# 软件质量标准

## 一．常用的软件质量标准

(1)ISO 9001: International Organization for Standards 国际标准化组织

(2)CMM: Capability Maturity Model for Software,SW-CMM,简称CMM，能力成熟度模型

(3)CMMI：Capability Maturity Model Intergration，能力成熟度模型集成

(4)ISO/IEC: International Electro technical Commission 国际电工委员会

(5)TR 15504: 技术报告

各个标准之间并不是完全独立的体系，有着或多或少的联系或渊源。

* CMM和ISO9001都以全面质量管理为理论基础，都针对过程进行描述，但二者的设计思路不同，属于两个不同的体系。ISO 9001 标准使用于所有工程行业，因此在软件过程的使用中帮助解释该标准，涉及到质量体系的最低可接受标准，其审核结果只有两个:通过或不通过。CMM是专门针对软件行业设计的描述软件过程能力的模型，是“专有”模型，审核结果有五级。
* CMMI是CMM的修订版，CMMI沿用了CMM等级方式，在开发过程中又吸取了TR15504的特点，增加了与类似的连续表达形式。
* ISO/IEC TR15504 《软件过程评估》于1995年发布，目的是向世界软件界推荐软件工程实践方法。

## 二．CMM与CMMI（Capability Maturity Model /Intergration）

### 一．来源和历史

**1984年，美国国防部资助建立了卡内基·梅隆大学软件研究所（SEI）；1987年，SEI发布第一份技术报告介绍软件能力成熟度模型（CMM）及作为评价国防合同承包方过程成熟度的方法论；1991年，SEI发表1.0版软件CMM(SW-CMM)。CMM自1987年开始实施认证，现已成为软件业权威的评估认证体系。CMM包括5个等级，共计18个**[**过程域**](https://baike.baidu.com/item/%E8%BF%87%E7%A8%8B%E5%9F%9F)**，52个目标，300多个关键实践。**

### 二．基本概念

#### 3.1 CMM的基本定义

**CMM是指“能力成熟度模型”，其英文全称为Capability Maturity Model for Software，英文缩写为SW-CMM，简称CMM。它是对于软件组织在定义、实施、度量、控制和改善其软件过程的实践中各个发展阶段的描述。CMM的核心是把软件开发视为一个过程，并根据这一原则对软件开发和维护进行过程监控和研究，以使其更加科学化、标准化、使企业能够更好地实现商业目标,通过5个不断进化的层次来评定软件生产的历史和现状。**

#### 3.2 CMM与CMMI的区别

**(1)CMM－Capability Maturity Model，能力成熟度模型.CMMI－Capability Maturity Model Integration，能力成熟度模型集成。  
    (2)CMMI是美国产业界、政府和卡内基梅隆大学软件工程研究所（CMU/SEI）于2002年1月推出的集成了软件工程（SW）、系统工程（SE）、集成化产品和过程开发（IPPD）等学科的综合成熟度模型；  
    (3)CMMI 不CMM 最大的不同点在于：CMM只是侧重于软件方面，CMMI是一个可以改进系统工程和软件工程的整合模式；**

#### 3.3 CMM体系：

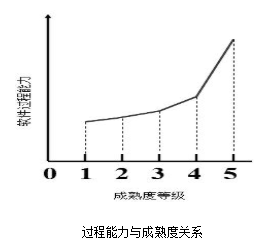
**单纯实施CMM，永远不能真正做到能力成熟度的升级，只有将实施CMM与实施PSP和TSP有机地结合起来，才能发挥最大的效力。因此，软件过程框架应该是CMM/PSP/TSP的有机集成。  
 由于CMM并未提供有关实现CMM关键过程域所需的具体知识和技能，因此，美国 Carnegie Mellon 大学软件工程研究所(CMU/SEI) 以W.S.Humphrey为首主持研究与开发了个体软件过程PSP（Personal software process）和群组软件过程TSP(Team Software Process)，形成CMM/PSP/TSP体系。**

