

软件过程和质量控制

软件质量


李娟

lijuan@bjut.edu.cn

大纲

- ▶ 软件质量
- ▶ 软件质量保证

大纲

- 
- ▶ 软件质量
 - ▶ 软件质量保证

质量



软件质量

- ▶ 软件产品满足用户要求的程度
-----《Handbook of Software Quality Assurance》
- ▶ 软件特性的总和，软件满足规定或潜在用户需求的能力。
-----ISO14598
- ▶ 质量是系统、部件或过程满足（1）明确需求，（2）客户或用户需要或期望的程度。
----IEEE《Standard Glossary of Software Engineering Terminology》
- ▶ 软件满足规定或潜在用户需求特性的总和。包括“内部质量”、“外部质量”和“使用质量”三部分。
-----ISO9126

用户对软件质量的理解

- ▶ 没有××功能(功能)
- ▶ 运行速度太慢(性能)
- ▶ 有太多的错误(故障)
- ▶ 软件不好改动(维护)
- ▶ 界面不美观(人机界面)
- ▶ 这个软件不好使用(易用性)

不同视角理解软件质量

- ▶ 软件质量是一个复杂的概念，不同的人从不同的角度来看待软件质量问题会有不同的理解
 - 用户视角：质量就是满足客户的需求
 - 开发者的视角：质量就是与需求说明保持一致
 - 产品视角：质量就是产品的内在特点
 - 价值视角：质量就是客户是否愿意购买
 - 项目经理视角：质量就是能“令人满意”地工作以完成预期功能的软件产品

软件质量指标

- ▶ 正确性：实现的功能达到设计规范，并满足用户需求的程度
- ▶ 可靠性：规定的时间和条件下，仍能维持其性能水准的程度
- ▶ 易用性：用户掌握软件操作所要付出的时间及努力程度
- ▶ 效率：软件执行某项功能所需电脑资源（含时间）的有效程度
- ▶ 可维护性：当环境改变或软件发生错误时，执行修改或恢复所做努力的程度
- ▶ 可移植性：从一个系统/环境移到另一系统/环境的容易程度

功能性、可用性、可靠性

- ▶ 功能性：
 - 功能的正确性
 - 功能的准确性
 - 软件功能的完整性
- ▶ 可用性：
 - 可操作性
 - 通用性
 - 一致性
- ▶ 可靠性：
 - 系统自我恢复能力
 - 健壮性

可维护性

- ▶ 模块化 (Modularity)
- ▶ 增强能力/灵活性 (Augment ability)
- ▶ 可测试性 (Testability)
- ▶ 可追溯性 (Traceability)
- ▶ 简单性 (Simplicity)
- ▶ 自我描述性 (Self Descriptiveness)
- ▶ 系统兼容性 (System Compatibility)
- ▶ 文档质量 (Document Quality)

