

软件过程管理

-Ch.2 软件过程成熟度



闫波
北京理工大学 计算机学院

yanbo@bit.edu.cn

软件过程成熟度

决不要叮嘱别人怎样做事，只需告诉做什么，
他们的机智仍会让我们感到惊讶。

— 乔治·帕通 (George S. Patton)



本章提纲

- 2.1 过程成熟度标准**
- 2.2 能力成熟度模型概述**
- 2.3 过程成熟度级别**
- 2.4 软件过程的可视性**
- 2.5 过程能力和效能预测**
- 2.6 软件过程框架**



2.1 过程成熟度标准

2.1.1 软件过程不成熟的特点

2.1.2 软件过程成熟的标准

3个基本概念

- 软件过程能力
- 软件过程性能
- 软件过程成熟度

2.1 概念

- 软件过程能力（**software process capability**）
 - 是软件过程本身具有的按预定计划生产产品的固有能力。
- 软件过程性能（**software process performance**）
 - 遵循软件过程所得到或软件过程执行的实际结果。
- 软件过程成熟度（**software process maturity**）
 - 指一个具体的软件过程被明确的定义、管理、评价、控制和产生实效的程度。

2.1.1 软件过程不成熟的特点

- **软件过程能力低**，不能按预定计划开发出客户满意的产品，项目拖延、费用大大超出预算已成惯例。
- **过程性能的不可预见性**，对进度和预算估计、产品质量的目标缺乏历史数据和有效方法的客观基础，开发的进度、成本和产品的质量都难以预测。
- **过程的不可视性**，软件过程缺乏定义、缺乏文档和缺乏跟踪，在整个软件过程中，不清楚每个阶段进出的标准、执行的方法和规则。
- **过程的不稳定性**，实际的、具体的操作过程是在一个项目开始后临时拼凑而成，每个项目都不一样。
- **过程的被动性、缺乏改进的主动性**。

2.1.2 软件过程成熟的标准

- **软件过程能力高**，具有全组织范围的管理软件开发和维护过程的能力。
- **软件过程性能可预见性**，对进度、预算和质量做出现实的和准确的估计和预测。
- **软件过程规范化**，可遵循的标准、规则和指导性原则。
- **过程的一致性**
- **过程的丰富性**
- **过程的可视性**
- **过程的稳定性**
- **过程的不断改进**

2.2 能力成熟度模型概述

2.2.1 CMM的基本内容

2.2.2 系统工程能力模型

2.2.3 集成化产品开发模型

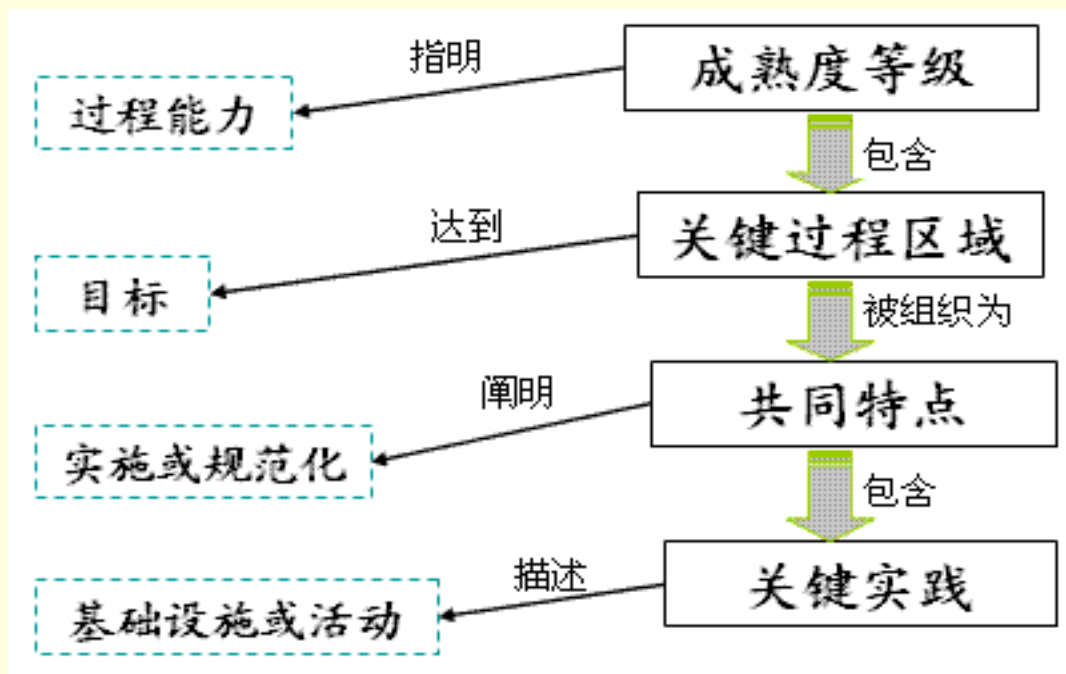
2.2.4 CMMI介绍

2.2.1 CMM的基本内容

- CMM是软件过程能力成熟度模型（**Capacity Maturity Model, CMM**）的简称，是卡耐基—梅隆大学软件工程研究所（SEI）为了满足美国联邦政府评估软件供应商能力的要求，于1986年开始研究的模型，并于1991年正式推出了CMM 1.0 版。
- CMM描述一条从无序的、混乱的过程到成熟的、有纪律的过程的改进途径，描绘出软件组织如何增加对软件开发和维护的过程控制，如何向软件工程和管理的优秀文化演变等方面的指导。

CMM的起源和结构

- CMM建立的目的
- CMM的起源
- 内容和结构



2.2.2 系统工程能力模型

- 国际系统工程委员会（International Council on Systems Engineering, INCOSE）基于各种工程标准为评估系统工程能力建立了对照表。在此期间，该对照表发展为成熟的能力模型，称为**系统工程能力评估模型**（**Systems Engineering Capability Assessment Model, SECAM**）。**SECAM**扩充了连续式模型——**软件过程改进和能力确定模型**(**Software Process Improvement Capability dEtermination, SPICE**)的概念，但是比SE-CMM更加明确地注重在系统工程实践上，采用EIA632标准作为过程模型设计参考的基础。

