

# Beyond Technology



CMMI基础知识

**Neusoft**

# 课程概述

- 第一章 CMMI基本知识和基本概念
  - CMMI概念和发展历史
  - 过程域和成熟度等级
  - 我们的改善历程
  - 质量体系的形成
- 第二章 OSSP介绍
  - 项目管理过程
  - 支持过程
  - 工程过程
  - 过程管理过程
- 第三章 总结



# 第一章

## CMMI基本知识和基本概念

# 什么是CMMI

英文全称：Capability Maturity Model Integration

英文缩写：CMMI

中文名称：能力成熟度集成模型

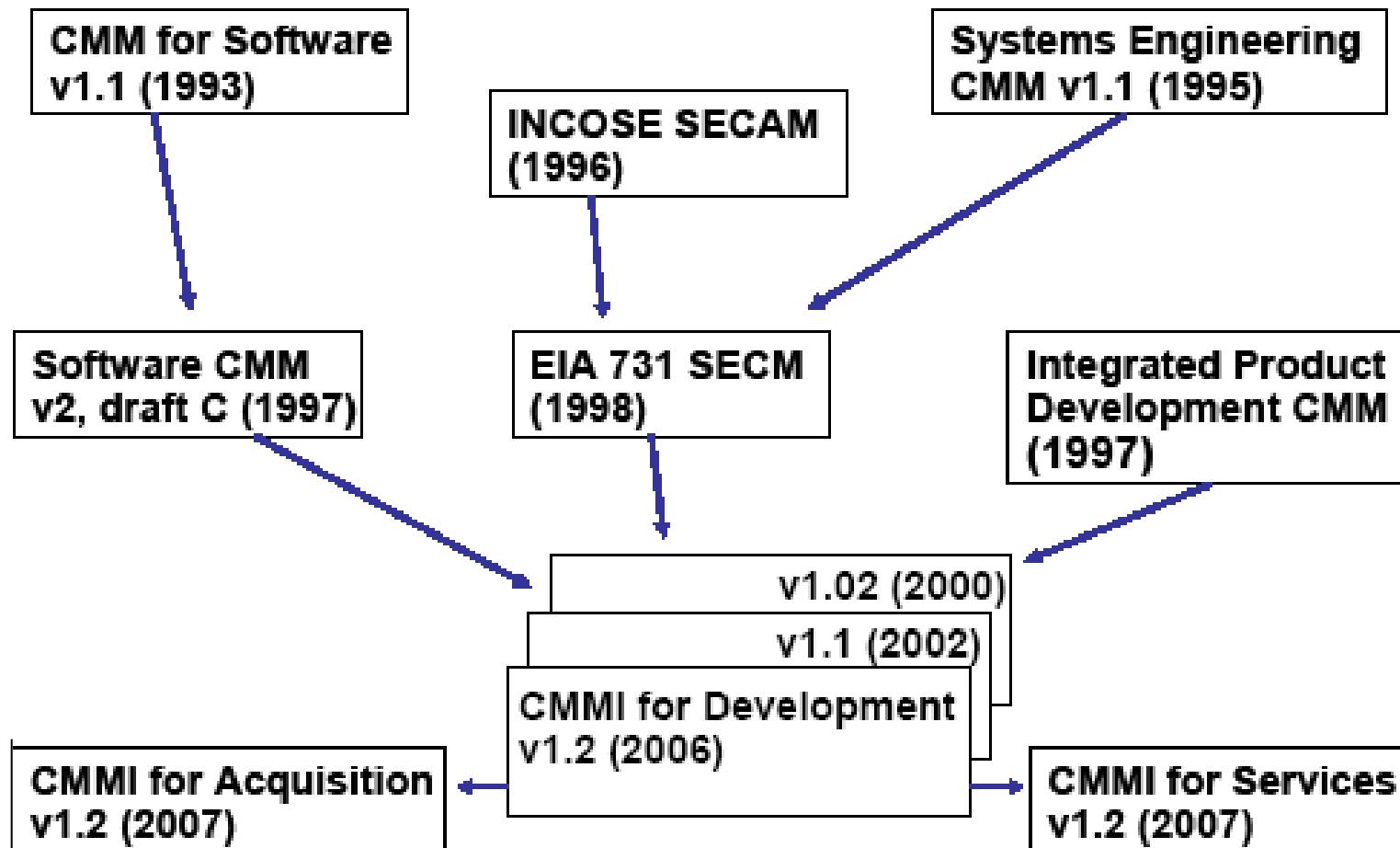
CMMI 是美国国防部委托卡内基美隆大学软件工程学院(SEI)开发出来的，作为采购者评估供应者(开发者)的过程能力度与组织成熟度的标准，也可作为厂商提升产品(系统、软件、硬件)开发过程管理水平的参考。

# CMMI产生背景

- 软件危机的产生
  - 软件开销以高于10%的年增长率持续增长
  - 开发预算成倍增长
  - 产品交付期极度滞后
  - 软件产品质量难以预测
- 结论：管理是影响项目全局的因素，而技术只影响局部。
- 现在CMMI已经被国际软件界公认为软件工程的一项重大成果，全世界有数千个组织在实施。

# CMMI 发展历史

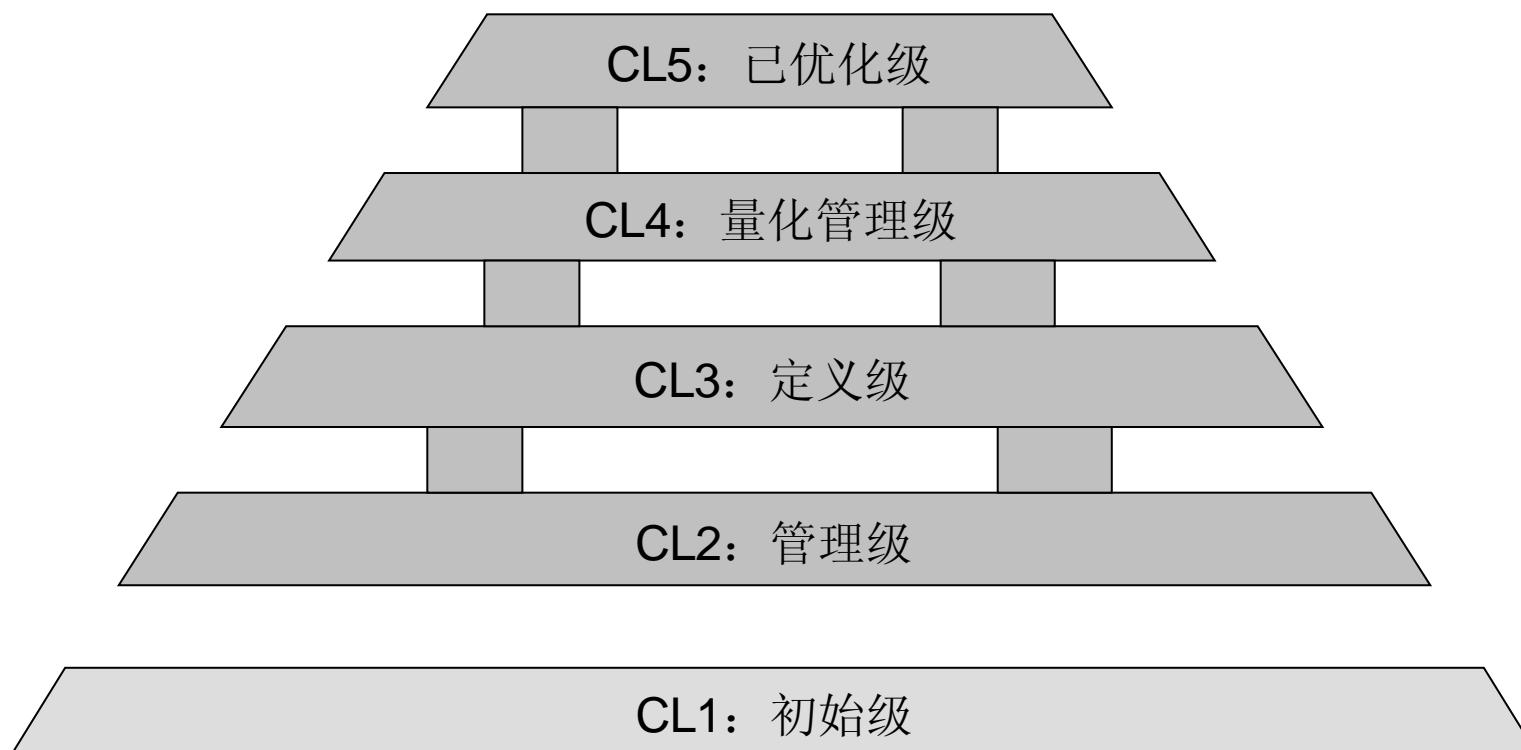
## History of CMMs



# 过程域概念

- 过程域 (Process Area) 是一个领域下相关实践的集合, 当它们共同执行时, 满足一系列被视为对改进该领域是重要的目标。
  - 原因分析及解决方案(CAR)
  - 配置管理(CM)
  - 决策分析与解决方案(DAR)
  - 集成项目管理+IPPD(IPM+IPPD)
  - 度量与分析(MA)
  - 组织创新与开发(OID)
  - 组织过程定义+IPPD (OPD+IPPD)
  - 组织过程焦点(OPF)
  - 组织过程绩效(OPP)
  - 组织培训(OT)
  - 产品集成(PI)
  - 项目监控(PMC)
  - 项目策划(PP)
  - 过程与产品质量保证(PPQA)
  - 量化项目管理(QPM)
  - 需求开发(RD)
  - 需求管理(REQM)
  - 风险管理(RSKM)
  - 供应商协议管理(SAM)
  - 技术解决方案(TS)
  - 确认(VAL)
  - 验证(VER)

