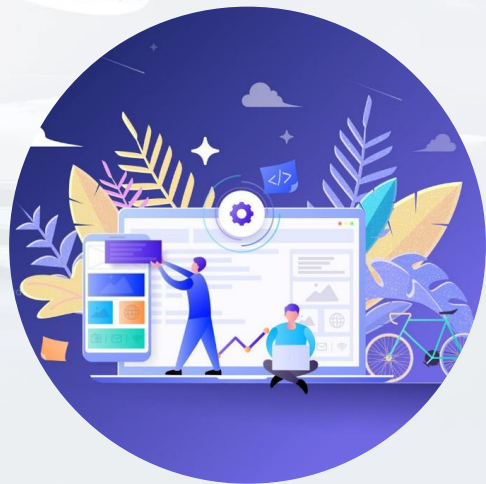


第二篇 第 8 章

软件项目质量计划



软件学院 罗昕
luoxin@sdu.edu.cn





英空管系统故障

MIMA



- **软件质量基本概念**
- 质量管理活动
- 敏捷项目的质量活动
- 软件项目质量计划
- 软件质量改善的建议
- 案例分析

软件质量基本概念

MIMA

- 质量定义
- 质量与等级
- 质量成本
- 质量的形成
- 质量模型

■ 质量

质量是产品或服务满足明确和隐含需要能力的性能特性的总体

■ 软件质量

与软件产品满足规定的和隐含的需求能力有关的特征或特性的全体 (ANSI/IEEE Std 729-1983)

软件质量是软件满足明确说明或者隐含的需求的程度

- 软件质量反映了以下三方面的问题：
 - 软件需求是度量软件质量的基础，不满足需求的软件就不具备质量。
 - 不遵循各种标准中定义的开发规则，软件质量就得不到保证。
 - 只满足明确定义的需求，而没有满足应有的隐含需求，软件质量也得不到保证。
- 总之，质量是“一个实体的性能总和，它可以凭借自己的能力去满足对它的明示或暗示的需求”。
- 在项目管理中，质量管理的既定方向就是通过项目范围界定管理体制，将暗示的需求变为明示的需求。

- **等级**：是对具有相同功能的实体按照不同技术特征进行分类或者分级
- **质量**：无论产品采用任何等级标准，它都应该具备能满足相应功能要求的各种特征，这些特征的总和就是质量
- 质量与等级是有区别的。
- 低等级不代表低质量，高等级也不代表高质量。高质量低等级，低等级高质量...

例如，打印机有很便宜的低端产品，也有很昂贵的高端产品，低端产品也要求是高质量的产品，高端产品如果在打印过程中出现故障，也说明有质量问题

- **质量标准**是企业、国家或者国际制定的对某个方面的规范，与质量政策相比，更侧重质量的细节特征，属于微观的范畴。
- **质量策略**是某个组织针对自身要求制定的一种质量指导方针，更侧重于指导思想，属于宏观的范畴。
- **质量责任**是整个组织都对项目质量负有的责任，但是如果没有明确和细化责任，就会形成人人有责、人人不负责的局面。所以，质量责任包括管理层的责任、最终责任、首要责任等。

- 质量成本 CoQ Cost of Quality。与任何管理活动一样，质量管理也是需要成本的，也就是说要采取行动就要有所花费。
- 质量成本是由于产品的第一次工作不正常而衍生的附加花费，包括两部分
 - 预防成本，为了确保质量而进行的预防工作的消耗
 - 缺陷成本，为了确保质量而修复缺陷所消耗的成本

预防重于事后检查，预防成本应该大于缺陷成本
- 质量成本还包括：项目返工的管理时间，丧失的信誉，商机和客户好感等

- **预防成本**：确保项目质量而进行预防工作所耗费的费用
 - 评估费用：使项目符合所提要求（第一次）检测缺陷所衍生成本，如质量审计，测试等
 - 预防费用：使项目符合所提要求预防失败所衍生成本，如用户满意确定，过程评审，改进等
- **缺陷成本**：确保项目质量而修复缺陷工作所耗费的费用
 - 内部费用：对于不能符合所提要求，尚未发行的软件（返工）所衍生的费用，如返工，重新测试
 - 外部费用：对于已经发布但是不符合要求的软件所衍生的费用，如技术支持，修正，索赔等

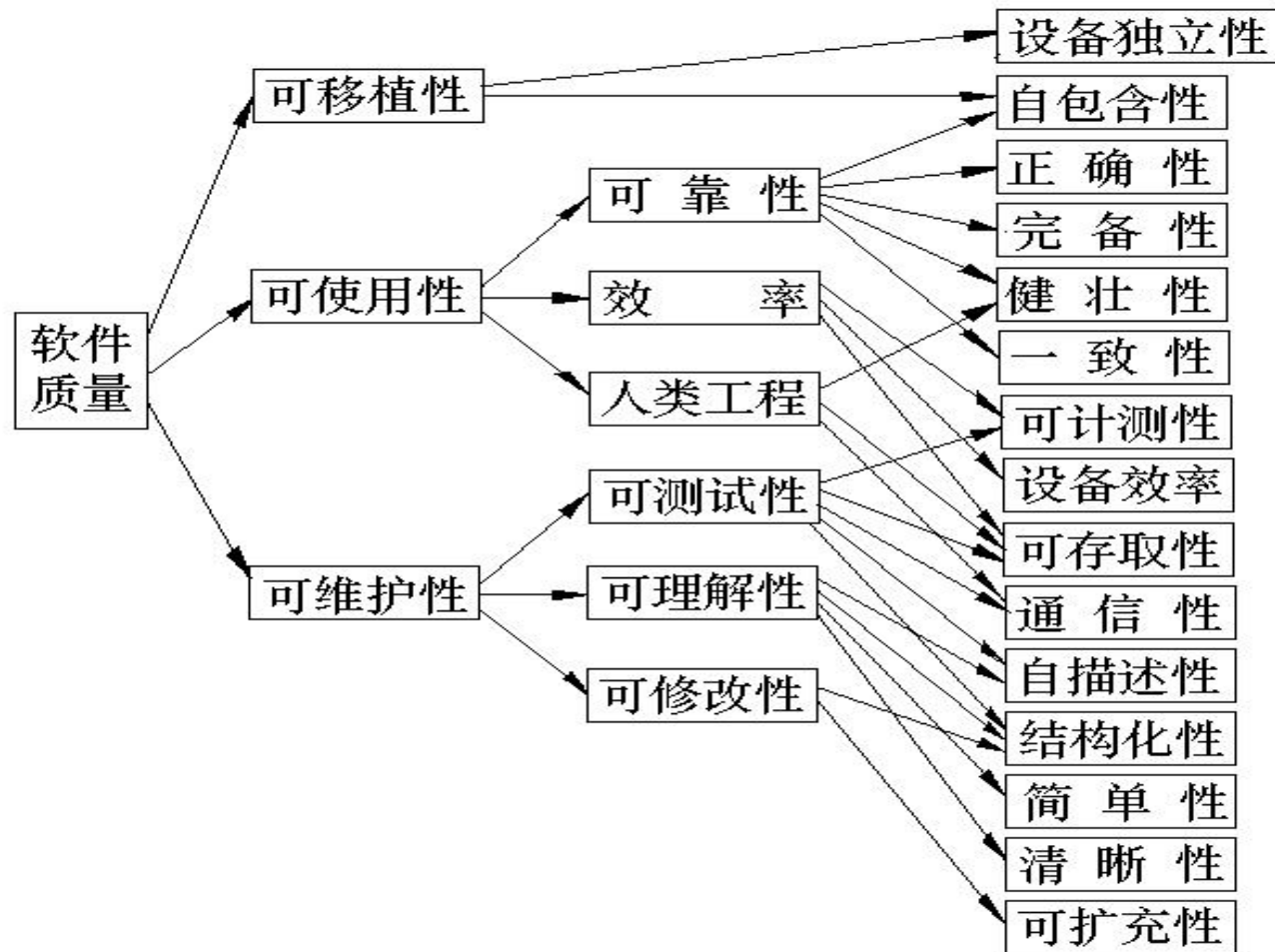
- 质量形成于产品或者服务的开发过程中，而不是事后的检查（测试）把关等。
- **一个高质量的产品是开发出来的。** 产品的质量只能靠前期的质量预防和质量检测保证，如代码走查、单元测试、对等评审等
- 后期的测试不能真正提高产品的质量。