#### 3.4CMM质量思想

（1）软件过程能力成熟度是指一个特定过程被明确地定义、管理、测量、控制并且是有效的程度。

（2）成熟度意味着能力上的增长能力，并表明一个组织软件过程的丰富性和在项目中运用它时的一致性。

如下图：



#### 3.5 CMMI的表现形式有2种

**（1）阶段式 ，成熟度级别：应用亍跨多丧过程域的组织过程改迚的成果。五个成熟度级别1-5。   
 （2）连续式 ，能力级别：应用亍单个过程域中的组织过程改进的成果。四个能力级别0-3。**

**（3）5个成熟度级别—只有最低的级别依次满足了，才能评选更高的等级级别，级别如下：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **能力等级** | 特点 | 关键过程 |
| **第一级 初始级** | **软件过程是混乱无序的，对过程几乎没有定义，成功依靠的是个人的才能和经验，管理方式属于反应式。（一般企业皆有）** | 过程不可预测 |
| **第二级 可重复级** | **建立了基本的**[**项目管理**](http://www.baike.com/sowiki/%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E7%AE%A1%E7%90%86?prd=content_doc_search)**来跟踪进度.费用和功能特征,制定了必要的项目管理,能够利用以前类似的项目应用取得成功（成功经验可重复）** | **需求管理，项目计划,项目跟踪和监控,软件子合同管理,**[**软件配置管理**](http://www.baike.com/sowiki/%E8%BD%AF%E4%BB%B6%E9%85%8D%E7%BD%AE%E7%AE%A1%E7%90%86?prd=content_doc_search)**,软件质量保障（为项目刻划过程）** |
| **第三级 定义级** | **已经将软件管理和过程文档化,标准化,同时综合成该组织的标准软件过程,所有的软件开发都使用该标准软件过程（一套完整的企业过程，人员自觉遵守）** | **组织过程定义,组织过程焦点,培训大纲,软机集成管理,软件产品工程,组织协调,专家审评**  **（为组织刻划过程）** |
| **第四级 管理级** | **组织过程定义,组织过程焦点,培训大纲,软机集成管理,软件产品工程,组织协调,专家审评（过程和产品可重复）** | **定量的软件过程管理和产品质量管理**  **（过程已测试和控制）** |
| 第五级 优化级 | **软件过程的量化反馈和新的思想和技术促进过程的不断改进（过程持续改进，动态调整，新技术的采用）** | **缺陷预防,过程变更管理和技术变更管理**  **（关注过程持续改进）** |

#### 3.6 PSP 和 TSP

**1. PSP (personal software process)个体软件过程**

* **是基于个体和小型群组软件过程的优化提供了具体而有效的途径。**
* **在软件设计阶段，PSP的着眼点在于软件缺陷的预防，其具体办法是强化设计结束准则，而不是设计方法的选择。**

**2.TSP（team software process）团队软件过程**

* **TSP指导项目组中的成员如何有效地规划和管理所面临的项目开发任务，并且告诉管理人员如何指导软件开发队伍。**
* **实施集体管理与 自己管理自己相结合的原则，最终目的是在于指导开发人员如何在最少的时间内，以预计的费用生产出高质量的软件产品。**

#### 3.7软件质量保证的活动框架

**软件质量保证：Softwares Quality Assurance**

1. **提出软件质量需求**
2. **确定开发方案**
3. **阶段评审**
4. **测试管理**
5. **文档化管理**
6. **验证产品与相应文档和标准的一致性**
7. **建立测量机制**
8. **记录并生成报告**

