

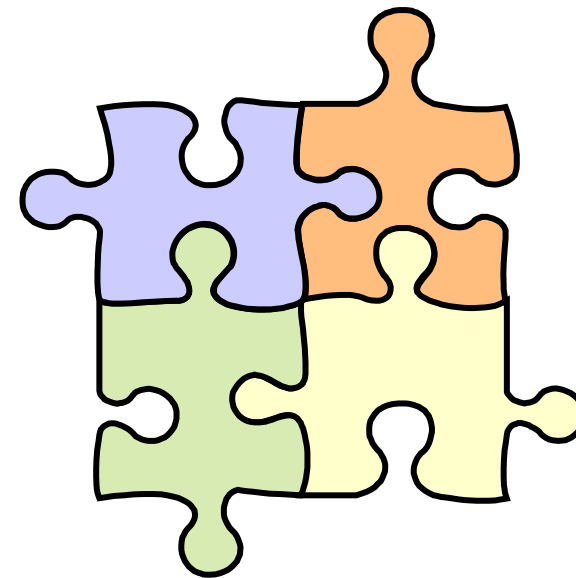
确认 Validation

麦哲思科技（北京）有限公司

- 过程域概述
 - 目的
 - 活动
 - 基本概念
- 特定实践解析
 - 模型原文与参考译文
 - 理解与实施要点
 - 实施案例
- 案例解析
 - 体系大纲
 - 过程定义概要

确认的目的

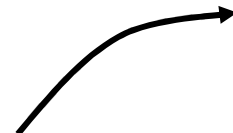
- 目的：证明产品或产品构件置于预期环境中时满足预期的用途



RD



确认准备



确认产品和产品构件



- Conformance
- Deficiencies

基本概念:验证与确认

	验证Verification	确认Validation
定义	Verification confirms that work products properly reflect the requirements specified for them.	Validation confirms that the product, as provided, will fulfill its intended use.
重点	做法是否正确, 强调过程的正确性 verification ensures that “you built it right;”	结果是否正确, 强调结果的正确性 validation ensures that “you built the right thing.”
CMMI中的目的	确保所选择的 工作产品 满足指定的需求	当 产品或者产品组件 被置于其要求环境中时, 产品或者产品组件能够完成其所期望的功能。
参照物	上一阶段的输入	原始需求
可采用的方法	代码走查、审查、测试和正确性证明	审查、测试和正确性证明

讨论:

组织或项目中有哪些活动属于确认?

- 系统测试
- 验收测试
- 需求评审
- 现场演示
- 单元测试
- 集成测试
- 用户体验
- ...

测试过程的概念辨析

名称	测试对象	侧重点	参照物	充分性的评价方法	时机	测试方法	测试执行者	投入工作量	发现的缺陷个数
单元测试	软件的最小单元，如函数、方法等	逻辑的正确性	详细设计、源程序	代码、分支等覆盖率	软件中的基本组成单位完成后，边开发边测试	白盒测试、动态测试	一般是开发人员		
集成测试	软件的模块、子系统	接口的正确性	概要设计、详细设计	接口覆盖率	软件系统集成过程中，边集成，边测试	黑盒测试、功能测试、白盒测试等	开发人员与测试人员		
系统测试	系统	需求的满足性	产品需求	用户场景覆盖率	系统开发完成后，交付客户之前	黑盒测试、功能测试、非功能测试等	测试人员		
验收测试	系统	需求的满足性	客户需求	需求覆盖率	交付客户后，正式投入使用之前	黑盒测试、功能测试、非功能测试等	客户		

特定实践解析

- 9

SP1.1 选择待确认的产品-2



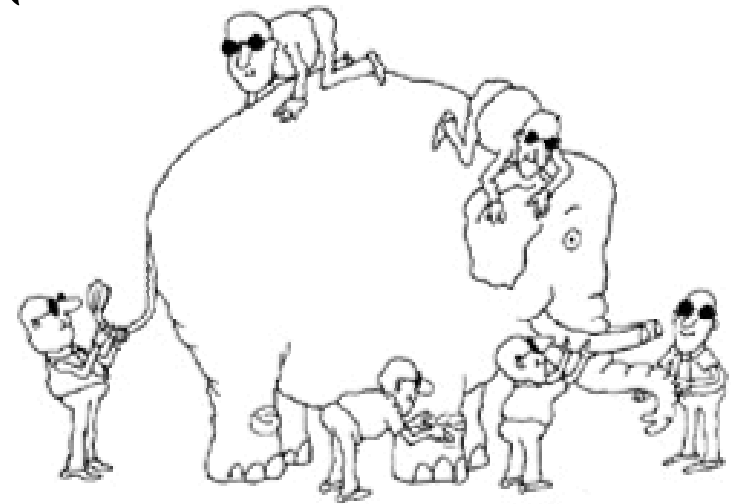
- 识别需要哪些确认环境，确认方法可能决定了确认环境的识别，确认环境可能派生了产品构件需求
- 要在项目的启动阶段确定确认的对象、方法、环境
- 本实践的证据一般是反映在质量管理计划中（测试计划、评审计划、试运行计划等）
- 常用技术、工具、方法
 - 与用户讨论，也许在正式评审的环境中
 - 原型演示
 - 功能演示(例如，系统、硬件单元、软件、服务文档和用户接口)
 - 培训资料的试点
 - 由最终用户或其他相关干系人对产品和产品构件的测试
 - 分析产品和产品构件(例如，仿真、建模和用户分析)

