

关博士《成功新产品开发》系列培训研发项目管理

# 成功的产品开发 -流程与项目管理

---

For 深圳11月

关义春博士

---



关义春博士版权所有，未经允许，不得使用

## 培训对象

- 1 产品开发各类工程师
- 2 产品经理项目经理，
- 3 经管与市场人员
- 4 工艺，质量，生产运作，采购等相关人员

# 课程大纲

## 第一天研发与产品开发过程

- 第一单元产品开发 -技术面与管理面（4小时）
- 第二单元产品开发过程 -最佳实践及其应用（4小时）

- 第二天集成项目管理

- 第三单元研发项目管理集成（ 5）
- 第四单元产品开发常用的工具与方法（ 3）

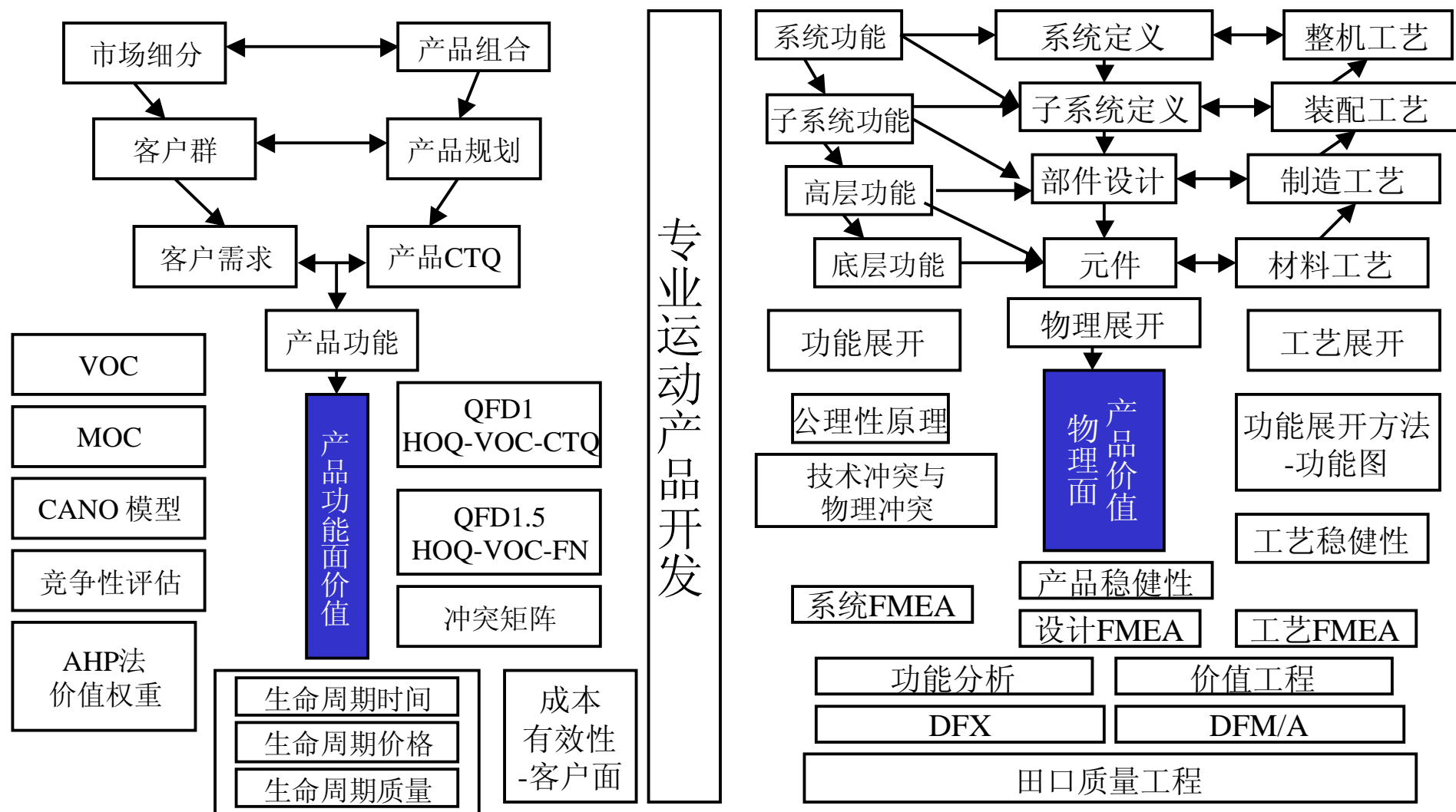
# 第一单元产品开发 -技术面与管理面（4小时）

- 第1.1节产品开发的核心 内容
- 第1.2节研发 体系与框架
- 第1.3节 并行工程与IPD
- 第1.4节研发项目管理的核心 概念

## 第1.1节产品开发的核 心 内 容

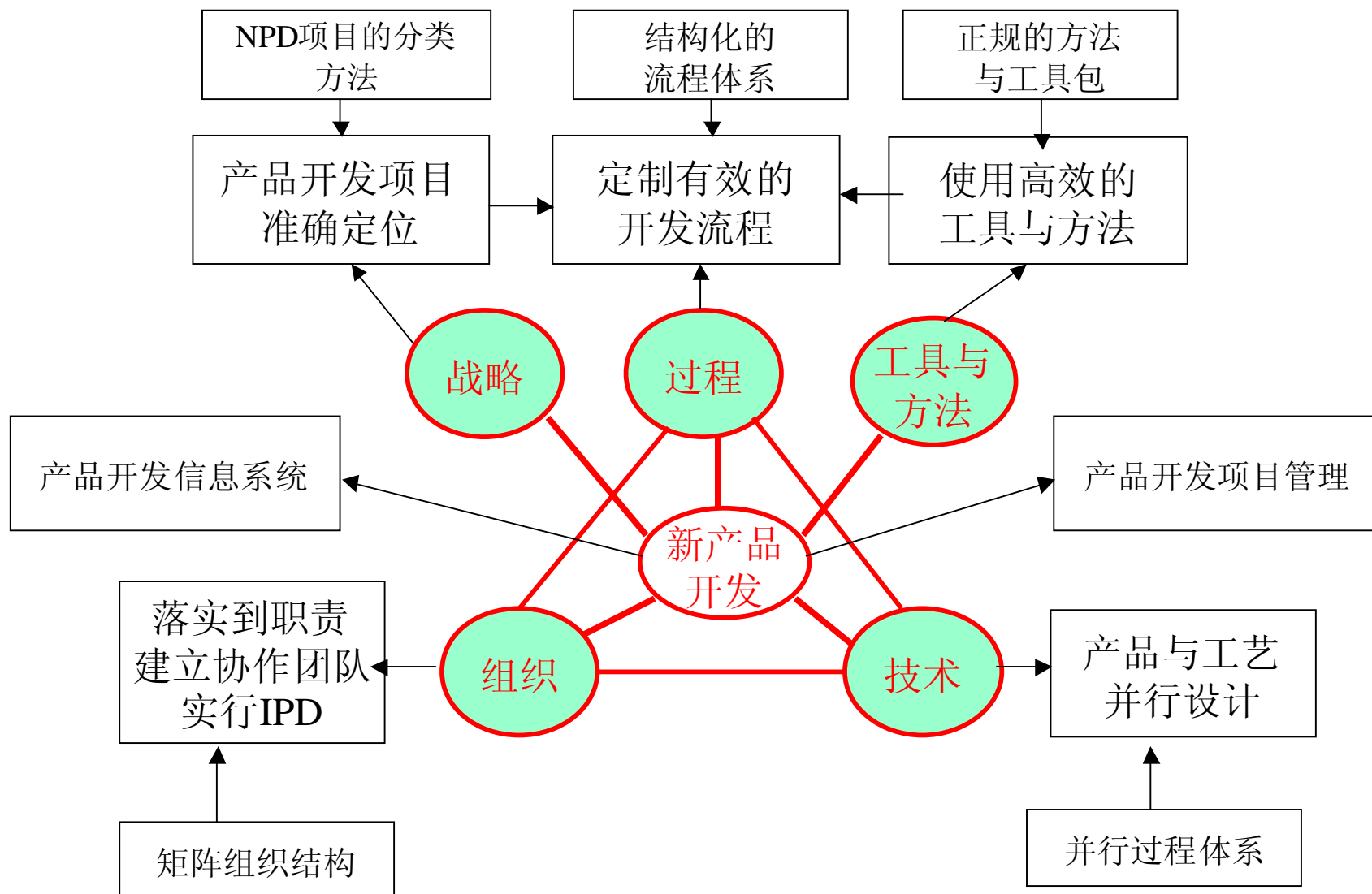
- 1) 产品开发的功能面与物理面
- 2) 产品开发的核心内容
- 3) 产品面—产品价值构造
- 4) 产品开发的经营面
- 5) 产品开发的市场面
- 6) 产品生命周期与项目生命周期
- 7) 开发过程管理面

## 1.1.0 产品开发的物理面与功能面



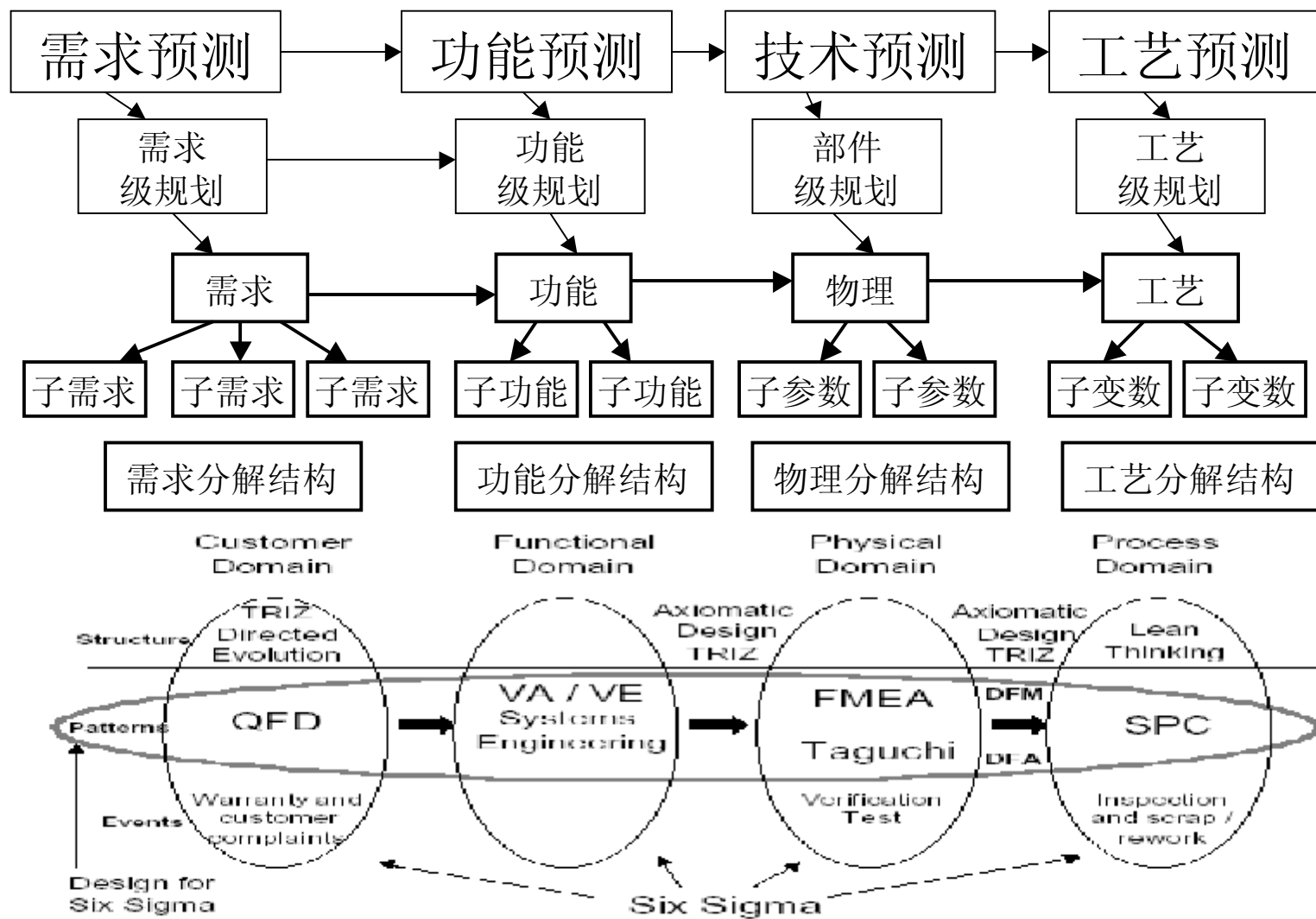


## 1.1.2 PD开发的五大关键领域

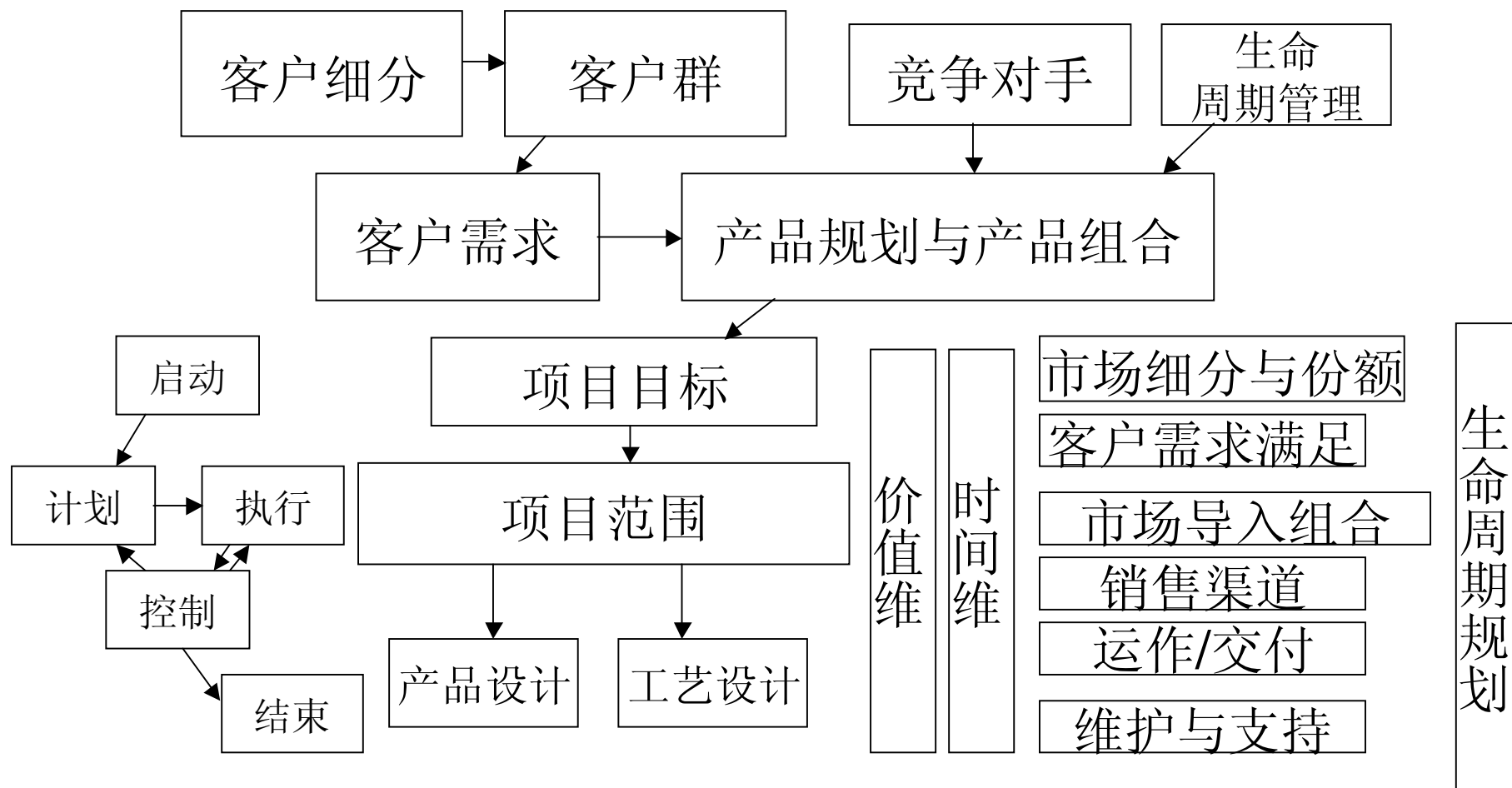




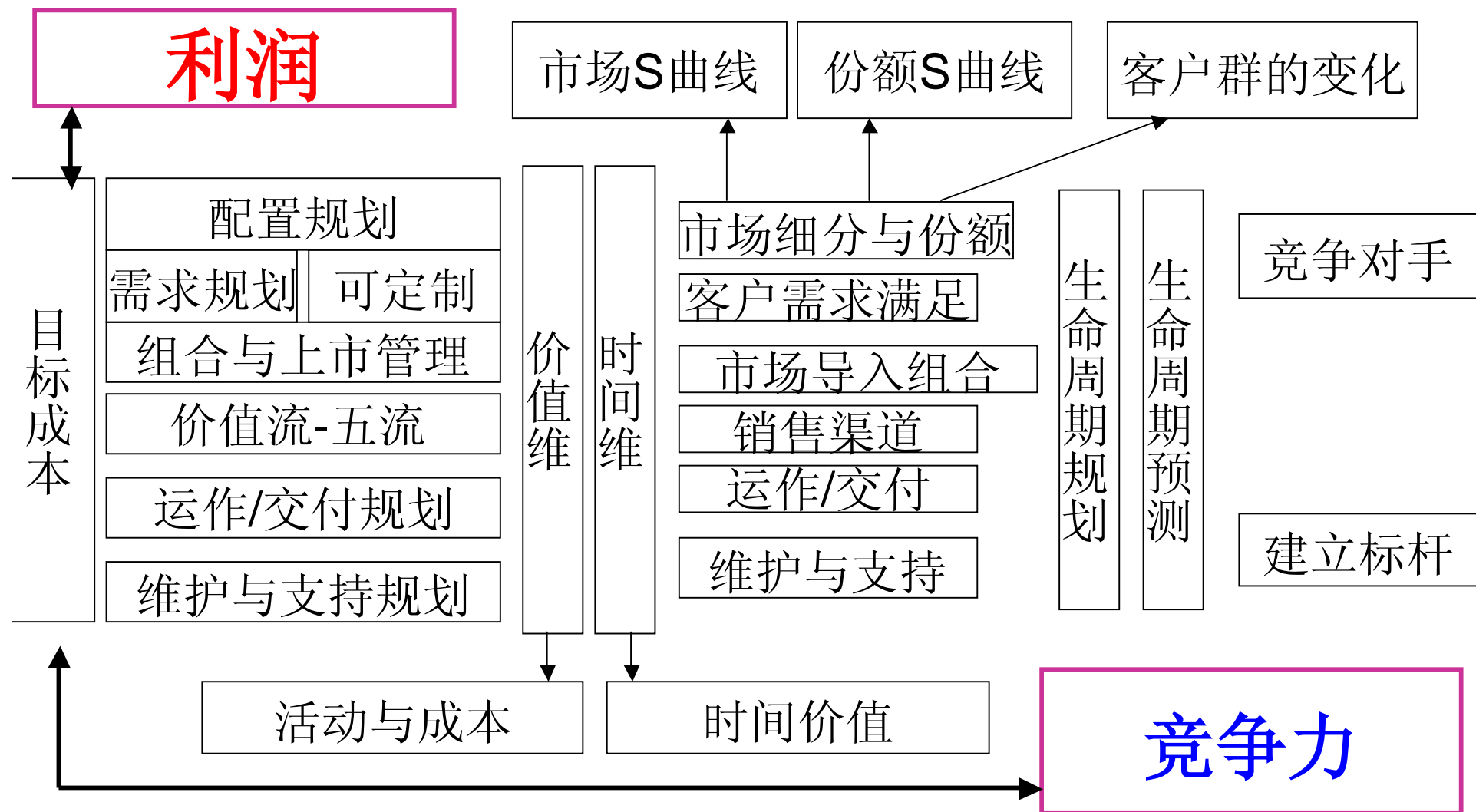
## 1.1.3 产品面-产品价值构造



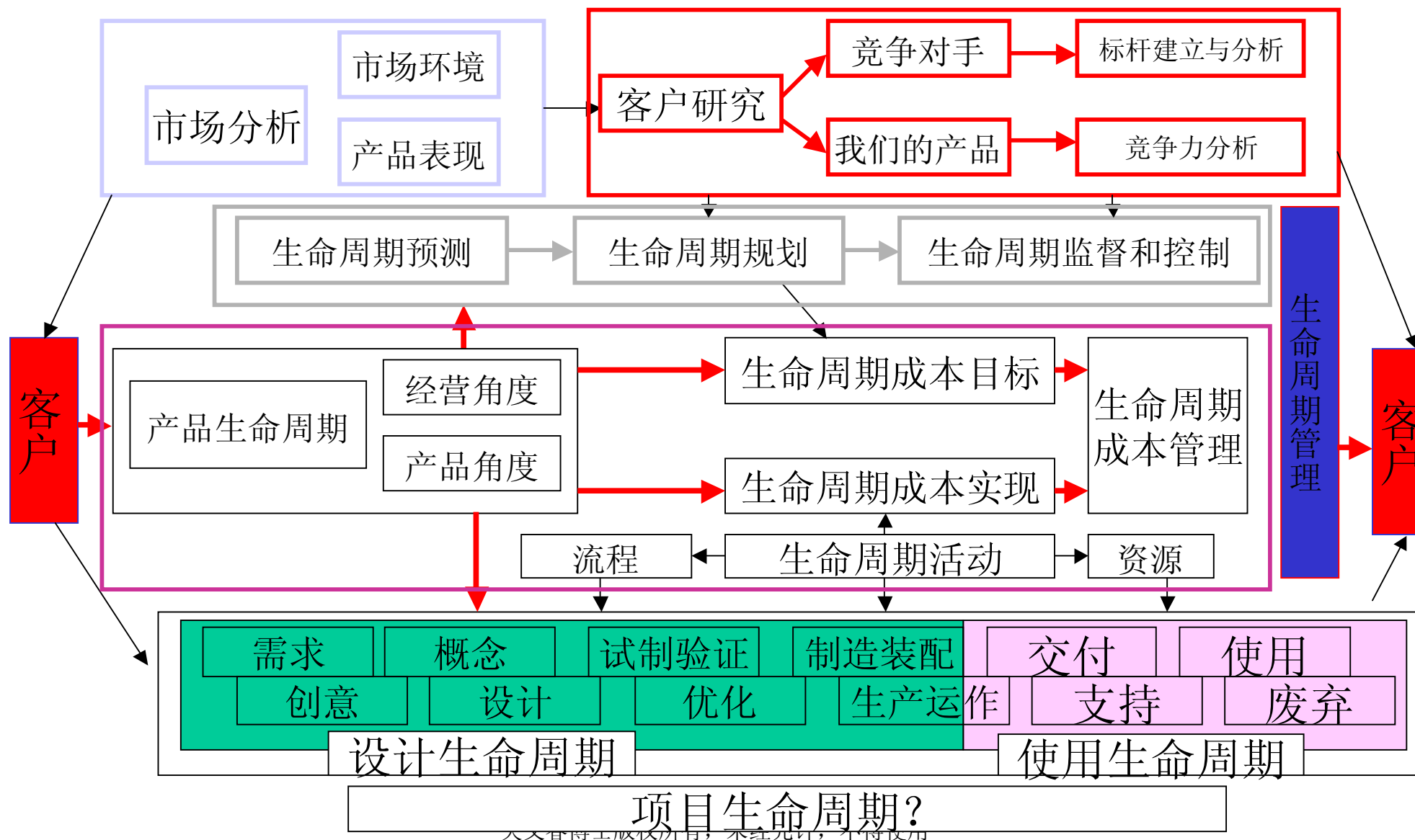
## 1.1.4 经营（市场）面



## 1.1.5 市场面



## 1.1.6 产品生命周期与生命周期成本

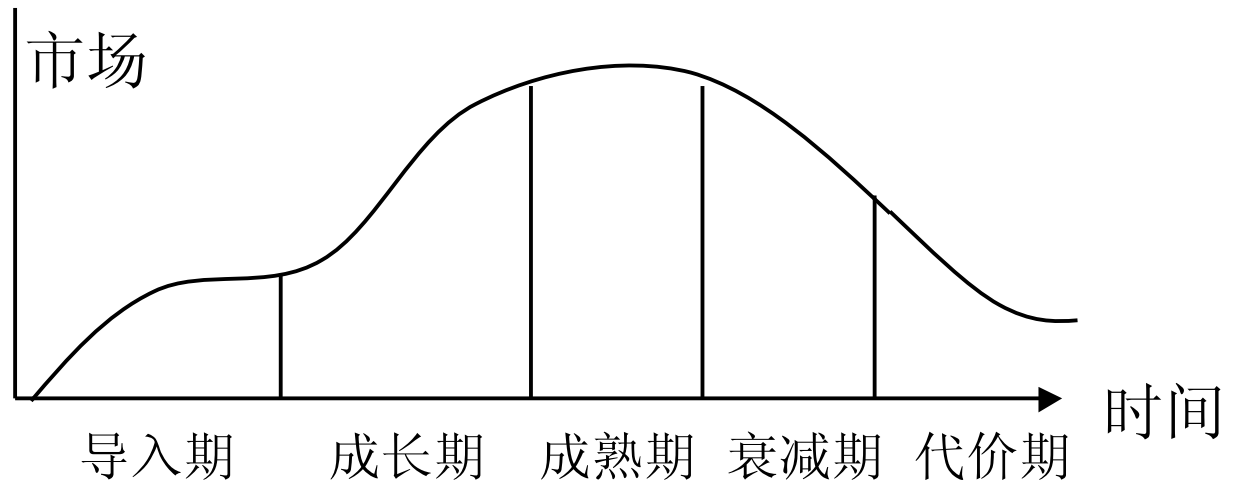


## 1.1.6.1 运营角度的产品生命周期

- 1 导入期
- 2 成长期
- 3 成熟期
- 4 衰减期
- 5 代价期

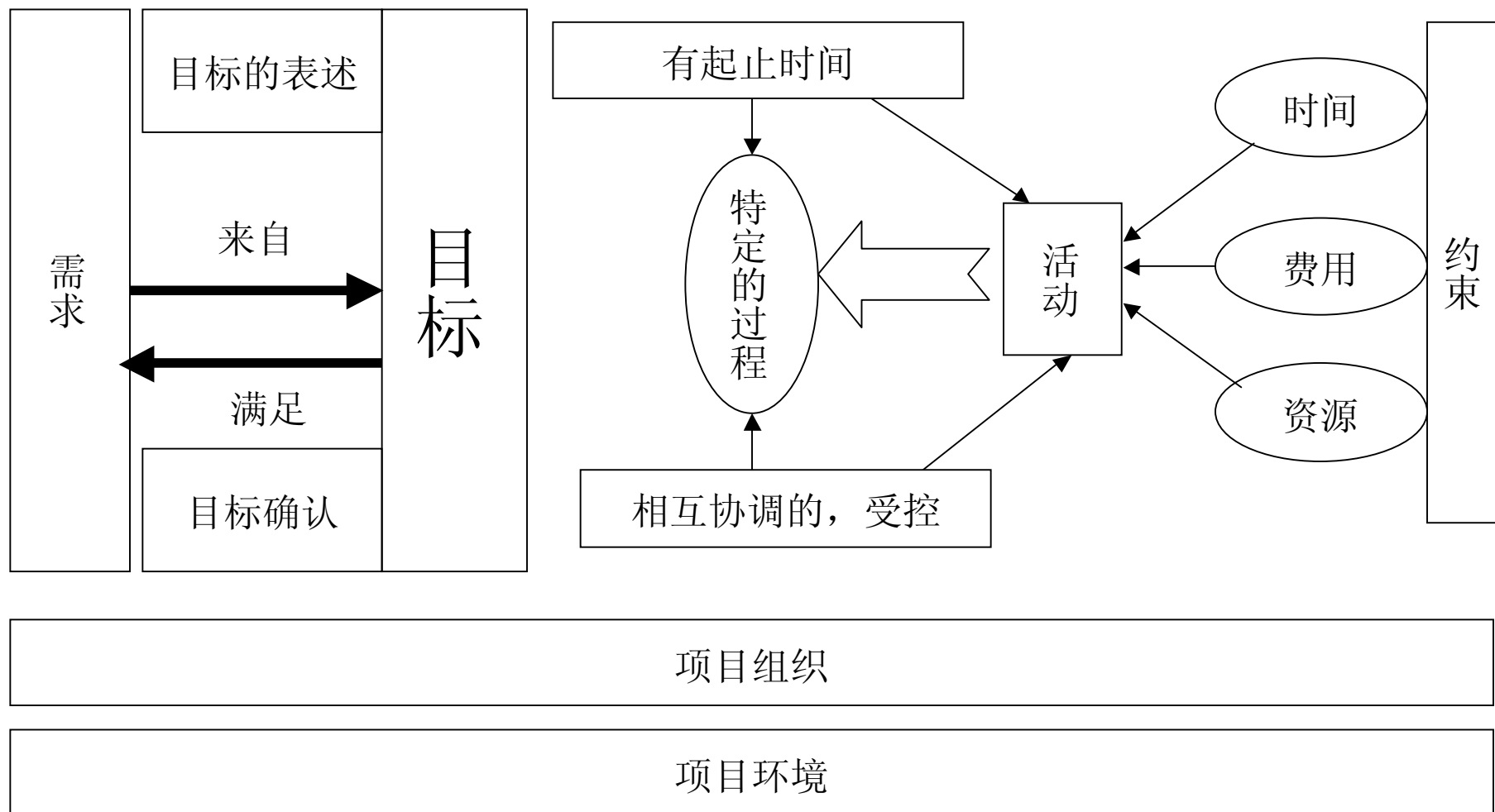
S 曲线

问题 1：产品线—生命周期  
产品族的一生命周期  
产品系列—生命周期  
问题 2：产品生命周期管理  
问题 3：产品生命周期成本  
问题 4：产品生命周期中的版本概念

