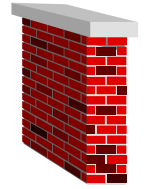




# 系统工程原理与方法



## 第三讲、系统需求分析与概念设计

实物系统

初步设计

彭勤科

系统工程研究所

E-mail: qkpeng@xjtu.edu.cn

Tel: 82667964

整体设计

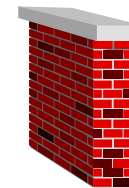
总体设计

所见所得

2020年5月22日



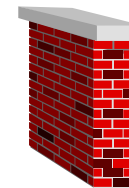
# 系统需求分析与概念设计



- 需求调查
- 可行性分析
- 系统开发进度计划
- 系统需求分析
- 系统概念设计方案描述
- 系统概念设计方案评审



# 系统需求调查与需求分析

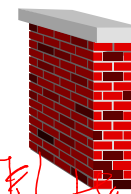


- 需求分析的原则
- 需求调查和分析的方法
- 需求验证
- 需求管理
- 系统需求定义过程
- 功能分析与配置
- 需求分析文档



# 需求分析的原则

用户  $\leftrightarrow$  开发人员  
需求 技术实现



- 需求是用户对系统期望的要求，必须以可行行为原则；
- 需求是从用户获取的，因此，必须与用户进行充分交流；
- 用户的需求可能充满矛盾，要仔细分析以消除这些矛盾；
- 需求一旦被确认，应该在需求定义文档中进行定义；
- 对需求的变化要进行跟踪和管理

分析师  $\rightarrow$  时间成本

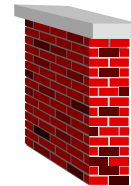
分析员 (概念模型)

用户 (概念模型)

文档  $\leftarrow$  系统



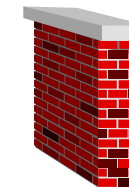
# 需求调查和分析的方法



- 座谈法（与用户和领域专家座谈）
- 问卷法（向用户和领域专家发出调查问卷）
- 观察法（分析与系统相关的文档、软件和硬件）
- 原型法（通过构造原型与用户和领域专家交流）
- 联合应用开发法（与用户一起设计开发系统）

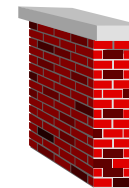


# 需求验证



- 超出范围的需求
- 需求关联矩阵
- 需求风险分析
  - ▣ 技术风险
  - ▣ 性能风险
  - ▣ 安全风险
  - ▣ 数据完整性风险
  - ▣ 开发过程风险
  - ▣ 法律风险
  - ▣ 政治风险
  - ▣ 变化风险
  - ▣ ●●● ●●● ●●●