- 人们通常把影响软件质量的特性用软件质量模型来描述。
 - 1976年 Boehm质量模型。提出了定量评价软件质量的概念，首次提出了软件质量的层次模型
 - 1979年 McCall质量模型。从软件质量要素、准则到度量的3层次软件质量度量模型
 - 1991年 ISO/IEC 9216质量模型。由6个特性和27个子特性组成
 - 2002年 ISO/IEC 25010 质量模型



软件质量模型

-Boehm模型

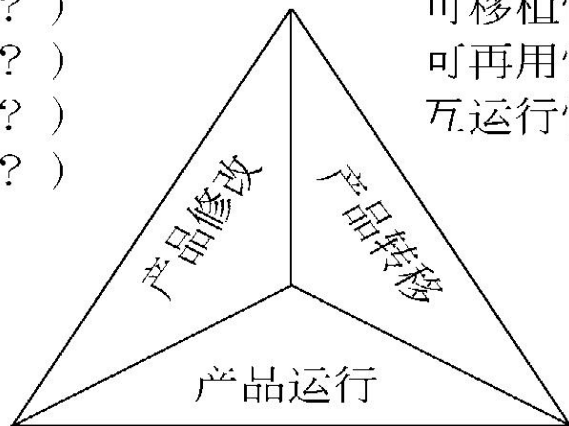


软件质量模型 -Boehm模型

- 一种由纵向软件特征构成的层次模型
- 将软件质量分解为若干层次，对于最底层的软件质量概念再引入数量化的指标，从而得到软件质量的整体评价
- Boehm模型包括McCall模型没有的硬件领域的质量要素

软件质量模型 - McCall质量模型

可理解性（我能理解它吗？）
可维修性（我能修复它吗？）
灵活性（我能改变它吗？）
可测试性（我能测试它吗？）



可移植性（我能在另一台机器上使用它吗？）
可再用性（我能再用它的某些部分吗？）
互运行性（我能把它和另一个系统结合吗？）

正确性（它按我的需要工作吗？）
健壮性（对意外环境它能适当地响应吗？）
效率（完成预定功能时它需要的计算机资源多吗？）
完整性（它是安全的吗？）
可用性（我能使用它吗？）
风险（能按预定计划完成它吗？）

软件质量模型 - McCall质量模型

- 与Boehm模型唯一的差别在于特征的种类
- McCall模型的最大贡献在于，它建立了软件质量特征和软件度量项之间的关系
- 但是有些度量项不是客观指标，而是主观判断
- 另外，McCall模型没有从软件生存周期不同阶段的存在形态来考虑，而仅仅考虑一种产品形态，不利于在软件产品早期发现缺陷和降低维护成本

国际标准化组织（简称为ISO）

MIMA



Founders of ISO, London 1946

1946年，来自25个国家的65名代表在伦敦开会讨论国际标准化的未来。1947年，ISO正式成立，共有67个技术委员会（专注于特定主题的专家组）。

1951年，发布了第一个ISO标准（此时称为建议），ISO/R 1:1951工业长度测量标准参考温度。



ISO's offices in the Boute de Malagnon, Geneva

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
1

Second edition
2002-07-15

**Geometrical Product Specifications
(GPS) — Standard reference temperature
for geometrical product specification and
verification**

*Spécification géométrique des produits (GPS) — Température normale de
référence pour la spécification géométrique des produits et vérification*

25336

International Standards covering almost all aspects of technology, management and manufacturing.

171

Members representing ISO in their country.
There is only one member per country.

834

Technical committees and subcommittees
to take care of standards development.

国际电工委员会（简称为IEC）

MIMA



International
Electrotechnical
Commission

IEC（国际电工委员会）成立于1906年，是世界上编制和发布所有电气、电子和相关技术的国际标准的领先组织。这些统称为“电技术”。

1947年作为一个电工部门并入国际标准化组织（ISO），1976年又从ISO中分立出来。

IEC标准的权威性是世界公认的。IEC每年要在世界各地召开一百多次国际标准会议，世界各国的近10万名专家在参与IEC的标准制定、修订工作。IEC已经有技术委员会(TC)100个；分技术委员会(SC)107个。IEC标准在迅速增加，1963年只有120个标准，截止到2018年12月底，IEC已制定发布了10771个国际标准。

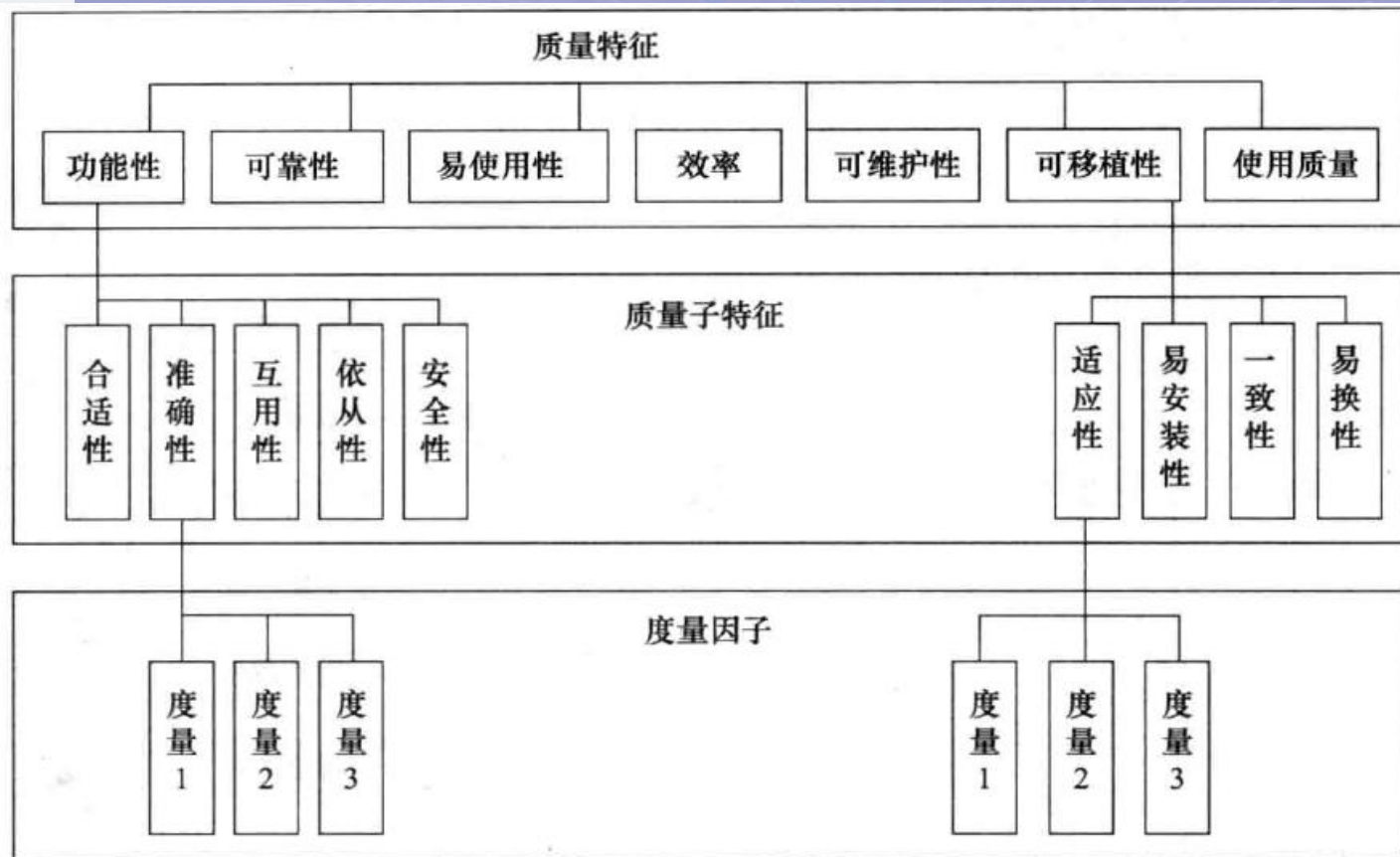
软件质量模型 - ISO/IEC9126模型

- 根据软件质量国家标准GB/T 8566-2001，软件质量评估通常从对软件质量框架的分析开始
- 软件质量框架是一个“质量特征—质量子特征—度量因子”的三层结构模型