软件质量指标体系

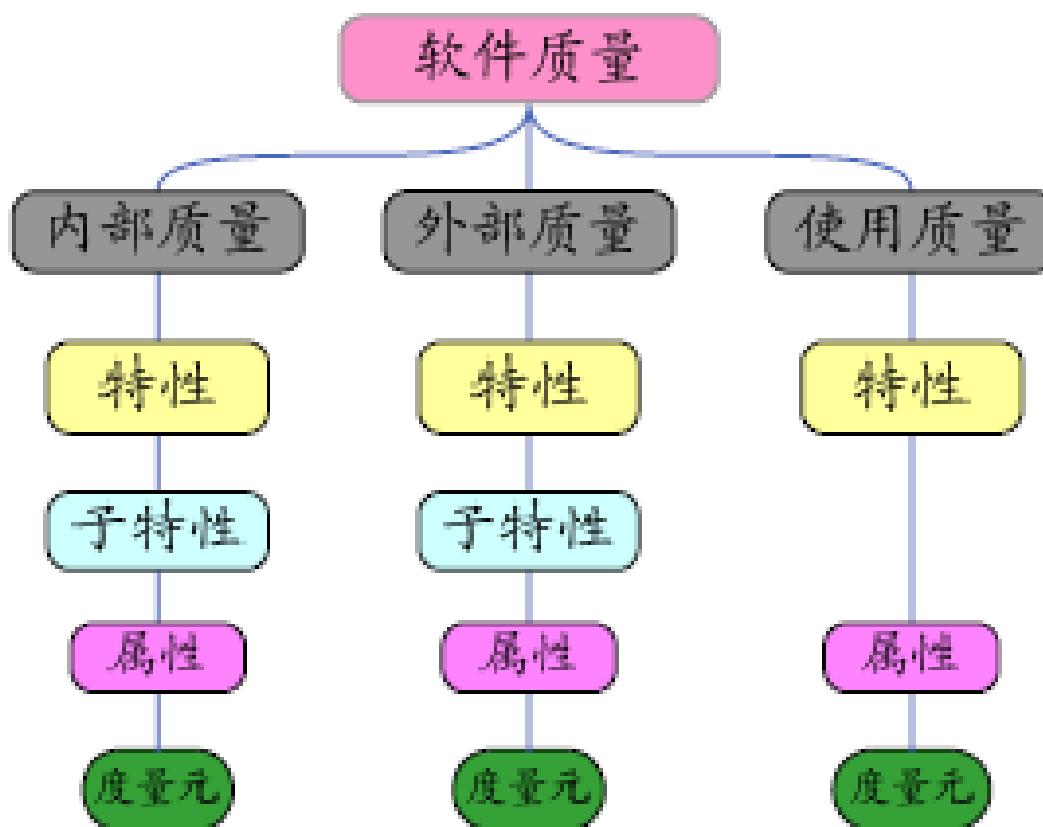


图 1 ISO/IEC9126 提出的软件质量模型

软件质量指标



影响软件产品的质量因素



软件过程的质量因素

▶ 项目计划过程

- 和客户的沟通能力、软件产品特性定义的方法、项目计划策略、评审的流程、范围、方式和程度、协同工作流程、合同和用户管理流程和方法、文档编写、管理等的规范和流程

▶ 项目设计过程

- 软件产品指标的定义和解释、设计流程、设计标准、协同工作流程、文档编写、管理等的规范和流程

▶ 项目实施过程

- 变更控制流程、执行过程跟踪方法、流程和相适应的系统、缺陷处理流程、文档编写、管理等的规范和流程

软件过程的质量因素

▶ 软件维护过程

- 变更控制流程、用户反馈、相应处理机制、回归测试流程

▶ 软件商业环境过程

- 软件改进的策略、产品开发模式、市场定位、产品标准等

大纲

- ▶ 软件质量

- ➡▶ 软件质量保证

软件质量保证

- ▶ 软件质量保证SQA（Software Quality Assurance）
- ▶ 是一系列系统性的活动，它提供开发出满足使用要求产品的软件过程的能力证据
- ▶ 为管理层提供为获知产品质量信息所需的数据，从而获得产品质量是否符合预定目标的认识和信息

理解软件质量保证

- ▶ 软件质量保证的重要工作是通过预防、检查与改进来保证软件质量。
- ▶ SQA通过“全面质量管理”和“过程改进”的原理开展质量保证工作
- ▶ 虽然在SQA的活动中也有一些测试活动，但SQA所关注的是对软件质量的检查与度量。

理解软件质量保证

- ▶ SQA的工作是对软件生命周期的管理以及验证软件是否满足规定的质量和用户需求，因此主要**着眼于软件开发活动中的过程、步骤和产物**，而不是对软件剖析，找出问题或评估。
- ▶ SQA的职责是检查和评价当前软件开发的过程，找出过程改进的方法，已达到防止软件缺陷出现的目标
- ▶ 要为软件产品的质量提供某种可视性，知道哪些地方有质量问题，便于改进方法和措施，提高软件产品的质量

软件质量保证活动

- ▶ 软件质量保证（SQA）是一种应用于整个软件过程的活动
- ▶ 包含：
 - 有效的软件工程技术（方法和工具）
 - 在整个软件过程中采用的正式技术评审
 - 一种多层次的测试策略
 - 对软件文档及其修改的控制
 - 保证软件遵从软件开发标准
 - 度量和报告机制
 - 了解产品质量(例如，软件测试)
 - 提交软件质量报告(例如，软件测试报告)，说明质量问题
 - 为项目组和管理层服务(例如，告诉问题所在，便于改进管理和技术)

软件质量保证工作内容和方法

▶ 计划

- 针对具体项目制定 SQA计划，确保项目组正确执行过程。

▶ 制定SQA计划应当注意以下几点：

- 有重点：依据企业目标以及项目情况确定审计的重点
 - 明确审计内容：明确审计哪些活动，那些产品
 - 明确审计方式：确定怎样进行审计
 - 明确审计结果报告的规则：审计的结果报告给谁

软件质量保证工作内容和方法

▶ 审计/证实

- 依据 SQA计划进行SQA审计工作，按照规则发布审计结果报告。
- 注意审计一定要有项目组人员陪同，不能搞突然袭击。双方要开诚布公，坦诚相对。
- 审计的内容：是否按照过程要求执行了相应活动，是否按照过程要求产生了相应产品。