讨论：现场客户实践的优劣

客户是Team成员，在开发现场和开发人员一起工作。客户是指定义产品的特性并排列这些特性优先级的人或者团体。

传统的客户任务一般是讲解需求，运行验收测试，接收发布的系统。XP新增加的任务：

- (1) 写User Story
- (2) 评估User Story的商业优先级
- (3) 为每个User Story定义验收测试
- (4) 计划开发内容
- (5) 调控开发过程



SP1. 2建立确认环境-1



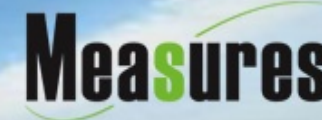
- 模型原文
 - *Establish and maintain the environment needed to support validation .*
- 参考译文
 - 建立并维护支持确认需要的环境
- 原文释义与实施要点
 - 确定环境的获取方法：复用、采购、制造、客户提供
 - 定义环境获取的计划
 - 建立确认环境
 - 确认环境的案例：
 - 测试工具
 - 记录工具
 - 模拟系统
 - 专用的网络工具或环境
 - 熟悉工具的人员
 -

SP1.3 建立确认规程和准则-1



- 模型原文
 - *Establish and maintain procedures and criteria for validation.*
- 参考译文
 - **建立并维护确认的规程和准则**
- 原文释义与实施要点
 - 属于确认的规程与准则：
 - 验收测试用例
 - 验收测试步骤
 - 试运行的步骤
 - 试运行的实际数据
 - 对维护活动的评价准则
 - 对培训的评价准则
 - 对售后服务活动的评价准则

系统测试用例案例



序号	所属业务ID	用例描述	执行步骤	期望结果	来源	状态	结论
1	H010101	人员档案维护	输入单位编号查询人员基本信息，没有时点击增加输入基本信息后保存，有数据进行保存或删除操作，链接参保处理页面正确	AC01插入记录，个人编号生成正确	设计	新建	OK
2	H010102	单位档案维护	打开自动触发查询，点击增加输入信息保存，进行修改和删除操作；双击显示单位详细信息	增加和修改操作表AB01，增加时单位编号生成正确	设计	新建	OK
3	H010103	定点医疗机构档案维护	操作同上	增加和修改操作表KB01，修改信息时刷新前置机的门槛费和统内比例、统外比例	设计	新建	OK
4	H010104	人员状态变动--人员调出	输入单位编号或个人编号或读卡显示人员基本信息，选中记录，点击保存，打印参保人员变动通知单	AC05记录数据，KCA1状态变动	设计	新建	OK

系统测试的通过标准举例



- 1) 每一版的测试结果，问题呈下降趋势；
- 2) 测试用例通过率要达到100%；
- 3) 问题优先级为高和中的问题必须全部解决；
- 4) 如果有问题由于技术上的限制无法整改的，由软件设计师、研发部长、客户代表（销售人员）共同确认并签字认可；
- 5) 如果有的问题，经客户或客户代表（销售人员）确认，在客户认可的质量范围内允许遗留的，由客户代表（销售人员）签字认可；
- 6) 如果有的问题，因市场急需暂时不能在发布生产时完成整改的，由研发部长、客户代表（销售人员）共同评估质量和进度，在有后续解决措施保证的情况下，确定问题的状态、解决方案和时间，由软件设计师、研发部长、客户代表（销售人员）共同签字认可，可先允许问题遗留，后期通过软件升级的方式完成整改；

讨论：保证测试完备性的手段？



- 保证必要的测试资源投入
- 定义测试退出准则
- 定义用例编写规范
 - 用例应覆盖正常操作、异常操作、边界条件
 - 用例应该覆盖客户操作场景的各种等价类
 - 每个用例应该详细描述出输入、操作步骤、期望的输出
- 测试人员参与需求的评审，需求人员参与测试用例的评审。
- 在编码之前完成测试用例的编写与评审。
- 记录每个缺陷是通过哪个用例发现的，分析用例的命中率
- 针对共性的需求建立复用用例库，每次测试时从中挑选用例，然后再补充完善用例
- 老人测新产品，新人测老产品