# 成熟度等级

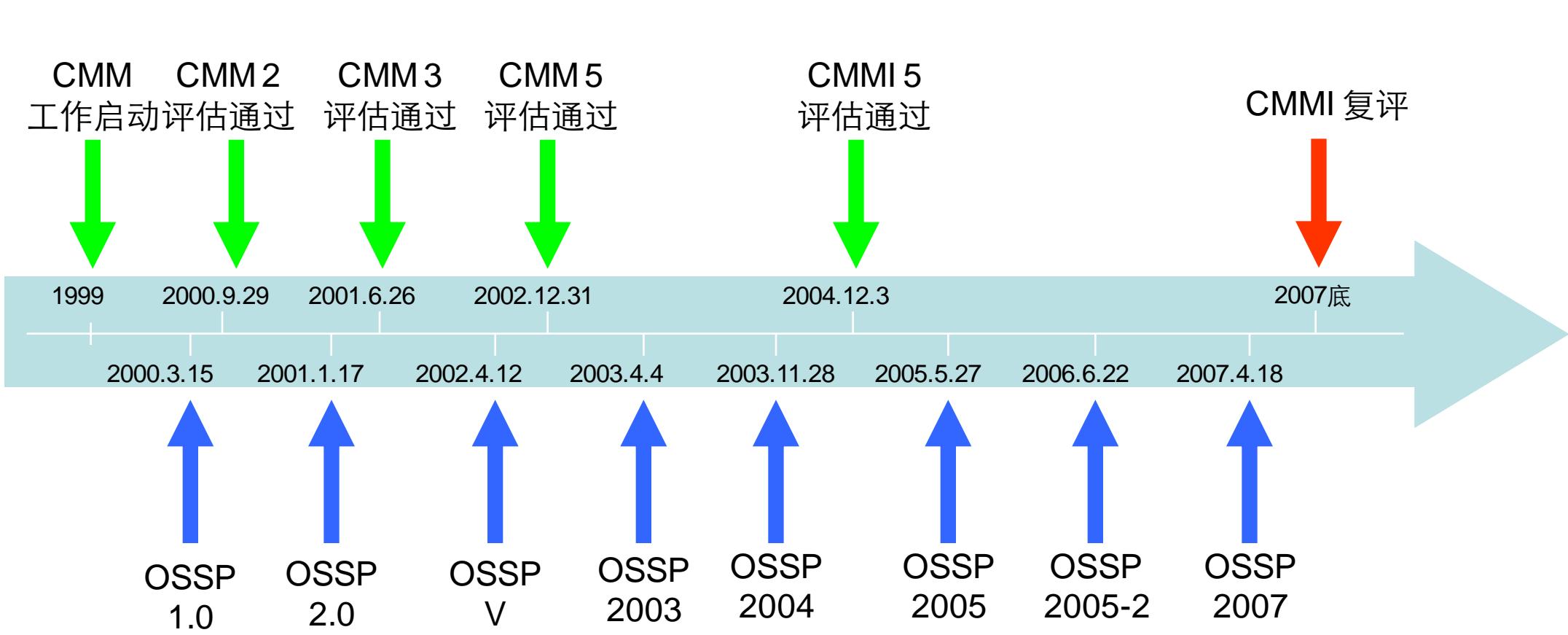


# 成熟度等级要求

	Process Management	Project Management	Engineering	Support
CL2		PP PMC	REQM SAM	MA PPQA CM
CL3	OPF OPD+IPPD OT	IPM+IPPD RSKM	RD TS PI VER VAL	DAR
CL4	OPP	QPM		
CL5	OID			CAR

