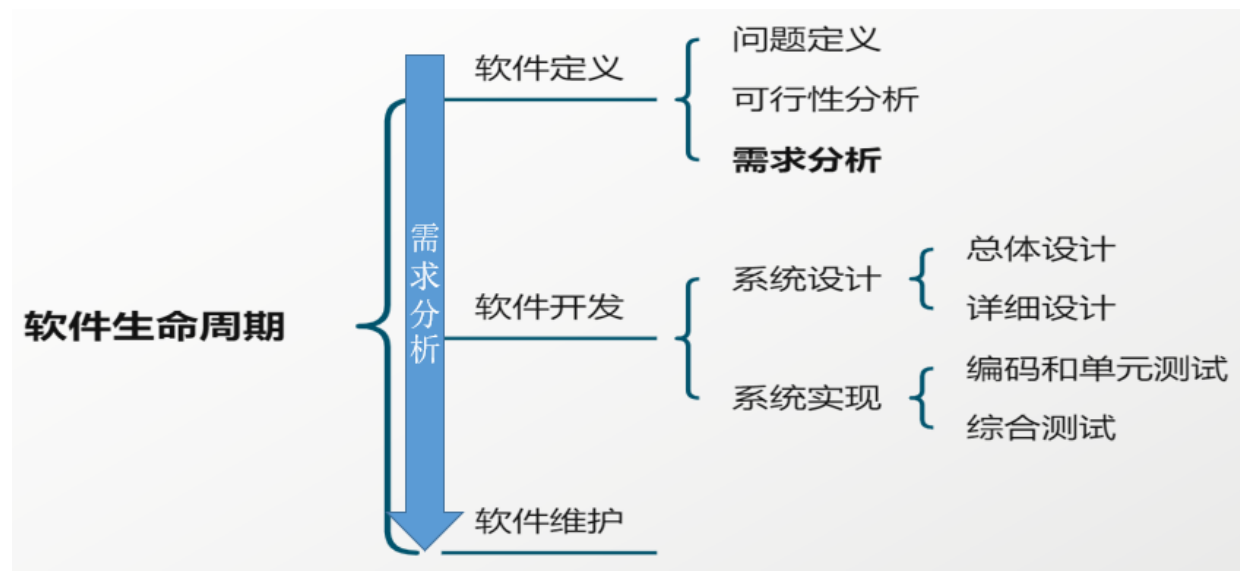


# 重点问题答案整理

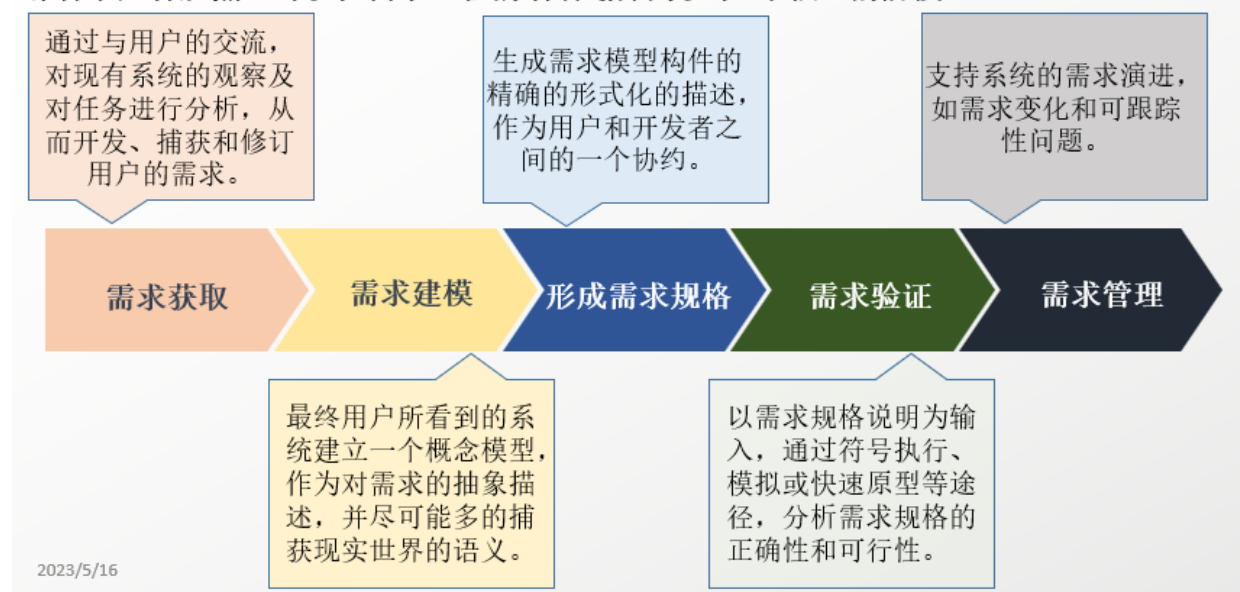
需求分析活动贯穿于整个生存周期



需求工程的分类：系统需求工程和软件需求工程

需求工程的阶段：需求获取、需求建模、形成需求规格、需求验证、需求管理

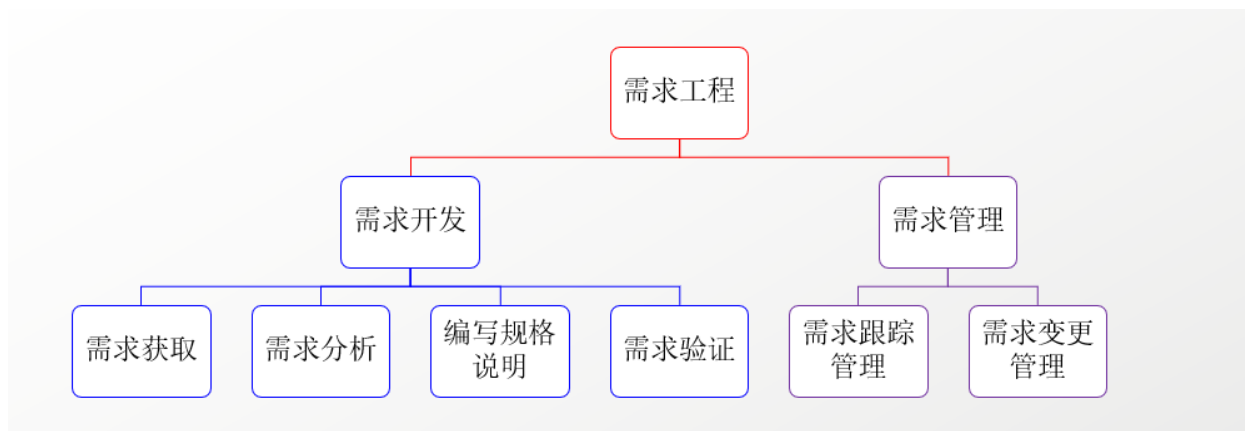
综合了几种观点，可以把需求工程的活动划分为以下5个独立的阶段：



需求工程包括：（软件）需求开发活动和需求管理活动

需求开发活动包括：需求获取、需求分析、编写规格说明、需求验证

需求管理活动包括：需求跟踪管理和需求变更管理



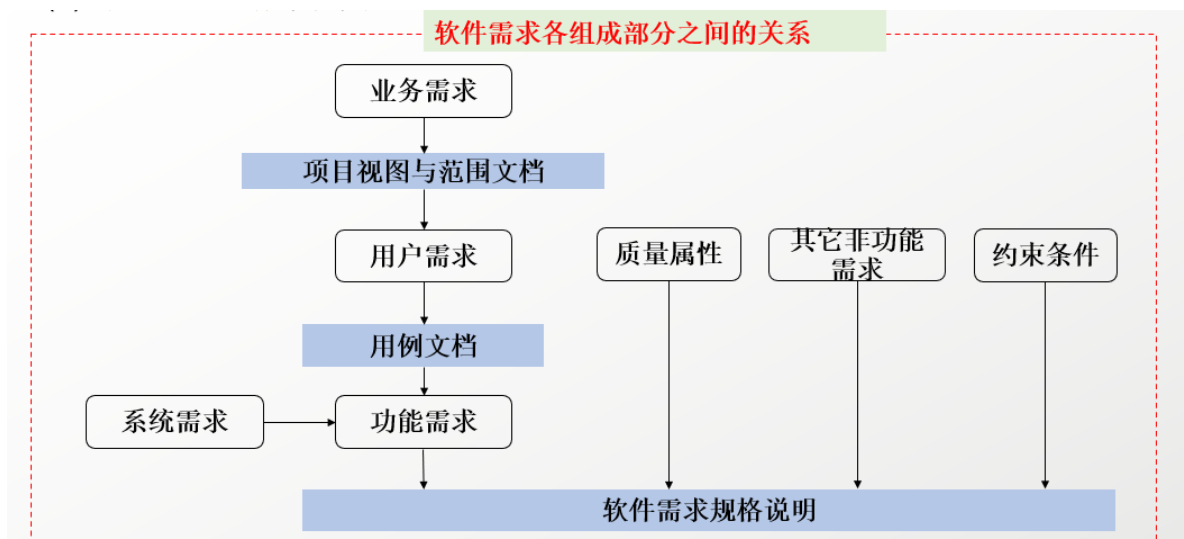
## 需求获取（标红：是需求工程的主体）

### 1.本课程对软件需求的定义（分析-建模-文档）

软件需求是指用户对目标软件系统在功能、行为、性能、设计约束等方面的期望。通过对应问题及其环境的理解与分析，为问题涉及的信息、功能及系统行为建立模型，将用户需求精确化、完全化，最终形成需求规格说明书，这一系列的活动即构成软件开发生命周期的需求分析阶段。

### 2.（软件）需求包括的三个层次（层次-角色-任务）

- 业务需求：反映了组织机构或客户对系统、产品**高层次的目标要求**，它们在项目视图与范围文档中予以说明
- 用户需求：描述的是用户的目标，或用户要求系统必须要完成的任务。用例文档、场景描述和事件-响应表均用于表达用户需求
- 功能需求：定义了开发人员必须实现的软件功能，使得用户能利用这些功能完成他们的任务，从而满足了业务需求