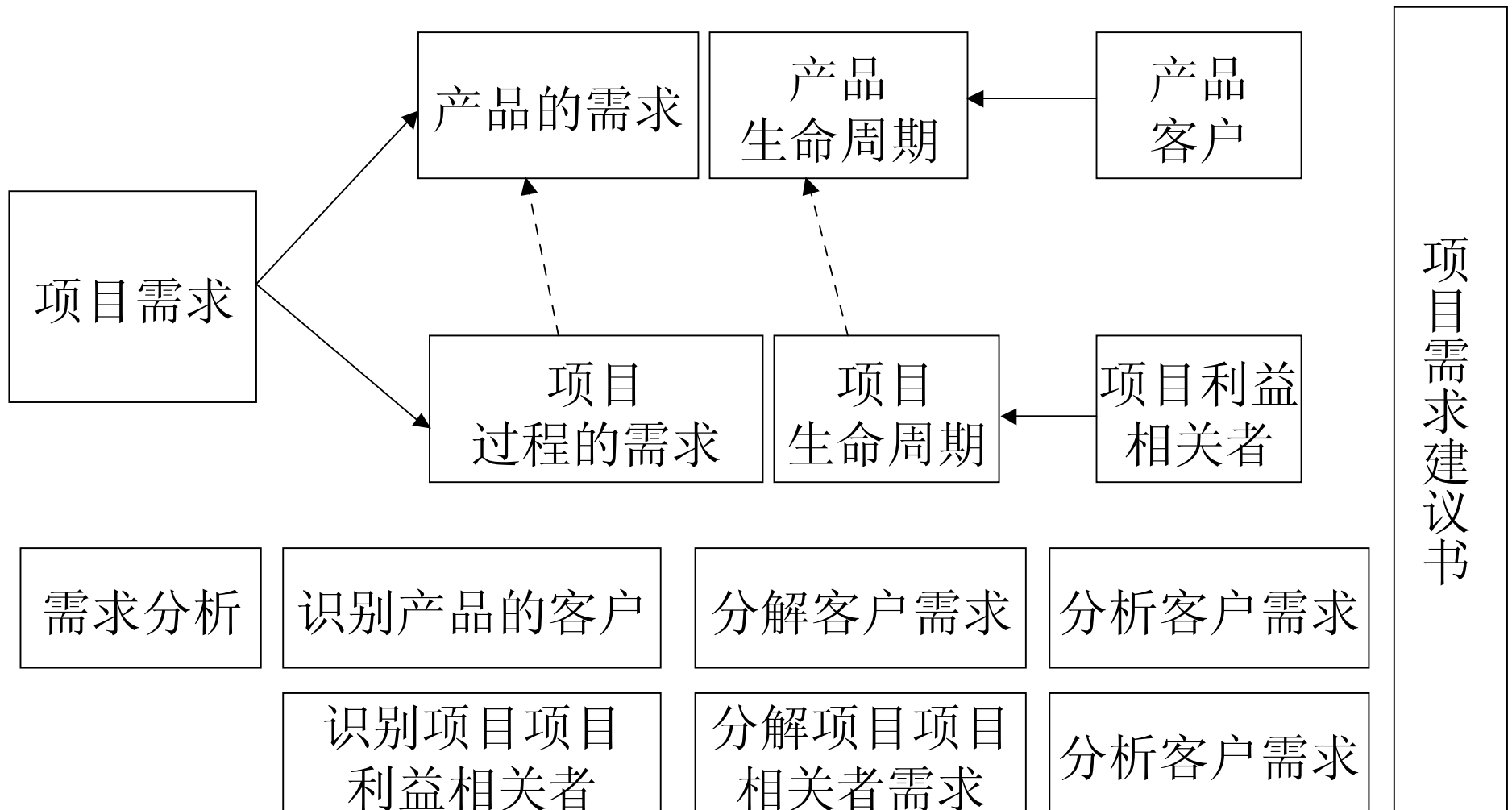


## 1.1.7 开发过程的管理面-项目特征与管理

## 1.1.7.1 产品开发项目

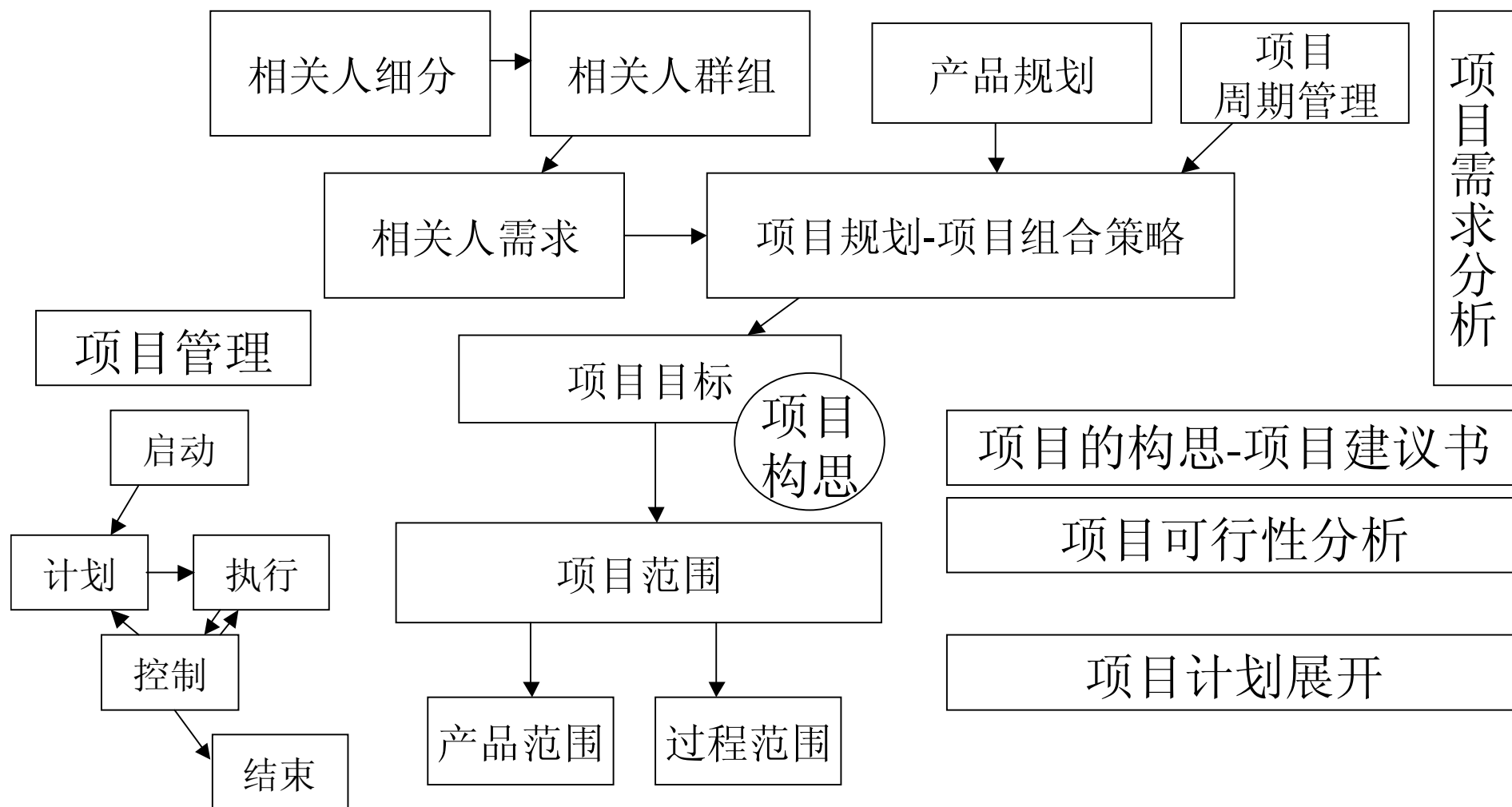


## 1.1.7.2 产品开发项目-需求是前提

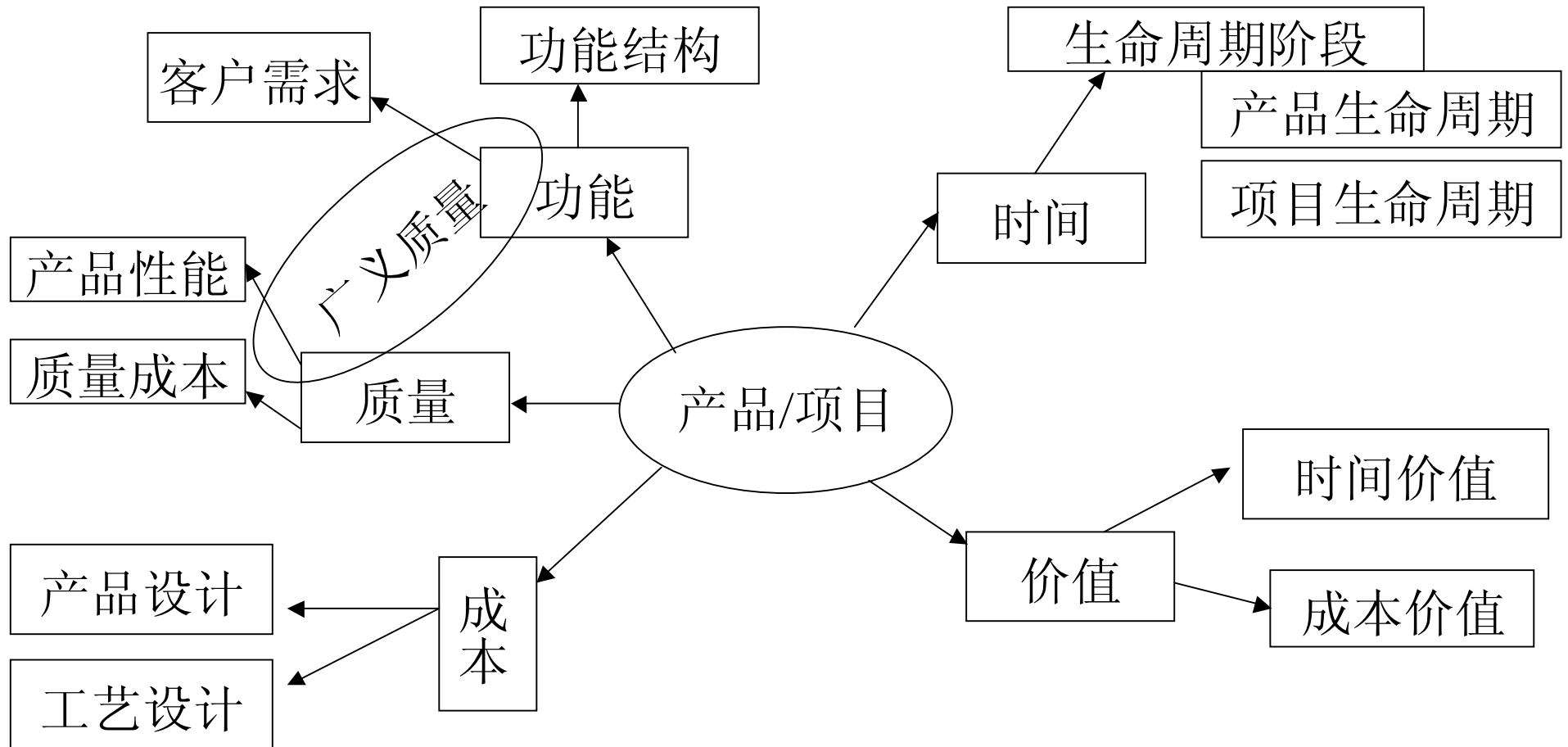




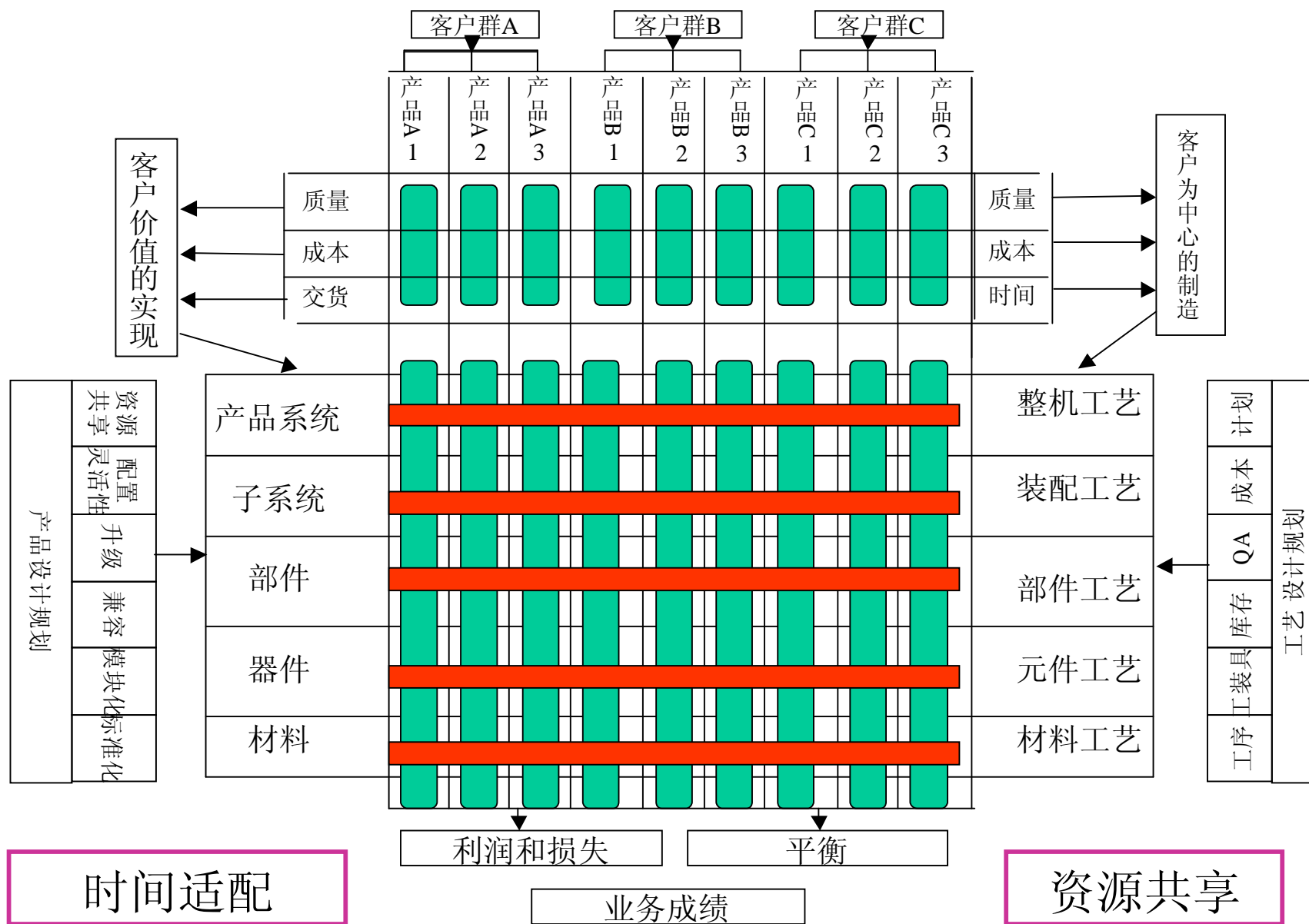
### 1.1.7.3 项目利益相关者需求分析



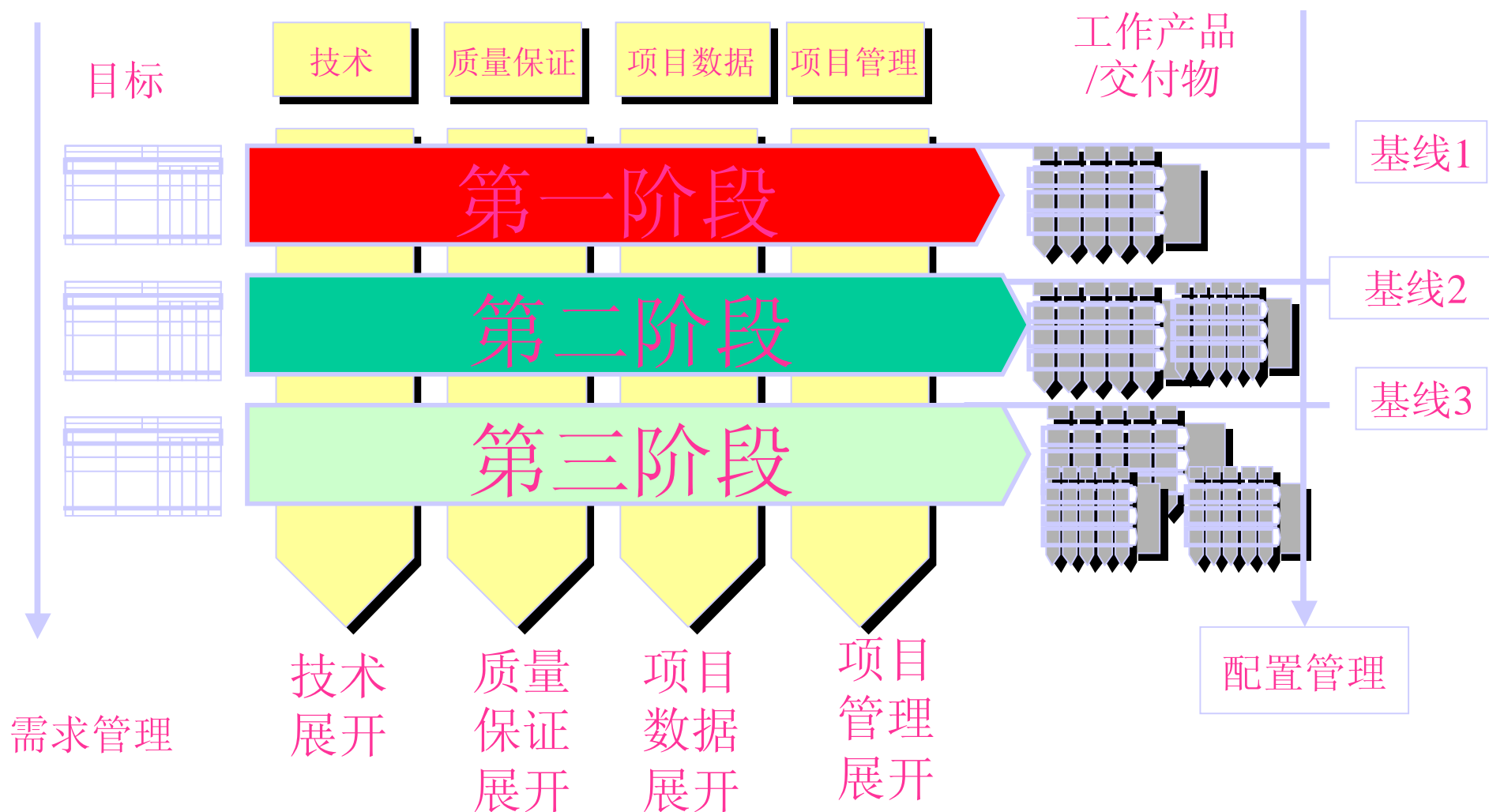
## 1.1.7.4 成本，功能，质量，时间，价值



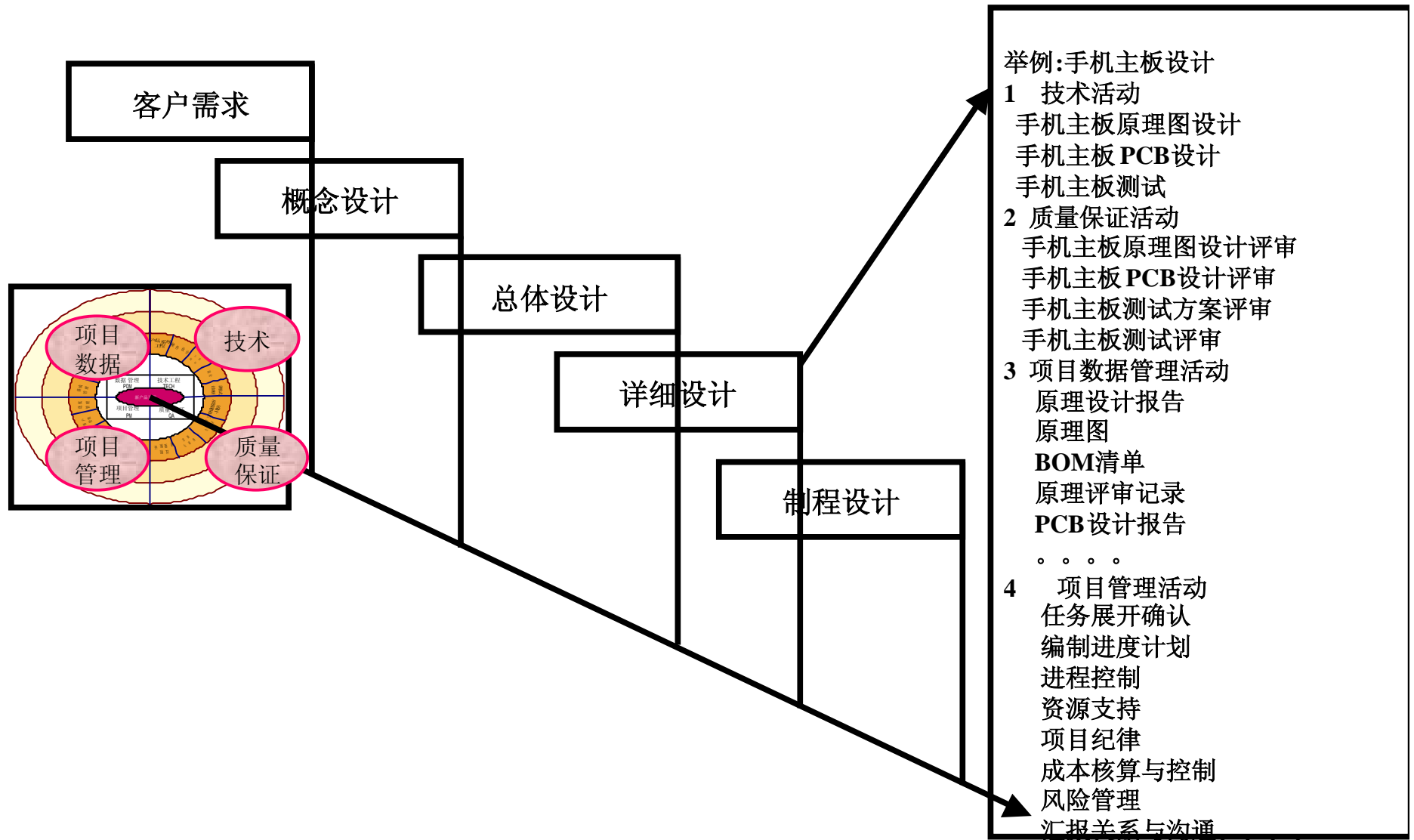
1.1.7.5  
目例 产品组合规划·新产品开发项



## 1.1.7.6 新产品开发项目的典型结构例



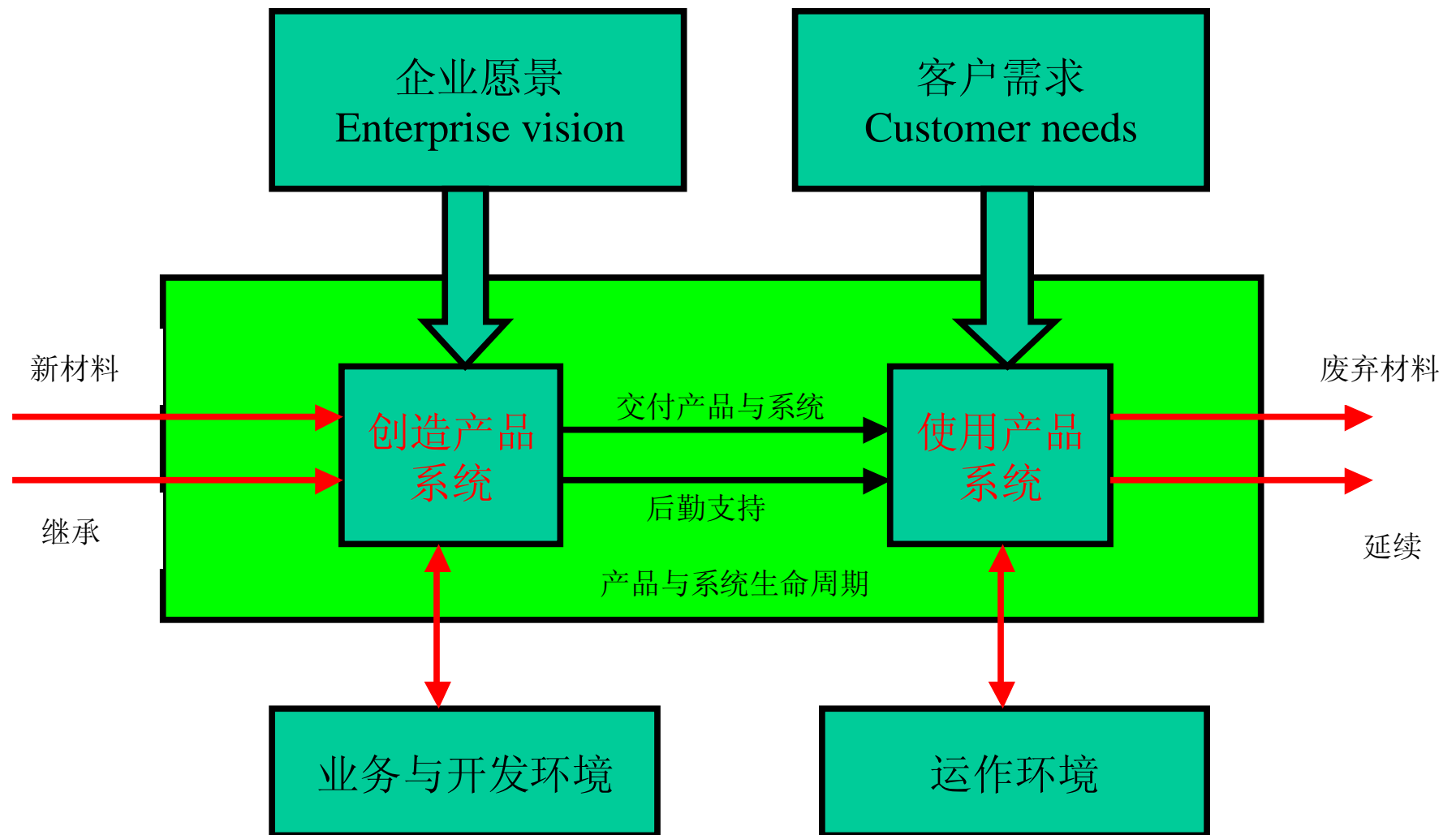
## 1.1.7.7 产品开发过程例



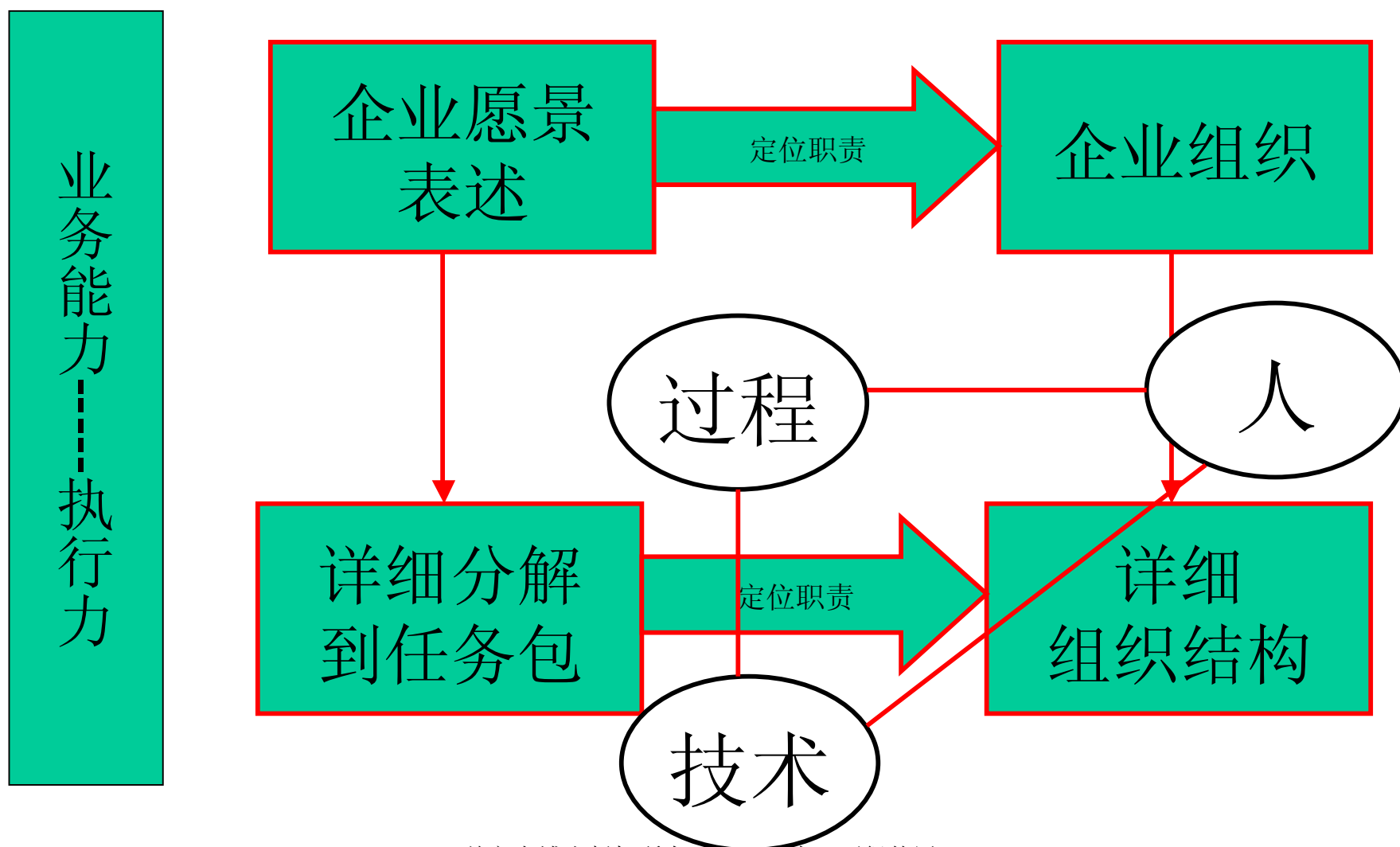
## 第1.2节 研发体系与框架

- 1) 产品开发项目管理的内部环境与外部环境
- 2) 研发项目管理的范畴与定位
- 3) 基本项目管理体系
- 4) 集成产品开发体系
- 5) 价值链开发体系与虚拟产品开发

## 1.2.1.1 企业的新产品开发行为模型

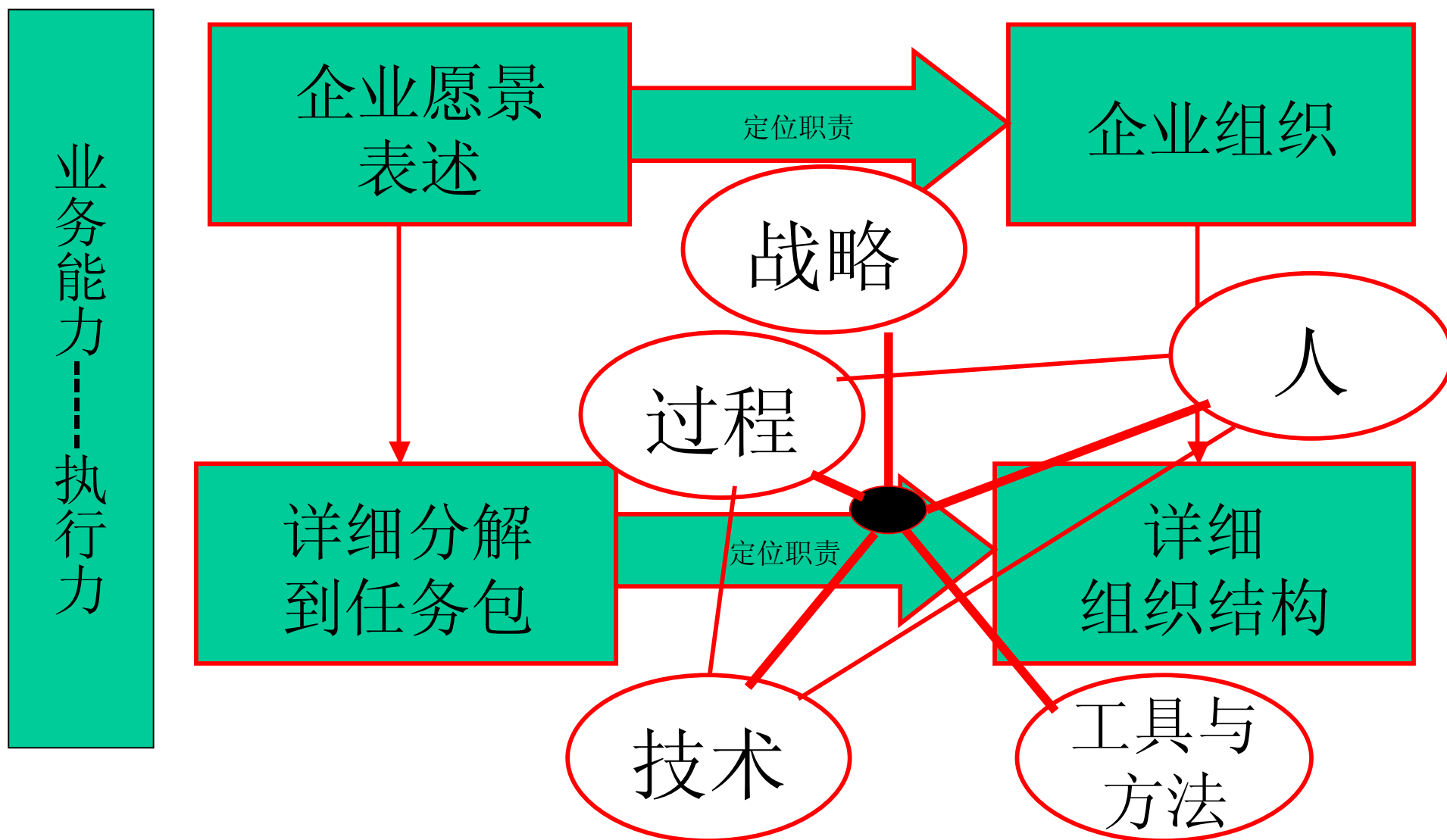


## 1.2. 1.2 企业愿景实现方式

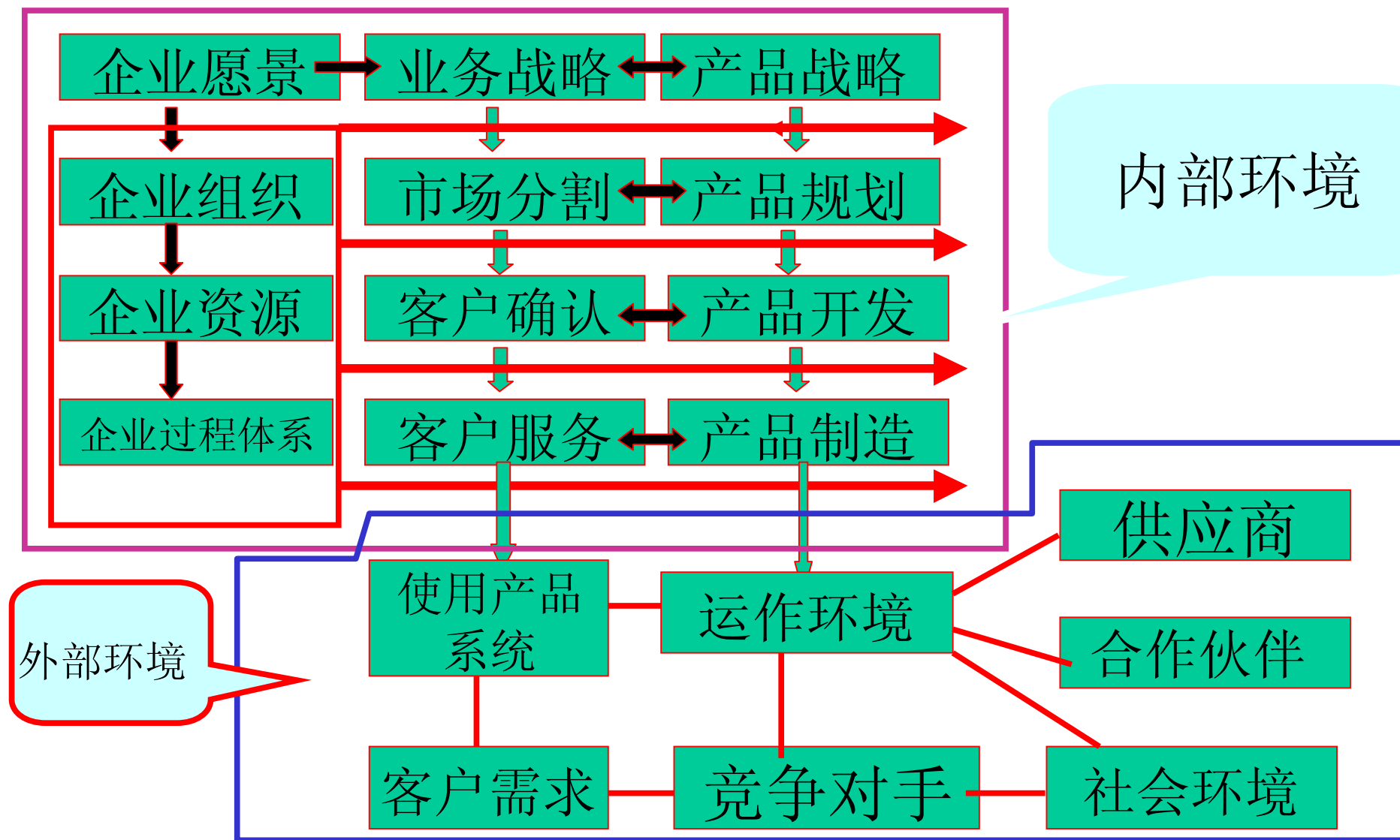




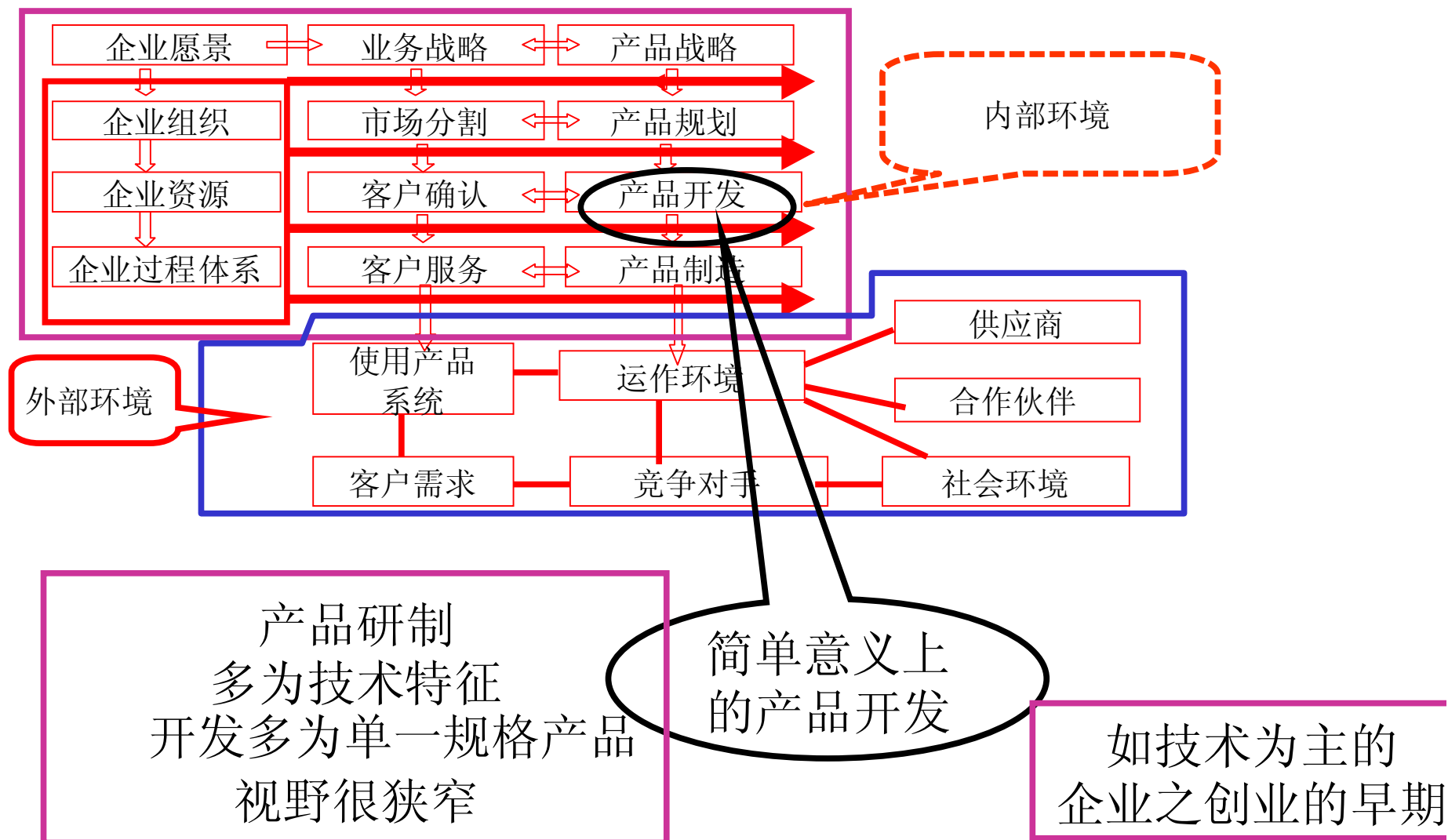
## 1.2. 1.3 依托新产品开发的愿景实现



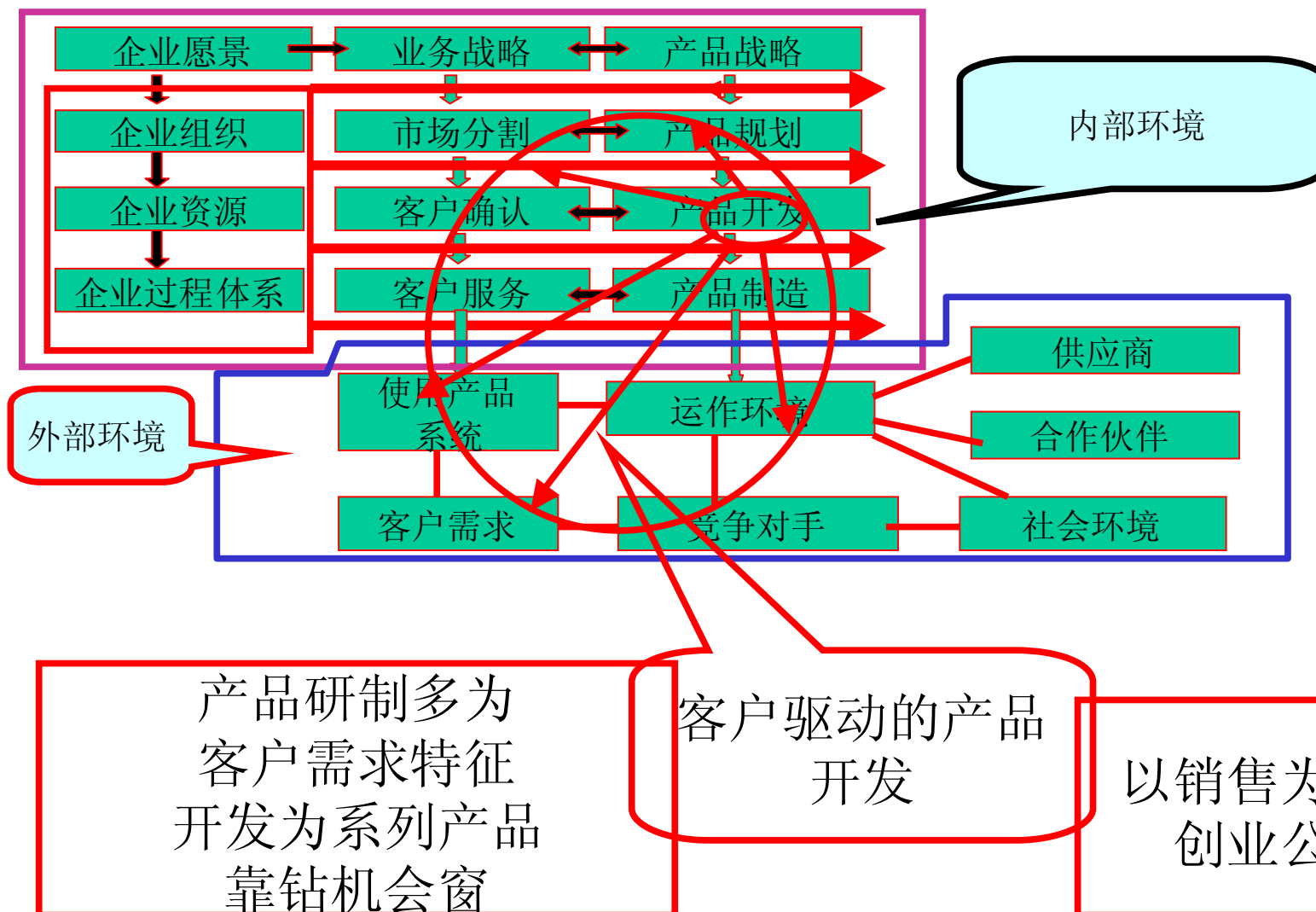
## 1.2.1.4 新产品开发的环境



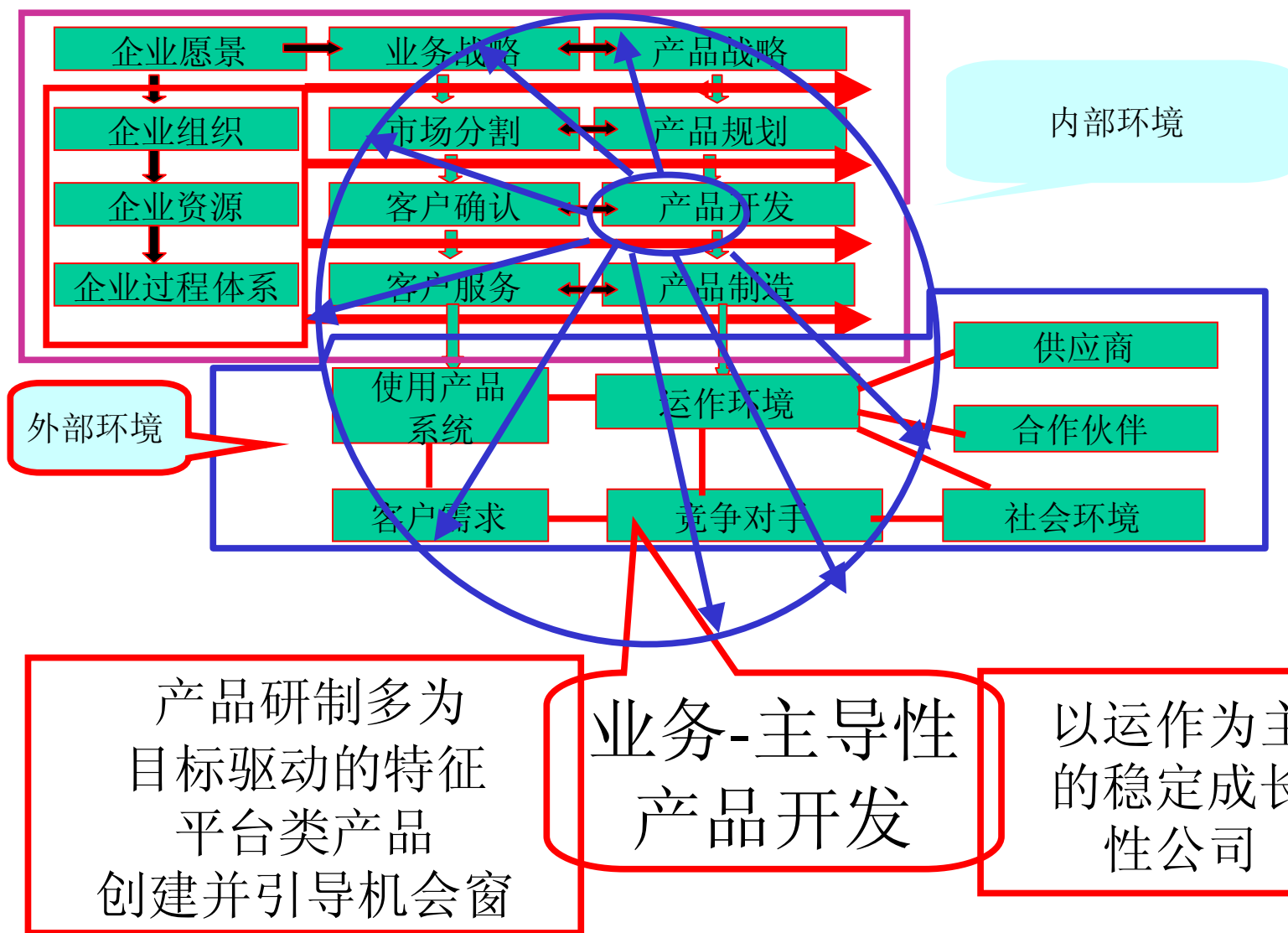
## 1.2. 1.5 模式演变-简单意义上的产品开发



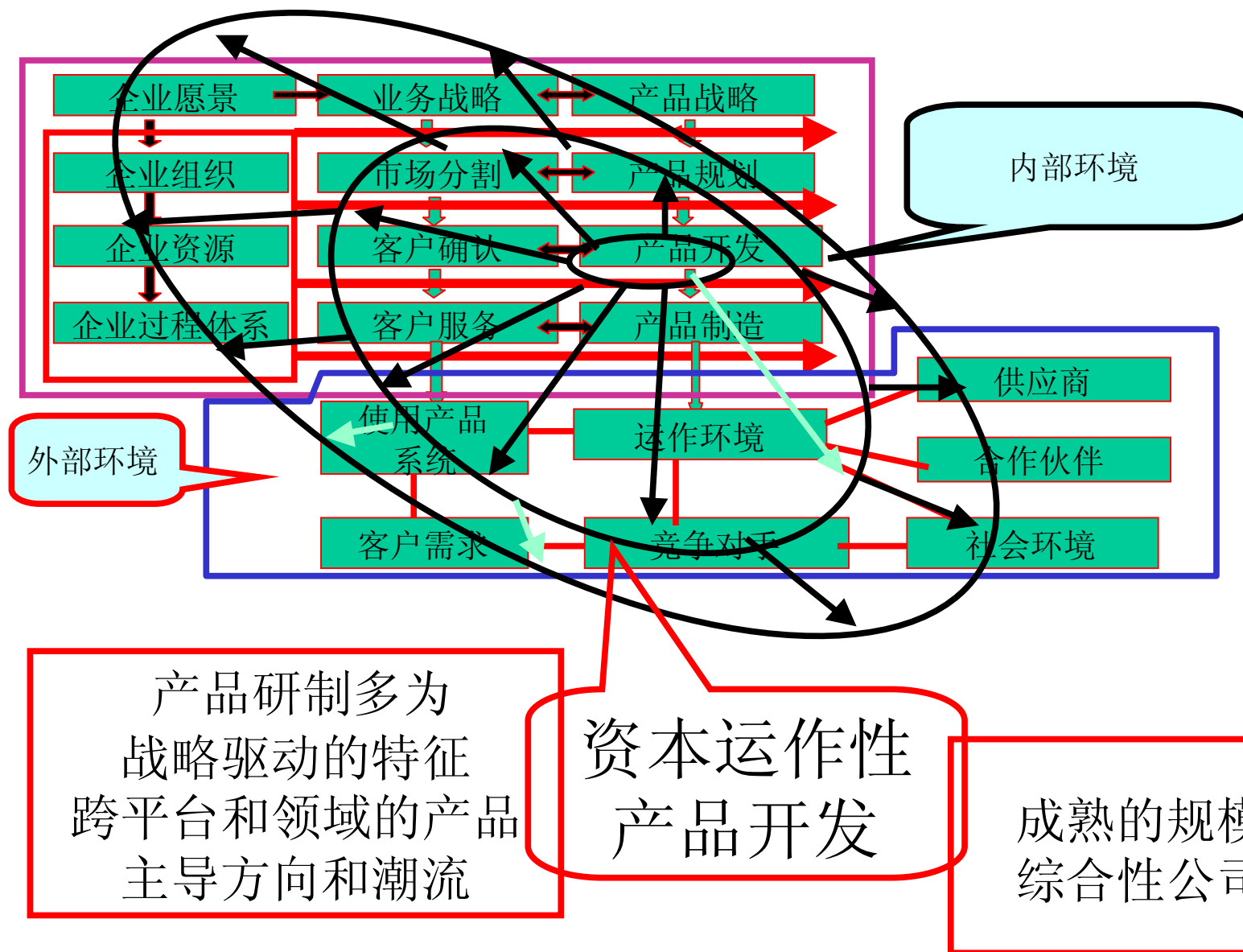
## 1.2. 1.6 开发模式演变---客户驱动的产品开发



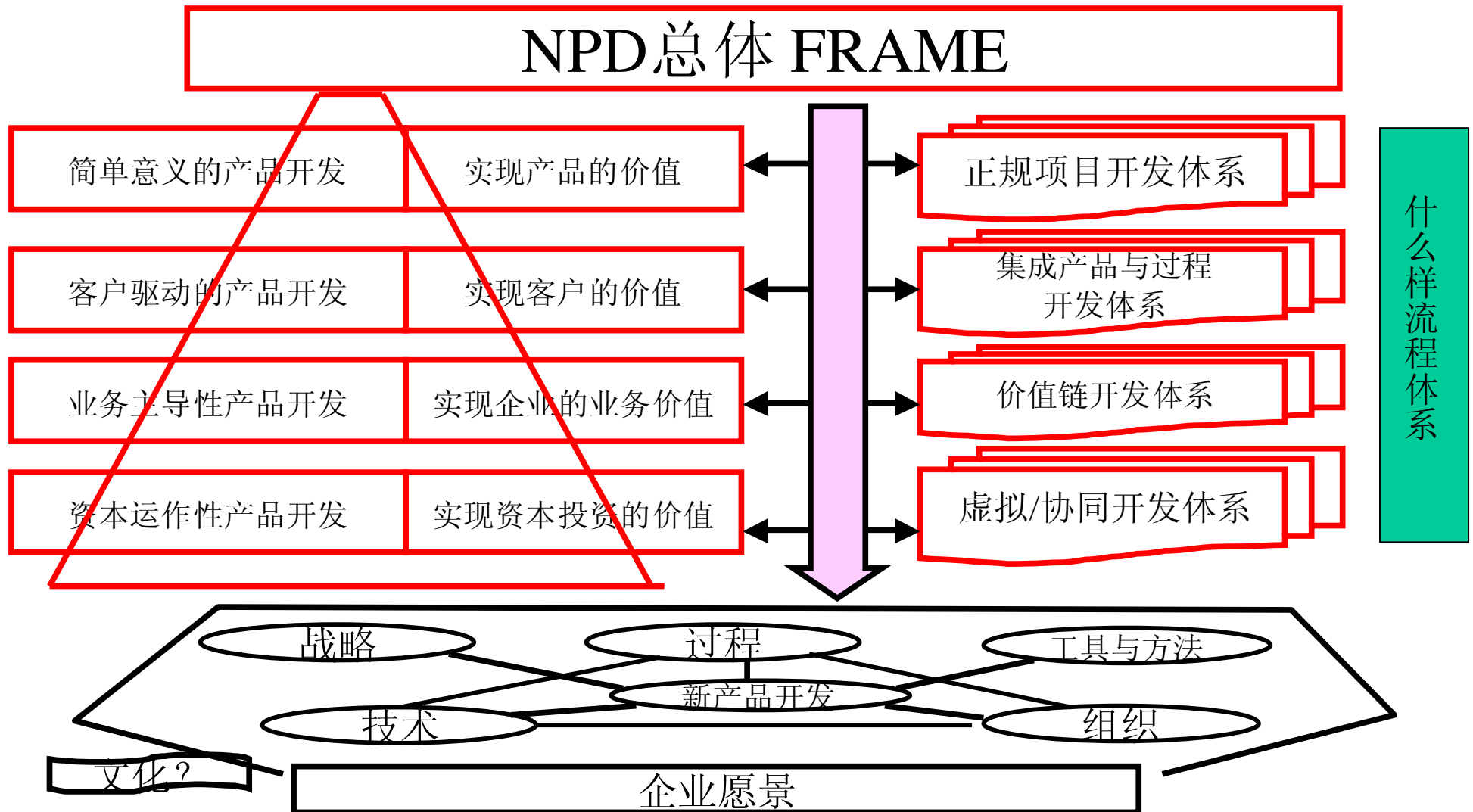
## 1.2. 1.7 开发模式演变---业务驱动的产品开发



## 1.2. 1.8 开发模式演变---资本运作型产品开发



## 1.2. 1.9 开发模式的演变—总体框架

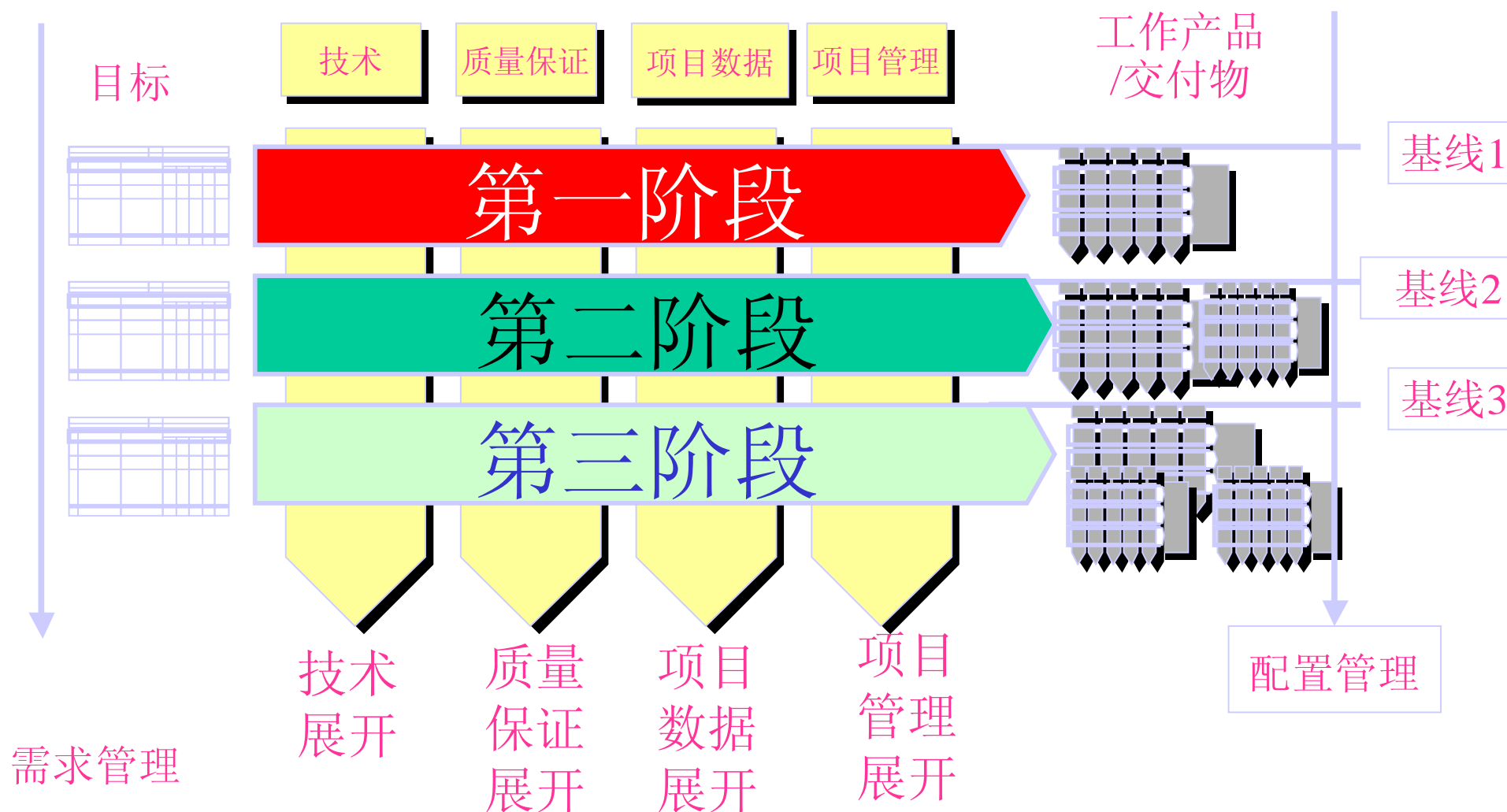


## 1.2.2.0 研发项目的特征

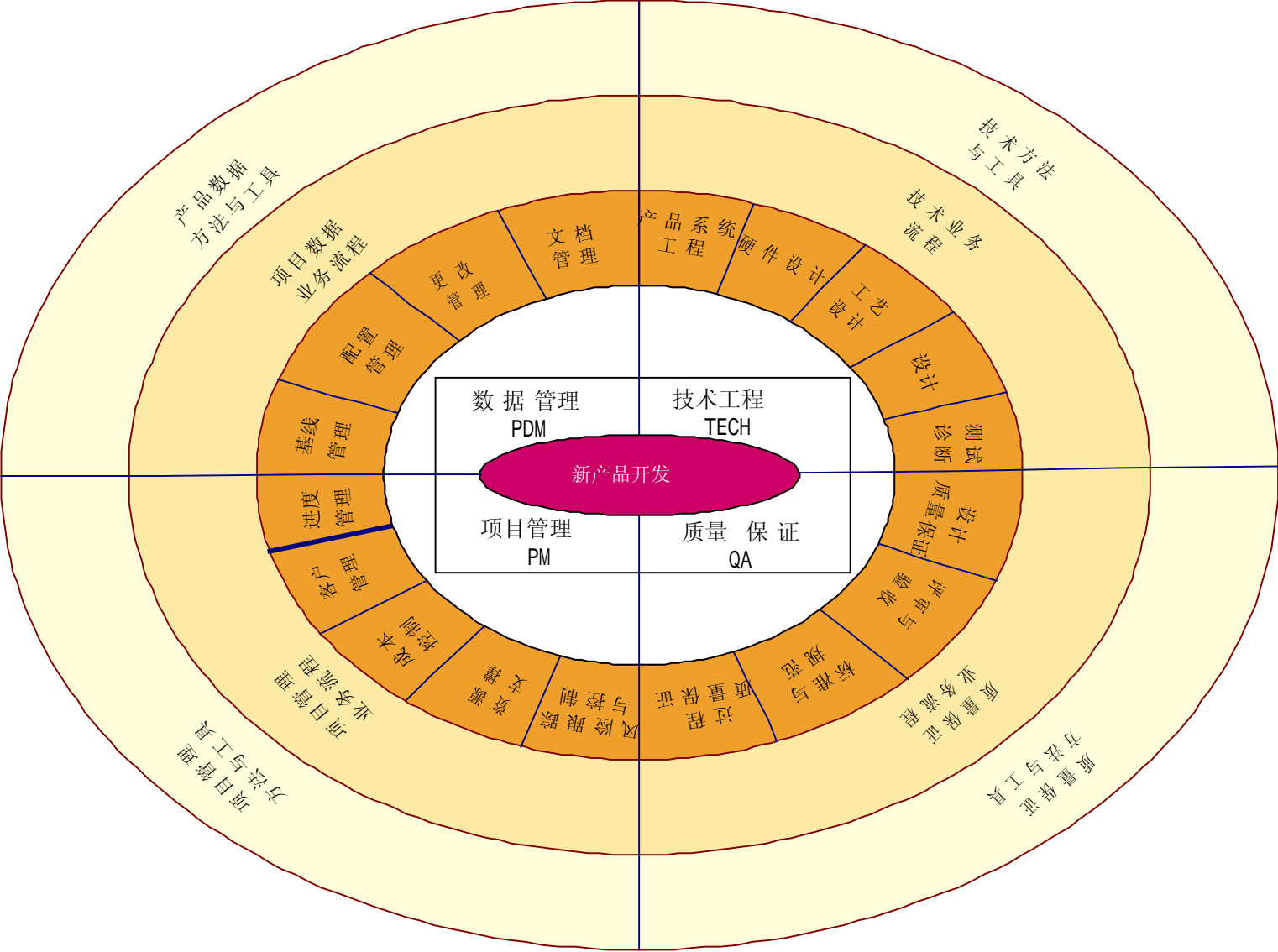
1. 项目的基本特征
2. 研发项目的特征解析
3. 产品开发项目与技术开发项目
4. 项目过程的概念-技术面与管理面
5. 产品开发四大过程域-项目管理的基础
6. 项目周期模型
7. 研发项目组织-矩阵管理