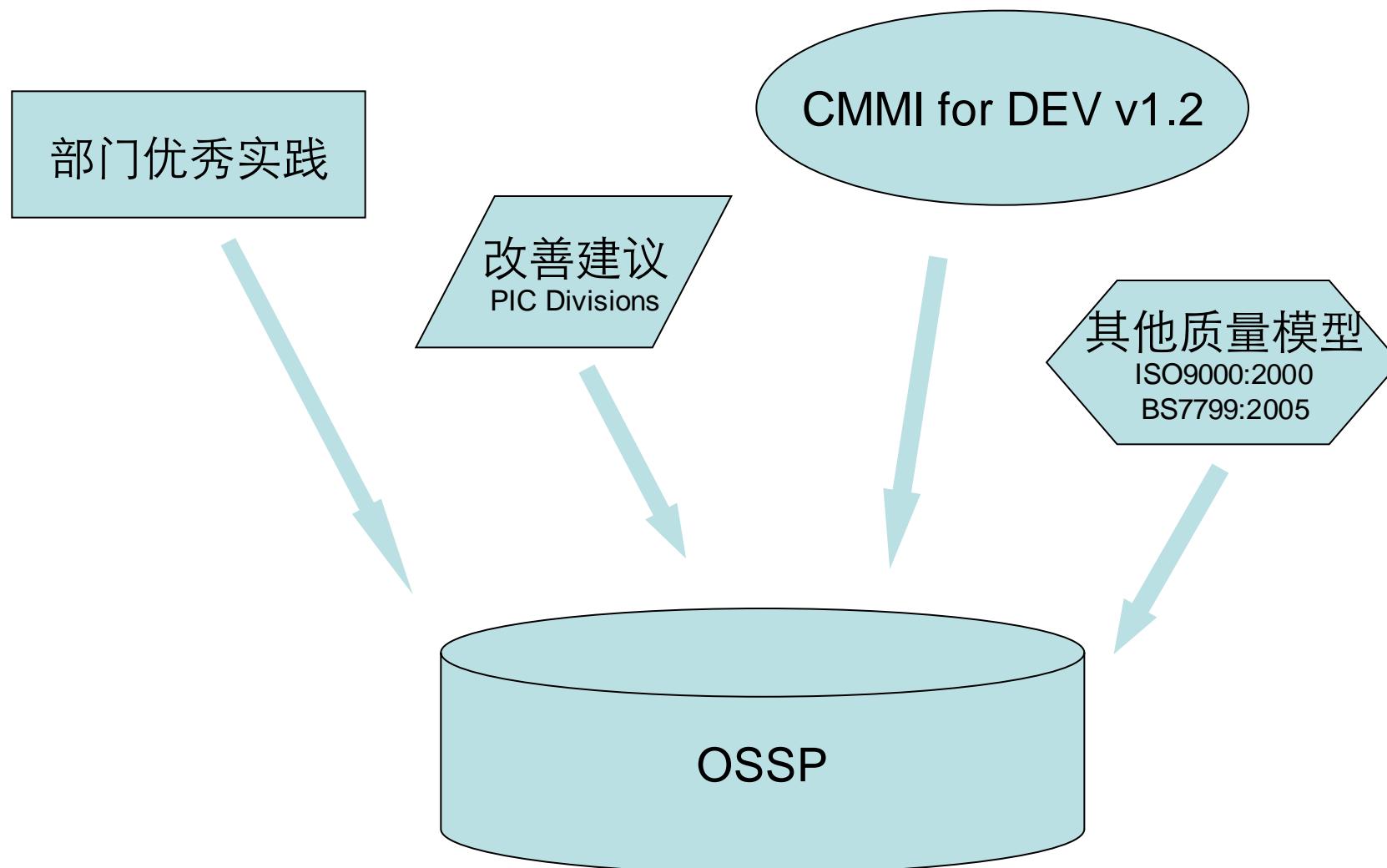
# 我们的改善历程

改善、评估进程

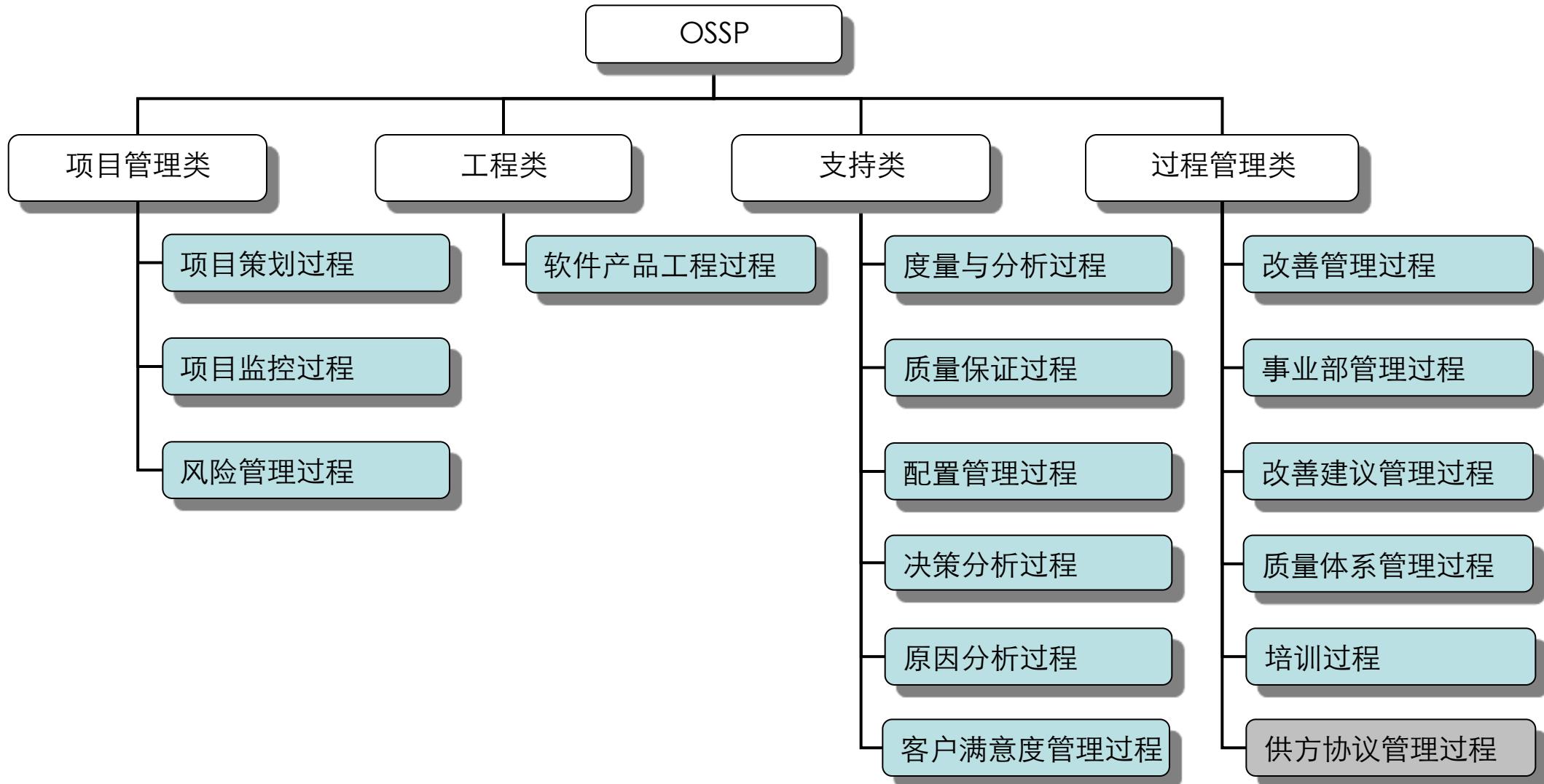


质量体系建设进程

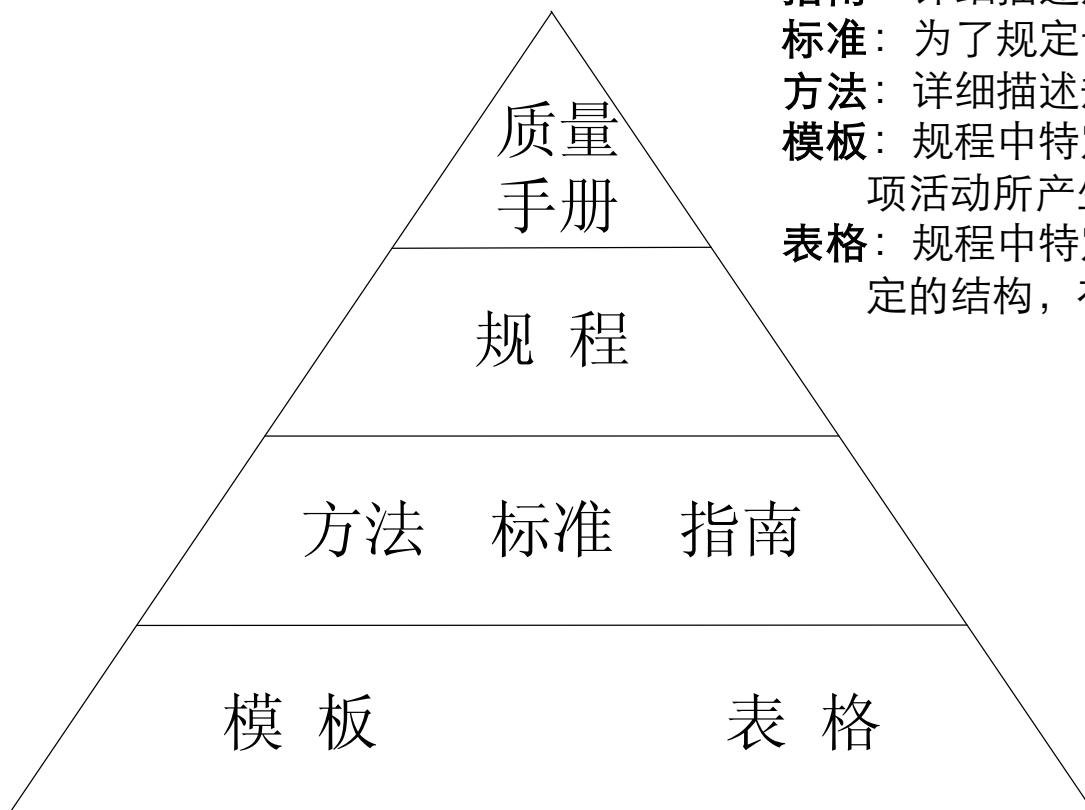
# 质量体系的形成



# 质量体系的过程分类



# 质量体系的层次结构



**质量手册：** 综述事业部的组织目标、组织结构，说明角色和职责，描述过程管理的指导原则。

**规程：** 完成一项给定作业将采取的各项活动及适用标准的书面描述。规程的制定要符合质量手册的指导原则。

**指南：** 详细描述规程中较为复杂的活动或执行中采用的方法。

**标准：** 为了规定一种规范的、一致的方法而采取的要求。

**方法：** 详细描述规程中特定活动的执行步骤和准则。

**模板：** 规程中特定活动执行结果的一种文档化形式，一般规定了各项活动所产生的工作产品必须包含的信息。

**表格：** 规程中特定活动执行结果的一种文档化形式，通常定义了特定的结构，在过程中一次性使用。

# CMMI实施的目的

- 提高在**预算**内**按期**交付**高质量**软件产品的能力
- 提高对软件开发过程的**可视性**

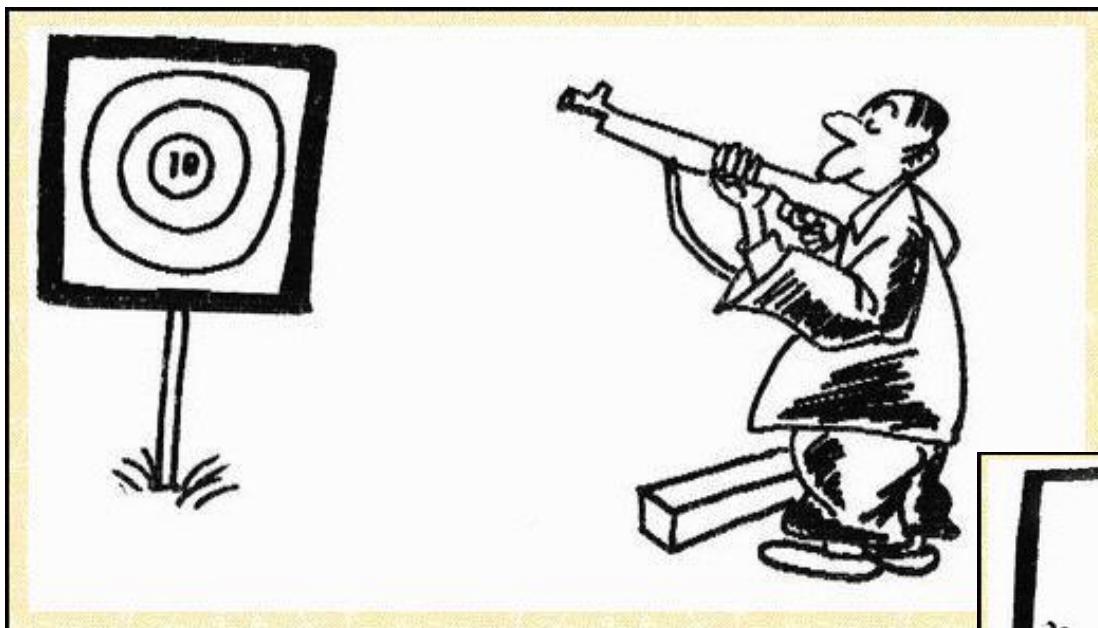
# 第二章 OSSP介绍



# 项目管理过程

- 项目策划——PP
- 项目监控
- 风险管理

# 为什么要做项目策划



软件开发要有计划，  
就像打靶，要先画靶  
子再打枪，不能打完  
枪再画靶子

# 项目策划做什么

- 明确项目的目标
- 根据项目特点，选择适合的活动，形成项目定义过程
- 进行参数估计，为项目活动的执行提供指导和参考
- 事先识别风险，以尽量避免风险的发生
- 利益共同者对计划的内容进行协商，并达成承诺
- 项目计划作为项目管理的基础

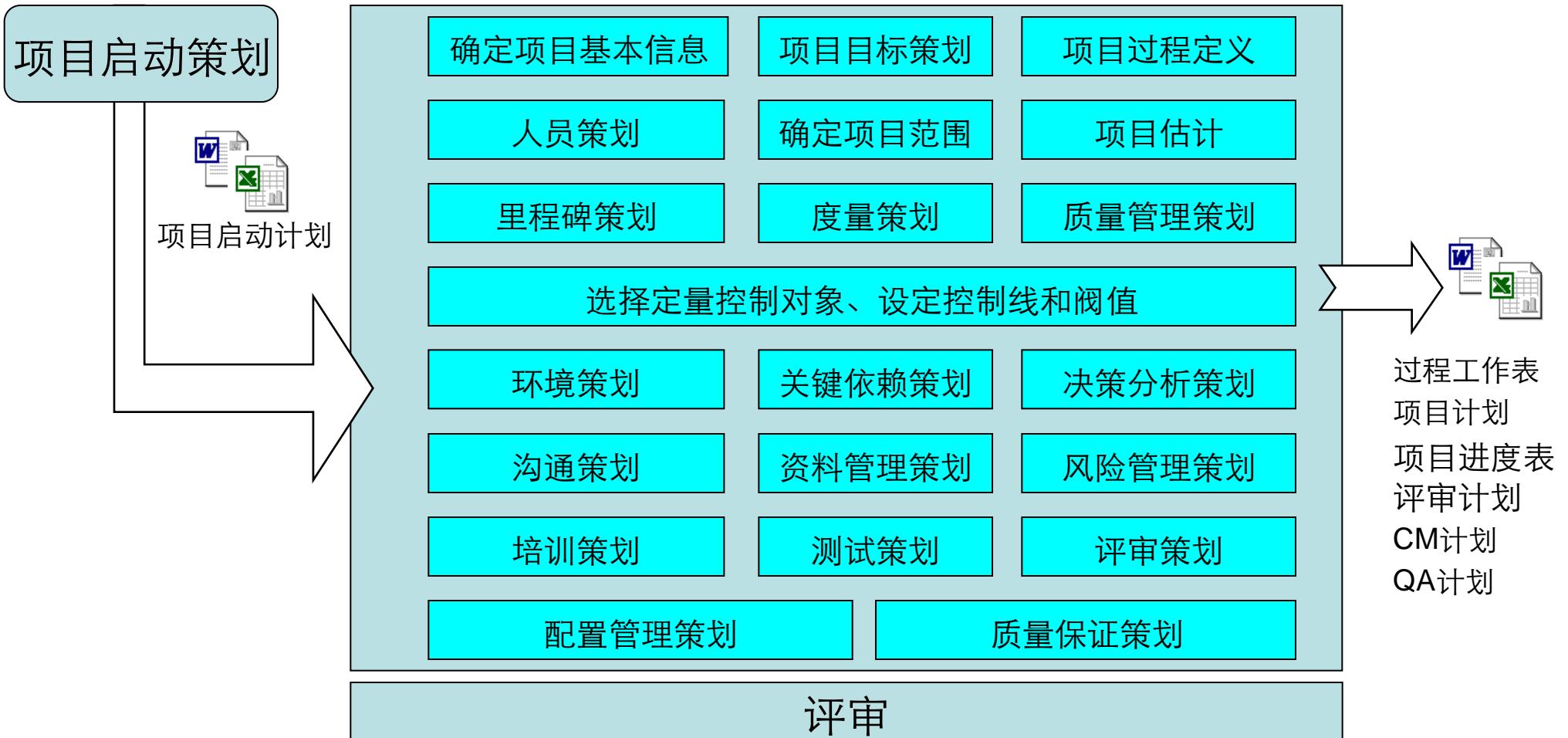
# 项目目标作用

- 目标的作用
  - 项目策划的基础
  - 评价项目的重要标准
  - 项目努力的方向
- 目标的标准
  - 明确
  - 可实现
  - 可度量
  - 评价方式确定
  - 可能的情况下要对目标进行分解