2.2.3 集成化产品开发模型 (Integrated Product and Process Development IPPD)

- 从美国国防工业协会(National Defense Industrial Association, NDIA)的许多大公司来看, **IPPD**概念是大型软件开发过程模型的基础, 并得到国防部 (Department of Defense, DOD) 的鼎力相助。
- **IPPD**强调在贯穿整个生命周期期间所有技术及业务的相关人员的参与, 这些人员包括顾客、供应商以及产品和产品相关过程的开发者, 涉及的业务如测试与评价、制造、支持、培训、销售、采购、财务、合同以及处置过程。

2.2.4 CMMI介绍

模型学科	源模型	CMMI
软件	SW-CMM, 草案版本2.0	
系统工程	EIA/IS 731	
集成化产品与过程开发	IPD-CMM, 版本0.98	

2.3 过程成熟度级别

2.3.1 成熟度等级的行为特征

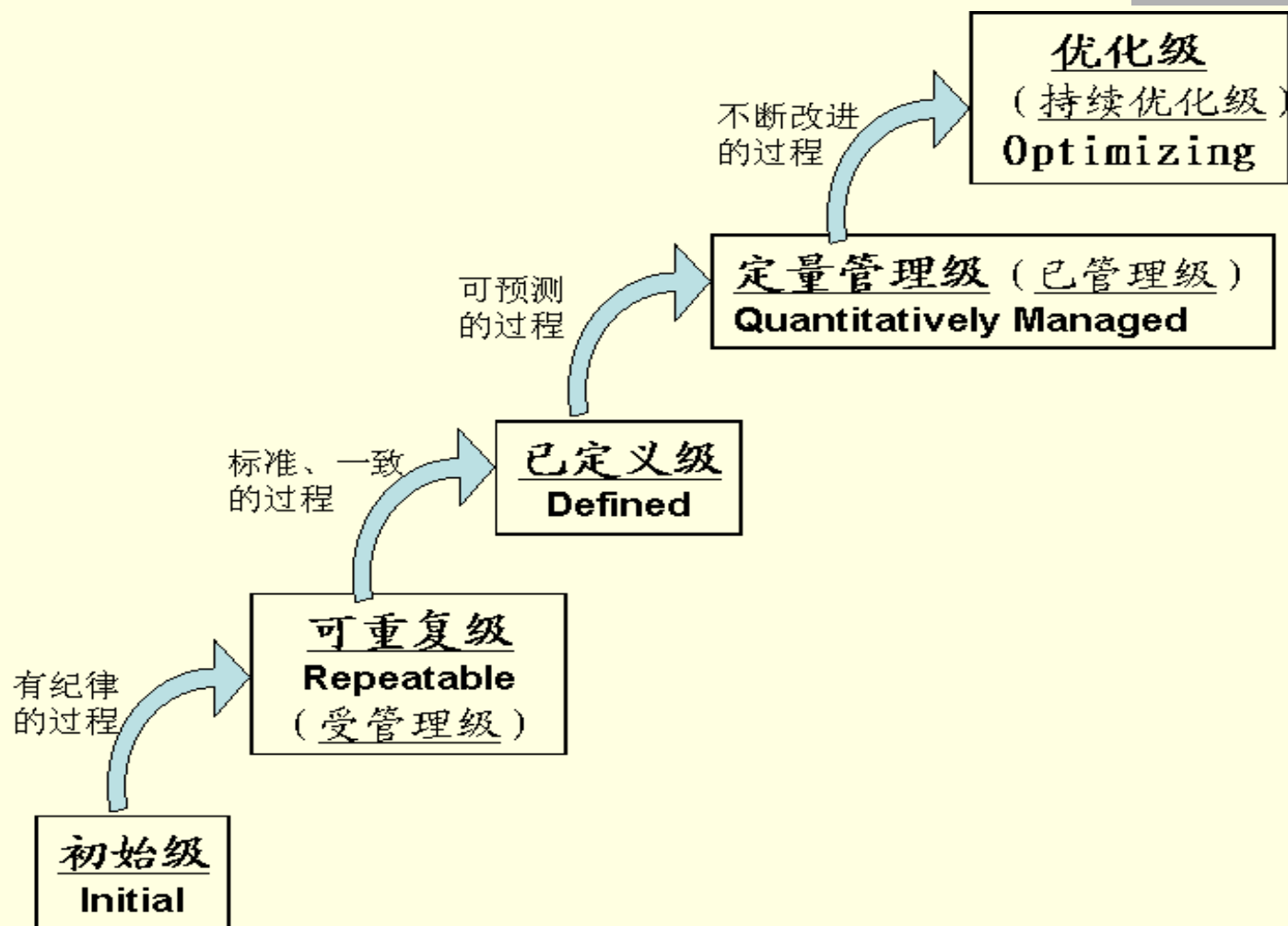
2.3.2 理解成熟度等级

2.3.3 成熟度等级的过程特征

2.3.4 CMMI过程域

2.3.5 CMM和CMMI过程域的比较分析

CMM/CMMI成熟度的5个等级



2.3.1 成熟度等级的行为特征

1. **初始级**具有明显的不成熟过程的特点。
2. **可重复级/受管理级**建立了管理软件项目的方针和实施这些方针的规程，使软件项目的有效管理过程制度化，有能力去跟踪成本、进度和质量。一个有效过程可特征化为已文档化的、已实施的、可培训的 and 可测量的软件过程。
3. **已定义级**包含一组协调的、集成的、适度定义的软件工程过程和管理过程，具有良好的文档化、标准化，使软件过程具有可视性、一致性、稳定性和可重复性，软件过程被集成为一个有机的整体。