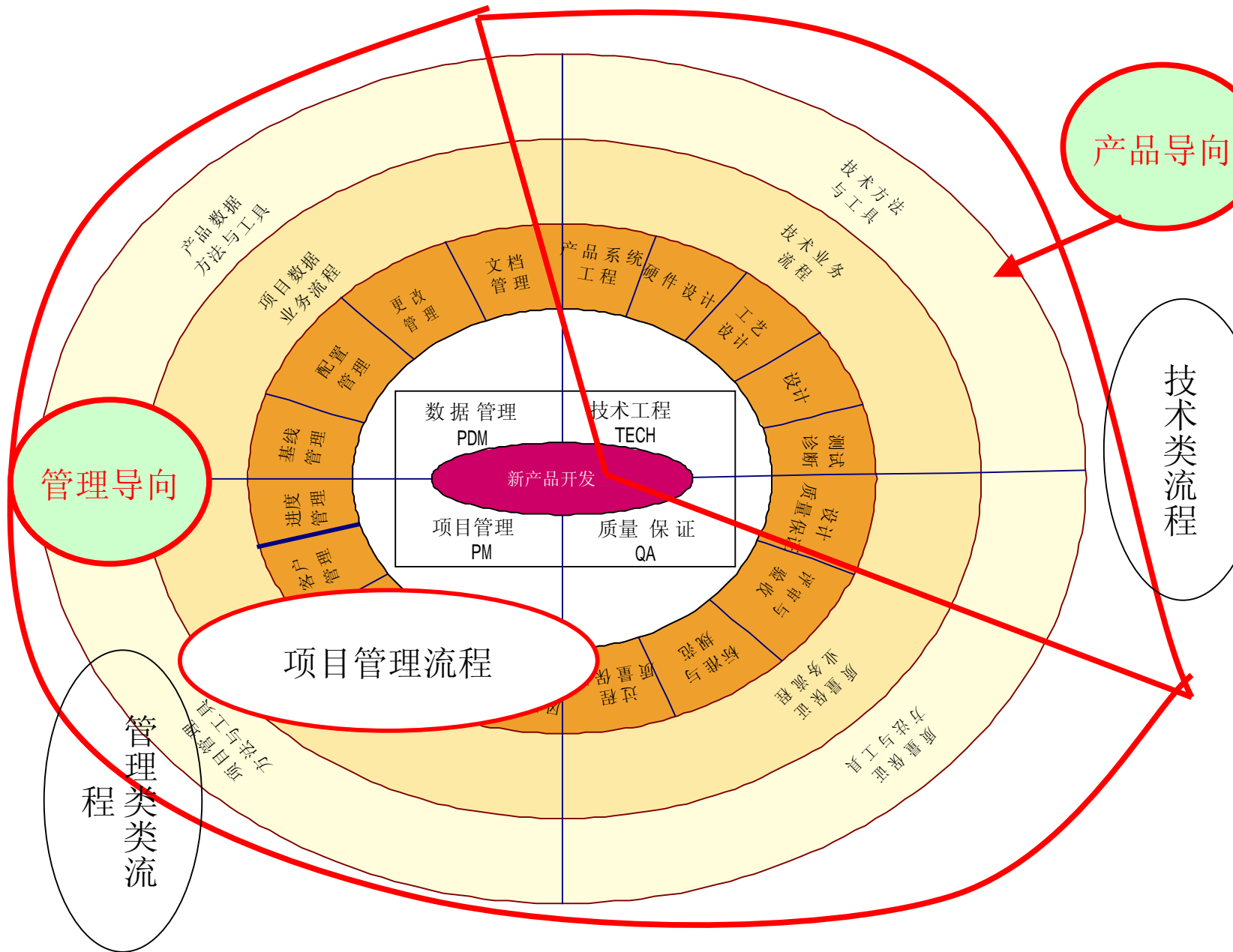
## 1. 2. 2. 1 新产品开发项目的典型结构



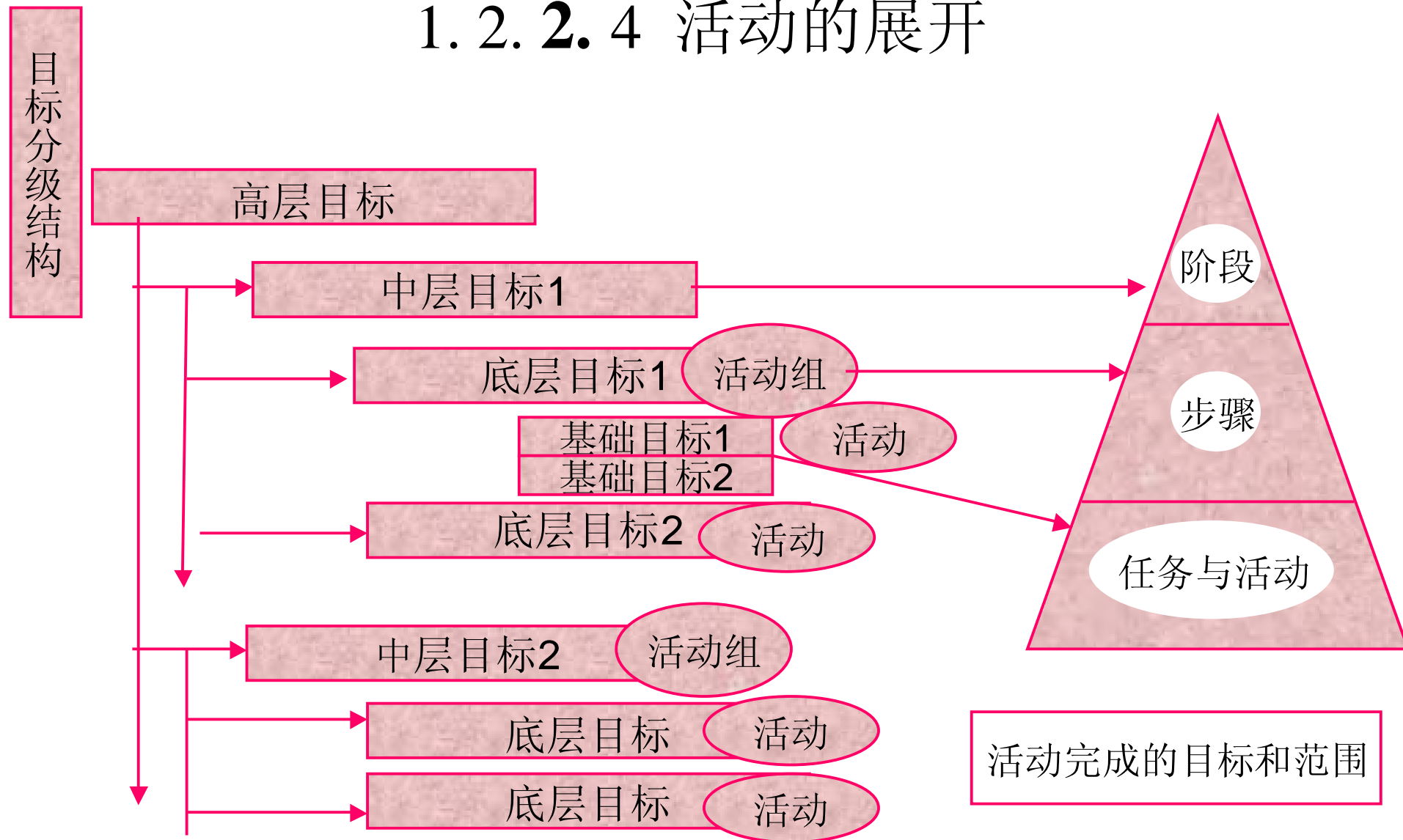
1.2.2.2 技术面与管  
理面



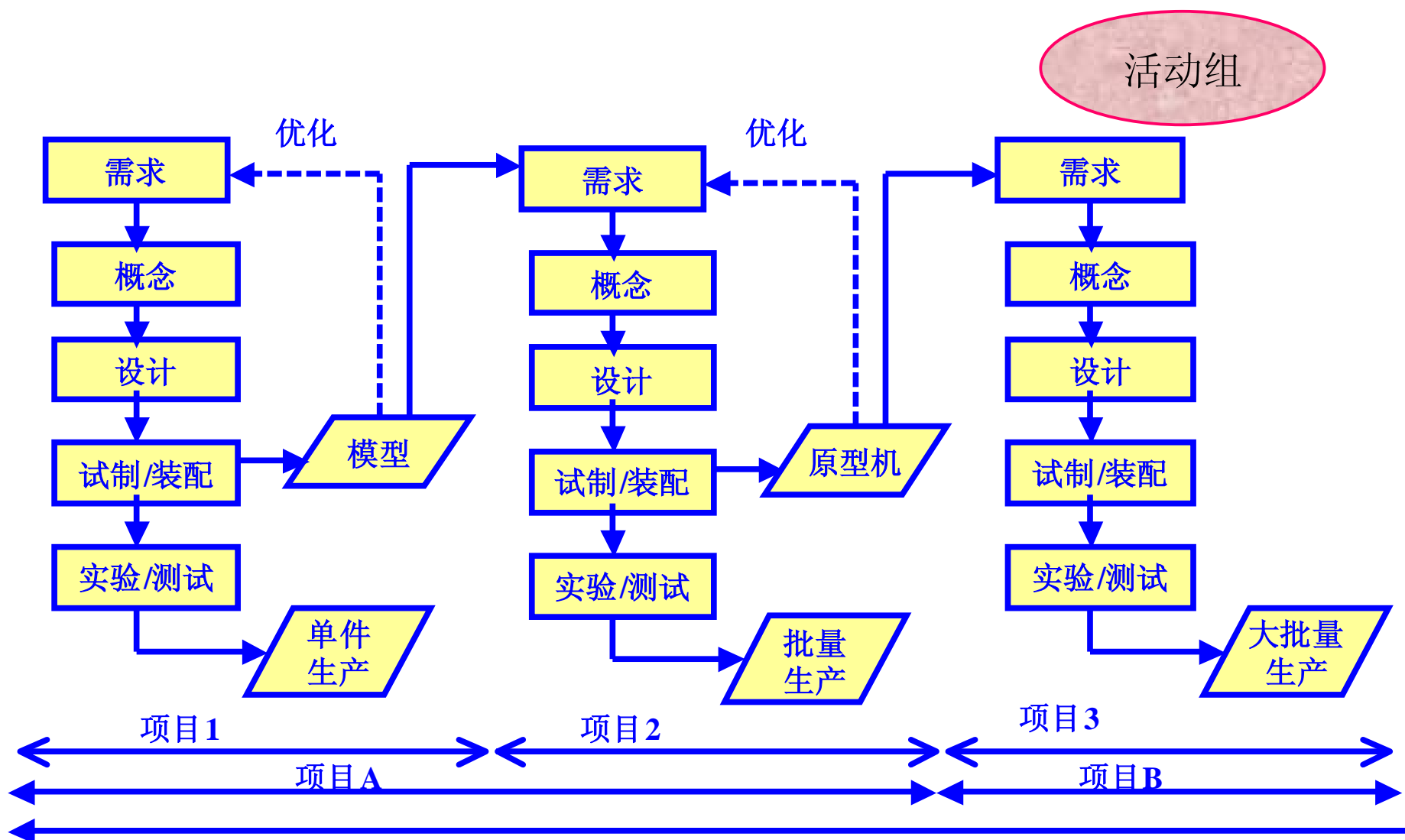
1.  
2.  
3.  
**2.**  
产品导向与管理导向



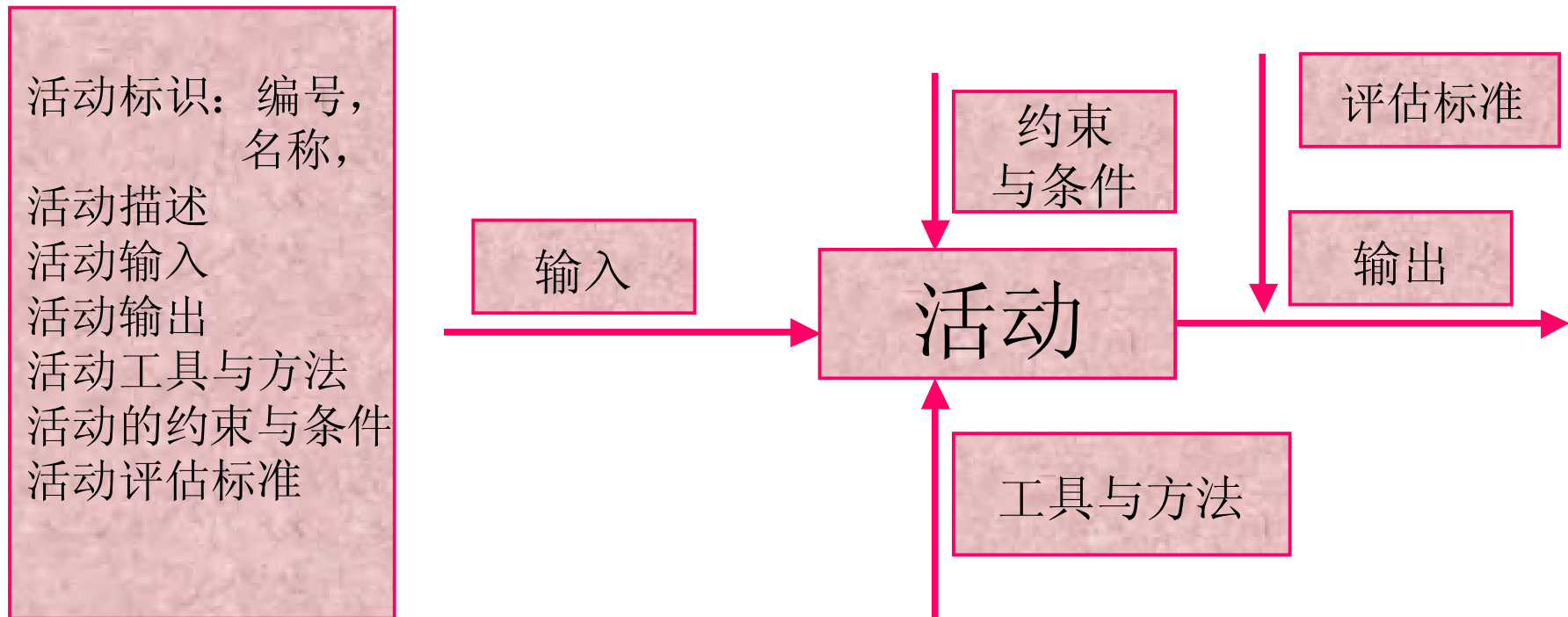
## 1.2.2.4 活动的展开



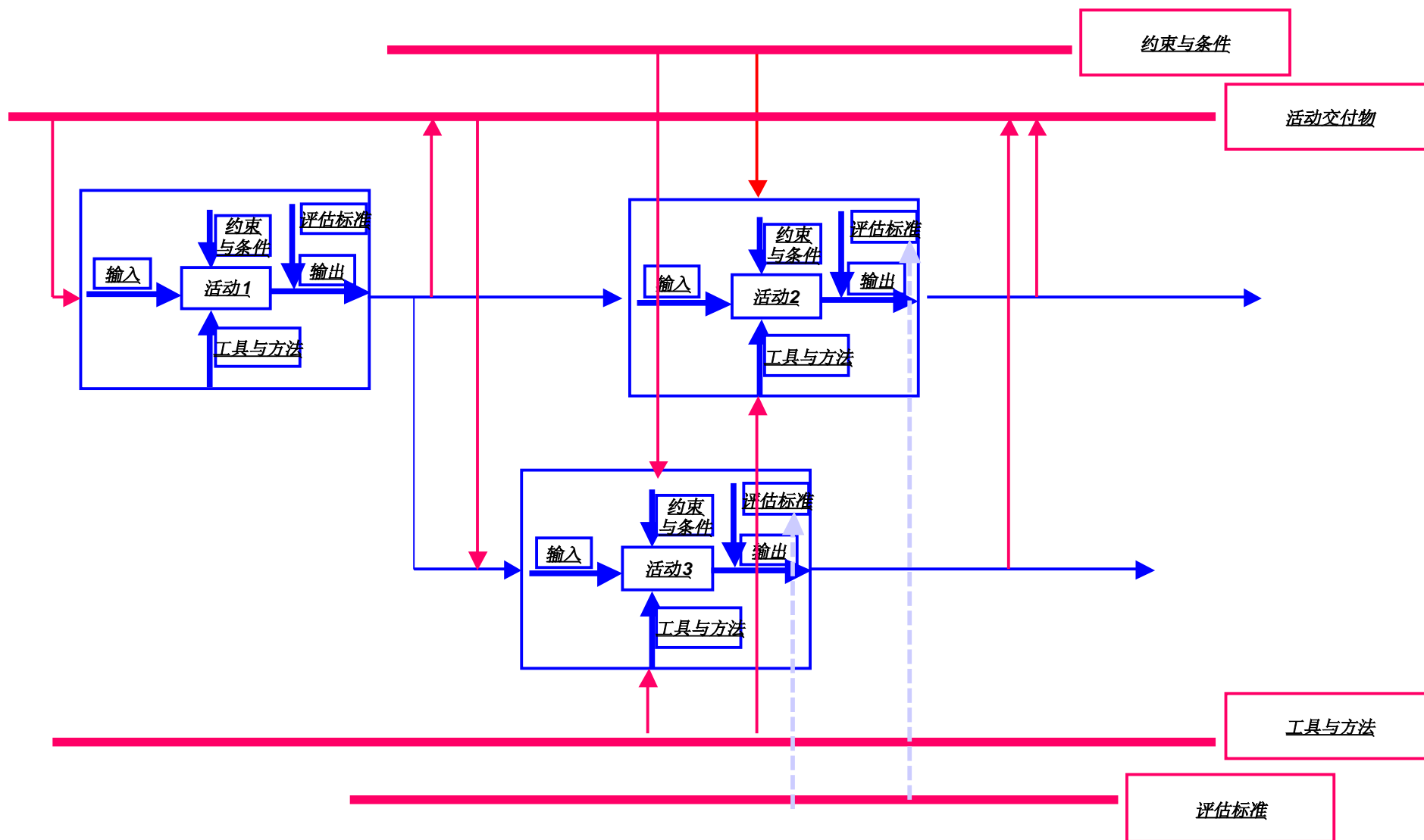
## 1.2.2.5 产品开发过程例一



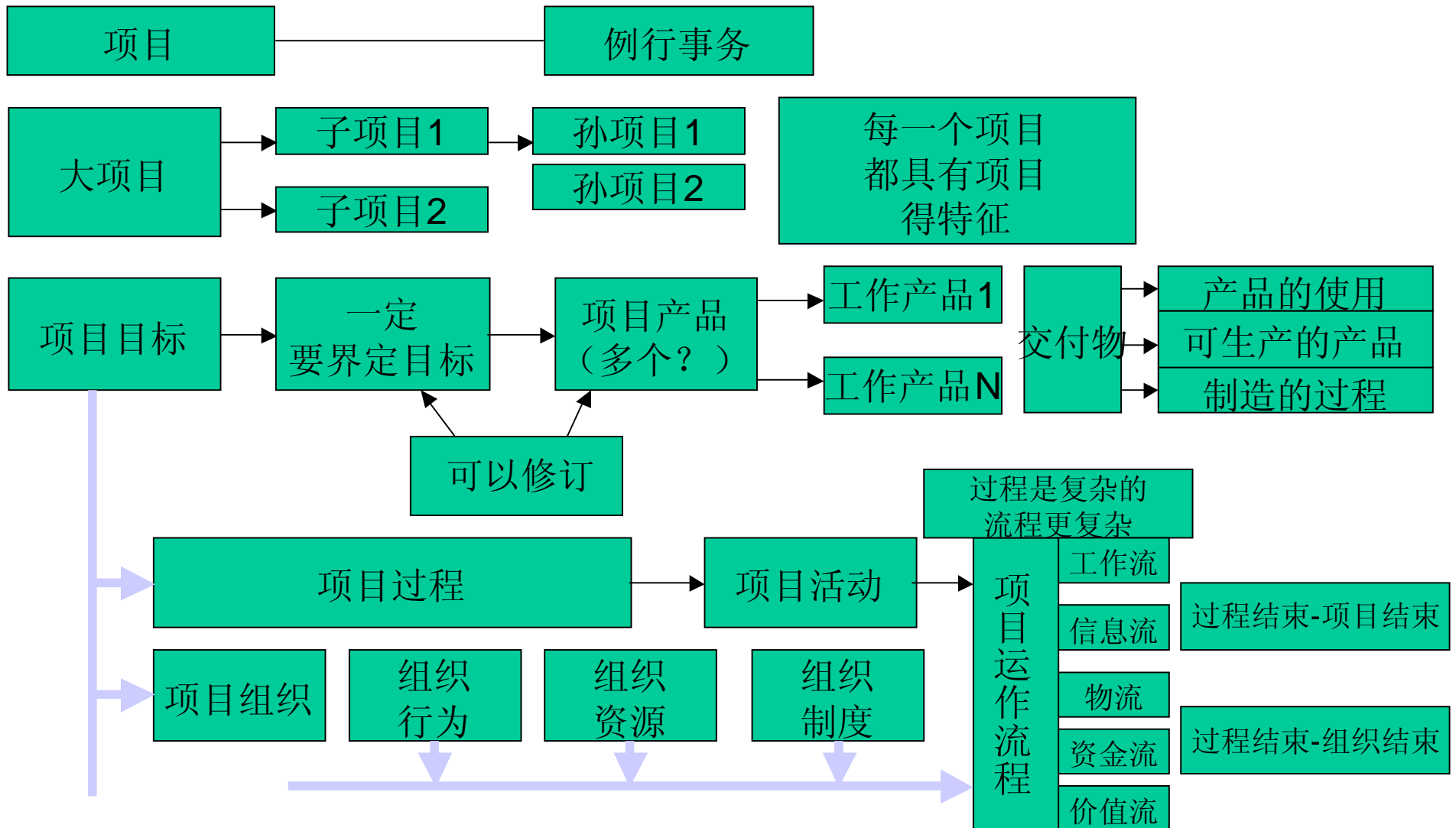
## 1.2.2.6 标准活动的定义



## 1.2.2.7 过程的形成

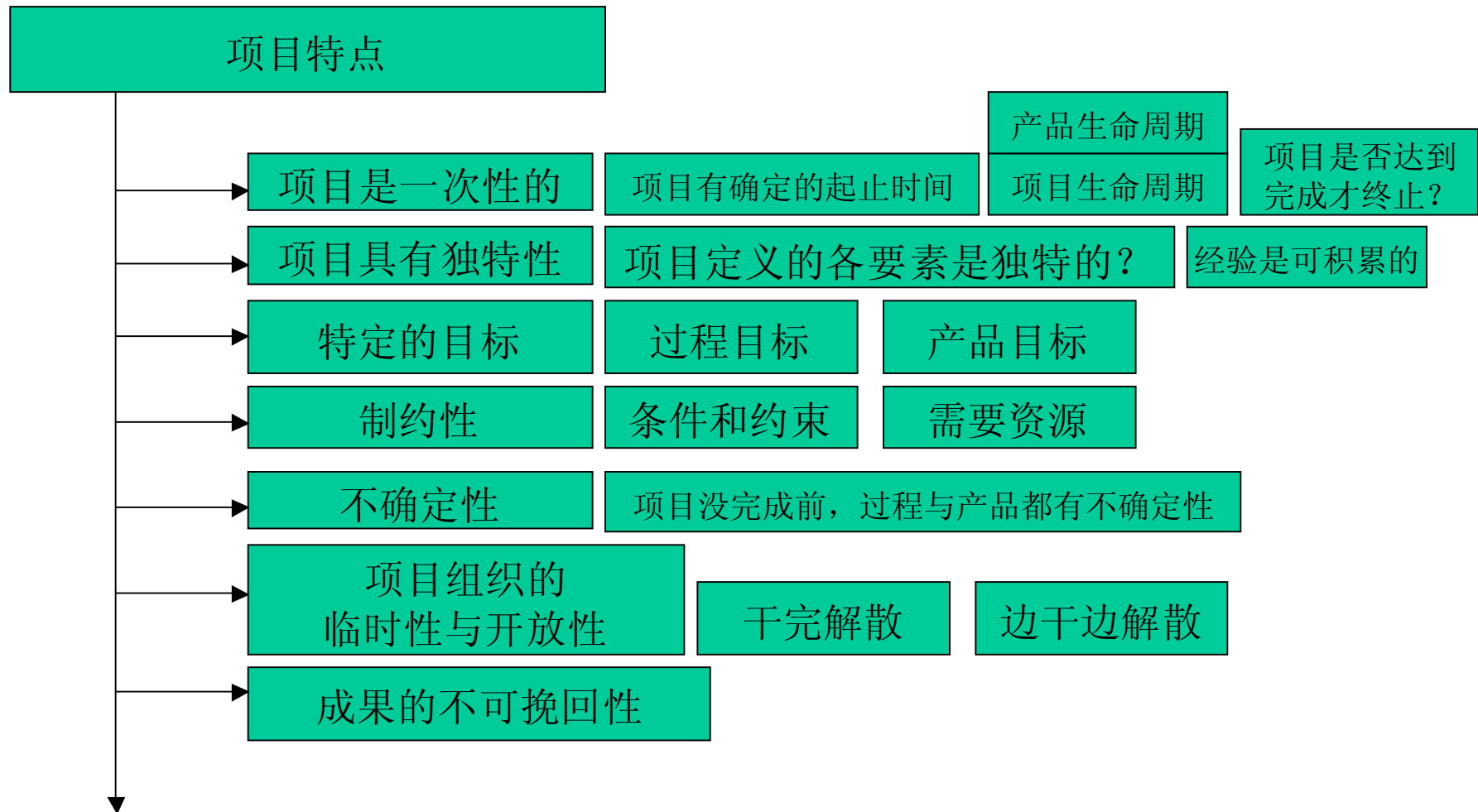


## 1.2.2.8 项目定义的解析





## 1.2.2.9 项目的特点



## 1. 2. 2. 10 新产品开发项目例

### 新产品开发

#### 作为一个项目进行

有一个独特目的

项目是一次性的

项目需要资源

项目有限制和约束

项目开发有一个明确的生命周期

项目需要有一个发起人

项目有客户

项目含有不确定性

项目是渐进的

新产品开发项目是复杂的

新产品开发项目定义：手机产品DDPL-V1.0产品开发部门

为完成DDPL-V1.0 产品及服务所做的一次（临时）努力，DDPL-V2.0的开发是另一个项目。

特征：有一个独特和的目的（按按富士康的战略规划和DDPL发展方向的企划，开发客户满意的DDPL产品第一版---DDPL-V1.0 ）

项目是一次性的（DDPL-V1.0 的开发是临时的,希望在2002 年11月启动,于2003年12月结束-----有明确的起始时间结束时间）

项目需要资源(DDPL1.0 产品的开发需要专于相关市场开发资源,客户支撑资源,具有手机各项技术等领域的设计资源,需要有经验的项目管理资源,需要基础设施和并行开发环境资源,需要充足的资金资源.....

项目有限制:DDPL第一版的功能,费用和时间

项目开发有一个明确的生命周期:按DDPL企划,DDPLV1.0项目的周期为:立项,需求分析,概念设计,总体设计,详细设计,样机制造,系统测试,实验用户,转产, 等10个阶段)

项目需要有一个发起人:DDPLV1.0为公司XXX副总裁

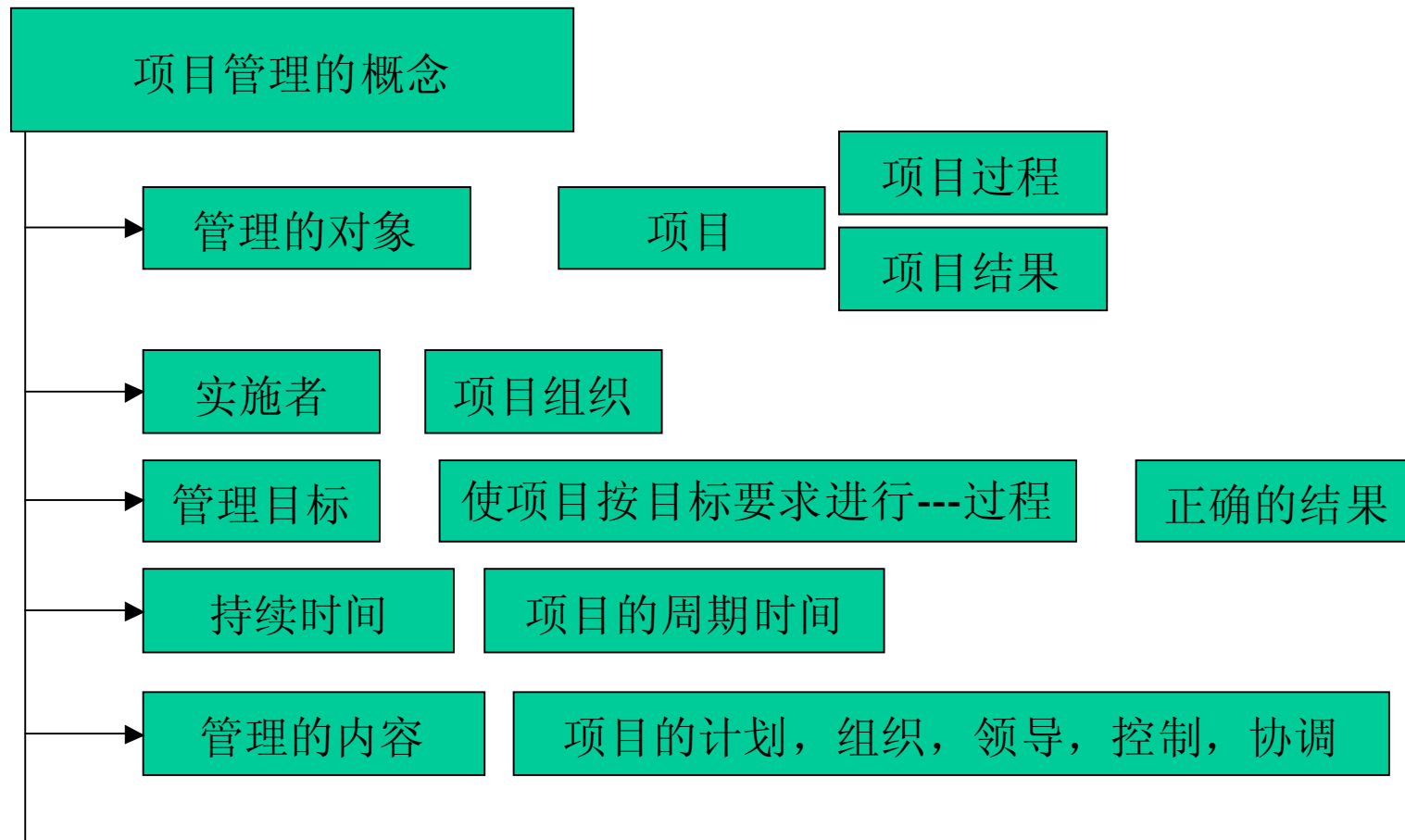
项目有客户:DDPLV1.0开发项目的客户----- 直接客户:生产与运营部门, 产品客户: MOTOROLA,用户:老百姓;

项目含有不确定性:DDPLV1.0的开发的产品的具体结果和开发的过程等都具有不确定性

项目是渐进的:DDPLV1.0的开发是按项目开发生命周期的10步逐渐进行的

新产品开发项目是复杂的:DDPLV1.0项目将在不同阶段分为一些子项目进行,每个子项目都有上述特征,只是规模小,如设计分为:系统设计,硬件设计,软件设计,测试等

## 1.2.2.11 项目管理的概念，主要内容及意义



## 1.2. 2.12 项目管理的管理特征

### 阶段的特点

阶段的起始标志

里程碑

交付物

基线

评估标准是预先确定的

阶段评审是阶段完成的标志

基线的冻结

### 生命周期的特点

### 资源投入的动态性

风险程度

逐渐减少

影响程度

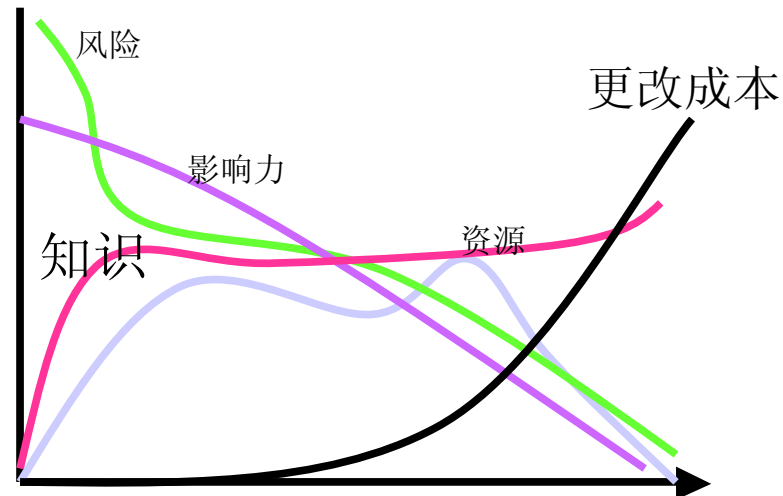
逐渐降低

项目知识

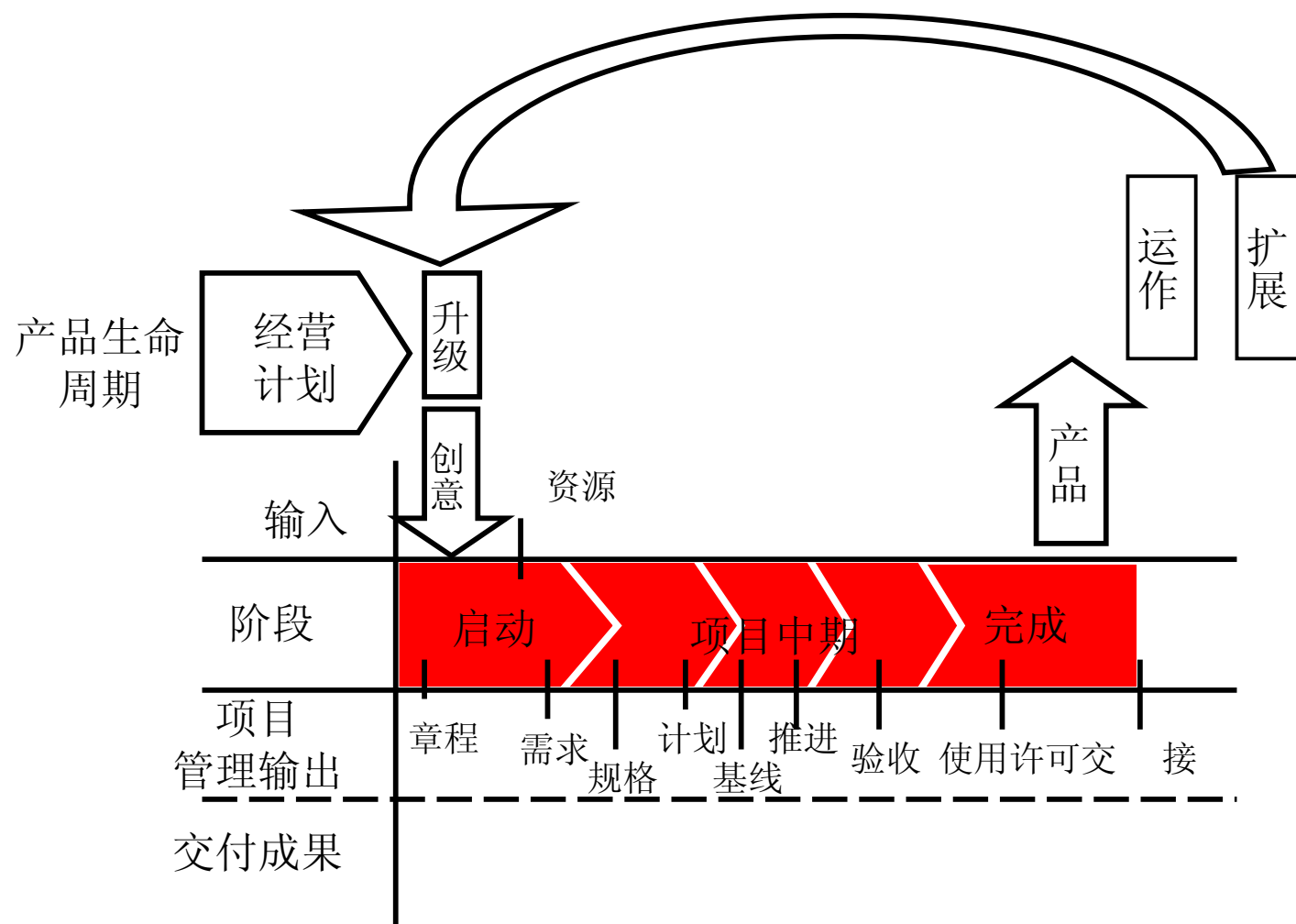
越来越多

更改成本

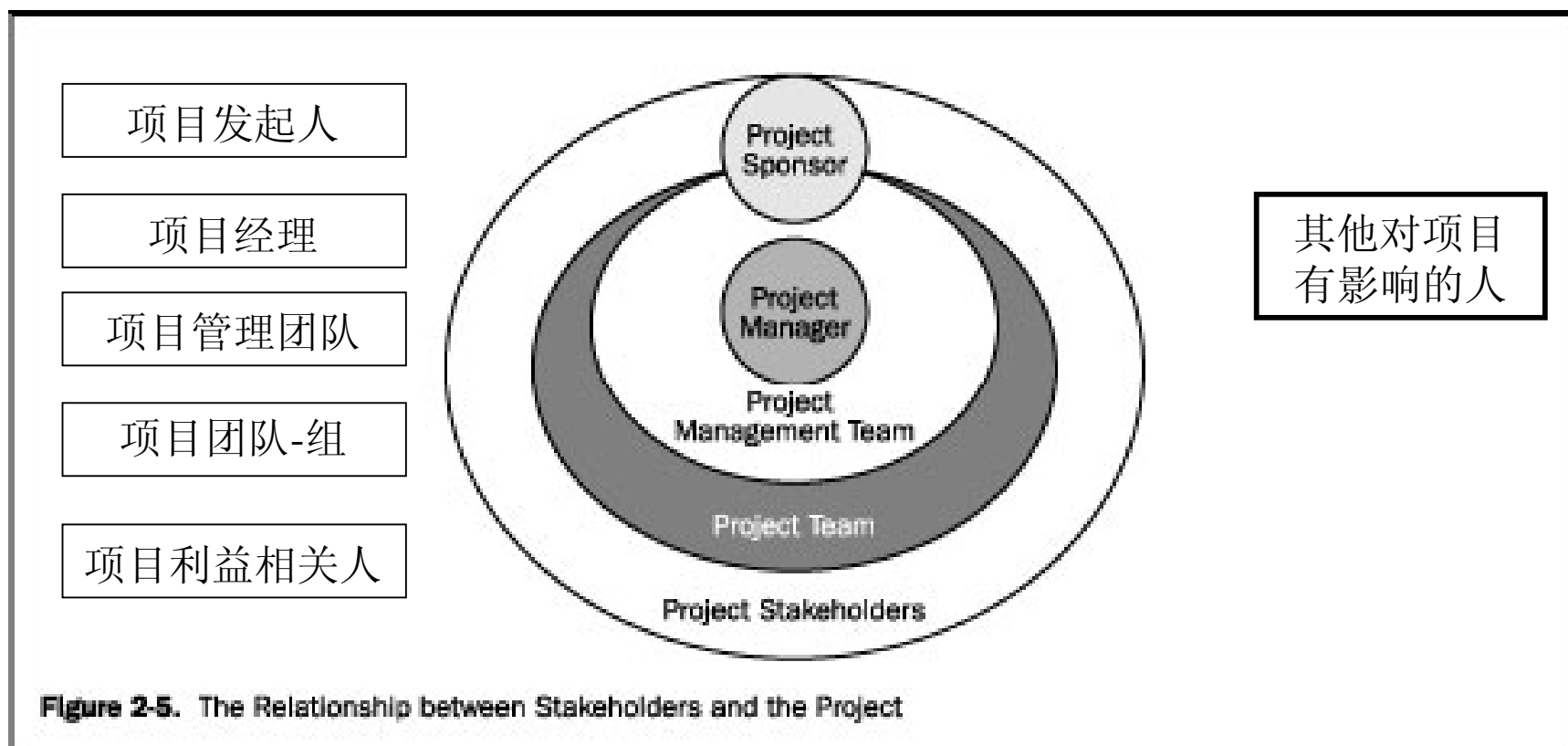
越来越大



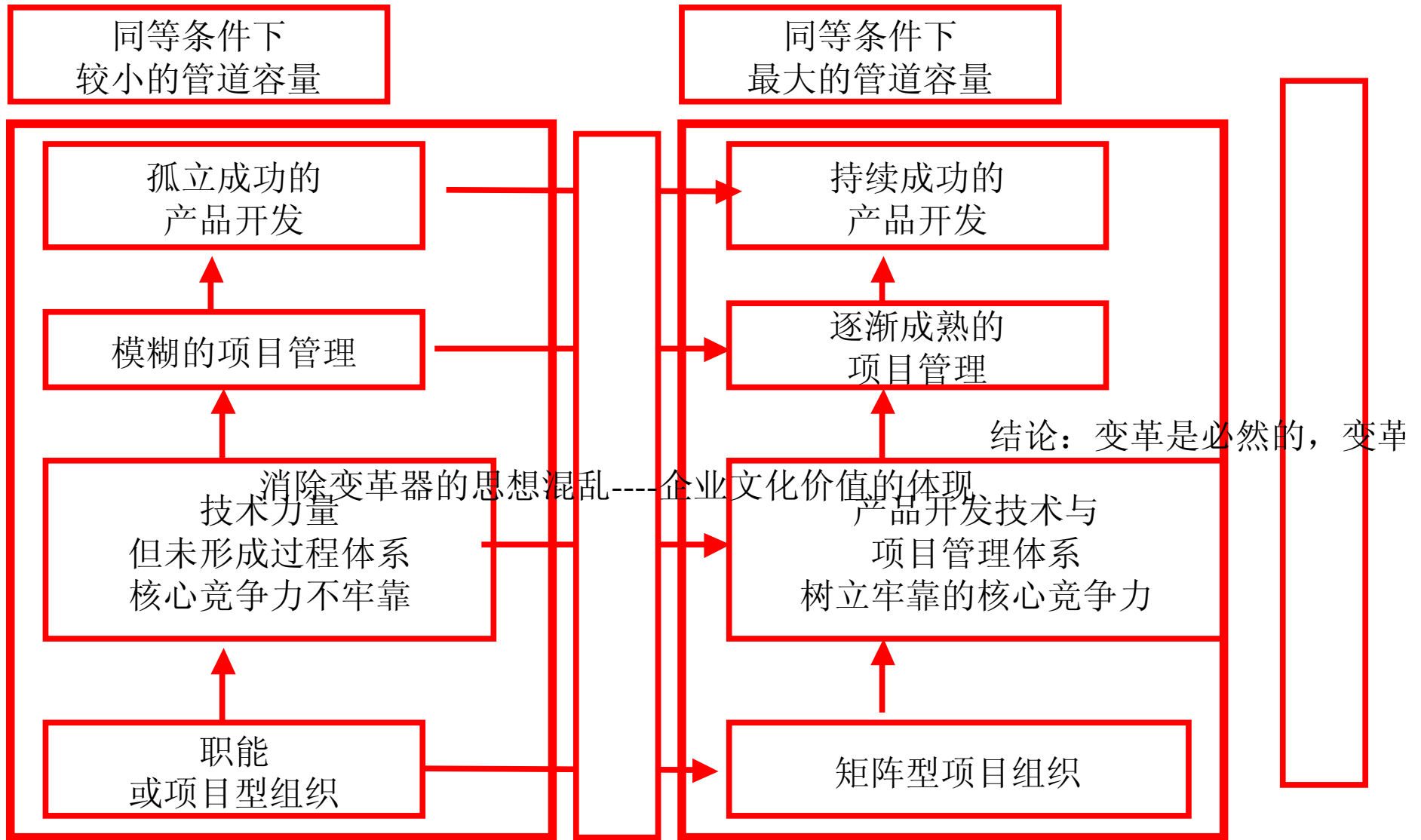
## 1.2. 2. 13 项目生命周期与产品生命周期



## 1.2. 2.14 项目利益相关人



## 1.2. 2. 15 中小企业 组织变革的方向



## 1.2. 2. 16 常见的六种组织方式

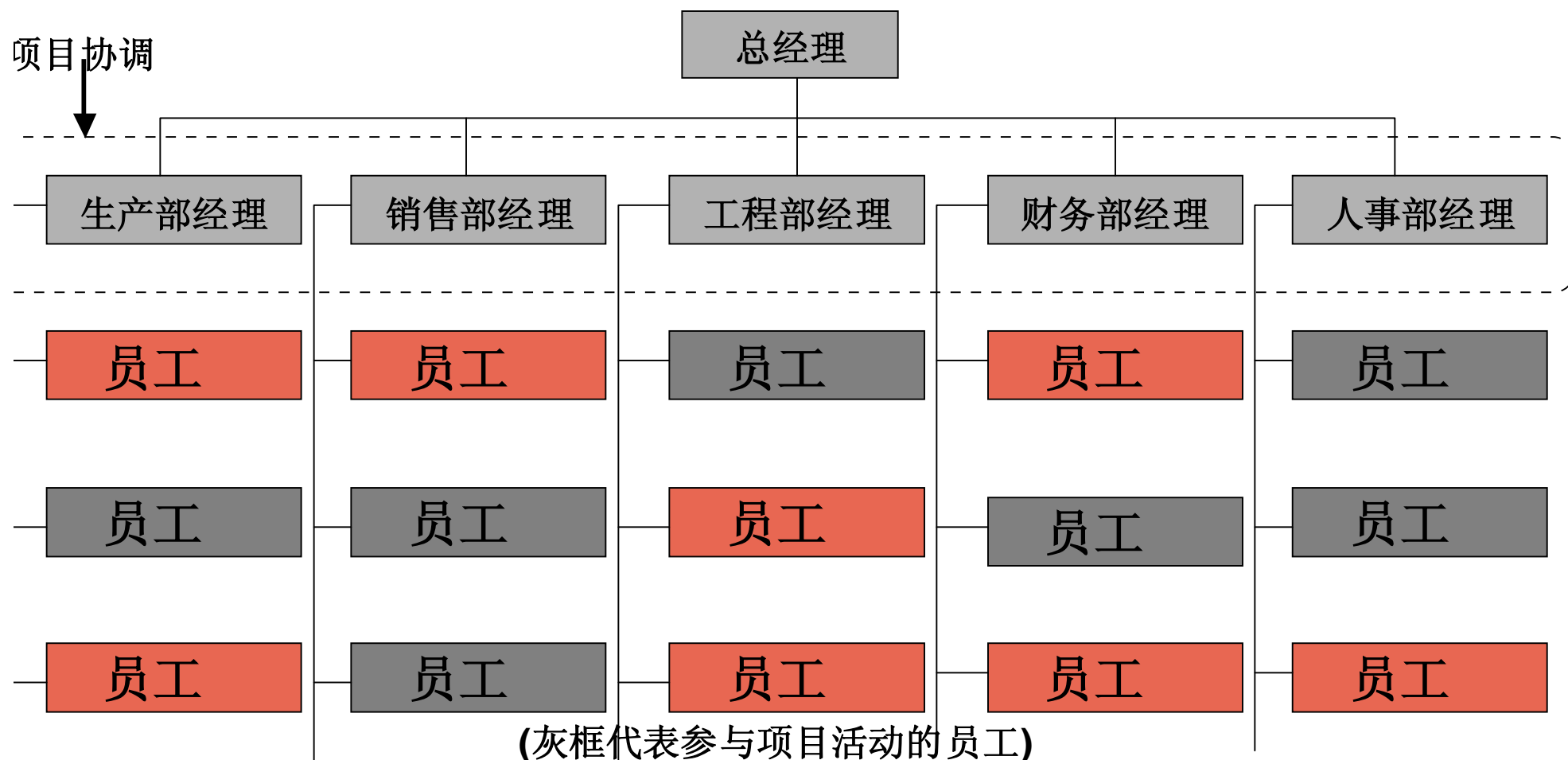
- 职能型组织
- 项目型组织
- 弱耦合矩阵型组织
- 强耦合矩阵型组织
- 平衡型矩阵型组织
- 复合型矩阵型组织

第一代 项目组织  
第二代 职能组织  
第三代 矩阵组织  
第四代 网络化组织  
第五代 虚拟组织



## 1.2. 2. 17 职能性组织

### 职能式项目组织结构

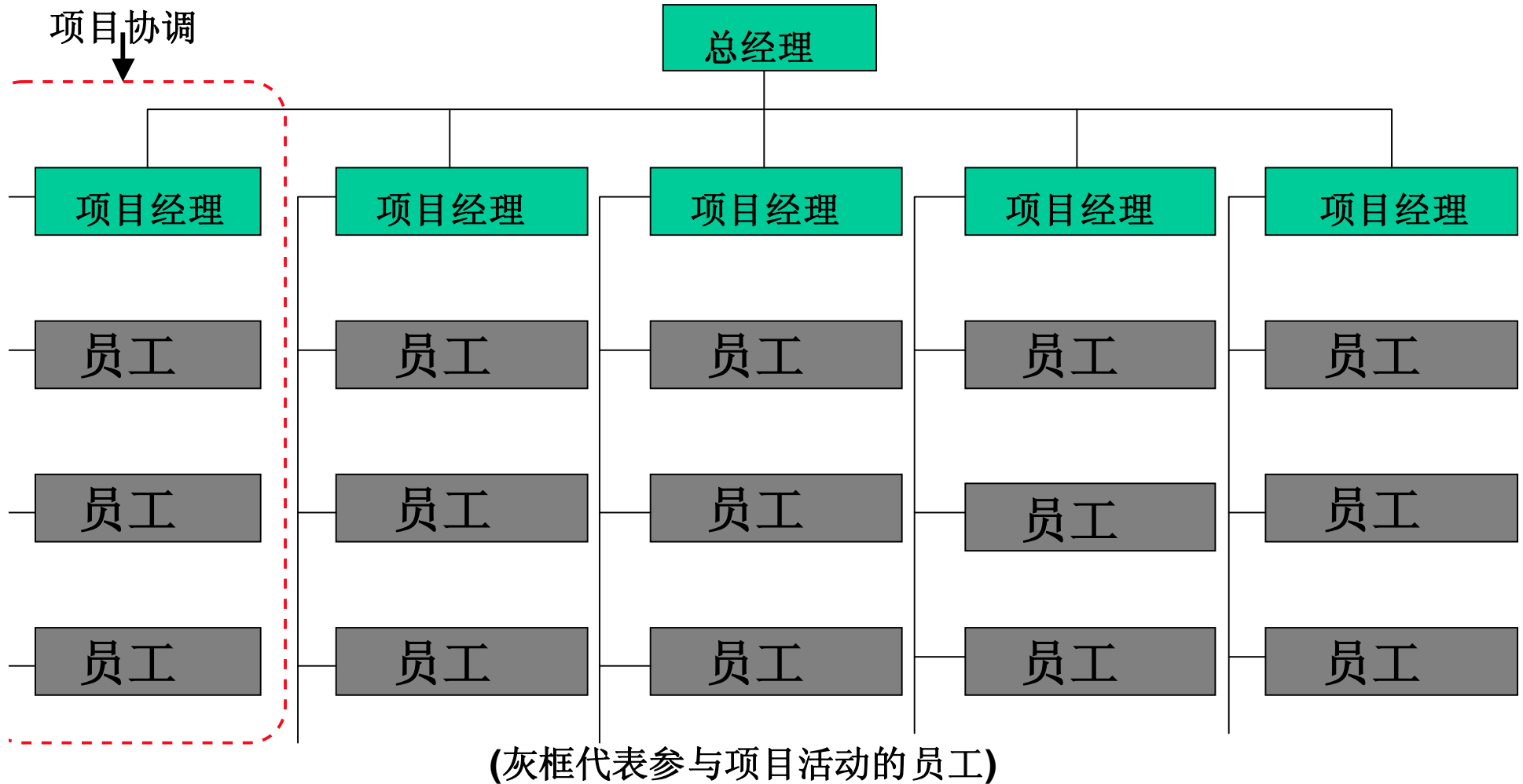


## 1.2. 2. 18 职能型组织

- 职能型组织，这种组织具有明确的等级划分，每一个雇员都有一个明确的上级。
- 员工高度地依各人专长进行组合，比如生产、市场、工程、会计。
- 工程又可能进一步细分机械和电气。
- 职能型组织也有项目，但各部门对项目的研究范围被局限于部门的职能界限内：一个职能型组织中，工程部的工作是独立于生产部，市场部之外的。
- 当一个纯粹的职能型组织准备开发一项新产品时，设计阶段会被称为"设计项目"，仅仅由工程部人员来完成，如果一旦涉及到生产方面的问题，这些问题将会被逐级地汇报到部门主管处，再由他向生产部主管咨询，然后通知工程部主管，再由工程部主管解决问题的方法逐级向下传递到项目负责人。

## 1.2.2.19 项目式组织结构

### 项目式组织结构



管理师培训：3-2

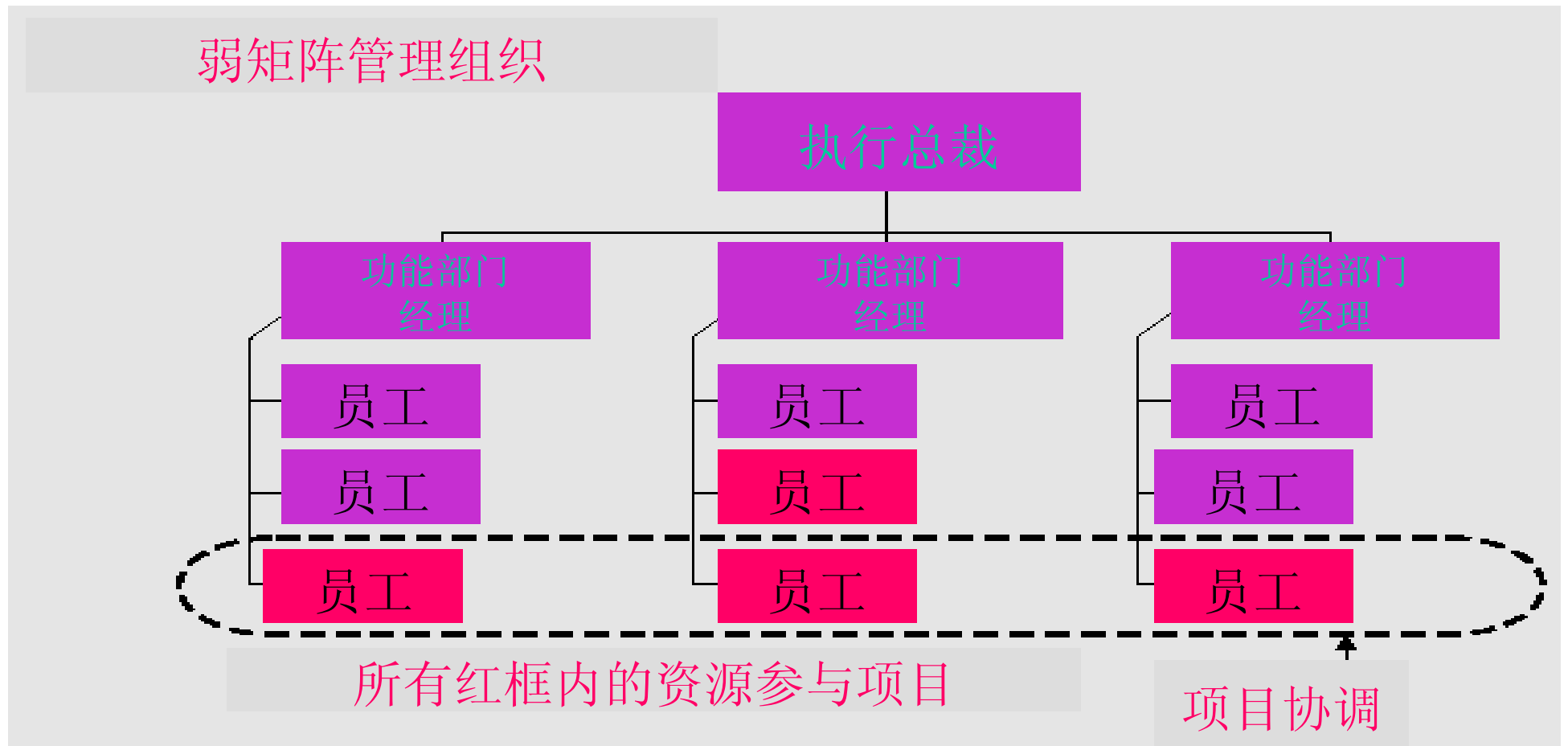
## 1.2. 2. 20 项目 式组织

- 工作成员是经过搭配的。
- 项目工作会运用到大部分的组织资源，
- 项目经理有高度独立性，享有高度的权力。
- 项目型组织中也会设立一些组织单位，这些单位也称作部门，但是这些工作组不仅要直接向某一项目经理汇报工作，还要为各个不同的项目提供服务。