▶ 问题跟踪

- 对审计中发现的问题，要求项目组改进，并跟进直到解决。

SQA的素质

- ▶ 以过程为中心：应当站在过程的角度来考虑问题，只要保证了过程，SQA就尽到了责任。
- ▶ 专业的服务精神：为项目组服务，帮助项目组确保正确执行过程
- ▶ 了解过程：深刻了解企业的工程，并具有一定的过程管理理论知识
- ▶ 了解开发：对开发工作的基本情况了解，能够理解项目的活动
- ▶ 良好的沟通技巧：善于沟通，能够营造良好的气氛，避免审计活动成为一种找茬活动。

软件质量保证的组织结构

- ▶ 在国内大多数企业，SQA组织结构可划分为三类：职能结构、矩阵结构以及两者结合而成的柔性结构。
- ▶ 职能结构
 - 在职能结构中，各个职能部门设立自己的岗位，位于高级经理之下，独立于项目组。
 - SQA直接对高级经理负责，但业务上需要向项目经理汇报，属于项目成员。

软件质量保证的组织结构

▶ 职能结构的优点

- SQA容易融入项目组，易于发现实质性的问题，解决问题也很快捷。

▶ 职能结构的缺点

- 各职能部门相对独立，部门之间的经验缺乏交流和共享，还可能出现对过程、方法和工具研究的重复性投资。
- 在这种组织结构下，由于高级经理专注于业务的发展，SQA的职业发展容易受到忽视，难于接受到应有的培训和提升。

软件质量保证的组织结构

▶ 矩阵结构

- 在矩阵结构中，设立了专门的SQA部门，与各业务职能部门平级。SQA隶属于SQA部，行政上向SQA经理负责，业务上向业务部门的高级经理和项目经理汇报。
- 在这种组织结构中，由SQA部经理对SQA考评和授权，有利于保证SQA的独立性和评价的客观性，也有利于确保组织的长期利益与项目（或个人）的短期利益之间的平衡。

软件质量保证的组织结构

- SQA资源为所有项目所共享，可按照项目优先级动态调配，资源利用更充分，但也可能出现资源竞争冲突。
- 此外，SQA部门对QA流程的改进、SQA知识的管理、SQA人员的发展负责，并可集中资源进行SQA平台的建设，以防止重复性的投资。
- 但另一方面，在矩阵结构中，SQA难于融入项目组，发现的问题也很少能得到及时有效的解决。

▶ 柔性结构

- 柔性结构是职能结构和矩阵结构的混合形态，在职能结构的基础上建立了SQA组。

软件质量保证的岗位职责

- ▶ 在CMMI中，SQA的主要工作是过程评审和产品审计。从实践经验来看，SQA只完成这两项工作很难体现出SQA的价值。
- ▶ 为了让SQA组织的产出大于组织的投入，实现增值，就应该根据企业需要适当增加SQA的职责，比如过程指导、过程度量和过程改进等。

软件质量保证的岗位职责

- ▶ 过程指导主要是项目前期辅助项目经理制定项目计划（包括辅助定义或修改项目过程和过程模型、协助项目估计、建立项目验收准则、设置质量目标等），对项目成员进行过程和规范的培训以及在过程中进行指导等。