SP2.1 进行确认

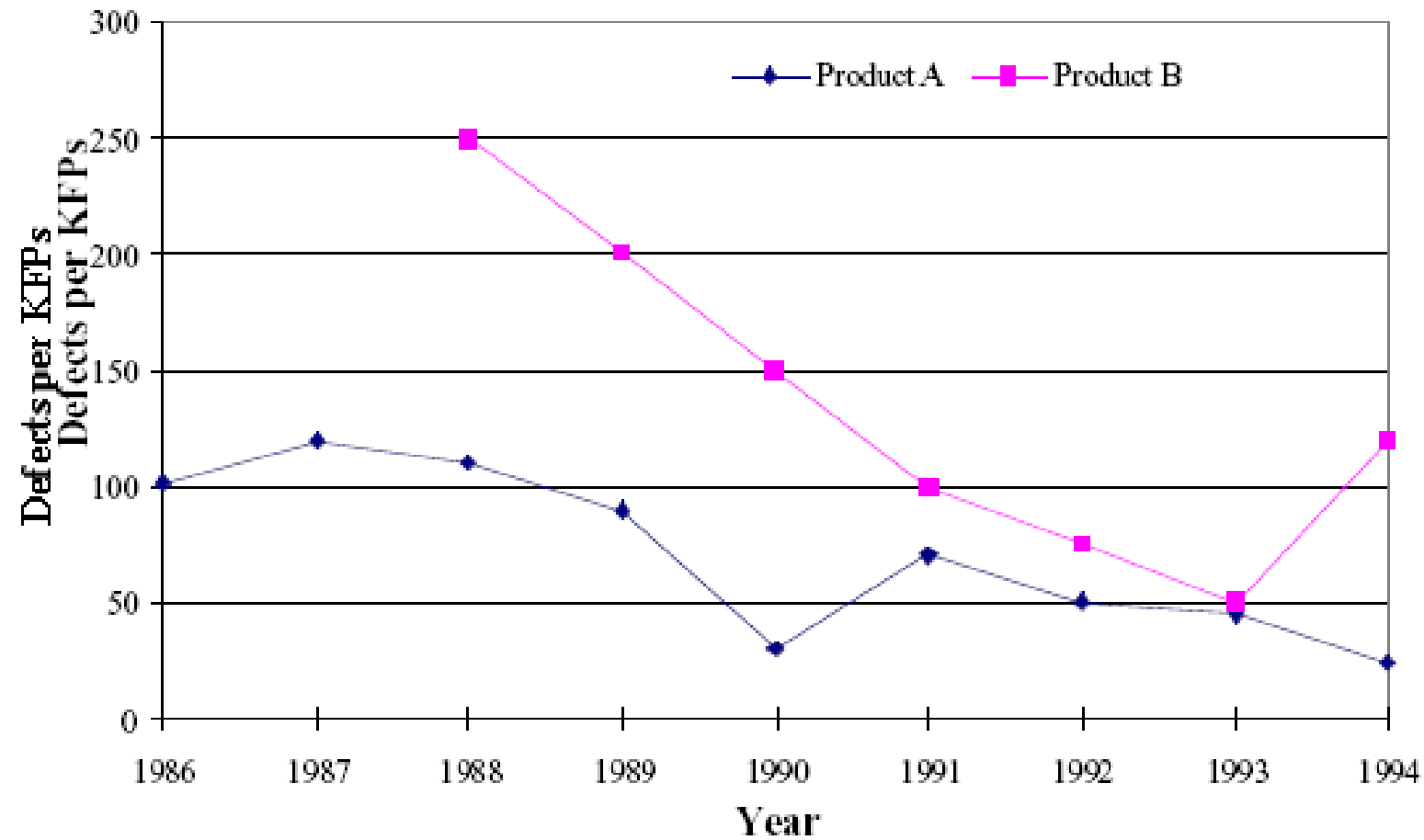
- 模型原文
 - *Perform validation on the selected products and product components .*
- 参考译文
 - **对选中的产品或产品构件进行确认**
- 原文释义与实施要点
 - 对于产品或产品构件执行确认
 - 记录确认过程中发现的问题
 - 关闭确认发现的问题
- 常用技术、工具、方法
 - 演示系统
 - 系统测试
 - 验收测试

SP2. 2分析确认结果

- 模型原文
 - *Analyze the results of the validation activities .*
- 参考译文
 - 分析确认活动的的结果
- 原文释义与实施要点
 - 判断是否可以结束确认过程
 - 判断被确认的对象是否满足了需求，哪些需求满足了，哪些没有满足
 - 对问题进行分析，分析可以从多个角度，对测试的缺陷一般可以有多个方面进行分析
 - 根据对问题的分析，确定原因，定义建议的措施
 - 确定是否应进行水平展开
- 常用技术、工具、方法
 - 80-20法则
 - 柱状图，饼图，折线图，鱼骨图，控制图
 - 相关与回归分析