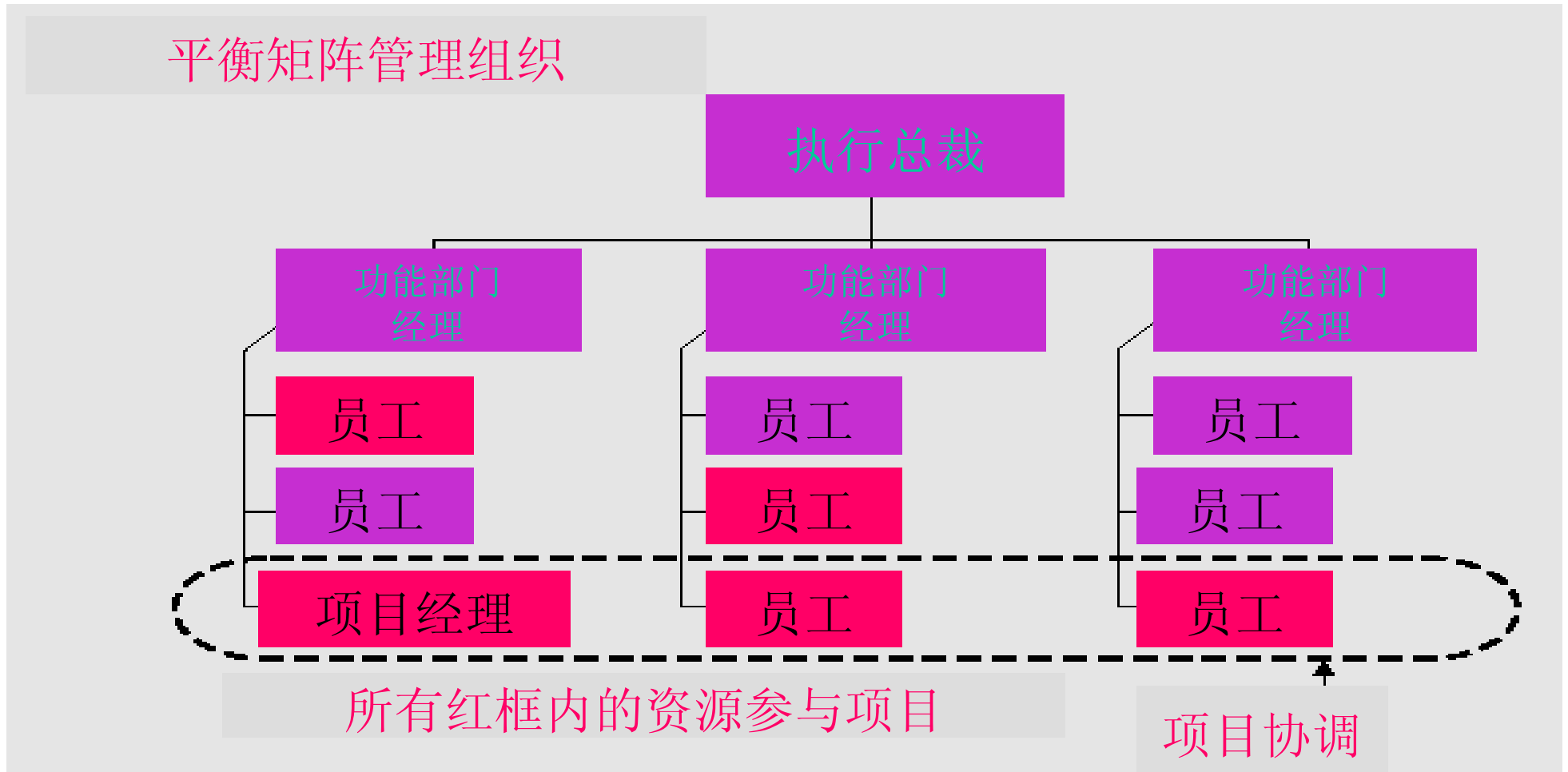
## 1.2. 2. 21 矩阵式组织

- 是职能型和项目型的混合体，既具有职能型组织的特征又具项目型组织的特征。
- 弱矩阵型保持了较多的职能型组织特征，项目负责人扮演的是协调者、协助者的角色，还算不上是一个项目经理。
- 强矩阵型则具备较多的项目型组织的特征--有专职的收力很大的项目经理，有专职的项目行政管理人员。

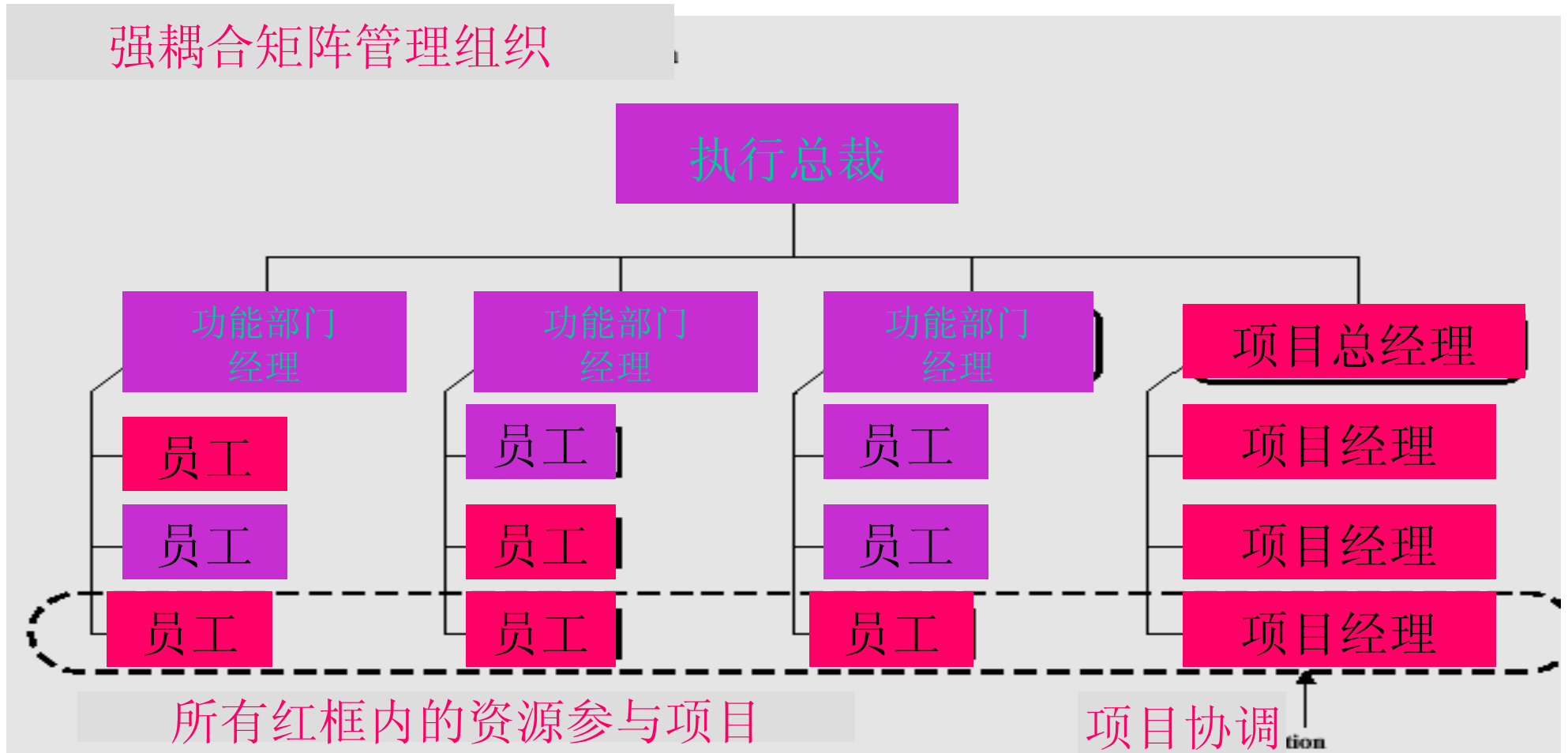
## 1.2. 2. 22 弱矩阵管理组织



## 1.2. 2. 23 平衡矩阵管理组织



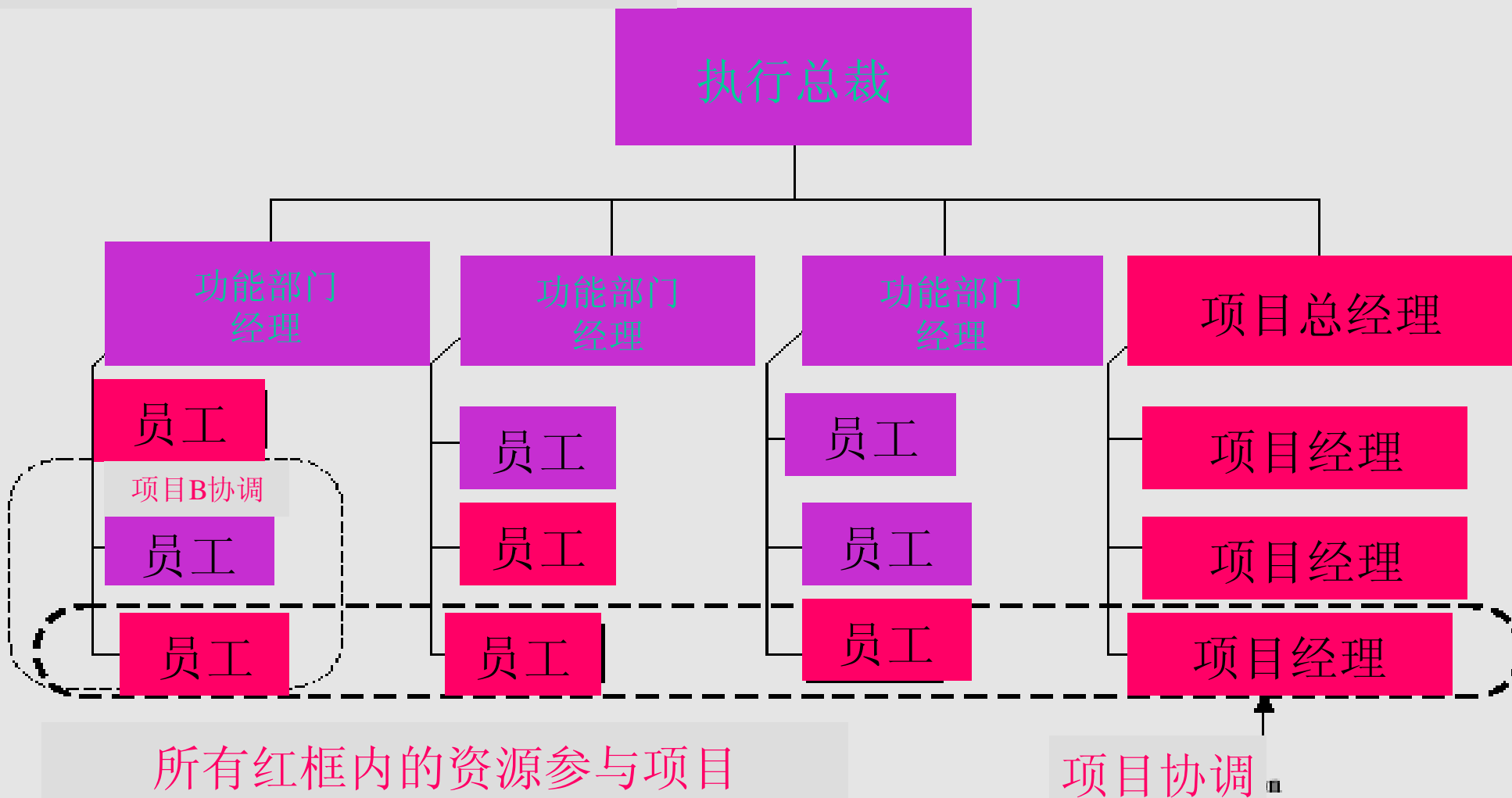
## 1.2. 2. 24 强矩阵管理组织





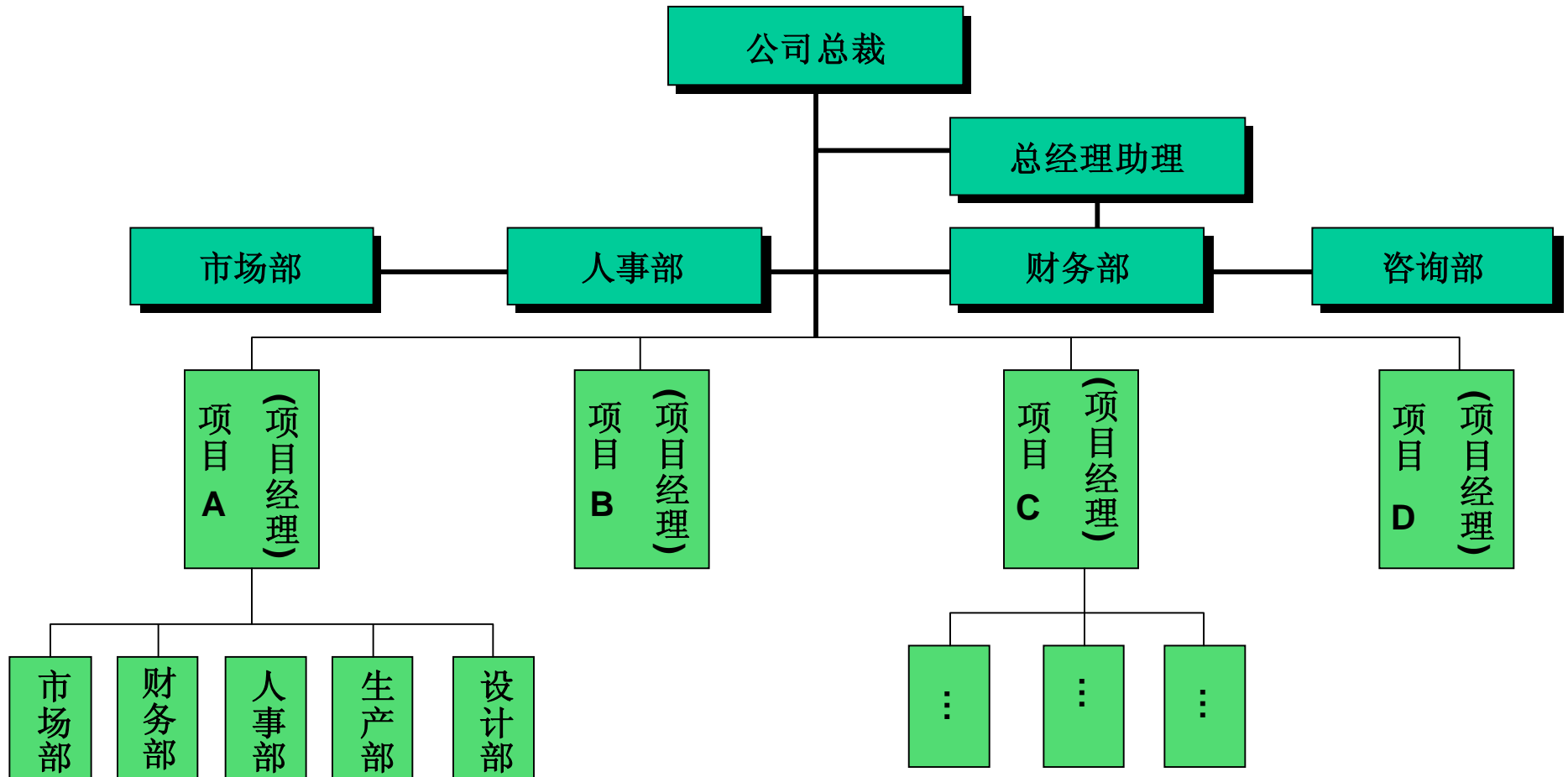
## 1.2. 2. 25 复合管理组织

### 复合型矩阵管理组织



## 1.2.2.26 事业部式组织结构

### 事业部式组织结构



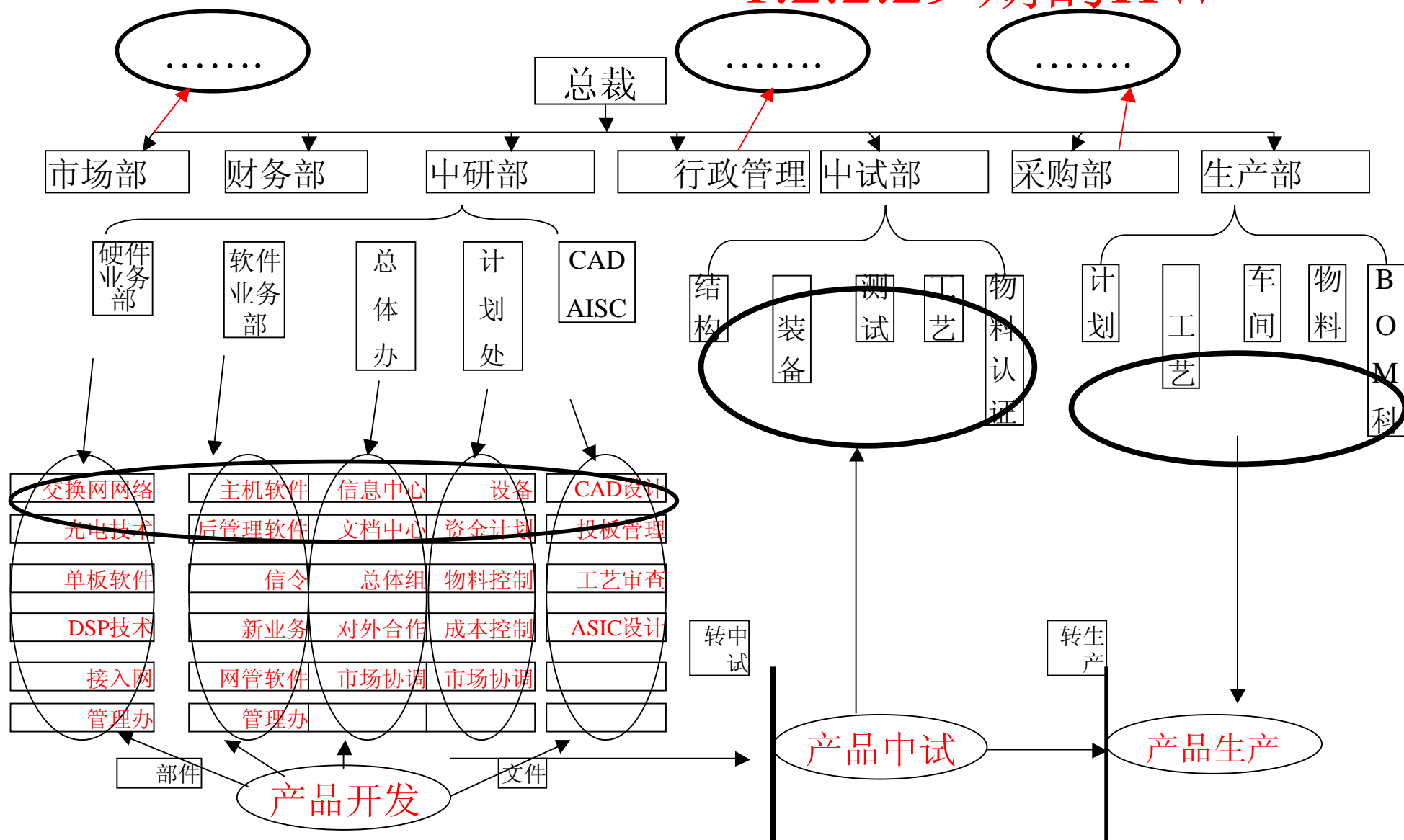
# 1.2. 2. 27 组织结构对项目产生的影响

| 组之类型<br><br>项目特征 | 职能型       | 矩阵型       |           |           | 项目型       |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  |           | 弱矩阵       | 平衡矩阵      | 强矩阵       |           |
| 项目经理权力           | 很少或无      | 限制较多      | 低-中       | 中-高       | 高-所有      |
| 项目专责人员比例         | 完全没有      | 0-25%     | 15-60%    | 50-90%    | 85-100%   |
| 项目经理             | 兼职        | 兼职        | 专职        | 专职        | 专职        |
| 项目经理一般头头<br>衔    | 项目协调人或负责人 | 项目协调人或负责人 | 项目经理/项目主管 | 项目经理/企划经理 | 项目经理/企划经理 |
| 项目管理行政人员         | 兼职        | 兼职        | 兼职        | 专职        | 专职        |

## 1.2. 2. 28 快速的发展造成管理瓶颈



## 1.2.2.29 期的HW

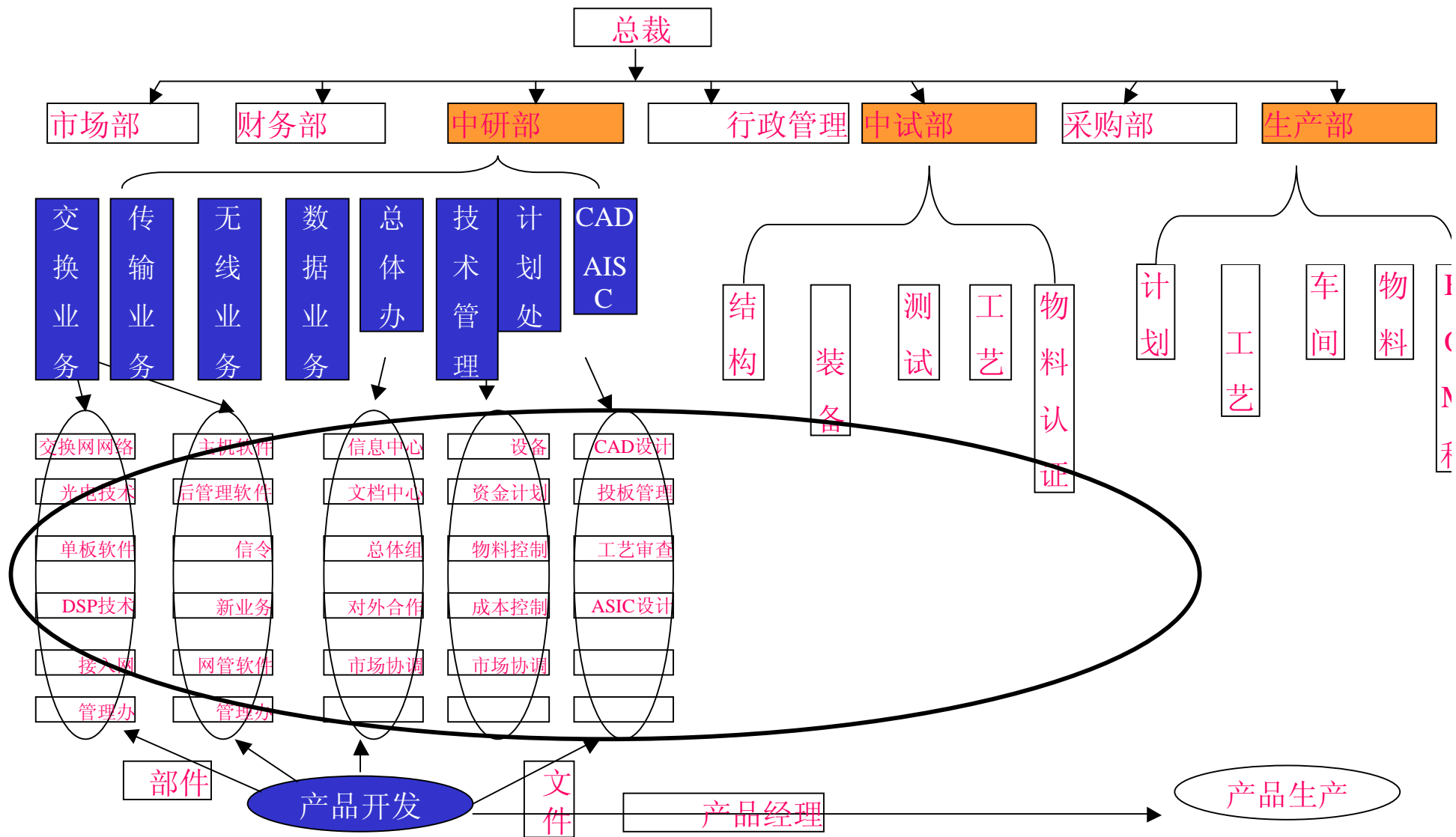


## 1.2. 2.30 特征

- 完全是职能化组织
- 中研与中试不是协同，而是交接。产品设计人员不懂生产过程，只能完成功能设计，**DFX**由中试改进测试。
- 没有技术管理，无企业标准，设计只对一个个产品，不考虑复用，造成极大混乱，如光电阻电容就有**5000**多种。
- 部门间扯皮严重。
- 无项目管理，基本无可行的计划，成本，质量，沟通等管理基本没有。
- 无产品数据管理，无版本管理，文档不标准，文档质量差。
- 各技术部只研究产品的一个部件。没有一个针对产品的协调人，经常更换头。
- 流程混乱不科学。更没有企业开发过程。
- 无企业知识库，同样的错误经常反复出现。
- 基本没有管理培训，行不行看自己。许多优良的人才，可能因管理上的小问题而流失掉，流下来的是走不出去的人。
- 特征是：产品设计缺陷多，设计经常升级，中试跟不上，市场又卖的好，只好到处救火，**30%**的收入用于救火。

## 2.31

1.2. 进步了的HW向矩阵管理演进，并行工程

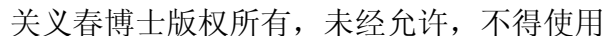


## 1.2. 2. 32 矩阵管理过渡

- 1 资源组织结构变化不大
- 2 有产品经理----算项目经理
- 3 建立标准，和基本开发过程
- 4 流程重组
- 5 后续部门为中研制定出许多规范，标准，核检表。
- 6 对项目进行管理，首先有技术管理，开始有简单数据管理，版本管理，更改管理，质量管理（如评审），开始进行计划等，还算不上正规项目管理，建立企业标准和CBB。有项目管理雏形。
- 产品开发质量大大提高。



# 自有资源线



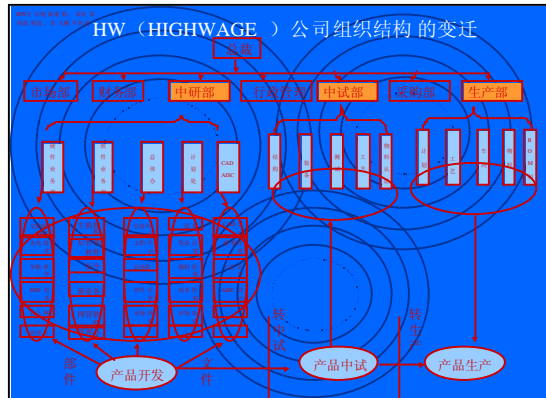
## 1.2. 2.34 复合矩阵管理的特征

- 建立起基本企业标准
- 建立起企业知识库，企业资源有规划引入
- 集成产品开发---并行工程（初步）
- 企业技术平台，管理平台，运作支持平台-----基于平台的开发
- 过程能力达到二级，建立了企业基本标准过程，可以定制过程
- 全面的项目管理
- 完善的技术管理
- 更加合理的流程体系
- 革新不断进行，革新阻力不再难以突破。
- 价值链采购体系

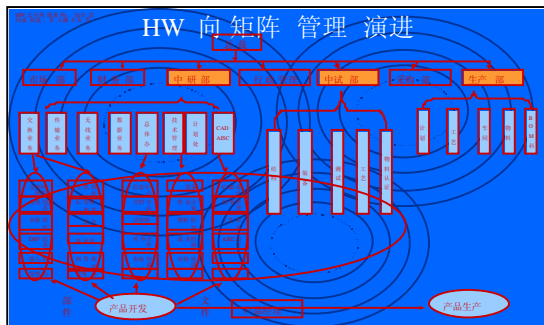


开始有良好项目管理环境

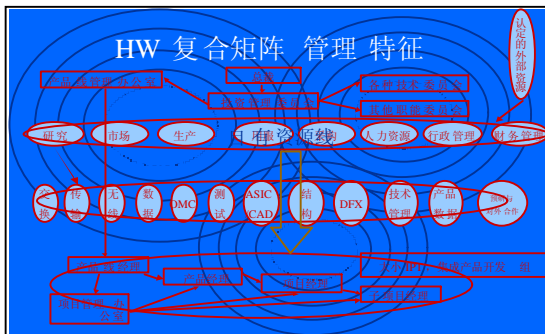
## 1.2. 2.35 HW特征综合



开始有1000人，开发一些单方向产品，发展快，  
公司管理与运行经验不足，无项目管理环境，  
职能化组织，无项目管理知识，有技术，能干，  
就混的很好。个人英雄时代



开始有5000人，开发一些综合系列产品，公司管理有了一些运行经验  
开始有项目管理环境，进行初步的“项目管理”  
弱矩阵化组织；光有技术，能干，  
难混的很好。有通用管理技巧和知识，无专业项目管理知识  
也可以混的很好，TEAM时代

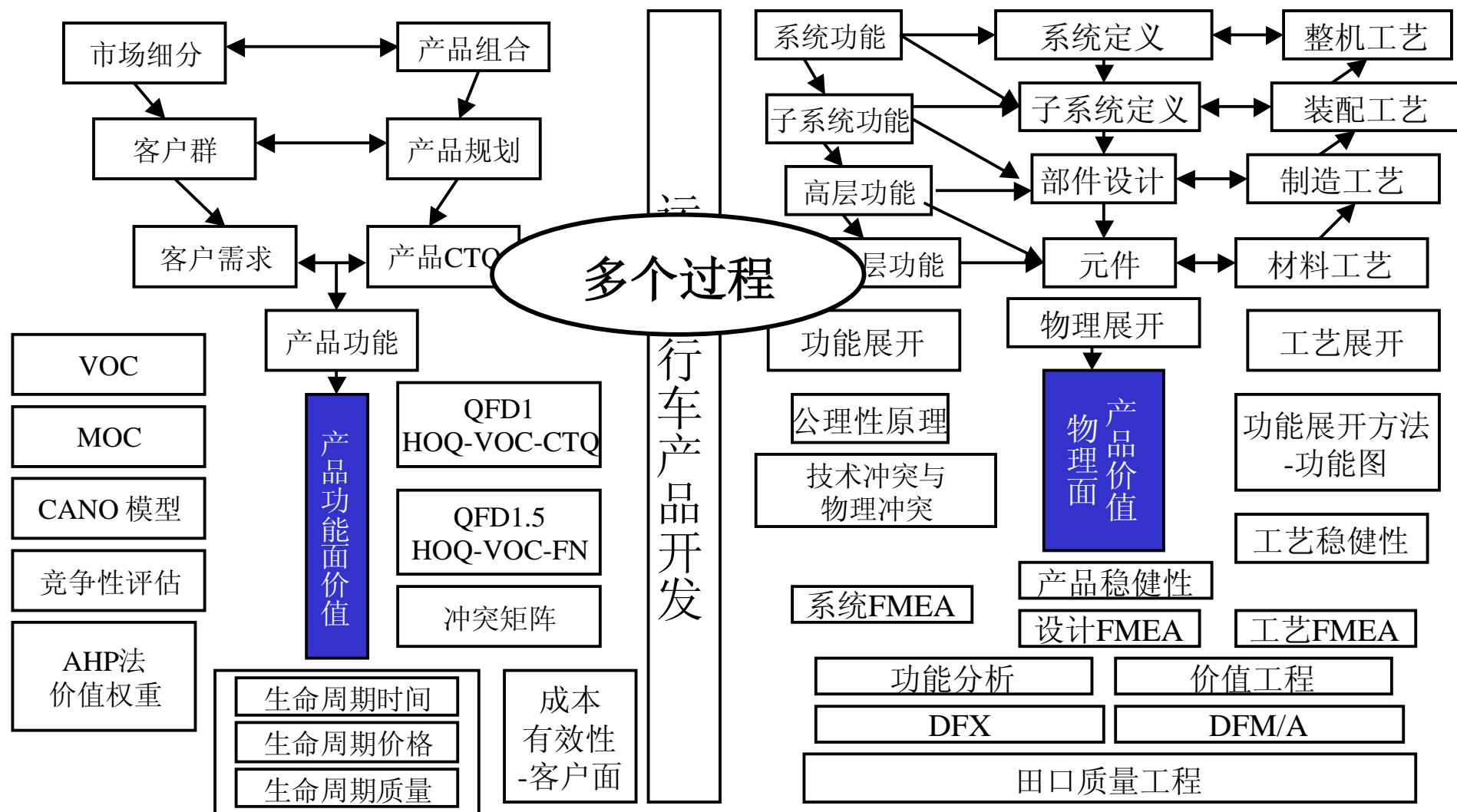


开始有25000人，提供综合解决方案，公司管理有了相当的运行经验  
产品开发基于项目管理，复合矩阵化组织；光有技术，能干，  
难混好。有通用管理技巧和知识，无专业项目管理知识可以混好。  
有技术有专业项目管理知识和经验干的好。  
协作时代