### 3.软件需求的来源（8个典型来源）（标红：需求取决于所开发产品的性质和开发环境，需要从不同用户代表和来源收集需求）

- 与潜在用户进行交谈和讨论
- 把对现有产品或竞争产品的描述写成文档
- 系统需求规格说明
- 现有系统的问题报告和改进要求
- 市场调查和用户问卷调查
- 观察用户如何工作
- 用户工作的情景和内容分析
- 事件和响应

### 4.项目视图的解决方案

项目视图的解决方案为系统建立了一个长远的项目视图，它将指明业务目标；项目视图为在软件开发生存期中做出决策提供了相关环境背景。

主要内容：

- 项目视图陈述：编写一个总结长远目标和有关开发新产品目的的简要项目视图陈述。将考虑权衡有不同需求客户的看法。可能有点理想化，但必须以现有的或所期待的客户市场、企业框架、组织战略方向和资源局限性为基础。
- 主要特性：包含新产品将提供的主要特性和用户性能的列表。
- 假设和依赖环境：记录所作出的任何假设和主要依赖的环境。

### 5.需求分析员的主要工作（即需求工程的执行者，主要工作正是对应着需求工程的各个阶段，粒度不同）

——需求分析员（也叫业务分析员、系统分析员、需求工程师、需求经理），是对项目涉众的需求进行收集、分析、记录和验证等职责的主要承担者

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1) 定义业务需求；  | 2) 确定项目涉众和用户类别； |
| 3) 获取需求：交谈、讨论会、文档分析、调查、业务流程分析、工作流程分析、任务分析、事件列表、同类产品、根据现有系统推导需求、回顾以往项目 |                 |
| 4) 分析需求；  | 5) 编写需求规格说明；    |
| 6) 为需求建模  | 7) 引导对需求的优先级划分； |
| 8) 主持对需求的验证   | 9) 管理需求         |