#### 3.8 CMM流程改进

**CMM流程改进基本上可归纳为三大步：**

**1.确定流程改进的总体框架**

**这部分内容包括CMM流程改进的总体方案、总体策略、总体目标、阶段性目标、目标流程的确定、流程改进与项目生命周期的关系、度量体系需要涉及的部分与总体标准、流程中权责分配表以及体系文件的管理。**

**2,细化框架内的要求**

**细化工作主要包括详细的过程定义与描述、详细的度量和过程监控方法、以及整个过程涉及内容的 详细有效的文档描述。**

**有关过程定义，有标准的模板，内容涉及：**

**目的：定义本过程的目的**

**角色：本过程中涉及的角色及其职责**

**入口准则：什么条件会触发本过程的启动**

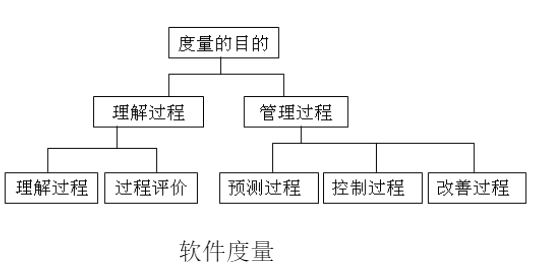
**输入：文档、资源和数据**

**过程步骤：本过程有关的处理步骤**

**输出:文档、资源和数据**

**出口准则：什么条件会触发本过程的结束**

**3.明确流程改进的质量的度量方法与标准**



## 三．案例理解CMM

案例：公司是一个小型公司，但是采用了一个步骤繁琐的CMM方案，而且没有采用任何自动化的过程工具，大部分由纸面文件传递来进行。比如在测试中如果发现了一个问题，必须由测试人员找到文件模板，填写好缺陷的种类和描述，打印出来，交给相关人员签字，开发人员的修改结果只好填写在纸面上，最后还要找项目经理签字。相关人员浪费在文件传递上的时间可能比进行开发和测试的时间还要长。

随着软件产业的进展，人们日益关注软件开发过程中管理的规范化以及标准问题。CMM（软件能力成熟度模型）作为目前国际上用广泛应用的软件过程改进模型，逐渐成为软件企业走向国际市场的通行证，因此实施CMM是打破我过软件出口壁垒的有效途径。然而目前我国对CMM的研究大部分都是理论性的，却反可供参考的实施方案。

**分析：**

1. **缺乏良好的说明编写文档**

**该企业CMM的实施过程，从表面上看，他们的确遵循了先推荐方案再进行评审的基本选择原则，但由于缺乏实际经验，实际选定的方案常常缺乏客观性，同时在企业的工程和管理机制里又缺乏实践反馈的方法和过程来不断改进原有的方案。**

1. **考虑不全面**

**同行评审存在的另外一个问题是评审时仅注意工作产品内容本身，大家面对面地弄清内容后，却hulue了如何改进工作产品的表现形式，使新表现形式下的工作产品可更好地用书面形式表示，进而可减少面对面的沟通需求。当然，面对面的沟通并不是不好，但如果一个工作产品需要太多的口头表达才能被理解，则原因只有两个：书写不清楚或者模板定义不好，如果是后者情况更加糟糕。**

1. **缺陷预防与度量**

**缺陷预防的目的是为了识别产生的原因并再次发生。一些实施级别低的欧公司通常都采用一些度量（metrics）来预防缺陷，包括软件大小、软件设计错误、编码错误、测试错误、设计评审覆盖、编码评审覆盖、产生测试覆盖、与过程原因相关的缺陷、与项目相关的缺陷。**

1. **工具实施**

**工具的设计是为了使过程变得容易，如果你不遵从那个过程，那么工具对于你来说是没有价值的。**

**时间是敌人。如果看不到工具的价值，人们就不会把他们宝贵的时间投入到学习如何使用这些工具中。**

**工具的有效性将你与组织的过程成熟度等级直接成比例。你的成熟度等级越高，那个工具的投资回报就越高。**

1. **过程改进**
2. **加强计划性**
3. **控制项目中的各种变化**
4. **沟通管理**

## 四．国内企业现状

**(1)CMM5:摩托罗拉中国软件公司（中国第一家通过），长沙新宇集团（CMM和CMM5，国内目前唯一通过CMM I 5级认证的软件企业），东欧软件股份公司，大连埃森哲公司，新宇科技，用友软件，华为，联想软件公司，沈阳东大软件有限公司。**