成熟度等级的行为特征（2）

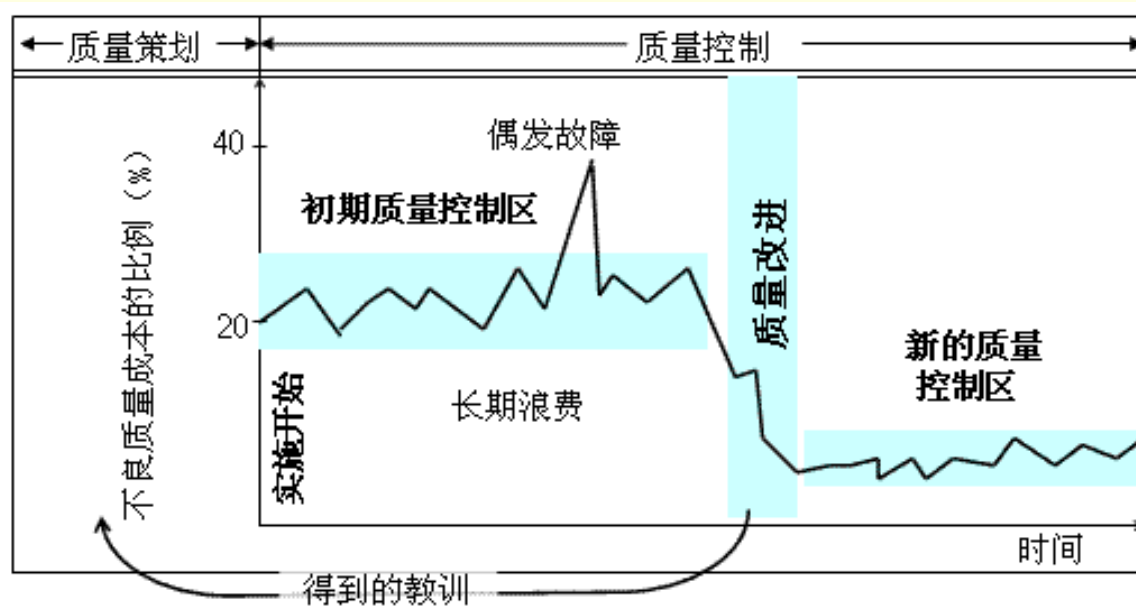
4. **已管理级**的软件过程是**量化**的管理过程。在上述已定义级的基础上，可以建立有关软件过程和产品质量的、一致的度量体系，采集详细的数据进行分析，从而对软件产品和过程进行有效的定量控制和管理。
5. **优化级**不断改善组织的软件过程能力和项目的过程性能，利用来自过程和来自新思想、新技术的先导性试验的定量反馈信息，使持续过程改进成为可能。为了预防缺陷出现，组织有办法识别出弱点并预先针对性地加强过程。

2.3.2 理解成熟度等级

理解可重复级和已定义级

注意力逐渐从技术问题转向组织体系和管理问题

理解定量管理级和优化级

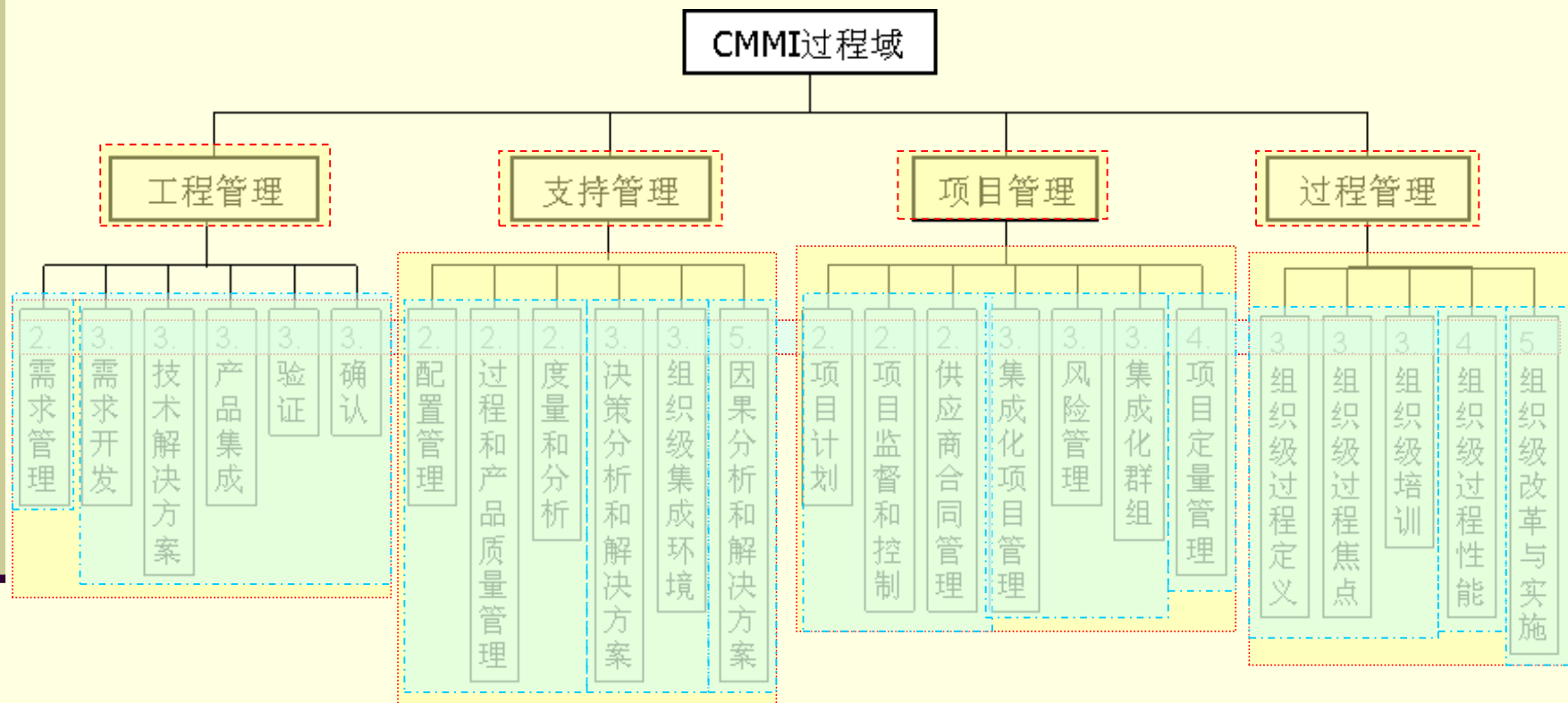


2.3.3 成熟度等级的过程特征

- 第2级，焦点开始集中在软件过程的管理上，一个受管理的过程则是一个可重复的过程。从管理角度可以看到一个按计划执行的并且阶段可控的、规范化的软件开发过程。
- 第3级，过程已标准化文档化，通过裁剪组织的标准软件过程来建立自定义的软件过程。
- 第4级，对软件产品和软件过程有确定了量化的质量指标，并制定了评价方法。
- 第5级，其焦点是软件过程的持续改进。