### 6.需求获取的方法有哪些（PPT Cpt1 p22）

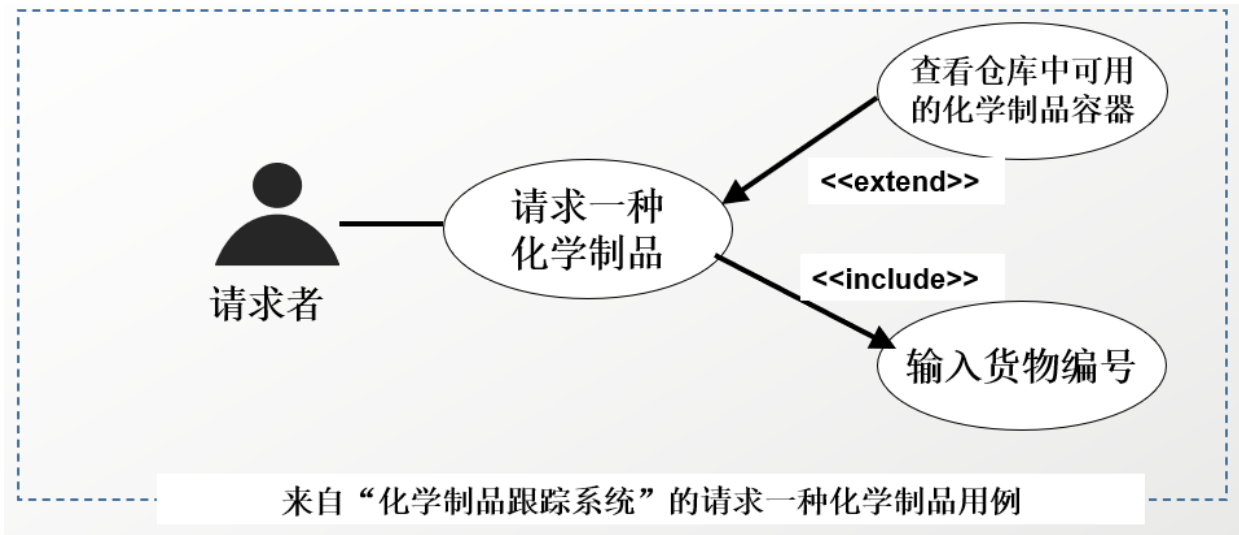
讨论会议、观察工作过程、问答式对话、启发式诱导

## 7.需求获取中可能出现的问题

捕获范围不足、缺乏原创性、缺乏科学性、获取对象不明确、缺乏计划性

## 8.用例图

——用例图：由参与者、用例以及它们之间的关系构成的用于描述系统功能的动态视图



## 9.软件质量属性有哪些（以及评价准则）（22个）

——质量属性：通过多种角度对产品的特点进行描述从而反映产品功能

——运行特性、修正特性、转移特性

- 正确
- 可靠性
- 效率
- 完整性
- 易用性
- 可维护
- 可测试
- 灵活性
- 可移植性
- 可重用性
- 互操作性

国际标准和国家标准规定的质量特性标准中规定了**6个质量特性**及其相关的**21个质量子特性**

6个质量特性



## 10.什么是功能需求和非功能需求（软件质量属性是系统非功能需求的一部分）

- 功能需求：

- 非功能需求：

例如产品必须遵从的标准、规范和合约；外部界面的具体细节与性能要求；设计或实现的约束条件及质量属性。

## 需求分析 —— 需求开发的核心任务

### 1.什么是需求分析，它的任务有哪些

需求开发的核心任务，是获取用户需求后的一个粗加工过程，通过修正错误、补充遗漏，消除不一致等，以获得用户对软件系统的真正需求。

需求分析包括提炼、分析和仔细审查已收集到的需求，以确保所有的风险承担着都明白其含义并找出其中的错误、遗漏或不足的地方

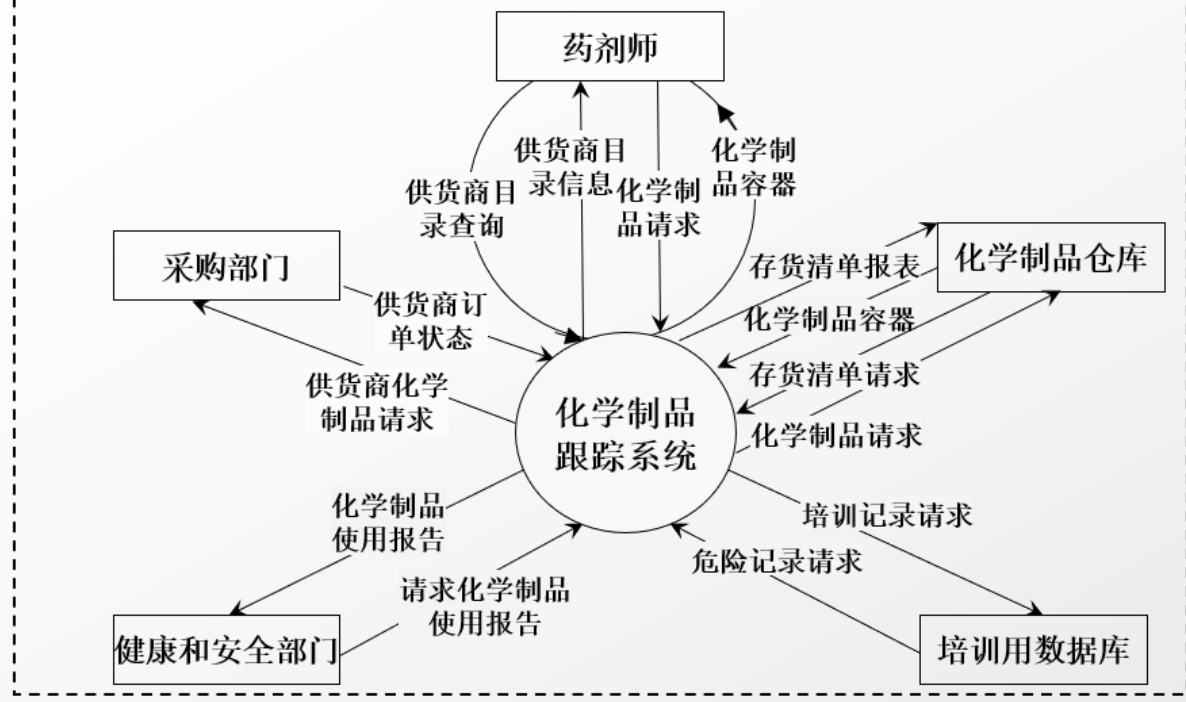
——任务：

- 绘制系统关联图
- 建立数据字典
- 建立用户界面（接口）原型
- 为需求建立模型
- 确定需求优先级

### 2.什么是系统关联图

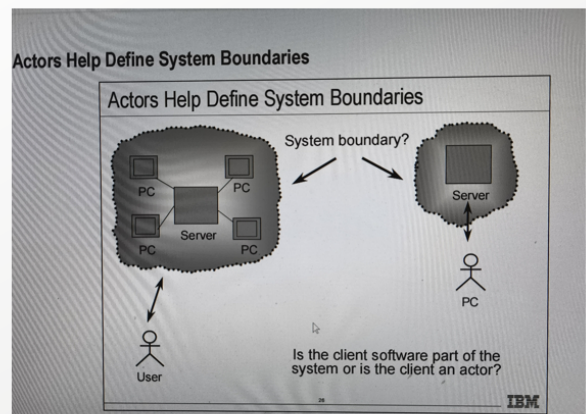
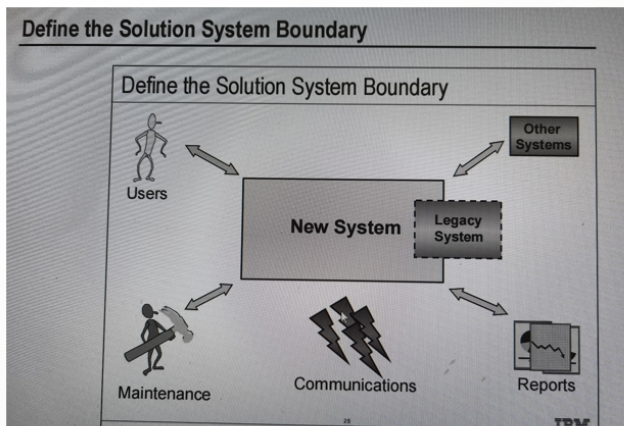
系统关联图是用于定义系统与系统外部实体间的**界限和接口**的简单模型，同时它也明确了通过接口的信息流和物质流

