人员能力目标和计划(PCM 3.2):应依据组织业务目标和业务发展规划,和改进工作对人员的要求,对组织人员进行现状分析,确定符合业务要求的人员管理目标,制定人员管理计划,包括人员能力提升和人员储备等。其价值是有助于增加实现业务目标的可能性。
- c) 实施并监控人员管理计划(PCM 3.3):组织应依据人员能力目标和计划,制定实施计划,并提供相关资金与资源保障,使用信息技术方法执行并监控落实情况。实施计划中包括但不限于资源与预算、责任人、工作任务分解、时间和衡量效果的标准等。其价值是使提供的人员能持续地符合组织业务目标和业务发展需求。

示例：

<p>实施并监控人员管理计划的活动包括：</p> <ul style="list-style-type: none">——开发并持续更新组织的培训能力以符合组织的人员能力提升；——开始并持续更新组织的人员储备的拓展、共享、调配以符合业务需求；——制定人员管理实施计划；——执行实施计划，落实工作任务；——建立人员管理度量指标，收集与分析人员能力、人员储备和相关过程能力的的数据；——使用信息技术方法监控实施计划，定期评估执行效果；——纠正与预防执行中出现的偏差和问题。
<p>实施并监控人员管理计划的成果物包括：</p> <ul style="list-style-type: none">——组织培训制度、方案、计划、实施记录和总结等；——组织人员储备的计划、实施记录和总结等；——人员管理度量指标库；——人员管理实施计划、实施记录、度量数据分析、效果评估报告；——人员管理实施记录、度量数据分析、效果评估报告等。

d) 建立并维护人员能力评价体系(PCM 3.4):应依据业务需求,建立与岗位结构相一致、与组织培训能力相适应的人员能力评价体系,人员能力应至少包括人员的知识、技能、经验等方面的分类分级标准,并与人员的工薪晋升和职业发展相关联。其价值是有助于确定人员能力是否符合业务需求。

示例：

<p>建立人员能力评价体系的活动包括：</p> <ul style="list-style-type: none">——建立人员能力评价体系,包括评价标准、评价流程和方式、评价结果应用等；——依据人员胜任能力要求,对员工胜任情况进行定期或不定期的客观评价；——识别员工胜任能力差距,制定人员能力的提升方案；——结合业务需求和业务目标,对人员能力评价效果进行分析,推动胜任能力要求的更新。
<p>实施人员能力评价体系的成果包括：</p> <ul style="list-style-type: none">——人员能力评价实施记录；——人员能力体系评估记录或报告。

9.5 供方管理

9.5.1 概述

供方管理使识别并持续评估符合组织软件业务需要的供方,与供方建立达成一致的协议,监督供方按协议执行并完成交付。

9.5.2 目标

使供方的过程、产品和服务符合组织要求。

9.5.3 一级能力要求

选择供方并开展协作(SM 1.1):应依据软件开发和服务过程中的需要,向潜在的供方沟通产品和服务的要求,使用适宜的方式选择一个或多个供方。与供方建立清晰和有效的协作关系,明确双方责

任,共同促进项目顺利完成。其价值是提高供方满足需求的可能性。

9.5.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 建立供方选择的准则,并依据准则选择供方(SM 2.1):应基于组织的软件业务需求,建立备选供方的评价准则并对备选的供方进行软件交付能力的评价,依据评价结果选择供方。其价值是提高符合获取需求的可能性。

示例:

供方选择的过程包括:

- 基于获取的软件需求,建立合格供方评价准则;
- 分析备选供方风险并采取措旆;
- 对备选供方进行软件交付能力的评价;
- 选择供方,并记录选择理由。

- b) 建立并维护与供方达成的协议(SM 2.2):应与供方沟通软件需求,对获取软件需求的取得一致理解。应与供方建立协议并对其内容达成共识。当获取的软件需求发生变化时,应更新协议,并重新与供方达成共识。其价值是建立一致的工作协作基础。