缺陷密度 Defect Density (DD)

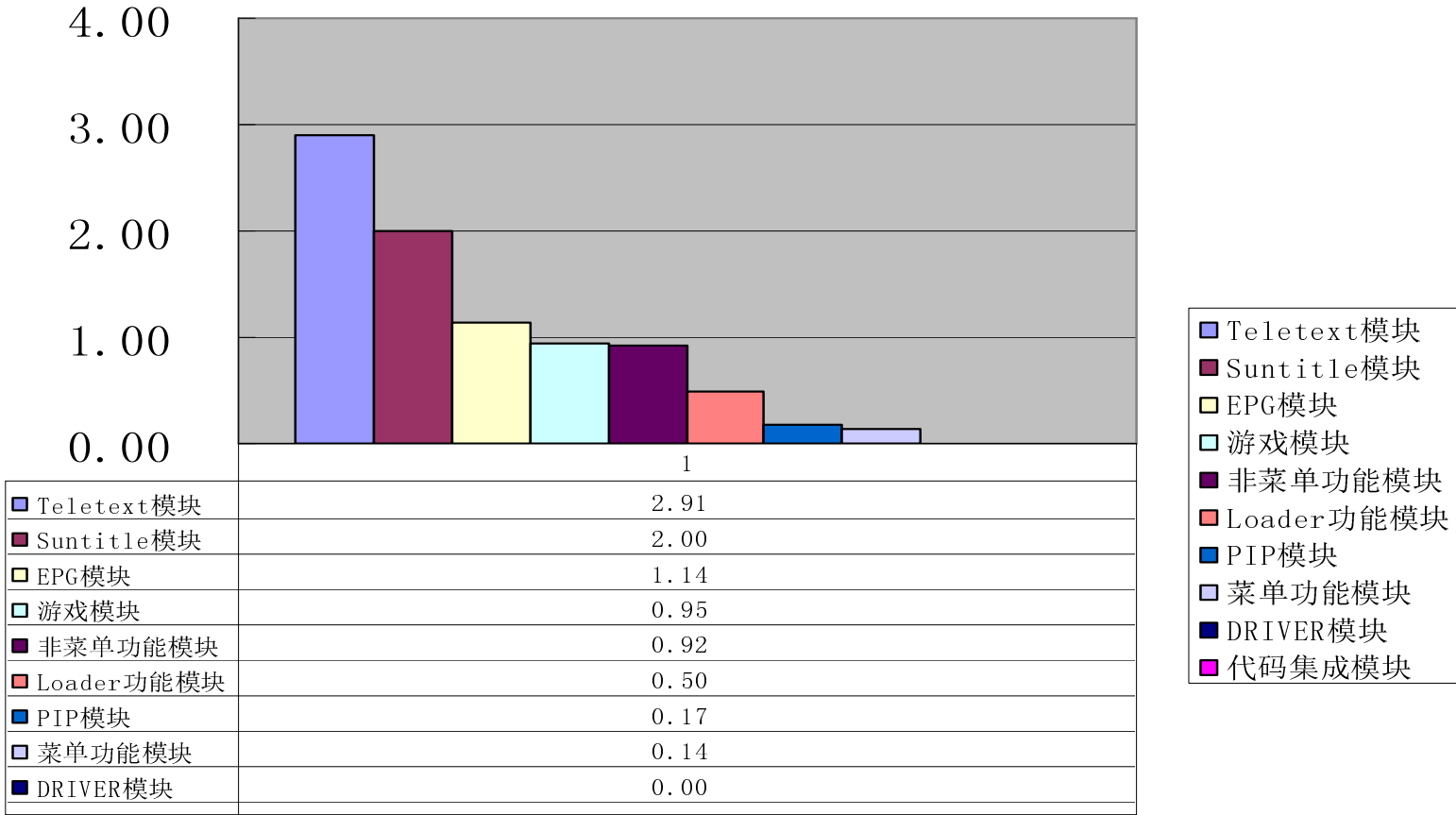
- DD= 一段时间内发现的缺陷数/软件规模



缺陷密度分析



缺陷密度分布

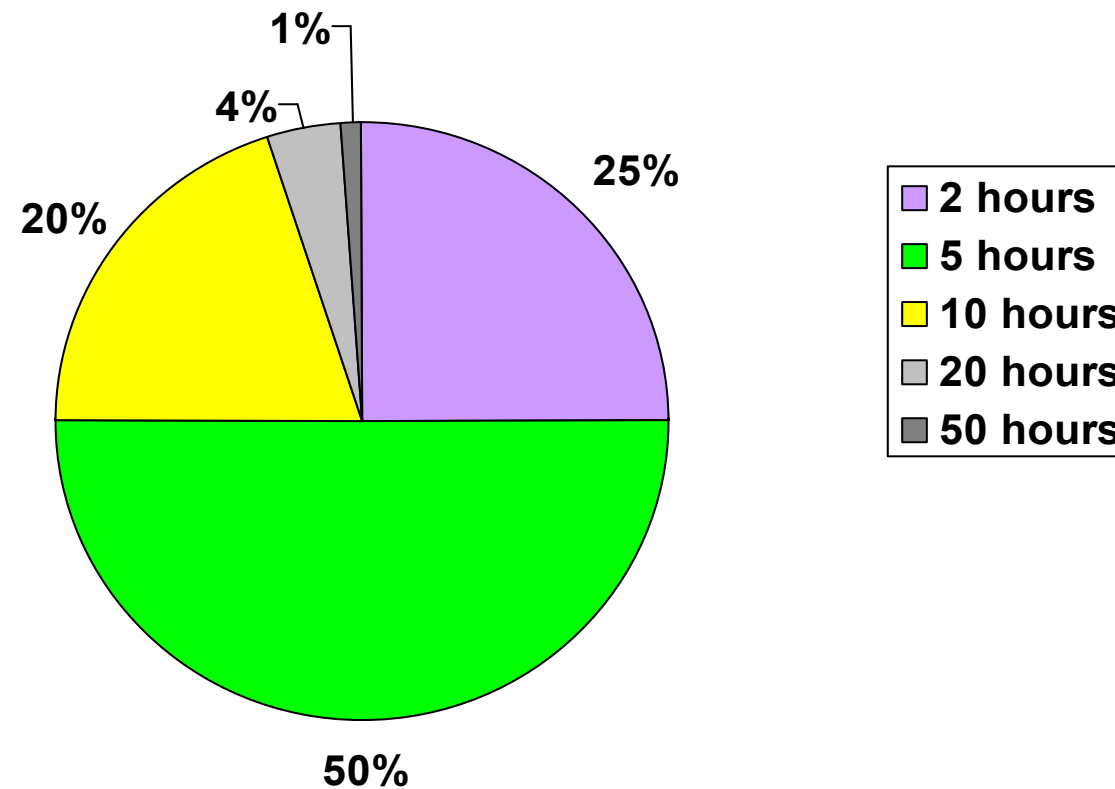


按人员的缺陷密度分析

人员	代码行	缺陷个数	缺陷密度
邱**	421	13	30.88
马**	3513	102	29.04
夏**	5829	111	19.04
李*	7844	107	13.64
邓**	3563	46	12.91
陈*	10398	134	12.89
孙**	17112	191	11.16
朱**	13088	146	11.16
储*	5439	54	9.93