## “化学制品跟踪系统”的简单的关联图



关联图确定了通过某一接口与系统相连的外部实体（或称作端点），同时也确定了外部实体和系统之间的数据流和物质流

为什么没有把化学制品的供应商作为一个端点放入关联图中？



### 3.用户界面原型优势

——软件原型：所提出的新产品的部分实现或可能的实现

- 当开发人员或用户不能确定需求时，开发一个用户界面原型，即一个可能的局部实现，这样使得许多模糊问题和可能发生的事更为直观明了
- 用户通过评价原型将使项目参与者能更好地相互理解所要解决的问题
- 可以利用这种技术减少客户对产品不满意的风险
- 需求中肯定存在不明确或不清晰，如果不解决这些问题，那么必然在用户产品视图和开发者对于开发什么产品的理解之间存在期望差距

- 建立有趣的原型可以使新产品实在化，使用例带更直观，并消除在需求理解上的差异
- 用户通常更愿意尝试评价原型
- 通过阅读文本需求或者研究分析模型，很难想象软件产品在特定的环境中如何运行

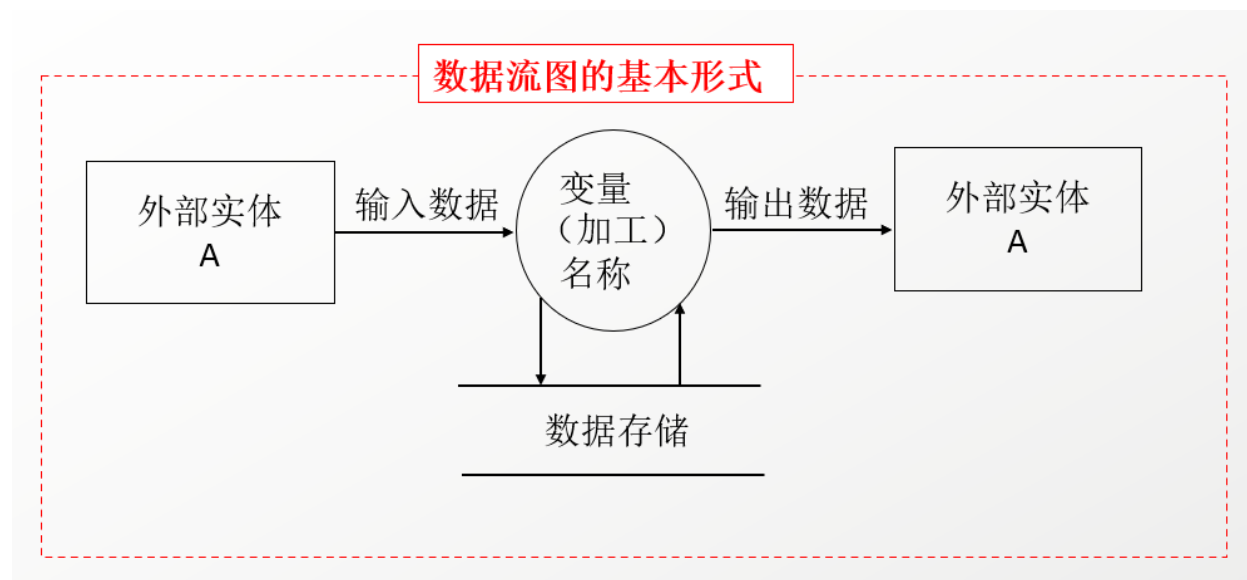
#### 4.原型最大的风险

- 如果正在演示或评价一个抛弃型原型，无论它与真正的产品是如何相像，它决不会达到产品的使用程度：它仅是一个模型，一种模拟或一次实验
- 处理风险承担者的期望是成功原型法的一个关键因素，因此要保证那些见到原型的人理解为什么要建立原型并且怎样建立原型
- 决不能把抛弃型原型当作可交付产品。由于原型在设计和编码中并没有考虑软件质量和容错性，因此交付原型可能导致项目的延期完成

#### 5.数据流图（DFD）包含哪些要素

- 外部实体
- 处理（加工）
- 数据存储

——一个数据流图确定了系统的转化过程、系统所操纵的数据或物质的集合（存储），以及过程、存储、外部世界之间的数据流或物质流；其描述了软件需求规格说明书中的功能需求怎样结合在一起使用户可以执行指定的任务，例如请求一种化学品。也就是所说的功能建模



——关联图与数据流图：关联图是数据流图的最高层抽象。①关联图把整个系统表示成一个简单的黑匣子的过程，并用一个圆圈表示；②关联图还表示出外部实体与系统有关的端点，以及在系统与端点之间的数据和物质流；③可以把关联图详述成顶层数据流图，将系统划分为主要部分或过程。

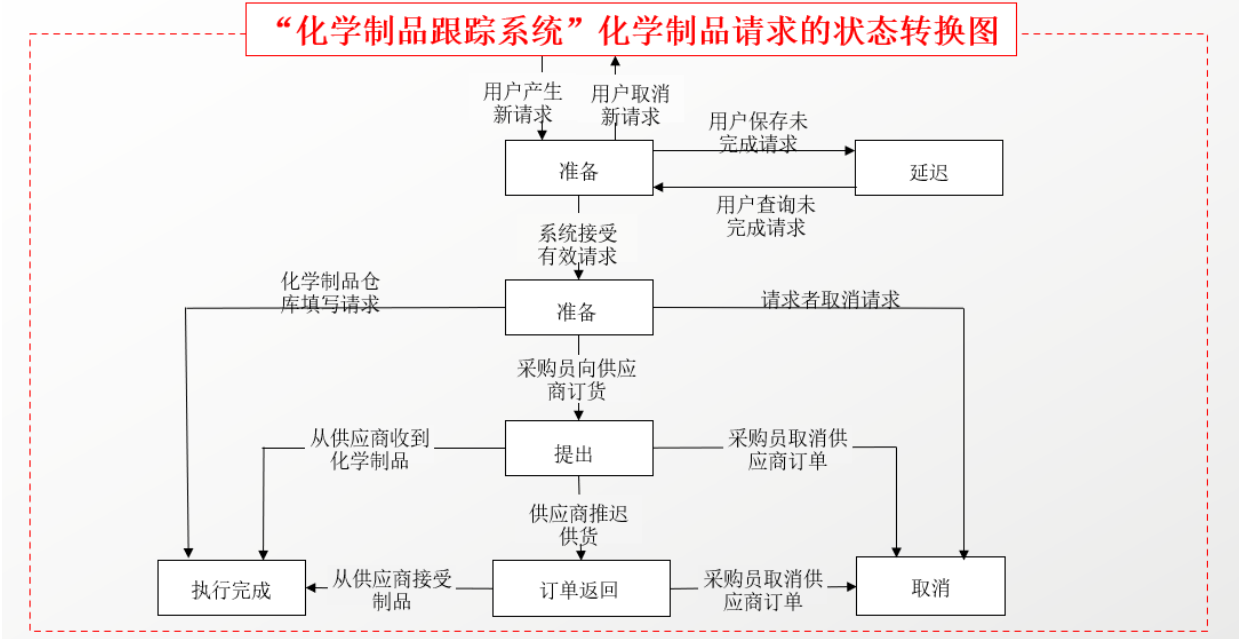
——由关联图导出数据流图：①将系统细分；②端点用矩形框表示；③所有的数据流也出现在0层数据流图上，0层数据流图包含许多数据存储，是用一对水平的平行线表示，由于数据存储的系统内部，因此并不出现在关联图中；④从圆圈到数据存储的流表示数据放入数据存储器，从数据存储器出来的流表示一个读操作，而数据存储器与圆圈之间的双向箭头则表示一个更新操作