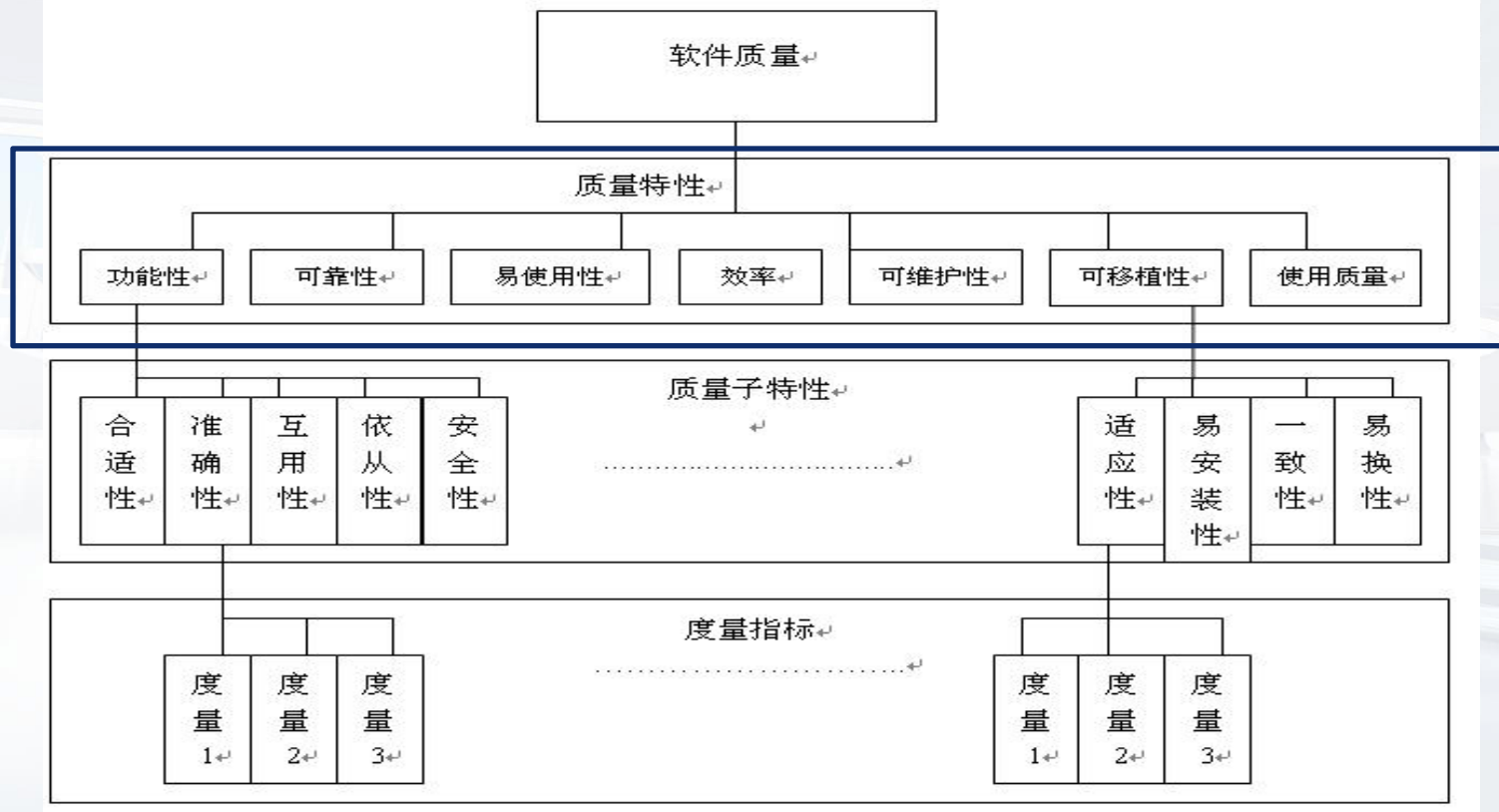
软件质量模型 - ISO/IEC9126模型

MIMA

软件质量

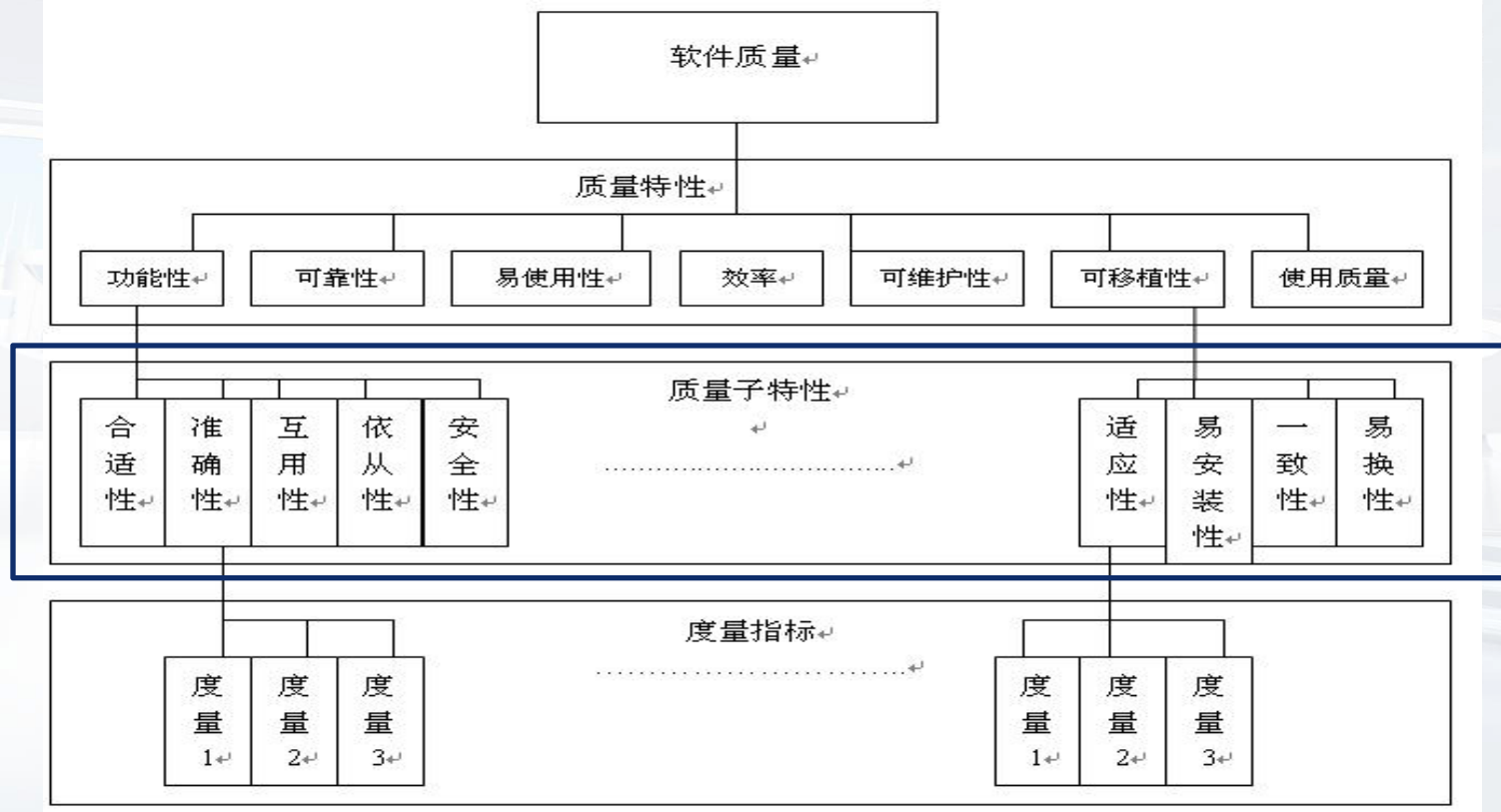


软件质量模型 - ISO/IEC9126模型

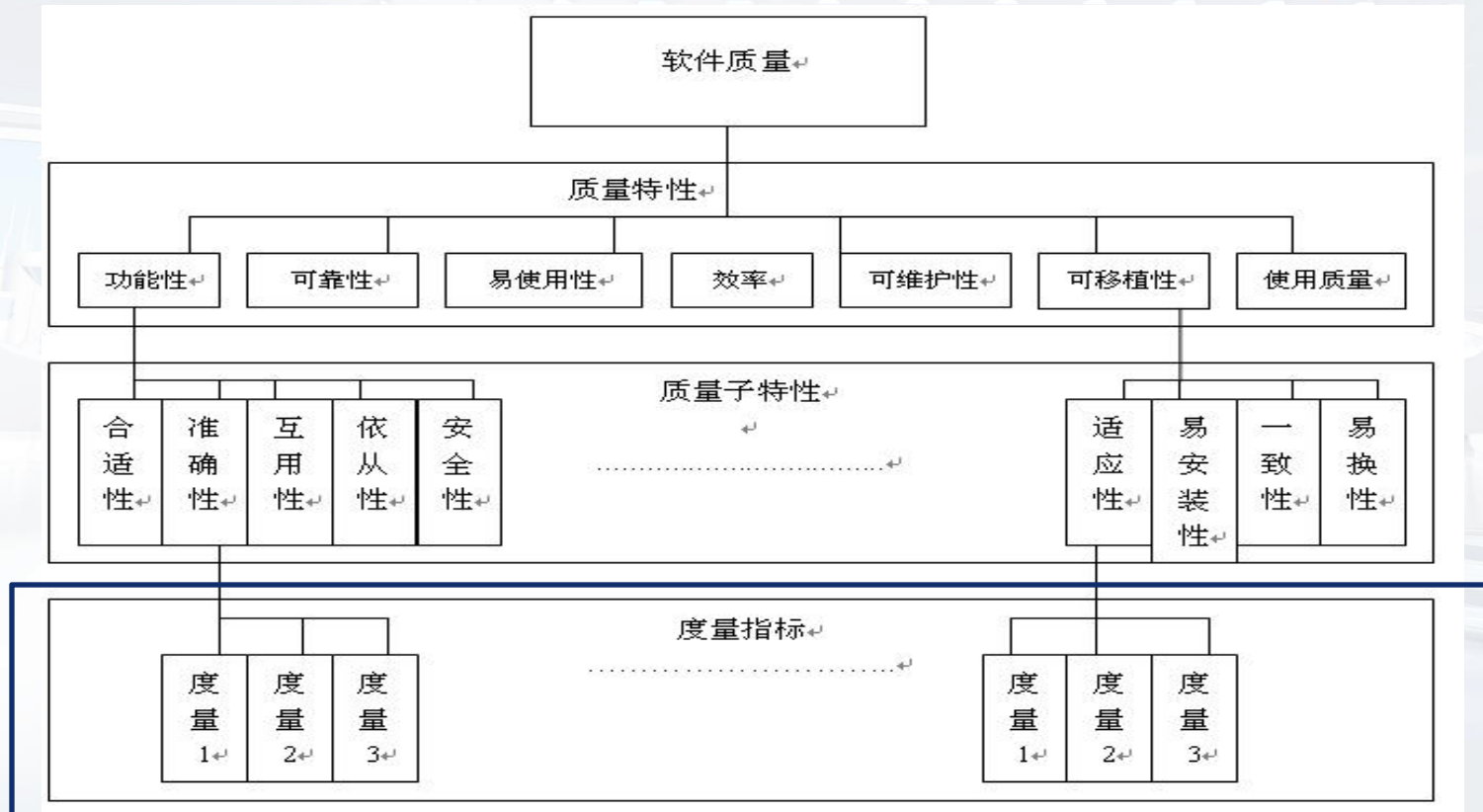


软件质量模型 - ISO/IEC9126模型

MIMA



软件质量模型 - ISO/IEC9126模型



软件质量模型 - ISO/IEC9126模型

MIMA

质量特性↕

功能性↕

可靠性↕

易使用性↕

效率↕

可维护性↕

可移植性↕

使用质量↕

SPM 质量模型↕

质量特性↕	权重↕	质量子特性↕	权重↕
功能性↕	50%↕	完整性↕	30%↕
		准确性↕	50%↕
		安全性↕	20%↕
可靠性↕	30%↕	健壮性↕	60%↕
		容错性↕	40%↕
易使用性↕	10%↕	易理解性↕	40%↕
		文档问题↕	20%↕
		易操作性↕	40%↕
用户反馈↕	10%↕	验收问题↕	60%↕
		返工问题↕	40%↕

- “**质量特征**—质量子特征—度量因子” 的三层结构模型
- 如果某些质量属性并不能产生显著的经济效益，我们可以忽略它们，把精力用在对经济效益贡献最大的质量要素上。简而言之，只有**质量要素**才值得开发人员下工夫去改善。
- 质量要素包括两方面的内容：①从技术角度讲，对软件整体质量影响最大的那些质量属性是质量要素；②从商业角度讲，客户最关心的、能成为卖点的质量属性是质量要素。

软件质量模型 - ISO/IEC9126模型

- ISO/IEC 9126模型的贡献在于将软件质量特征分为外部特征和内部特征
- 考虑到软件产品不同生命周期阶段的不同形态问题
- 但该模型没有清楚给出软件质量特征如何去度量

软件质量模型 - ISO/IEC25010模型

- ISO/IEC25010软件质量模型是在ISO9126模型的基础上制定的
- 是评价软件质量的国际标准