示例:

与供方达成共识的协议内容包括:

- 项目的交付目标;
- 项目的质量、工期、技术方案等交付要求;
- 与供方的沟通汇报机制;
- 保密要求;
- 违约条款等。

- c) 监督供方协议的执行,且对供方关键技术方案和技术成果进行评审(SM 2.3):应依据约定的监督方式,监督供方协议的软件交付过程和交付成果履行情况,管理监督过程中发现的偏差。应对供方交付的中间成果,采用技术评审、试用或其他类似技术监督质量状况。应对执行进展,监督软件的建设范围、进度、费用、技术和质量等方面。其价值是使供方协议按约定执行。

示例:

对供方协议监督的活动包括:

- 按供方协议约定的监督方式监督供方协议履行情况;
- 文档化供方协议履行情况;
- 管理供方协议执行中的偏差;
- 必要时,更新供方协议并按新的供方协议监督。

- d) 验收供方交付物(SM 2.4):应对供方交付物进行验收,交付物应符合获取的软件需求,包括软件的功能、性能和安全等方面,符合组织的使用需要,维持供方交付版本的一致性和完整性。其价值是使交付物符合获取的软件需求。

示例：

<p>验收供方交付物的活动包括：</p> <ul style="list-style-type: none">—— 建立交付物验收准则和验收程序；—— 获取供方交付的交付物；—— 依据验收准则和验收程序，对供方交付物进行验收；—— 记录验收发现的问题，并反馈给供方；—— 管理验收发现的问题，并使问题得到适当的处理；—— 将供方正式提交的交付物纳入配置管理。
<p>验收供方交付物的工作成果包括：</p> <ul style="list-style-type: none">—— 验收准则；—— 验收程序；—— 交付物；—— 验收记录；—— 验收问题清单；—— 验收报告；—— 问题措施；—— 配置管理记录。

9.5.5 三级能力要求

三级能力要求如下。

- a) 建立组织的供方选择与评价准则和方法(SM 3.1)：组织应建立供方能力评价准则和过程，为持续分析、评价供方能力符合业务目标需要提供依据。供方能力评价准则需考虑供方过程能力、供方技术能力、产品质量状况、服务满意度情况、潜在风险等。其价值是建立业务目标需要的供方评价机制。

示例：

<p>建立评价准则与方法的过程包括：</p> <ul style="list-style-type: none">—— 基于业务目标需要，建立组织的供方评价准则；—— 建立组织的供方评价过程；—— 对评价准则和评价过程进行评审。
--

- b) 监控并评价组织的供方能力(SM 3.2)：组织应基于建立的供方评价准则和评价过程，定期评价组织的已有和潜在供方。使供方能持续符合组织业务目标需要。其价值是识别符合组织业务目标需要的供方。

示例：

<p>监控和评价供方能力的成果包括：</p> <ul style="list-style-type: none">—— 供方评价记录；—— 合格供方名录；—— 供方反馈记录。

9.6 风险管理

9.6.1 概述

风险管理是建立风险管理机制,对风险进行识别、评估、应对和监控。

9.6.2 目标

降低因风险对目标达成带来的不利影响。

9.6.3 一级能力要求

理解项目的内外部环境,识别项目风险(RSKM 1.1):应建立并保持内外部环境因素的动态识别机制,包括但不限于政策环境、技术环境和组织环境等与项目目标实现相关的因素。针对已识别的环境因素变化,应持续更新相关数据和信息。应识别可能影响项目技术实现、进度控制、成本管理或质量保证的风险,对每个已识别风险采取相应的风险处置措施。其价值是监控内外部环境变化,能使项目在复杂环境中控制风险影响。

9.6.4 二级能力要求

二级能力要求如下。

- a) 识别组织和项目的风险(RSKM 2.1):应在组织级和项目级的工作当中,识别影响目标达成的风险,并记录。其价值是提升目标达成的概率。

示例:

风险识别的成果包括:

- 风险内容;
- 风险预计发生的时间;
- 风险预计的影响。

- b) 制定并实施风险应对方案(RSKM 2.2):应依据已识别的风险,分析风险发生的可能性、预期发生的时间、影响范围、风险起因等因素,制定风险应对方案并对风险进行监控。其价值是减少或降低风险事件造成的影响。

示例:

风险应对方案包括:

- 风险应对策略;
- 风险应对计划,包括责任人、应对方式、应对时间等。

9.6.5 三级能力要求



三级能力要求如下。

- a) 识别组织软件业务相关风险的来源和类别要求(RSKM 3.1):应基于项目和组织风险管理经验,识别风险的来源和类别,建立并维护组织级的风险库,如项目中识别了未定义的潜在风险分类,应补充组织级风险库。其价值是使组织或项目更全面地识别风险。

示例：

<p>风险的来源包括：</p> <ul style="list-style-type: none">——项目交付工期、交付质量、生产率等目标的达成；——项目软硬件资源；——人员知识和技能；——供应商；——需求的变更；——市场的变动。
<p>风险的类别包括：</p> <ul style="list-style-type: none">——安全风险；——运行风险；——技术实现风险；——管理风险；——内部资源风险；——外部供应商风险等。

- b) 建立风险参数的定义(RSKM 3.2)：组织应依据风险的来源和特征,通过分析发生概率、影响程度、影响范围等定义和管理风险等级,为各风险优先等级的判定建立依据。其价值是通过风险分析和评估明确风险优先级,合理利用项目资源。

示例：

<p>风险的参数定义包括：</p> <ul style="list-style-type: none">——风险发生的可能性；——风险发生的影响程度；——风险影响范围等。

- c) 制定风险应对策略和计划(RSKM 3.3)：应依据风险评估的结果,依据风险应对策略,制定风险管理计划。其价值是应对风险,并在风险发生时减少或降低风险的影响。

示例：

<p>风险应对策略包括：</p> <ul style="list-style-type: none">——规避；——缓解；——共担；——接受等。
<p>风险应对计划包括：</p> <ul style="list-style-type: none">——风险应对的方式；——风险应对的时间；——风险应对的责任人；——风险应对方案的监控机制等。

- d) 实施并监控风险应对计划(RSKM 3.4)：应开展风险管理工作,对风险进行监控,并能处置潜在风险和发生的风险。其价值是减小风险给项目或组织带来的负面影响,或推迟风险发生的时间。

示例：

实施风险应对计划的活动包括：

- 监控风险的状态、风险的发生条件等；
- 定期评审已计划的风险应对措施有效性；
- 在组织或项目发生变化时，更新风险；
- 发生风险时，采取风险应对措施来处置风险；
- 与受影响的利益相关方沟通风险状态。



参 考 文 献

- [1] GB/T 8566—2022 系统与软件工程 软件生存周期过程
 - [2] GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语
 - [3] SJ/T 11235—2001 软件能力成熟度模型
 - [4] ISO/IEC/IEEE 12207:2017 Systems and software engineering—Software life cycle processes
 - [5] ISO/IEC/IEEE 24765:2017 Systems and software engineering—Vocabulary
 - [6] ISO/IEC 33001:2015 Information technology—Process assessment—Concepts and terminology
 - [7] ISO/IEC 33002:2015 Information technology—Process assessment—Requirements for performing process assessment
 - [8] ISO/IEC 33003:2015 Information technology—Process assessment—Requirements for process measurement frameworks
 - [9] ISO/IEC 33004:2015 Information technology—Process assessment—Requirements for process reference, process assessment and maturity models
 - [10] ISO/IEC 33020:2019 Information technology—Process assessment—Process measurement framework for assessment of process capability
 - [11] CMMI Model V3.0, ISACA
-