项目目标	目标值	单位
责任延期	0	(天)
发布后缺陷密度	0.02	(个/Kloc)
开发效率	760	(Loc/人月)
上流缺陷比率	65	(%)
测试缺陷密度	3.1	(个/Kloc)
客户发现缺陷密度	1.6	(个/Kloc)
客户测试发现缺陷密度	0.8	(个/Kloc)

# 项目策划的主要活动

《项目策划规程-B》、《裁剪指南》、《项目估计指南》、《项目进度表编制使用指南》



# 项目管理过程

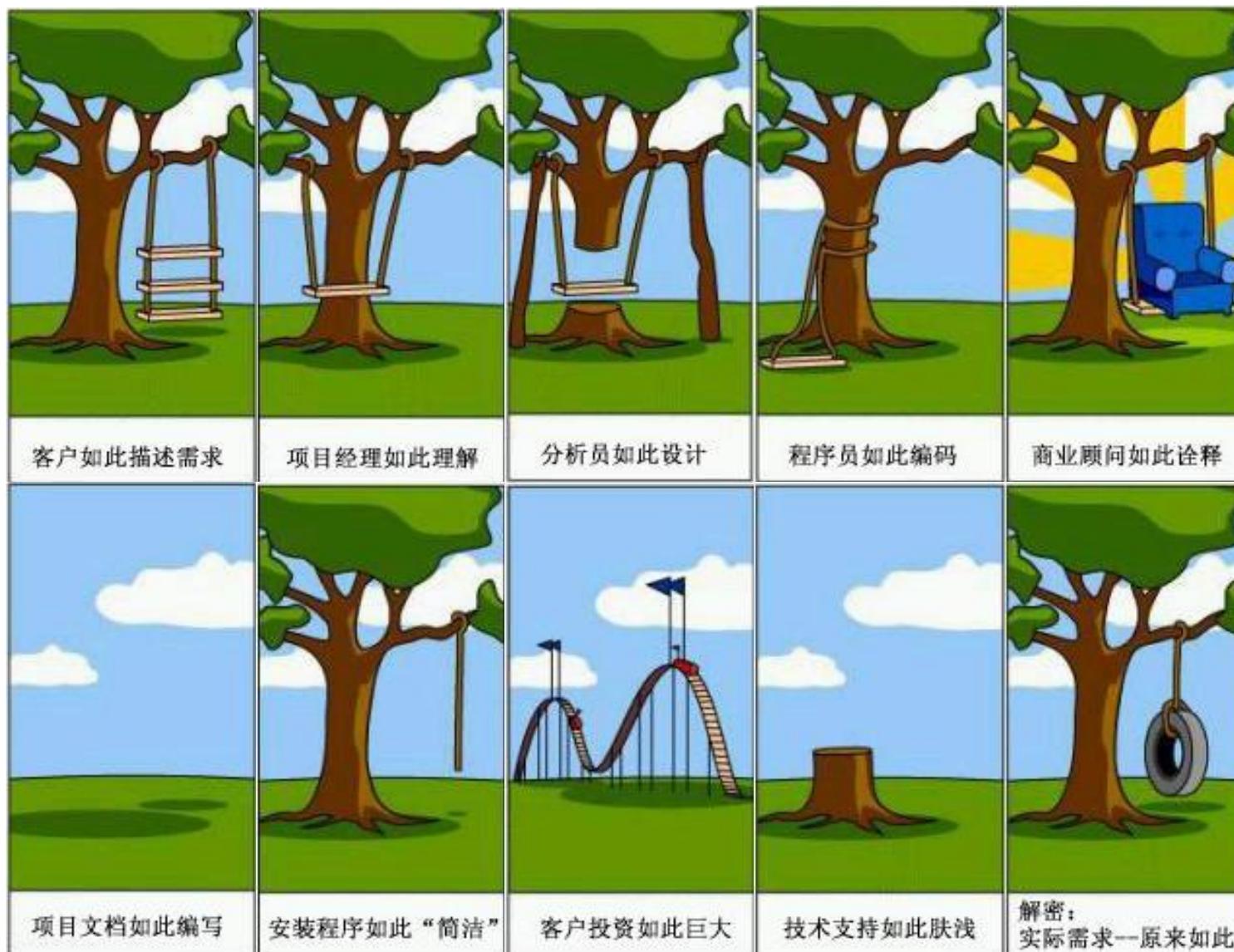
- 项目策划
-  项目监控——PMC
- 风险管理

# 为什么要进行项目管理



好的项目管理是透明的

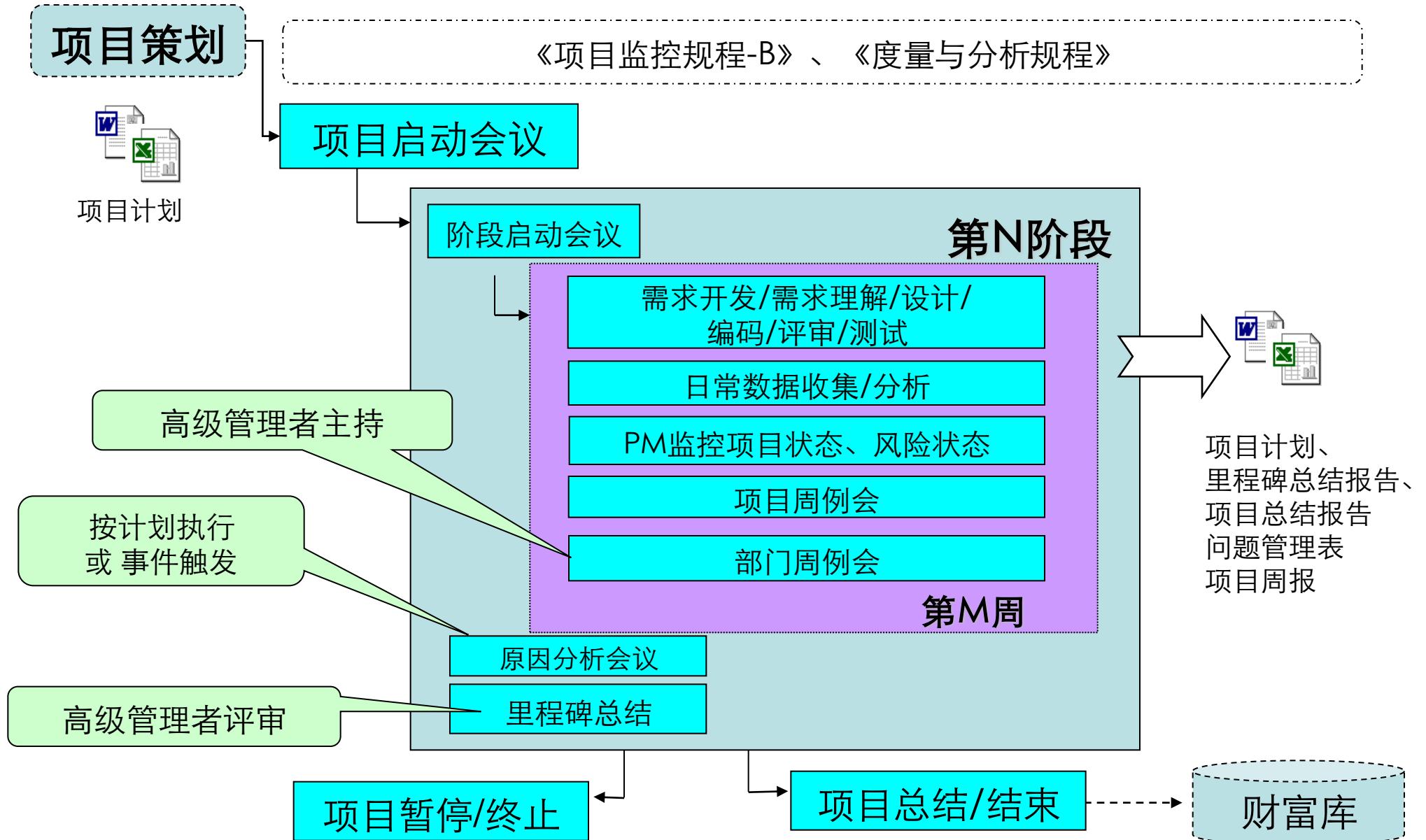
# 为什么要进行需求管理？



# 项目监控的作用

- 充分利用组织财富库进行项目管理
- 定期跟踪项目状态
- 跟踪需求的变更并控制
- 在项目状态发生偏差时，及时发现并纠正
- 提供高级管理者协调项目问题，并解决
- 跟踪风险措施的执行，并识别新的风险
- 跟踪利益共同者的状态，及时协调
- 进行项目总结，并提交组织过程财富

# 项目监控的主要活动



# PCB概念

- 英文全称：Process Capability Baseline
- 英文缩写：PCB
- 中文名称：过程能力基准
- 解释：用文档记载的对在典型环境下由于遵循某特定过程通常所能实现预期结果的范围的特性描述。一般在组织层上建立过程能力基准。