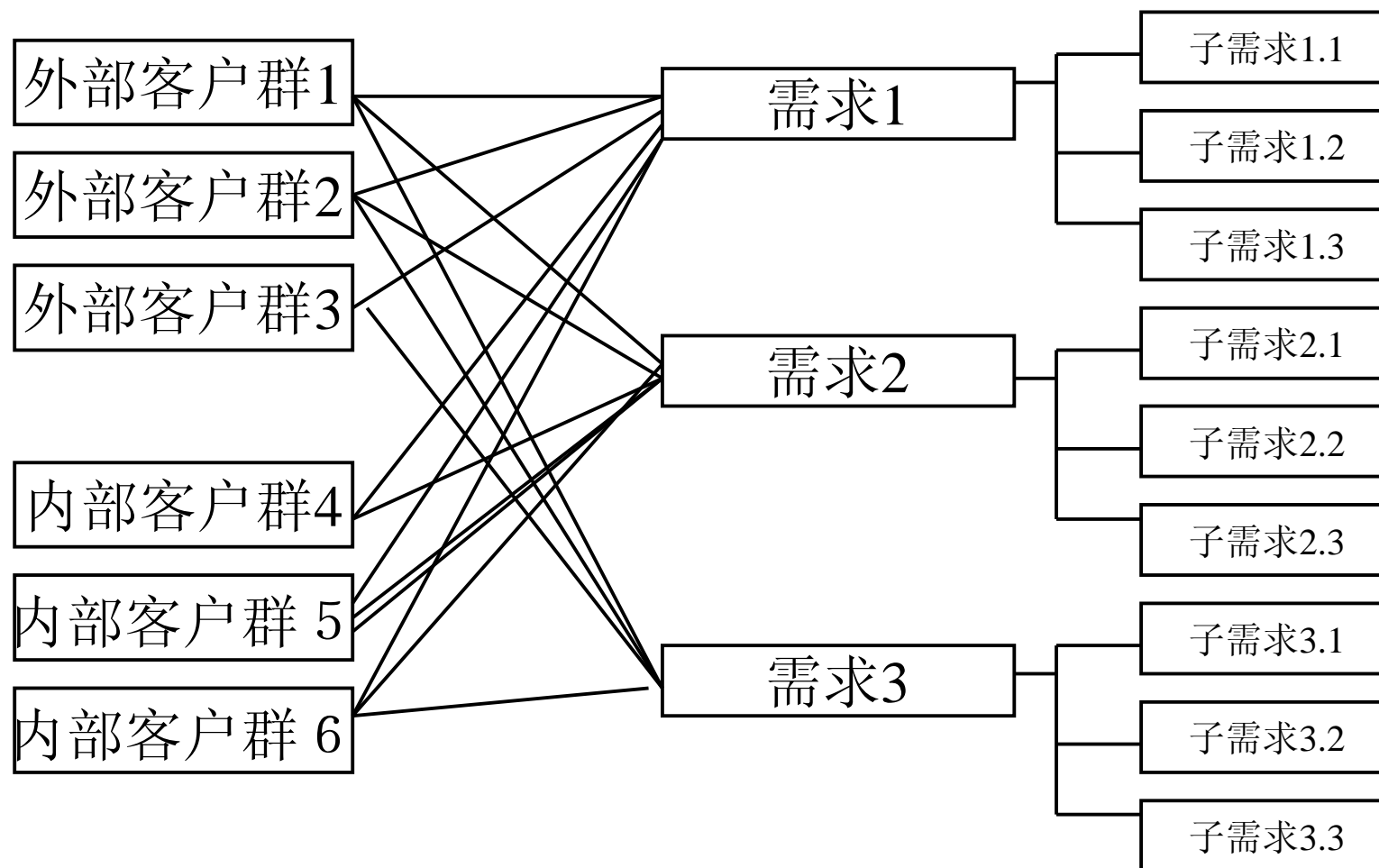
## 第1.3节 并行工程与IPD

- 产品开发的核心决策点
- 并行工程基本原理
- 并行工程的展开
- IPD-集成产品开发，思想与方法

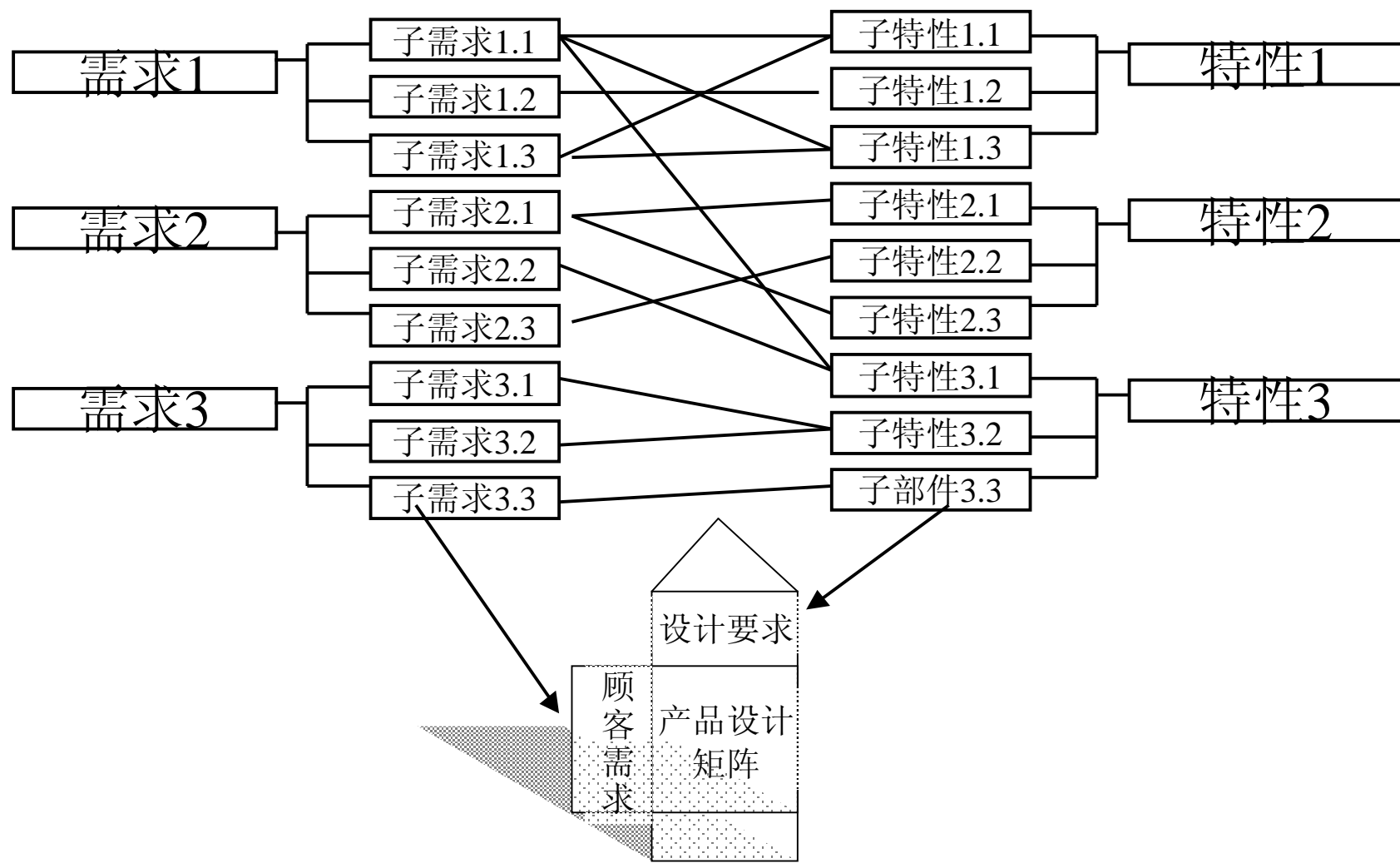
## 1.3.1.1 产品开发的功能面与物理面



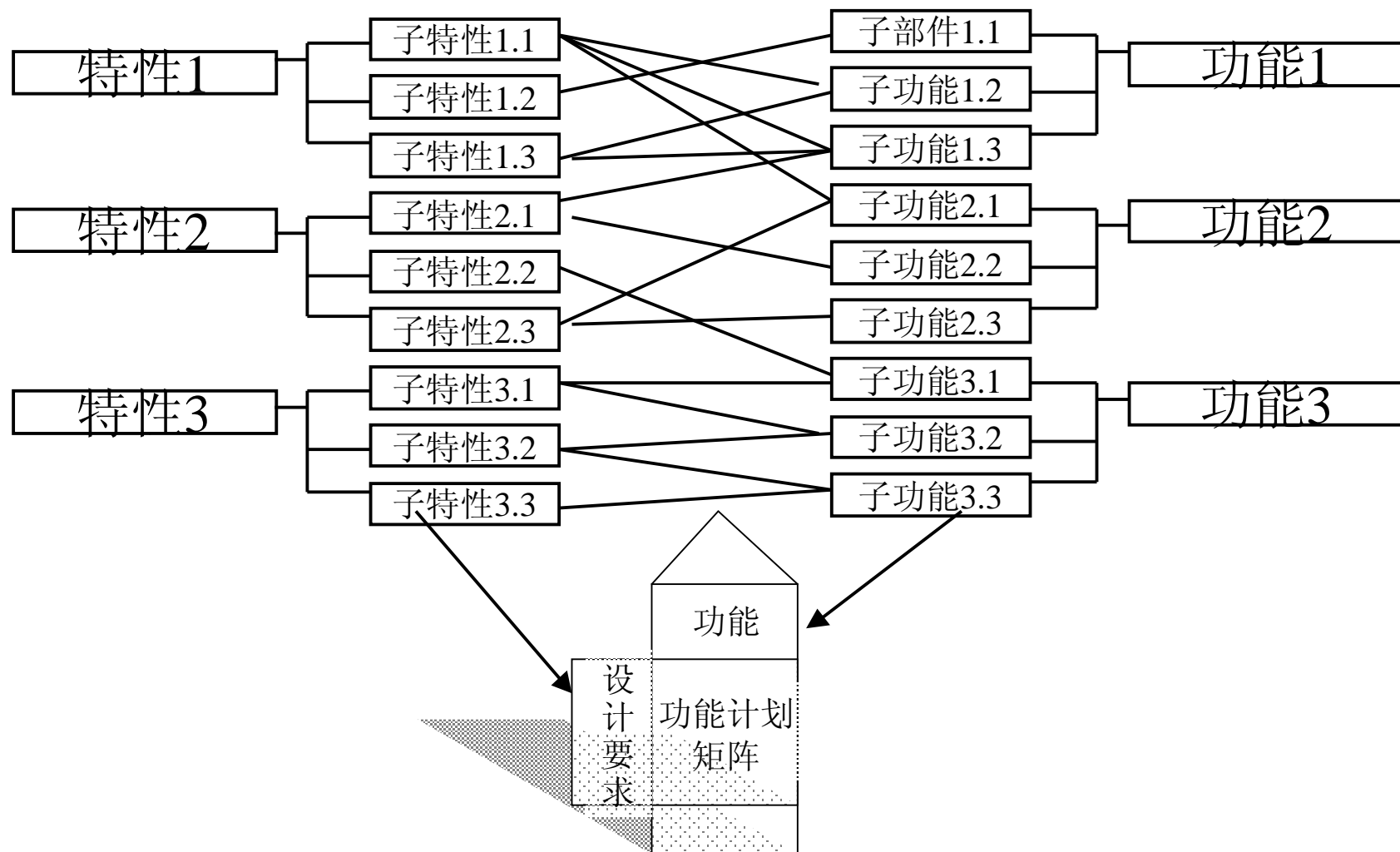
## 1.3.1.2 需求层次结构



## 1.3 .1.3 特性层次结构

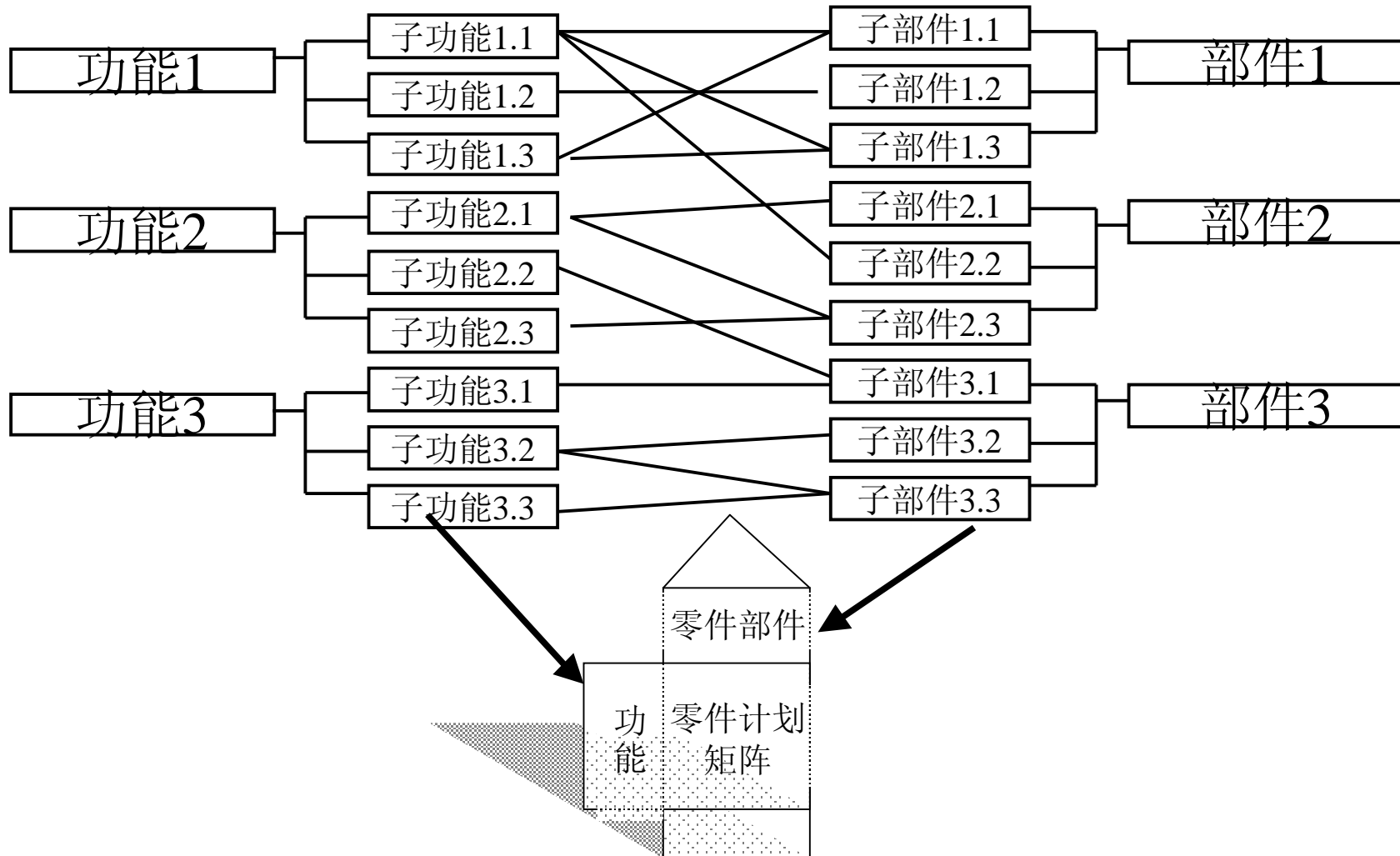


## 1.3 .1.4 功能层次结构

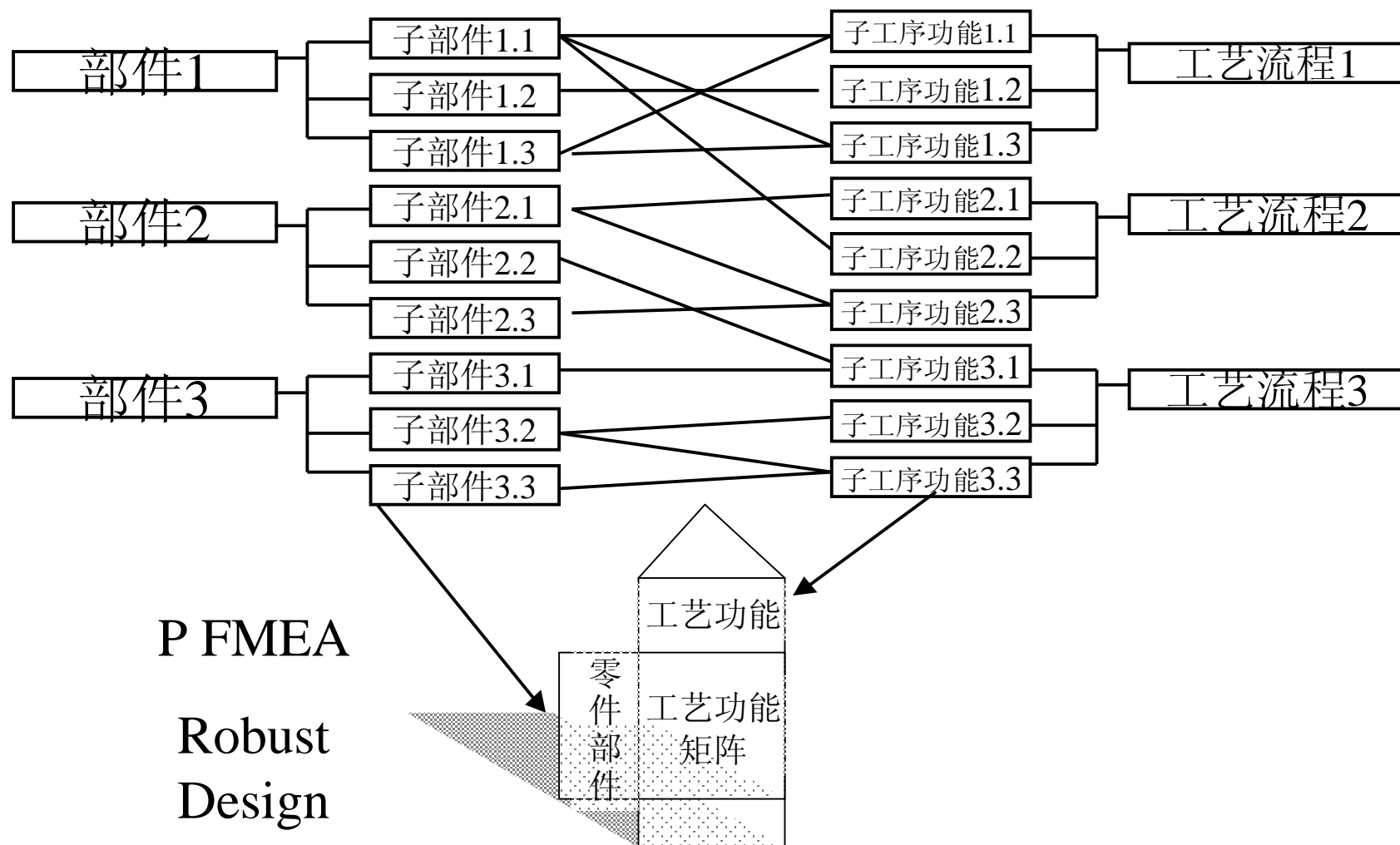




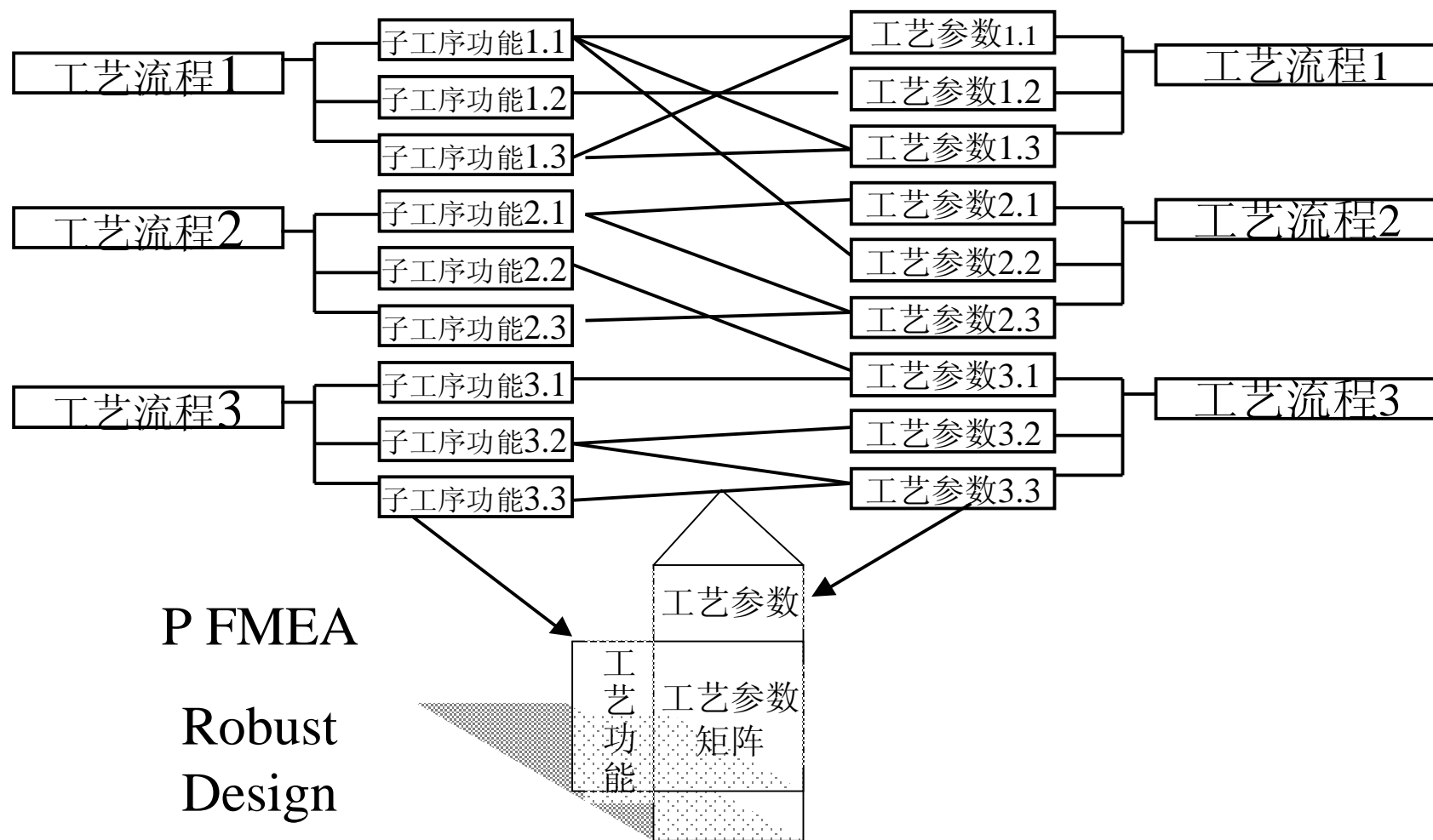
## 1.3 .1.5 部件层次结构展开



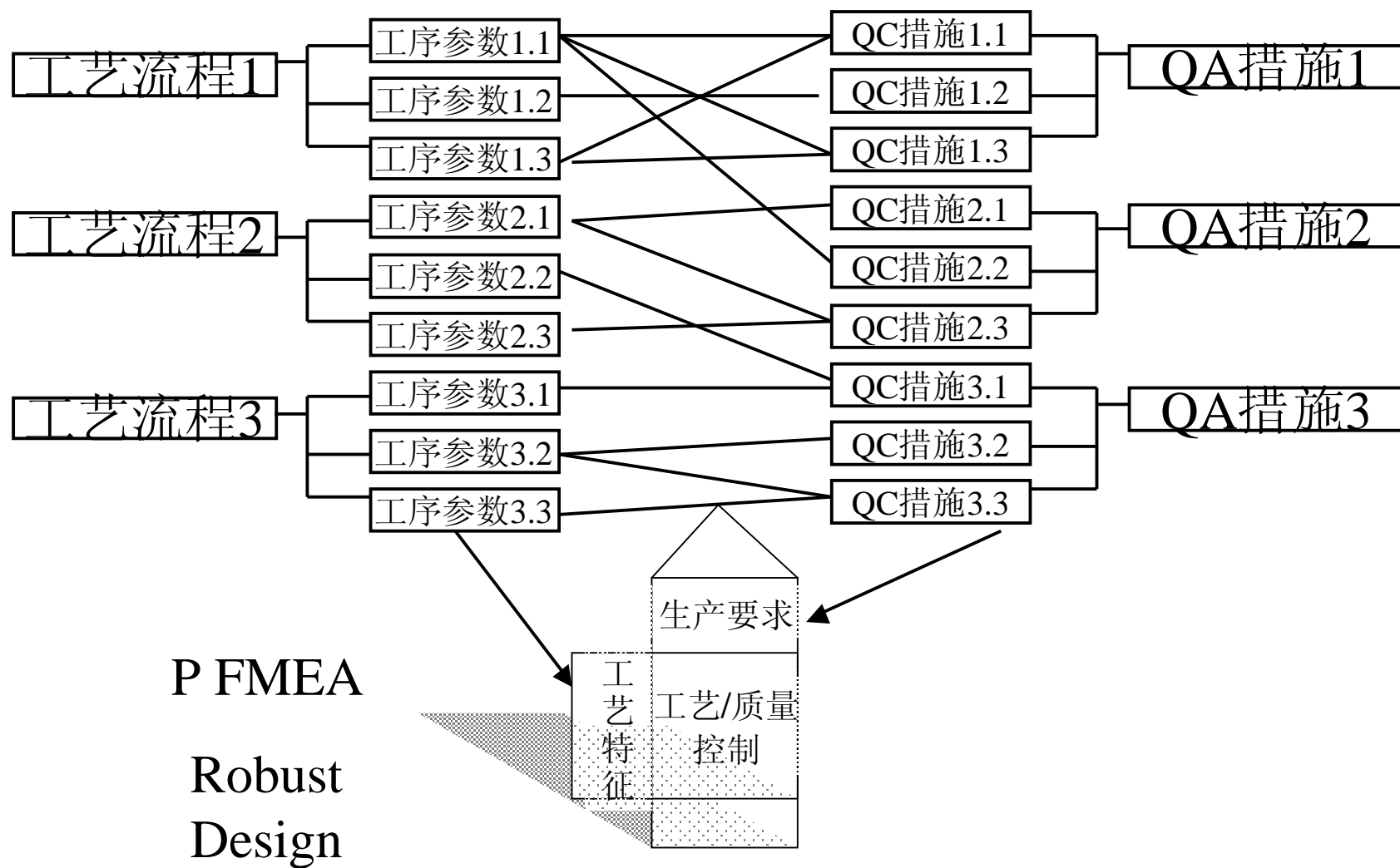
## 1.3 .1.6 工艺功能展开结构



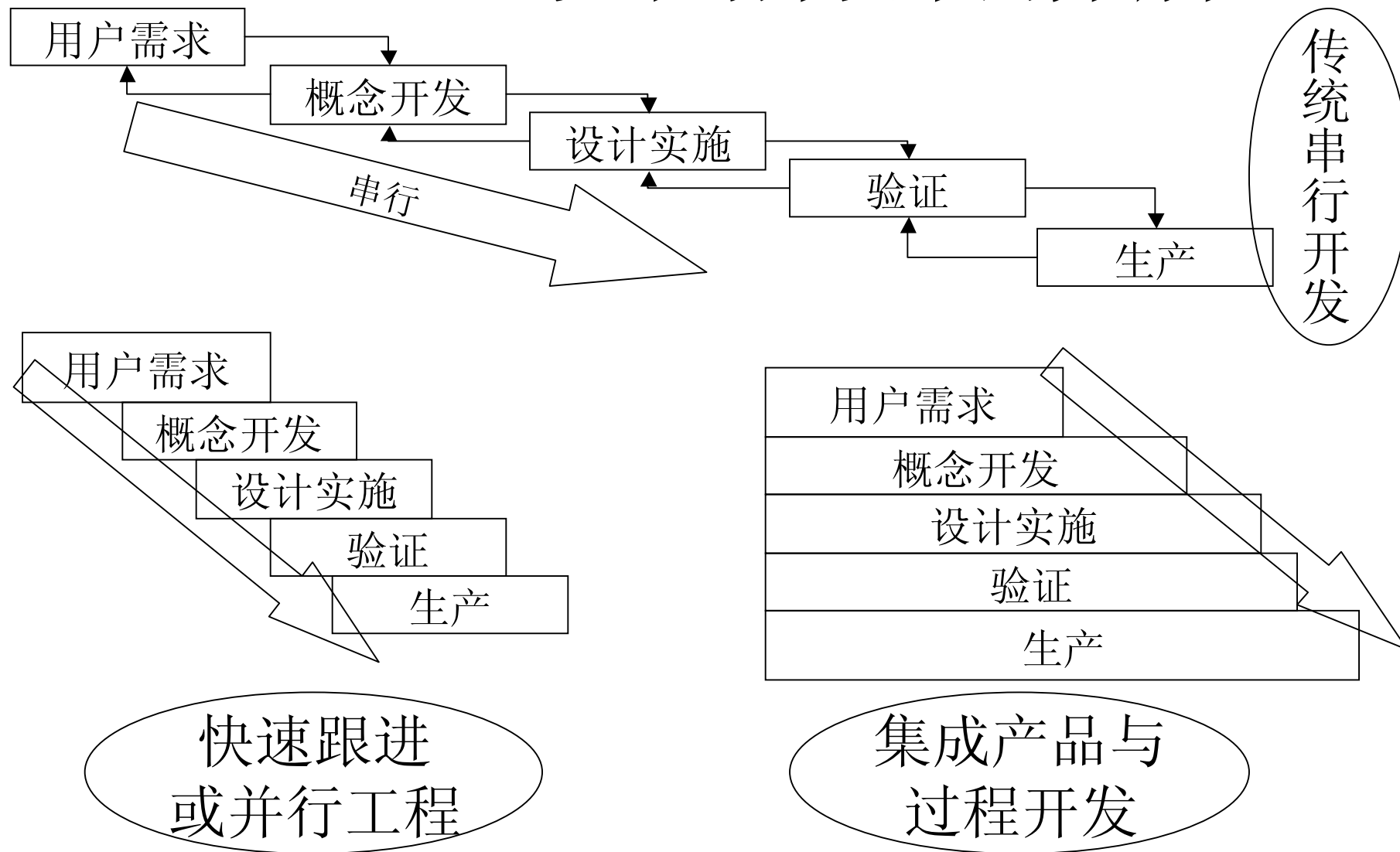
## 1.3 .1.7 工艺参数展开



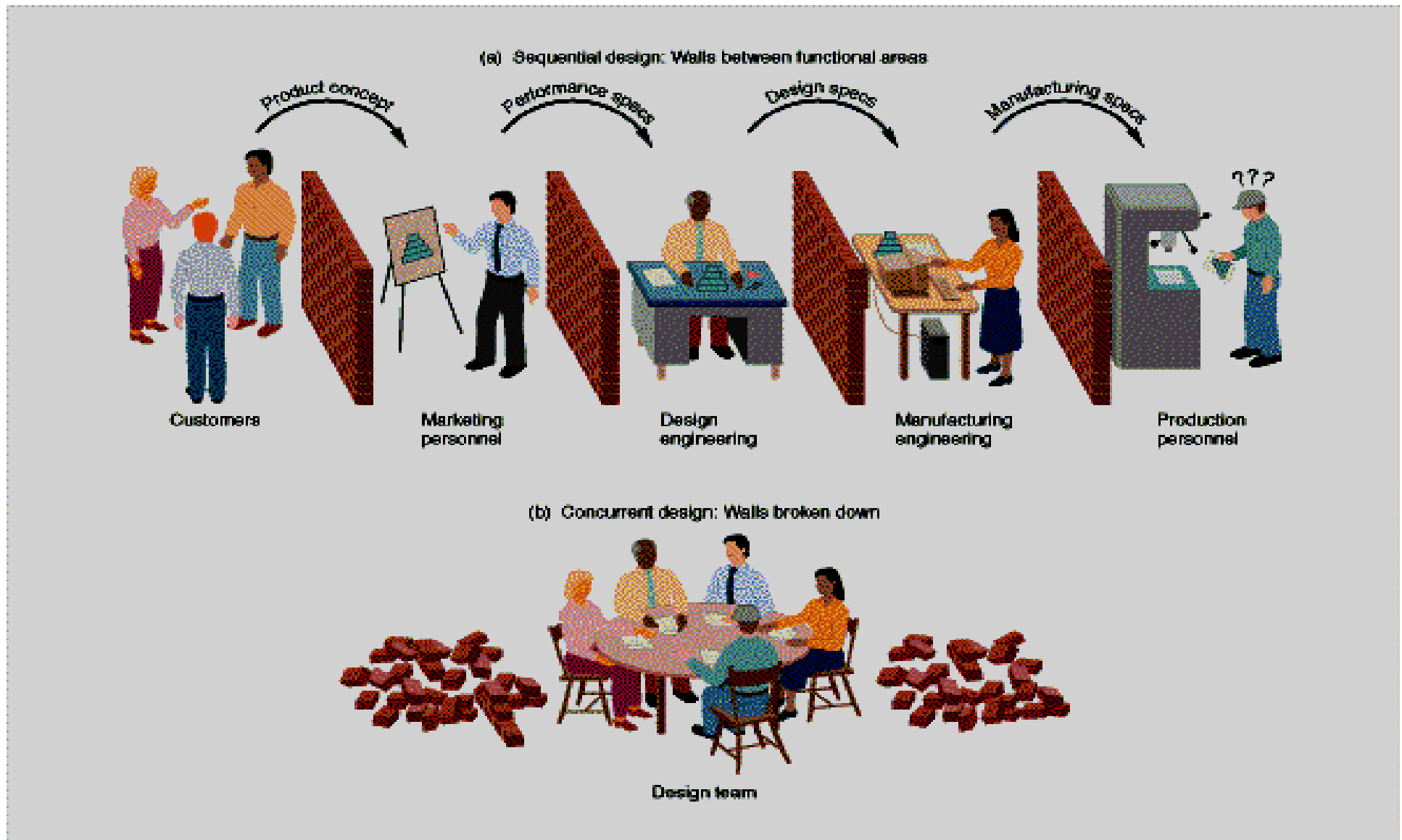
## 1.3 .1.8 质量控制



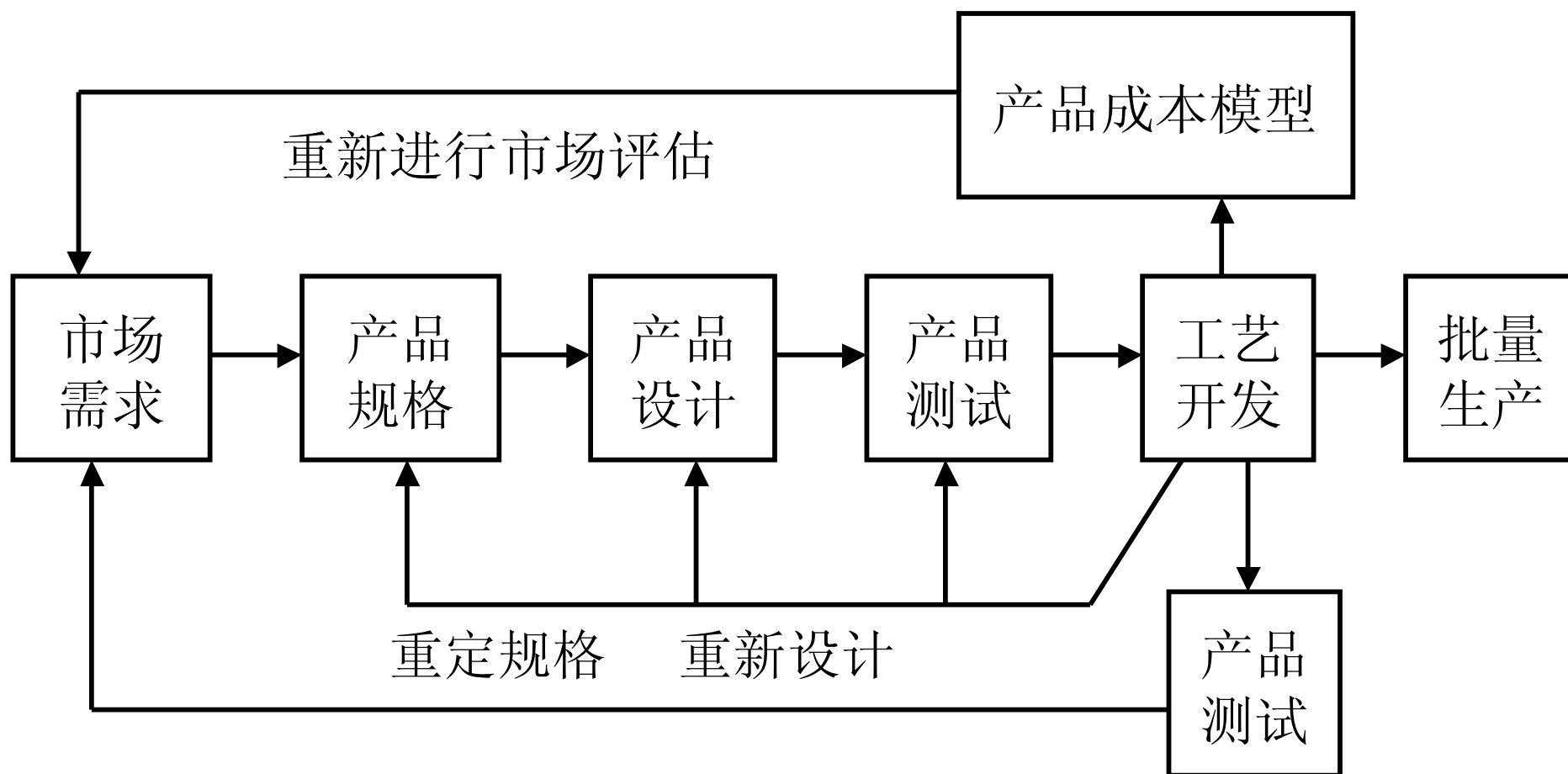
## 1.3.2.1NPD 设计与开发中的并行性



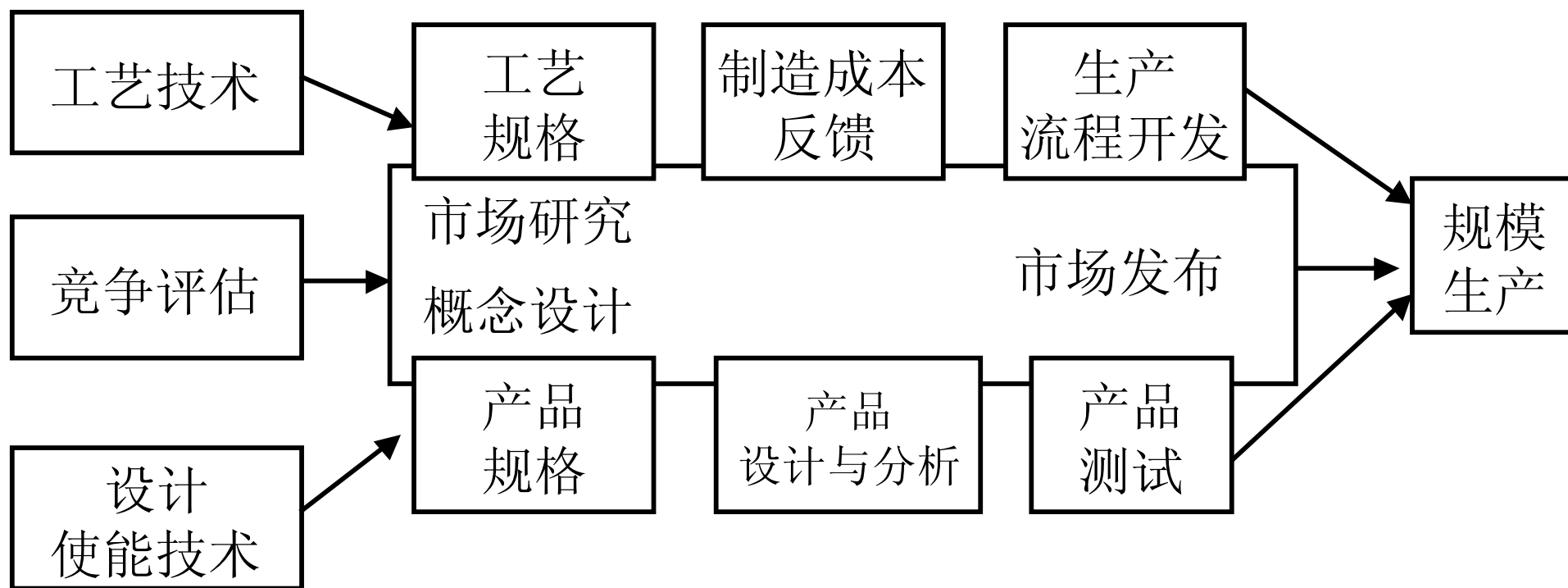
## 1.3.2.2传统开发与并行开发的比较



## 1.3.2.3 串行开发的例子举例

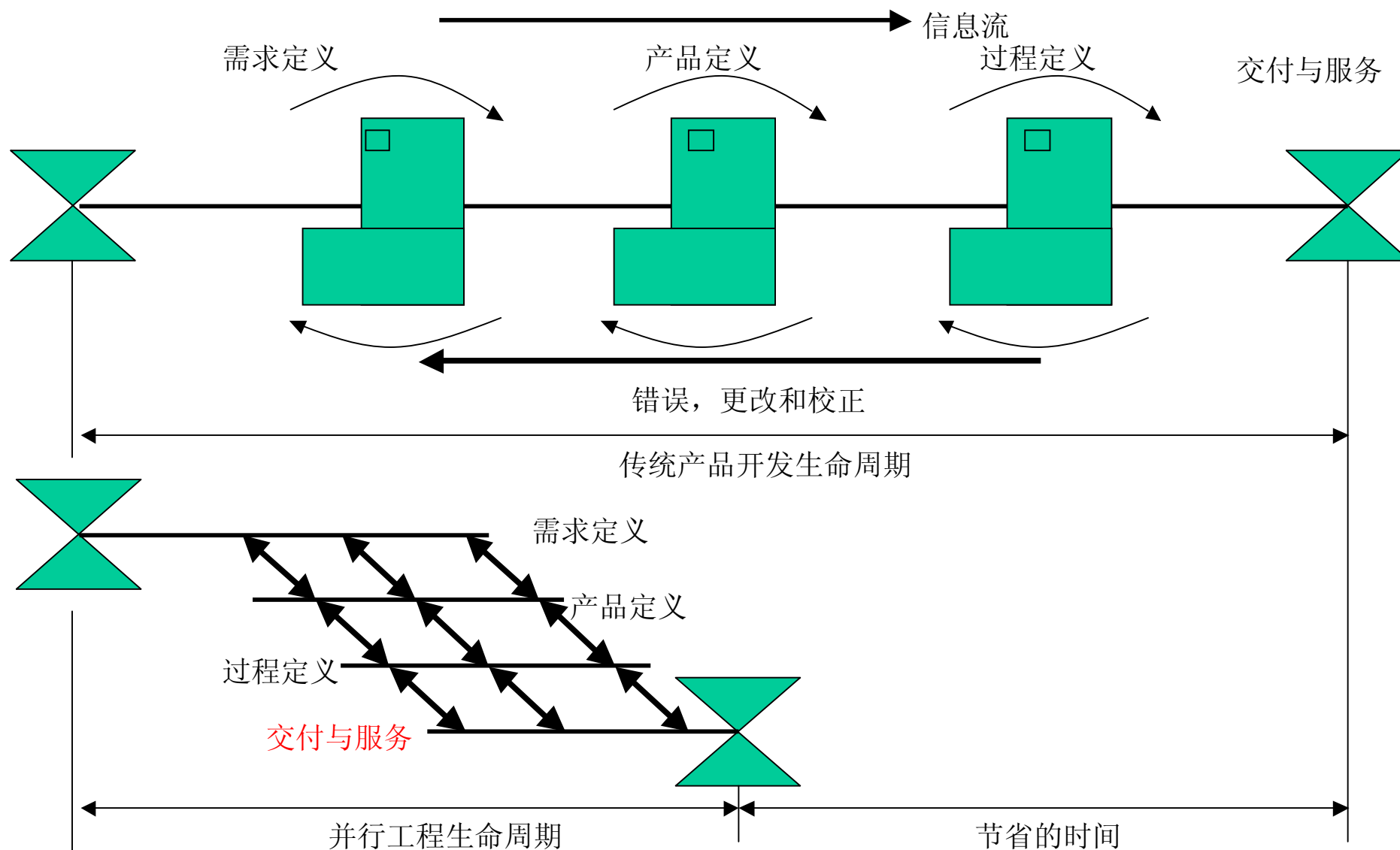


## 1.3.2.4 并行工程的例子



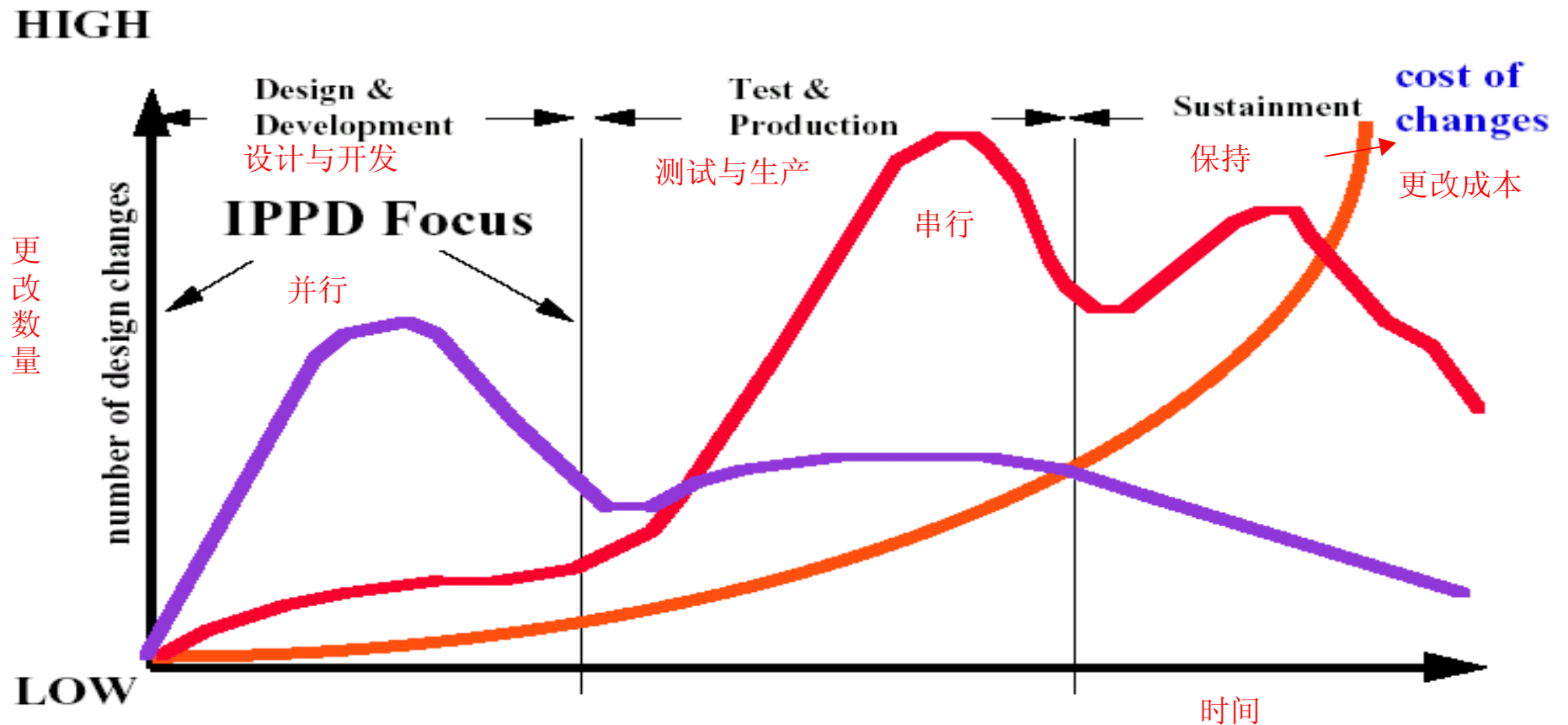


## 1.3.2.5 并行工程时间优势

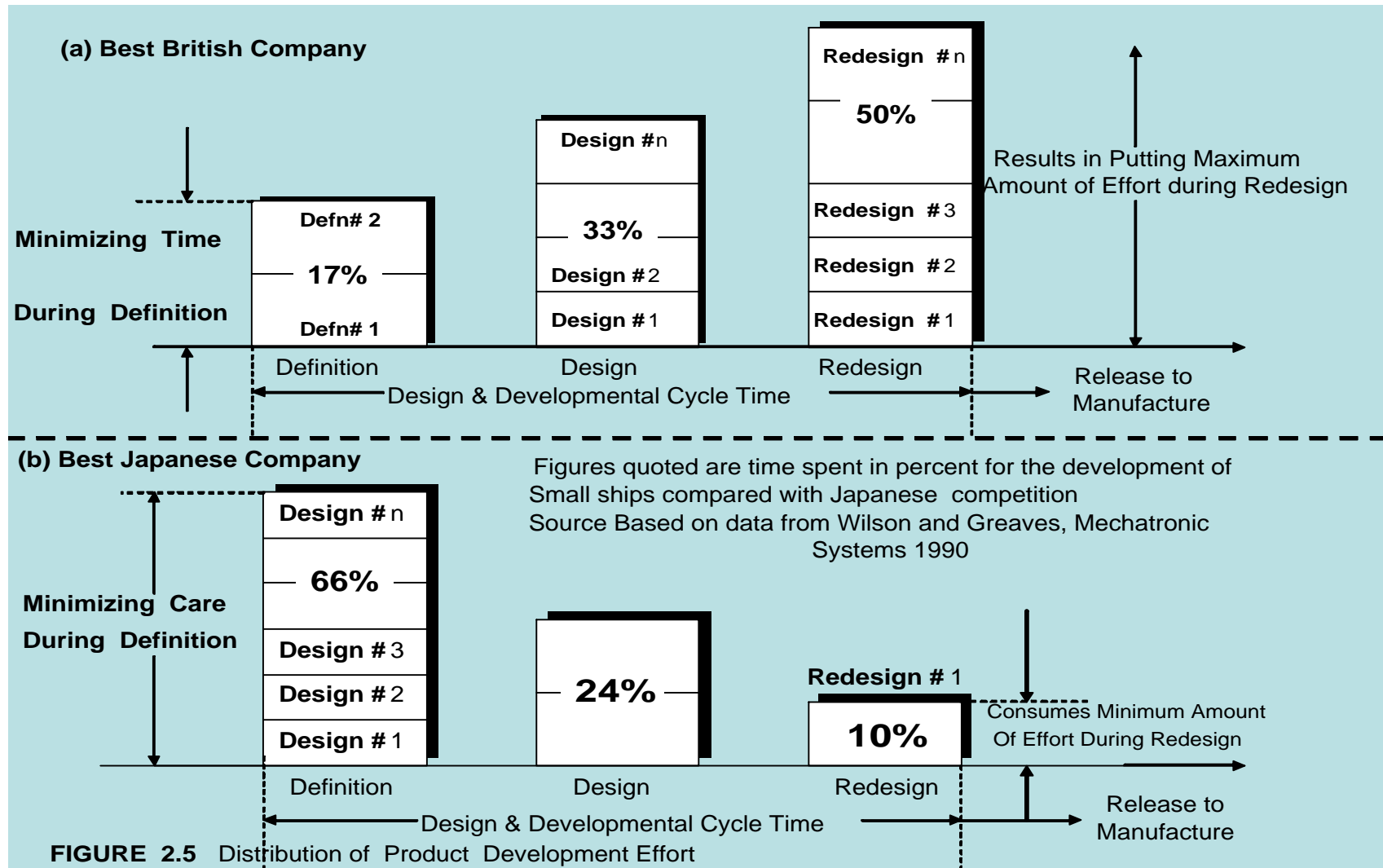


## 1.3.2.5CE(IPPD) 开发方式的优势

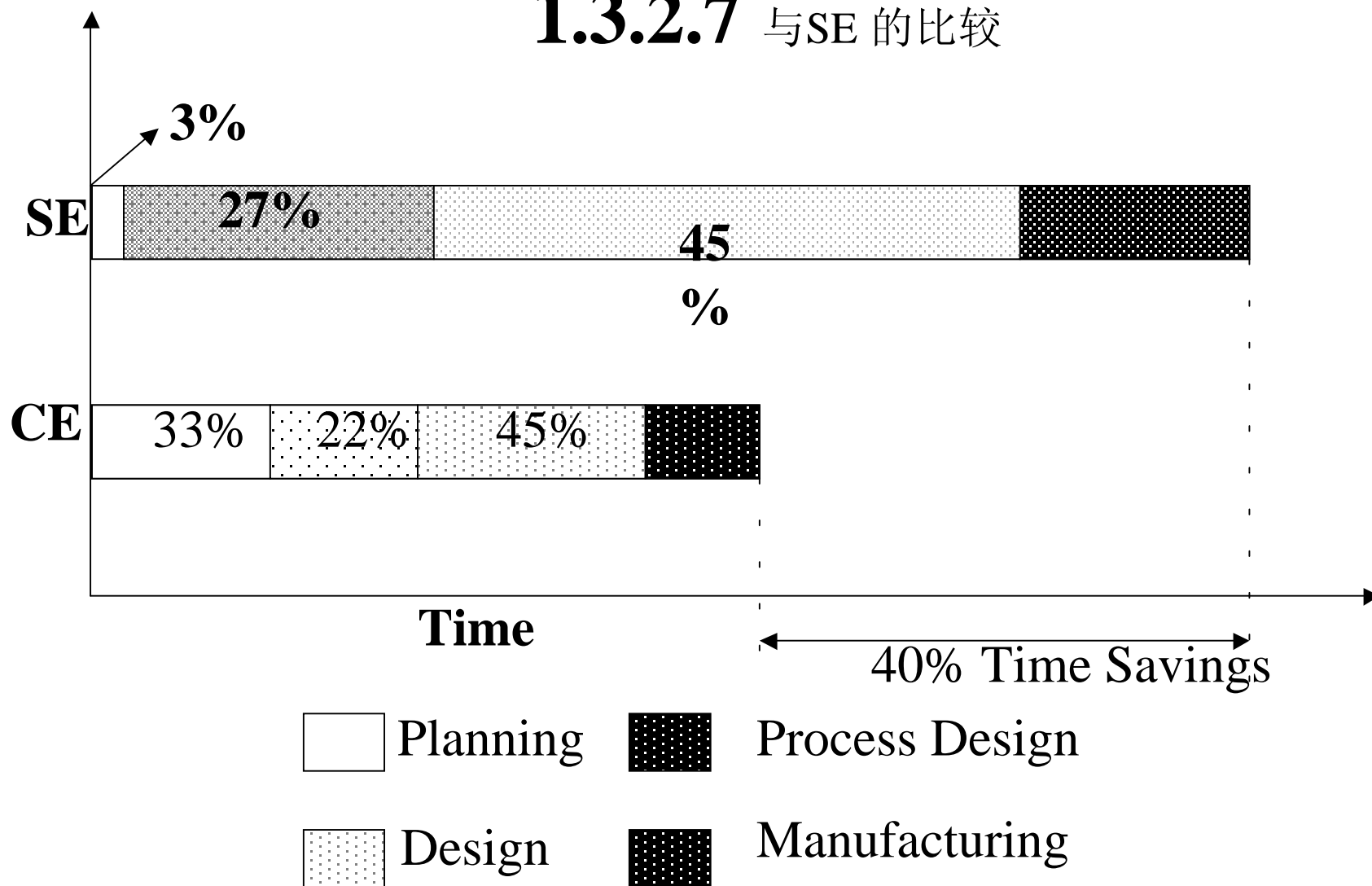
### Traditional Serial Approach vs Concurrent Approach



## 1.3.2.6 设计与开发周期比较



## 1.3.2.7 与SE 的比较



## 1.3.2.8 推行CE的成效

- 开发与生产导入时间
  - 产品开发时间减少可高达 60%
  - 生产导入减少10%
  - 微电子的制造时间减少46%
- 可测量的质量改进
  - 生产率高达4倍
  - 现场失效率减少高达 83%
- 工程过程改进
  - 每个工程图纸的EC减少15倍
  - 早期的生产EC减少50%
  - 浪费和返工减少高达87%

国家安全工业协会  
NATIONAL  
SECURITY  
INDUSTRY  
ASSOCIATION  
的调查结果

### 1.3.2.9 几个公司实行CE的效果—上市时间

| 公司                   | 产 品              | 最好的开发周期    |            |     | 主要<br>贡献因素 |
|----------------------|------------------|------------|------------|-----|------------|
|                      |                  | CE前<br>(月) | CE后<br>(月) | 减少  |            |
| ABB                  | Switching system | 48         | 10         | 79% | CMS        |
| AT&T                 | Phones           | 24         | 12         | 50% | ACM        |
| Digital<br>Equipment | PCS              | 30         | 12         | 60% | ACMS       |
| Ford                 | Cars             | 60         | 42         | 30% |            |
| Gold star            | Telephone system | 18         | 9          | 50% | CM         |
| Honeywell            | Thermostats      | 48         | 12         | 75% | MS         |
| HP                   | Printers         | 54         | 22         | 59% | ACMS       |
| Motorola             | Mobile phones    | 36         | 7          | 81% | ACM        |
| Xerox                | Copiers          | 60         | 24         | 60% | ACM        |

**A:**Analyticsl  
method and tools  
**M:** multi-  
disciplinary team  
**C:** Computer  
integration  
**S:** Suppliers on  
the poject team

## 1.3.2.10 几个公司实行CE的效果—订单发货

| 公司        | 产品                | 订单发货 Order to ship |         |
|-----------|-------------------|--------------------|---------|
|           |                   | CE 前               | CE后     |
| Brunswick | Fishing reels     | 3wks               | 5days   |
| GE        | Circuits Breakers | 3wks               | 3days   |
| Hp        | Test equipment    | 4wks               | 5days   |
| Motorola  | paggers           | 3wks               | 1/4days |

## 1.3.2.11传统产品开发的串行模式特征， 优势和问题

- A. 串行开发模式
  - | 阶段交接方式
  - | 资源简单配置
  - | 数据结构简单化
  - | 基线冻结
  - | 更改控制
- B. 串行开发流程的特征
  - | 协作少
  - | 系统活动少
  - | 系统思考差
  - | 数据结构简单
  - | 基于规则的前瞻
- C. 串行开发模式的优势
  - | 起点低
  - | 独立性好
  - | 接口简单，协调少
  - | 发挥”个人英雄“
  - | 管理简单
- D. 串行开发的问题
  - | 失真放大
  - | 迭代与返工
  - | 更改集后，更改多
  - | 长时间周期，响应时间慢
  - | 成本大，控制难
  - | 质量保证困难
  - | 难发挥团队优势
  - | 知识积累慢与共享难



## 1.3.2.12 并行工程CE, IPD, IPPD的概念, 优势与条件

### A. 并行工程CE

- | 并行性
- | 系统性
- | 协作性
- | 团队性

### B. IPPD----集成产品与工艺开发

- | DFM/A
- | DFX

### C. IPD----集成产品开发

- | CE的管理面
- | IPD与CE的关系
- | 与业务流程整合
- | 资源整合
- | 跨职能
- | 客户为中心

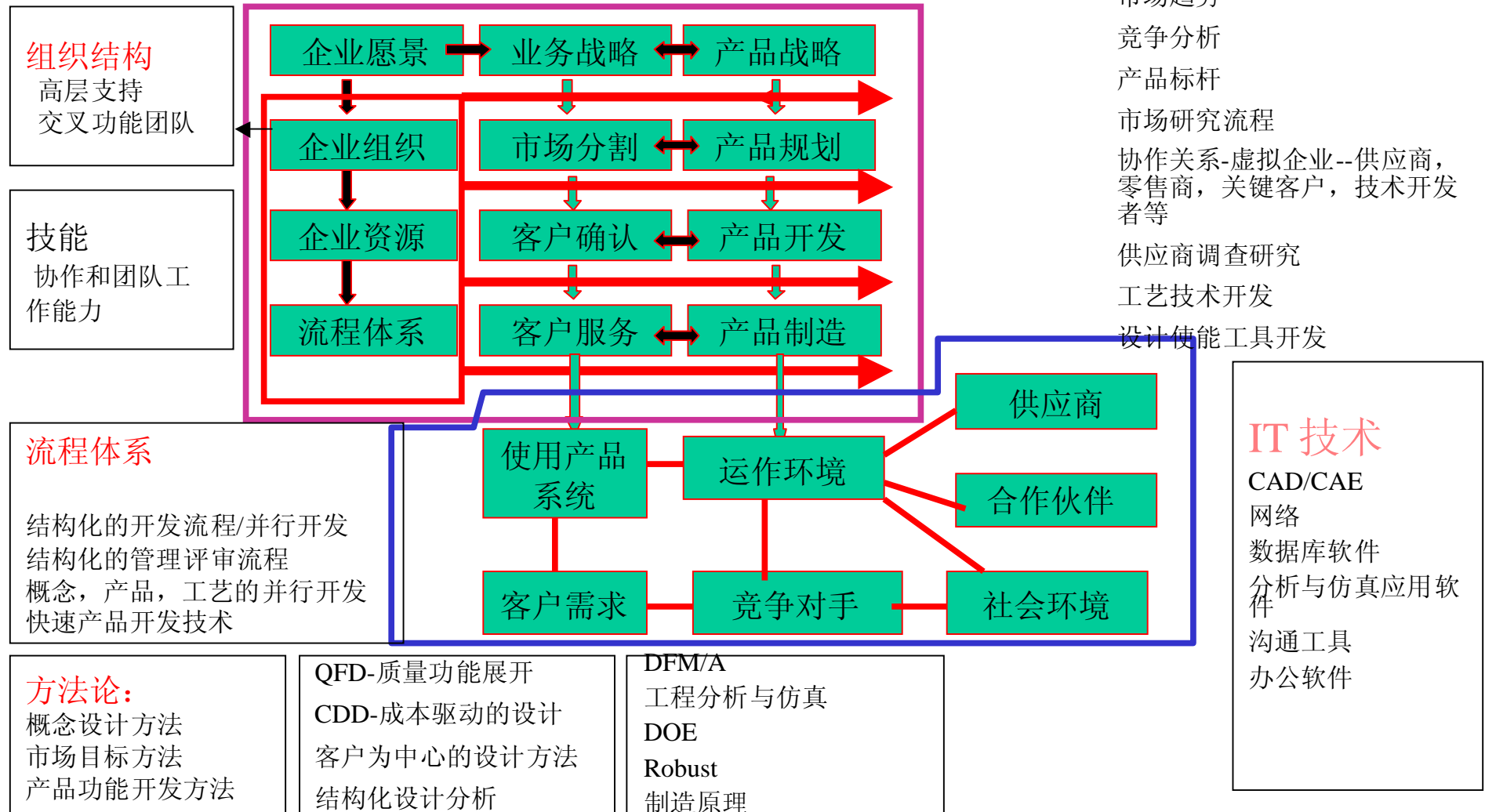
### A. CE, IPD, IPPD的优势

- | 团队优势, 多功能团队
- | 早期投入, 更改集前
- | 早期参与
- | 时间周期短, 响应时间快
- | DTC
- | 知识积累快与共享好
- | 建立端对端客户响应流程
- | 便于系统工程

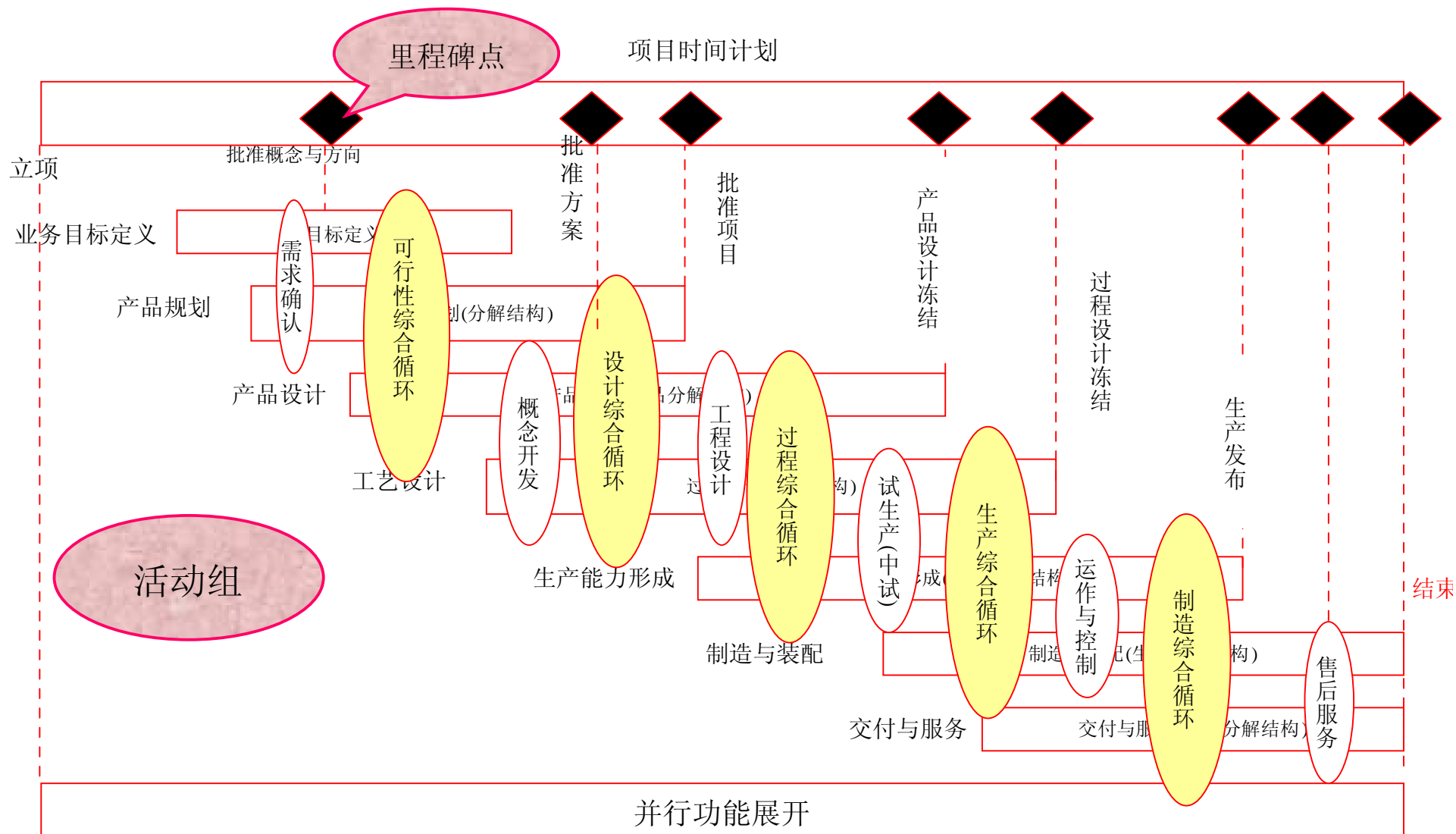
### B. CE, IPD, IPPD的条件

- | 团队理念
- | 正规的项目管理
- | 可定性管理的流程体系
- | IT系统的支持
- | 科学合理的数据结构
- | PDM
- | 过程的标准化
- | 支持协同的工具与方法