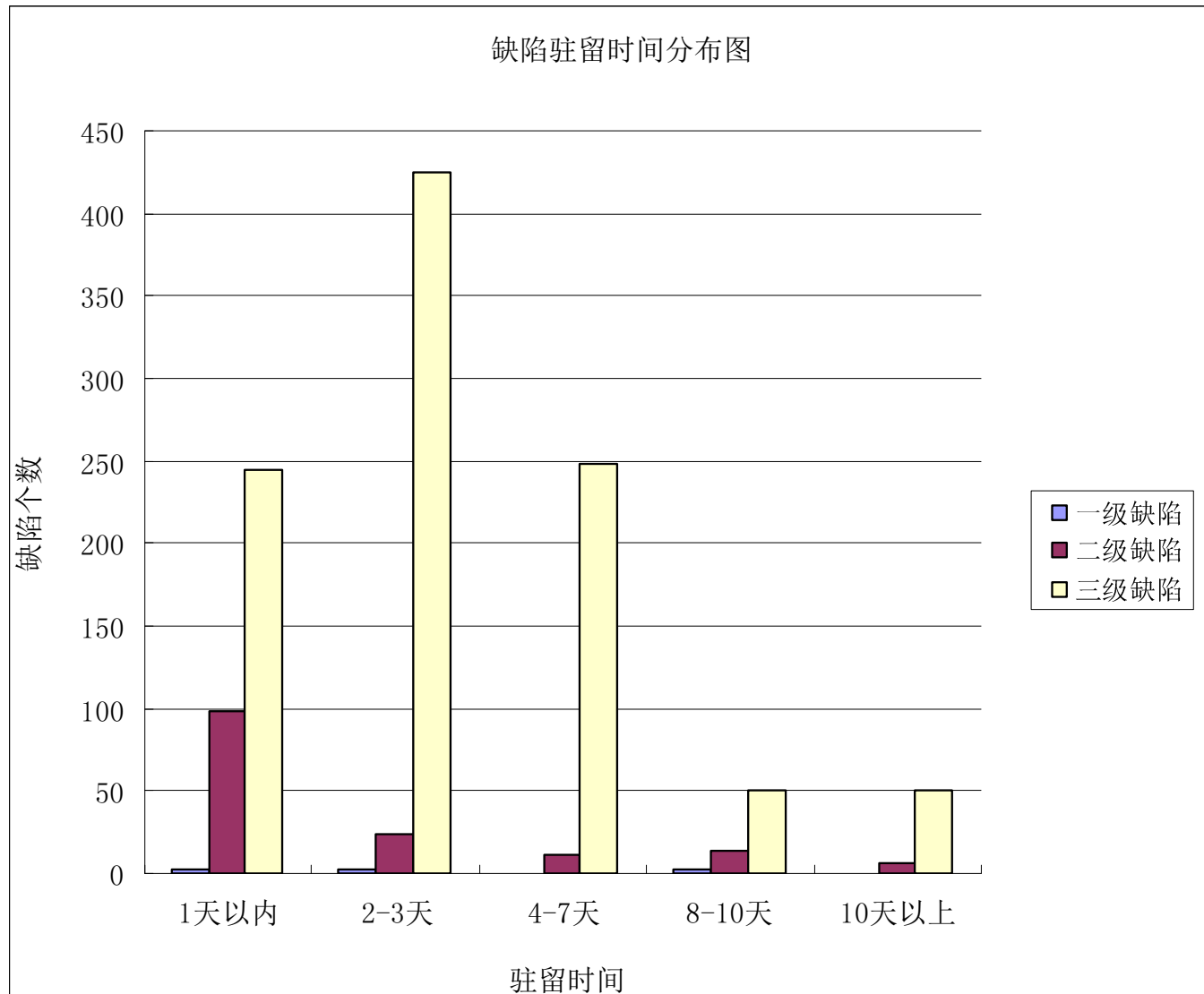
人员	代码行	缺陷个数	缺陷密度
黄**	8612	75	8.71
沈*	3106	27	8.69
申**	2992	26	8.69
徐**	4949	42	8.49
周**	10244	84	8.20
杨**	2384	18	7.55
赵**	2680	20	7.46
蔡**	10577	75	7.09
戴**	985	6	6.09
舒**	2396	13	5.43

针对测试发现的BUG的修复时间模型

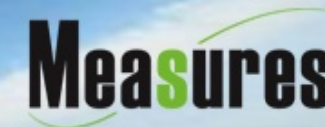


*From Software Metrics: Establishing a Company-wide Program, by
Robert B Grady and Deborah L. Caswell, 1987*

缺陷驻留时间分析



美国软件缺陷及缺陷清除率的平均值 (单位: 缺陷数/功能点)



缺陷来源	潜在缺陷数	缺陷清除率 (%)	交付的缺陷数
需求	1.00	77	0.23
设计	1.25	85	0.19
编码	1.75	95	0.09
文档	0.60	80	0.12
Bad-fix	0.40	70	0.12
合计	5.00	85	0.75

美国平均软件缺陷引入率

缺陷来源	总缺陷数/功能点	高严重等级的缺陷数/功能点
需求	1.00	0.30
设计	1.25	0.50
代码	1.75	0.25
文档	0.60	0.10
Bad-fix	0.40	0.15
合计	5.00	1.30

6种类型应用程序的潜在缺陷的平均值 (单位: 缺陷数/功能点)

来源	Web软件	MIS软件	外包软件	商品化软件	系统软件	军用软件	平均
需求	1.00	1.00	1.10	1.25	1.30	1.70	1.23
设计	1.00	1.25	1.20	1.30	1.50	1.75	1.33
代码	1.25	1.75	1.70	1.75	1.80	1.75	1.67
文档	0.30	0.60	0.50	0.70	0.70	1.20	0.67
Bad-fix	0.45	0.40	0.30	0.50	0.70	0.60	0.49
合计	4.00	5.00	4.80	5.50	6.00	7.00	5.38

测试度量元-1/5

序号	优先级	度量对象	度量元	计量单位	采集周期	采集/计算方法	分析方法	作用
1	1	用户发现的各类型的缺陷	缺陷个数	个	交付阶段 维护阶段	直接统计	80-20分析：对缺陷类型按缺陷个数排序，找出客户发现的最多的20%的缺陷类型	分析客户的关注点是什么？为什么客户能发现这些类型的缺陷，为什么我们没有测试出来？ 定义改进措施
2	1	软件模块	缺陷密度	个/KLOC	系统测试阶段	缺陷个数/代码规模	80-20分析：对所有模块的缺陷密度进行排序比较，找出缺陷密度最大的20%模块	找出质量最差的模块，采取改进措施
3	1	遗留的缺陷	缺陷个数	个	系统测试阶段	上阶段遗留的缺陷个数+本阶段发现的缺陷个数-本阶段解决的缺陷个数	和阶段出口准则对比	里程碑评审决策的依据