- 由8个质量特性组成，仍然是一个“质量特征—质量子特征—度量因子”的三层结构模型

软件质量模型 - ISO/IEC25010模型



- 软件质量基本概念
- **质量管理活动**
- 敏捷项目的质量活动
- 软件项目质量计划
- 软件质量改善的建议
- 案例分析

戴明理论的核心是“目标不变、持续改善和知识积累”，预防胜于检验。

朱兰理论的核心思想是适用性，适用性是指通过遵守技术规范，使项目符合或者超过项目相关人及客户的期望。

克鲁斯比理论的核心思想是质量定义符合预先的要求，质量源于预防，质量的执行标准是零缺陷，质量是用非一致成本来衡量的。

田口玄一理论的核心思想是应用统计技术进行质量管理，通过损失函数来决定产生未满足目标产品的成本。

- 软件项目的**质量管理**：保证项目满足其目标要求所需要的过程
- 质量管理的**关键**：预防重于检查，事前计划好质量而非事后检查
- 质量管理的**对象**：过程（的质量）、产品（的质量）
- 质量管理的**目的**：确保项目工期，实现系统功能，达到系统的性能指标以及系统运行的可靠性，规定质量保证措施，资源及活动应具有的顺序，确保产品的实现过程受控有效，完成的项目满足用户的要求

- 在任何软件开发项目中，质量不仅拥有发言权，而且对项目的成败拥有表决权甚至最终的否决权。
- 质量一般通过定义交付物标准来明确定义，这些标准包括各种特性及这些特性需要满足的要求。还包含对项目过程的要求。
- 质量管理主要是监控项目的交付物和执行过程

质量管理过程主要包括:

- 软件质量计划
- 软件质量保证, Quality Assurance, QA
- 软件质量控制, Quality Control, QC

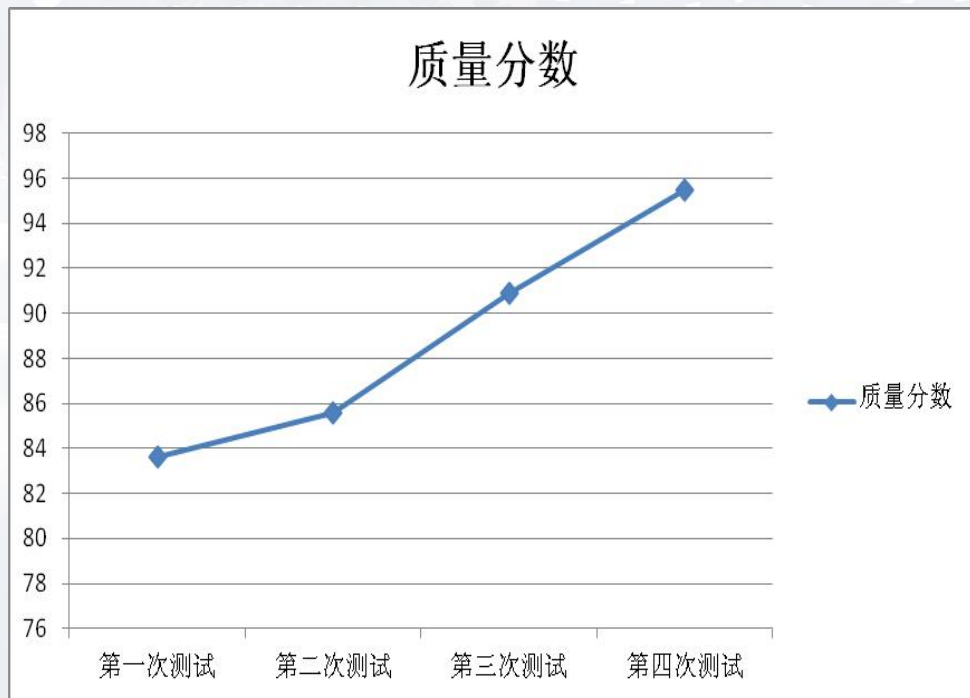
质量管理活动 - 软件质量计划

- 软件质量计划过程是确定项目应达到的**质量标准**(目标)，以及决定如何满足质量标准的计划安排和方法
- 首先确定项目质量目标，根据wbs将目标分解到工作包，并按职责分工将工作包的质量目标落实到每个小组成员
- 对于一个项目，可建立项目的质量模型，以此确定项目的质量目标，或**质量标准**