成熟度各个级别的软件过程特征，如表2-2所示。

2.3.4 CMMI过程域



2.3.5 CMM/CMMI比较分析

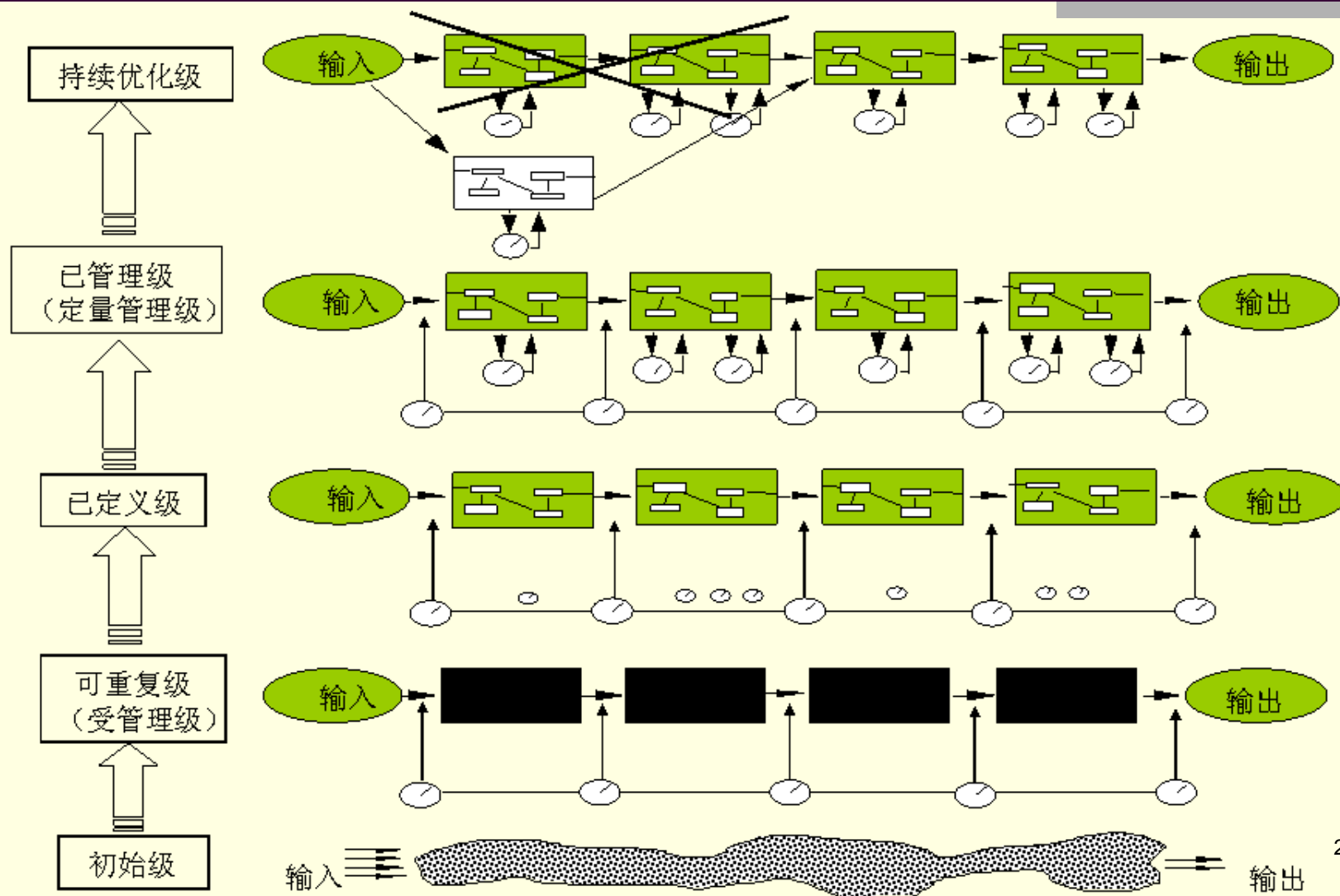
级别	CMM 过程域	CMMI 过程域
2	需求管理 软件项目规划 软件项目追踪与监控 软件子合同管理 软件质量保证 软件配置管理	需求管理 项目计划 项目监督和控制 供应商合同管理 过程和产品质量管理 配置管理 度量和分析
3	软件过程要点 软件过程定义 培训计划 软件集成管理 软件产品工程 组间协作 同级评审	组织级过程焦点 组织级过程定义 组织级培训 集成化群组 集成化项目管理 组织级集成环境 需求开发 技术解决方案 产品集成 验证 确认 风险管理 决策分析和解决方案
4	过程量化管理 质量管理	项目定量管理 组织级过程性能
5	错误预防 技术更改管理 过程更改管理	因果分析和解决方案 组织级改革和实施