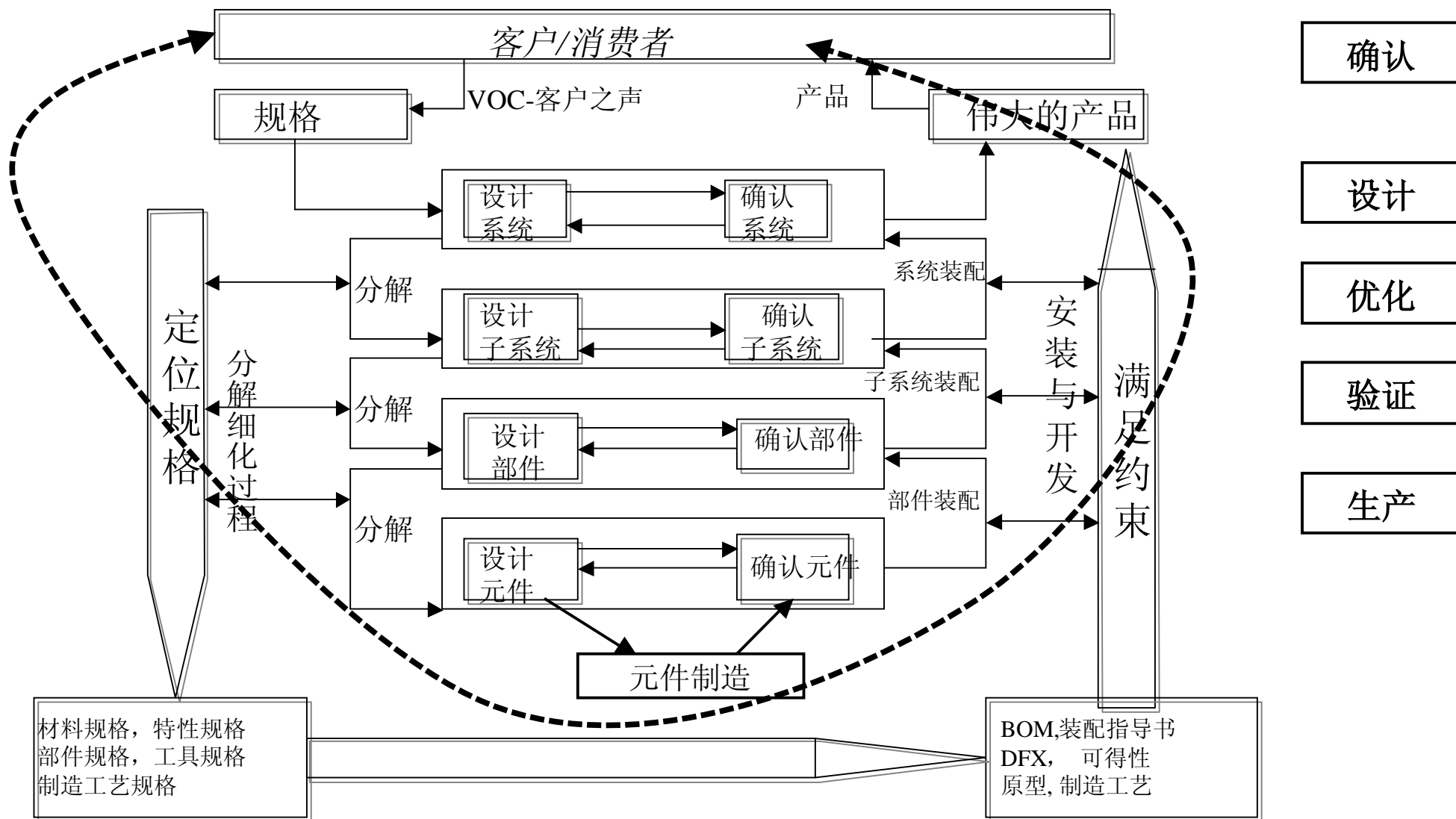
## 1.3.2.13 并行与协同工作环境



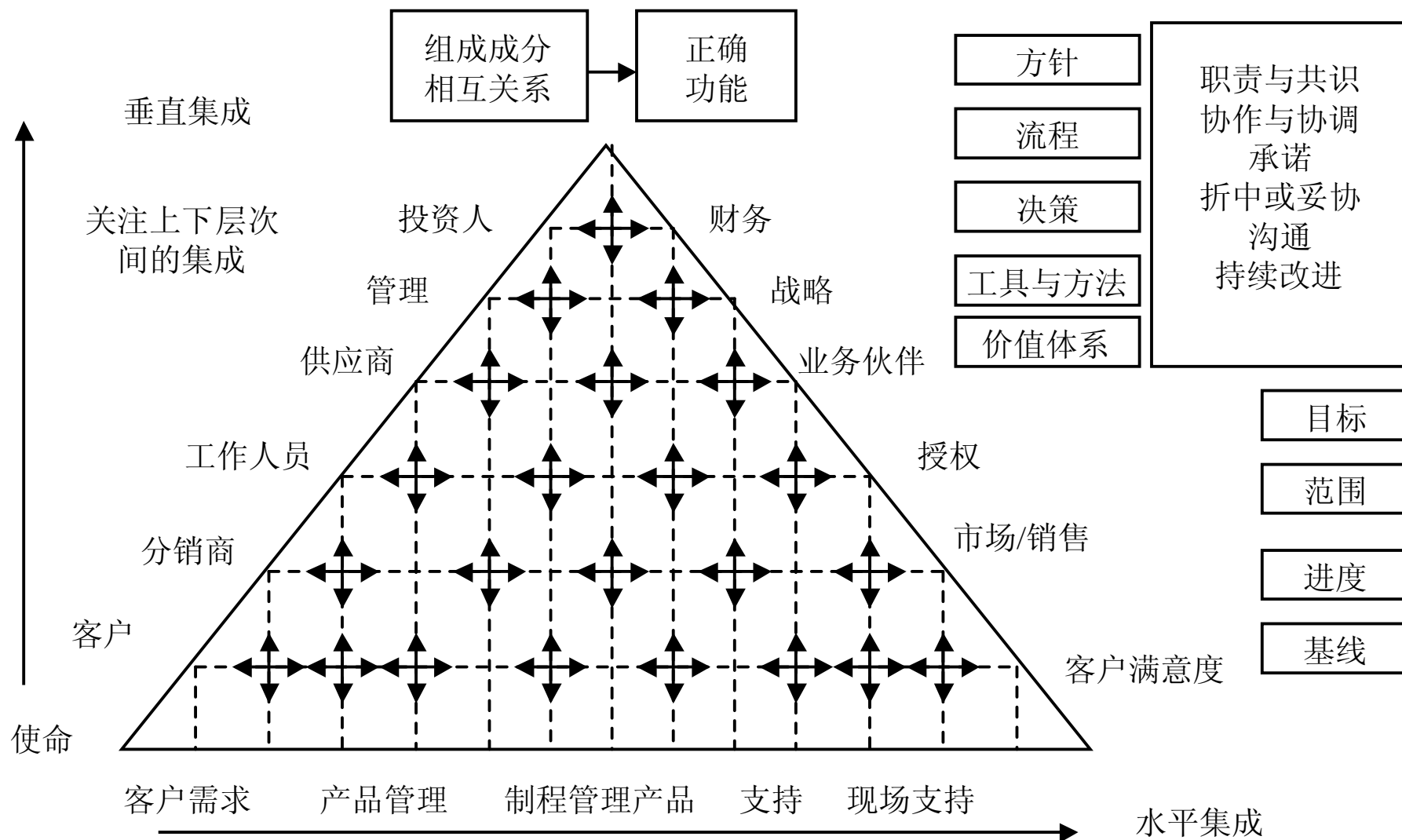
## 1.3.2.14 产品研发过程中并行研发跨线流程实现的方法



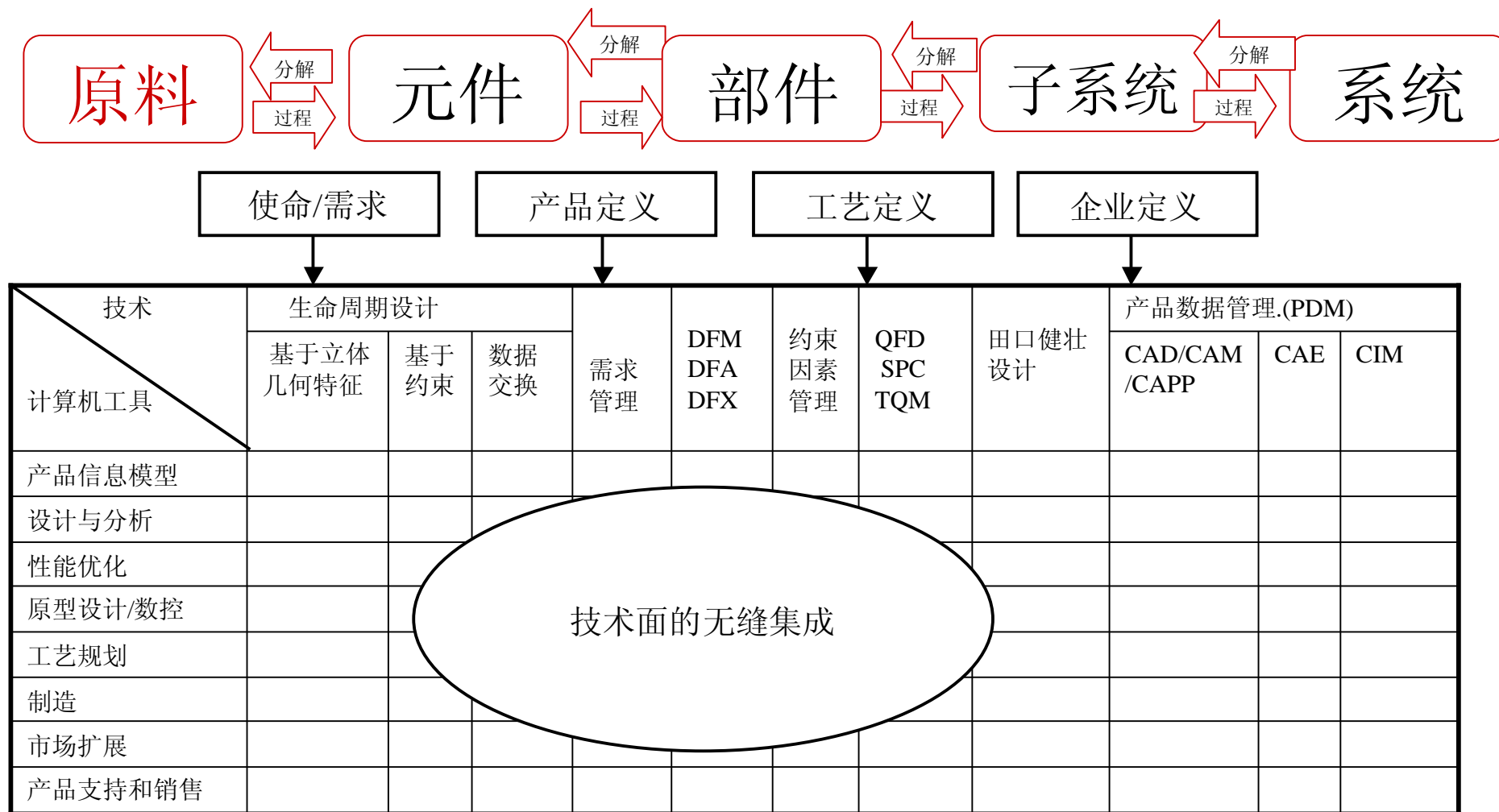
## 1.3.3.1 集成化产品研发核心框架与端到端的无缝研发流程体系的实现



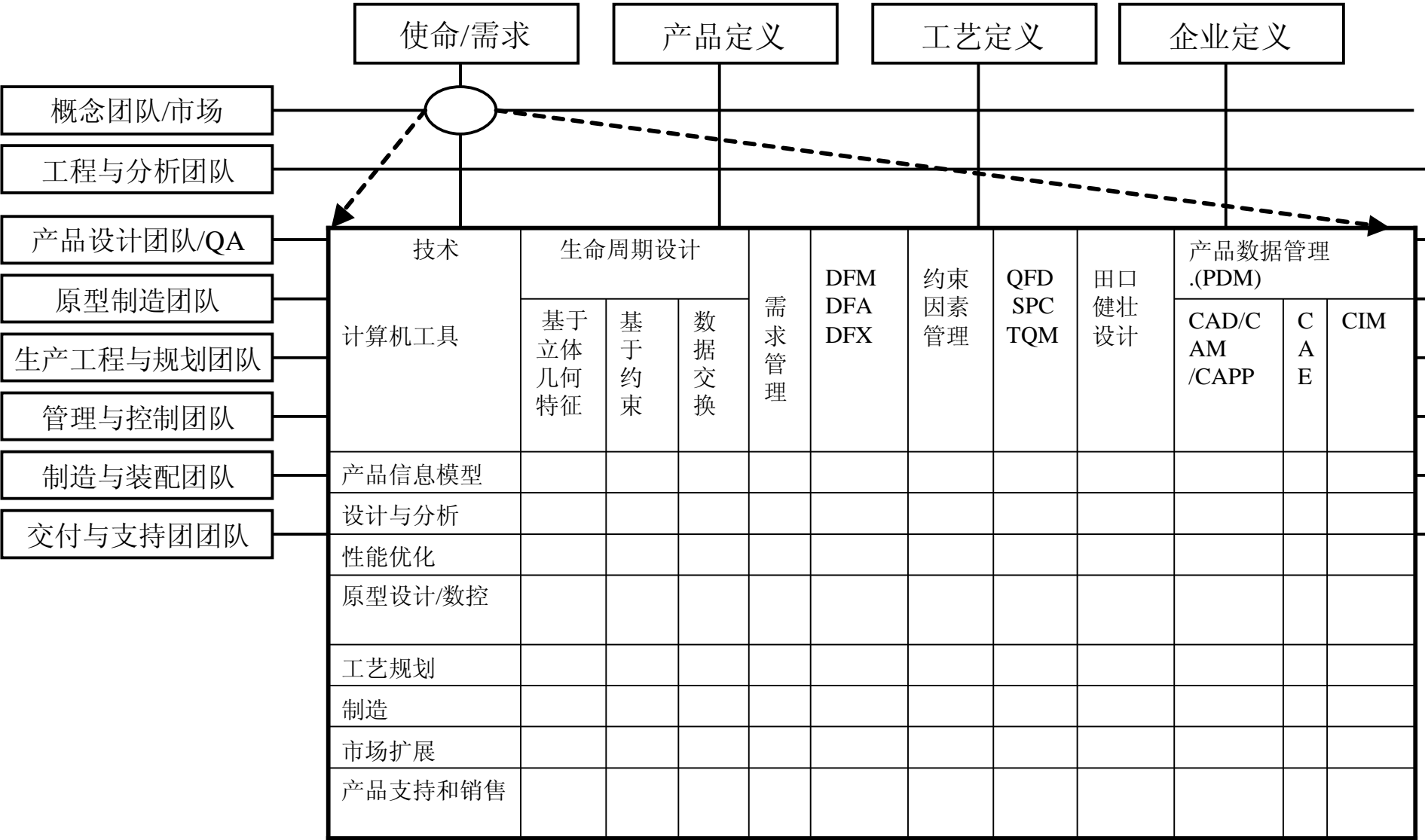
## 1.3.3.2 无缝集成---水平集成与垂直集成



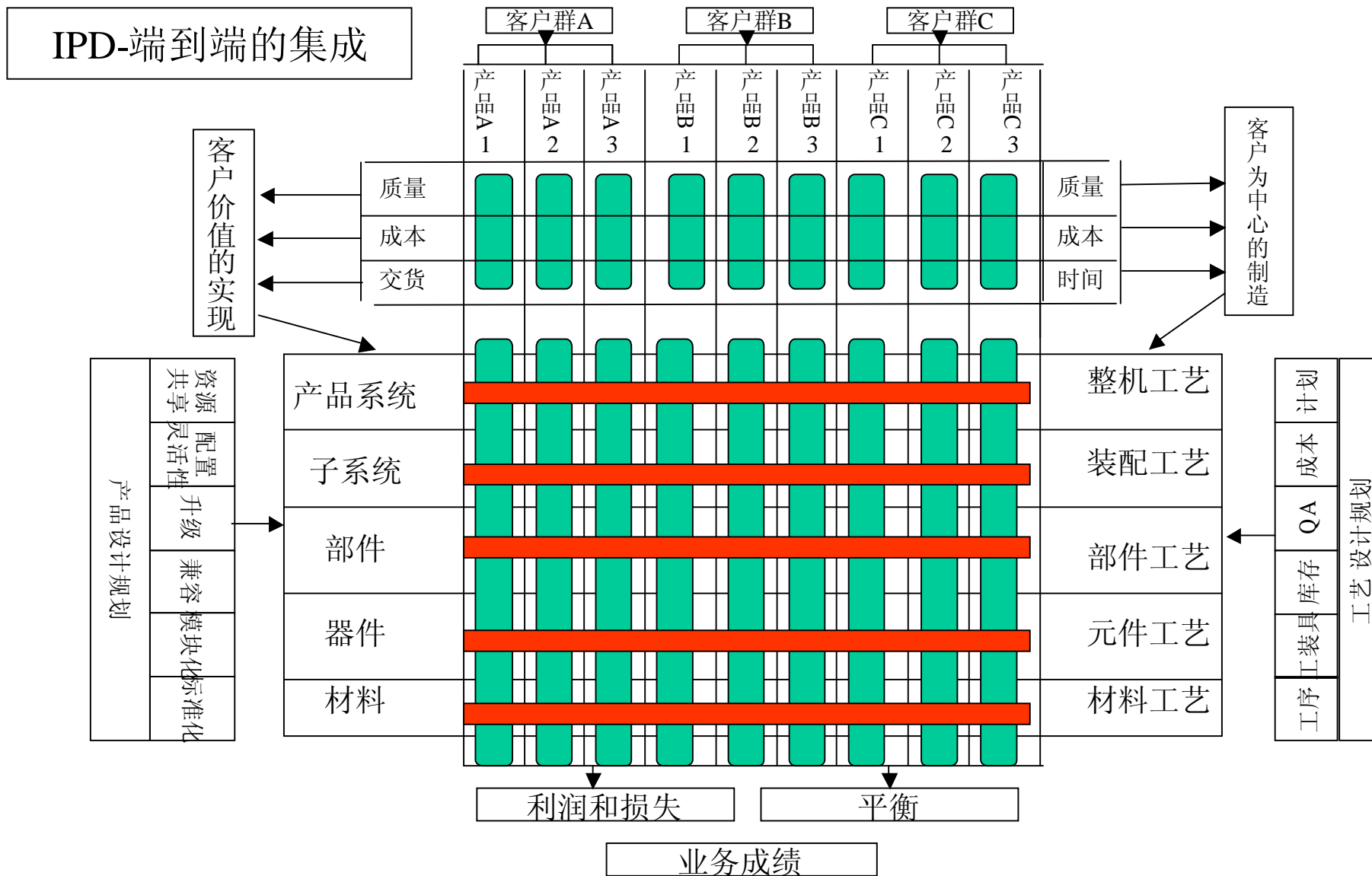
## 1.3.3.3 技术面集成



# 1.3.3.4 管理面集成



## 1.3.3.5 产品面的全面的集成





## 第1.4节研发项目管理的核心 概念

- 1 产品开发的战略与分类
- 2 研发项目的管道管理-PACE 理论
- 3 产品生命周期与项目生命周期
- 4 产品规划与项目目标
- 5 产品范围与项目范围
- 6 基线、里程碑、阶段控制、资源规划

## 3.2产品生命周期与项目生命周期

产品生命周期

客户—目标—价值—阶段

产品生命周期模型

规划与管理

产品开发项目  
生命周期

目标—阶段—活动

产品开发项目  
生命周期模型

过程与管理

## 1.4.2 产品设计与成本的影响

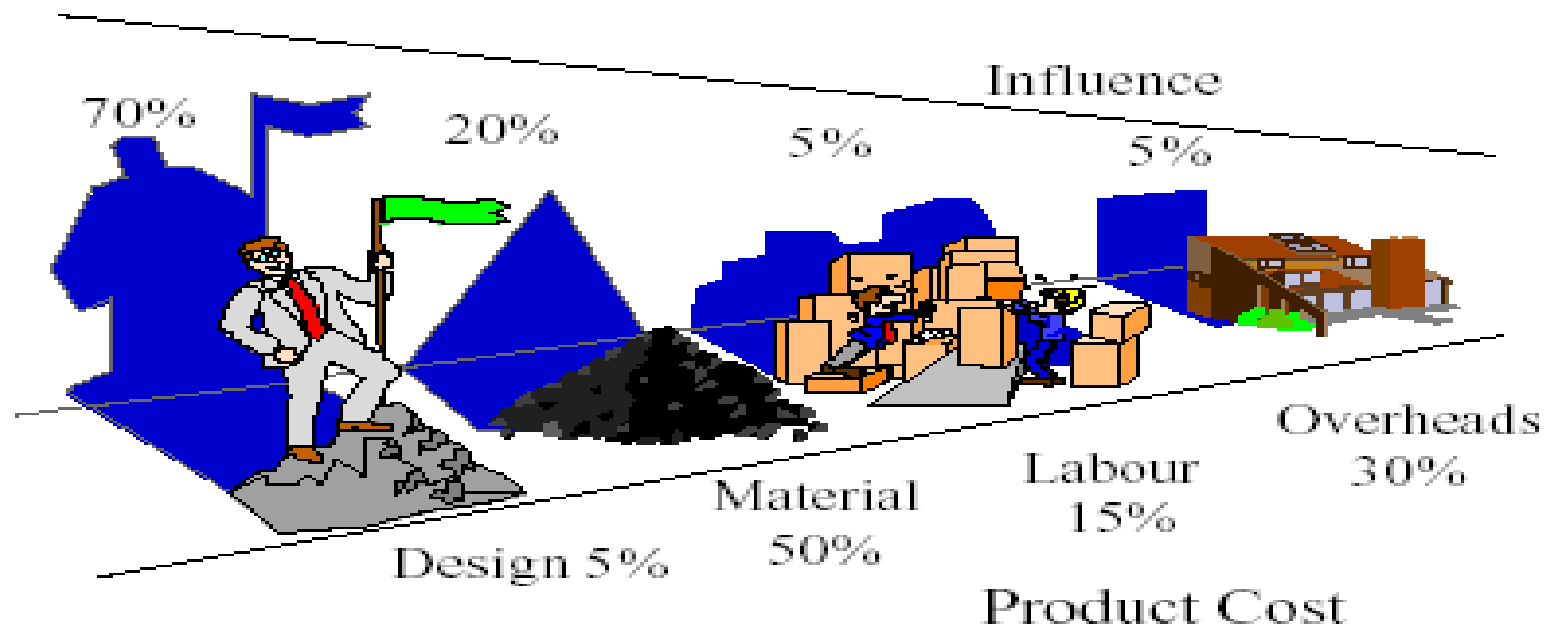
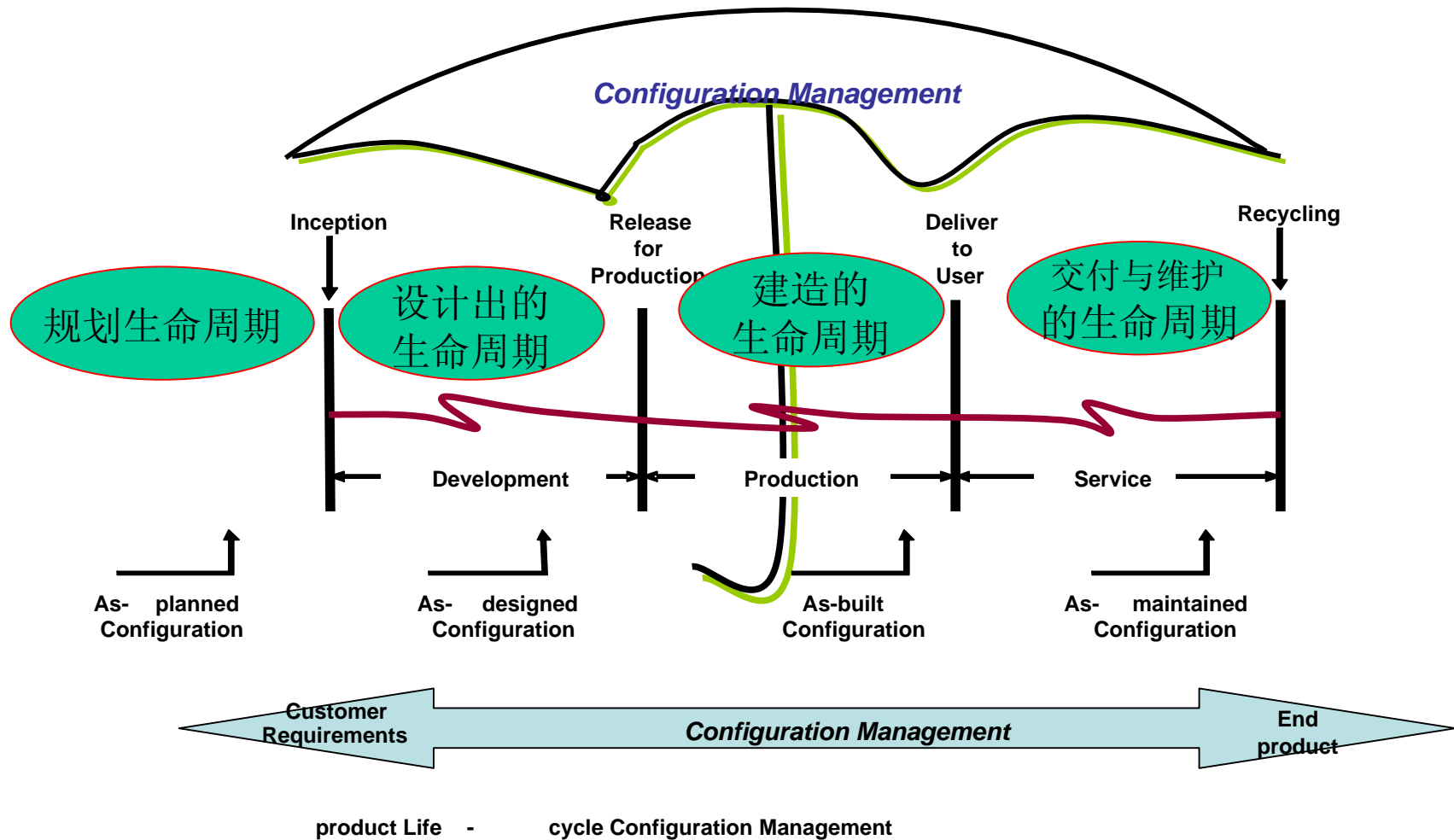
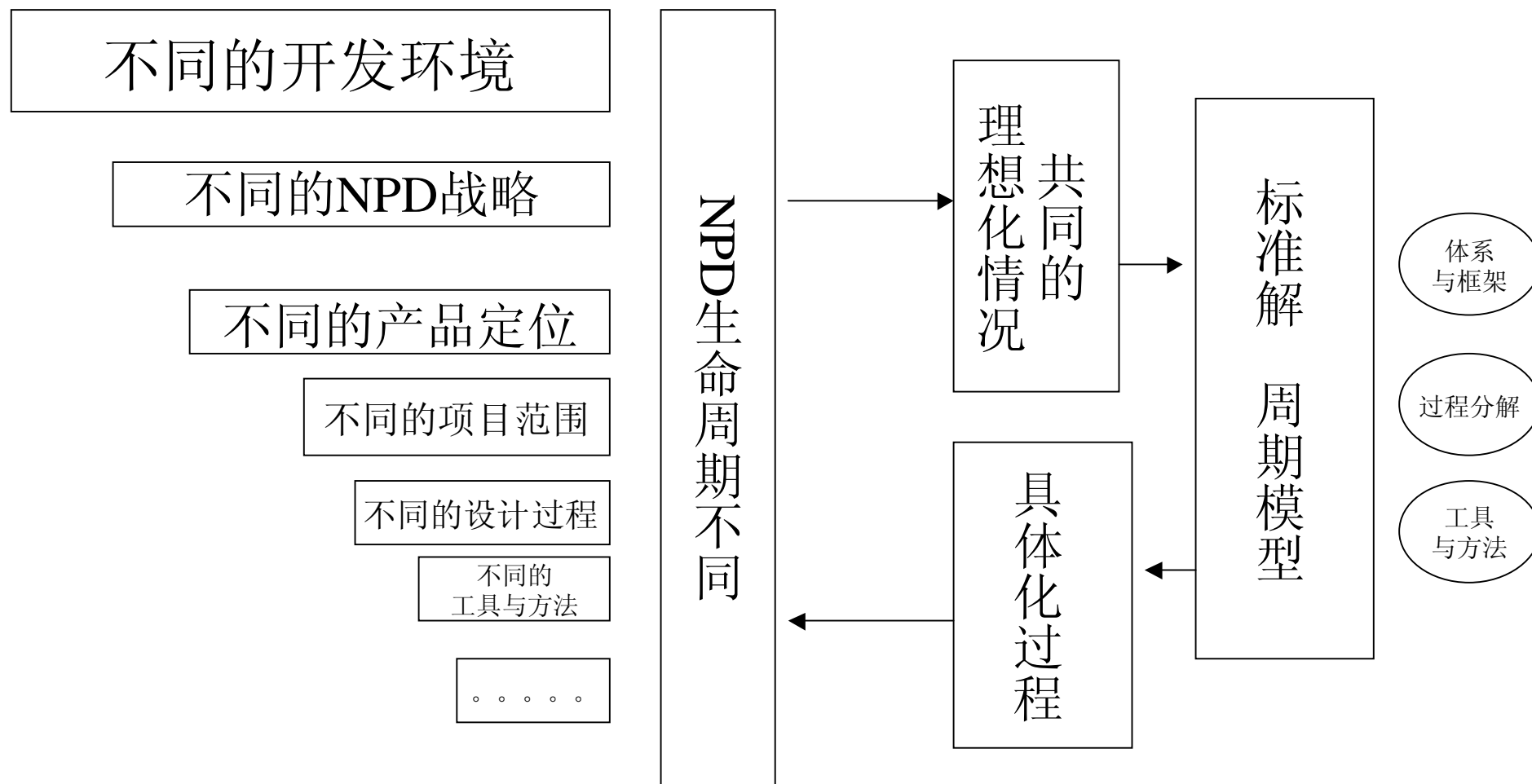


Figure 2 Copyright Design IV – Adapted from Ford Motor Co

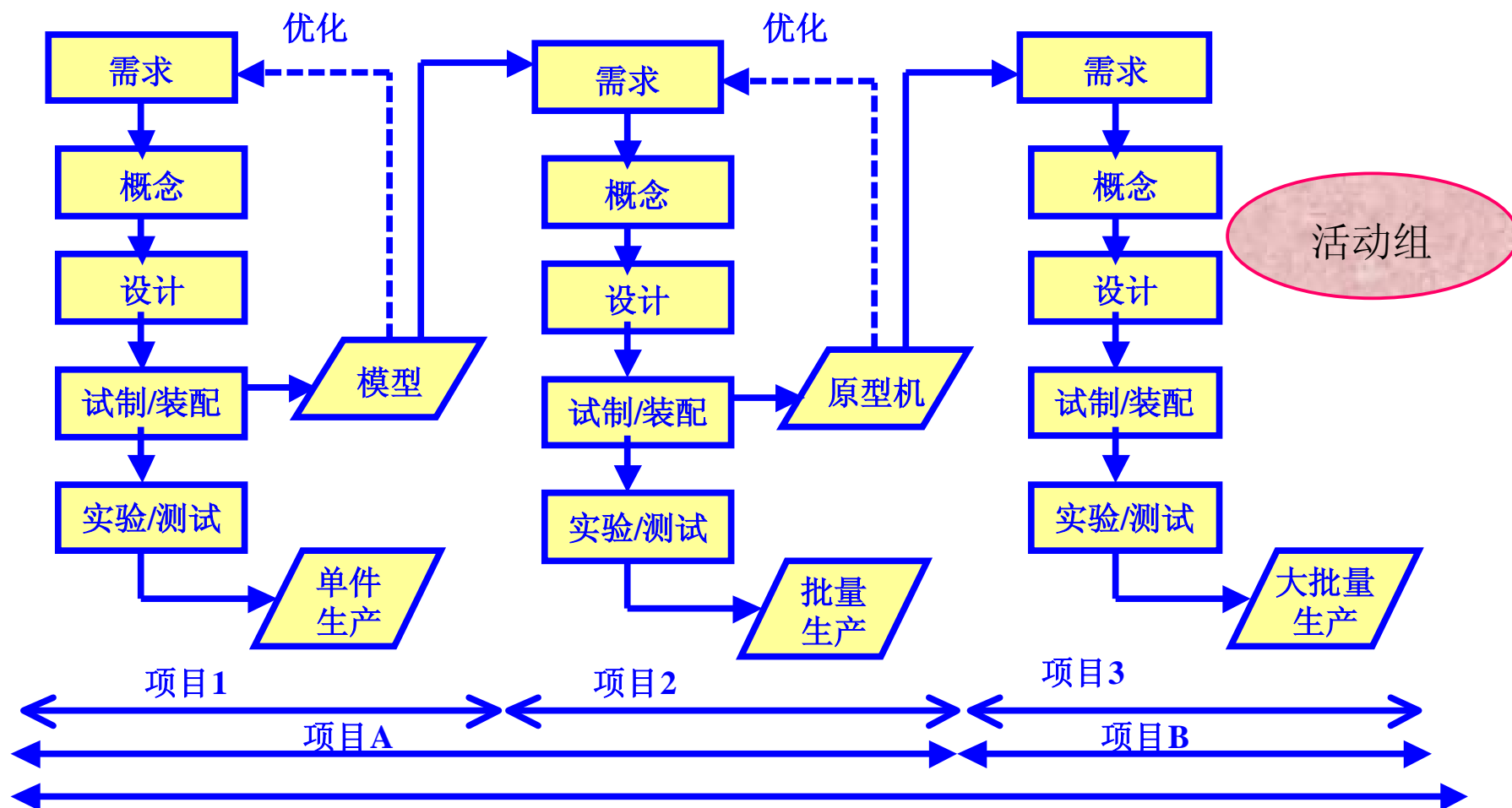
## 1.4.2 生命周期开发与设计



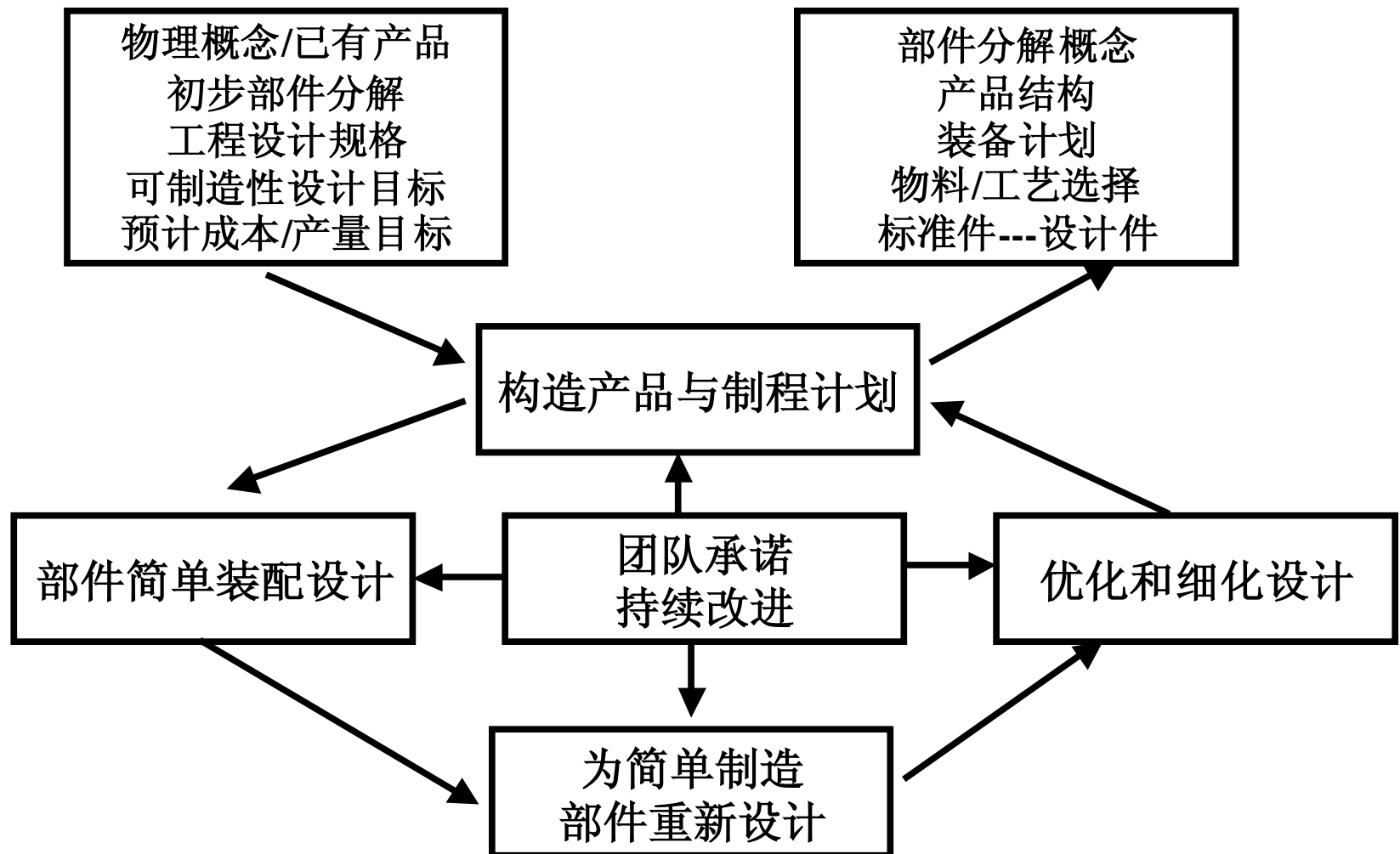
## 1.4.4 生命周期模型



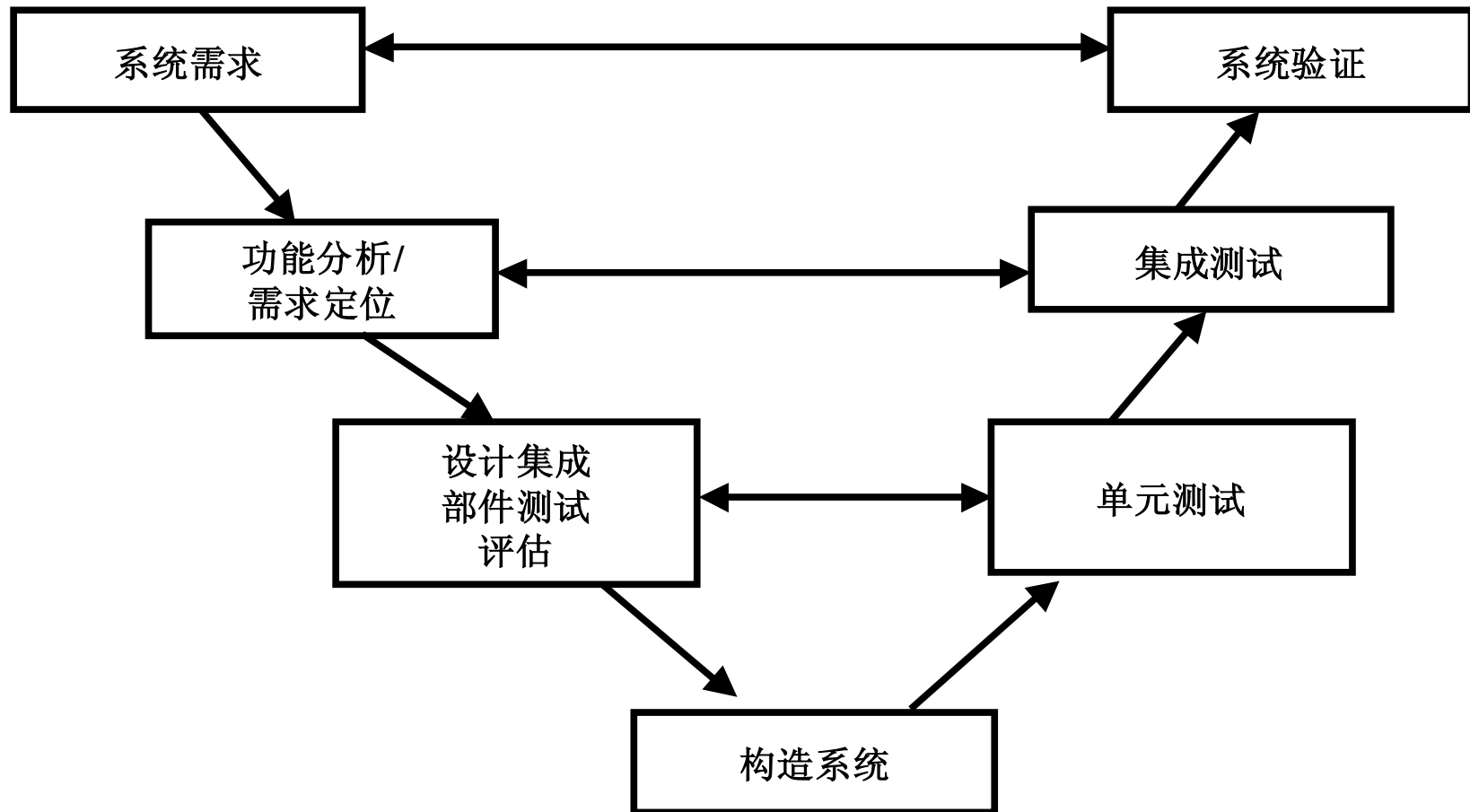
## 1.4.5 产品开发的过程体系概念（例-周期模型）



## 1.4.6 新产品开发项目 生命周期---制程驱动的产品开发

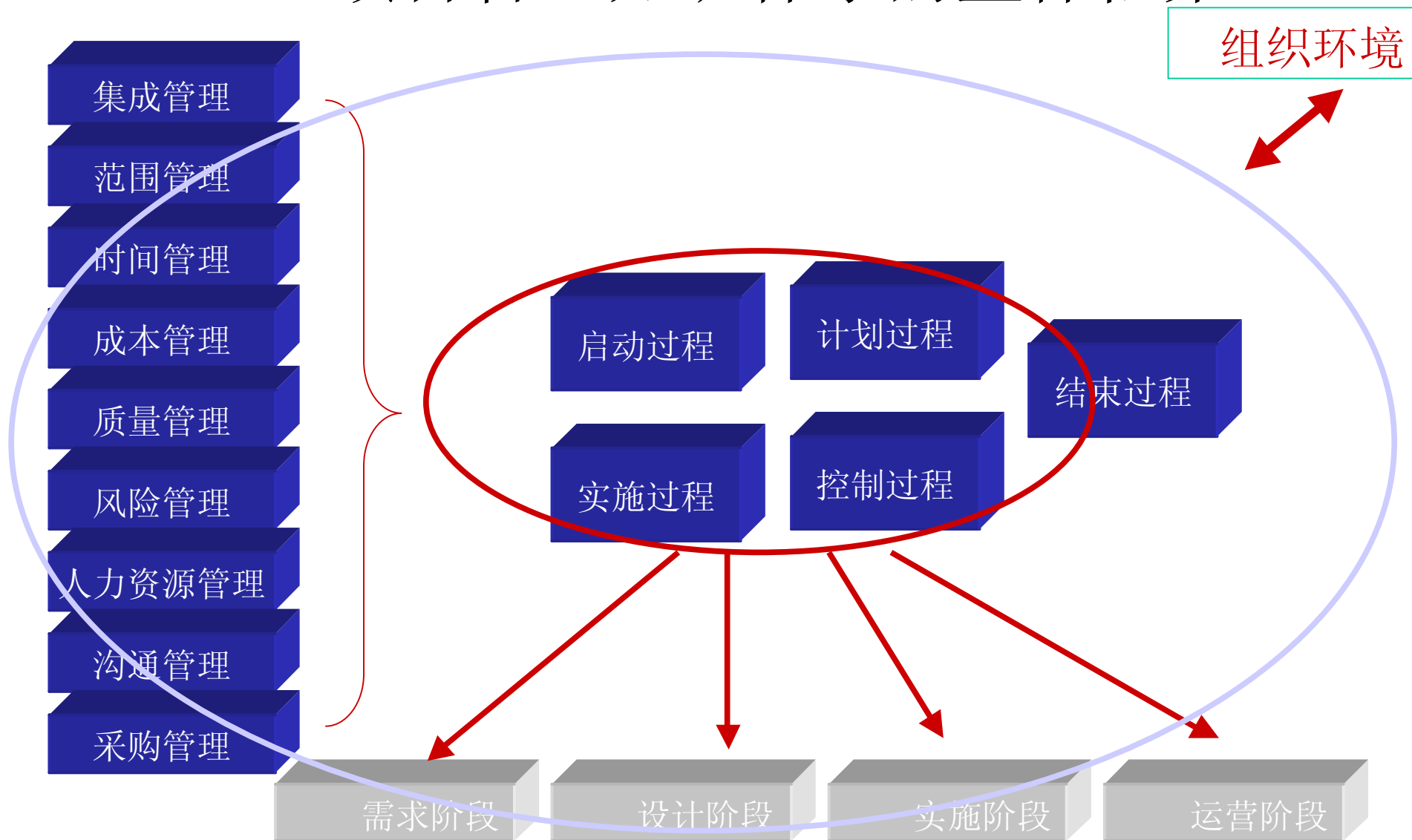


## 1.4.7 新产品开发项目 生命周期---V型周期模型

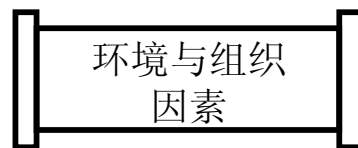




## 1.4.8 项目管理知识体系的整体框架

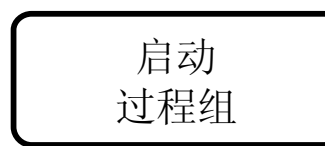
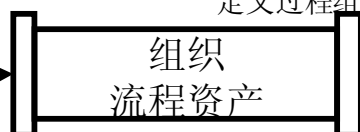


组织文化，人力资源池  
项目管理信息系统



方针，  
规程，标准  
指导书

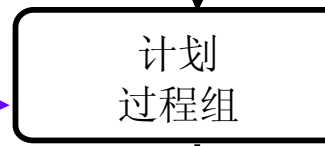
定义过程组，里程碑，经验教训



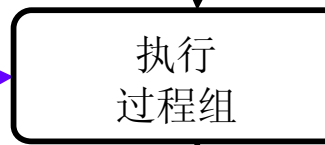
任务书  
环境



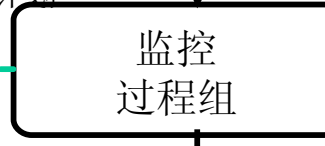
项目章程  
初步范围定义



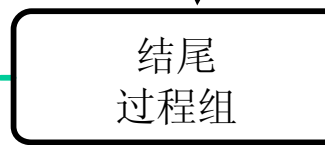
项目管理计划  
项目范围表述详细



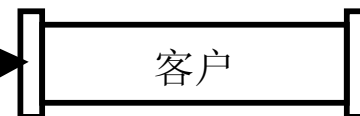
交付物  
更改请求  
实施变更请求  
实施纠正措施  
实施预防措施  
实施缺陷修复



审定的交付成果



完成产品  
服务成果



交付物  
审批更改请求，拒绝更改请求  
审批纠正措施，审批预防措施  
审批缺陷修复，更新管理计划  
更新范围表述

交付物  
组织流程资产  
审定的交付成果

# 1.4.9

## 五大管理过程组间的关系

关博士《成功新产品开发》系列培训研发项目管理

### 3.20 项目管理知识体系总图

| 知识域<br>/流程 | 项目管理过程组                    |  |                            |                           |           |
|------------|----------------------------|--|----------------------------|---------------------------|-----------|
|            | 启动过程组                      | 计划过程组  | 执行过程组                      | 监控过程组                     | 收尾过程组     |
| 项目管理-集成    | 4.1开发项目章程<br>4.2开发初步项目范围说明 | 4.3 开发项目管理计划   | 4.4 督导和管理项目执行              | 4.5 监控项目工作<br>4.6 集成更改控制  | 4.7 结束项目  |
| 项目范围管理     |                            | 5.1 范围规划<br>5.2 范围定义<br>5.3 产生WBS                                    |                            | 5.4 范围验证<br>5.5范围控制       |           |
| 项目时间管理     |                            | 6.1 活动定义<br>6.2 活动排序<br>6.3 活动资源估算<br>6.4 活动时间估算<br>6.5开发进度计划        |                            | 6.6 进度控制                  |           |
| 项目成本管理     |                            | 7.1成本估算<br>7.2 成本预算  |                            | 7.3 成本控制                  |           |
| 项目质量管理     |                            | 8.1质量计划  | 8.2完成质量保证                  | 8.3 完成质量控制                |           |
| 项目人力资源管理   |                            | 9.1 人力资源规划   | 9.2 组建项目团队<br>9.3 开发项目团队   | 9.4 管理项目团队                |           |
| 项目沟通管理     |                            | 10.1 沟通计划  | 10.2 信息发布                  | 10.3 状态进展报告<br>10.4 管理利益人 |           |
| 项目风险管理     |                            | 11.1风险管理计划<br>11.2 风险识别<br>11.3 风险定性分析<br>11.4 风险定量分析<br>11.5 风险应对计划 |                            | 11.6 风险监控                 |           |
| 项目采购管理     |                            | 12.1 计划采购与采办<br>12.2 计划签订合同  | 12.3 请求供应商响应<br>12.4 供应商选择 | 12.5 合同管理                 | 12.6 合同结束 |