质量管理活动 - 软件质量计划 - 例

质量模型的质量值>85

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%↕



质量管理活动 - 质量保证(QA)

- **质量保证**是为了提供信用，证明项目将会达到有关质量标准而开展的有计划、有组织的工作活动
- 质量保证可以确保对项目进行客观公正的审核和评价
- 软件开发过程中，质量保证的主要任务是对项目执行过程和项目产品进行检查，验证他们与项目采用的过程 and 标准的一致性

质量管理活动 - 质量保证(QA)

- 开发高质量产品是开发组的责任，**质量保证人员**的职责是规划和维护质量过程，以便实现项目的目标。
- 质量保证人员通过各种手段来保证得到高质量结果的工作，属于管理职能。
- 定期对项目质量计划的执行情况进行评估、审核与改进等工作，在项目出现偏差的时候提醒项目管理人员，提供项目和产品可视化的管理报告等

质量管理活动 - 质量保证(QA)

- 质量保证的主要方法 - 质量审计
- 审计(Audit) 是对过程或者产品的一次独立评估。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，目的是确保真正的遵循了这一个过程，产生合适的文档和精确反映实际项目的报告
- 项目审计可以事先规划，也可以是临时决定的
- 项目执行过程审计
 - 需求过程审计，设计过程审计，编码过程审计，测试过程审计
- 项目产品审计
 - 需求规格审计，设计说明书审计，代码审计，测试报告审计

CELLAR-2 项目配置管理审核检查表

目的：监督项目的规范执行情况。

性质：例行性的 QQS 质量体系诊断。

范围：QQS 过程文件及标准。

依据：QQS-SCM-V2.2, QQS-GR-V2.2, QQS-SPP-V2.2。

标识号	ISO9001 质量要素	审核时间	检查内容	检查方法和涉及部门	执行情况
D199 9A20	4.4	2000/01/04, 12:30—15:30	配置管理规划过程 (QQS-SCM-01-2.2)。 1. 角色。 2. 进入条件。 3. 输入。 4. 活动。 5. 输出。 6. 完成标志。 7. 度量。	1. 与 SWF 的 XXXX 面谈项目配置管理情况。 - 参加的角色。 - 执行活动的步骤和程序 (执行了那些活动, 应用了那些程序)。 2. 查阅工作产品的存放及内容。 O1: 质量保证任务单。 O2: 质量保证计划。 3. 受审人员的意见和建议。	1. 配置管理责任不明确。 2. 项目管理者也没有明确责任和任务。
D199 9A21	4.4	2000/01/04, 12:30—15:30	建立项目软件配置管理库 (QQS-SCM-02-2.2)。 1. 角色。 2. 进入条件。 3. 输入。 4. 活动。 5. 输出。 6. 完成标志。 7. 度量。	1. 与 SWF 的 XXXX 面谈定期评审的执行情况。 - 参加的角色。 - 执行活动的步骤和程序 (执行了那些活动, 应用了那些程序)。 - 度量的执行情况。 2. 查阅工作产品的存放及内容。 O1: 评审记录。 (是否符合标准)。 M1: 度量数据。 3. 受审人员的意见和建议。 (那些过程好用, 那些不好用, 建议)。	按过程执行。
D199 9A22	4.4	2000/01/04, 12:30—15:30	审核以下过程： ● 跟踪与管理 SCI。 ● 基线变化控制。	1. 与 SWF 的 XXXX 面谈定期评审的执行情况。 - 参加的角色。 - 执行活动的步骤和	项目中没有实施。

			<ul style="list-style-type: none"> ● 基线修改控制。 ● 基线审核。 ● 基线冻结。 ● 产品发布。 ● 产品生成。 ● 编制 SCM 报告。 (QQS-SPTO-03-2.2)。 1. 角色。 2. 进入条件。 3. 输入。 4. 活动。 5. 输出。 6. 完成标志。 7. 度量。	程序 (执行了那些活动, 应用了那些程序)。 - 度量的执行情况。 2. 查阅工作产品的存放及内容。 O1: 评审记录。 (是否符合标准)。 M1: 度量数据。 3. 受审人员的意见和建议。 (那些过程好用, 那些不好用, 建议)。	
--	--	--	--	---	--

表 8-2：产品审计报告

项目名称	XXX 检测系统	项目标识	QTD-HT0302-102
审计人	郭天奇	审计对象	《功能测试报告》
审计时间	2012-12-16	审计次数	1
审计主题	从质量保证管理的角度审计测试报告		
审计项与结论			
审计要素	审计结果		
测试报告与产品标准的符合程度	与产品标准存在如下不符合项： <ol style="list-style-type: none"> 1. 封页的标识 2. 版本号 3. 目录 4. 第一章（不存在） 5. 第二章和第三章（内容与标准有一定出入） 		
测试执行情况	本文的第一章“测试方法”应在测试设计中阐述，本文的第二章基本描述了测试执行情况，但题目应为“测试执行情况”		
测试情况总结	测试总结不存在		
结论（包括上次审计问题的解决方案）			
由于测试报告存在上述不符合项，建议修改测试报告，并进行再次审计。			
审核意见			
不符合项基本属实，审计有效！			
审核人：韩万江			
审核日期：2012-12-16			

质量管理活动 - 质量控制(QC)

- **质量控制**：确定项目结果与质量标准是否相符，同时确定不符的原因和消除方法，控制产品的质量，及时纠正缺陷的过程
- 软件质量控制主要是发现和消除软件产品的缺陷
- 质量控制一般由开发人员实施，是直接对项目工作结果的质量进行把关，属于检查职能

■ 质量控制方法

- 技术评审
- 走查
- 测试
- 返工等

质量保证 QA 与 质量控制 QC

质量保证：

- 是审计产品和服务的质量，保证过程被正确执行，确认项目按照要求进行
- 质量保证人员，管理职能
- 注重过程和产品提交后的质量管理
- “Is it done right?” （完成的是否正确？）这个任务本身并不直接提高本版本产品的质量

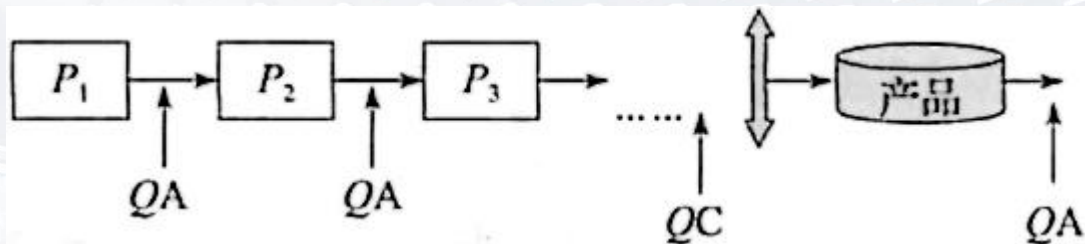
质量控制：

- 检验产品的质量，保证产品符合客户的需求，是产品质量检查者
- 开发人员，检查职能
- 注重产品推出前的质量把关
- “Is it right done?” （是否正确完成？）可直接提高产品的质量

质量保证 QA 与 质量控制 QC

MIMA

图示对比



举例对比

- 以航天飞机发射进入倒计时的时候为例。
- 质量控制是检测各部分是否运行正常，如果不正常，则应该及时纠正。质量控制对这次的发射活动是有直接提高质量意义的。
- 进行质量保证只是对这次的发射过程提交质量保证报告。对这次的航天飞机发射活动没有直接的质量提高意义，但是对将来的航天飞机发射是有意义的。