详见表2-3

2.3.5 CMM/CMMI比较分析

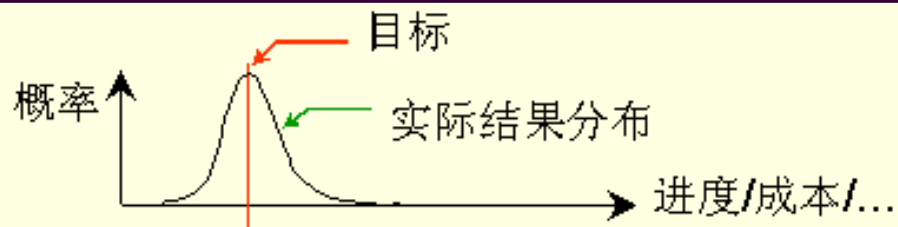
级别	瀑布模型思想和CMM要点	迭代模型思想和CMMI要点
积极的	设计前冻结需求 维护所有产品详细的可跟踪性 文档化并维护设计 由一个度量小组评估质量 全面检查 在项目早期进行全面精确的计划 严格控制源代码基线	建立变更管理环境 提供过程的客观质量控制的手段
中性	详细设计评审前避免编码 使用更高指令的编程语言 集成前完成单元测试	用迭代周期早期预防风险 强调基于构件的开发。用循环工具使变更自由。 使用严格的基于模型的设计符号 建立一个可升级的可配置的过程
障碍性的		首先注重结构过程 使用中间产品的基于演示的评估 发布细化的、展开的计划