状态转换图为有限状态机提供了一个简洁、完整、无二义性的表示。



8.什么是数据字典

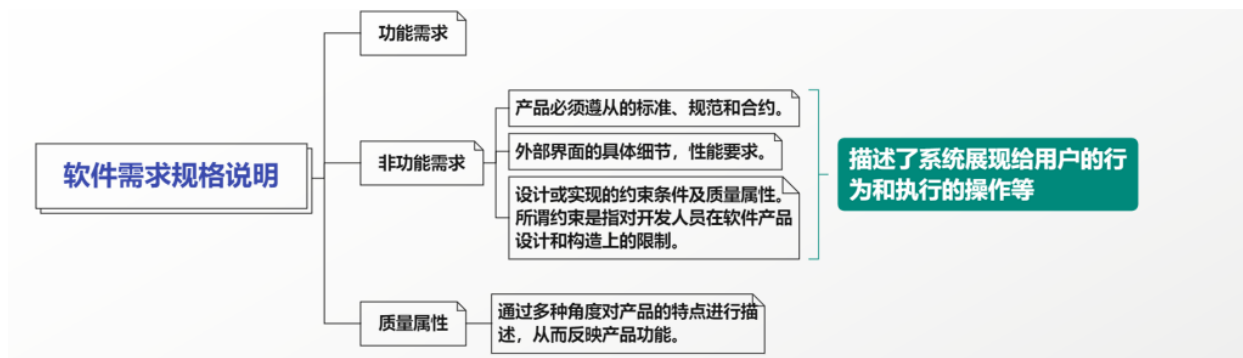
数据字典是一个对系统用到的所有数据项和结构定义的共享仓库，可以确保开发人员使用统一的数据定义；包括所有数据元素和结构的含义、类型、数据大小、格式、度量单位、精度以及允许的取值范围；其组成包括：名称、别名、内容描述、何处使用/如何使用、补充信息

化学品跟踪系统的一部分数据字典

| 数据元素  | 描述                        | 数据构成或者数据类型  | 数据长度 | 数据取值    |
|-------|---------------------------|---|------|---------|
| 化学品申请 | 向化学品库房或者供应商提出关于新化学品的申请    | 申请 ID<br>+ 申请人<br>申请日期<br>账户编号<br>+1: 10(要申请的化学品) |      |         |
| 投递位置  | 被申请的化学品将要发往的目的地           | 建筑物<br>实验室编号<br>实验室部门                             |      |         |
| 容器数量  | 指定化学品容器的数量或者正在申请的化学品容器的数量 | 正整数   | 3    |         |
| 数量    | 化学品的中请数量                  | 数字类型  | 6    |         |
| 计量单位  | 化学品的中请数量单位                | 字母表示的字符   | 10   | 克，千克，毫克 |

软件需求规格说明

需求开发的最终成果是：客户和开发小组对将要开发的产品达成协议，这一协议综合了业务需求、用户需求、软件功能和非功能需求等。形成需求规格说明。



产品的详细功能性需求和非功能性需求记录在软件需求规格说明（SRS）中

### 1.软件需求规格说明的定义

软件需求规格说明精确地阐述了一个软件系统必须提供地功能和性能以及它所考虑地限制条件或约束，不仅是系统规划、设计和编码的基础，也是系统测试和用户文档的基础，也是所有子系统项目规划、设计和编码的基础，它应该尽可能完整地描述系统预期的外部行为和用户可视化行为。**除了设计和实现上的限制，软件需求规格说明不应该包括设计、构造、测试或工程管理的细节。**