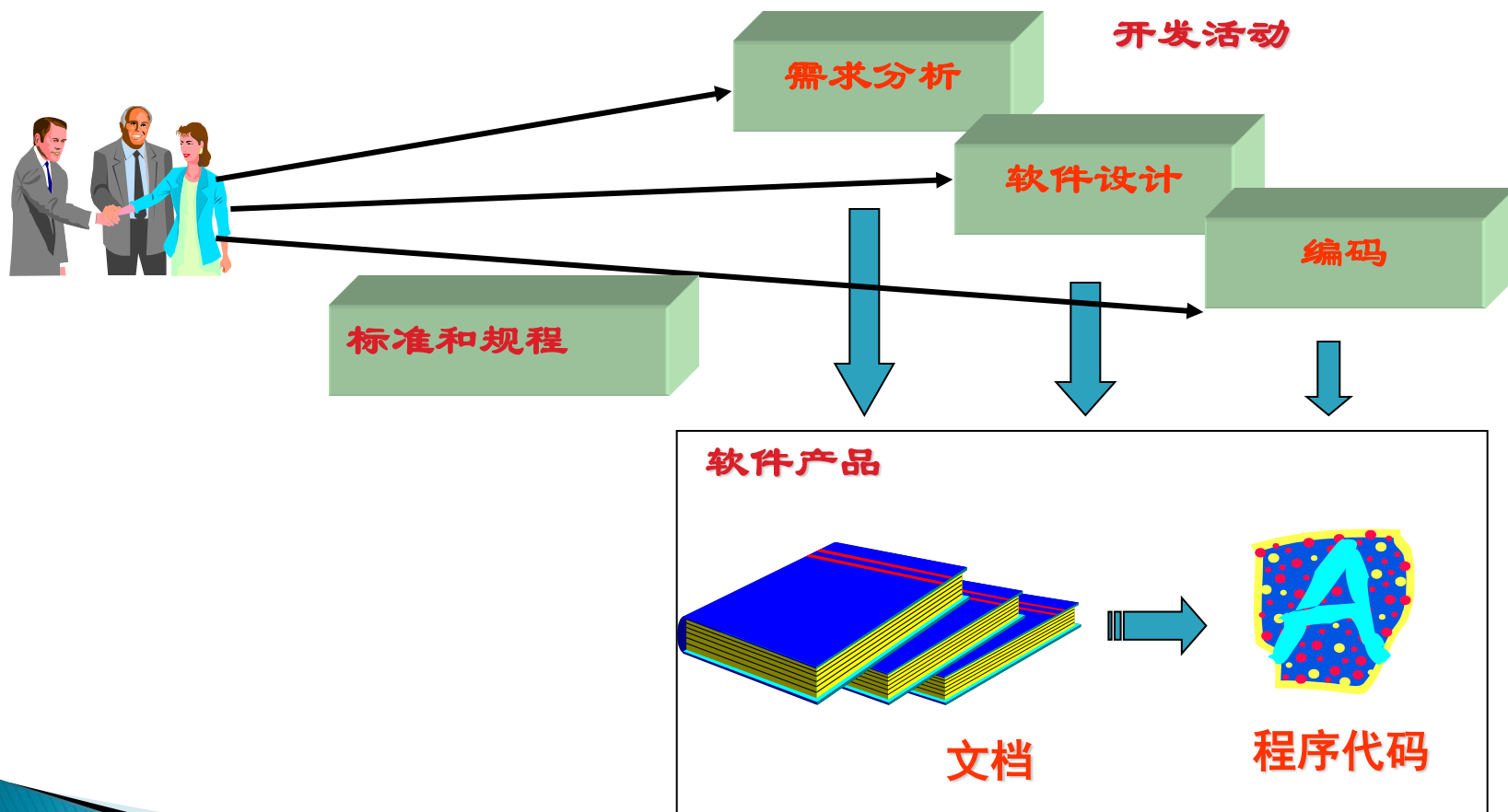
软件质量保证的岗位职责

- ▶ 过程度量（包括产品度量）在CMMI中已经成为CMMI ML2级中一个单独的过程域，但却是对所有过程的一个共性要求。特别是成熟度越高，对度量的要求也越高，难度也越大。
- ▶ 这就要求有专业的人员来负责，SQA就是一个很好的选择。主要职责包括收集、统计、分析度量数据，以支持管理信息需求。

软件质量保证的岗位职责

- ▶ 过程改进在CMMI中主要是EPC的职责。但事实上，SQA更接近于过程实施的环节，更了解过程运行的情况，也就更容易发现“木桶中最短的那块”。同时，SQA也是改进过程实施的重要推动力量。

从哪些方面关注软件质量



从哪些方面关注软件质量

- ▶ 软件产品
 - 软件需求规格说明书
 - 软件设计规格说明书
 - 源程序代码，
- ▶ 开发活动
 - 需求分析
 - 软件设计
 - 编码
- ▶ 标准和规程

从哪些方面关注软件质量

- ▶ 组织内部或者在项目开始之时要制定软件开发的标准和规程
- ▶ 软件产品
 - 文档类：审核，产生审核报告
 - 代码类：测试，产生测试报告
 - 开发活动
 - 审查，产生审查报告