2.4 软件过程的可视性

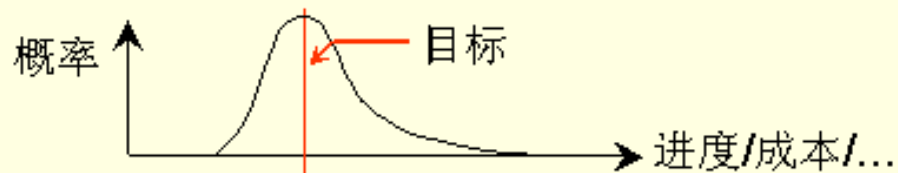


2.5 过程能力和效能预测

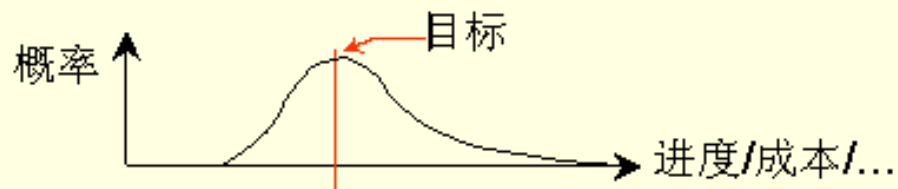
5



4



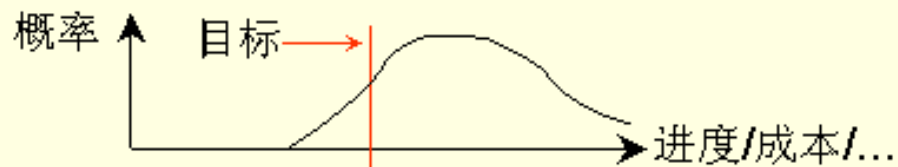
3



2



1



2.6 软件过程框架

2.6.1 软件过程环境和过程框架

2.6.2 软件过程文化

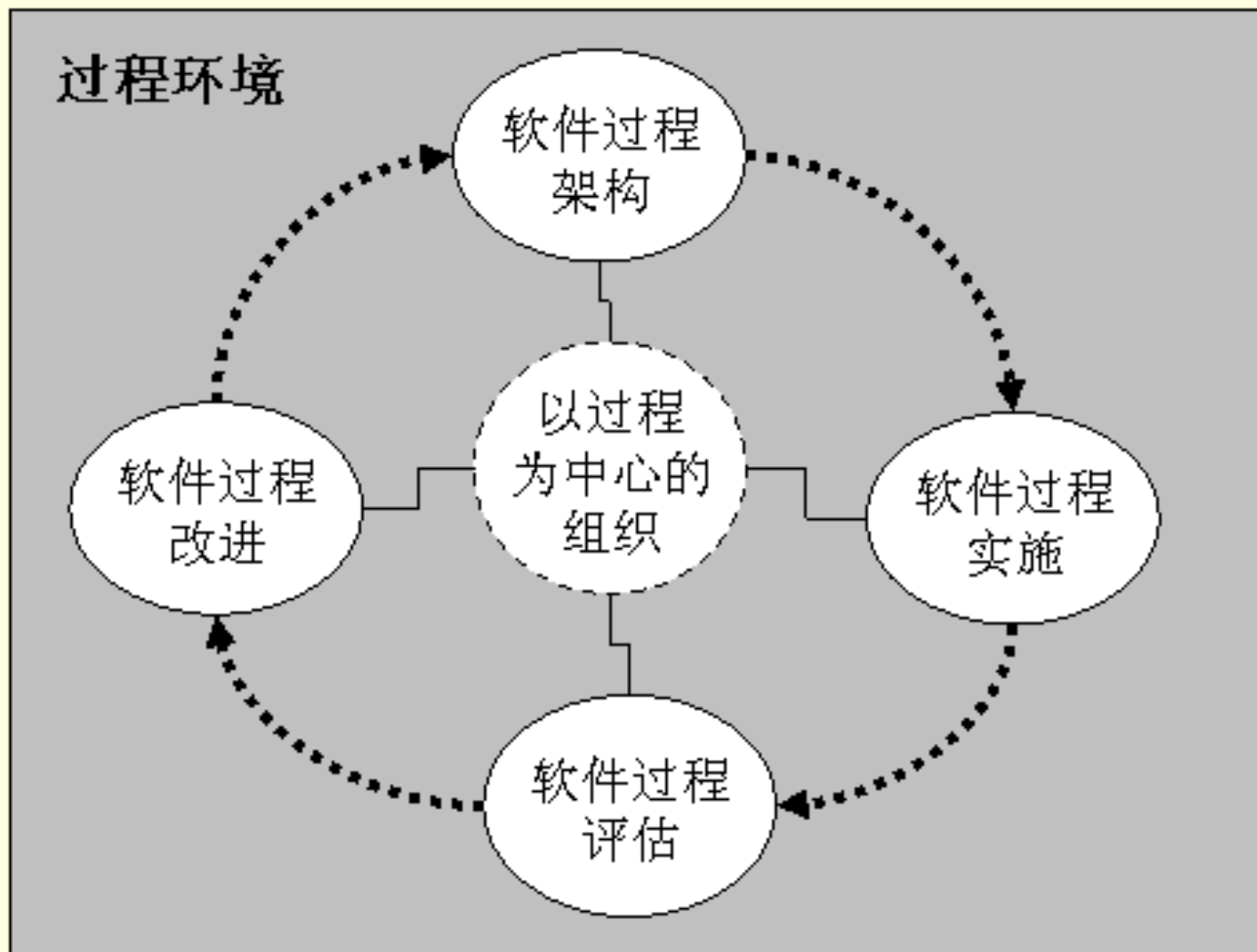
2.6.3 PSP/TSP和CMM组成的软件过程框架



2.6.1 软件过程环境和过程框架

- 软件组织需要以先进的软件过程构架为核心，需要稳定的过程环境的支撑，并借助良好的过程文化，建立起有效的软件过程。

2.6.1 软件过程环境和过程框架



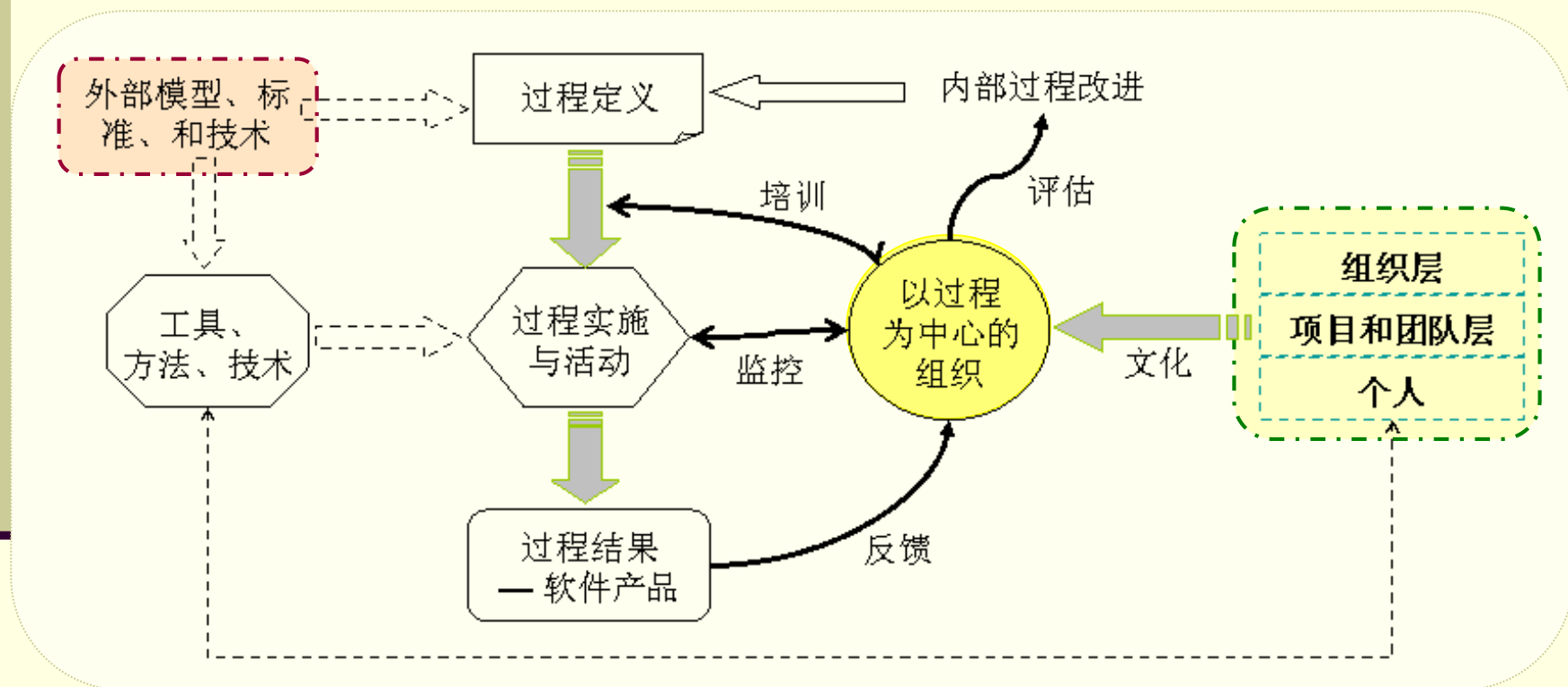
软件过程环境的内容

- 不同的过程对象（个人、团队、客户、第三方等）。
- 不同的过程层次（组织、项目、团队、个体过程）。
- 过程资源的差异（人力、软硬件资源）。
- 过程文化的差异（客户为中心、产品为中心、效率、成本为中心、以过程为中心）。
- 开发类型不同（新产品、构件复用、在线服务、长期产品、短期产品）。

软件组织的层次

- 软件个体
- 软件团队
- 软件组织

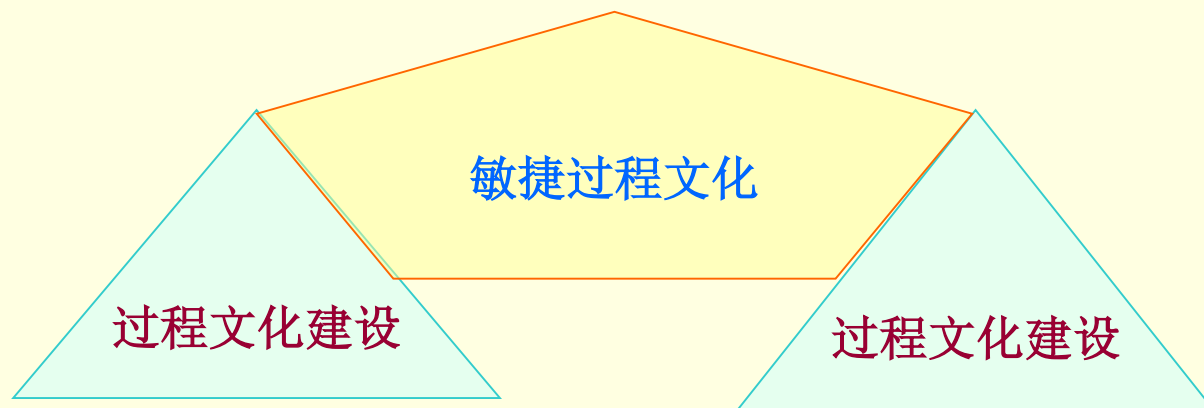
组织、过程和环境的关系



2.6.2 软件过程文化

过程文化的类型

1. **过程至上，奉过程为教条**，一切围绕着过程，组织、质量和效率都服从于过程，过程的执行严格，过程结果可靠、稳定，认为生产的“东西”是过程的一个节点，只是全局的一部分。但效率较低，缺乏灵活性、创造性。
2. **以过程为焦点，关注过程，强调过程的重要性**，但不拘于过程，让过程服从于质量和效率、服从于组织的业务目标.....
3. **过程只能起辅助作用，人决定一切**，过程可能流于形式.....