关义春博士版权所有，未经允许，不得使用

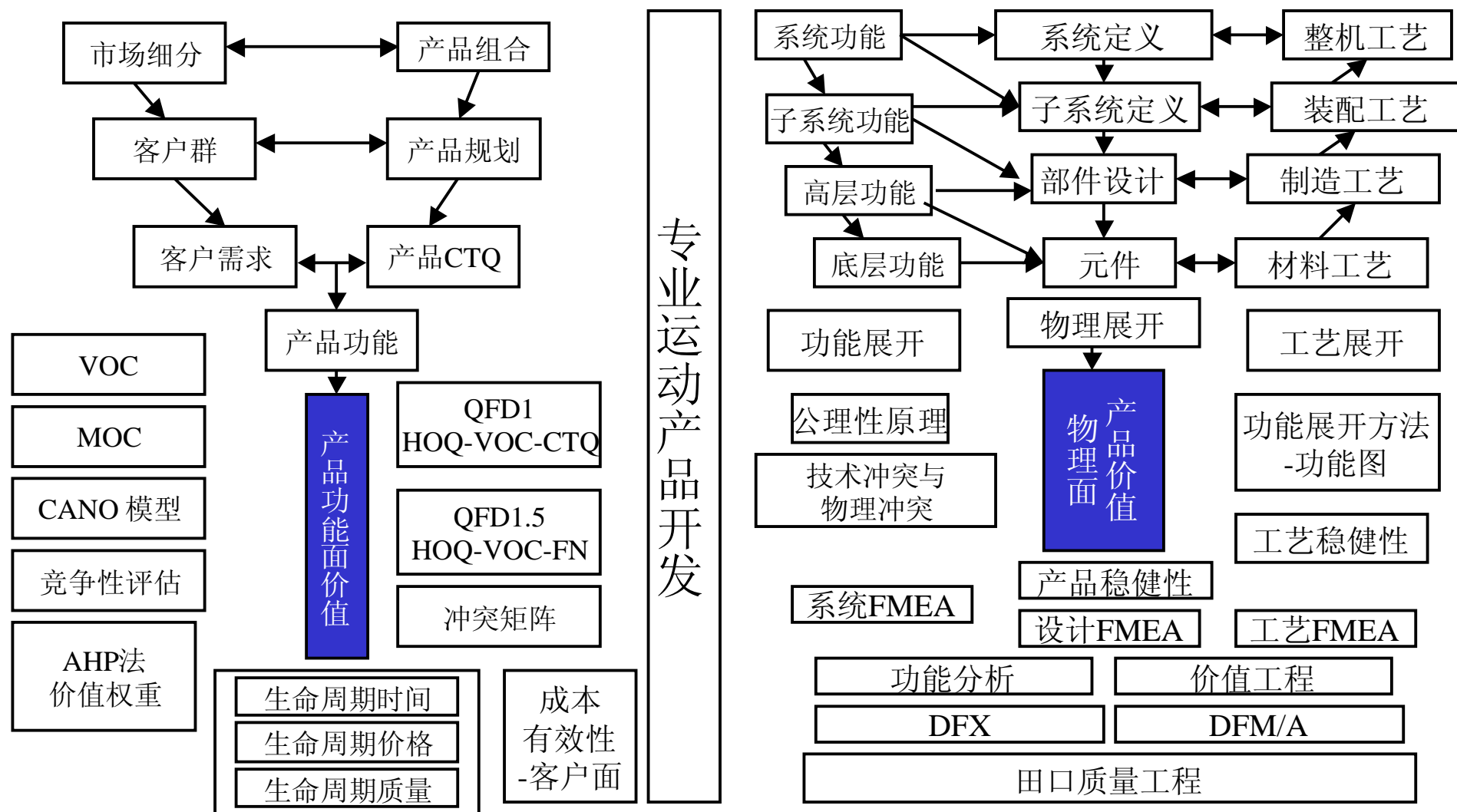
## 第二单元产品开发过程 -最佳实践及其应用 (4小时)

- 第2.1节产品开发过程 —流程的形成与管理
- 第2.2节最佳实践 -DFSS典型过程
- 第2.3节 流程的结构化
- 第2.4节研发 流程优化与改进
- 第2.5 案例分析---一个成熟的研发流程

## 第2.1节 产品开发过程—流程的形成与管理

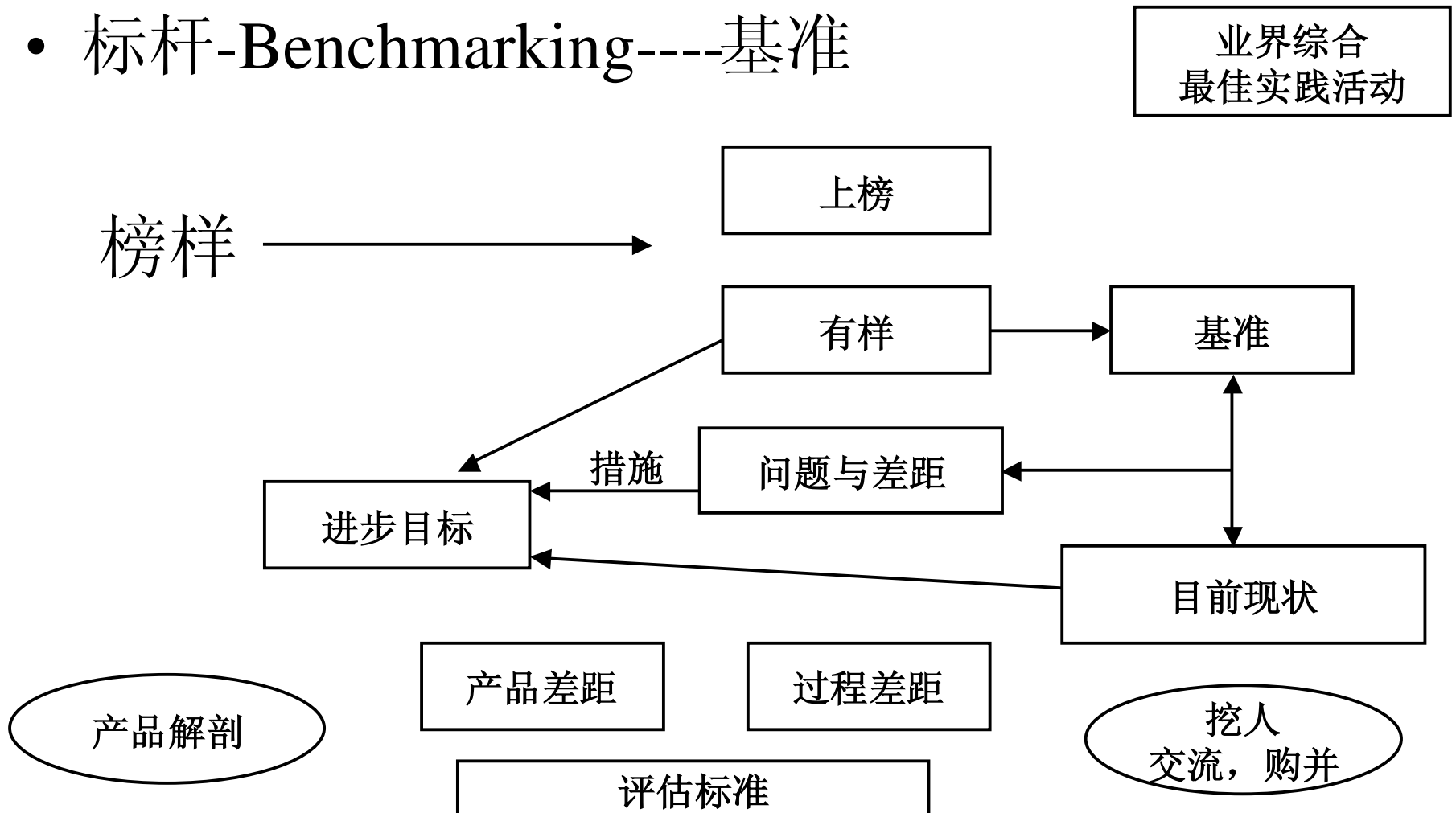
- 研发流程的特点
- 最佳实践流程---标杆的概念
- 流程的形成与优化
- 流程与研发项目

## 2.1.1 产品开发的物理面与功能面

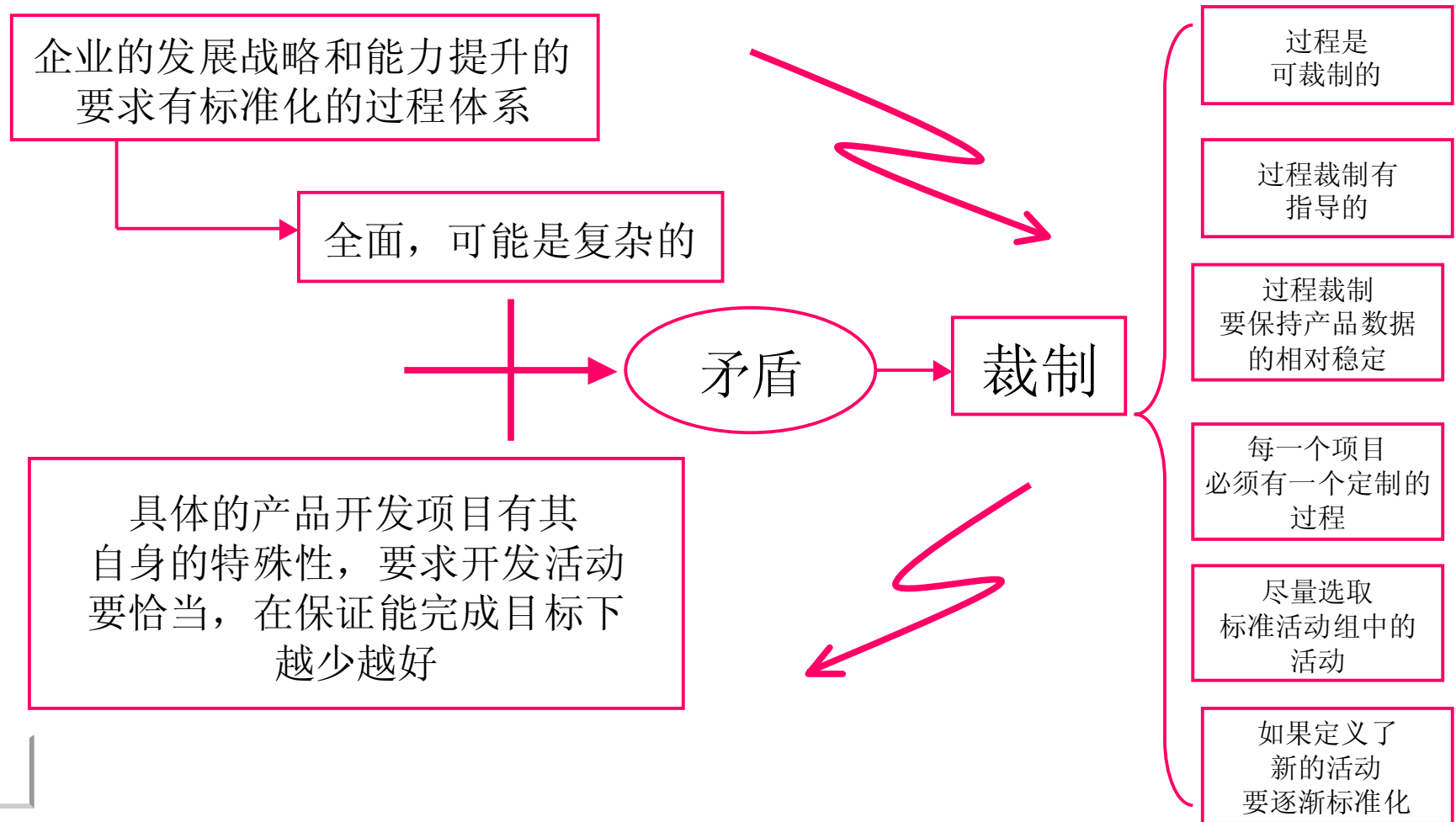


## 2.1.2标杆的概念

- 标杆-Benchmarking----基准

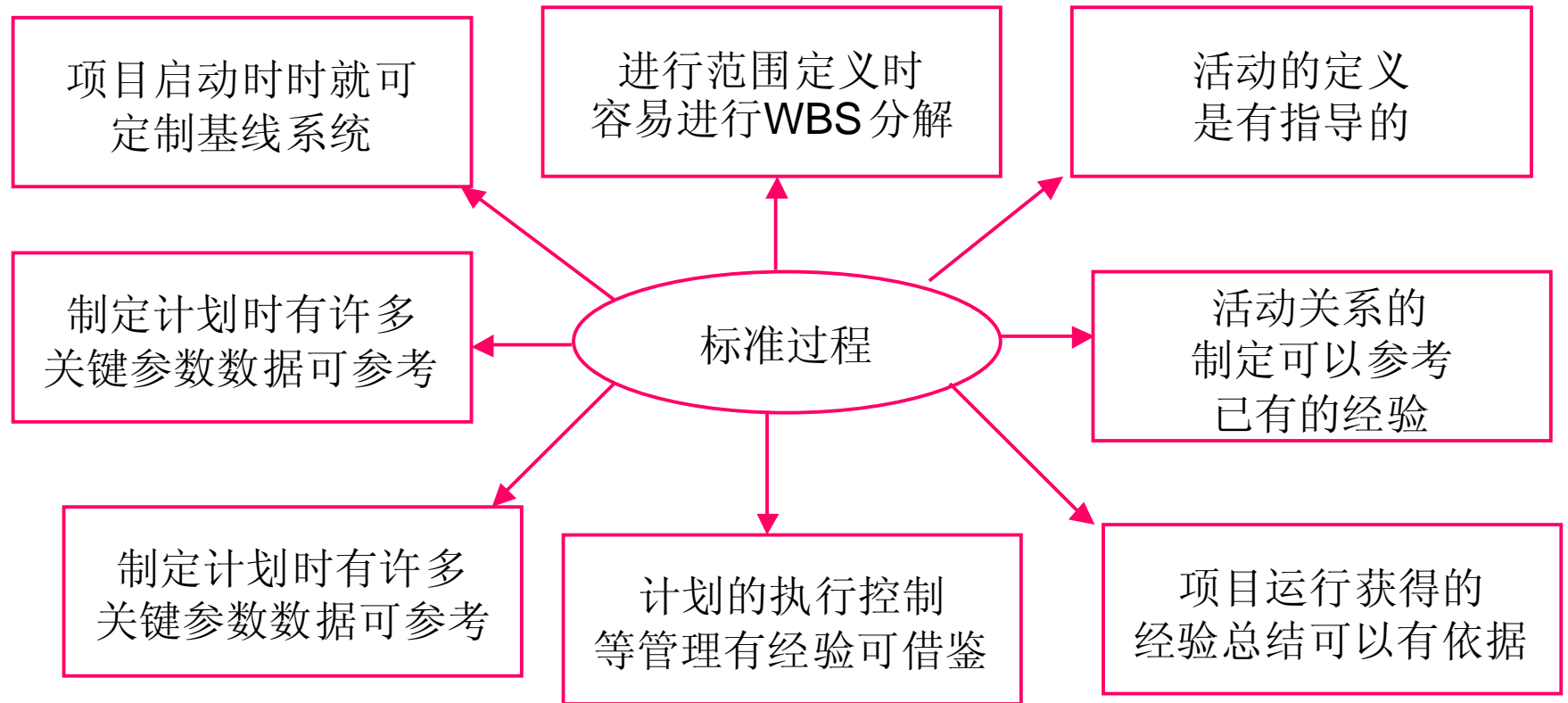


## 2.1.3 过程裁制的概念----裁制指导书

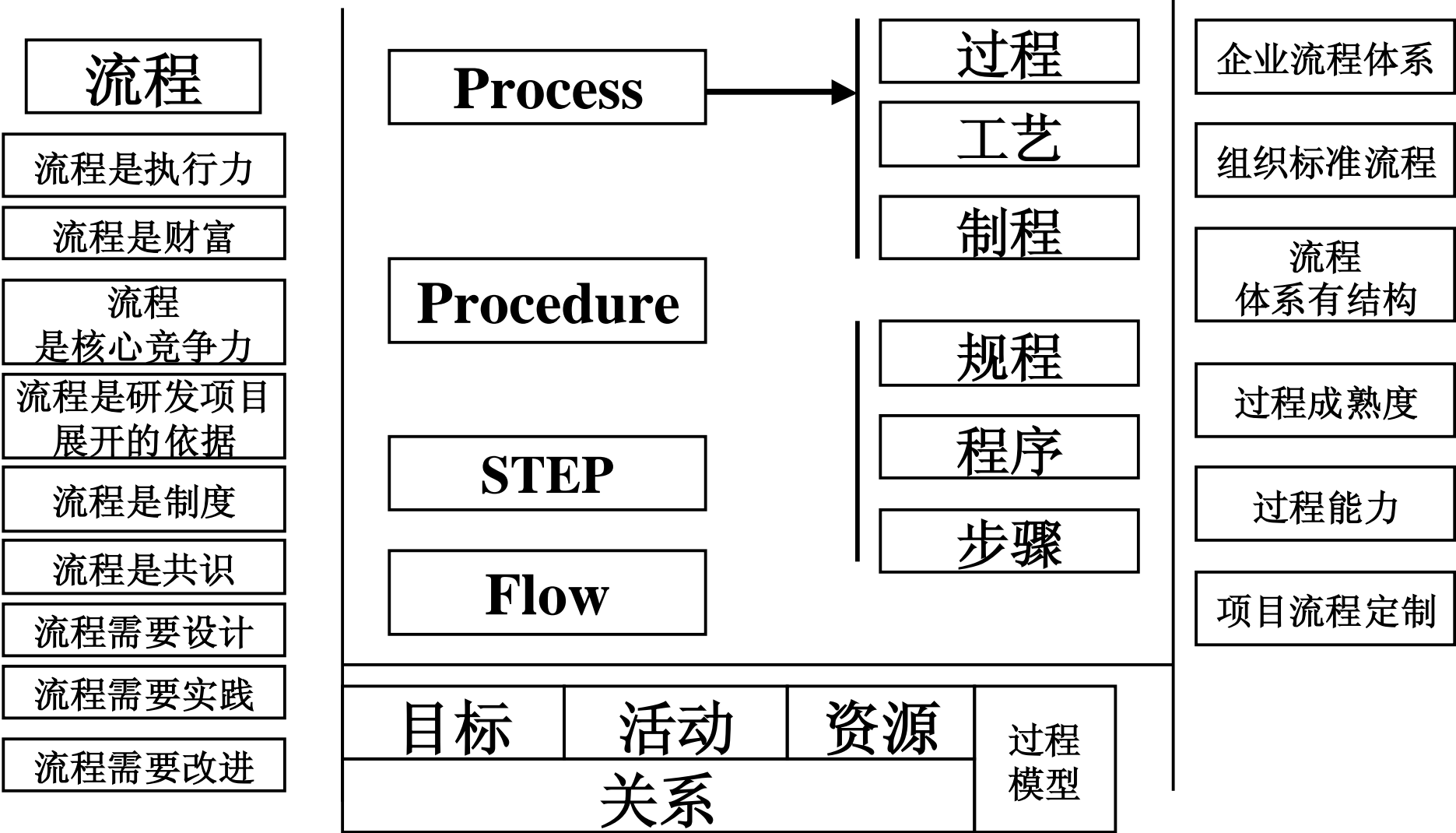




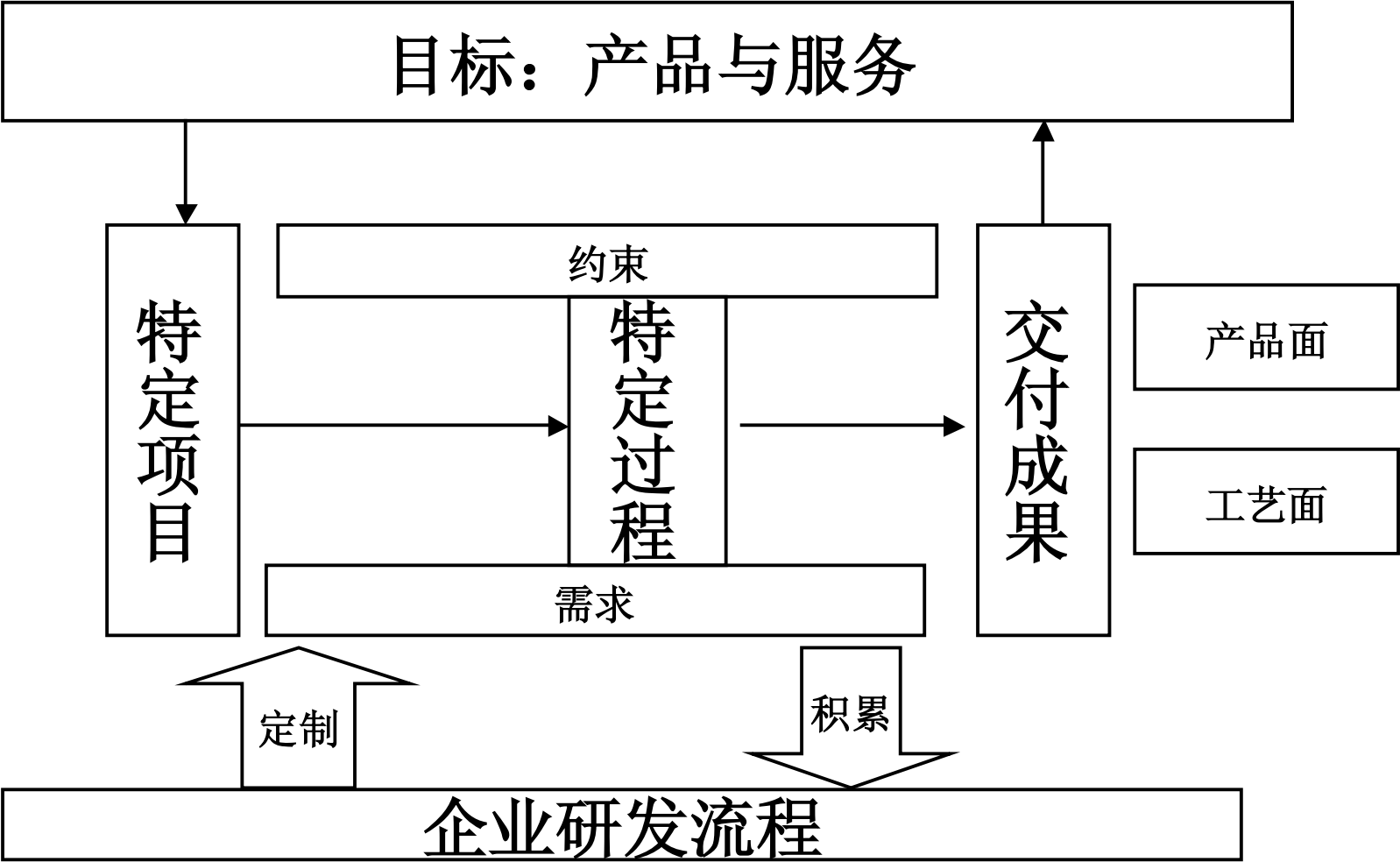
## 2.1.4 结构化过程体系的标准化在产品开发过程中的作用于应用



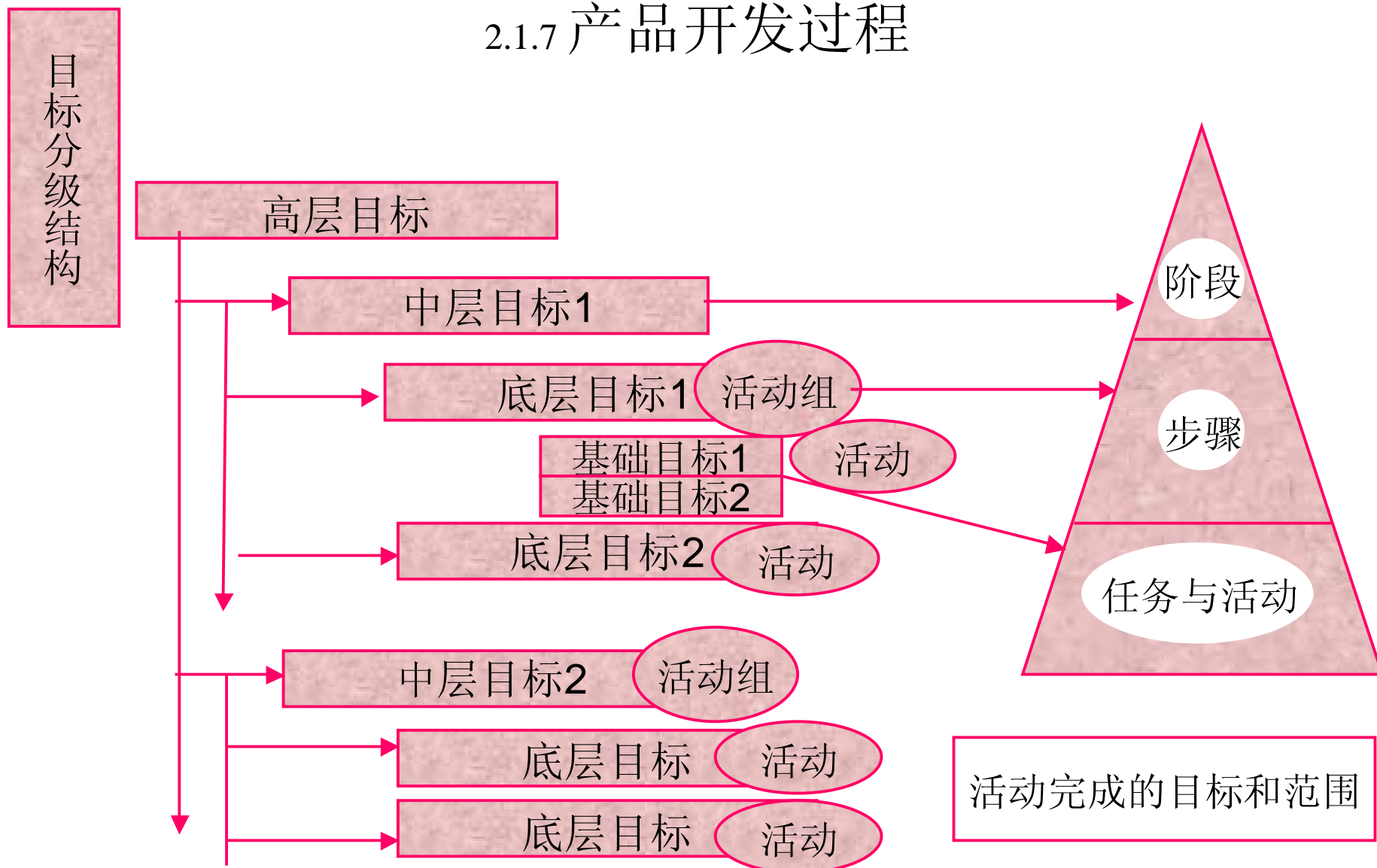
# 2.1.5 什么是流程



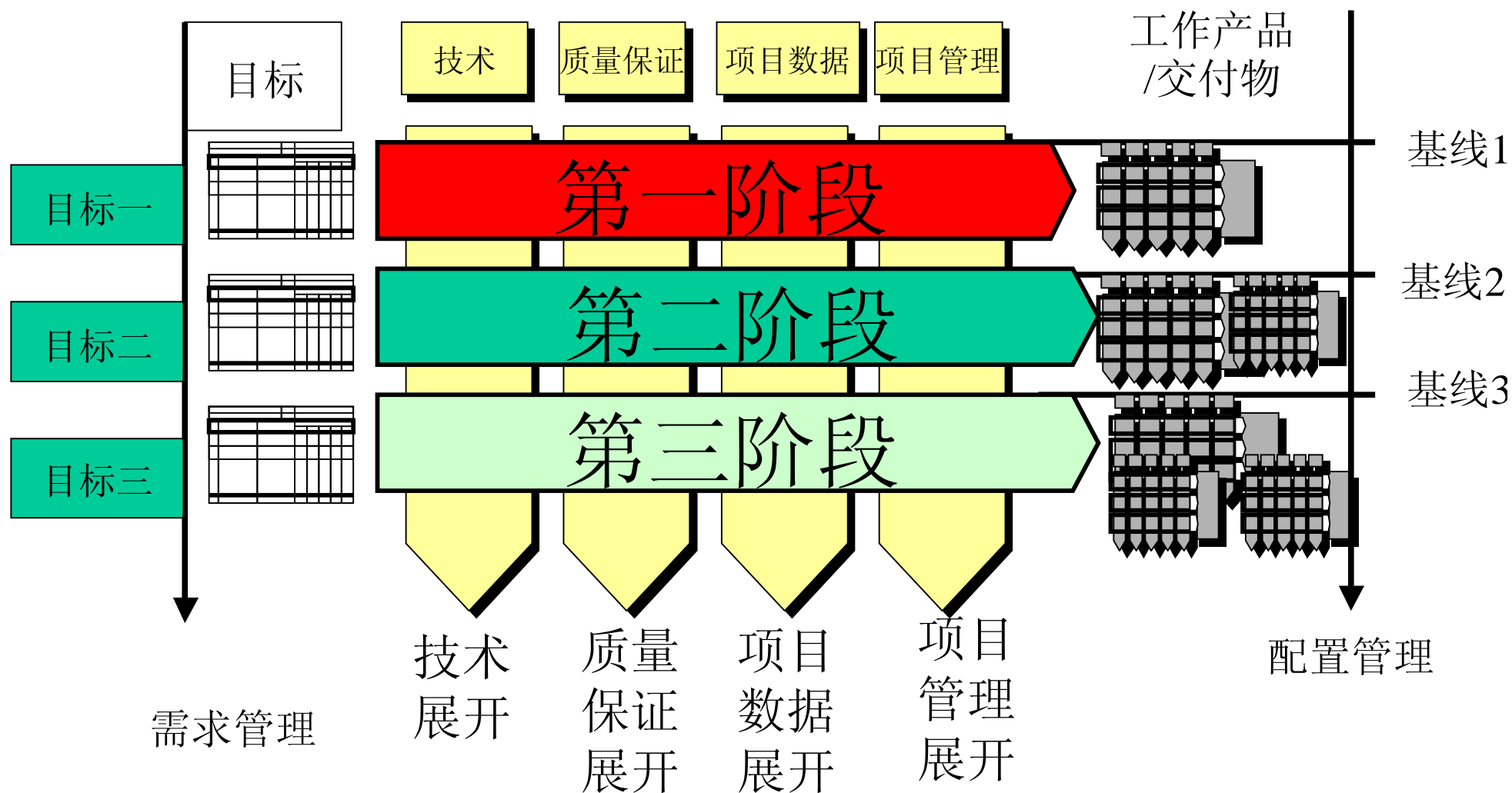
## 2.1.6 研发流程



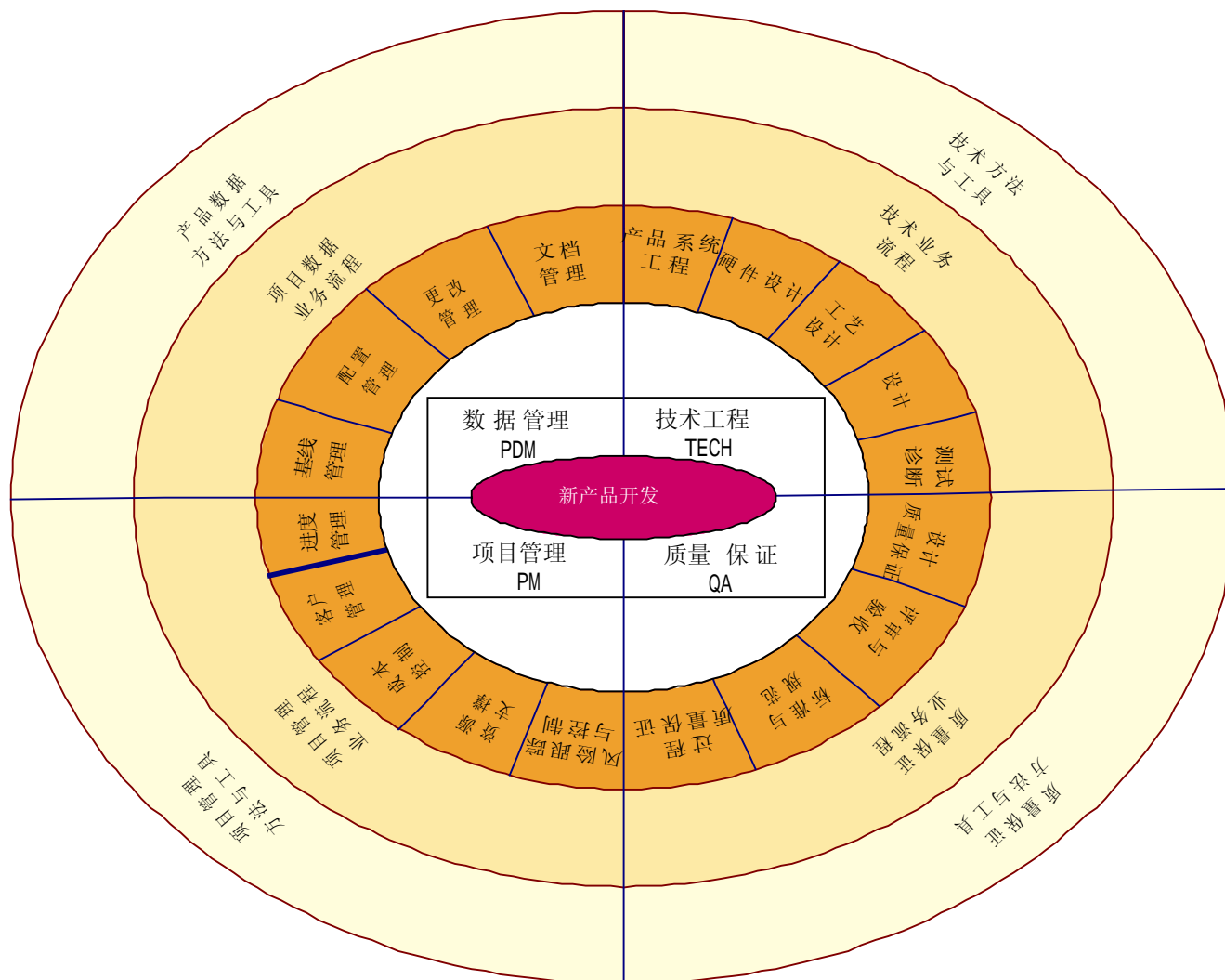
## 2.1.7 产品开发过程



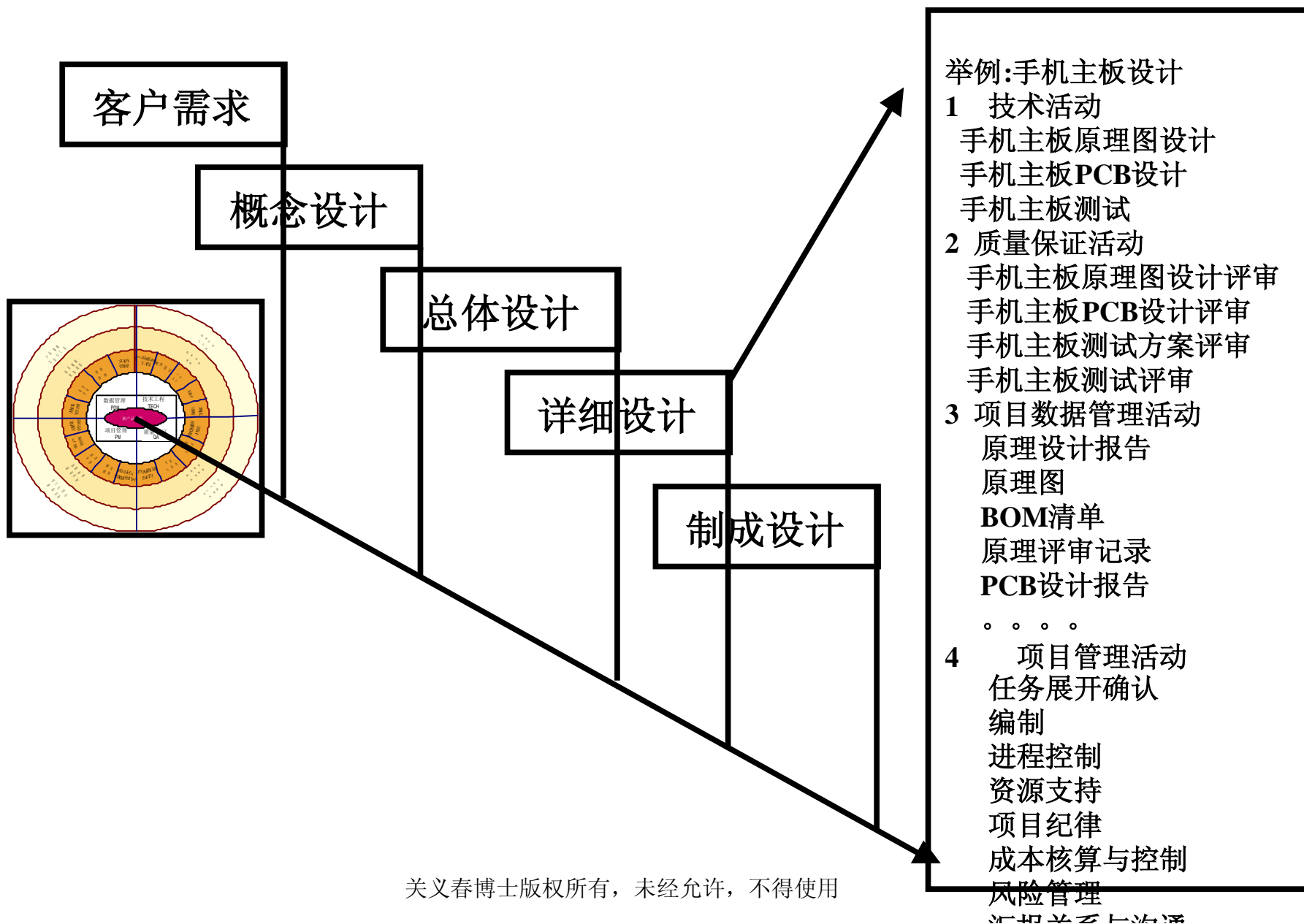
## 2.1.8 一个结构化产品开发过程例-例6



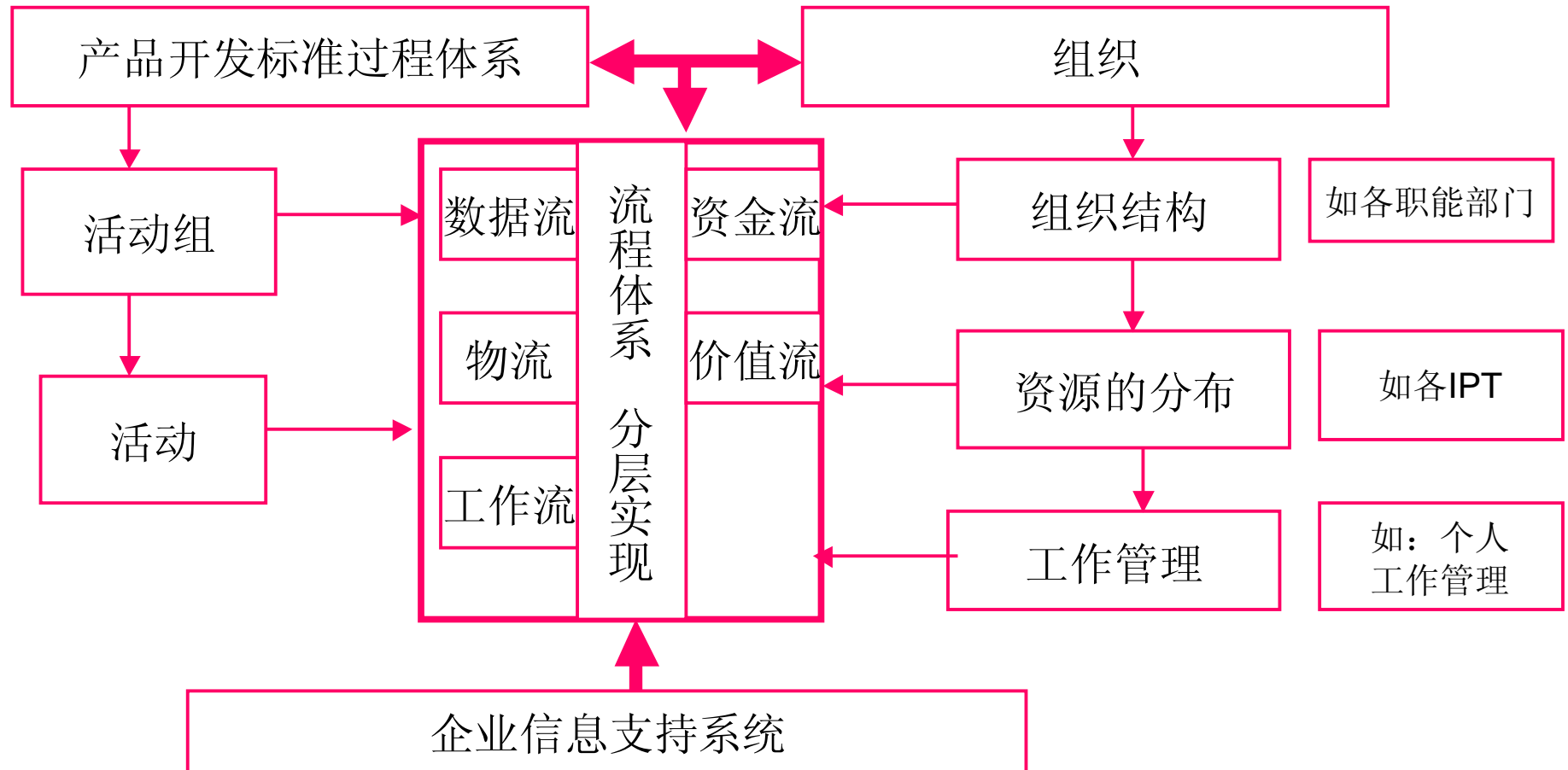
## 2.1.9 企业新产品开发技术与项目管理过程体系-例6



## 2.1.10 四大域在产品开发过程的应用-例6

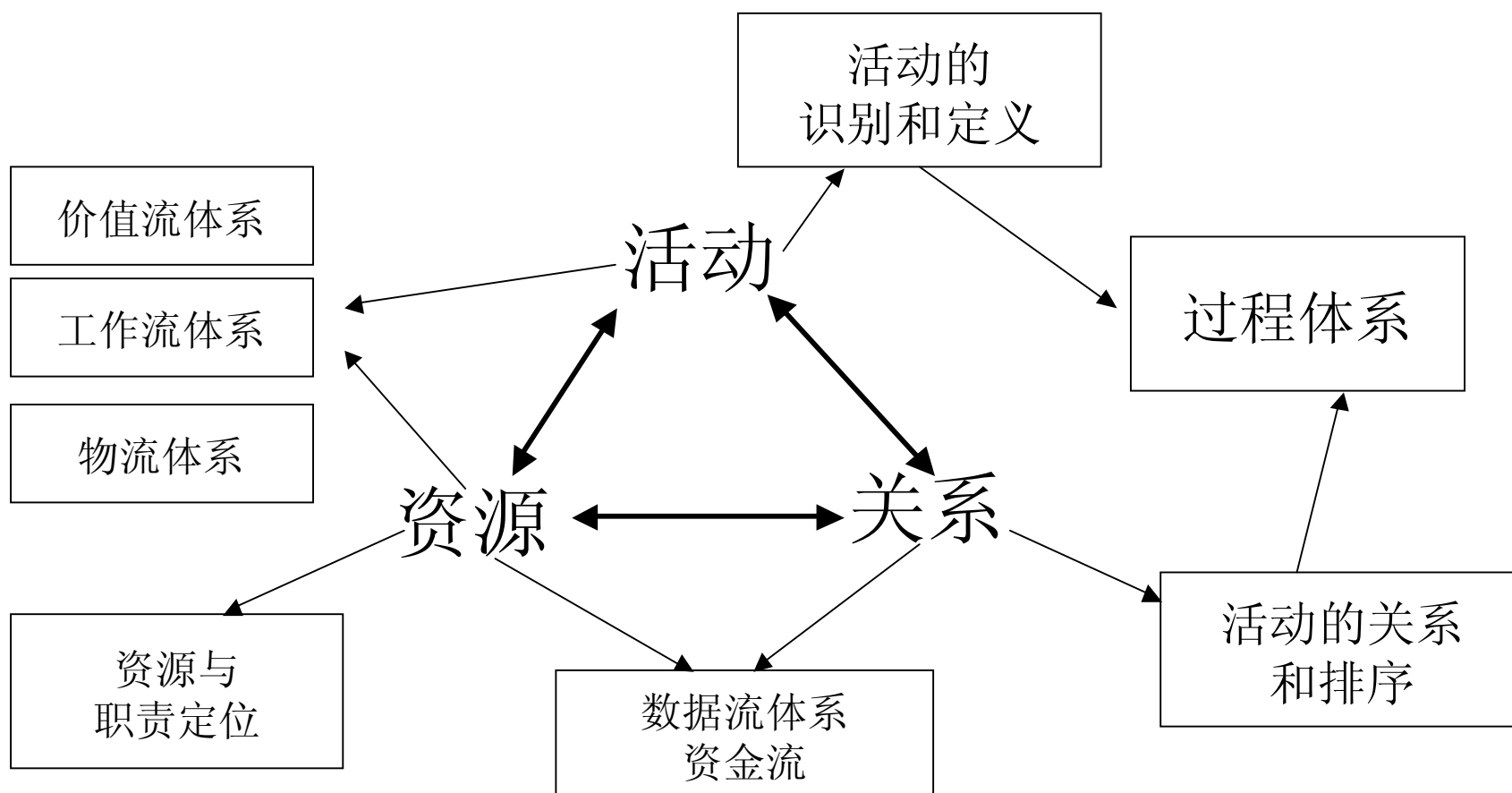


## 2.1.11 过程映射---流程FLOW体系

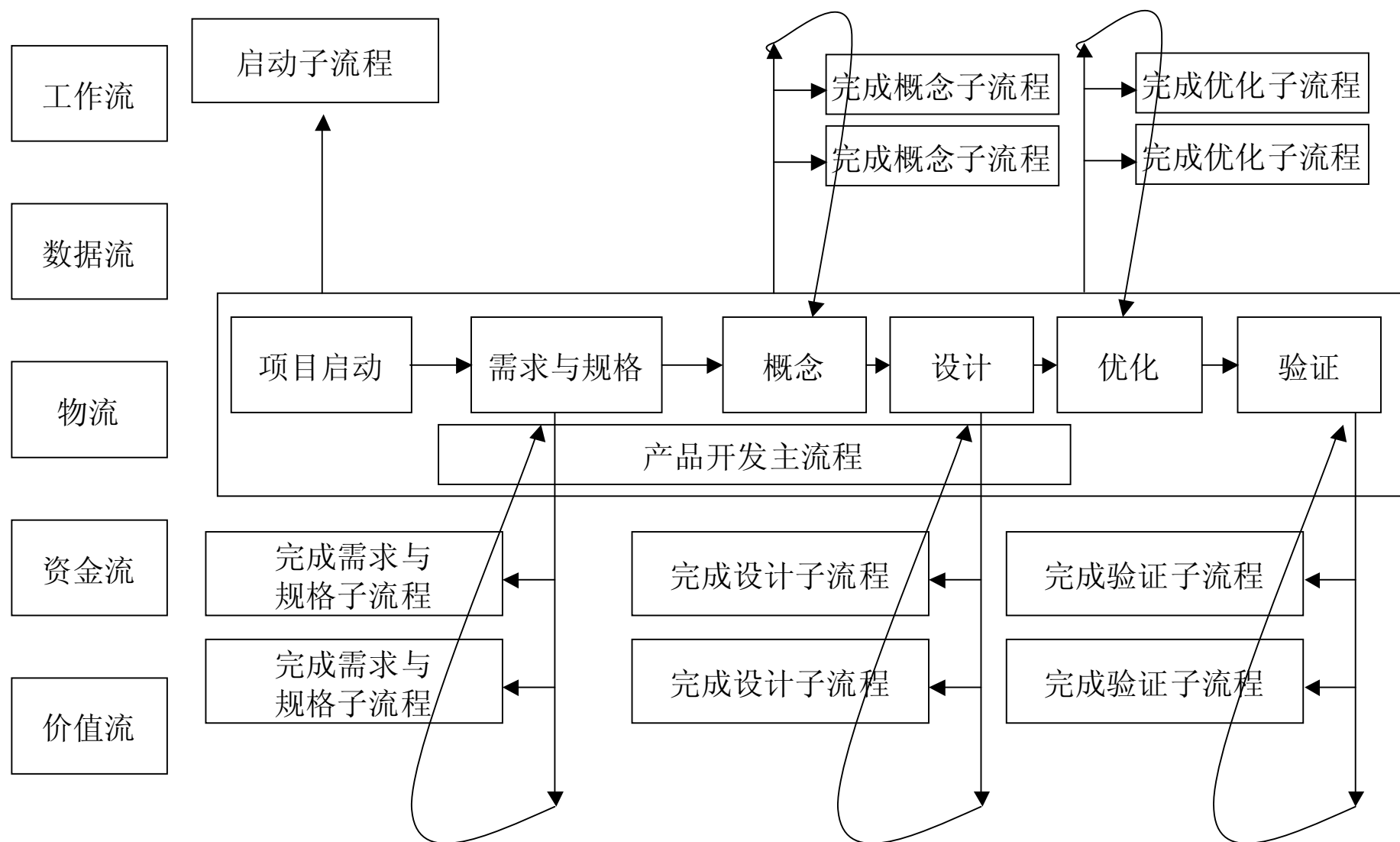




## 2.1.12 流程三大核心要素



## 2.1.13 流程的启动与运用



## 2.1.14流程的绘制与实现

流程的目标或使命

流程的关键交付物

活动识别与定义

活动关系-关系图

活动关联矩阵

优化的网络图

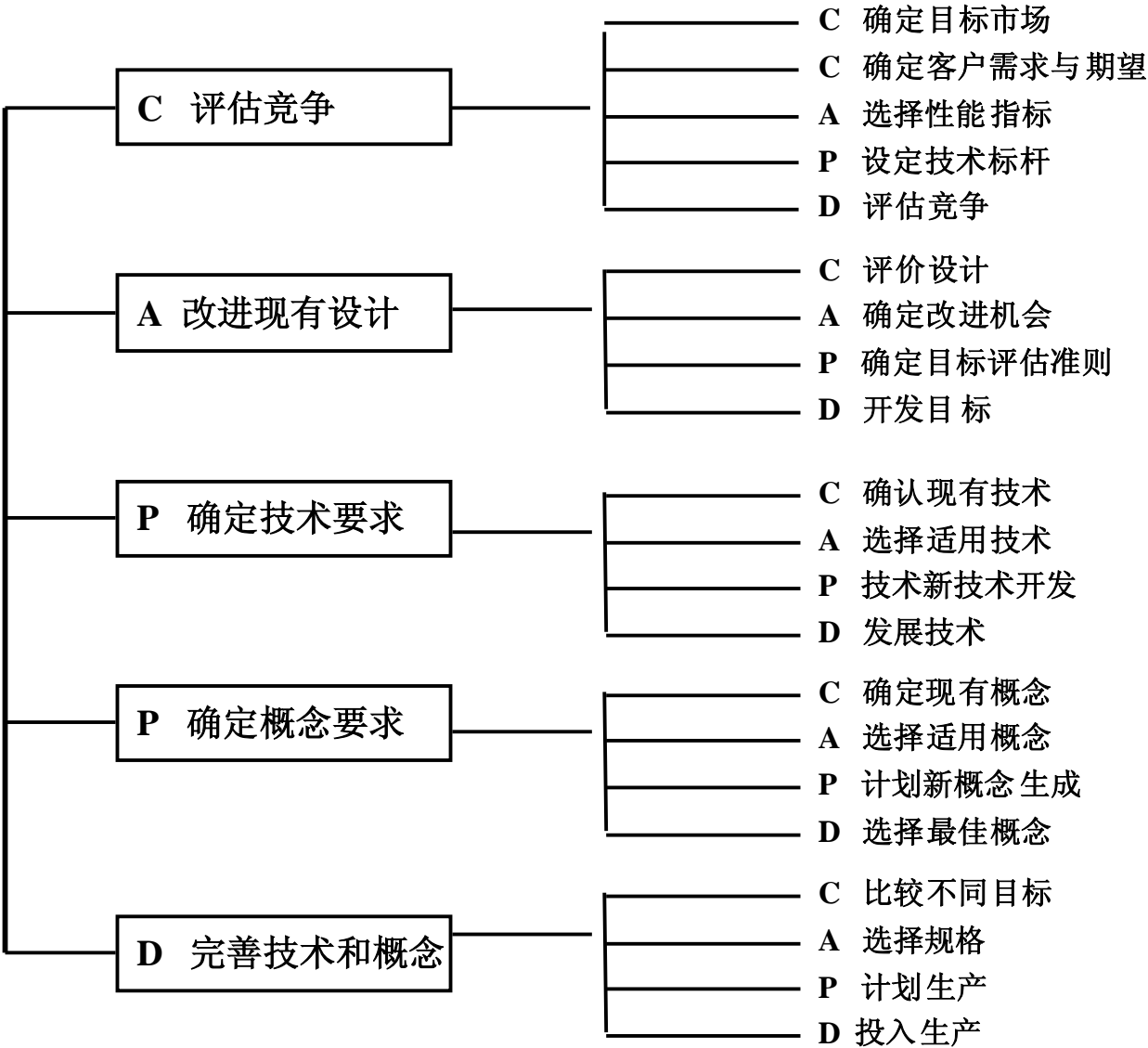
关键决策点

资源与职责定位

流程绘制

流程优化

# 2.1.15CAPPD 方法流程-例8

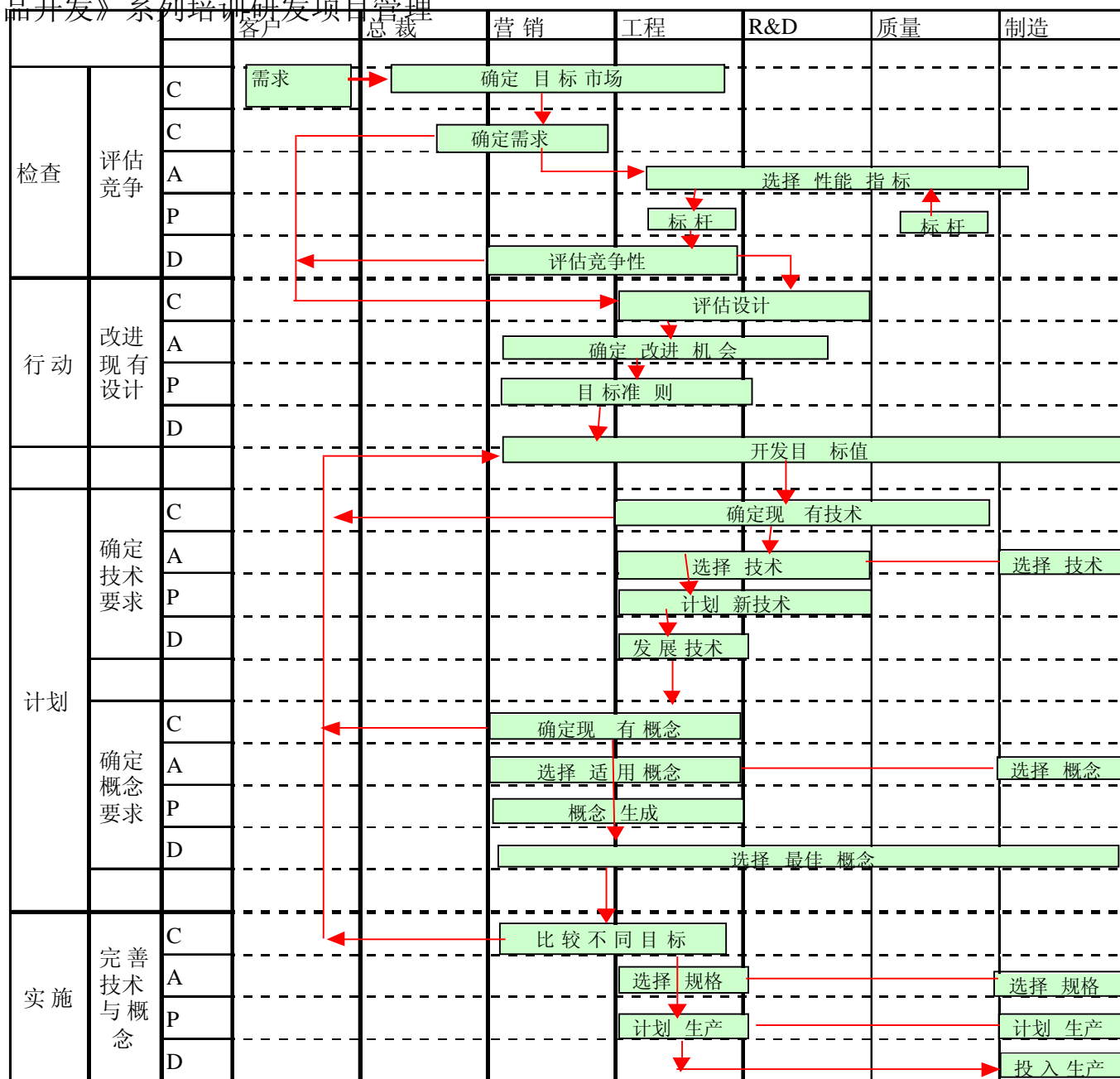


| 任务职责<br>● 首要的<br>○ 支持的 | 总裁 | 营销 | 工程 | 研究和设计 | 质量 | 制造 |
|------------------------|----|----|----|-------|----|----|
| C-确定目标市场               | ●  | ●  | ○  |       |    |    |
| C-确定顾客需要和期望            |    | ●  |    |       |    |    |
| A-选择性能指标               |    | ○  | ●  | ○     | ○  |    |
| P-设计技术基准标杆             |    | ●  | ●  |       | ●  |    |
| D-评价竞争                 |    | ○  | ●  |       |    |    |
|                        |    |    |    |       |    |    |
| C-评价设计                 |    |    | ●  |       |    |    |
| A-确定改进机会               |    | ●  | ○  |       |    |    |
| P-确定目标值准则              |    | ●  |    |       |    |    |
| D-开发目标值                |    | ●  | ●  |       |    |    |
|                        |    |    |    |       |    |    |
| C-确定现有技术               |    |    | ●  |       |    |    |
| A-选择适用技术               |    |    | ○  | ●     |    | ○  |
| P-计划新技术开发              |    |    | ○  | ●     |    |    |
| D-发展新技术                |    |    | ●  |       |    |    |
|                        |    |    |    |       |    |    |
| C-确定现有概念               |    | ○  | ●  | ●     |    |    |
| A-选择适用概念               |    | ○  | ●  | ●     |    | ○  |
| P-计划新概念生成              |    |    | ●  |       |    |    |
| D-选择最佳概念               |    | ○  | ●  | ○     | ○  | ○  |
|                        |    |    |    |       |    |    |
| C-比较不同目标               |    | ●  | ●  |       |    |    |
| A-选择规格                 |    |    | ●  |       |    | ●  |
| D-计划生产                 |    |    | ○  |       |    | ●  |
| D-投入生产                 |    |    |    |       |    | ●  |