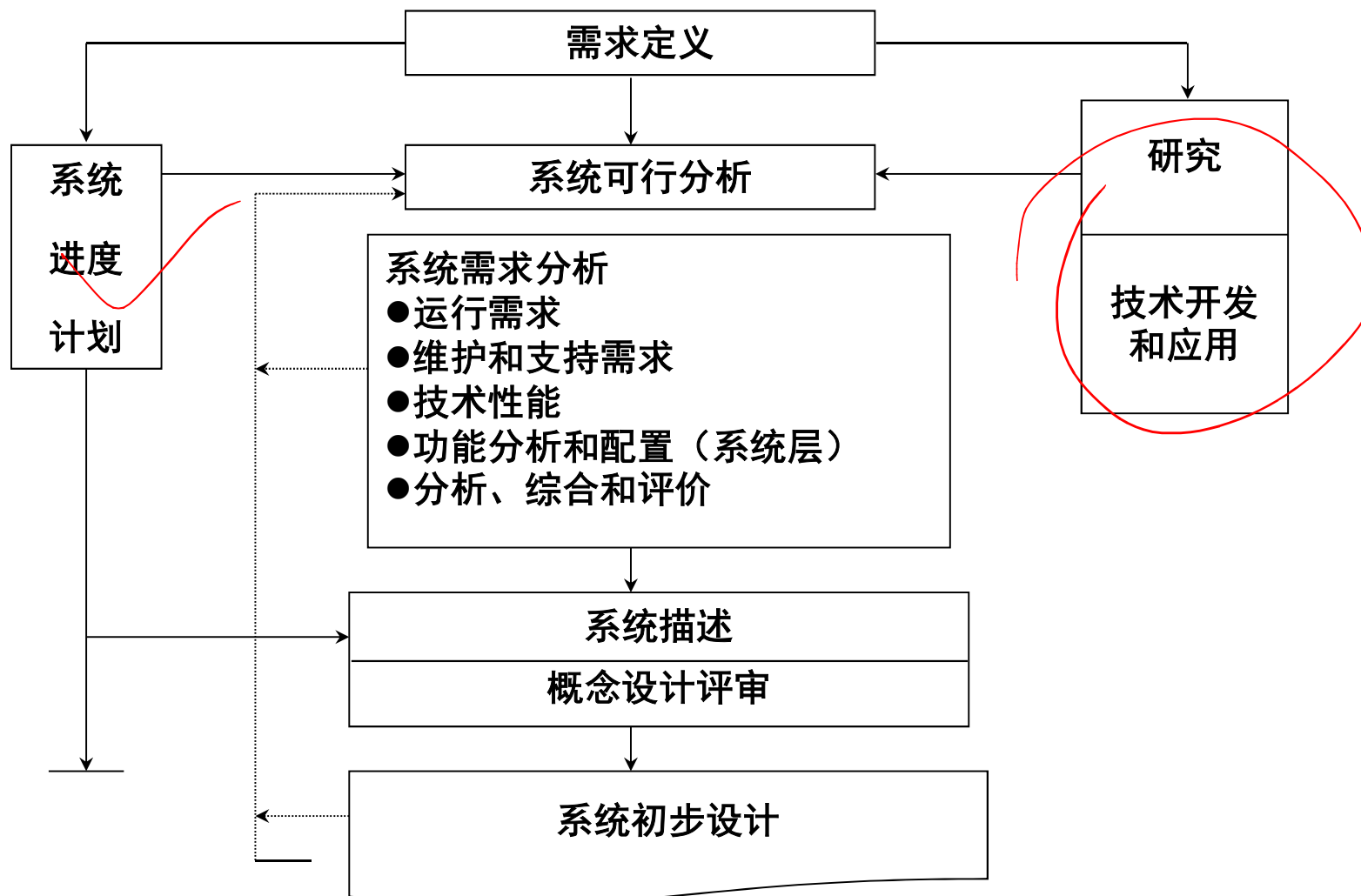
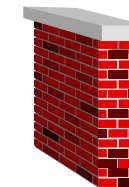
需求	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
R <sub>1</sub>	×	×	×	×
R <sub>2</sub>	冲突	×	×	×
R <sub>3</sub>			×	×
R <sub>4</sub>		重叠	重叠	×