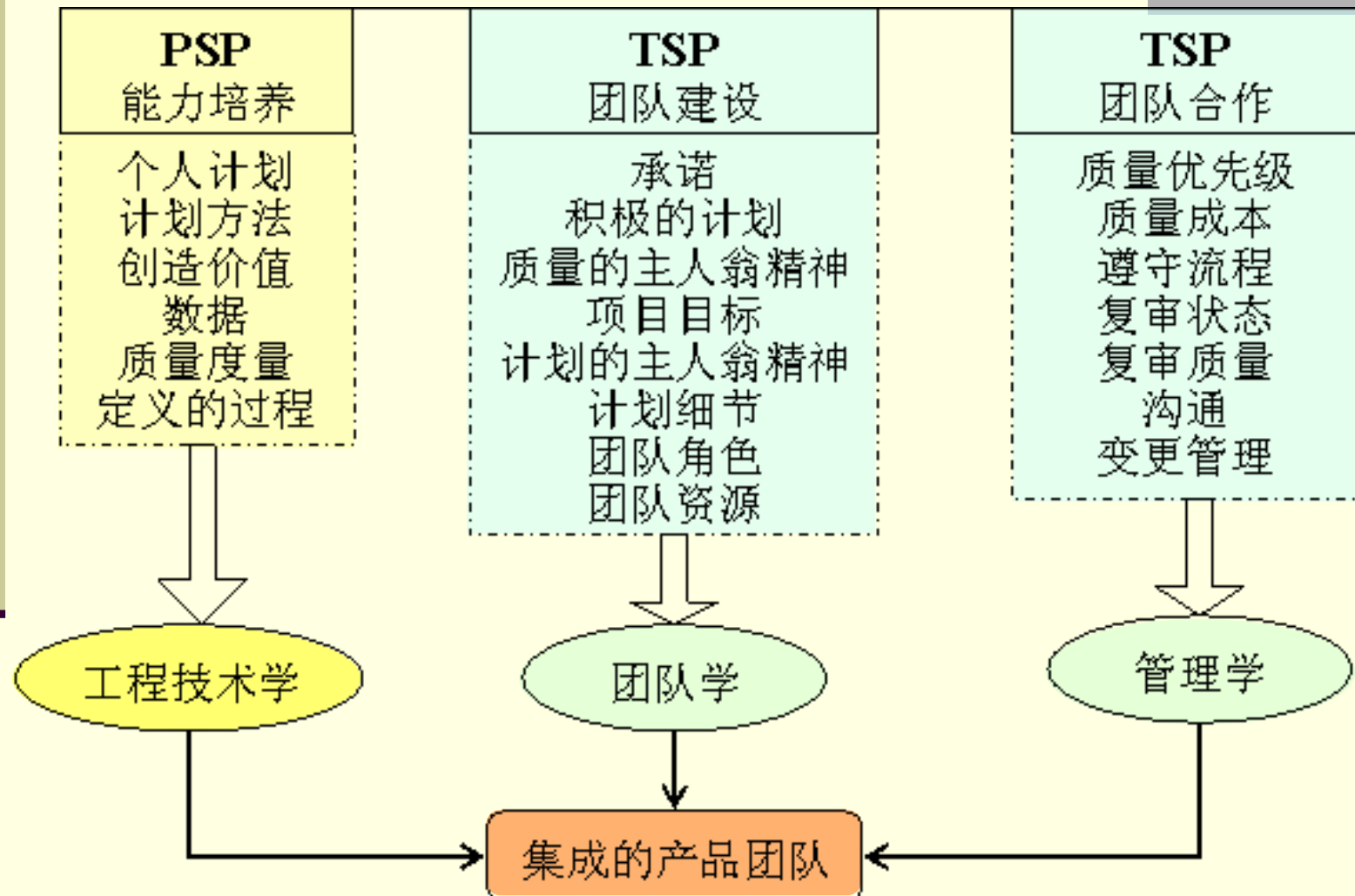


2.6.2 软件过程文化

敏捷过程文化

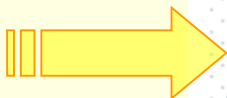
1. 互联网为中心、技术创新加速、业务模式变化快、客户需求变化快、产品生命周期缩短，需要软件过程适应这种变化。
2. 重量型过程向轻量型过程发展（敏捷过程）。
3. 敏捷过程能对变化迅速做出响、调整和改进。
4. 个人和互动>过程和工具；可用的软件>详细的文档；客户协作>合同谈判；关注响应变化>恪守计划；