Description		MEAN	MAX	MIN	UCL/UTL	LCL/LTL	Unit
基本信息	总代码行	54	161	15			KLOC
	有效代码行	28	82	6			KLOC
	需求规模	184	319	86			个
	测试项规模	1645	2700	520			个
	总工作量	46	162	11			人月
	总工期	174	457	38			天
	总缺陷数	262	730	33			个
	% 重用比例	35	96	0			%
质量(Q)	发布前缺陷密度	9	13	4			Defects/KLOC
	发布后缺陷密度	0.07	0.31	0.00			Defects/KLOC
	总缺陷密度	9	13	4			Defects/KLOC
	ST 缺陷密度	4.9	9.2	0.4			Defects/KLOC
	客户发现缺陷密度	0.8	1.5	0.1			Defects/KLOC
	评审发现缺陷比率	36	52	12			%
成本 (C)	平均生产率	632	989	233			LOC/人月
	编码生产率	2230	4844	674			LOC/人月
	COQ (%)	45	60	32			%
	COPQ (%)	4	14	1			%
进度 (D)	责任延期	0	14	-10	5		天
过程偏差	规模偏差	23	99	-9	20	-20	%
	工作量偏差	20	84	-12	20	-20	%
	进度偏差	0	8	-6	10	-10	%
	缺陷偏差	17	67	-46	40	-40	%

# 项目管理过程

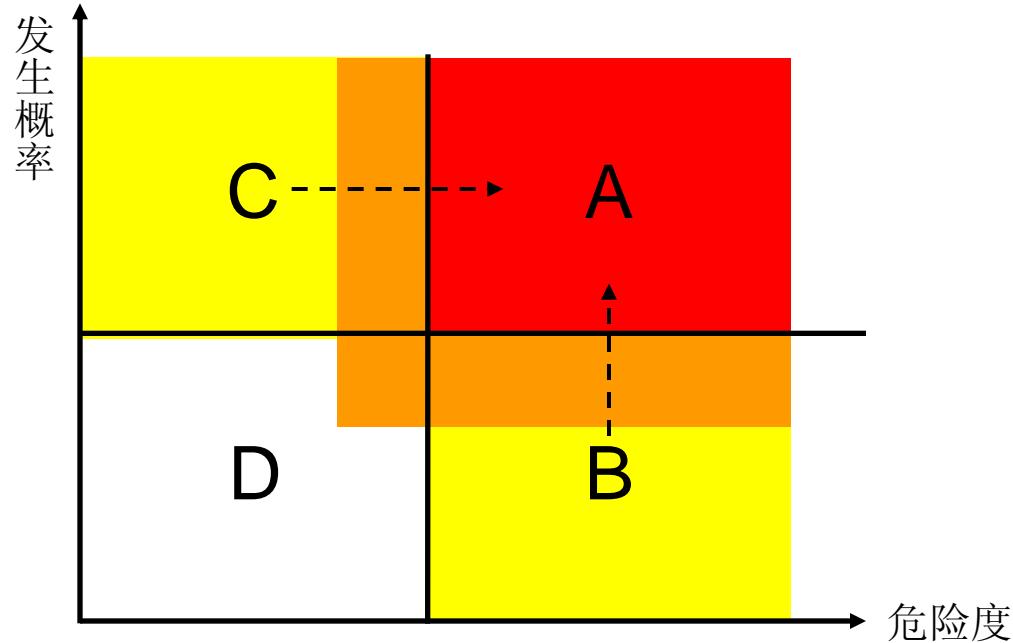
- 项目策划
- 项目监控
-  风险管理——RSKM

# 风险管理的目的

- 事先识别风险，并制定缓解措施和应急措施
- 项目进行中监控风险，直至风险关闭
- 减少风险发生所带来的损失

# 风险管理的主要活动

- 风险识别
- 风险分析
- 风险监控



风险优先级	是否需要制定风险缓解措施	是否需要制定风险应急方案	跟踪频率
A	是	是	每天或者每周
B	是	是	每周
C	是	否	每两周
D	否	否	每月

《风险管理规程》

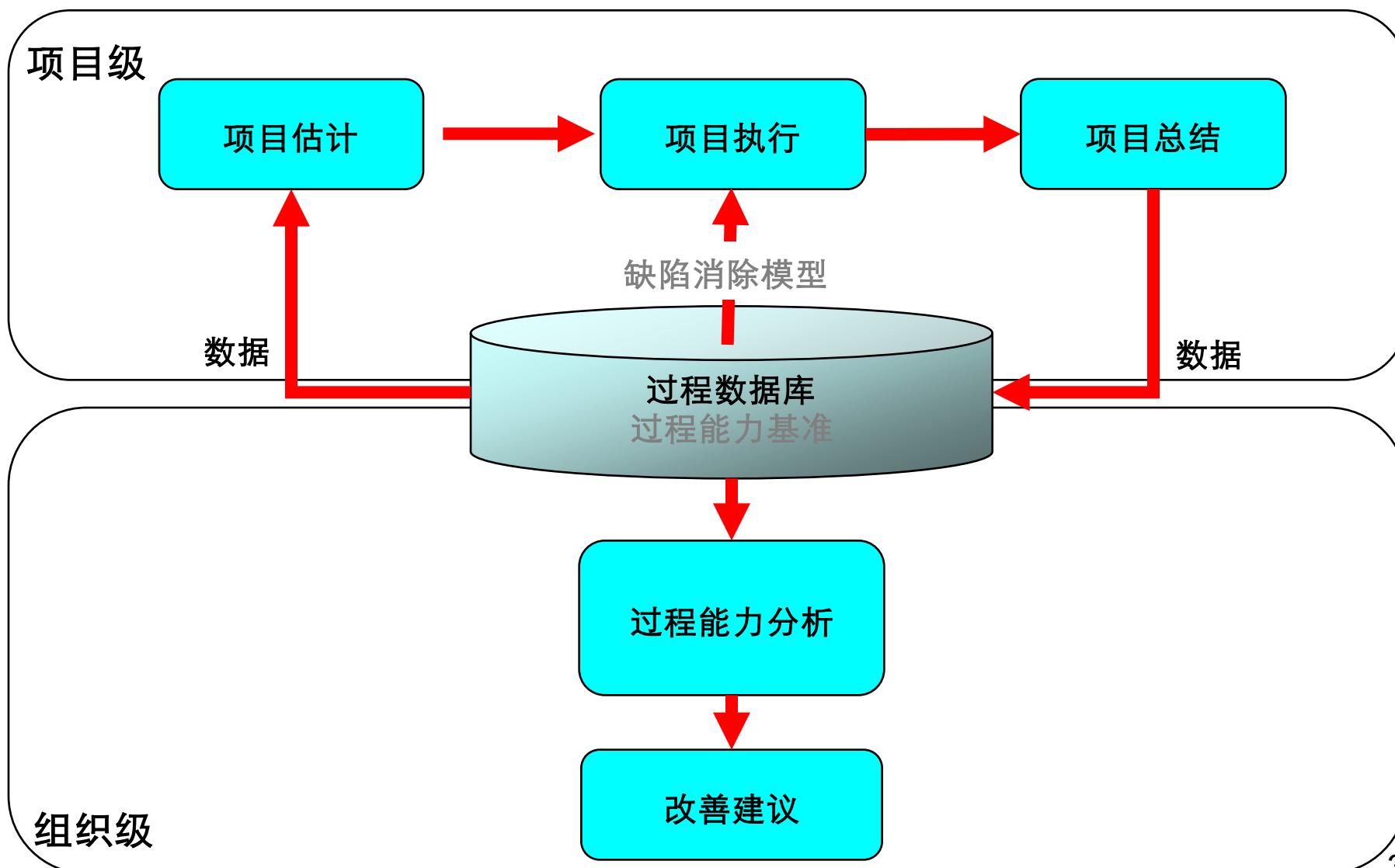
# 支持过程

- 度量与分析——MA
  - 质量保证
  - 配置管理
  - 决策分析
  - 原因分析
  - 客户满意度管理

# 为什么要进行度量与分析

- 开发和维持度量能力
- 客观的进行项目策划和估计
- 使用数据化的形式了解项目状态
- 对照计划和目标跟踪实际性能
- 识别过程相关的问题并予以解决
- 为在将来的增补过程中开展度量活动奠定基础
- 满足管理的需要

# 度量与分析



# 支持过程

- 度量与分析
-  质量保证——PPQA
- 配置管理
- 决策分析
- 原因分析
- 客户满意度管理

# 质量保证的作用

- 确保所策划的过程得以实施
- 帮助执行者和管理者客观的了解过程及工作产品
- 向适当管理层的独立报告渠道，可在必要时逐级上报不符合问题
- 客观评价是项目成功的关键

# 质量保证的主要活动

## 《质量保证规程》

### 策划阶段

质量保证活动策划

### 执行阶段

过程评审

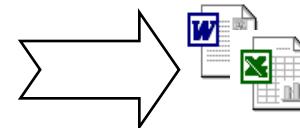
产品审计

跟踪不符合问题解决

质量保证状态汇报

咨询/培训

优秀实践收集



组织级QA计划  
项目级QA计划  
QA周报

# 支持过程

- 度量与分析
- 质量保证
-  配置管理——CM
- 决策分析
- 原因分析
- 客户满意度管理

# 基准概念

- **配置项：**  
为了配置管理所指定的一组工作产品，且在配置管理过程中作为单个实体处理的硬件集合、软件集合或软硬件集合
- **基准： (Baseline)**
  - 经过正式评审和认可的一组配置项
  - 此后它们作为进一步开发的基础，并且只有通过正式的变更控制规程才能被更改
  - 例如需求基准，设计基准，代码基准，测试基准

# 配置管理的作用

- 对工作产品进行统一规范的管理
- 建立和维护工作产品的完整性
- 建立基准，为持续的评价配置项提供稳定的基础

# 配置管理的主要活动

《配置管理规程》、《配置管理库操作指南》、《变更控制方法》、  
《备份管理规范》、《标识规范》

## 策划阶段

配置管理活动策划

## 执行阶段

建立CM系统

创建基准

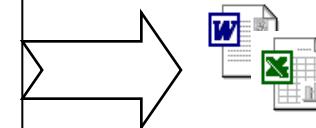
控制基准变更

执行配置审计

创建产品

维护和发布配置状态记录

资料备份



配置管理计划  
SPI策略（组织级CM计划）  
CM系统  
基准

# 支持过程

- 度量与分析
- 质量保证
- 配置管理
-  决策分析——DAR
- 原因分析
- 客户满意度管理

# 决策分析的应用

- 降低决策的主观因素
- 选择的方案能满足利益共同者的多方面需求
- 可以在产品或项目生命周期中的任何环节使用决策分析方法

决策分析：

使用正式的评价过程，依据建立的标准来评价识别的候选方案，并分析可能的决定

# 支持过程

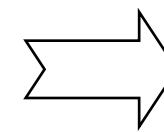
- 度量与分析
- 质量保证
- 配置管理
- 决策分析
-  原因分析——CAR
- 客户满意度管理