- 需求的标识、分类与归档
- 需求层次关系分析
- 需求变化管理
- 需求可跟踪性
- 需求业务模型
- 系统范围模型



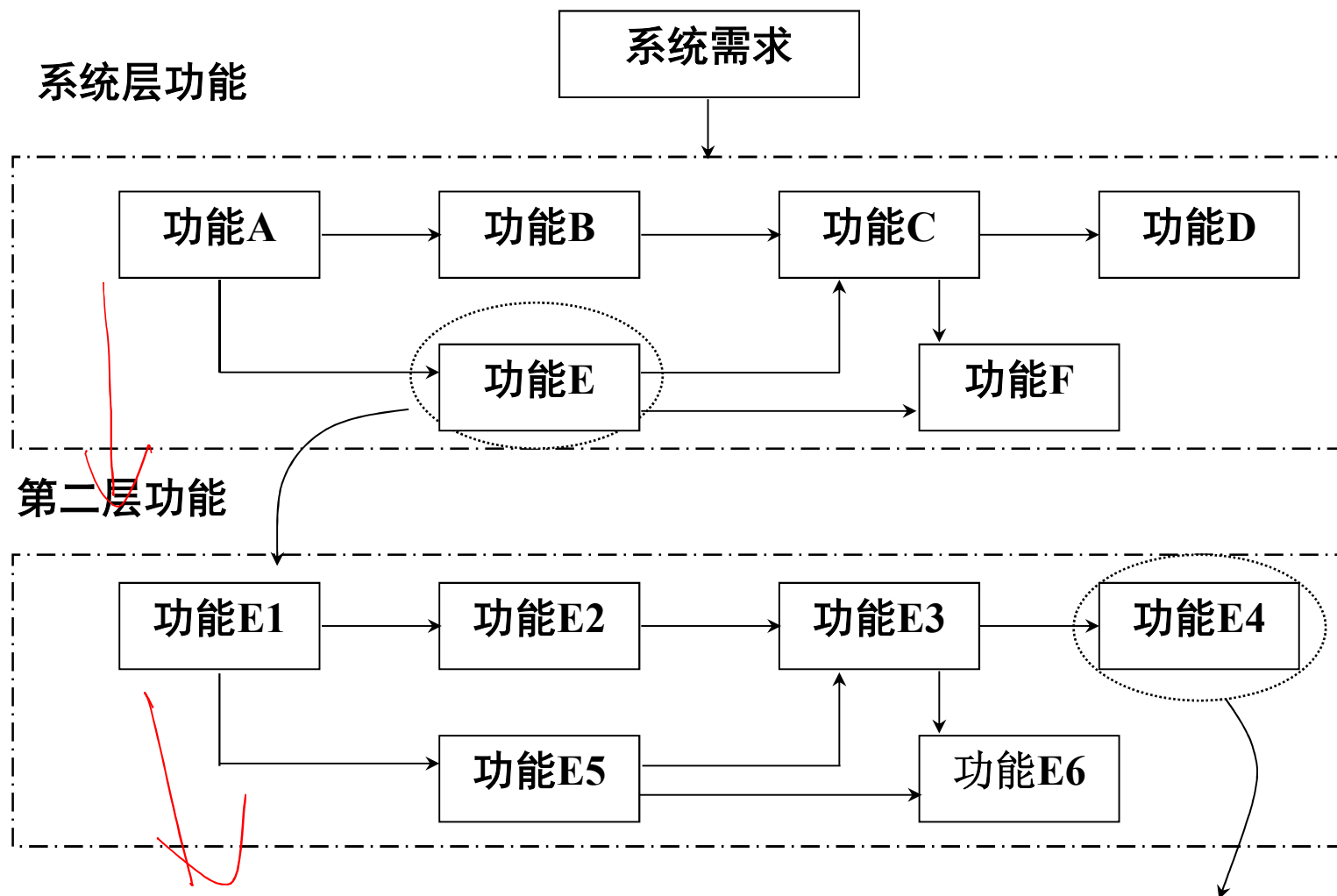
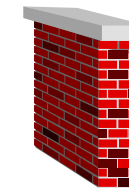
# 系统需求定义过程