测试度量元-2/5

序号	优先级	度量对象	度量元	计量单位	采集周期	采集/计算方法	分析方法	作用
4	1	各级别严重程度的缺陷	缺陷个数	个	系统测试阶段	直接统计	和项目目标对比	判断是否达到测试结束与产品发布准则
5	1	回归测试活动	缺陷个数	个	系统测试阶段	直接统计	趋势线分析：横坐标为某次回归测试，纵坐标为缺陷个数，建立拟合曲线，判断收敛性	针对每次回归测试活动，进行收敛分析，作为发布决策的依据
6	2	代码走查	代码走查的效率	个/小时	编码阶段	代码走查发现的缺陷个数/代码走查的工作量	和项目目标对比	比较评审与测试的效率，以确定二者投入工作量的比例

测试度量元-3/5

序号	优先级	度量对象	度量元	计量单位	采集周期	采集/计算方法	分析方法	作用
7	2	单元测试	测试效率	个/小时	编码阶段	单元测试发现的缺陷个数/单元测试的工作量	和项目目标对比	建立单元测试的性能基线，预测单元测试投入的工作量
8	2	系统测试	测试效率	个/小时	系统测试阶段	缺陷个数/测试工作量	和项目目标对比	建立测试活动的投入产出模型，用以估计为了达到项目的质量目标而需要的测试工作量
9	2	系统测试	系统测试用例相对逻辑规模的密度	个/功能点	系统测试阶段	系统测试用例个数/需求的规模	和项目目标对比	判断系统测试的充分性

测试度量元-4/5

序号	优先级	度量对象	度量元	计量单位	采集周期	采集/计算方法	分析方法	作用
10	2	系统测试	系统测试用例相对物理规模的密度	个/KLOC	系统测试阶段	系统测试用例个数/代码规模	和项目目标对比	判断系统测试的充分性
11	3	测试发现各类型的缺陷	缺陷个数	个	编码阶段 系统测试阶段	直接统计	80-20分析：对缺陷类型按缺陷个数排序，找出最多的20%的缺陷类型	根据类型的分布，查找错误的原因，定义编码或设计的改进措施
12	3	单元测试	缺陷密度	个/KLOC	编码阶段	单元测试发现的缺陷个数/代码规模	和项目目标对比	建立单元测试的性能基线，用以制定项目的质量目标

测试度量元-5/5

序号	优先级	度量对象	度量元	计量单位	采集周期	采集/计算方法	分析方法	作用
13	3	单元测试	单元测试用例相对物理规模的密度	个/KLOC	编码阶段	单元测试用例个数（或断言的个数）/KLOC	和项目目标对比	判断单元测试的充分性
14	3	集成测试	集成测试用例相对物理规模的密度	个/KLOC	集成阶段	集成测试用例个数/KLOC	和项目目标对比	判断集成测试的充分性
15	3	系统测试	测试用例的有效性	%	系统测试阶段	依据测试用例发现的缺陷个数/所有的缺陷个数	和项目目标对比	评价测试用例的有效性，判断是否需要提高测试用例的设计技术

