



8 项目质量管理

8 项目质量管理



房屋建筑工程项目的质量管理



软件项目的质量管理

8 项目质量管理

■ 质量：满足要求的程度

(1)符合规定的要求

(2)满足顾客的隐含需求

8 项目质量管理

■ 质量与等级

质量

- 实现的性能或成果
- 一系列内在特性满足要求的程度

等级

- 设计意图
- 用途相同但技术特性不同的可交付成果的级别分类

8 项目质量管理

■ 未达到质量要求肯定是个问题，而低等级则不一定是个问题

低等级（功能有限）、高质量（无明显缺陷、用户手册易读）

- 可能不是问题，可以接受
- 适合一般使用

产品A

高等级（功能繁多）、低质量（有许多缺陷、用户手册杂乱）

- 可能是个问题，难以接受
- 产品功能会因质量低劣而无效或低效

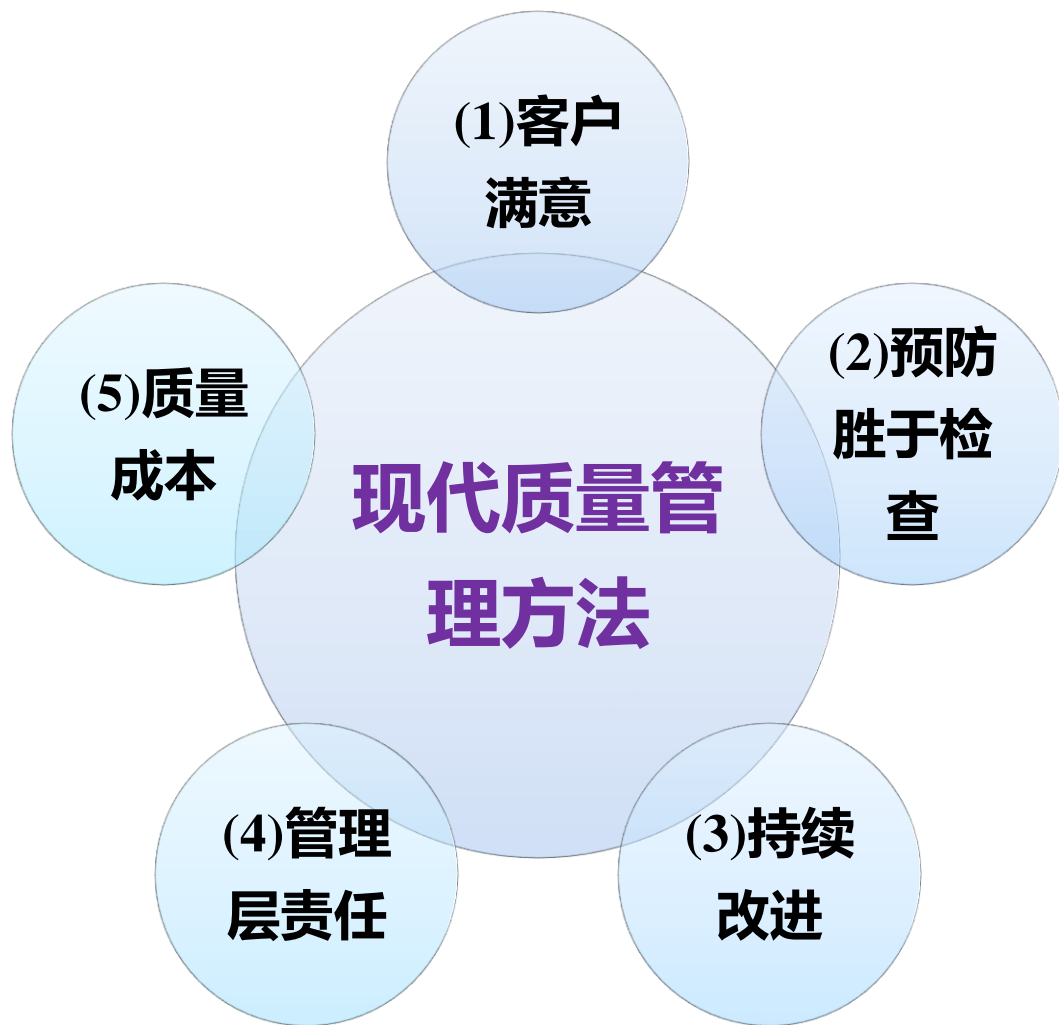
产品B

8 项目质量管理

项目质量管理：确保项目需求得到满足和确认



8 项目质量管理



目 录

8.1 软件项目的项目质量管理

简要介绍

8.2 规划质量管理

规划过程组

8.3 实施质量保证（管理质量）

执行过程组

8.4 控制质量

监控过程组

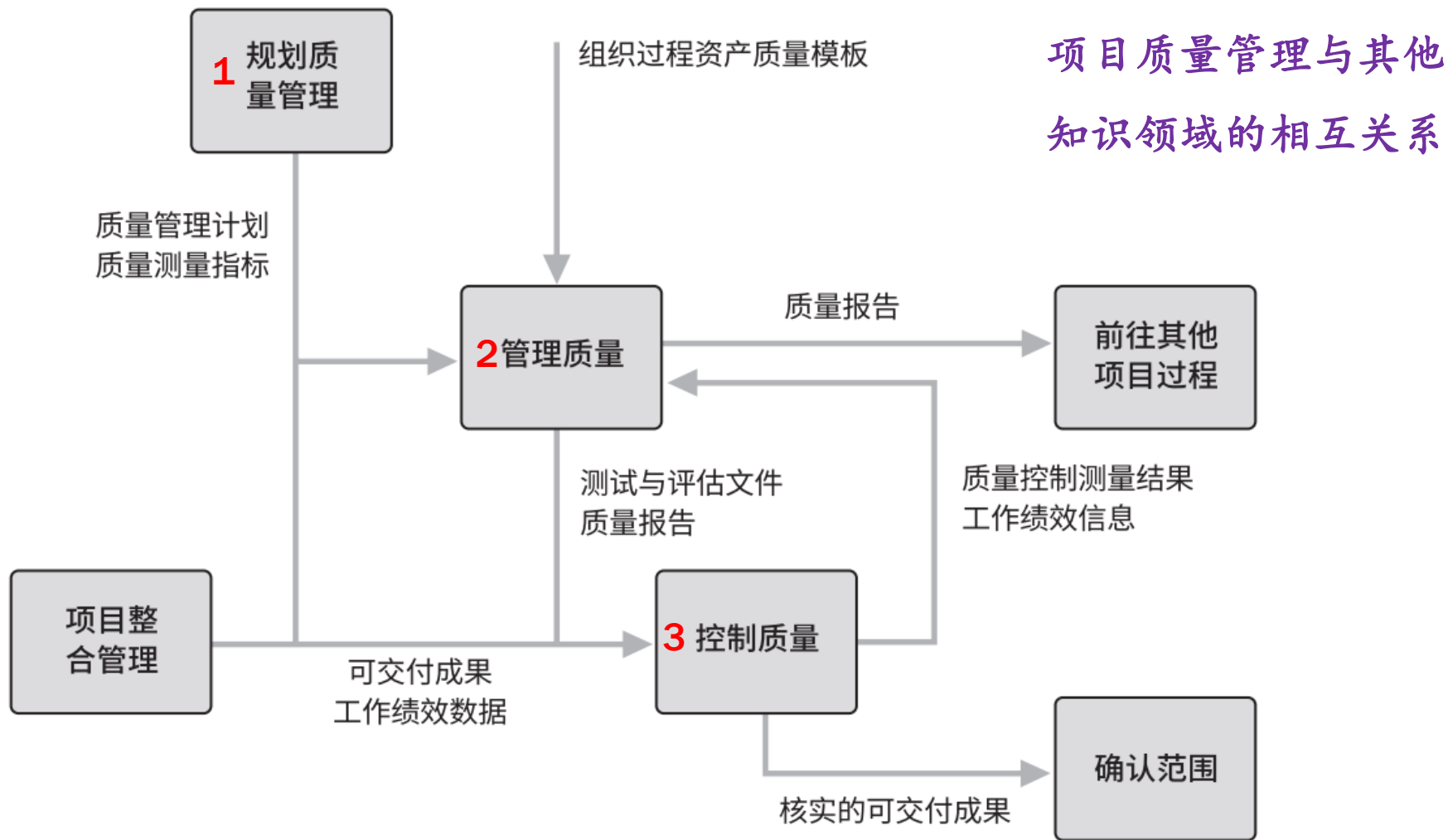
**项目
质量
管理**

8.5 成熟度模型（CMM）

8.6 戴明及其PDCA循环

补充知识

8 项目质量管理



学习目标

- 1、掌握质量管理的相关概念和常用工具
- 2、理解质量管理各个过程的作用
- 3、了解质量管理各个过程的重要输入和输出
- 4、理解质量保证和质量控制之间的联系与区别
- 5、掌握成熟度模型
- 6、理解PDCA循环的用法与意义