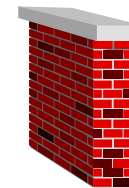


# 功能分析与配置





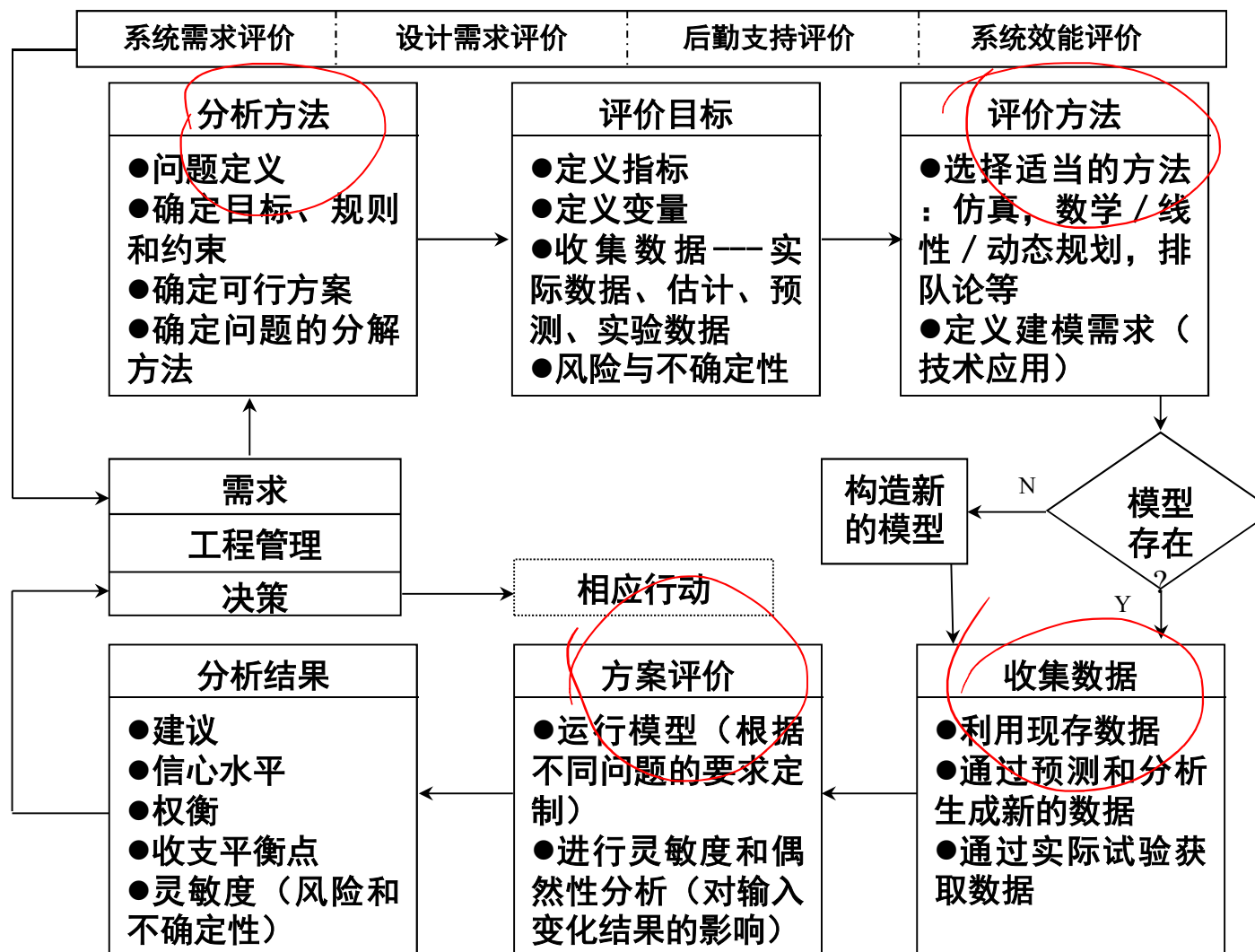
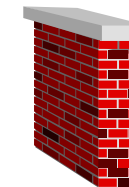
# 需求分析文档