谁来执行和实施软件质量保证

- ▶ 软件项目质量保证小组(SQA小组)
- ▶ 独立于项目开发小组
- ▶ 具有比较大的权限



SQA的活动

目标1：制定SQA计划

SQA计划

开展SQA活动

SQA活动结果

目标2：客观验证软件产品与活动的符合性

软件活动
软件产品

项目中无法解决

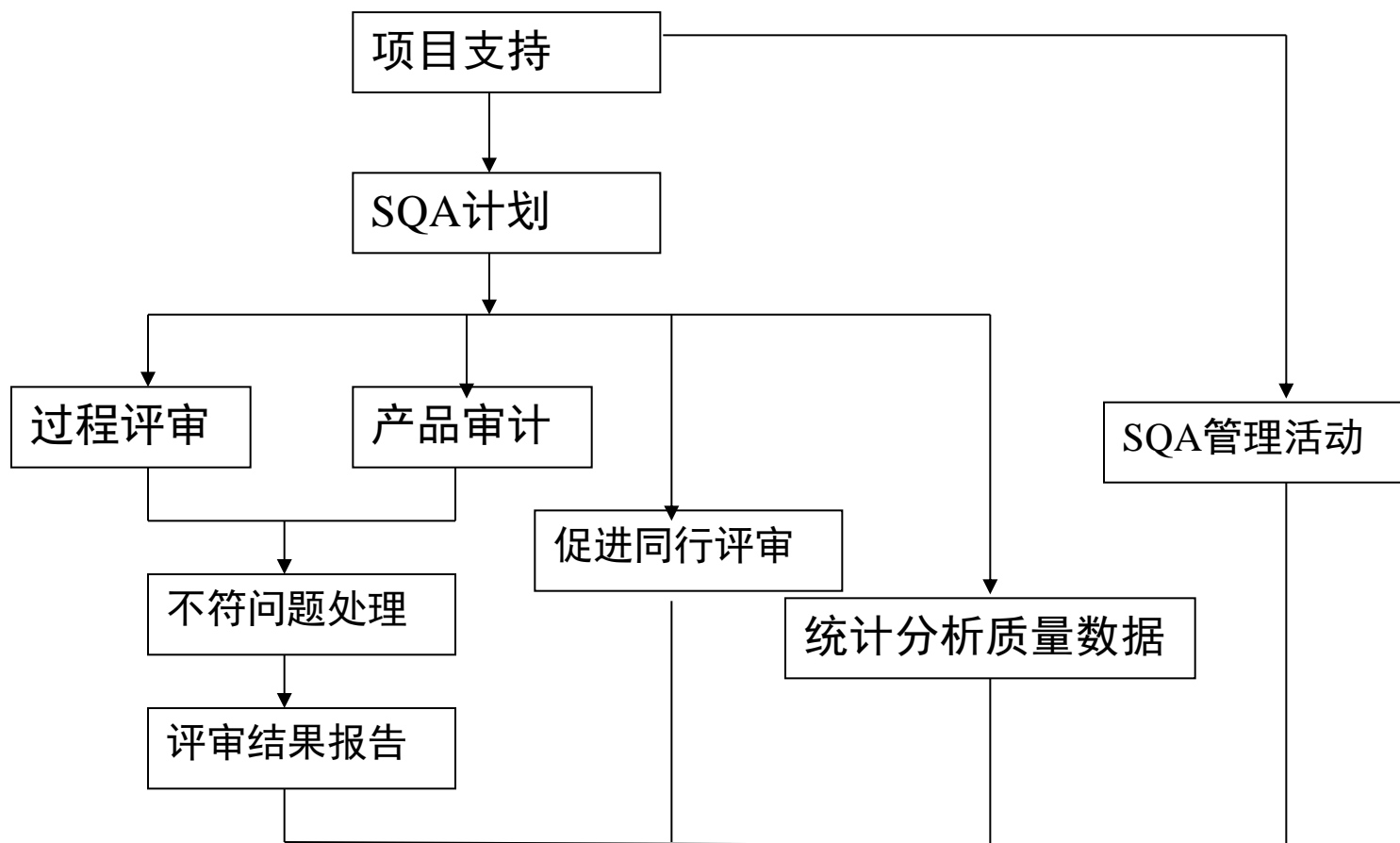
目标4：把项目中不能解决的问题报告给高层经理

目标3：把SQA活动及其结果通报给受影响的组

如何保证软件质量

- ▶ 正确理解用户的要求
- ▶ 制定标准和规程
- ▶ 审查软件开发活动
- ▶ 审核软件工作产品
- ▶ 测试源程序代码
- ▶ 记录开发活动和软件产品的偏差
- ▶ 记录所有不符合项，报告高级管理者

SQA过程概述



软件测试与质量保证

- ▶ 软件测试关注的是软件开发的产物，以及对软件进行剖析，运行软件，找出问题，报告质量。
- ▶ 软件测试是保证软件质量的一个重要环节，但不是唯一环节。
- ▶ 如果你想提高软件质量的话，不是做更多的测试，而是更好的分析、设计和开发。

实SQA的障碍

- ▶ 对SQA人员不信任
- ▶ 不尊重SQA人员
- ▶ SQA人员的素质不高

思考

- ▶ 质量保证一定能保证质量吗？
- ▶ 符合既定规范的工作产品质量一定合格吗？
- ▶ 仅靠规范能识别出产品中可能存在的大量缺陷吗？

谢谢！