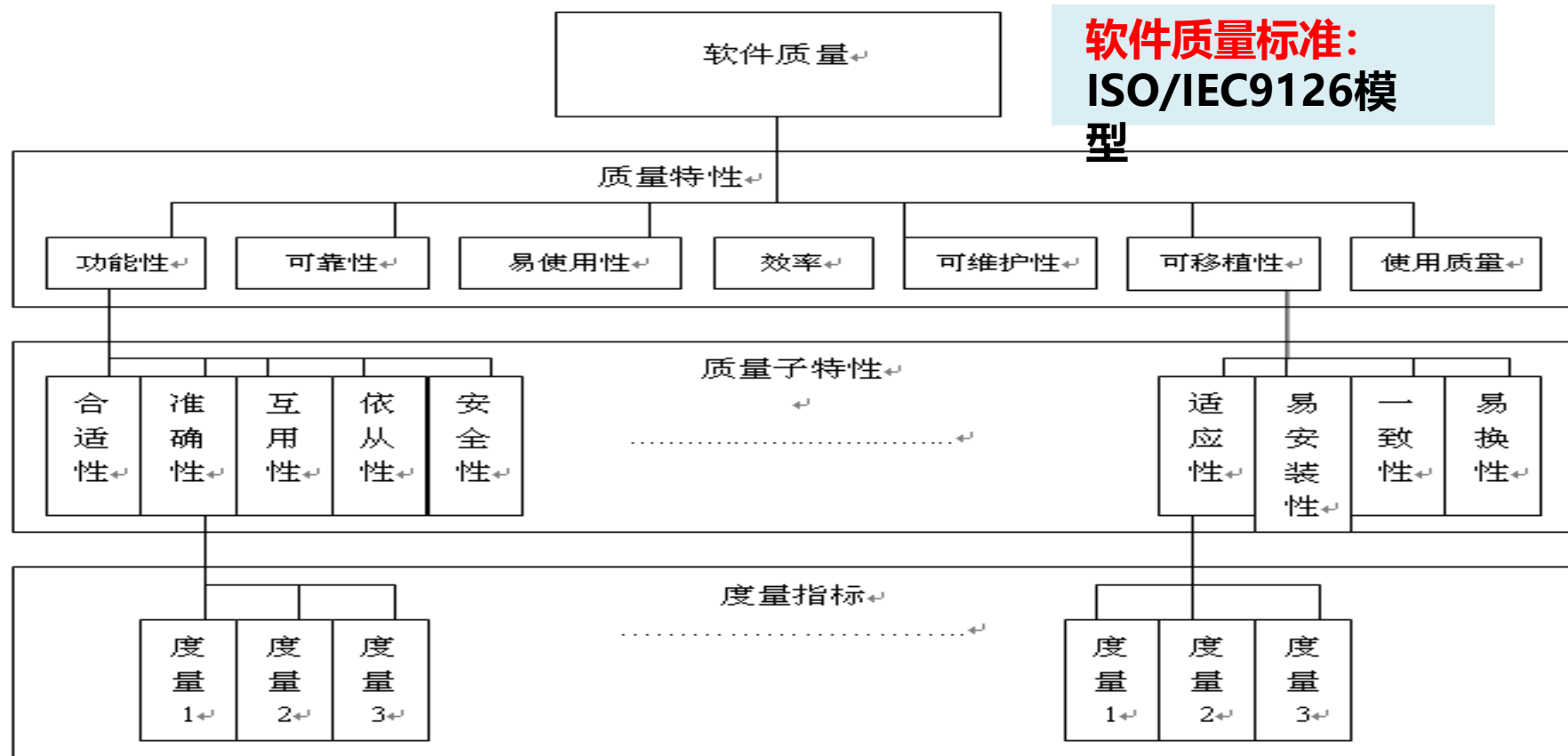
8.1

软件项目的项目质量管理



8.1 软件项目的项目质量管理

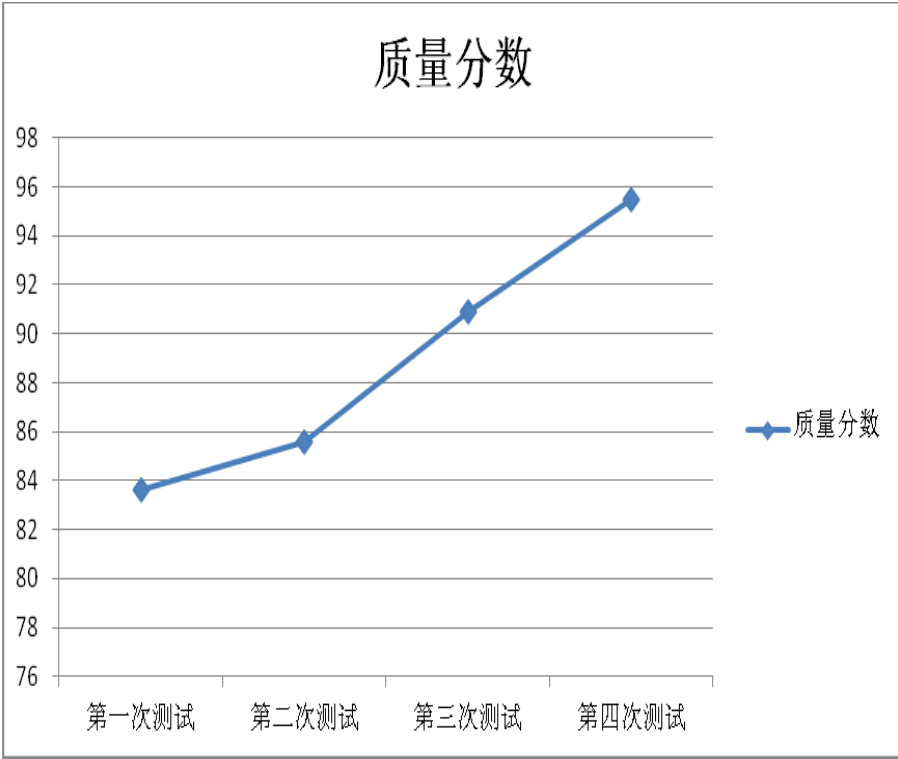
软件质量：软件满足明确说明或者隐含需求的程度



8.1 软件项目的项目质量管理

例: 调度指挥通信系统外部质量模型设计

质量特性↕	权重↕	质量子特性↕	权重↕
功能性↕	44.44%↕	完整性↕	29.7%↕
		准确性↕	53.9%↕
		安全性↕	16.4%↕
可靠性↕	22.22%↕	健壮性↕	66.6%↕
		容错性↕	16.7%↕
		易恢复性↕	16.7%↕
效率↕	11.11%↕	时间特性↕	50%↕
		资源特性↕	50%↕
易使用性↕	11.11%↕	易理解性↕	53.9%↕
		用户文档问题↕	16.4%↕
		易操作性↕	19.7%↕
标准↕	11.11%↕	行业标准↕	50%↕
		企业标准↕	50%↕



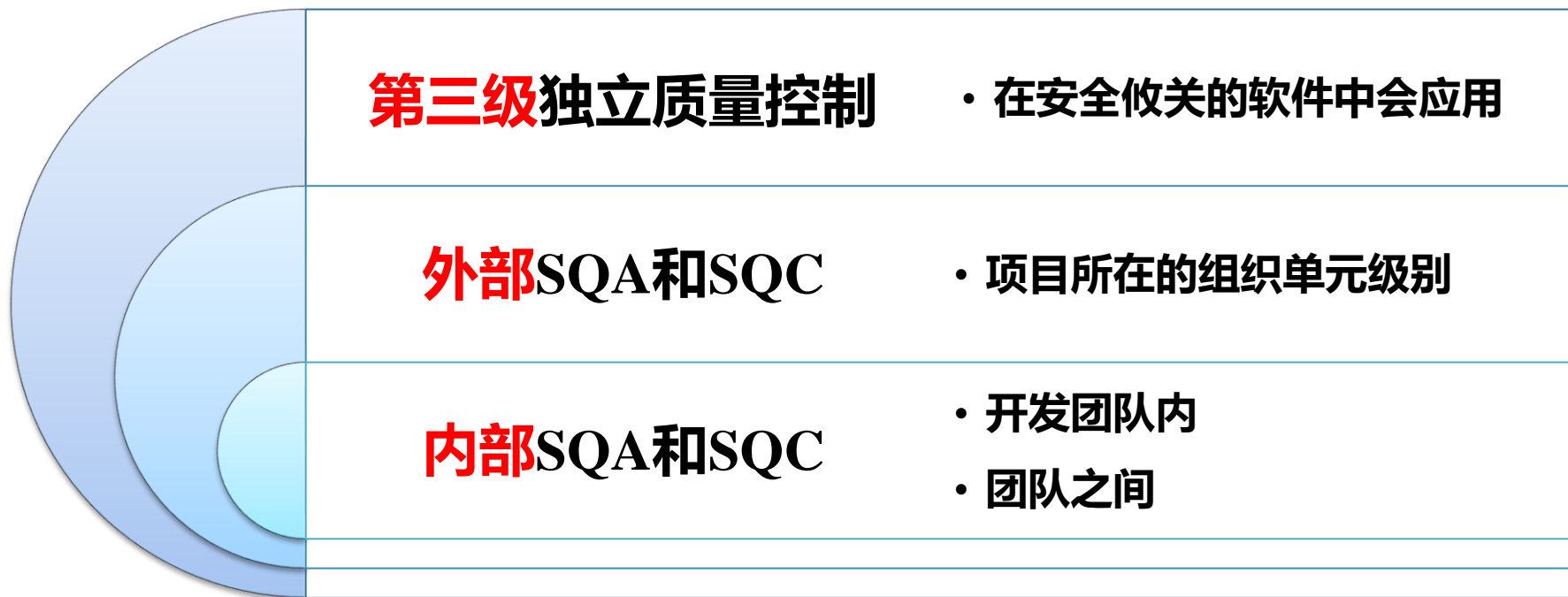
8.1 软件项目的项目质量管理

软件项目质量管理：

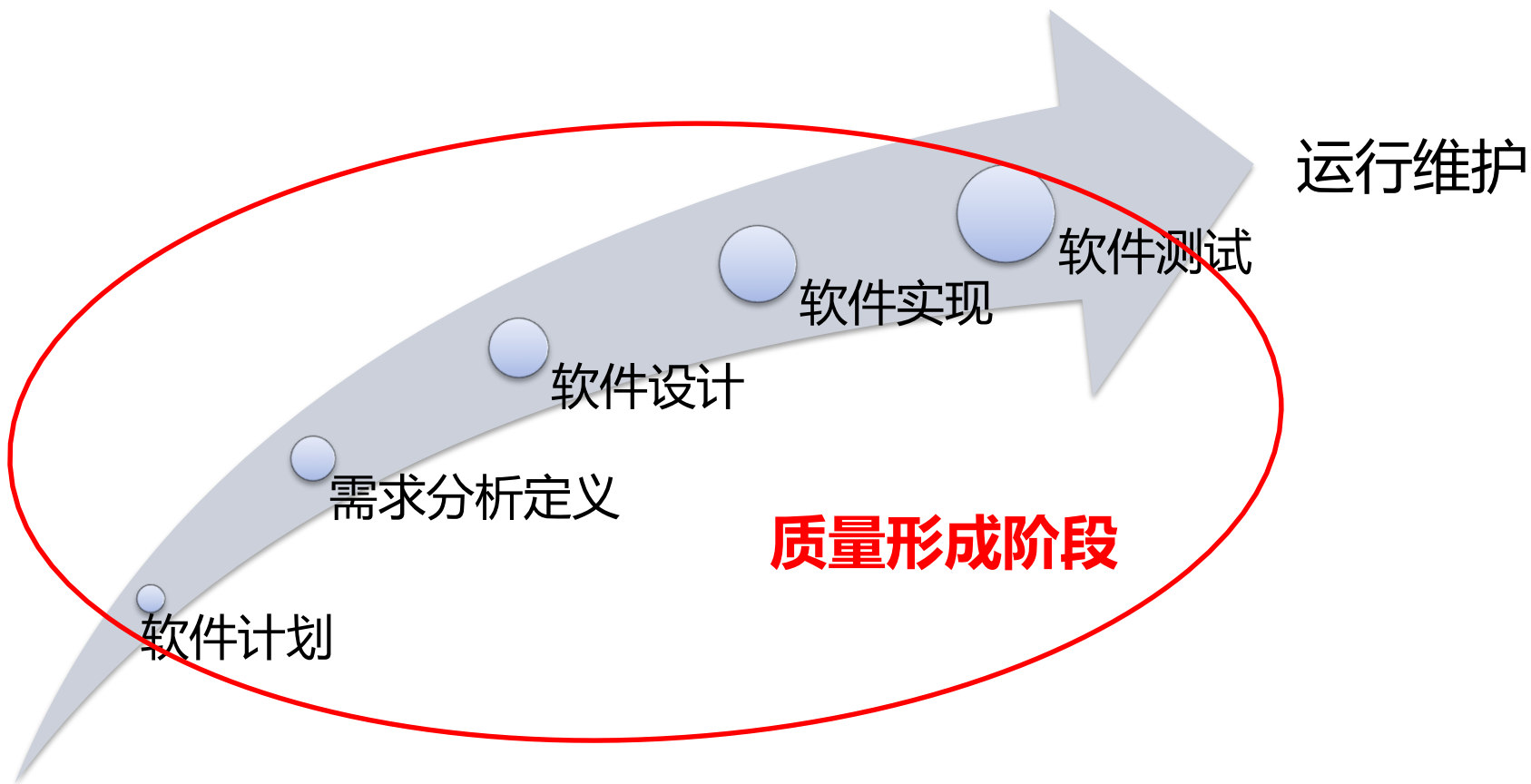
- (1) **软件质量保证 (SQA)**：审计其他软件过程，确保软件过程标准被遵守
- (2) **软件质量控制 (SQC)**：关注应用工具与技术，确保软件产品符合质量要求