**（2）CMM4:武汉大学卡内基教育中心，金蝶，山西中煤华能源有限责任公司，目前只有等。**

**（3）CMM3：神州数码，神州通誉有限公司等**

**（4）CMM2：鼎新公司 ,东大阿尔派公司.等**

## 五．未来发展

**中国生产力促进协会、北航SEI、中科院研究SEI等科研机构已于近几年在北京、上海、广州和深圳等地先后举办过多次报告会和研讨会，组织过课程学习和应用实验，开展了软件过程方面的研究与开发工作，并发表了多篇的研究成果和学术论文，在软件质量保障平台支撑环境也取得了一定的成果。**

**近两年来，CMM在我国获得了各界越来越多关注，业界有过多次关于CMM的讨论，2000年6月国务院颁发的《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》对**[**中国软件**](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E8%BD%AF%E4%BB%B6)**企业申请CMM认证给予了积极的支持和推动作用，第17条规定"对软件出口型企业CMM认证费用予以适当支持。"2000年中关村电脑节上还有CMM专题论坛，吸引了众多业内人士。鼎新、东大阿尔派、联想、方正、金蝶、用友、浪潮、创智、华为等大型集团或企业等都从1997---2000年起批企业都在进行研究、实验或实施预评估。其中鼎新公司从1997年着手进行CMM认证工作。1999年7月通过**[**第三方认证机构**](https://baike.baidu.com/item/%E7%AC%AC%E4%B8%89%E6%96%B9%E8%AE%A4%E8%AF%81%E6%9C%BA%E6%9E%84)**的CMM2认证。东大阿尔派公司于2000年10月通过第三方认证机构的CMM2认证。2001年1月，联想软件经过英国路透集团的严格评估，顺利通过CMM2认证。2001年6月26日，**[**沈阳东软软件股份有限公司**](https://baike.baidu.com/item/%E6%B2%88%E9%98%B3%E4%B8%9C%E8%BD%AF%E8%BD%AF%E4%BB%B6%E8%82%A1%E4%BB%BD%E6%9C%89%E9%99%90%E5%85%AC%E5%8F%B8)**（原沈阳东大阿尔派软件股份有限公司）正式通过了CMM3级认证，成为中国首家通过CMM3级的软件企业。**

**总体上讲，国内对软件过程理论的讨论与实践正在展开，目标是使软件的质量管理和控制达到国际先进水平，中国的软件产业获得可持续发展的能力。专家分析，在未来两三年内，国内软件业势必将出现实施CMM的高潮。从这一趋势看，中国的软件企业已经开始走上标准化、规范化、国际化的发展道路，中国软件业已经面临一个整体突破的时代。**

**目前国内对软件管理工程存在的最大问题是认识不足。管理实际上是一把手工程，需要高层管理人员的足够重视。而且软件过程的重大修改也必须由高层管理部门启动，这是软件过程改善能否进行到底的关键。此外，软件过程的改善还有待于全体有关人员的积极参与。**

**除了要认识到过程改善工作是一把手工程这个关键因素外，还应认识到软件过程成熟度的升级本身就是一个过程，且有一个生命周期。过程改善工作需要循序渐进，不能一蹴而就，需要**[**持续改善**](https://baike.baidu.com/item/%E6%8C%81%E7%BB%AD%E6%94%B9%E5%96%84)**，不能停滞不前；需要联系实际，不能照本宣科；需要适应变革，不能凝固不变。一个有效的途径是**[**自顶向下**](https://baike.baidu.com/item/%E8%87%AA%E9%A1%B6%E5%90%91%E4%B8%8B)**的课程培训，即从高层主管依次普及到下面的工程师。**