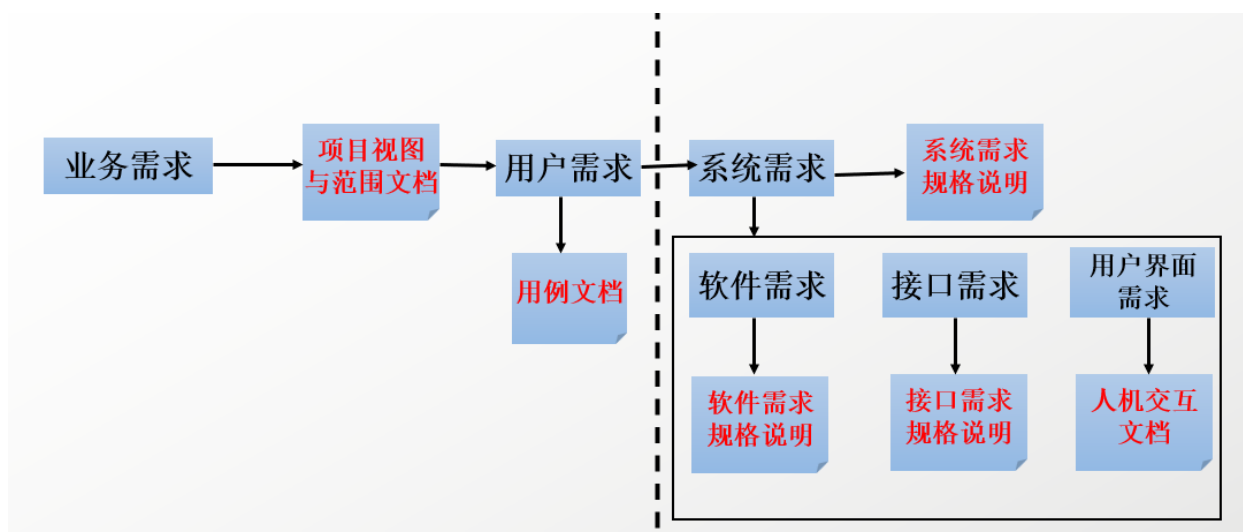
### 2.什么是一个好的软件需求规格说明

### 3.导致发生不合格需求规格说明的情况有哪些

### 4.软件的非功能需求有哪些

### 5.标识需求的方法有哪几种 序列号 层次型编码 层次化文本标签

### 6.改进前后的需求示例



# 需求验证

## 1.什么是需求验证

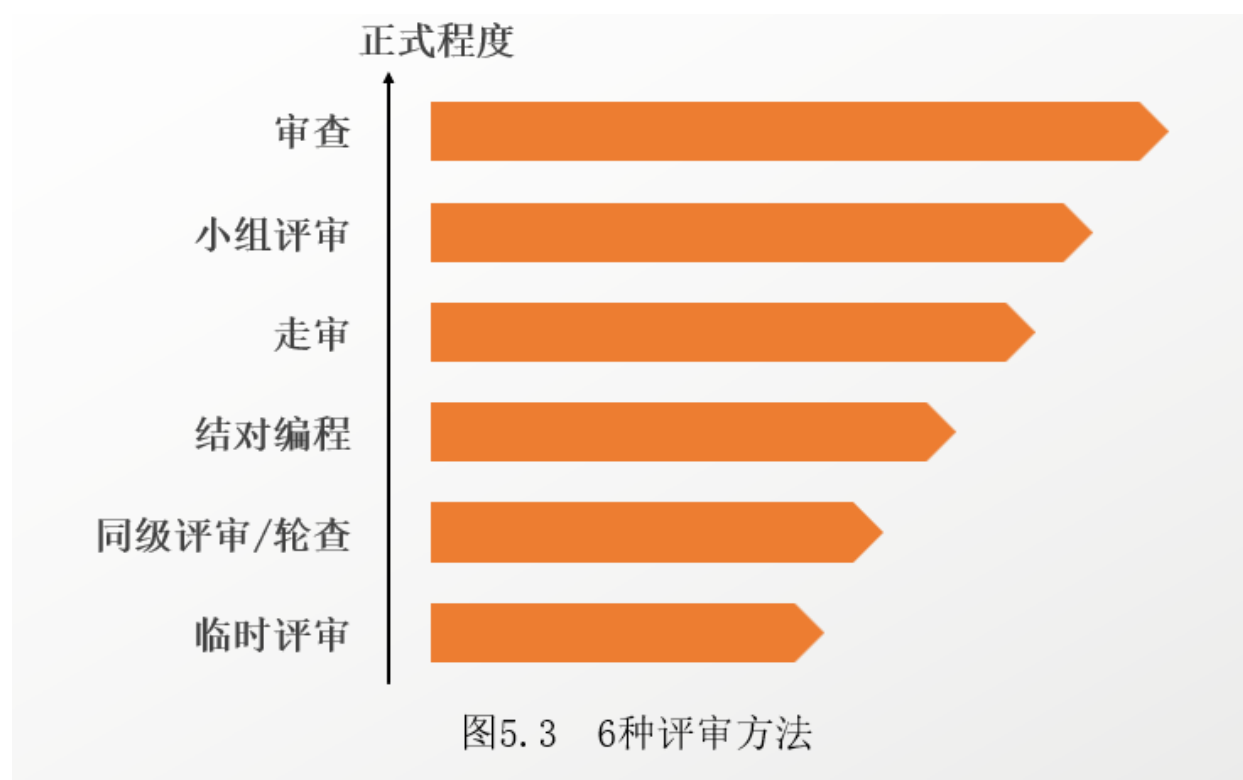
指审查需求规格说明是否正确和完整地表达了用户对软件系统的需求。

是需求开发的最后一个阶段，是一个质量关，相对于需求分析和质量控制。

——需求验证的主要方法：①评审（审查）需求文档 ②以需求为依据编写测试用例 ③编写用户手册 ④确定合格的标准

## 2.常见的需求评审方法（需求验证方法之一）

——需求评审是按照高质量需求文档要求对其功能的正确性、完整性和清晰性以及非功能需求给予评价。评审通过后才能作为基线发布，进入下一步的开发工作，否则重新进行需求分析。

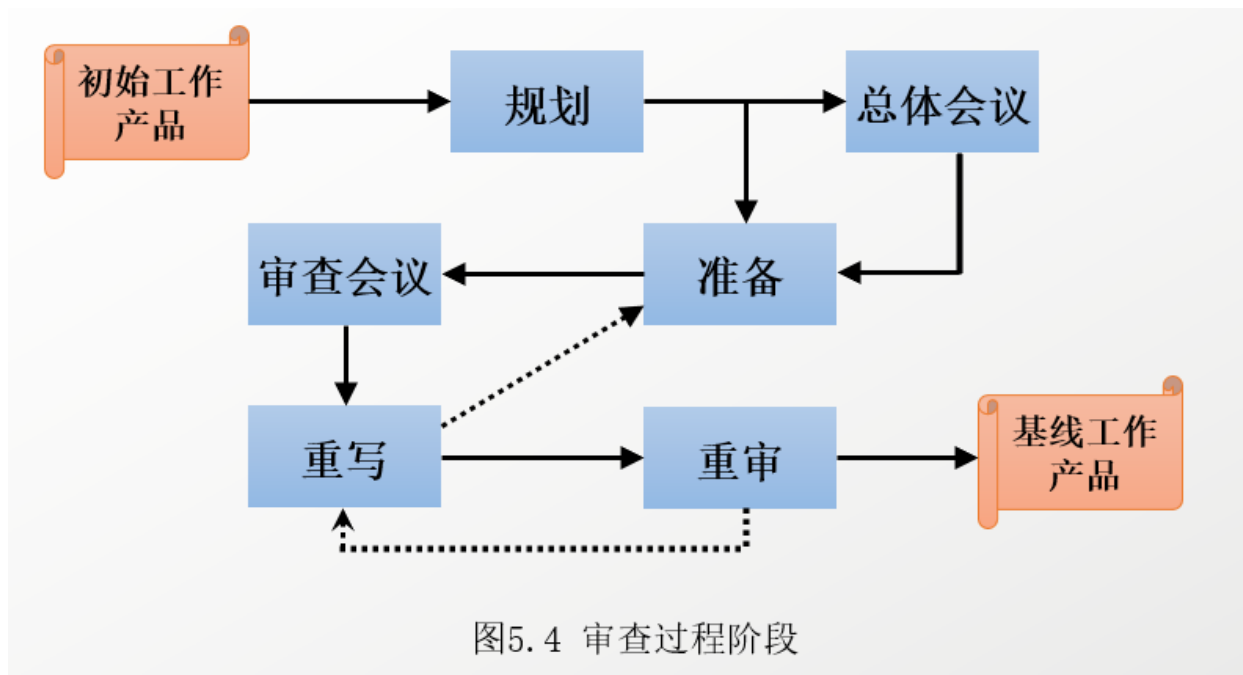


- 非正式评审方法：将工作产品分发给许多其他的开发人员粗略的看一看和走过场似的检查一遍（walk-through）。同时执行者描述产品且征求意见
- 正式评审方法：