8.1 软件项目的项目质量管理

SQA和SQC的层次



8.1 软件项目的项目质量管理



8.1 软件项目的项目质量管理

改善软件质量的建议

把想法**落实到实际**工作中（第一原则）

质量活动必须经过**规划**、必须**明文规定**

树立提高质量就是**尊重客户**的思想

质量活动必须**尽早开始**

质量小组应尽可能**独立存在**、必须经过**培训**

8.1 软件项目的项目质量管理

软件项目经理管理质量的考虑因素



8.1 七种基本质量工具

7QC工具： 将数据可视化、表格化，以识别质量问题模式和原因

因果
图

流程
图

核查
表

直方
图

帕累
托图

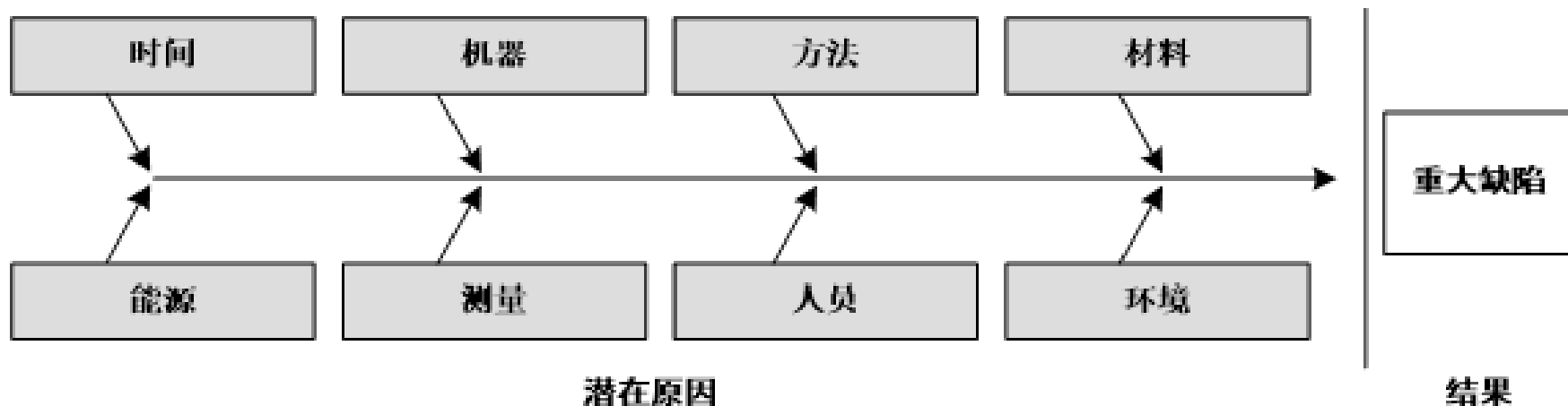
散点
图

控制
图

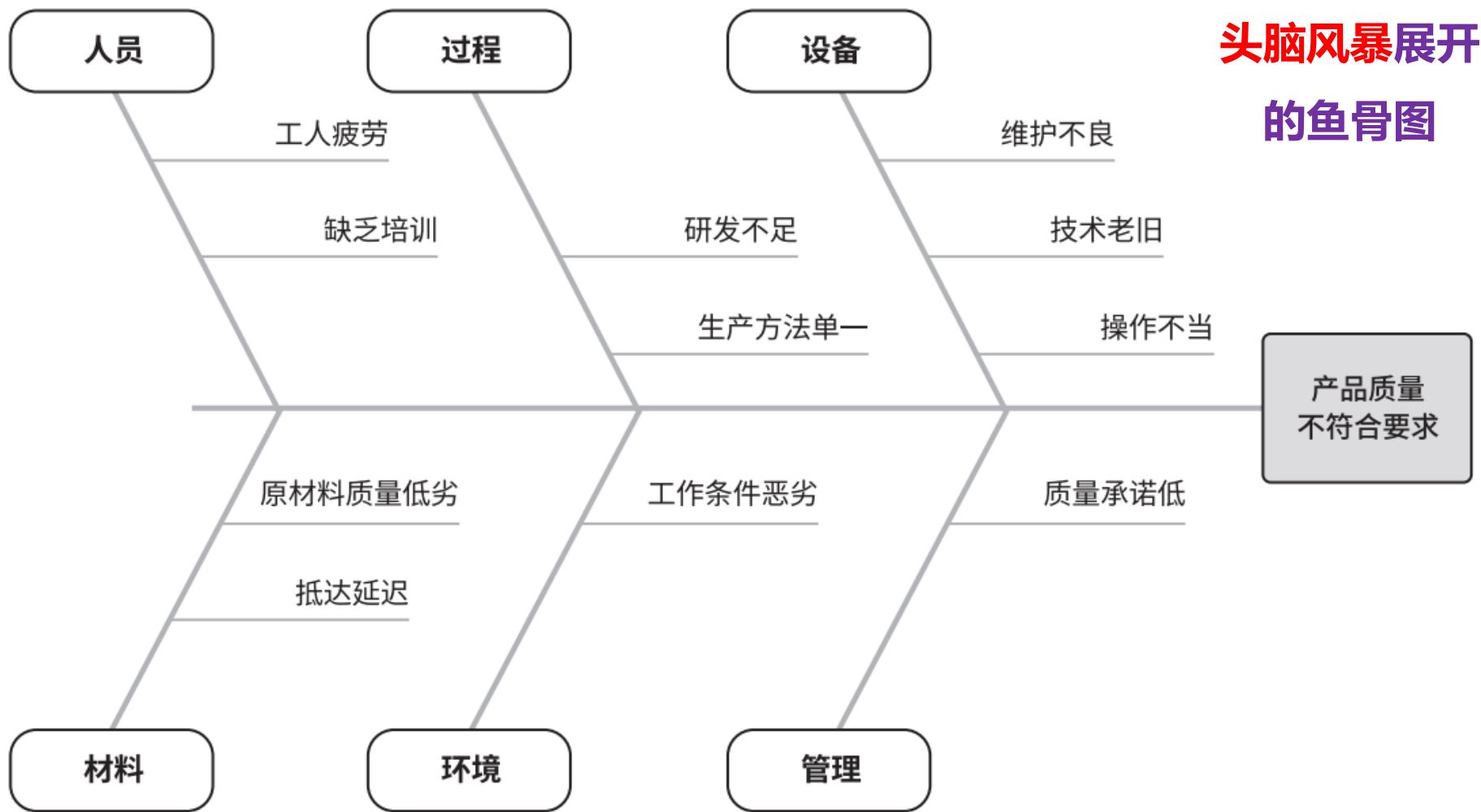
8.1 七种基本质量工具

(1) 因果图（鱼骨图、石川图）

问题陈述放在鱼骨的头部作为起点，用来追溯问题来源，回推到根本原因



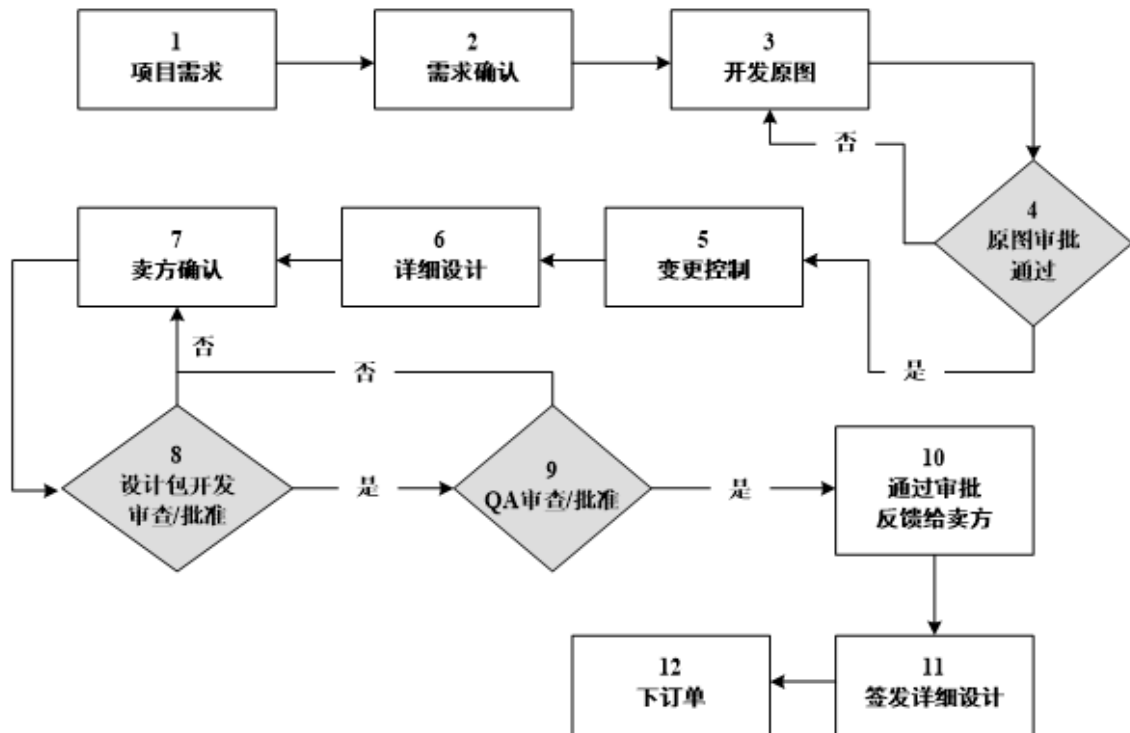
8.1 七种基本质量工具



8.1 七种基本质量工具

(2)流程图 (过程图、过程流程图)

显示在一个或多个输入转化成一個或多个输出的过程中，所需要的步骤顺序和可能分支



8.1 七种基本质量工具

(3)核查表（计数表）：用于收集数据的查对清单

合理排列各种事项，以便有效地收集关于现在质量问题的有用数据

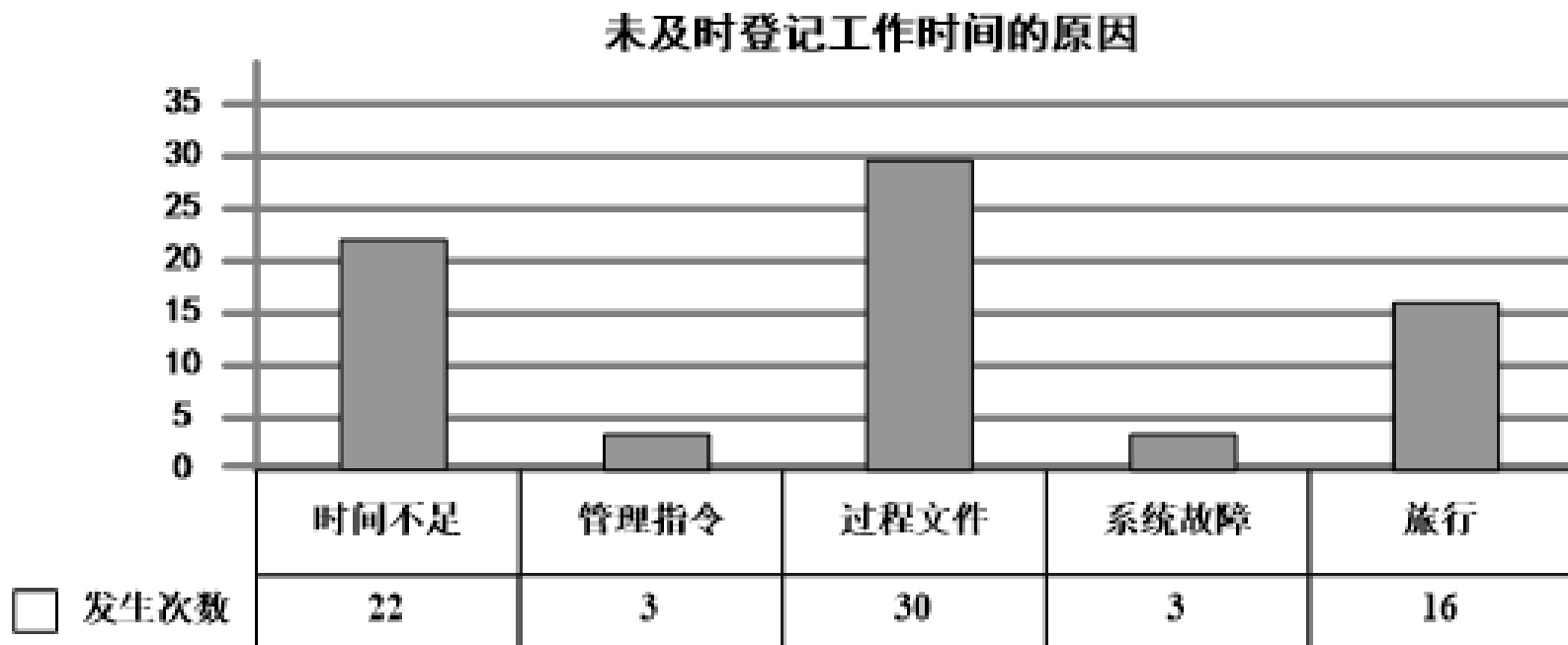
未及时登记工作时间

原因	日期1	日期2	日期3	合计
时间不足	8	6	8	22
管理指令	1	2	0	3
过程文件	12	8	10	30
系统故障	1	1	1	3
旅行	5	7	4	16