# 原因分析

- 识别缺陷/问题的根本原因，并采取预防措施防止再次发生
- 通过在项目过程中开展缺陷预防活动，防止在项目进行期间引入缺陷
- 借助原因分析的结果在项目之间通报经验教训

# 原因分析的主要活动

- 选择缺陷/问题数据
- 分析根本原因
- 制定行动措施
- 行动实施和跟踪



原因分析报告

《原因分析规程》

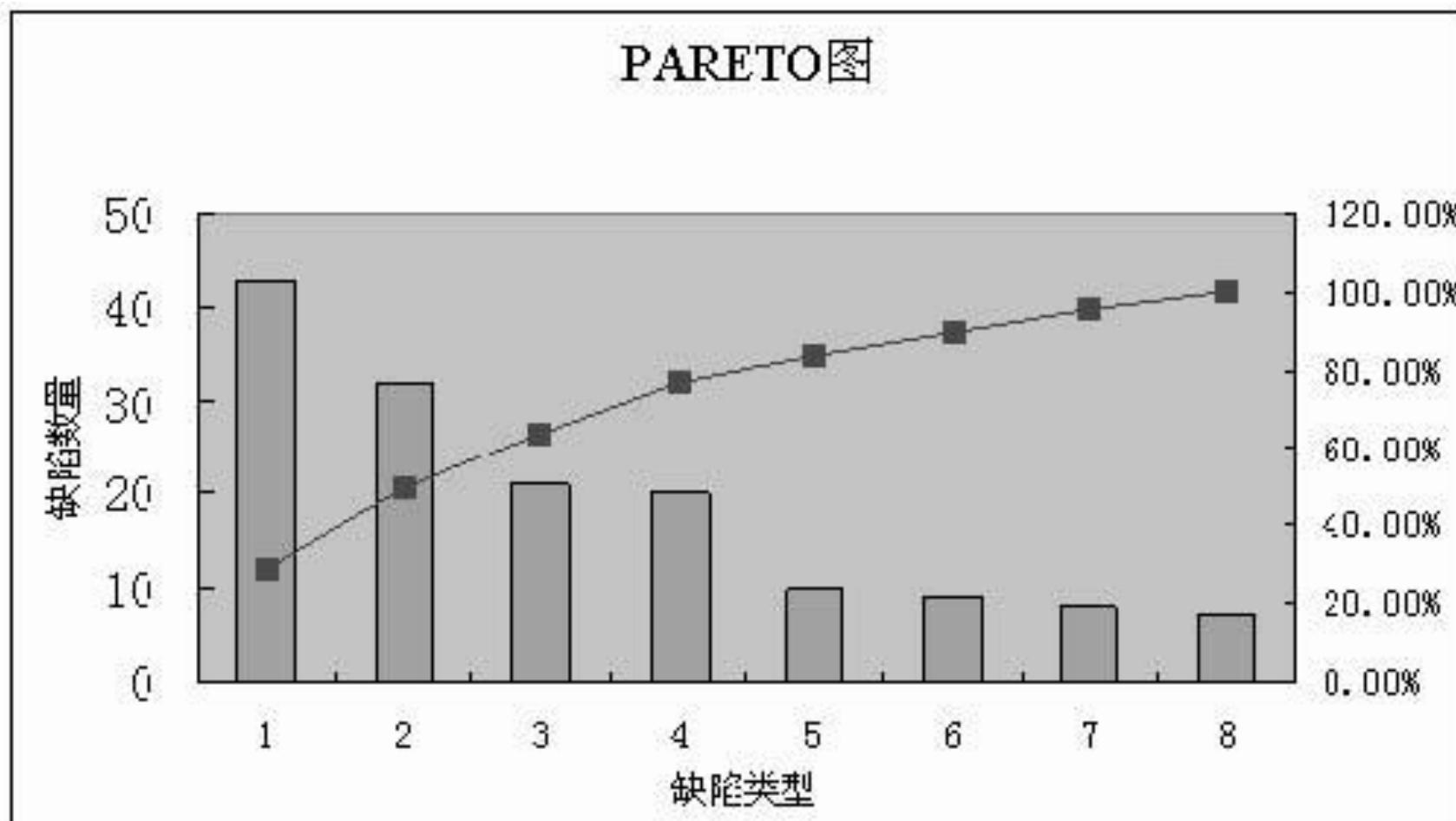
# 什么是缺陷预防？



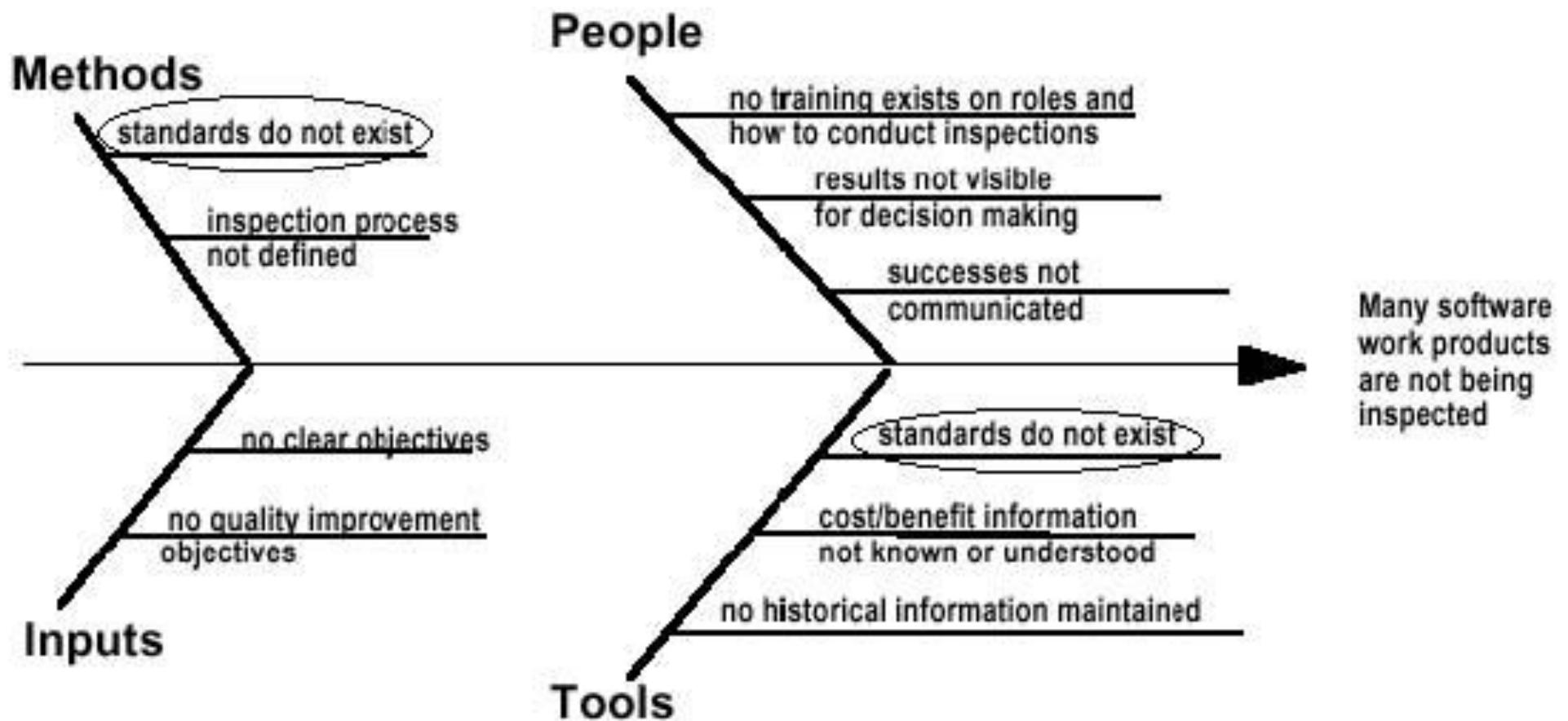
解决Bug是基础，预防Bug才是根本



# PARETO图



# 因果图



# 支持过程

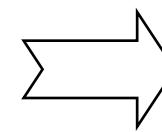
- 度量与分析
- 质量保证
- 配置管理
- 决策分析
- 原因分析
-  客户满意度管理——CSM