2.6.3 PSP/TSP和CMM组成的软件过程框架

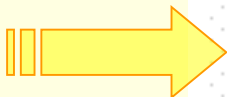


PSP/TSP/CMM之间的关系

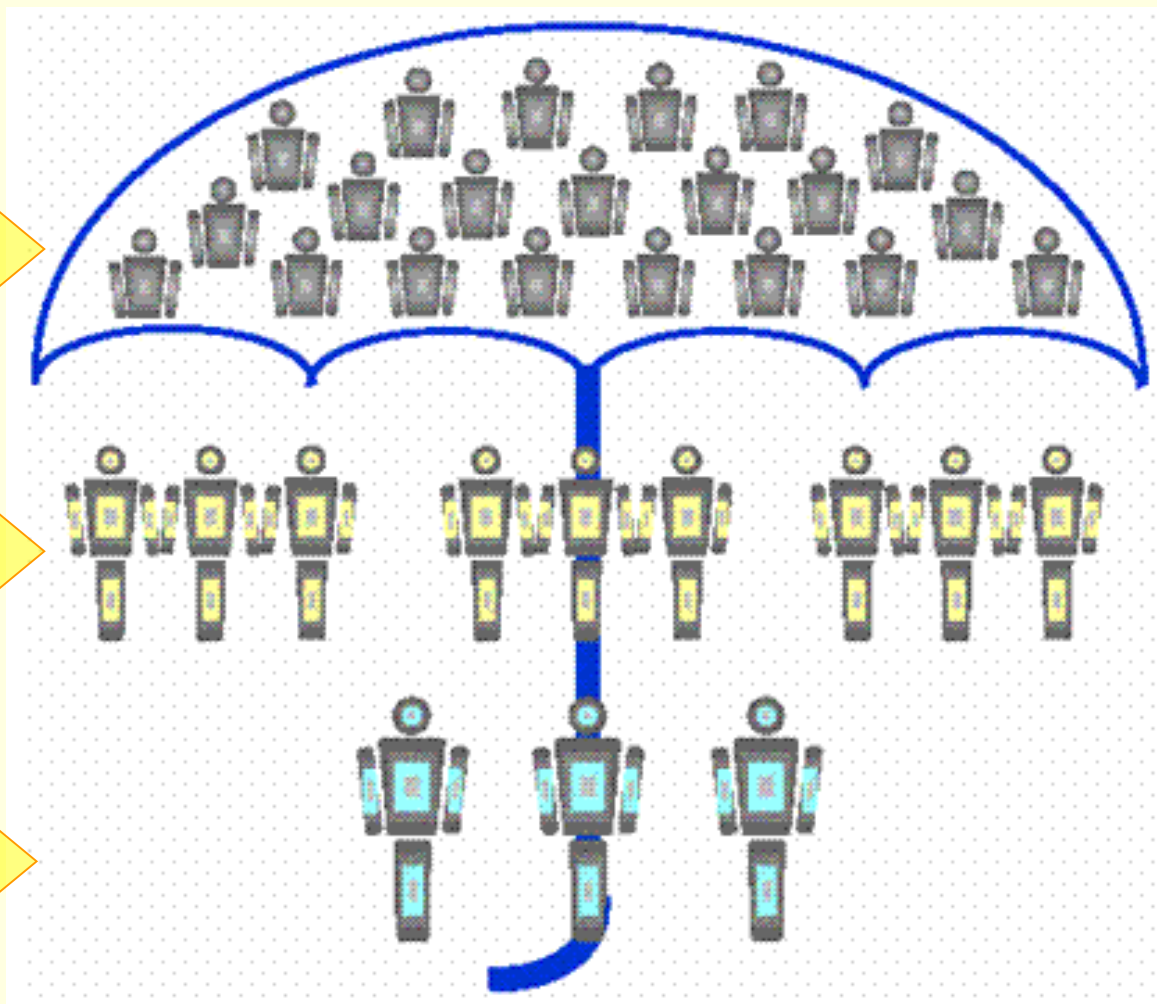
CMM



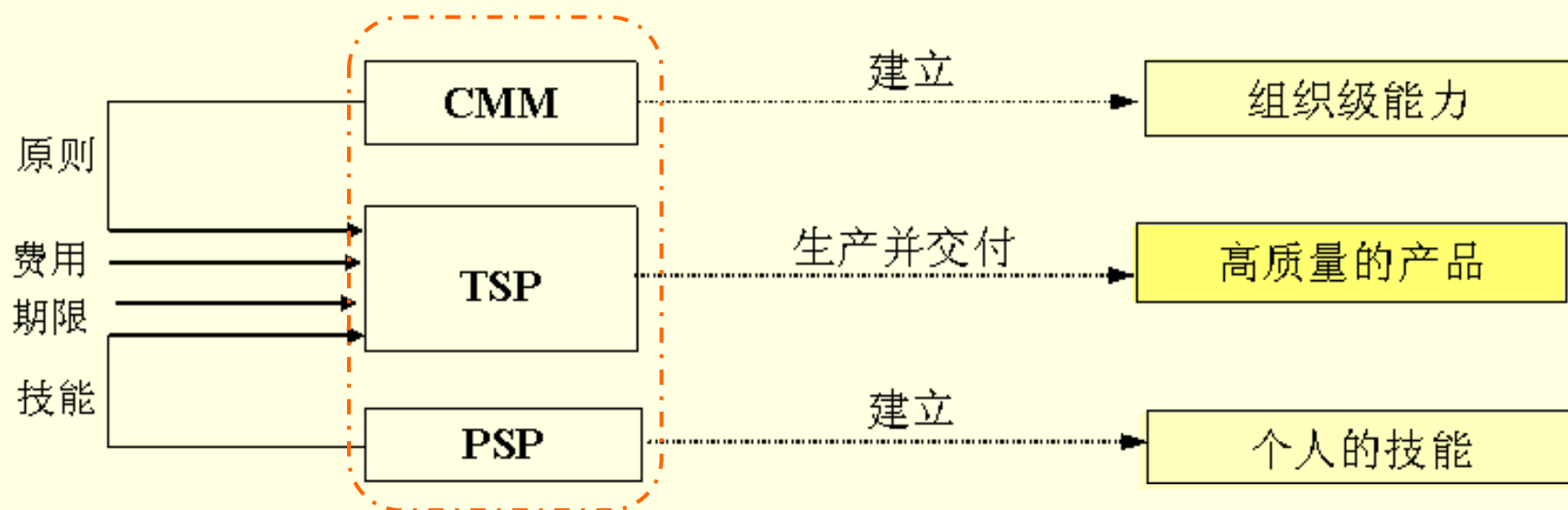
TSP



PSP



组织的过程目标



作业

第2章 2、4

Q & A

yanbo@bit.edu.cn