8.1 七种基本质量工具

(4)直方图（垂直条形图）

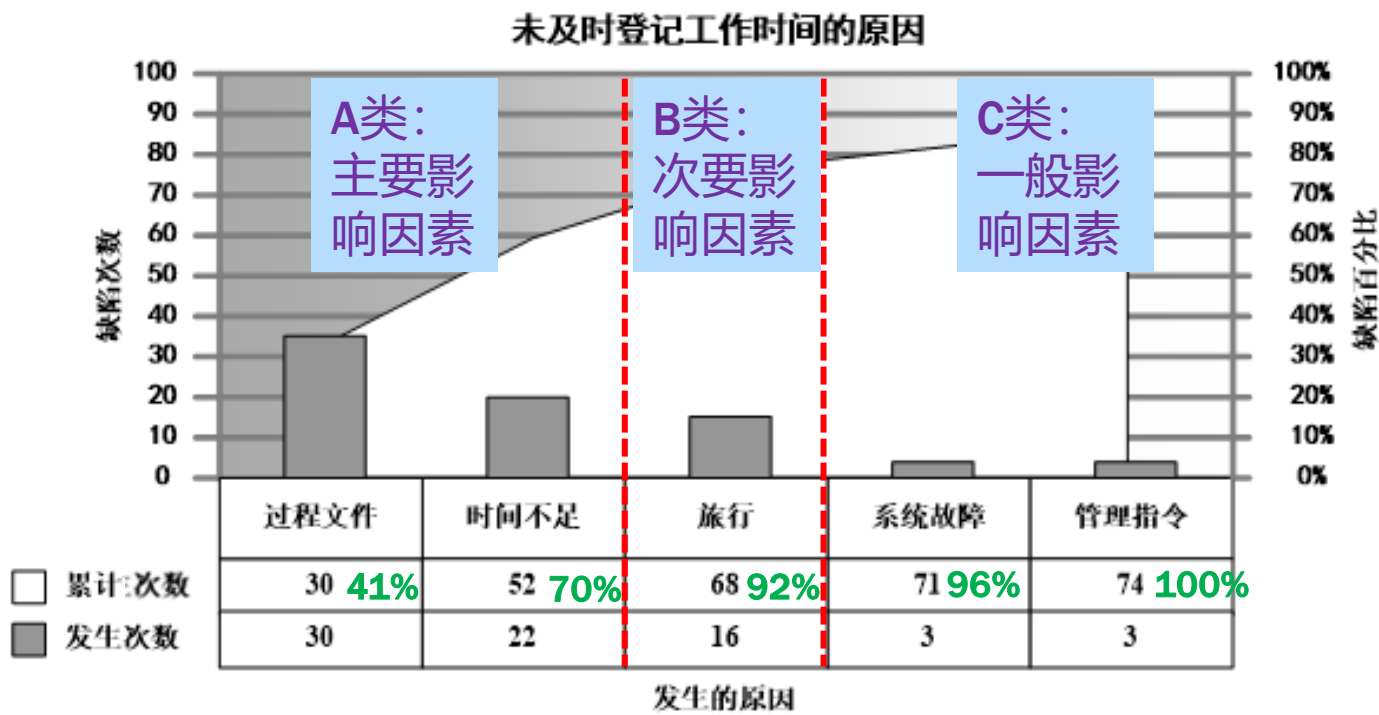
描述集中趋势、分散程度和统计分布形状



8.1 七种基本质量工具

(5)帕累托图

识别造成大多数问题的少数重要原因，确认问题和对问题进行排序



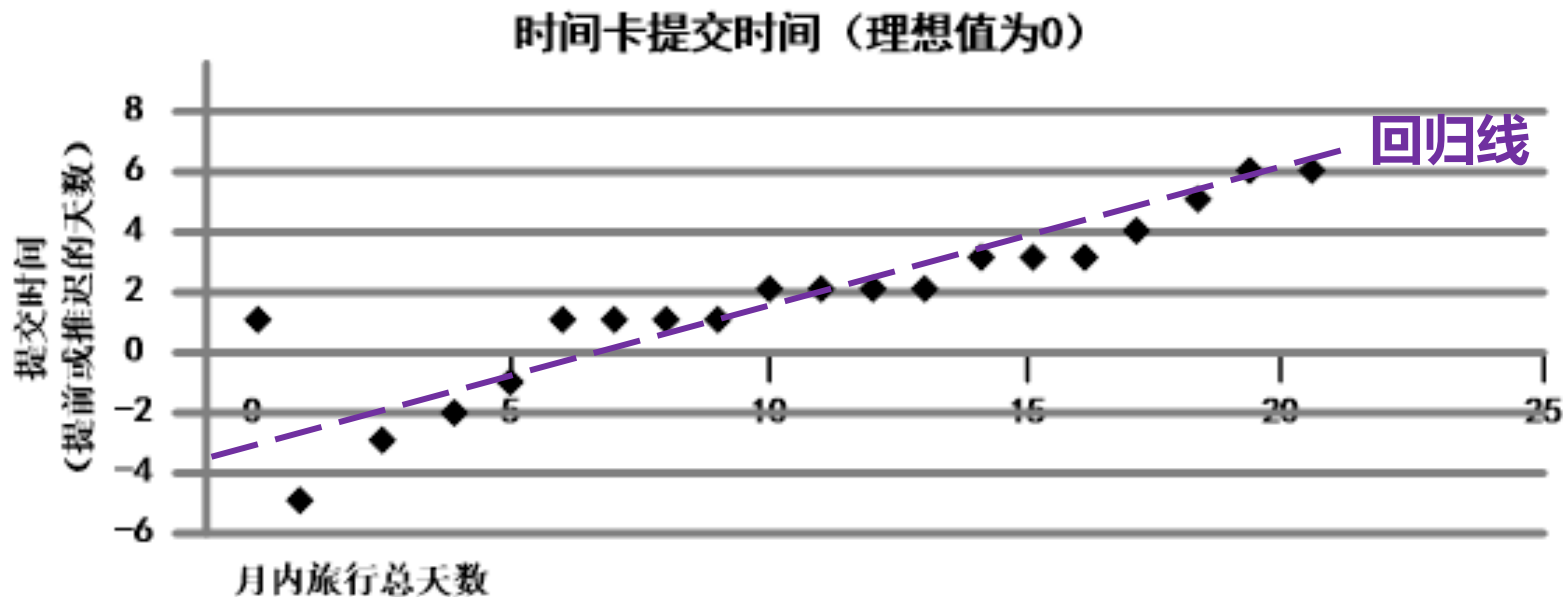
帕累托分析
(ABC重点管理方法)

帕累托法则(80/20法则):
80%的问题由20%的原因导致

8.1 七种基本质量工具

(6) 散点图 (相关图)

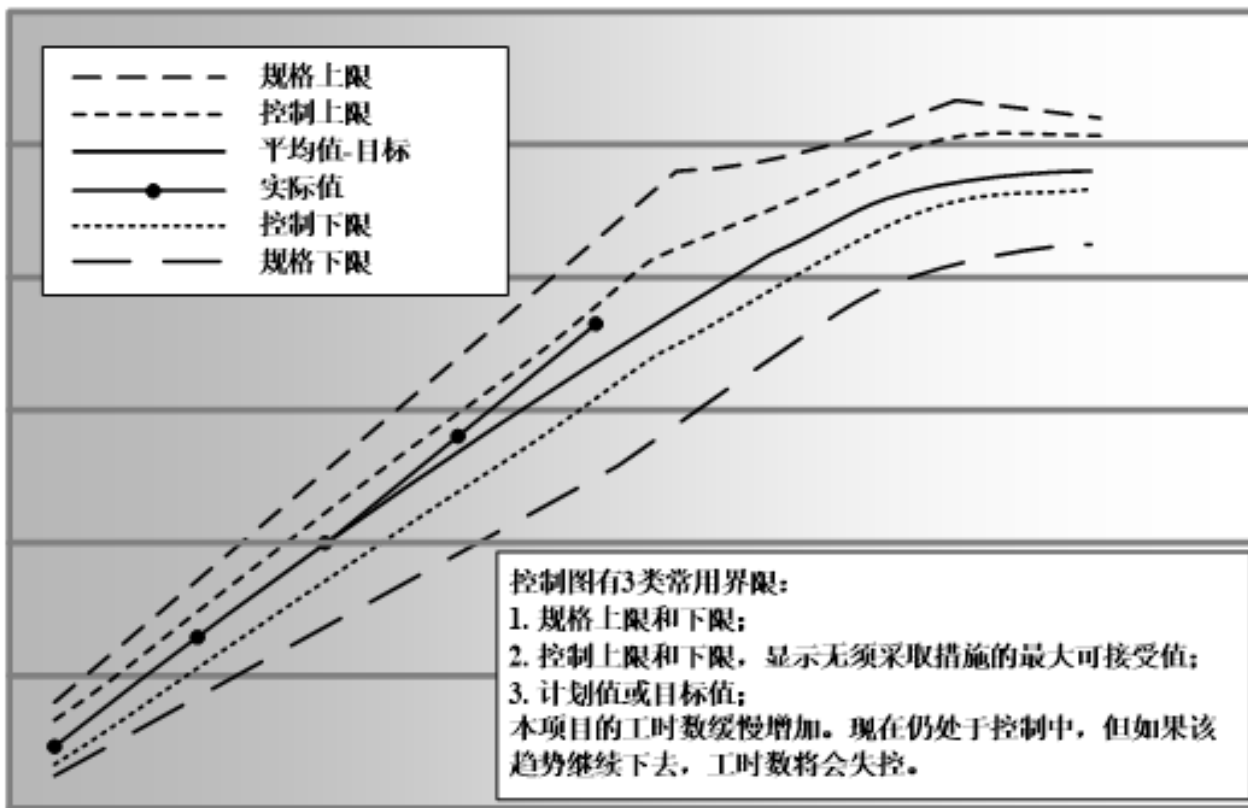
解释因变量Y相对于自变量X的变化



8.1 七种基本质量工具

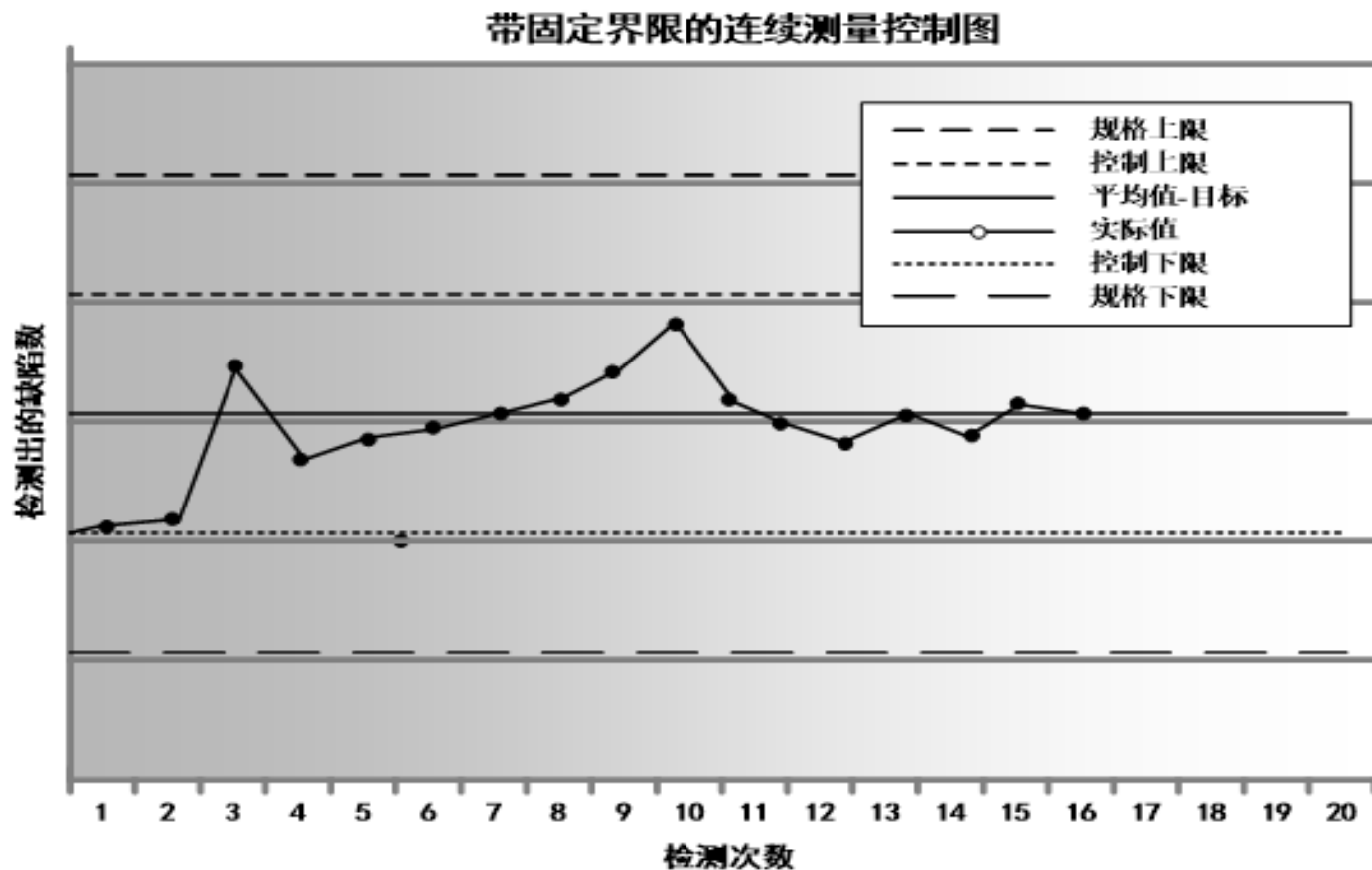
(7)控制图 (也包括运行图-不带界限)