# 客户满意度管理

- 从客户获取对项目过程、工作产品的满意度
- 改善以获取更高的客户满意度

# 客户满意度管理的主要活动

- 制定和评审调查计划
- 进行客户满意度调查
- 处理调查结果
- 项目级客户满意度调查结果分析
- 组织级客户满意度分析和管理的



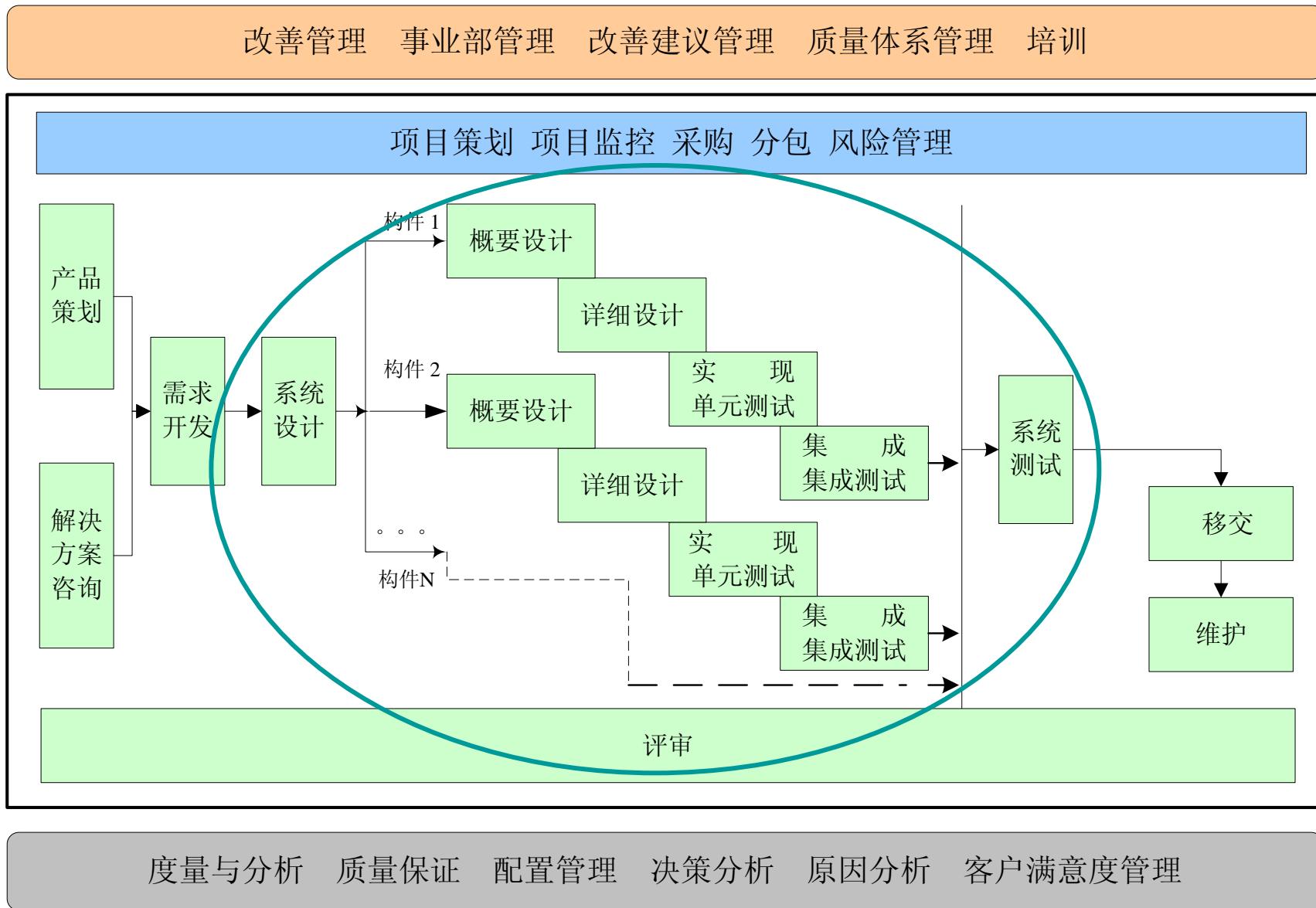
客户满意度调查计划  
客户满意度调查表  
客户满意度分析报告

《客户满意度管理规程》

# 工程过程

-  软件产品工程——SPE
- 同行评审

# 软件产品工程过程



# 需求跟踪矩阵

- RTM: (Requirements Traceability Matrix)
- 需求跟踪矩阵在确认项目技术需求时产生，在项目的生命周期各个阶段进行维护（例如分析、设计、编码等阶段）

NO	大分类 (模块)	中分类 (子模块)	小分类 (功能点)	Base实 现情况	本次变 更后	对应种类 新增	担当者	阶段 责任	Specification Filled	Understanding Confirm	DetailDesign Filled	Design Confirm	Coding Filled	Coding Confirm
1	Map Route Info	MRI-A-5												
6			画面显示	<input type="radio"/>			liqiooling	quanli	NEWMMI_Navi 02-07-12 Version1.11.vsd; 0712DISPLAY SPEC1.vsd; 0805WIDGET SPEC.vsd;	fangf 2002/0731	MRIA 5.xls; Sequ ence_ Guide Contr ol.vsd	fangf 2002/07 31	mria5 _frm.c ; mria5 _func. C; mria5 _var.c	fangf 2002/07 31
7			list内容 显示	<input type="radio"/>			liqiooling	quanli	NEWMMI_Navi 02-07-12 Version1.11.vsd; 0712DISPLAY SPEC1.vsd; 0805WIDGET SPEC.vsd;	fangf 2002/0731	MRIA 5.xls Sequ ence_ Guide Contr ol.vsd	fangf 2002/07 31	mria5 _frm.c ; mria5 _func. C; mria5 _var.c	fangf 2002/07 31
8			list 选择	<input type="radio"/>			liqiooling	quanli	NEWMMI_Navi 02-07-12 Version1.11.vsd; 0712DISPLAY SPEC1.vsd; 0805WIDGET SPEC.vsd;	fangf 2002/0731	MRIA 5.xls Sequ ence_ Guide Contr ol.vsd	fangf 2002/07 31	mria5 _frm.c ; mria5 _func. C; mria5 _var.c	fangf 2002/07 31
9			迁移到 MRI-S-1	<input type="radio"/>			liqiooling	quanli	NEWMMI_Navi 02-07-12 Version1.11.vsd; 0712DISPLAY SPEC1.vsd; 0805WIDGET	fangf 2002/0731	MRIA 5.xls Sequ ence_ Guide Contr ol.vsd	fangf 2002/07 31	mria5 _frm.c ; mria5 _func. C; mria5	fangf 2002/07 31