## 3.审查中的参与者会扮演哪些角色，每一个角色的作用是什么

- 作者：创建或维护正在被审查的产品。
- 调解者：与作者一起为审查制定计划，协调各种互动，并且推进审查会的进行
- 读者（审查员）：由审查员扮演。每次审查一部分内容，并做出解释，而且允许其他审查员在审查时提出问题
- 记录员：用标准化的形式记录在审查会中提出额问题和缺陷

#### 4.审查的过程阶段



- 规划：作者和协调者对审查进行规划，以决定谁该参加审查、审查员在召开审查会之前应收到什么资料、需要召开几次审查会。
- 总体规划：可以为审查员提供了解会议的信息，包括它们要审查的材料背景，作者所作的假设和特定审查目标。（可以省略）
- 准备：每个审查员以典型缺陷清单为指导，检查产品可能出现的错误并提出问题。（大部分问题在此阶段发现==>不能省略）
- 审查会议：读者通过软件需求规格说明指导审查小组，一次解释一个需求。当审查员提出可能的错误时，记录员就记录这些内容，其形式可以成为需求工作者的工作项列表。（不应该超过两个小时）
- 重写：作者必须在审查会议之后安排一段时间用于重写文档，消除需求中的二义性、模糊性
- 重审：最后一步，调解者或指派单独人员重申由作者重写的需求规格说明

#### 5.需求评审的困难有哪些

- 大型的需求文档
- 庞大的审查小组
- 审查员在地域上的分散

## 需求管理

#### 1.需求管理的主要活动有哪些

- 变更控制：
- 版本控制
- 需求跟踪
- 需求状态跟踪

## 2.什么是需求基线

需求基线是团队成员已经承诺过将在某一特定产品版本中实现的功能性和非功能性需求的一组集合。通过正式的评审和批准定义了需求基线。

## 3.需求版本控制（常用的版本控制软件）

版本控制是需求管理规格说明和其他项目文档必不可少的一个方面。

### 常用的版本控制软件

| 名称                        | 介绍  |
|---------------------------|---|
| Visual Source Safe        | 简称VSS，美国微软公司的产品，目前常用的版本为6.0版。VSS是配置管理的一种很好的入门级的工具。VSS的使用简便易学，但VSS的功能和安全性较弱。 |
| Concurrent Version System | 简称CVS，开发源代码的配置管理工具，其源代码和安装文件都可以免费下载。  |
| StarTeam                  | 是Borland公司的配置管理工具，StarTeam属于高端的工具，在易用性，功能和安全性等方面都很不错。                       |
| ClearCase                 | 是Rational公司的产品，也是目前使用较多的配置管理工具。   |

### 常用的版本控制软件（续表）

| 名称               | 介绍  |
|------------------|---|
| Subversion       | 简称SVN，即版本控制系统。SVN与CVS一样，是一个跨平台的软件，支持大多数常见的操作系统。   |
| SourceAnywhere系列 | 是由加拿大Dynam soft开发的，有三个产品：<br><a href="#">SourceAnywhere for VSS</a> , <a href="#">SourceAnywhere Standalone</a> , <a href="#">SourceAnywhere Hosted</a> 。 |
| Git              | 是一个开源的 <b>分布式版本控制系统</b> ，用以有效、高速的处理从很小到非常大的项目版本管理.它是 Linus Torvalds 为了帮助管理Linux内核开发而开发的一个开放源码的版本控制软件。   |

## 4.需求变更

### 4.1什么是需求蔓延

需求蔓延是指在软件需求基线已经确定后又要增添新的功能或进行较大改动。问题不仅仅是需求变更本身，而是迟到的需求变更会对已进行的工作有较大的影响。

——解决方法：①把新系统的视图、范围、限制文档化并作为业务需求的一部分；应该根据业务目标、项目的视图和范围，评估每一项建议的需求和特定并决定是否应该采纳；强调客户参与的有效的需求获取方法能够减少遗漏需求的数量，只在做出提交承诺和分配资源后才采纳该需求②使用原型法

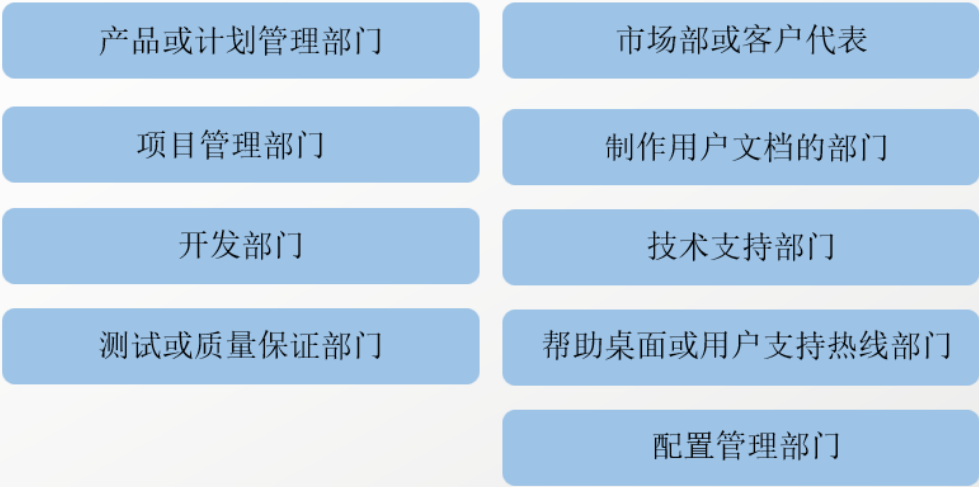
4.2需求变更活动中的项目角色

表6.2 变更管理活动中可能的项目角色

| 角色    | 描述及责任                                      |
|-------|--|
| CCB主席 | 变更控制委员会的主席，在CCB意见不一致情况下可以独自做出决定. 选定评估者和修改者 |
| CCB   | 决定采纳或拒绝针对某项目所建议的变更请求的团体                    |
| 评估者   | 应CCB主席的要求分析所建议的变更带来影响的人员                   |
| 修改者   | 负责实现已经被认可的请求变更，按时更新变更状态的人员                 |
| 提议者   | 提交新变更请求的人                                  |
| 请求接受者 | 接受提交的变更请求的人                                |
| 验证者   | 负责决定变更是否已正确执行的人                            |

4.3变更控制委员会（CCB）的构成及职责

变更控制委员会的成员应能代表变更涉及的团体。变更控制委员会可能包括如下方面的代表：



CCB是由人组成的团体，可以由一个小组担任，也可以由多个不同的小组担任，负责做出决定究竟将哪一些已建议的需求变更或新产品特性付诸应用。CCB同样也决定在哪一些版本中，什么时候纠正哪一些错误。