案例解析

体系建立总体思路

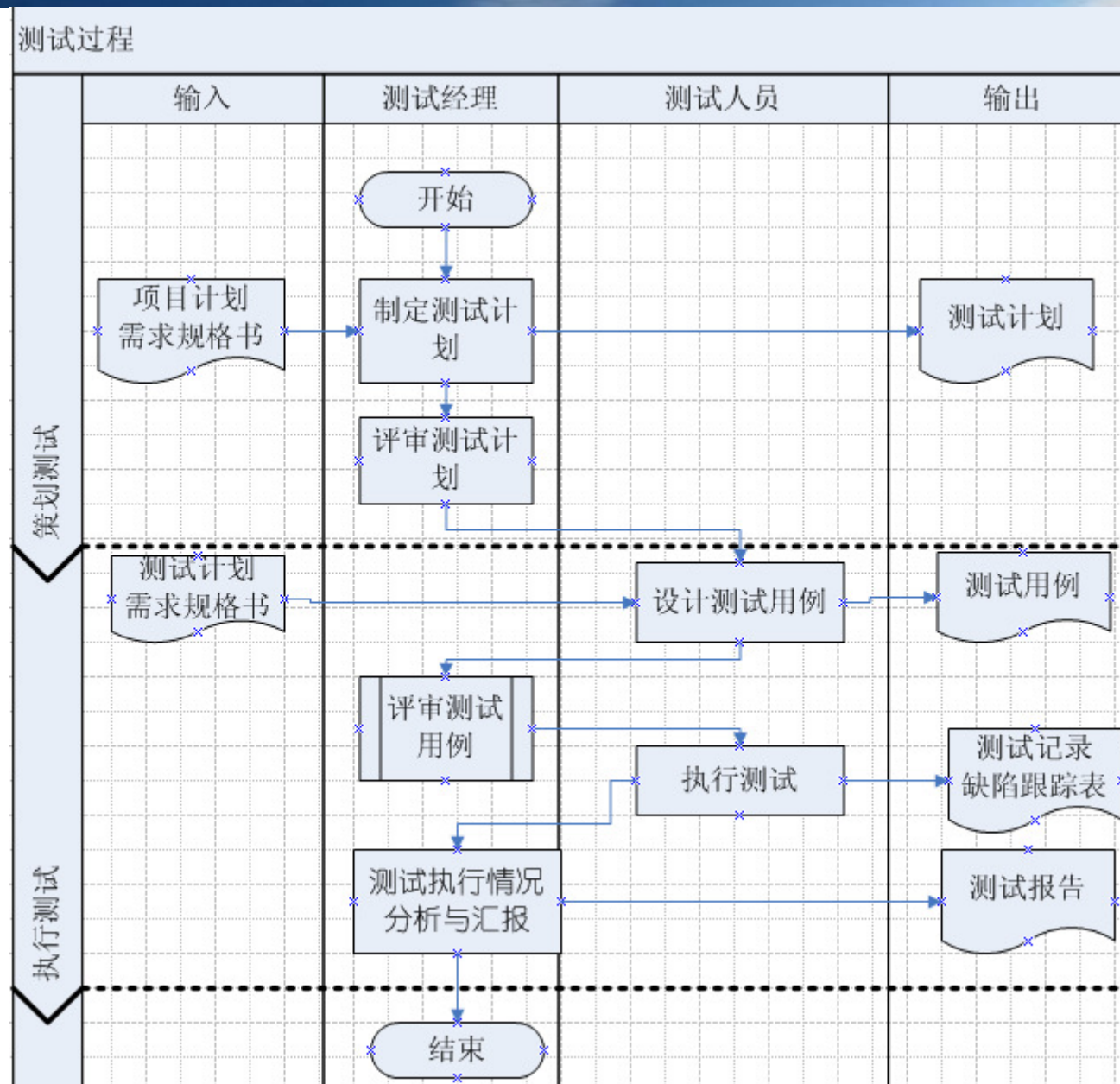


- 定义系统测试的流程
- 如果有其他的客户确认的方式也可以定义其他确认的流程，比如系统试运行的流程、客户评审的流程等等

- SP1.1 选择要确认的产品
 - 测试计划
- SP1.2 建立确认环境
 - 实际测试环境或测试计划中对测试环境的定义
- SP1.3 建立确认规程和准则
 - 测试大纲中定义的测试的步骤或测试用例
- SP2.1 执行确认
- SP2.2 分析确认结果
 - 测试报告（包含了数据的分析图表与结论）

- 识别待确认需求
- 选择待确认产品或产品构件及确认方法
- 定义确认规程和准则
- 制定测试计划
- 设计测试用例
- 建立确认环境
- 按照确认规程执行已选择产品的确认
- 记录确认过程数据
- 按照已定义确认准则识别问题或缺陷
- 识别确认通过的需求
- 提交确认报告
- 确认问题或缺陷的分析及改善措施
- 分析确认过程不符合项原因，提出改进建议
- 参与优化组织级的确认过程

测试工作流程



1. 制定测试计划

测试经理依据项目计划、需求规格书制定测试计划。

- 测试计划内容包括：测试目的和背景、测试环境、测试的范围、测试方案或策略、测试进度安排、入口和出口准则

2. 评审测试计划

测试经理组织人员对测试计划进行评审，评审参加者包括测试人员、项目经理、开发人员等。

1. 设计测试用例

测试人员依据需求规格书和测试用例规格模板设计测试用例。

2. 评审测试用例

测试经理对测试用例进行同行评审，主要检查：

- 对需求中要求的功能是否100%覆盖
- 操作步骤是否清楚、正确
- 预期结果是否完整、正确

3. 执行测试

测试人员按照测试计划和测试用例执行测试，将测试中发现的bug记录于Bug Free管理系统。

对于Bug Free中记录的Bug的修复流程，参见《缺陷管理系统使用指南》。

4. 测试执行情况分析与汇报

测试经理对测试的执行进行跟踪。

测试经理收集执行测试的数据，包括已发现的bug数、测试的规模、测试的工作量、各模块的缺陷密度等。

测试经理制作测试报告，分析测试的数据，判定测试是否满足退出准则，并提交报告给开发组、部门经理、PPQA等。

- 选择待确认的产品或产品构件
- 建立确认环境
- 建立确认的规程和准则
- 进行确认
- 分析确认结果

- 在我们公司如何定义系统测试过程？

Q&A
谢谢！