# 工程过程

- 软件产品工程
-  同行评审——PR

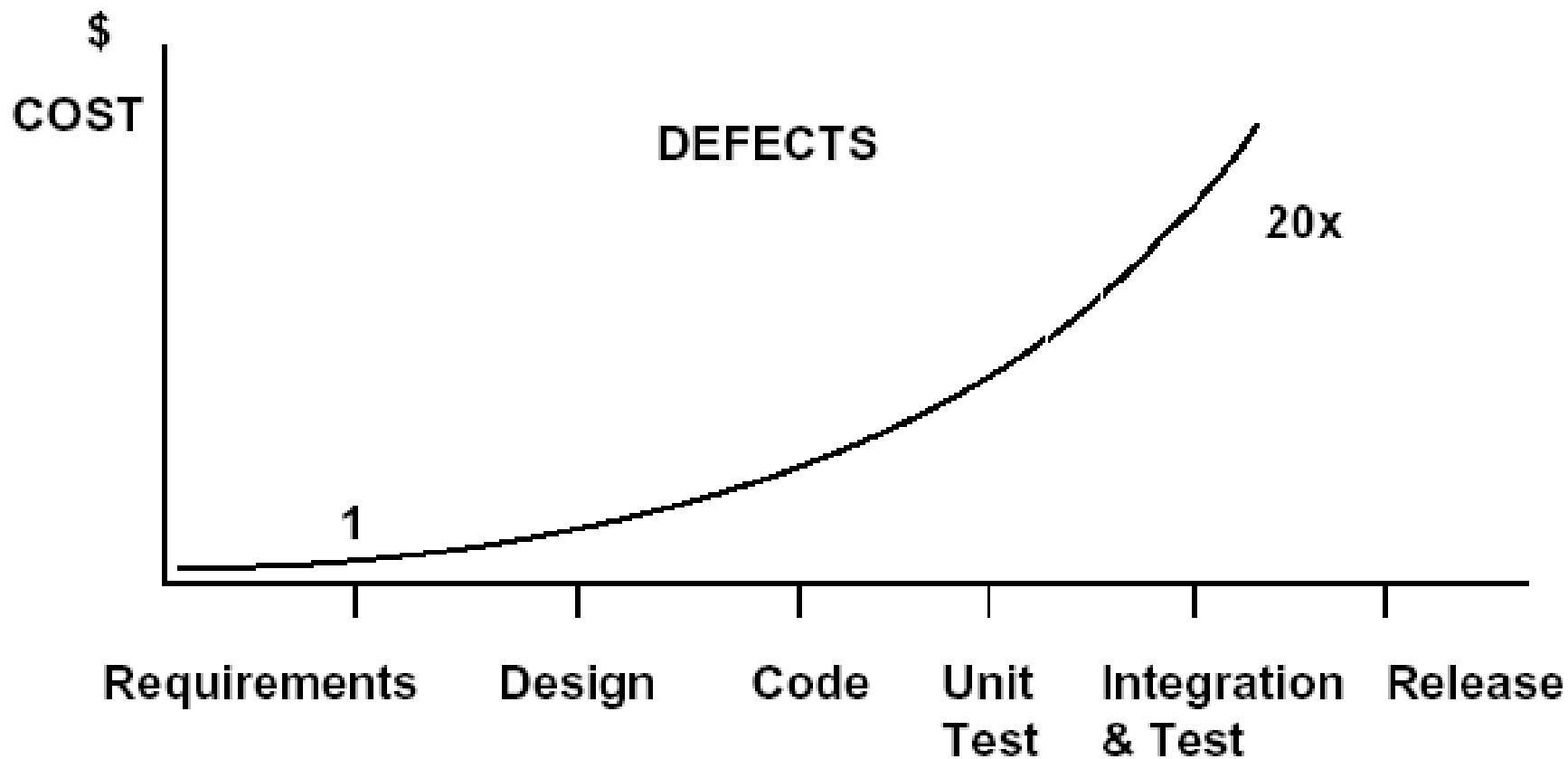
# 为什么要进行同行评审

- 及早的和高效的从工作产品中消除缺陷
  - 缺陷发现的越早，其修正成本越少
- 对工作产品和可防止的缺陷进行更好的了解
- 保证工作产品满足其规定的要求

评审关注被评审的工作产品，而不关注生产者  
管理者不使用评审的结果评价个人

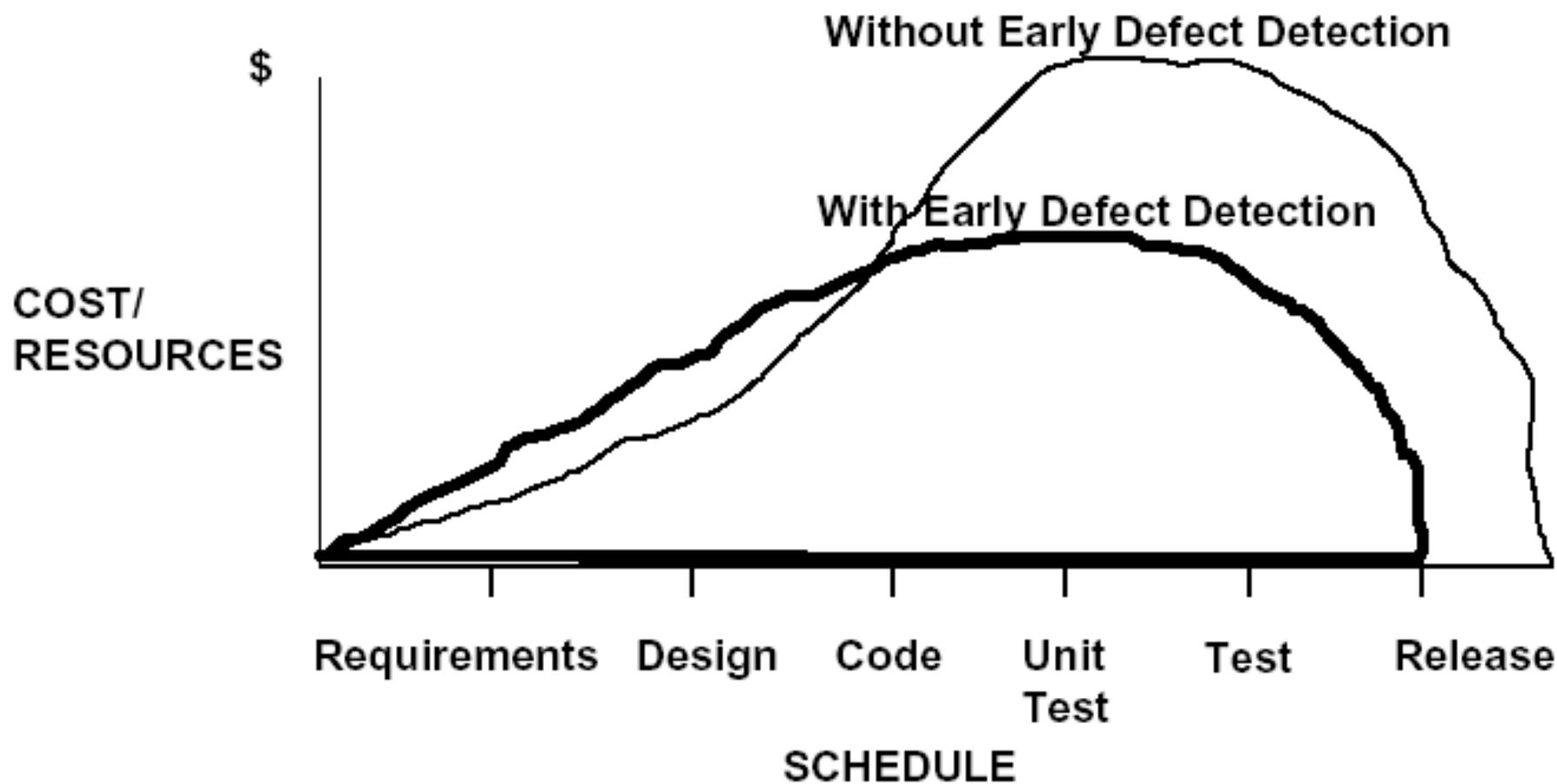
# 为什么要进行PR?

同行评审与成本

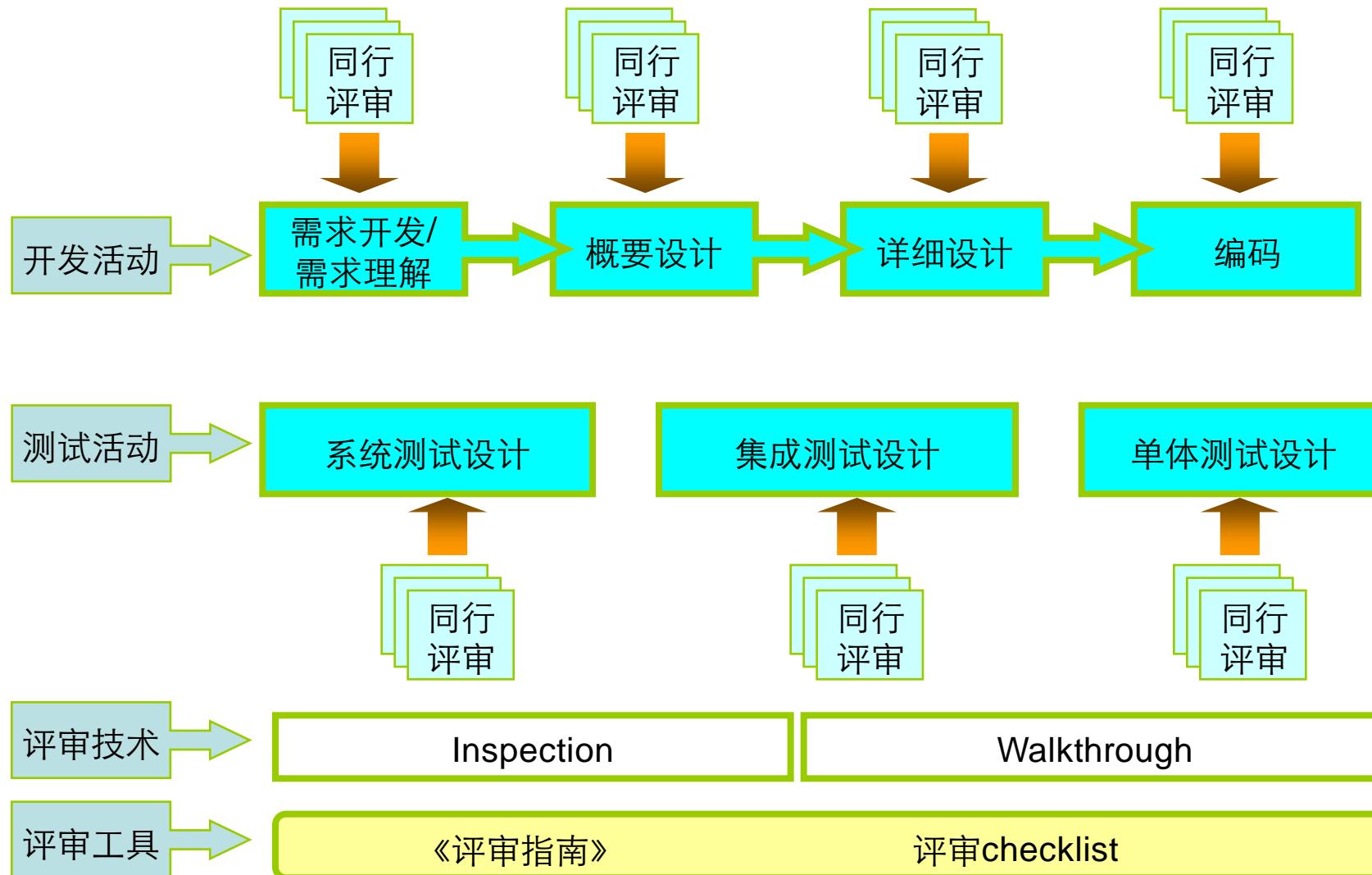


# PR带来的作用

同行评审与进度



# 评审



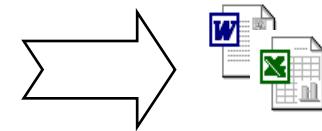


# 过程管理过程

- ▶ 事业部管理
  - 改善建议管理
  - 培训管理
  - 质量管理体系

# 事业部管理的活动

- 事业部年度策划
- 编制质量手册
- 接受内部评估
- 新技术调查
- 技术状态分析
- 事业部质量管理体系
- 事业部PDB计算并发布
- 事业部PCB计算并发布
- 事业部优秀文档管理
- 组织级工作环境建立与维护
- 改善建议管理
- 组织级原因分析
- 组织级培训活动
- 事业部备份管理
- 对改善活动进行报告和总结



经营计划  
SPI策略  
过程评估计划  
过程评估报告  
技术调查报告  
技术评估报告  
质量体系文件  
PDB/PCB分析报告  
优秀文档库  
组织工作环境  
改善建议管理表  
备份计划、记录  
SPI周报、  
SPI月报、  
改善年度报告

《事业部管理规程》

PDB: Process Database (过程数据库)

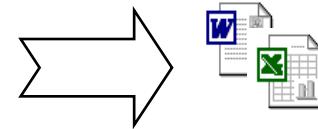
SPI: Software Process Improvement(软件过程改善)

# 过程管理过程

- 事业部管理
-  改善建议管理
- 培训管理
- 质量体系管理

# 改善建议管理的活动

- 收集改善建议
- 分析改善建议
- 策划改善活动
- 执行改善研究
- 执行必要的改善试点
- 执行改善推广



改善建议管理表  
SPI计划  
可行性分析报告  
试点总结报告  
推广总结报告

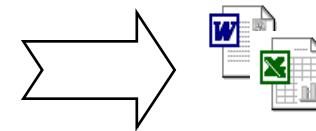
《改善建议管理规程》

# 过程管理过程

- 事业部管理
- 改善建议管理
-  培训管理——OT
- 质量体系管理

# 培训的活动

- 收集培训需求
- 分析培训需求
- 修正培训需求
- 制定培训计划
- 设定培训课程
- 培训免修
- 执行培训
- 评估培训效果
- 维护培训数据库



培训需求表  
人员技能表  
培训计划  
教学大纲  
培训资料  
培训记录  
培训月报  
培训总结  
培训数据库

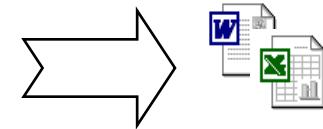
《培训规程》

# 过程管理过程

- 事业部管理
- 改善建议管理
- 培训管理
-  质量管理体系

# 质量管理体系的活动

- 建立公司/事业部质量体系
- 使用变更控制方法执行文件变更
- 使用发布控制方法执行文件发布
- 按照版本标识方法标识文件版本



质量体系  
文件变更审批表  
文件发行批准书  
文件目录表

《质量管理体系管理规程》  
《文件编写规范》  
《文件编号规范》

# 第三章 总结

# 总结

- 第一章 CMMI基本知识和基本概念
  - CMMI概念和发展历史
  - 过程域和成熟度等级
  - 我们的改善历程
  - 质量体系的形成
- 第二章 OSSP介绍
  - 项目管理过程
  - 支持过程
  - 工程过程
  - 过程管理过程

# 质量的概念

- 质量是制造出来的，不是检查出来的
- 质量应该在软件生产早期加进来
- 要建立开发流程的尊严，不要随意改动
- 关注短期进度会扼杀质量
- 质量是由客户定义的
- 改善质量不一定导致更多支出
- 质量很大程度上来源于需求

# CMMI改进的两条真理

- 质量是一种习惯  
习惯是慢慢养成的，改变习惯要有决心和恒心
- 改善无止境  
没有最好，只有更好，需要不断地超越自我



**Thank you**  
**谢谢**

**Neusoft Co., Ltd.**