- 需求分析文档模板（例1）
- 系统需求分析文档模板（例2）
- 系统需求分析文档组成
- 一个企业**CIMS**系统需求分析的例子

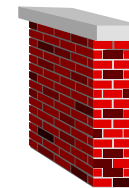


# 系统综合、分析与评价





# 持续的改进过程

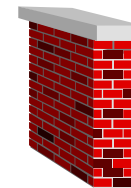


- 贯穿系统生命周期全过程的活动

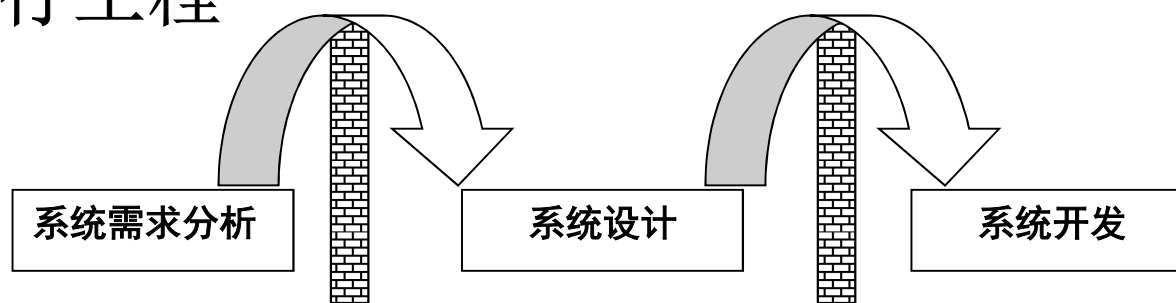
非常重要  
不要停



# 系统设计最新进展



- 具有更大设计更改自由度的设计开发过程
- 并行工程

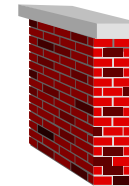


- COTS (Commercial-off-the-shelf) 技术的采用**
- 面向性能的设计 → 面向用户使用和质量的设计开发
- 所见即所得的设计开发过程
- 通用 (软件/控制) 系统设计平台
- 使能设计, 基于模型的系统工程 (MBSE) 赋能

→ 现在人工智能赋能各个领域



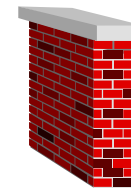
# 需求分析文档举例



- 试验指挥控制计算机系统技术方案
- 吴仪CIMS总体设计文档 ✓
- 软件需求分析文档框架
- Requirement Analysis Report of Computer Game
- IBM E-Government Project



# 作业



- 需求分析与总体设计（选做其一）

- ▣ 一种典型机器人需求分析与总体设计
- ▣ 一种自动化决策系统需求分析与总体设计
- ▣ 一种大数据分析系统需求分析与总体设计
- ▣ 一种智能化系统需求分析与总体设计

▣ ... ..

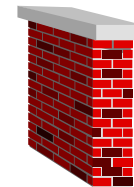
- 需求分析及其工具（选做其一）

- ▣ 软件需求分析文档编制规范综述
- ▣ 软件需求文档管理工具介绍
- ▣ 可行性分析简述（目标、任务和方法）

} 可以自选  
已构思



# 系统工程原理与方法



## QFD 方法及应用

彭勤科

系统工程研究所

E-mail: [qkpeng@xjtu.edu.cn](mailto:qkpeng@xjtu.edu.cn)