- 软件质量基本概念
- 质量管理活动
- **敏捷项目的质量活动**
- 软件项目质量计划
- 软件质量改善的建议
- 案例分析

■ 敏捷项目的质量管理特征

- 提倡全程质量审查，有贯穿始终的质量活动
- 提倡早发现问题
- 不断进行质量方法评估和改进

■ 实现敏捷质量策略的活动有很多

- 质量保证(QA)活动：迭代评审，迭代回顾会议等
- 质量控制(QC)活动：结对编程，测试驱动开发，持续集成与测试，不同层面测试，验收测试驱动开发，重构等

1. 结对编程

- 结对编程过程，即两个人一起在计算机前编码，互相评审代码
- 有数据证明结对编程可以提高代码质量和项目效率，是一种代码检测行为
- 人员的流动一直是令很多软件公司非常困扰的问题，特别是老员工的离去，意味着公司多年的技术和业务积累的流失。而在结对编程工作的团队中，几乎不用担心这个问题。结对编程可以快速地进行知识传递，通过结对编程和结对编程伙伴的交流，知识不再掌握在一个人的手中，而是由整个团队一起共享

2.测试驱动开发

- 在明确要开发某个功能后，首先思考如何对这个功能进行测试，并完成测试代码的编写，然后编写相关的代码以满足这些测试用例。循环进行此过程添加其他功能，直到完成全部功能的开发。
- 基本思想是在开发功能代码之前，先编写测试代码

3.持续集成与测试

- 敏捷项目要求频繁地将工作集成到整体系统中，然后进行重新测试，以确定整个产品仍然按照预期工作。因此，敏捷项目强调自动化测试。

4.不同层面自动化测试

- 不同层面自动化测试包括单元测试、集成测试、系统测试、冒烟测试、回归测试等不同层次的测试。

5.验收测试驱动开发

- 首先与客户一起讨论工作产品的验收标准，然后团队创建测试用例，并基于此编写足够的代码，进行自动化测试，以使产品满足标准要求。

6.迭代评审

- 迭代完成之后，向项目相关人员展示本迭代版本的运行情况，得到用户反馈。

7.迭代回顾会议

- 迭代完成之后，评审本迭代过程，确定是否进行过程改进。

8.重构

- 重构是在每个迭代之后再逐步完善代码和设计的过程，其基本思路是先完成代码的正常功能，然后逐步地提高代码的质量。频繁评审代码，完善设计。

- 软件质量基本概念
- 质量管理活动
- 敏捷项目的质量活动
- **软件项目质量计划**
- 软件质量改善的建议
- 案例分析

软件项目质量计划

- 只有制订出切实可行的质量计划，严格按照规范流程实施，才能达到规定的质量标准。
- 质量是在开发过程中形成的，高质量的开发才能产生高质量的软件产品。预防胜于检验。
- 程序员必须在编程过程中重视每一行编码的质量。在测试、运行或者维护中所发现的每个缺陷都是不重视质量的开发人员带来的。
- 安排计划时，注意质量活动的时间安排和质量成本的合理安排，尽量在项目的前期安排质量活动

软件项目质量计划

MIMA

- 质量计划
- 编制质量计划的方法
- 质量计划的编制

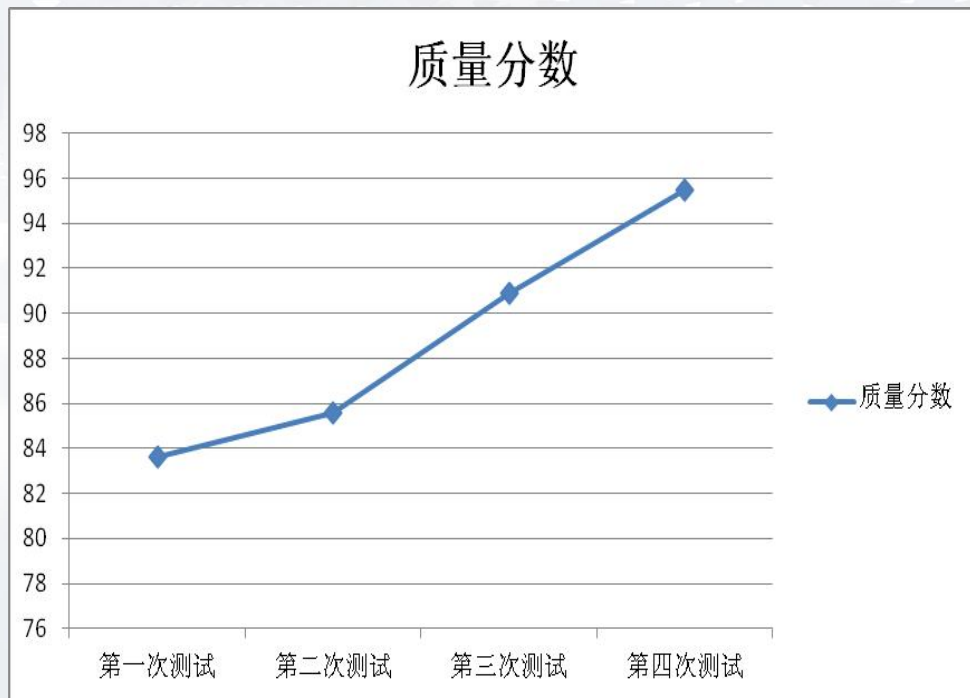
- 软件质量计划过程是确定项目应达到的**质量标准**(目标)，以及决定如何满足质量标准的计划安排和方法
- 首先确定项目质量目标，根据wbs将目标分解到工作包，并按职责分工将工作包的质量目标落实到每个小组成员
- 对于一个项目，可建立项目的质量模型，以此确定项目的质量目标，或**质量标准**

质量计划 - 例

MIMA

质量模型的质量值 > 85

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%



编制质量计划的方法

- 质量计划是规划阶段的一个基本过程：每一个提交结果都有质量检查的衡量标准。
- 编制项目的质量计划，首先必须确定项目的范围、中间产品和最终产品。
- 然后明确关于中间产品和最终产品的有关规定、标准，确定可能影响产品质量的技术要点并找出能确保高效满足相关规定，标准的过程方法。

编制质量计划的方法

在编制质量计划时，可以采用：

- 试验设计
- 基准对照
- 质量成本分析
- 测试与检查的规划
- 流程图方法
- 因果分析图
- 思维导图

编制质量计划的方法 试验设计

- 试验设计是一种统计学方法，确定哪些因素可能会对特定变量产生影响。
- 是在可选的范围内，对特定要素设计不同的组合方案，通过推演和统计，权衡结果，以寻求优化方案
- 例如，针对成本和时间可以设计不同的组合方案，并筛选出最优的组合。

编制质量计划的方法 基准对照

- 基准对照是一种寻找最佳实践的方法。
- 利用其他项目的实施情况作为当前项目性能衡量的标准。
- 通过审查项目的提交结果、项目管理过程、项目成功或者失败的原因等来衡量本项目的绩效。

编制质量计划的方法 质量成本分析

MIMA

- 质量成本是为了达到满足用户期望的交付结果的质量要求而花费的所有成本，这包括为满足质量需求而做的所有工作和解决不合格项而付出的花费。
- 当不合格项需要返工、需要浪费资源时，这个成本是最明显的。所以，编制质量计划必须进行质量成本的综合分析，以便决定质量活动。

编制质量计划的方法 测试与检查的规划

MIMA

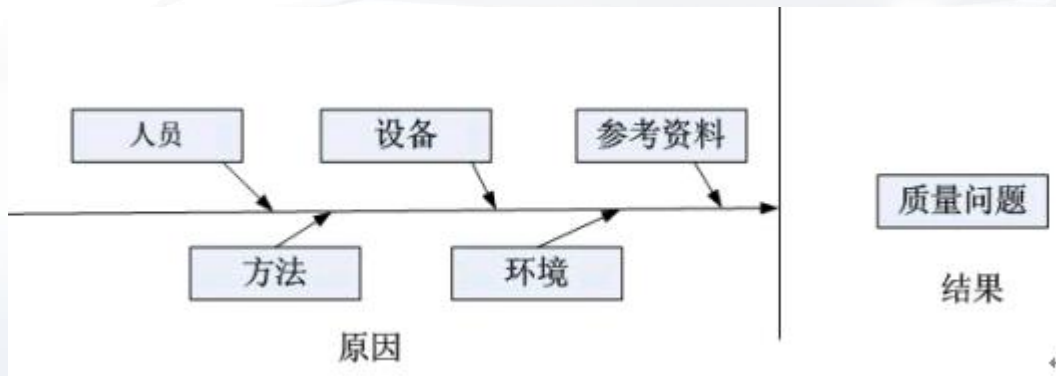
- 在规划阶段，项目经理和项目团队可以决定如何测试或检查产品、可交付成果或服务，以满足相关方的需求和期望，以及如何满足产品的绩效和可靠性目标。
- 不同行业有不同的测试与检查，如 α 测试和 β 测试等。