确定一个过程是否稳定受控，或者是否具有可预测的绩效



进度控制图

8.1 七种基本质量工具



带固定界限的缺陷连续测量控制图

8.2

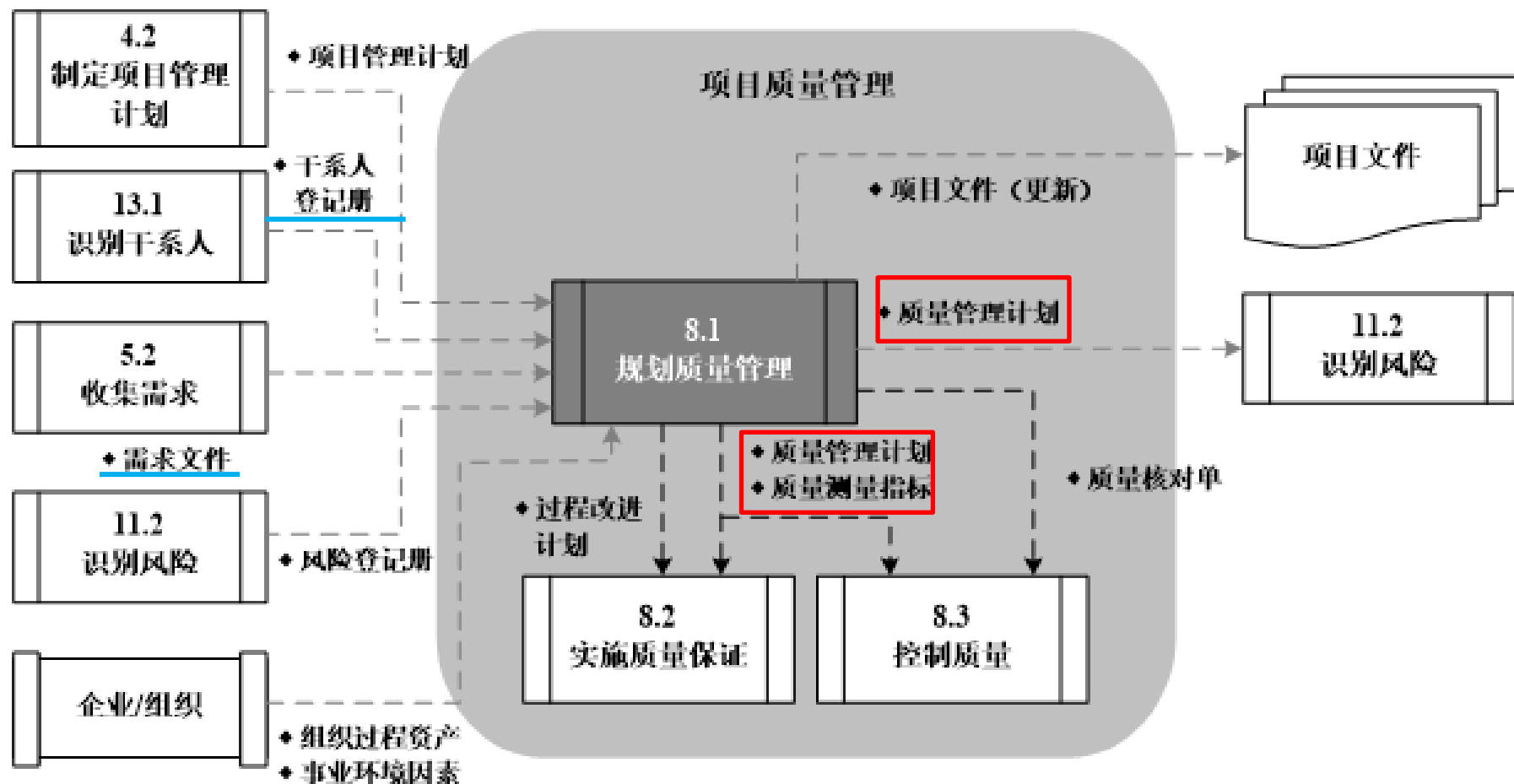


规划质量管理

8.2 规划质量管理

■ 规划质量管理：

- (1) 识别项目及其可交付成果的质量要求/标准
- (2) 书面描述项目将如何证明符合质量要求



规划质量管理的数据流向图

8.2 规划质量管理

输入

- 1、项目管理计划
- 2、干系人登记册
- 3、需求文件
- 4、需求跟踪矩阵



工具与技术

- 1、常规技术（头脑风暴、名义小组技术、会议）
- 2、标杆对照
- 3、成本效益分析
- 4、质量成本（COQ）



输出

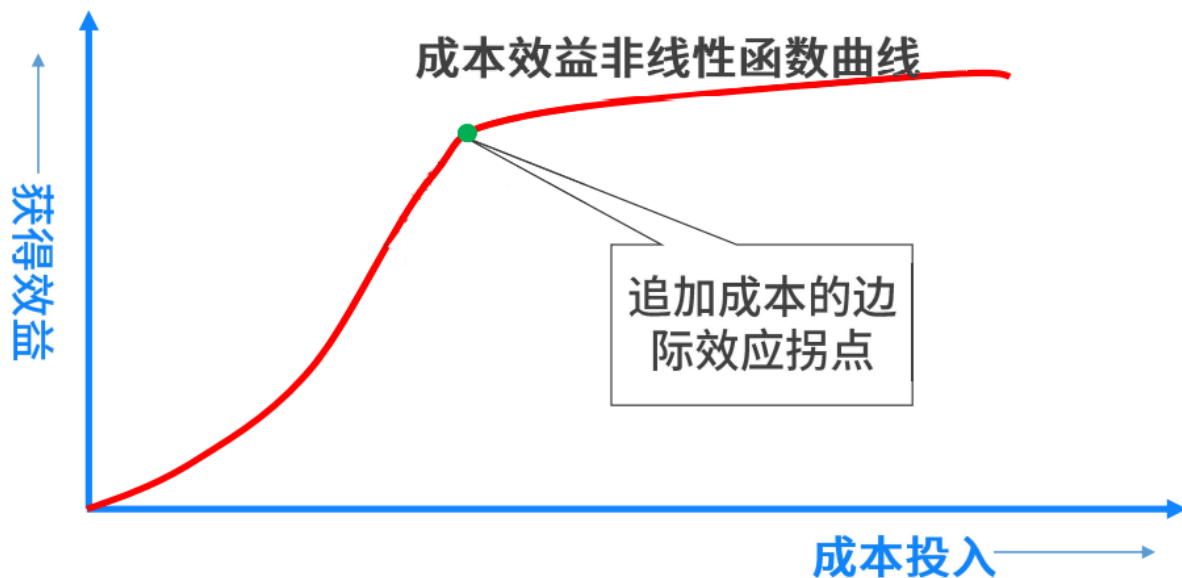
- 1、质量管理计划
- 1、质量管理计划
- 2、质量测量指标

8.2 过程工具与技术

成本效益分析：比较其可能的成本与预期的效益

步骤：

1. 确定提高质量的成本
2. 确定额外收入的效益
3. 确定可节省的费用
4. 制定预期成本和预期收入的时间表
5. 评估难以量化的效益和成本



8.2 过程工具与技术

质量成本 (COQ)：为保证质量而发生的所有成本

一致性成本

预防成本

(打造某种高质量产品)

- 培训
- 文件过程
- 设备
- 完成时间

评估成本

(评估质量)

- 测试
- 破坏性试验损失
- 检查

项目期
间，预
防不符
合质量
要求

项目花费资金规避失败

不一致成本 (失败、劣质成本)

内部失败成本

(项目中发现的失败)

- 返工
- 报废

外部失败成本

(客户发现的失败)

- 债务
- 保修工作
- 失去业务

项目期
间和完
成后，
处理未
达到质
量要求

项目前后花费的资金 (由于失败)