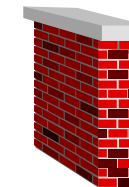
Tel: 82667964

2020年5月22日

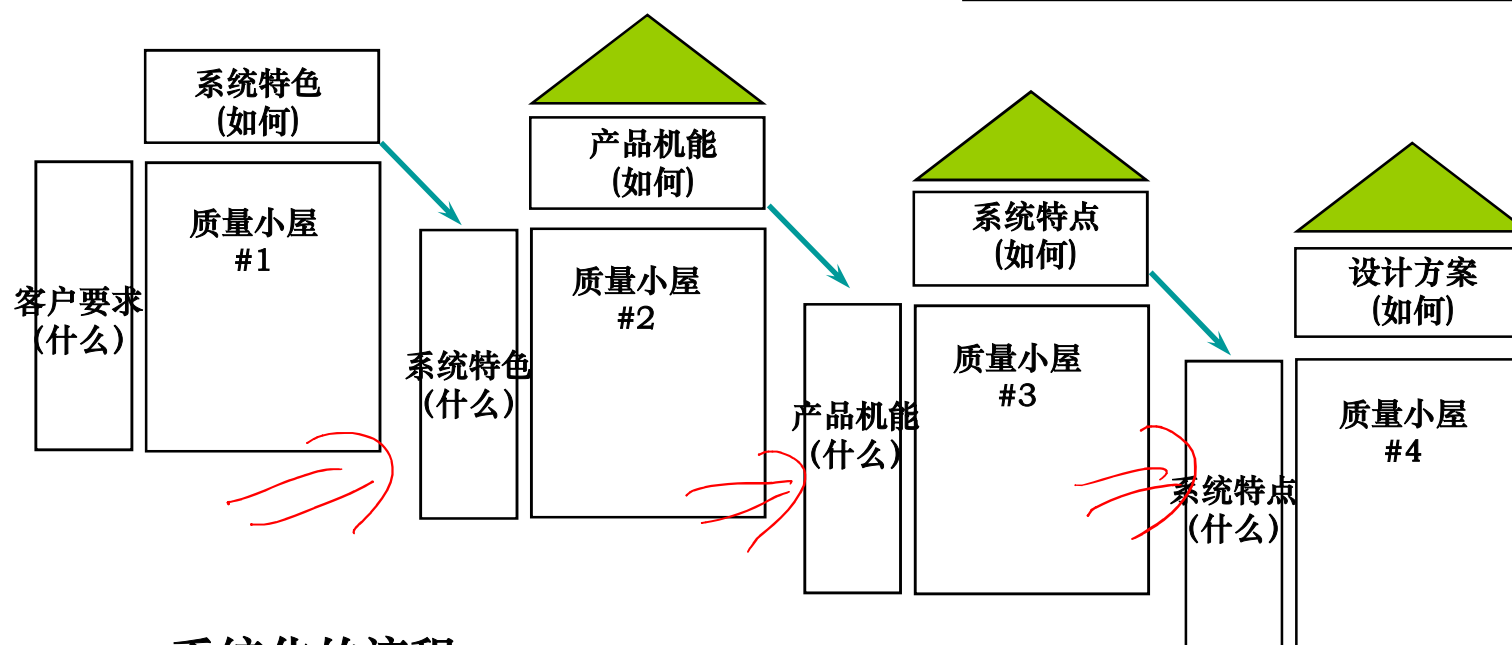




# QFD 是如何运行的?



基本构件是**质量小屋**



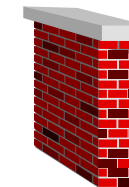
系统化的流程

寻找每一个层次的关键质量因素

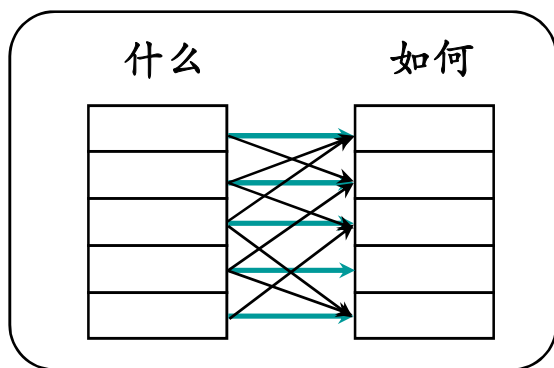
将这些关键质量因素与下一层次相联系



# 质量小屋-- QFD 的基础



将“什么”与“如何”  
相联系



客户要求什么  
客户需求

客户的呼声

满足客户需求

定性 → 定量

需求1  
需求2  
需求3  
需求4  
需求5  
需求6  
需求7

什么?

如何	如何	如何	如何	如何	如何	如何
1	2	3	4	5	6	7

量化分析