编制质量计划的方法 流程图方法

- 流程图方法可以显示系统的各种成分之间的相互关系
- 可以帮助我们预测在何处可能发生何种质量问题
- 并由此帮助开发处理这些质量问题的办法

编制质量计划的方法 因果分析图

- 因果分析图也称鱼刺图。对于复杂的项目，编制质量计划时可以采用
- 因果分析图描述相关的各种原因和子原因如何产生潜在问题或影响，将影响质量问题的人员、设备、参考资料、方法、环境等各方面的原因进行细致的分解，方便在质量计划中制定相应的预防措施。



编制质量计划的方法 思维导图

- 一种用于可视化组织信息的绘图法。
- 质量思维导图通常是基于单个质量概念创建的，是绘制在空白页面中央的图像，之后再增加以图像、词汇或词条形式表现的想法。
- 思维导图有助于快速收集项目质量要求、制约因素、依赖关系和联系。

- 质量计划目的：规划出哪些是需要被跟踪的质量工作，并建立文档
- 质量计划应满足要求：
 - 应达到的质量目标和所有特性的要求
 - 确定质量活动和质量控制程序
 - 确定项目不同阶段的职责，权限，交流方式以及资源分配
 - 确定采用的控制手段，合适的验证手段和方法
 - 确定和准备质量记录

- 目标可以根据项目的质量模型确定相关的质量属性或者确定根据质量模型的计算值，质量属性可以根据具体项目选择
- **可用度**：指软件运行后在任一随机时刻需要执行规定任务或完成规定功能时，软件处于可使用状态的概率。
- **初期故障率**：指软件在初期故障期（一般以软件交付给用户后的3个月内为初期故障期）内单位时间的故障数。一般以每100小时的故障数为单位。
- **偶然故障率**：指软件在偶然故障期（一般以软件交付给用户后的4个月以后为偶然故障期）内单位时间的故障数。一般以每1000小时的故障数为单位。它反映了软件处于稳定状态下的质量。

- **平均失效前时间 (MTTF)**：指软件在失效前正常工作的平均统计时间。
- **平均失效间隔时间 (MTBF)**：指软件在相继两次失效之间正常工作的平均统计时间。1000 ~ 10000小时之间。
- **缺陷密度 (FD)**：指软件单位源代码中隐藏的缺陷数量。通常以每千行无注解源代码为单位。典型的统计表明，在开发阶段，平均每千行源代码有50 ~ 60个缺陷，交付后平均每千行源代码有15 ~ 18个缺陷。
- **平均失效恢复时间 (MTTR)**：指软件失效后恢复正常工作所需的平均统计时间。排除故障或系统重新启动所用的时间。

- 编制一份清晰的质量计划是实施项目质量管理的第一步
- 软件项目的质量计划要根据项目的具体情况决定采取的相应的计划形式，没有统一的定律
- 质量计划中要明确质量管理组织的职责和义务。质量保证的人员应该有特殊的问题上报渠道，以保证问题顺利解决，但是质量保证人员应该慎用这个渠道
- 项目经理是项目质量管理的 最终责任承担者

- 质量计划的输出形式没有统一标准，关键是将质量活动体现出来，以便在项目执行过程中参照执行。质量计划的输出形式大体可以分为两种
- 第一种形式是将质量活动体现在进度计划的活动中

任务	质量活动	进度计划
详细设计	体系结构设计	3 天
	数据库设计	3 天
	模块设计	5 天
	总体设计评审	1 天
	模块 1 的伪代码设计	2 天
	模块 2 的伪代码设计	2 天
	模块 3 的伪代码设计	2 天
	模块 4 的伪代码设计	2 天
	模块 5 的伪代码设计	2 天
	详细设计评审	1 天

质量计划的编制

MIMA

■ 质量计划的另一种输出形式是文档形式

目录

文档类别.....	1
使用对象.....	1
1. 导言.....	2
1.1 目的.....	2
1.2 范围.....	2
1.3 缩写说明.....	2
1.4 术语定义.....	2
1.5 引用标准.....	2
1.6 参考资料.....	2
1.7 版本更新条件.....	3
1.8 版本更新信息.....	4
1.9 版本编写、批准、发布的签署信息.....	5
2. 概述.....	6
2.1 计划书的产生及作用.....	6
2.2 计划书格式.....	6
2.3 内容组织.....	6
3. 质量保证计划书编制指南.....	8
3.1 导言部分.....	8
3.2 项目概述.....	8
3.2.1 功能概述.....	8
3.2.2 项目生存周期模型.....	8
3.2.3 项目阶段划分及其准则.....	8
3.3 实施策略.....	8

3.3.1 项目特征.....	8
3.3.2 主要工作.....	8
3.4 项目组织.....	8
3.4.1 项目组织结构.....	8
3.4.2 SQA 组的权利.....	9
3.4.3 SQA 组织及职责.....	9
3.5 质量保证对象分析及选择.....	9
3.6 质量保证任务划分任务.....	9
3.6.1 基本任务.....	9
3.6.2 活动反馈方式.....	9
3.6.3 争议上报方式.....	9
3.6.4 测试计划.....	10
3.6.5 采购产品的验证和确认.....	10
3.6.6 客户提供产品的验证.....	10
3.7 实施计划.....	10
3.7.1 工作计划.....	10
3.7.2 高层管理部门定期评审安排.....	11
3.7.3 项目经理定期的评审.....	11
3.8 资源计划.....	11
3.9 记录的收集、维护与保存.....	11
3.9.1 记录范围.....	11
3.9.2 记录的收集、维护和保存.....	11
4. 质量保证计划书制订、实施和维护过程.....	11
4.1 质量保证计划书制订.....	12
4.2 质量保证计划书实施.....	13
4.3 质量保证计划书维护.....	14
附录 1: SQA 对象表格.....	1

- 软件质量基本概念
- 质量管理活动
- 敏捷项目的质量活动
- 软件项目质量计划
- **软件质量改善的建议**
- 案例分析

软件质量改善的建议

- 软件质量的改善是一个巨大的挑战，以前，人们将软件质量改善归结为测试的问题，但是现在，一个讲究效率的质量过程远远不只是测试。
- 软件质量改善是对软件质量的保证。

软件质量改善的建议

为了更好地进行软件质量的改善，有如下的建议：

- 不但要主观认识到质量的重要性，而且要落实到行动中。把想法落实到实际工作中是做好软件质量管理的第一原则。
- 软件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。
- 质量小组尽可能独立存在。
- 质量小组的人应该经过必要的培训。

- 软件质量基本概念
- 质量管理活动
- 敏捷项目的质量活动
- 软件项目质量计划
- 软件质量改善的建议
- **案例分析**

“医疗信息商务平台” 质量计划案例分析

MIMA

■ 质量保证计划文档

目 录

- 1 导言
 - 1.1 目的
 - 1.2 范围
 - 1.3 缩写说明
 - 1.4 术语定义
 - 1.5 引用标准
 - 1.6 版本更新记录
- 2 质量目标
- 3 质量管理职责
- 4 质量管理流程
- 5 质量活动
 - 5.1 过程审核
 - 5.2 产品审计