4.4控制变更活动有什么好处

4.5变更请求的状态转换图



卷

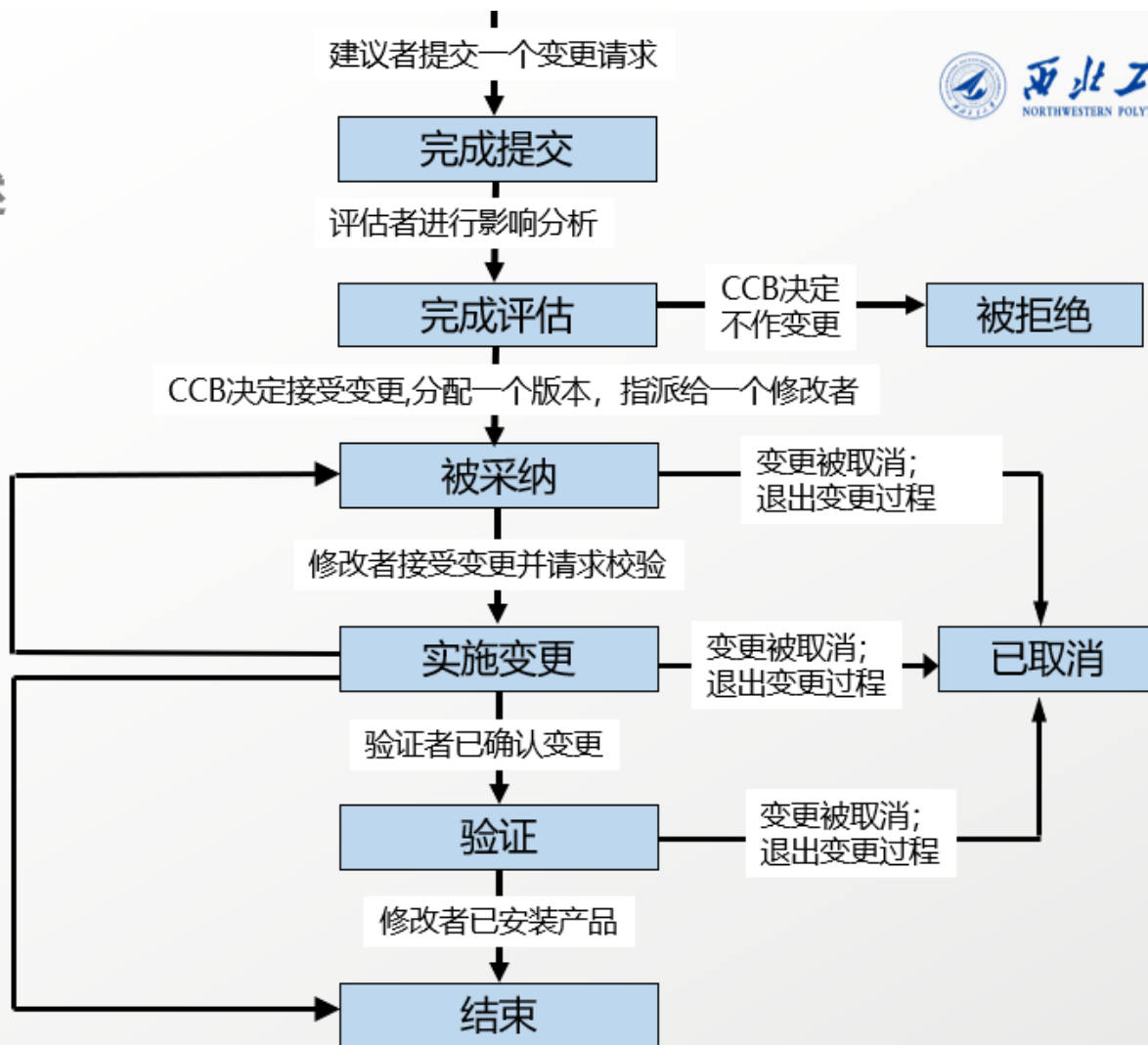


图6.4 变更请求的状态转换图

## 5.需求跟踪

### 5.1什么是需求跟踪

需求跟踪包括编制每个需求同系统元素之间的联系文档。这些元素包括别的需求、体系结构、其他设计部件、源代码模块、测试、帮助文档、文档等。跟踪能力信息使变更影响分析十分便利，有利于确认和评估实现某个建议的需求变更所必须的工作。

### 5.2需求跟踪矩阵在项目管理中的作用

表6.8 一种需求跟踪能力矩阵

| 使用实例  | 功能需求                 | 设计元素          | 代 码                | 测试实例      |
|-------|----------------------|---------------|--------------------|-----------|
| UC-28 | Catalog.query.sort   | Class catalog | Catalog.sort()     | Search.7  |
|       |                      |               |                    | Search.8  |
| UC-29 | Catalog.query.import | Class catalog | Catalog.import()   | Search.12 |
|       |                      |               | Catalog.validate() | Search.13 |
|       |                      |               |                    | Search.14 |

### 5.3需求管理工具有哪些，使用益处，功能以及如何选择一个合适的需求管理工具

- Rational RequisitePro
- DOORS
- Borland CaliberRM
- PingCode
- ONES

表6.11 一些商业的需求管理工具

| 工 具          | 供应商   | 以数据库或以文档为中心 |
|--------------|---|-------------|
| CaliberRM    | Borland Software Corporation,<br><a href="http://www.borland.com">http://www.borland.com</a>                          | 数据库         |
| DOORS        | Telelogic,<br><a href="http://www.telelogic.com">http://www.telelogic.com</a>   | 数据库         |
| PingCode     | Worktile Software Corporation,<br><a href="http://www.worktile.com">http://www.worktile.com</a>                       | 数据库         |
| RequisitePro | Rational Software Corporation<br><a href="http://www.rational.com">http://www.rational.com</a>                        | 文档          |
| RTM Workshop | Integrated Chipware, Inc<br><a href="http://www.chipware.com">http://www.chipware.com</a>                             | 数据库         |
| oKit         | qingflow<br><a href="https://qingflow.com/">https://qingflow.com/</a>   | 数据库         |
| RMTrak       | RBC Inc.,<br><a href="http://www.rbccorp.com">http://www.rbccorp.com</a>  | 文档          |
| Ones         | Ones Software Corporation,<br><a href="http://www.ones.com">http://www.ones.com</a>                                   | 数据库         |
| Vital Link   | Compliance Automation, Inc.,<br><a href="http://www.complianceautomation.com">http://www.complianceautomation.com</a> | 文档          |

/5/16

——益处：①管理版本和变更②存储需求属性③进行影响分析④跟踪需求状态⑤访问控制⑥与涉众进行沟通⑦重用需求