8.2 规划质量管理

输入

- 1、项目管理计划
- 2、干系人登记册
- 3、需求文件
- 4、需求跟踪矩阵



工具与技术

- 1、常规技术（头脑风暴、名义小组技术、会议）
- 2、标杆对照
- 3、成本效益分析
- 4、质量成本（COQ）



输出

- 1、质量管理计划
- 2、质量测量指标

- 1、**质量管理计划**：描述将如何实施执行组织的质量政策，质量要求
- 2、**质量测量指标**：专用于描述项目或产品属性，以及如何对属性进行测量



8.3

实施质量保证

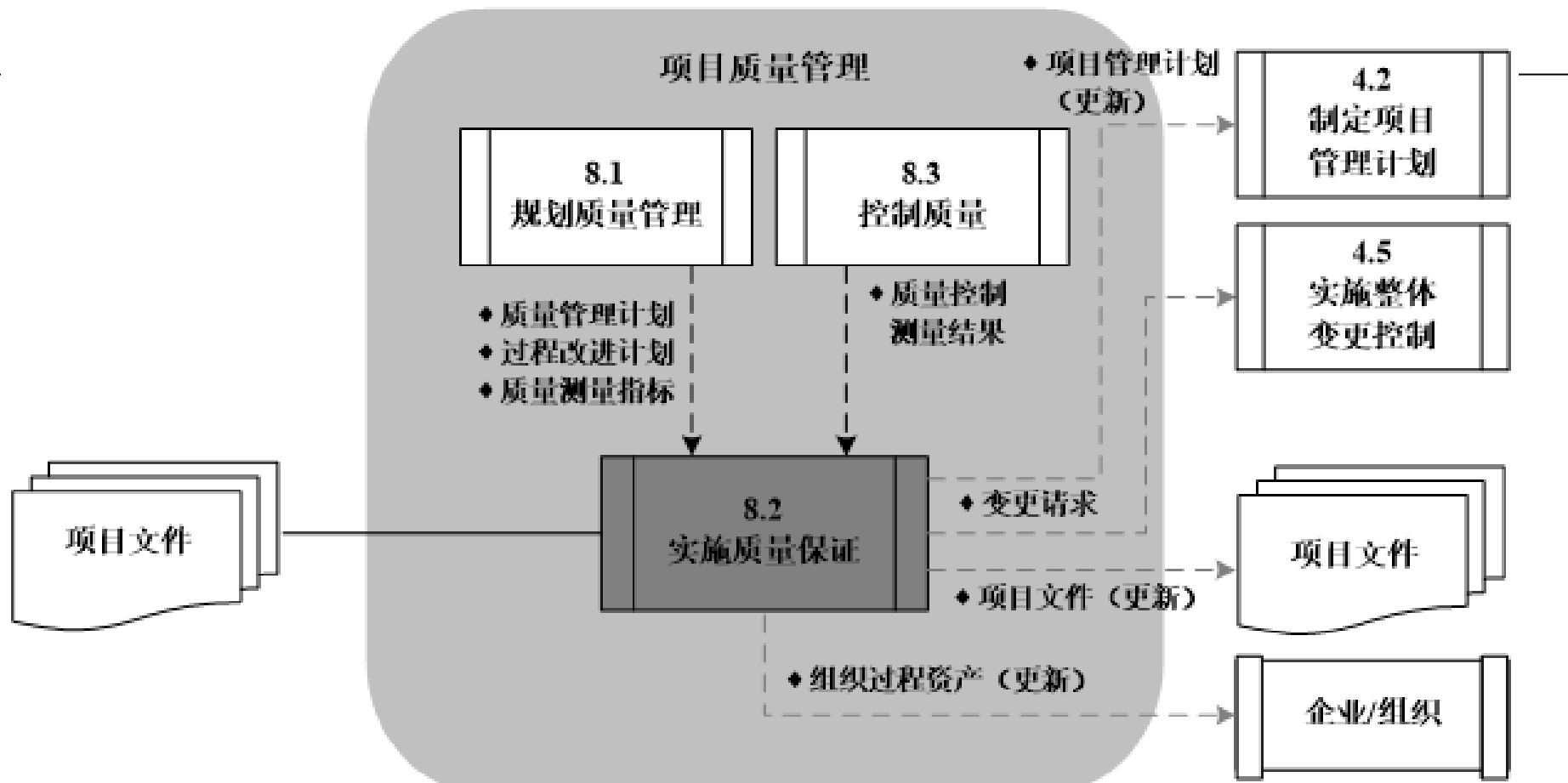
8.3 实施质量保证

■ 实施质量保证（管理质量）：

- (1) 把组织的质量政策用于项目
- (2) 确保采用合理的质量标准和操作性定义

注意：

- (1) 通常本身并不能直接提高当前产品的质量
- (2) 一般由质量保证（QA）部门人员实施



实施质量保证的数据流向图

8.3 实施质量保证

输入

- 1、质量管理计划
- 2、过程改进计划
- 3、质量测量指标
- 4、质量控制测量指
结果



工具与技术

- 1、质量审计
- 2、过程分析
- 3、问题解决



输出

- 1、变更请求
- 2、质量报告

8.3 实施质量保证

输入

- 1、质量管理计划
- 2、过程改进计划
- 3、质量测量指标
- 4、质量控制测量指
结果

工具与技术

- 1、质量审计
- 2、过程分析
- 3、问题解决

输出

- 1、变更请求
- 2、质量报告

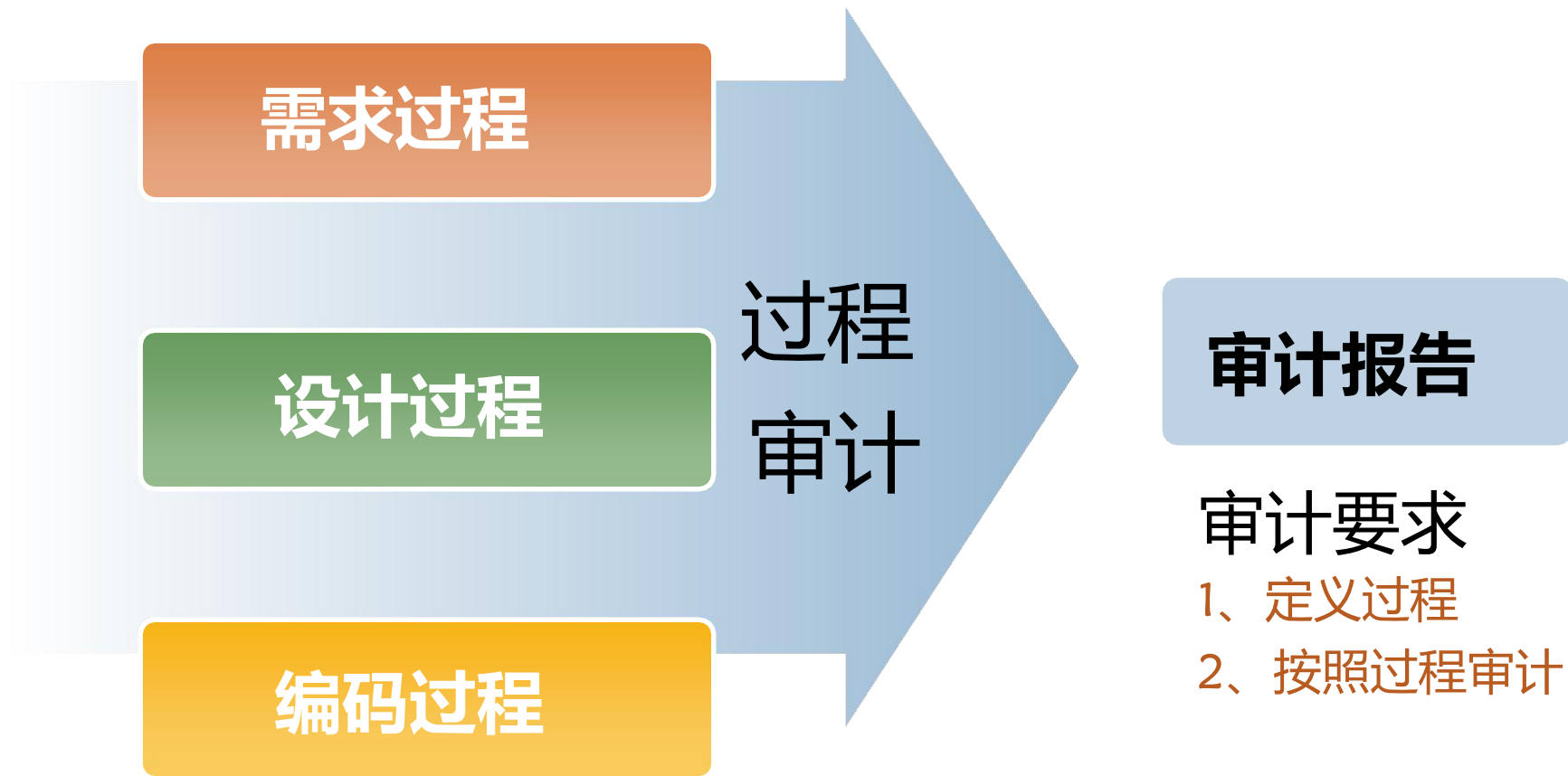
质量审计(Audit)：对过程或者产品的一次独立评估

(1) 将审核的主体与为该主体以前建立的一组规程和标准进行比较

(2) 包括：1) 执行过程审计 2) 项目产品审计

8.3 过程工具与技术

质量审计：（1）执行过程审计



8.3 过程工具与技术

执行过程审计：需求过程

参与角色：↵

R1：合同管理者；↵

R2：需求管理者。↵

进入条件：↵

E1：需求管理者接到合同管理者下达的需求分析任务单。↵

输入：↵

I1：用户初始需求；↵

I2：需求分析任务单。↵

活动：↵

A1：需求管理者负责对《需求分析任务单》进行认可。↵

A2：需求管理者组织相关人员对用户提出的初始需求进行讨论，确定需求的可行性，并就需求有关的问题和用户进行讨论。↵

A3：需求管理者负责根据讨论结果，组织相关人员按照需求规格的要求编写初步的《需求规格》。↵

A4：需求管理者负责组织相关人员和用户，对初步的《需求规格》进行评审，使双方在需求的理解上达成一致。↵

A5：由需求管理者指定人员根据需求评审的结果，对初步的《需求规格》进行修订和补充，形成正式的《需求规格》。↵

A6：需求管理者负责组织相关人员和用户对正式的《需求规格》进行确认，确认的方法可结合评审会、配置项拆分、原型开发等方法进行。确认内容包括：需求陈述是否清楚，是否存在二义性；需求的可行性；需求的一致性；需求的可测性。↵

A7：由需求管理者根据确认的结果对《需求规格》进行调整，并形成最终的《需求规格》文档。↵

A8：需求管理者负责将最终的《需求规格》提交给合同管理者。↵

↵

输出：↵

O1：《需求规格》 注：《需求规格》必须使用纸质文件，且经手写签字确认。↵

完成标志：↵

F1：合同管理者认可需求规格。↵

8.3 过程工具与技术

需求管理过程评审报告

评审主题：需求确认过程评审

评审时间：2012.7.18

报告人：周新

审计报告示例1

分类		评审条款	是否通过	问题	解决方案
进入条件	需求确认过程	是否存在一个正式的用户初始需求	通过		
		参与人员是否为下列人员： - 合同管理者 - 需求管理者 - 用户 - 软件工程人员 - 配置管理人员	通过		
需求管理过程	需求确认过程	需求管理者是否按照需求管理确认过程的工作步骤，进行需求的确认。	通过		
		《需求规格》是否按照需求规格的要求进行编写。	通过		
		拆分的配置项是否经过评审确认。		本项目没有进行配置管理，只进行版本管理	版本管理库经过评审确认
		《需求规格》是否经过评审确定。	通过		
		《需求规格》是否经合同管理者批准。	通过		

评审方法

1. 进入条件的条款 1 和条款 2 的评审，要通过审阅用户初始需求和需求规格评审记录来完成。
2. 过程的条款 1 的评审，要通过检查有关需求管理的执行过程记录来完成。
3. 过程的条款 2 至条款 4 的评审，要通过参加需求管理定期管理评审，审查需求管理定期管理评审报告的内容来完成。

8.3 过程工具与技术

审计报告示例2

阶段评审过程评审报告

项目名称：医疗信息商务平台

里程碑评审过程评审报告						
分类	评审条款		SQA 人员评审记录			
	操作	内容	是否通过	问题	解决方案	
过程活动	项目经理	是否负责依据定期评审报告审核该里程碑点所有计划的任务完成情况,对于审核中出现的问题与有关人员讨论解决方案。	通过			
	项目经理	负责依据产品技术评审报告和 SQA 评审报告审核该里程碑点所有计划的任务完成的质量情况,对于审核中出现的问题与有关人员讨论解决方案。	通过			
	项目经理	负责依据 SQA 审计报告审核产品完成情况,对于审核中出现的问题与有关人员讨论解决方案。	通过			
	项目经理	根据审核情况决定产品是否提交。	通过			
	项目经理	负责对项目的风险进行分析,确定避免风险的途径和措施。	通过			
	项目经理	根据审核情况和讨论结果确定下阶段项目计划的调整情况。	通过			
	记录员	负责记录评审情况。	通过			

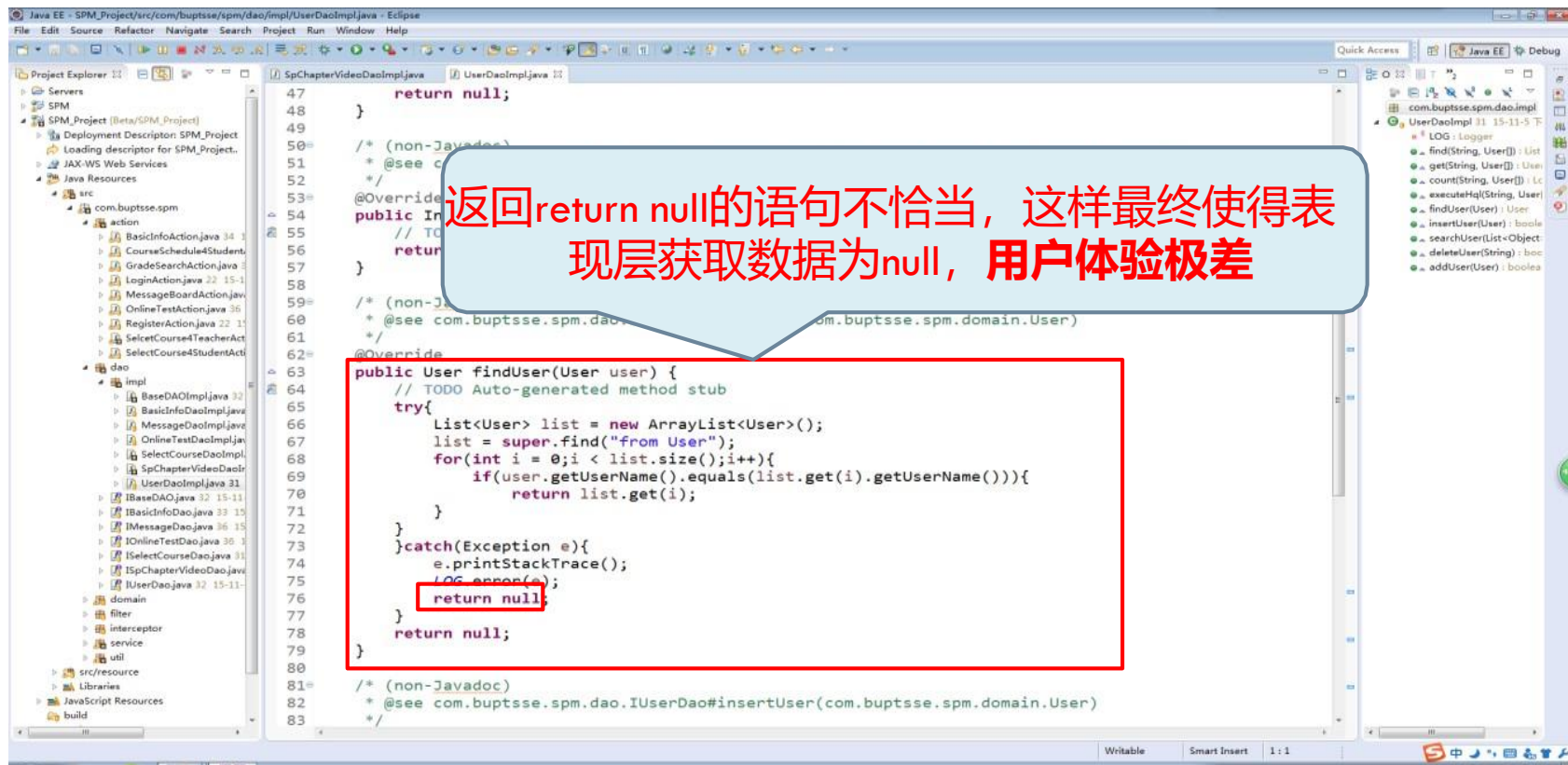
8.3 过程工具与技术

质量审计：（2）项目产品审计



8.3 过程工具与技术

产品审计：代码审计



8.3 实施质量保证

输入

- 1、质量管理计划
- 2、过程改进计划
- 3、质量测量指标
- 4、质量控制测量指
结果



工具与技术

- 1、质量审计
- 2、过程分析
- 3、问题解决



输出

- 1、变更请求
- 2、质量报告

过程分析：包括根本原因分析

按照过程改进计划中概括的步骤来识别所需的**改进**

8.3 实施质量保证

输入

- 1、质量管理计划
- 2、过程改进计划
- 3、质量测量指标
- 4、质量控制测量指
结果



工具与技术

- 1、质量审计
- 2、过程分析
- 3、问题解决

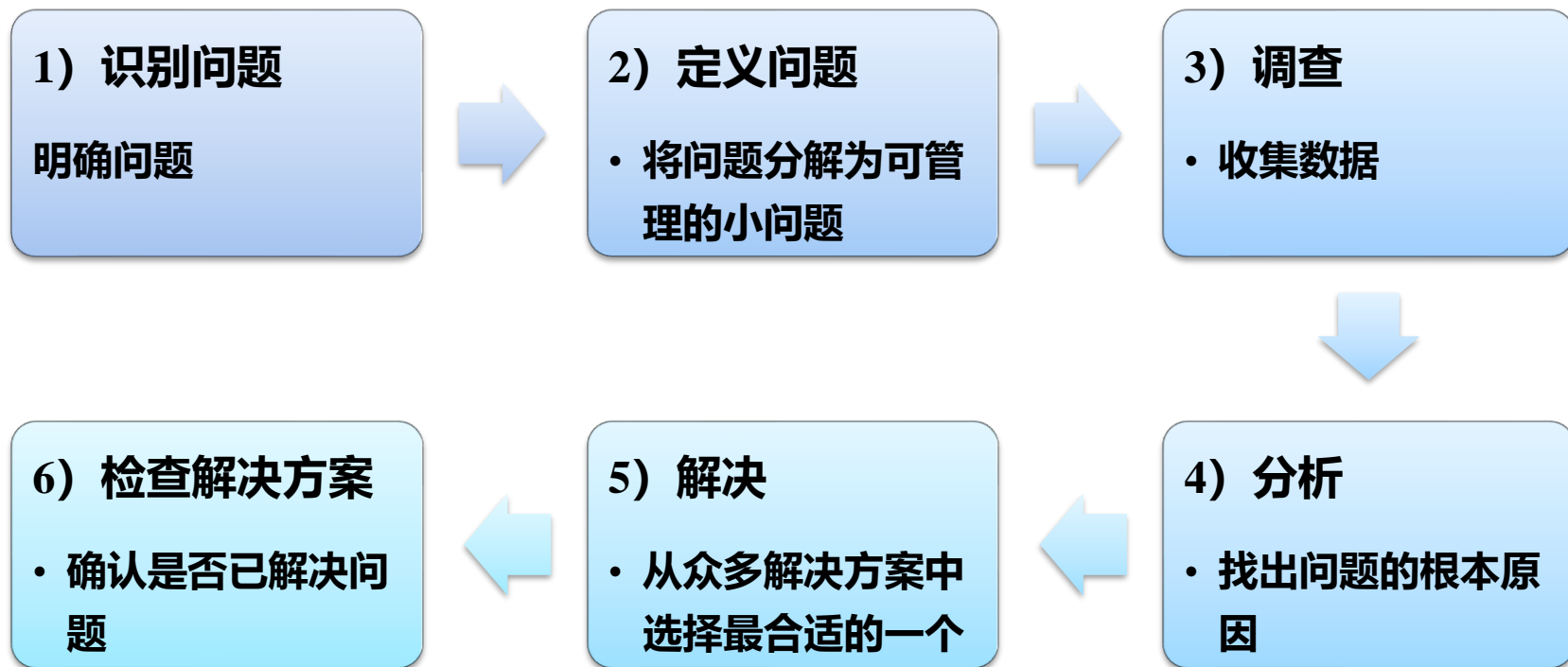


输出

- 1、变更请求
- 2、质量报告

8.3 实施质量保证

■ 问题解决步骤:



8.3 过程输出

输入

- 1、质量管理计划
- 2、过程改进计划
- 3、质量测量指标
- 4、质量控制测量指
结果



工具与技术

- 1、质量审计
- 2、过程分析
- 3、问题解决



输出

- 1、变更请求
- 2、质量报告

质量报告：可能是图形、数据或定性文件

可帮助其他过程和部门采取纠正措施，以实现项目质量期望

8.4

控制质量



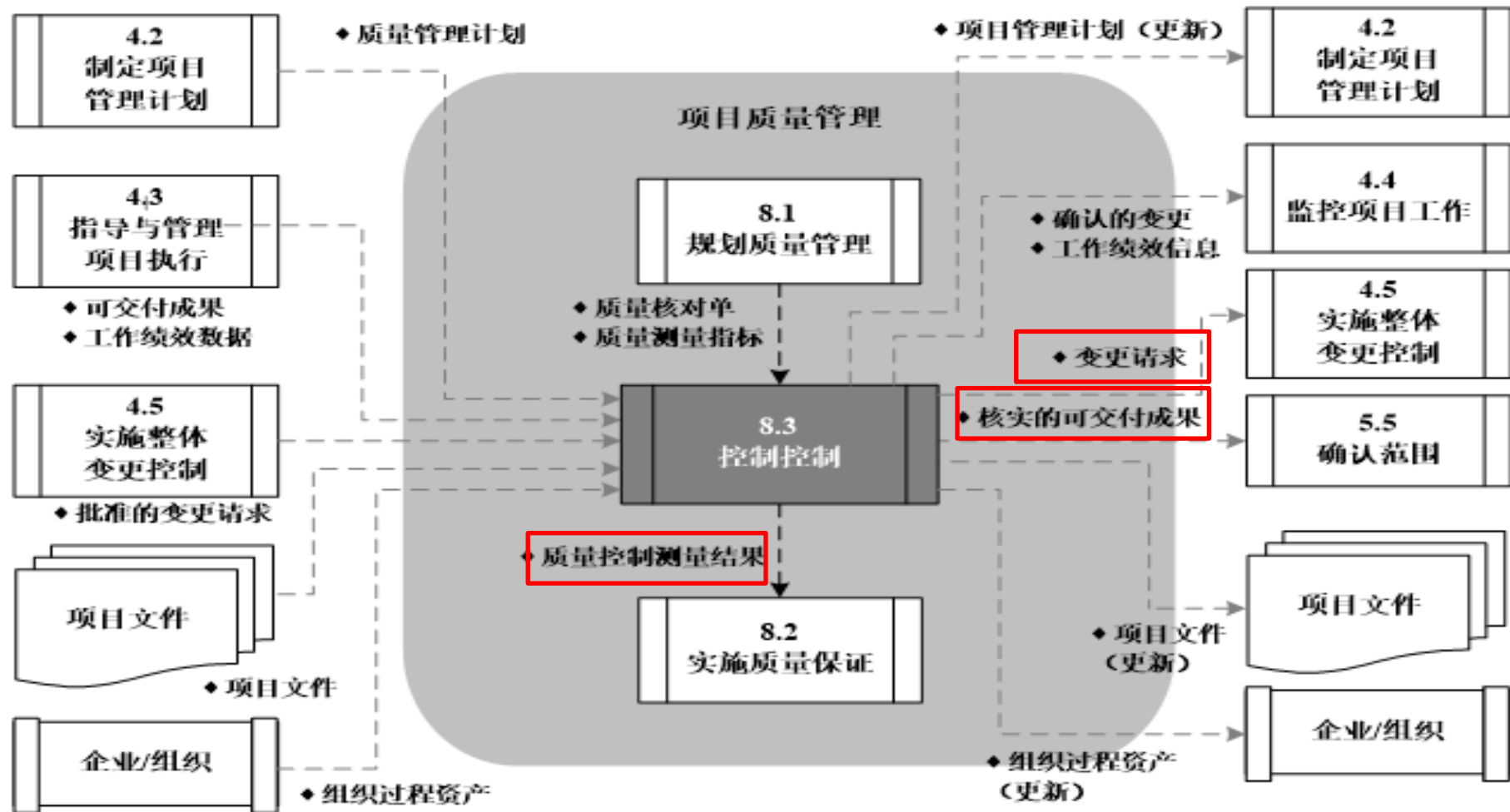
8.4 控制质量

■ 控制质量：

- (1) 监督并记录质量活动执行结果，评估绩效
- (2) 确保项目输出完整、正确且满足客户期望(达到验收标准)

■ 主要作用：核实的项目可交付成果和工作已经达到主要相关方的质量要求，可供最终验收

- 本身能提高产品的质量
- 一般由开发/测试人员实施



控制质量的数据流向图

8.4 控制质量

输入

- 1、质量管理计划
- 2、质量测量指标
- 3、质量核对单
- 4、可交付成果



工具与技术

- 1、技术评审
- 2、代码评审/走查
- 3、测试
- 4、数据分析



输出

- 1、变更请求
- 2、质量控制测量结果
- 3、核实的可交付成果

8.4 过程工具与技术

1、技术评审

- 1) **召开评审会议**：一般应有3至5相关领域人员参加，会前每个参加者做好准备，评审会每次一般不超过2小时
- 2) **由开发小组对提交的评审对象进行讲解**
- 3) **评审组可以对开发小组进行提问;提出建议和要求;也可以与开发小组展开讨论**
- 4) **会议结束时必须做出以下决策之一**：
 - ✓ A) **接受**该产品，不需做修改；
 - ✓ B) 由于错误严重，**拒绝**接受；
 - ✓ C) **暂时接受**该产品，但需要对某一部分进行修改。

开发小组还要将修改后的结果反馈至评审组。

- 5) **评审报告与记录**：所提出的问题都要进行记录，在评审会结束前产生一个评审问题表，另外必须完成评审报告。

8.4 过程工具与技术

2、代码评审/走查



代码评审

由评审小组（由几名开发人员组成）
通过阅读、讨论和争议对程序进行静态分析的过程



代码走查

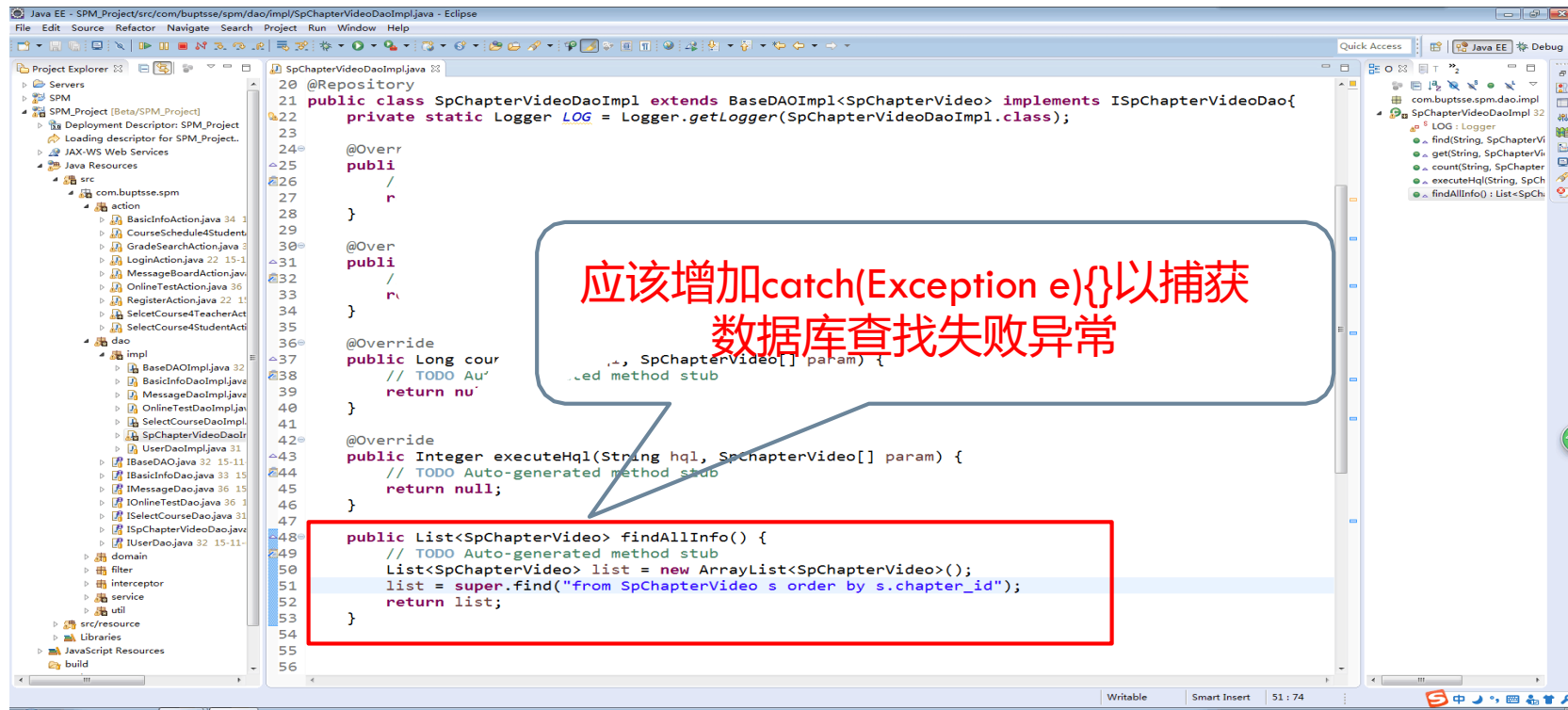
在代码编写阶段，开发人员自己检查自己的代码

8.4 过程工具与技术

代码评审示例

要求:

- 1、有人阅读代码
- 2、有人提出意见
- 3、有人记录问题等



8.4 过程工具与技术

3、测试

- (1) 测试是程序的执行过程，目的在于发现错误
- (2) 好的测试用例在于能发现至今未发现的错误
- (3) 成功的测试是发现了至今未发现的错误的测试



返工：将有缺陷的和不合格项改造为与需求和规格一致的行为

8.4 控制质量

输入

- 1、质量管理计划
- 2、质量测量指标
- 3、质量核对单
- 4、可交付成果



工具与技术

- 1、技术评审
- 2、代码走查
- 3、测试
- 4、数据分析



输出

- 1、变更请求
- 2、质量控制测量结果
- 3、核实的可交付成果

数据分析技术包括:

- (1) 绩效审查: 测量、比较和分析规划质量管理过程中定义的质量测量指标
- (2) 根本原因分析 (RCA): 用于识别缺陷成因

8.4 控制质量

输入

- 1、质量管理计划
- 2、质量测量指标
- 3、质量核对单
- 4、可交付成果



工具与技术

- 1、技术评审
- 2、代码走查
- 3、测试
- 4、数据分析



输出

- 1、变更请求
- 2、质量控制测量结果
- 3、核实的可交付成果

- 2、质量控制测量结果：**对质量控制活动结果的书面记录
- 3、核实的可交付成果：**确定可交付成果的正确性

8.4 控制质量

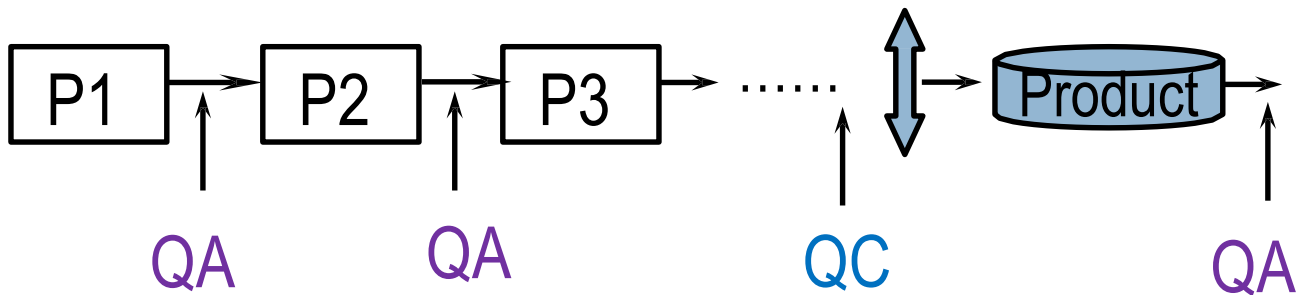
质量保证QA与质量控制QC比较

	质量保证QA	质量控制QC
内容	审计产品和过程的质量	检查产品的质量，保证符合客户需求
时点	过程和产品提交后的质量监管	产品推出前的质量把关
作用	通常有助于未来提高产品的质量	直接影响当前产品的质量
对象	针对一般的、具有普遍性的问题	针对具体产品或者具体活动
<div>↑ 强调 “过程改进和信心保证”</div>		<div>↑ 强调 “具体可交付成果的质量”</div>

8.4 控制质量

质量保证QA与质量控制QC比较

产品开发过程：



8.4 控制质量



控制质量通常先于确认范围，但二者也可同时进行

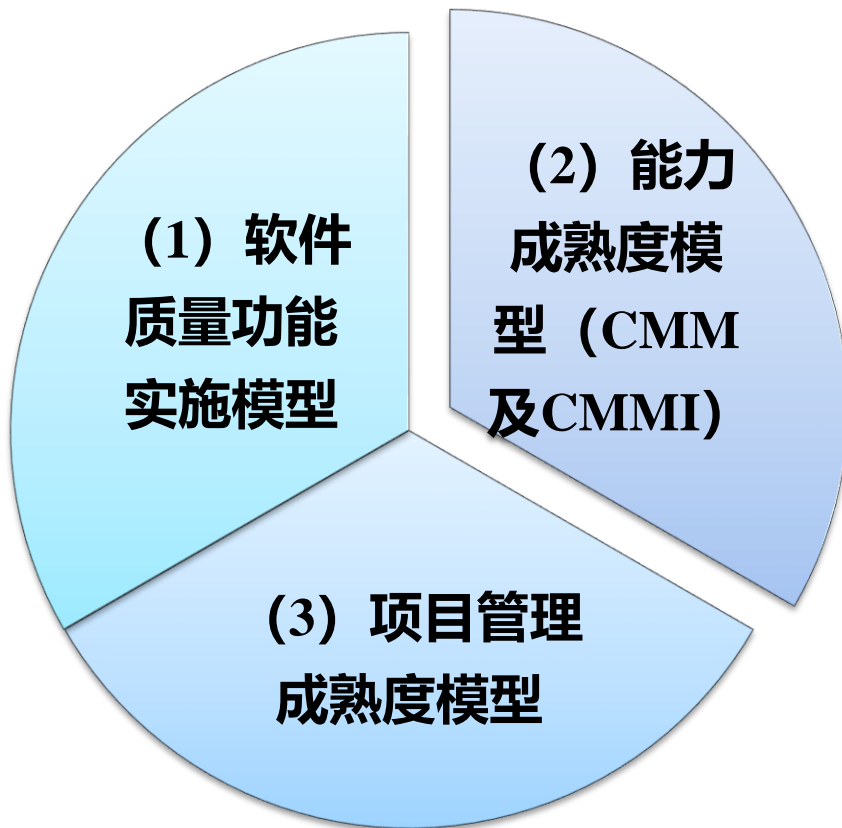
8.5

成熟度模型



8.5 成熟度模型

成熟度模型：帮助组织改进过程和系统的框架模型



8.5 成熟度模型

(1) 软件质量功能实施 (SQFD) 模型:

1986年提出

集中于定义用户需求和计划软件项目

8.5 成熟度模型

(2) 能力成熟度模型(CMM):

改进组织中软件开发一般过程的**5层模型**

在卡内基·梅隆大学的软件工程协会得到发展

初始的

开发过程是**临时的**、有时甚至是**混乱的**

可重复的

建立了**基本**的**项目管理**过程

定义的

使用一个经批准的、特制的**标准过程版本**

管理的

软件过程被**定量地掌握**和控制

优化的

对软件开发过程进行**持续改进**

8.5 成熟度模型

(2) 能力成熟度模型(CMM)--->CMMI (I:Integration)



查询网址:

[https://www.cmmirz.com/
?s=baidu&st=cm](https://www.cmmirz.com/?s=baidu&st=cm)

8.5 成熟度模型

(3) 项目管理成熟度模型：

1998年 “PMI标准开发计划”

建立在CMM模型基础上

评价项目管理能力

① 自发的 → ② 简单的 → ③ 有组织的 → ④ 被管理的 → ⑤ 适应的

8.6



戴明及其PDCA循环

8.6 戴明及其PDCA循环

■ 威廉·爱德华兹·戴明 (W. Edwards. Deming)

(1) 质量管理的先驱者

(2) 成果:

1) 提出日本工业振兴计划 (1950年代)

2) 帮助美国福特公司走出困境 (1980年代)



**“质量是一种以最经济的手段，制造出市场上最有用的产品。
一旦改进了产品质量，生产率就会自动提高。”**

8.6 戴明及其PDCA循环

■ 戴明学说的“十四要点”：

- (1) 创造产品与服务改善的恒久目的（长远规划）
- (2) 采纳新的哲学（不容忍粗劣的原料，不良的操作等）
- (3) 停止依靠大批量的检验来达到质量标准（应当改良生产过程）
- (4) 废除“价低者得”的做法（采购中，质量才有意义）
- (5) 不断地及永不间断地改进生产及服务系统
- (6) 建立现代的岗位培训方法（使用统计方法来衡量培训工作是否奏效）
- (7) 建立现代的督导方法（让高层管理知道需要改善的地方并采取行动）

8.6 戴明及其PDCA循环

■ 戴明学说的“十四要点”：

- (8) 驱走恐惧心理（所有同事必须有胆量去发问，表达意见）
- (9) 打破部门之间的围墙（需要发挥团队精神）
- (10) 取消对员工发出计量化的目标（指标、口号、图像、海报都必须废除）
- (11) 取消工作标准及数量化的定额
- (12) 消除妨碍基层员工工作畅顺的因素（消除员工失去工作尊严的因素）
- (13) 建立严谨的教育及培训计划（不断接受训练及再培训）
- (14) 创造一个每天都推动以上13项的高层管理结构

8.6 戴明及其PDCA循环

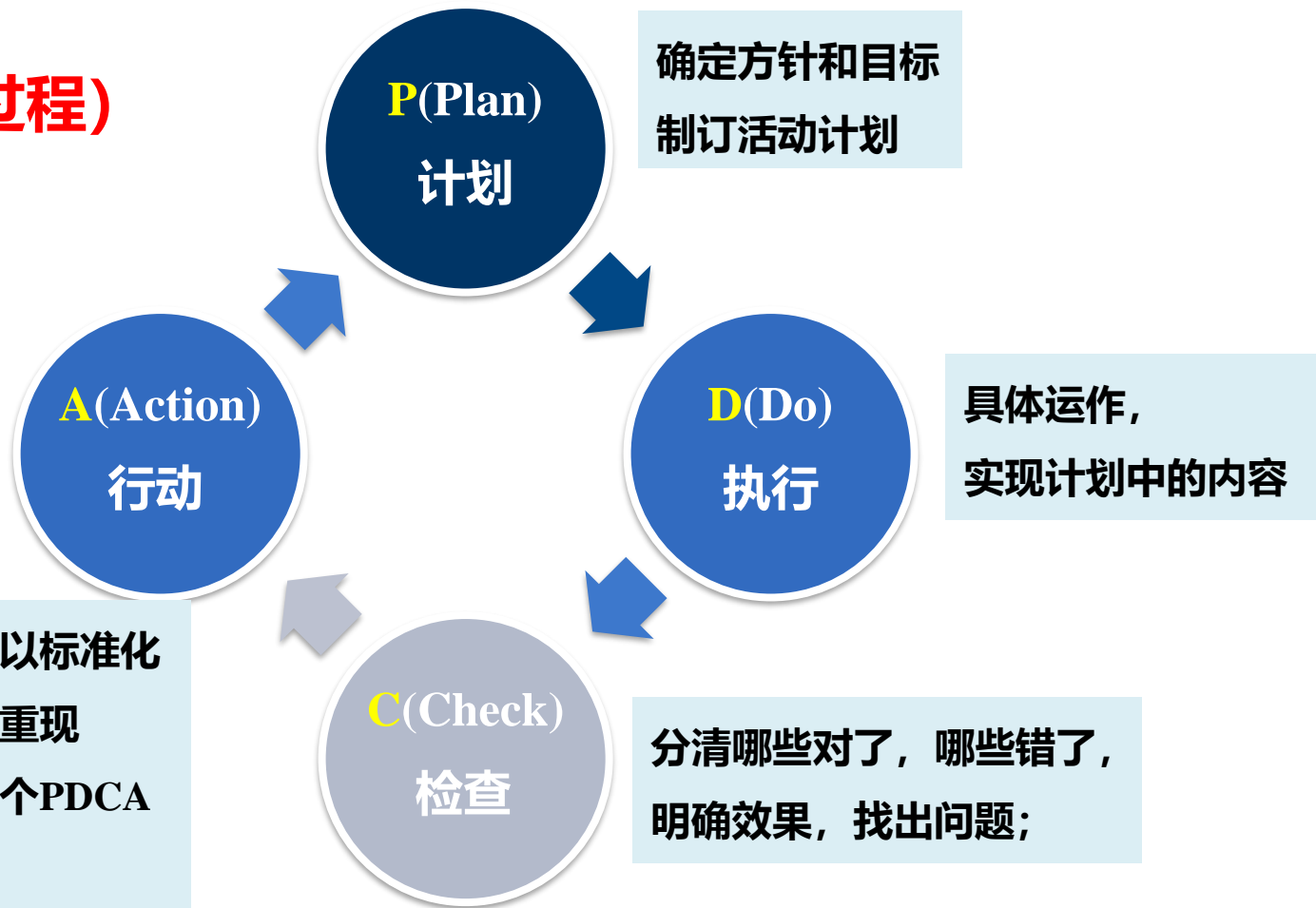
- **“戴明环”（PDCA循环）：**

使任何一项活动有效进行的一种合乎逻辑的工作程序

- **“四个阶段、八个步骤、七种工具”**

8.6 戴明及其PDCA循环

■ 四个阶段（过程）



8.6 戴明及其PDCA循环

■ 八个步骤：

- P** {
 - (1) 分析现状，发现问题；
 - (2) 分析质量问题中各种影响因素；
 - (3) 分析影响质量问题的主要原因；
 - (4) 针对主要原因，决定采取解决的措施
- D** {
 - (5) 执行，按措施计划的要求去做；
- C** {
 - (6) 检查，把执行结果与要求达到的目标进行对比；
- A** {
 - (7) 标准化，把成功的经验总结出来，制定相应的标准；
 - (8) 把没有解决或新出现的问题转入下一个PDCA循环中去解决。

8.6 戴明及其PDCA循环

■ 七种工具

直方图、控制图、因果图、排列图、相关图、分层法和统计分析表等

8.6 戴明及其PDCA循环

■ PDCA循环的四个明显特点：

- (1) 周而复始。** PDCA循环的四个过程不是运行一次就完结，而是周而复始地进行。
- (2) 大环带小环。** 类似行星轮系，一个公司或组织的整体运行体系与其内部各子体系的关系，是大环带动小环的有机逻辑组合体。
- (3) 阶梯式上升。** PDCA循环不是停留在一个水平上的循环，不断解决问题的过程就是水平逐步上升的过程。
- (4) 统计的工具。** PDCA循环应用了科学的统计观念和处理方法。

戴明：“质量无须惊人之举”

总结

8.1 软件项目的项目质量管理

8.2 规划质量管理

8.3 实施质量保证（管理质量）

8.4 控制质量

8.5 成熟度模型（CMM）

8.6 戴明及其PDCA循环

概念介绍

规划过程组

监控过程组

补充知识