“医疗信息商务平台” 质量计划案例分析

MIMA

- 1 导言
- 2 质量目标

1 导言

略。

2 质量目标

质量管理客观地核实软件项目的实施行动与开发的产品遵从于对应的需求、过程描述、标准及规程，提前发现并排除项目中存在的问题和缺陷，保证项目的实施质量，具体目标包括：

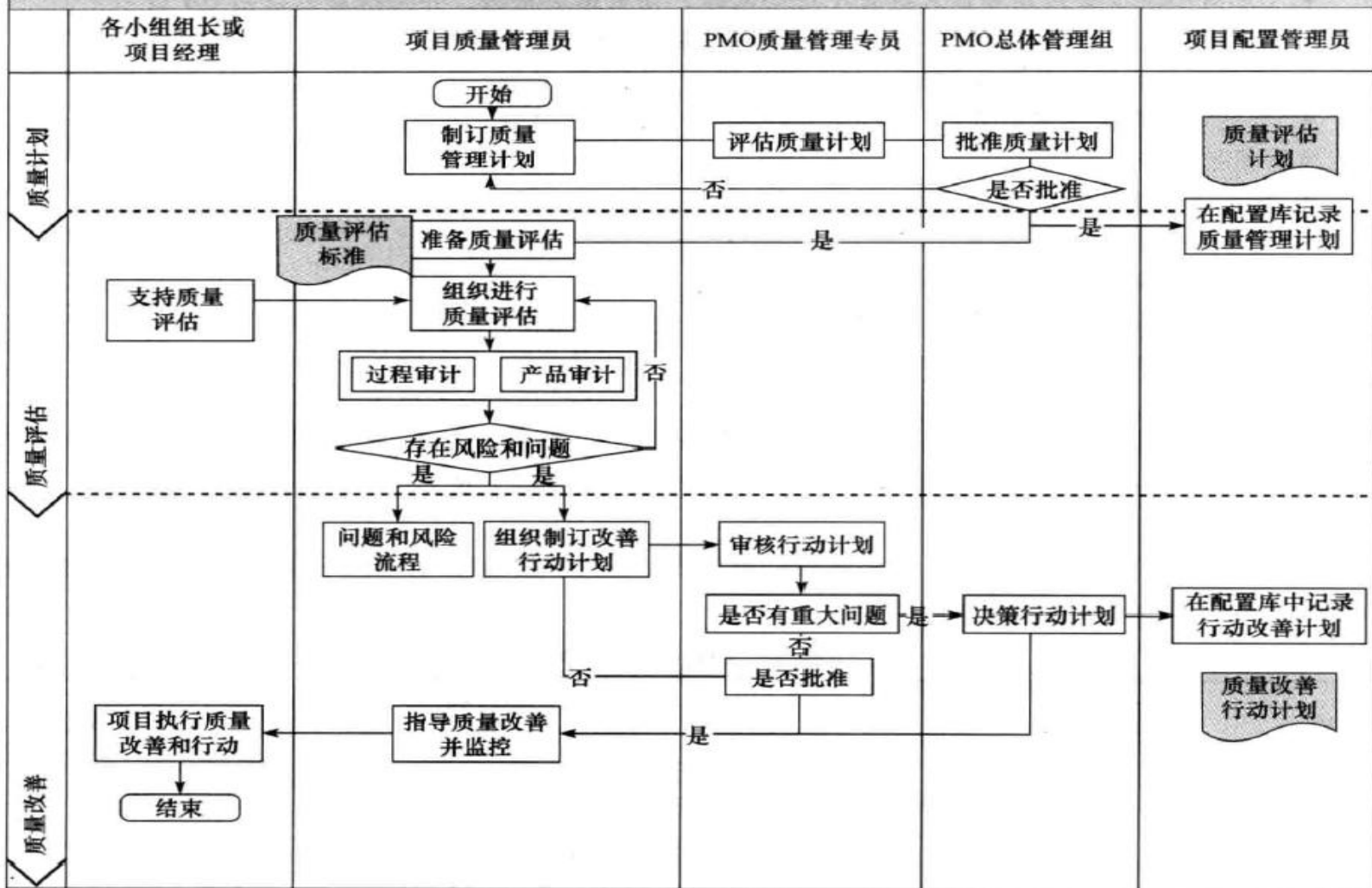
- 通过监控软件开发过程来保证产品质量。
- 保证开发的软件和软件开发过程符合相应标准与规程。
- 保证软件产品、软件过程中存在的不合理问题得到处理，必要时将问题反映给管理者。
- 确保项目组制订的计划、标准和规程适合项目组需要，同时满足评审和审计需要。

3 质量管理职责

质量管理涉及的主要角色包括项目质量管理员、PMO 质量管理专员、各小组组长或项目经理、项目配置管理员、PMO 总体管理组。各主要角色的职责范围如表 1 所示。

表 1 质量管理角色职责表

角色名称	职责范围
项目质量管理员	制定质量管理办法、质量评估计划和标准；按照质量评估计划，执行项目质量评估，登记质量问题表，并形成质量评估报告；根据项目需要，参与质量评估小组，进行项目关键交付物的评估；组织制订质量评估问题的改善行动计划，并指导和监控行动计划的有效执行
PMO 质量管理专员	根据 PMO 发布的质量管理办法，协助项目组制订项目质量管理计划；根据质量评估活动发现的问题和缺陷，组织各项目组制订改善行动计划；制订整体工程项目群的质量评估计划；支持 PMO 对各项目的评估检查工作；根据项目组质量改善计划指导质量改善行动
各小组组长或项目经理	负责审核本项目质量监控流程、质量管理办法；负责本项目所有交付物的中间文档、最终文档的内容的质量；负责本项目质量评估问题的改善行动计划的执行，针对项目质量管理员提出的不符合问题协调项目组成员进行整改
项目配置管理员	负责质量管理相关的文档存储
PMO 总体管理组	审批质量管理计划及重大问题的改善行动计划，针对 PMO 质量管理专员上报的重大问题协调解决



“医疗信息商务平台” 质量计划案例分析

MIMA

■ 质量管理计划：

- 依据项目进度计划确定要评审的活动和审计的产品。
- 确定QA评审和审计的方式及所需资源。
- 根据项目情况、历史经验确定QA工作重点。
- 必要时QA根据项目情况调整QA计划。

■ 质量评估：

- 确定项目每个阶段质量评估的指标。
- 依据QA计划中确定的评审和审计方式执行计划中的QA活动，并保证计划中标注为工作重点 的活动和工作产品的评审和审计活动正常执行。
- 把评审、审计活动记录、发现的不符合问题记录到QA计划中。
- QA根据问题等级判断准则确定问题的等级。

“医疗信息商务平台” 质量计划案例分析

MIMA

■ 质量改善：

- QA向小组负责人或负责人报告不符合问题，协商解决措施，并将措施记录到QA计划中。
- QA针对重大问题制订改善行动计划并报PMO总体管理组批准。
- 跟踪不符合问题的解决情况，直至问题解决。
- 定期对不符合问题的数据进行统计分析，并提出解决措施。

■ 质量周报：

- 统计本周发现的和上周遗留下来的不符合问题。
- 记录本周的主要工作内容。
- 记录本周的主要问题及解决措施。
- 总结本周的工作经验，提出对QA工作的意见和建议。
- 制订下周的工作计划。

■ 5 质量活动

项目质量管理员根据质量管理计划和事件触发的形式定期进行过程审计和产品审计，发现不符合 问题并记录，跟踪并监控直至问题解决，对影响重大的问题进行上报、协调及处理。

5.1 过程审核

识别进行审核的过程、活动，并识别验证的标准，确定审核的时间。QA验证项目活动需遵循适当的规程。需进行审核的过程如表2所示。

5.2 产品审计

QA对软件开发过程中创建的工作产品经选择后进行审核，以验证是否符合适当的标准。进行审计 的工作产品如表3所示。

“医疗信息商务平台” 质量计划案例分析

MIMA

- **过程审核计划** 按照 启动、需求、涉及、开发、测试、试运行、管理这些阶段进行。
- 每个阶段包含一个或多个对象。对应着执行过程和审计频率。如：

阶段	对象	审计频率	每周	每月	事件驱动
		执行过程			
开发	编码	编码			√
		系统集成			√
		代码评审			√
测试	集成测试	进行集成测试			√
	系统测试	错误修正			√
		进行系统测试			√
		错误修正	√		√

“医疗信息商务平台” 质量计划案例分析

MIMA

- **产品审计计划** 按照 启动、需求、涉及、开发、测试、试运行、管理这些阶段进行。
- 每个阶段包含一个或多个对象。对应着执行过程和审计频率。如：

阶段	对象	审计频率	每周	每月	事件执行
		执行过程			
开发	编码	源代码	√		
		集成构成方案	√		
		用户手册			√
		代码评审评审记录		√	
测试	集成测试	测试问题卡	√		
		测试总结报告	√		
		修正后的源代码		√	
	系统测试	测试问题卡		√	
		测试总结报告			√
		修正后的源代码			√

感谢！

软件学院 罗昕
luoxin@sdu.edu.cn