- C 评估竞争
- A 改进现有设计
- P 确定技术要求
- P 确定概念要求
- D 完善技术和概念

2.2  
.13  
C  
AP  
PD  
法

# 2.2.14 17 产品开发过程例 8



## 第2.2节 最佳实践-DFSS典型过程

- 产品开发的起点与关键途径
- 流程体系框架
- 举例

## 2.2.2 普适设计流程的起点

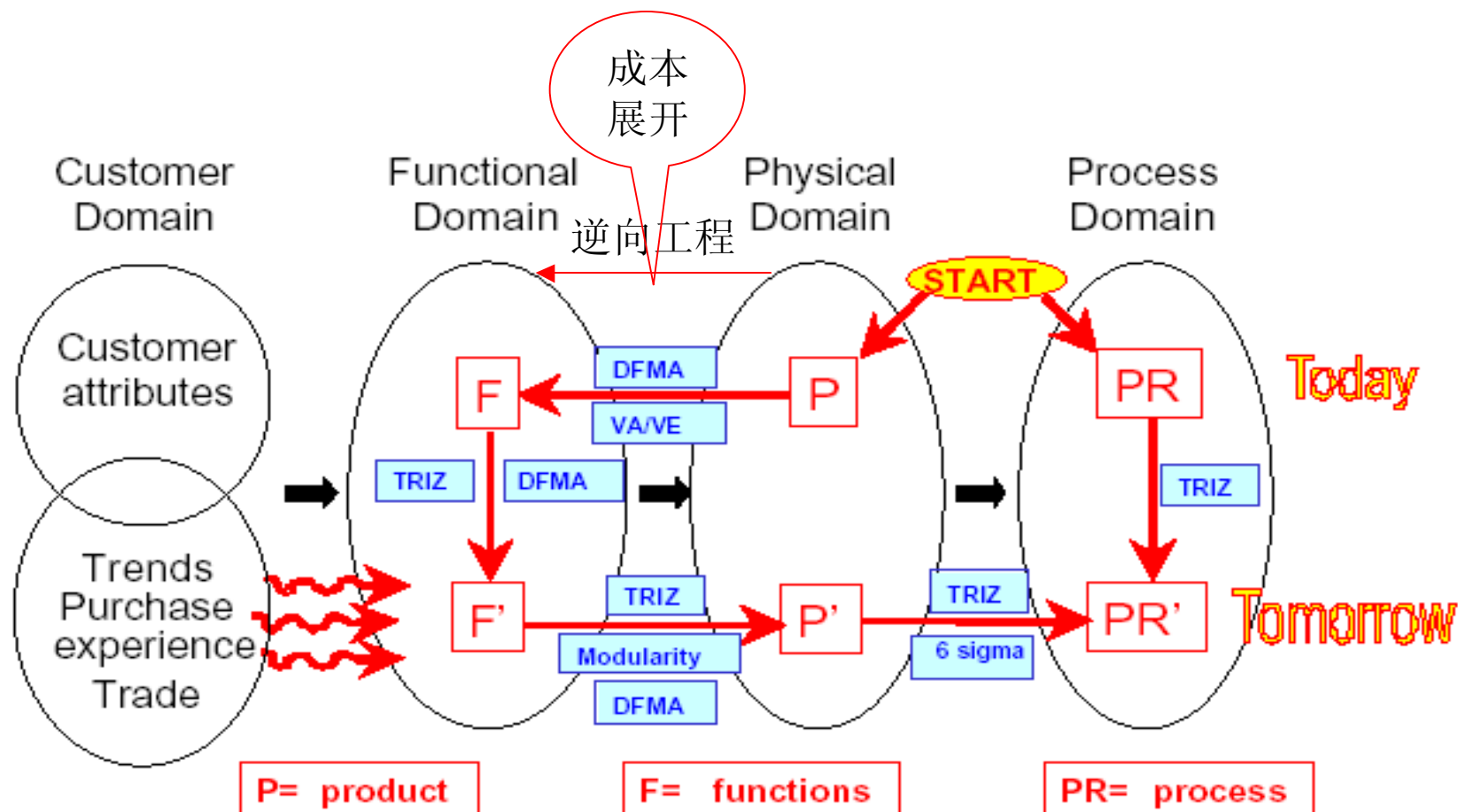
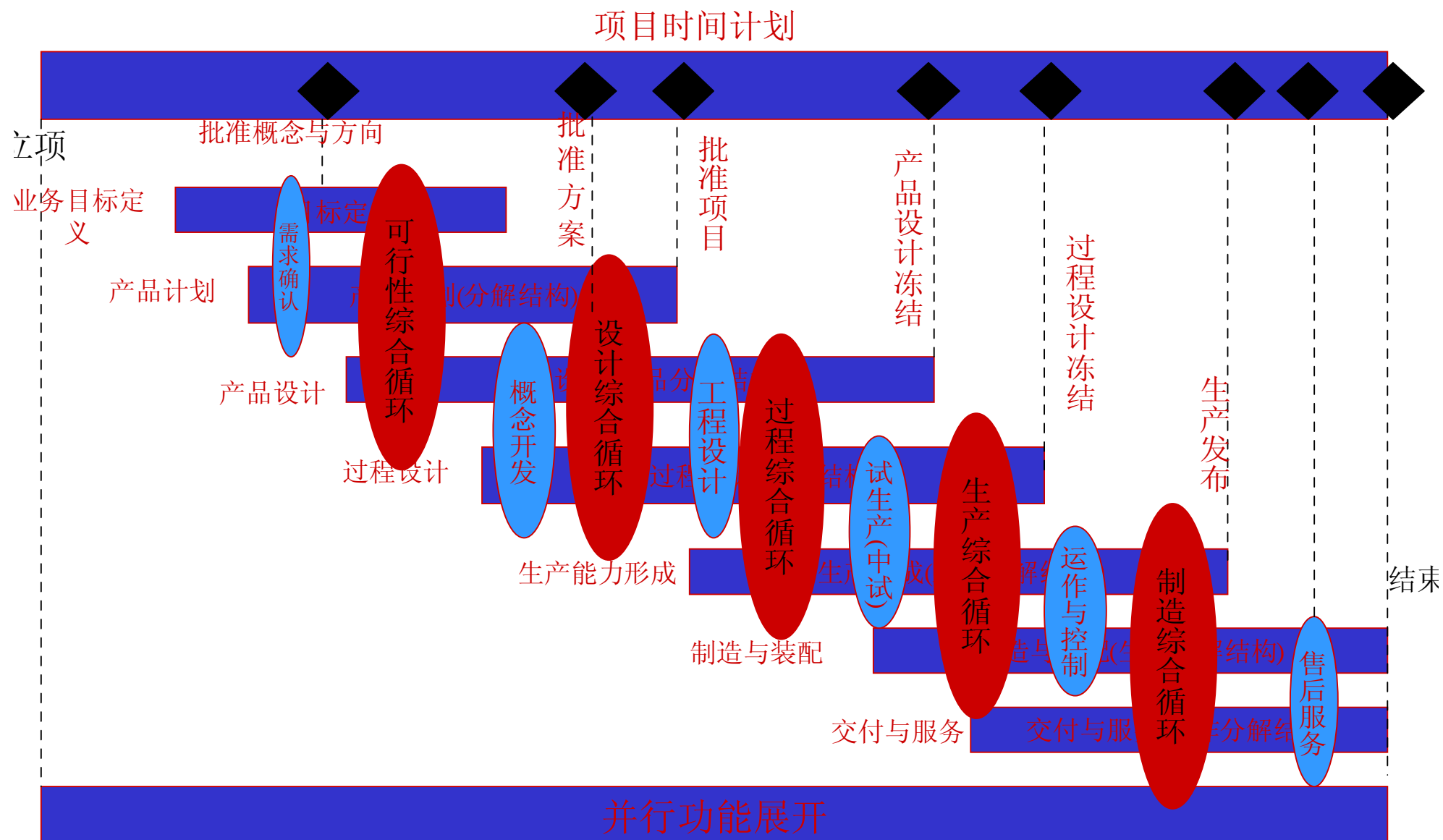


Figure 3. Innoproduct™ workflow



## 2.2.3 开发过程循环



## 2.2.4 产品开发总体过程

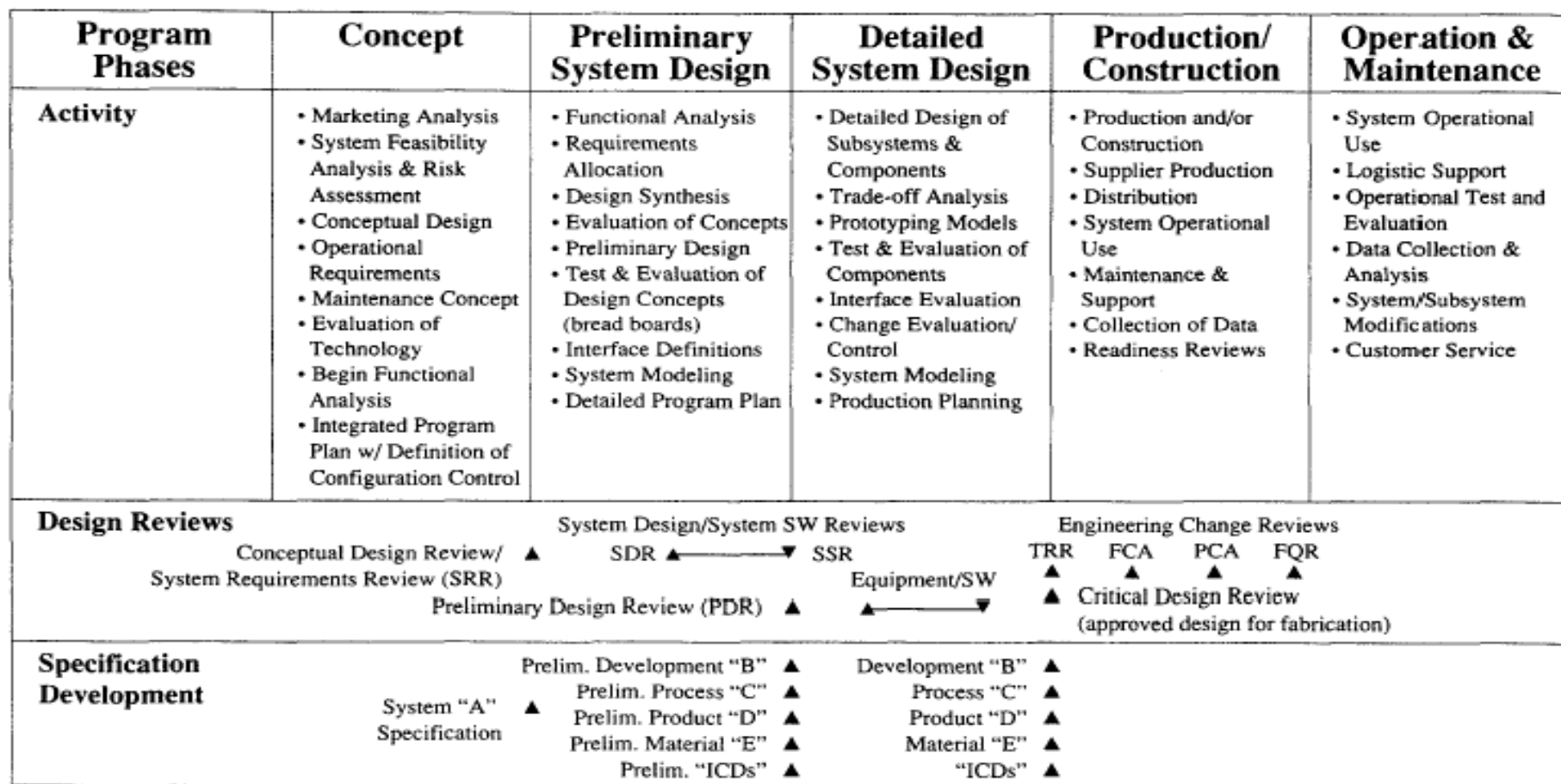
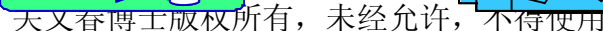


Figure 8-3 Relationship of Specification Development with System Engineering life cycle.



改善

## 2.2.6 DFSS最佳实践活动-例概念阶段

- **Concept Phase (Phase 1)**
- ✓ Market segmentation analysis
- ✓ Economic and market trend forecasting
- ✓ Business case development methods
- ✓ Competitive benchmarking
- ✓ VOC gathering methods
- ✓ KJ analysis
- ✓ QFD/House of Quality -Level 1 (system level)
- ✓ Concept generation techniques (TRIZ, brainstorming, brain writing)
- ✓ Modular and platform design
- ✓ System architecting methods
- ✓ Knowledge-based engineering methods
- ✓ Pugh concept evaluation and selection process
- ✓ Math, graphical, and prototype modeling (for business cases and scientific and engineering analysis)

### 概念阶段

- Ø 市场细分分析
- Ø 经济—市场趋势预测
- Ø 业务专案开发方法
- Ø 树立竞争标杆
- Ø VOC客户之声收集方法
- Ø KJ 分析---亲近分析
- Ø QFD: 第一级展开, 系统级
- Ø 概念产生技术 (TRIZ, 头脑风暴..)
- Ø 模块化与平台设计
- Ø 系统体系结构方法
- Ø 基于知识的工程方法
- Ø Pugh概念评估与选择
- Ø 数学, 图形与原型建模方法

## 2.2.7 DFSS最佳实践活动（设计阶段）

### 设计阶段

- **Design (Phase 2)**
- Competitive benchmarking
- VOC gathering methods
- KJ analysis
- QFD/Houses of Quality -Levels 2-5 (subsystem, subassembly, component, and manufacturing process levels)
- Concept generation techniques (TRIZ, brainstorming, brain writing)
- Pugh concept evaluation and selection process
- Design for manufacture and assembly
- Value engineering and analysis
- Design failure modes and effects analysis
- Measurement systems analysis
- Critical parameter management
- Knowledge-based engineering methods
- Math modeling (business case and engineering analysis to define ideal functions and transfer functions)
- Design of experiments (full and fractional factorial designs and sequential experimentation)
- Descriptive and inferential statistical analysis
- ANOVA data analysis
- Regression and empirical modeling methods
- Reliability modeling methods
- Normal and accelerated life testing methods
- Design capability studies
- Multi-varistudies
- Statistical process control (for Design Stability and CapabilityStudies)

- Ø 竞争标杆分析
- Ø VOC客户之声收集方法
- Ø KJ 分析---亲近分析
- Ø QFD: 第2-5级展开
- Ø Pugh概念评估与选择
- Ø DFM/A
- Ø 价值工程与价值分析
- Ø DFMEA
- Ø MSA
- Ø 关键参数设计与管理
- Ø 知识工程方法
- Ø 数学建模--（业务专案，工程分析，定义理想功能和转移功能）
- Ø DOE
- Ø 描述性和推理性统计分析
- Ø 方差分析
- Ø 回归建模方法
- Ø 可靠性建模方法
- Ø 正常或加速寿命测试方法
- Ø 设计能力研究
- Ø 多变量分析
- Ø SPC—设计稳定性与能力研究

## 2.2.8 DFSS最佳实践活动（优化阶段）

- **Optimization (Phase 3a: Subsystem and Subassembly Robustness Optimization)**
  - Subsystem and subassembly noise diagramming
  - System noise mapping
  - Measurement system analysis
  - Use of screening experiments for noise vector characterization
  - Analysis of means (ANOM) data analysis techniques
  - Analysis of variance (ANOVA) data analysis techniques
  - Baseline subsystem and subassembly CFR Signal-to-Noise Characterization
  - Taguchi's methods for robust design
  - Design for additivity
  - Full or fractional factorial experiments for robustness characterization
  - Generation of the additive S/N model
  - Response surface methods
  - Design capability studies
  - Critical parameter management
  - Subsystem/subassembly/component reliability analysis
  - Life testing (Normal, HALT, and HAST)

### 优化阶段

- Ø 子系统，子装配噪声图
- Ø 绘制系统噪声图
- Ø 测量系统分析
- Ø 噪声矢量特性的筛选试验
- Ø 平均值分析数据分析技术
- Ø 方差分析技术
- Ø 基线子系统，子装配的CFR信噪比特征
- Ø 田口方法，健壮性设计
- Ø 可增加性(扩展)设计
- Ø 健壮性特征的全因子或部分因子试验
- Ø 生产可加S/N建模
- Ø RSM---向迎面方法
- Ø 设计能力研究
- Ø 关键参数管理
- Ø 子系统/子组件/部件可靠性分析
- Ø 寿命测试（正常，HALT，HAST）

## 2.2.9 DFSS最佳实践活动（优化阶段—续）

- **Optimization (Phase 3b: System Integration and Stress Testing)**

- Measurement system analysis
- System noise mapping
- Nominal system CFR design Cp studies
- Stress case system CFR design Cp studies
- System-subsystem-subassembly transfer function development
- System level sensitivity analysis
- Design of experiments (screening and modeling)
- ANOVA
- Regression
- Analytical tolerance analysis
- Empirical tolerance analysis
- Statistical process control of design CFR performance
- Reliability Assessment (normal, HALT, and HAST)
- Critical Parameter Management

### 优化阶段-续

- ØMSA 测量系统分析
- Ø绘制系统噪声图
- Ø系统关键功能需求设计的过程能力Cp研究
- Ø应力状态系统CFR设计Cp研究
- Ø系统-子系统-组件转移功能展开
- Ø系统级灵敏度分析
- ØDOE（筛选和建模）
- ØANOVA方差分析
- Ø回归
- Ø分析性容差分析
- Ø经验型容差分析
- Ø统计过程控制SPC
- Ø可靠性评估（正常，HALT，HAST）
- Ø关键参数管理

## 2.2.10 DFSS最佳实践活动（验证阶段）

- **Verify (Phase 4a: Product Design Verification)**
  - Measurement system analysis
  - System noise mapping
  - Analytical tolerance design
    - Worst case analysis
    - Root sum of squares analysis
    - Six Sigma analysis
    - Monte Carlo simulation
  - Empirical Tolerance Design
    - System Level sensitivity analysis
  - Design of experiments
  - ANOVA
  - Regression
  - Multi-varistudies
  - Design capability studies
  - Nominal system CFR（关键功能响应）design Cp studies
  - Stress case system CFR design Cp studies
  - Reliability assessment (Normal, HALT, and HAST)
  - Competitive benchmarking studies
  - Statistical process control of design CFR performance
  - Critical parameter management (with capability growth index)

### 优化阶段-续

- ØMSA 测量系统分析
- Ø绘制系统噪声图
- Ø分析性容差分析
  - Ø最坏情况分析
  - Ø方差和分析
  - ØSix Sigma分析
  - ØMonte Carlo仿真
- Ø经验型容差分析
  - Ø系统级灵敏度分析
- ØDOE
- Ø方差分析
- Ø回归分析
- Ø多变量研究
- Ø设计能力研究
- Ø系统关键功能需求设计的过程能力Cp研究
- Ø应力状态系统CFR设计Cp研究
- Ø可靠性评估（正常，HALT，HAST）
- Ø竞争标杆研究
- ØCFR性能级SPC
- Ø关键参数管理（用能力增长指数）



## 2.2.11DFSS 最佳实践活动（验证阶段-续）

- **Verify (Phase 4b: Production Process and Launch Verification)**
  - Measurement system analysis
  - Multi-varistudies
  - Manufacturing process capability studies
  - System CFR design Cp studies
  - Capability assessment (Normal, HALT, and HAST)
  - Statistical process control of design and process CFR performance
  - Critical parameter management (with capability growth index)

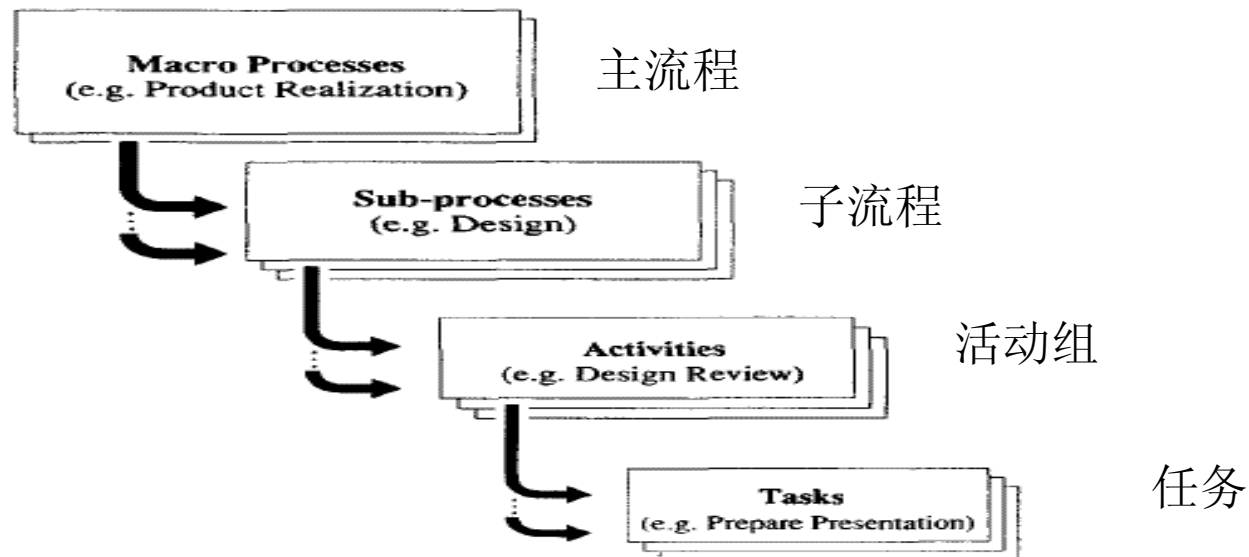
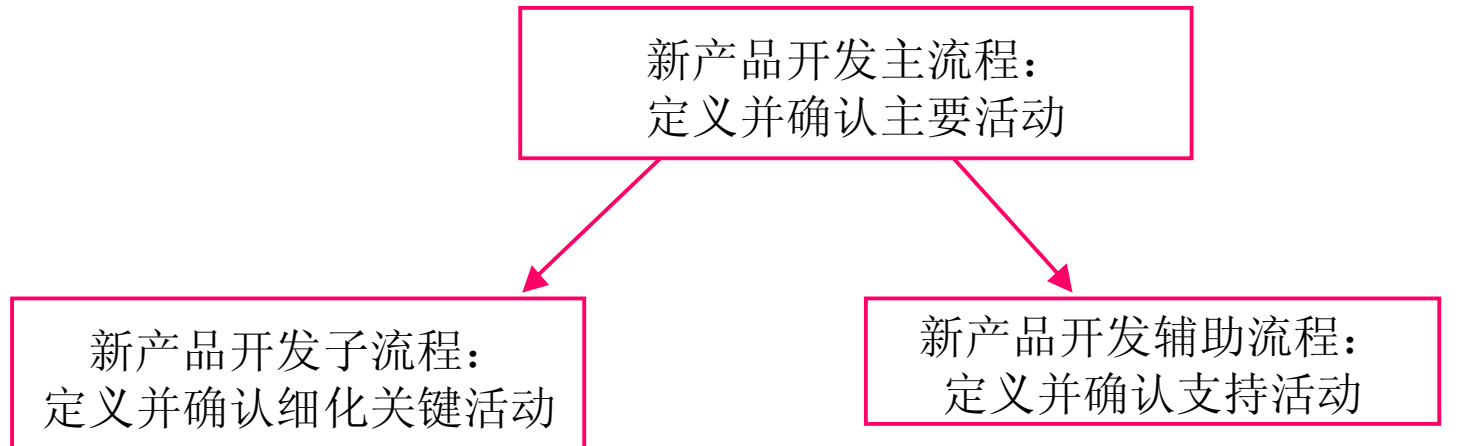
验证阶段-  
生产工艺与生产启动验证

ØMSA 测量系统分析  
Ø多变量研究  
Ø制造能力分析  
Ø系统关键功能需求设计的过程能力Cp研究  
Ø能力评估（正常，HALT，HAST）  
Ø设计与工艺CFR性能的SPC  
Ø关键参数管理（用能力增长指数）

## 第2.3节研发 流程结构化

- 流程体系
- 形成与固化
- 标准流程
- 定制与应用

## 2.3.0 流程体系——流程的体系的组成，层次和流程关系



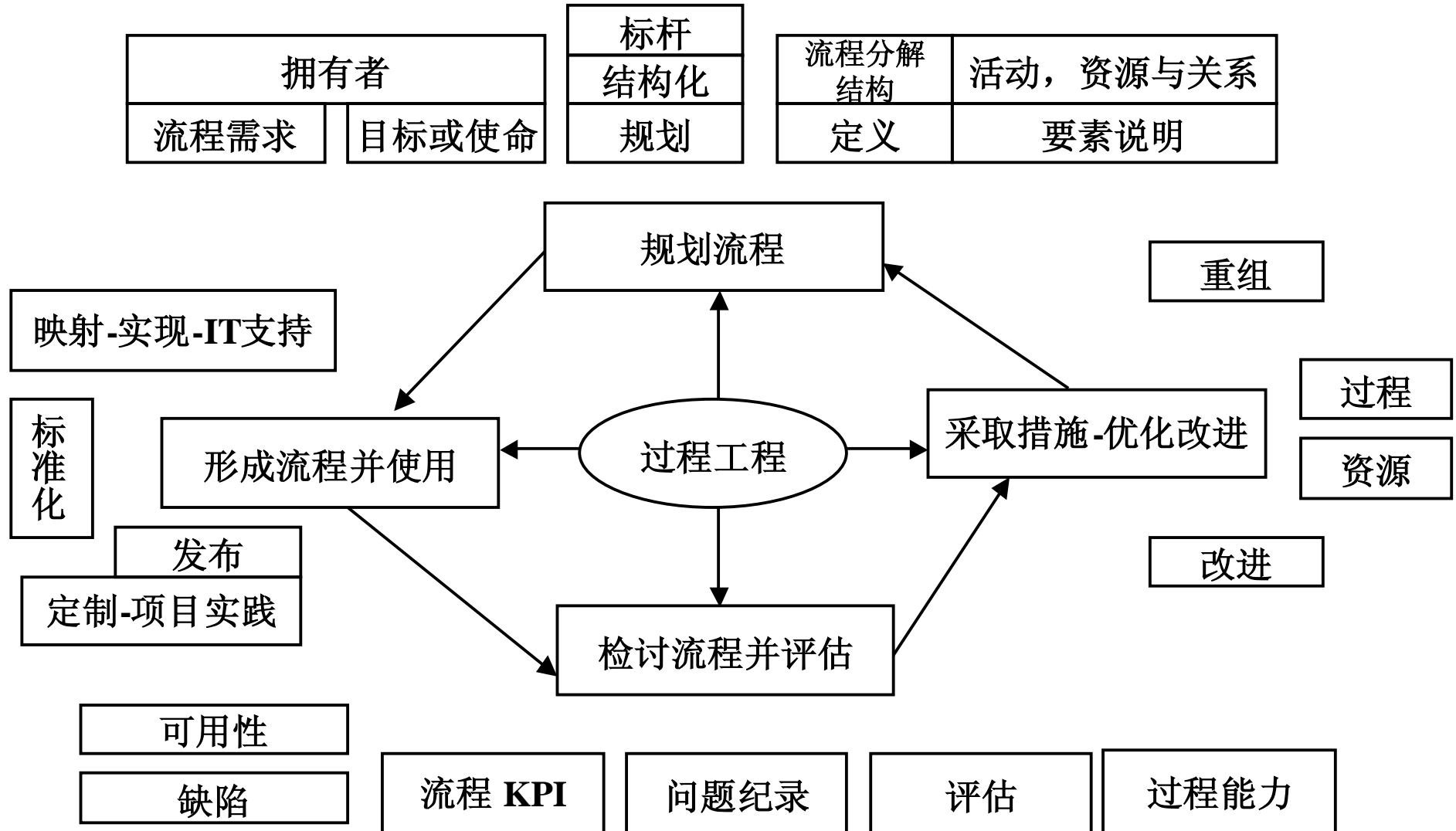
## 2.3.0A 一些辅助流程举例

- 1 采购申请与控制流程
- 2 正规评审流程
- 3 日志提交与审核流程
- 4 电路投板控制流程
- 5 新物料认证流程
- 6 文档归档流程
- 7 配置更改流程
- 8 问题跟踪流程
- 9 考评流程
- 10 计划控制流程
- 11 质量核查控制流程
- 。 。 。 。 。 。 。 。

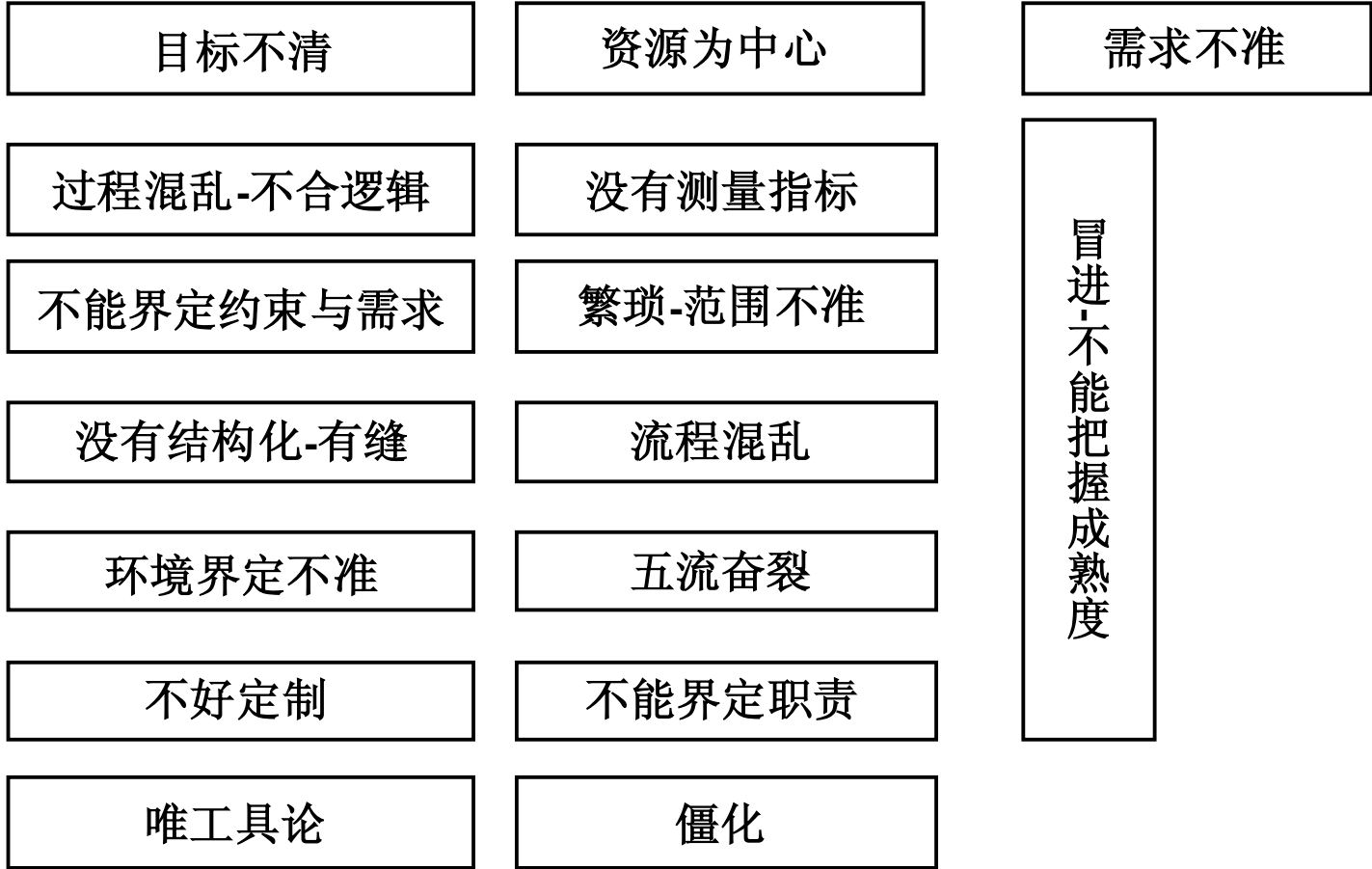
技术过程类流程

管理过程类流程

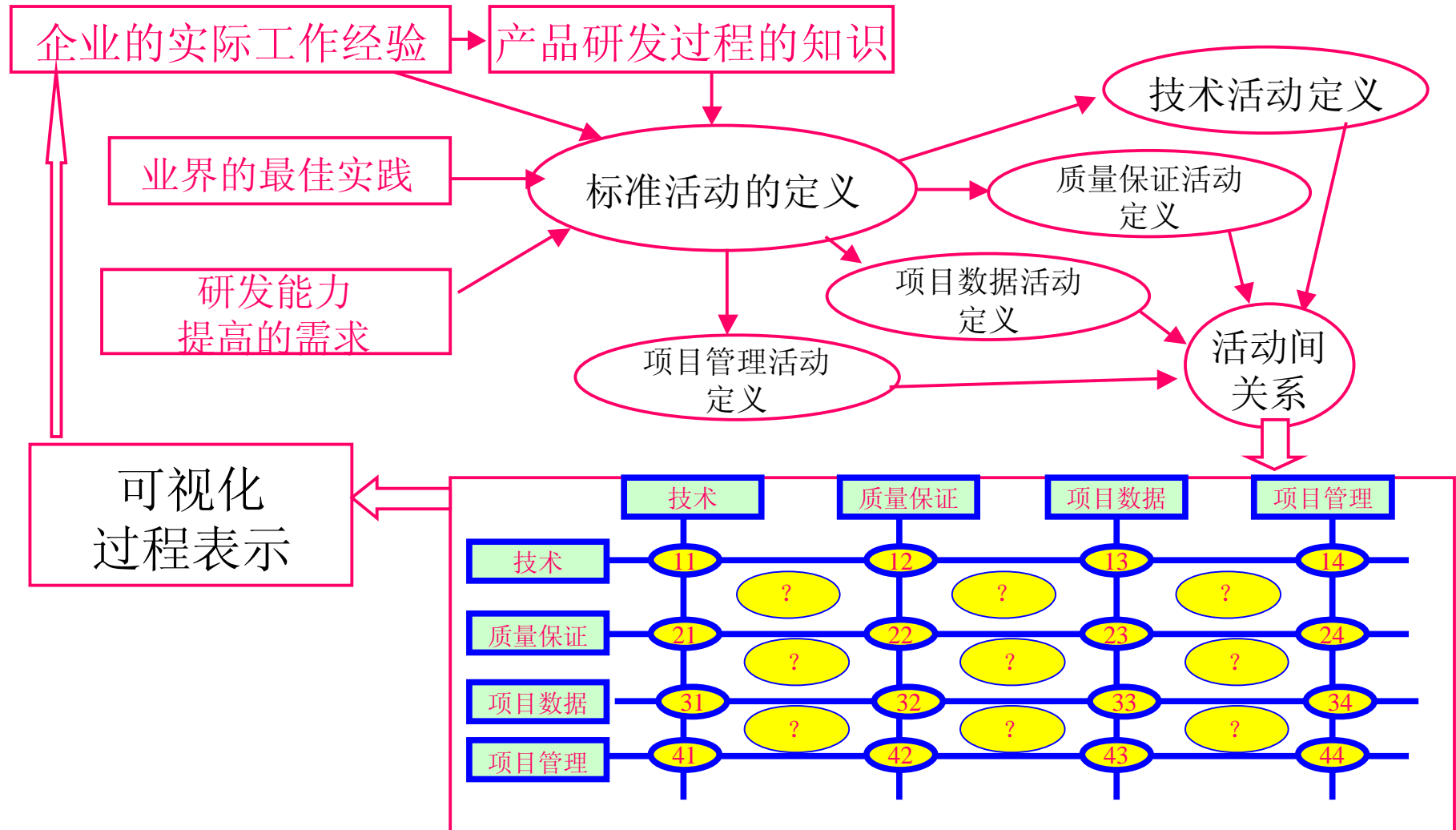
## 2.3.1 流程优化总体法则----PDCA循环



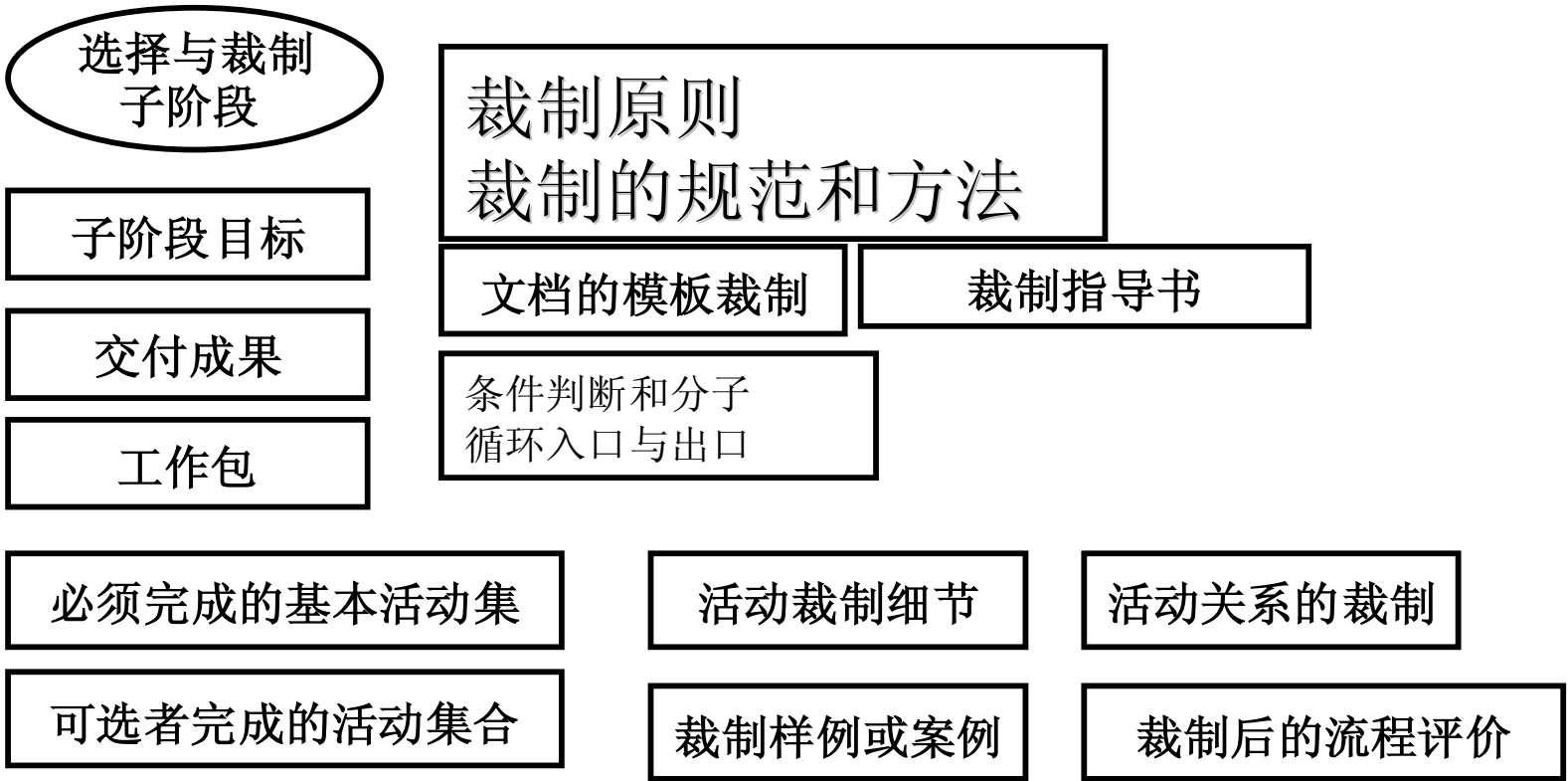
## 2.3.2流程设计常见的问题



## 2.3.3开发环境的优化与改进-标准流程

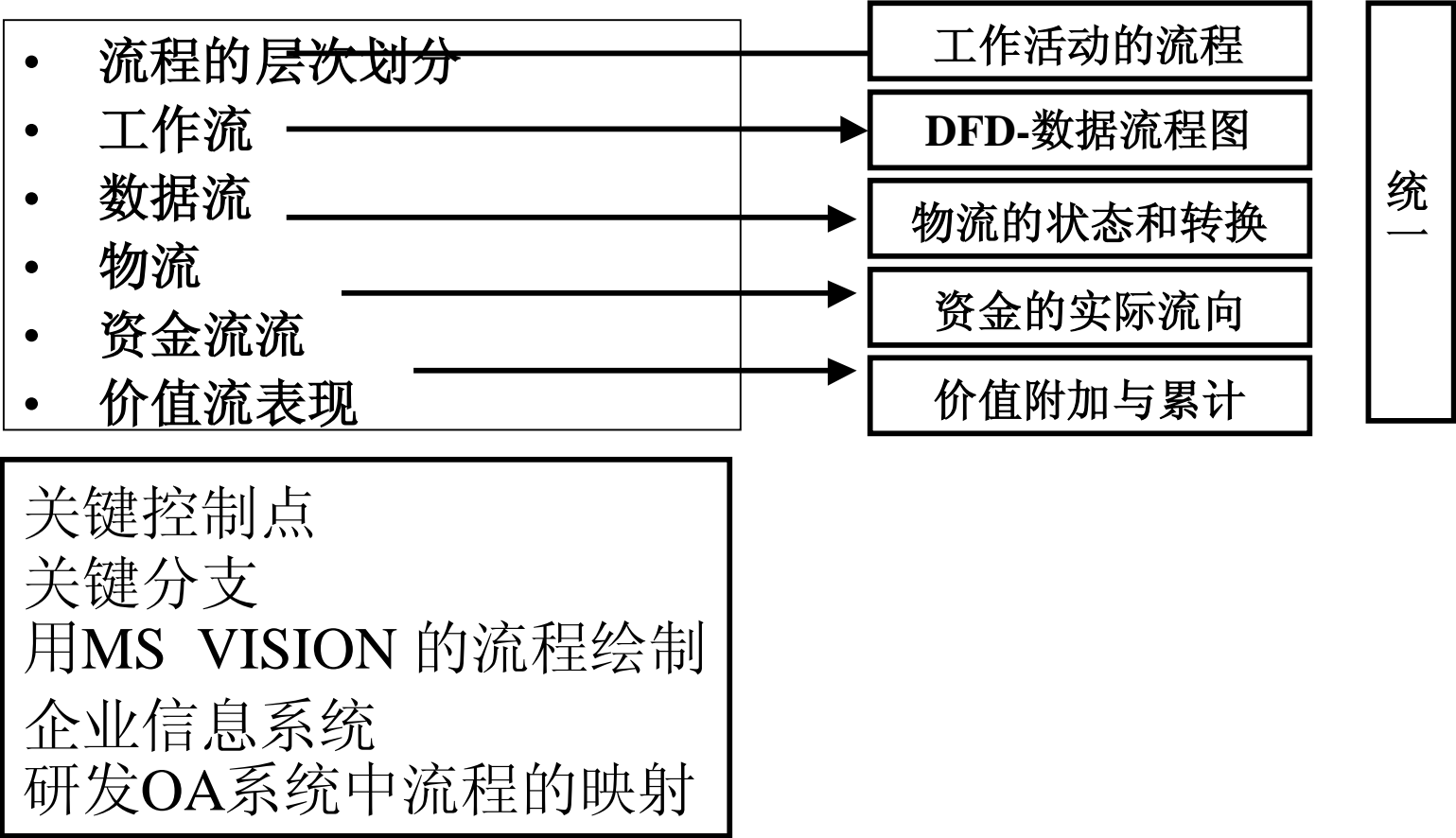


2.3.4研发流程裁制与应用指导书形成与发布





2.3.4a研发流程的实现



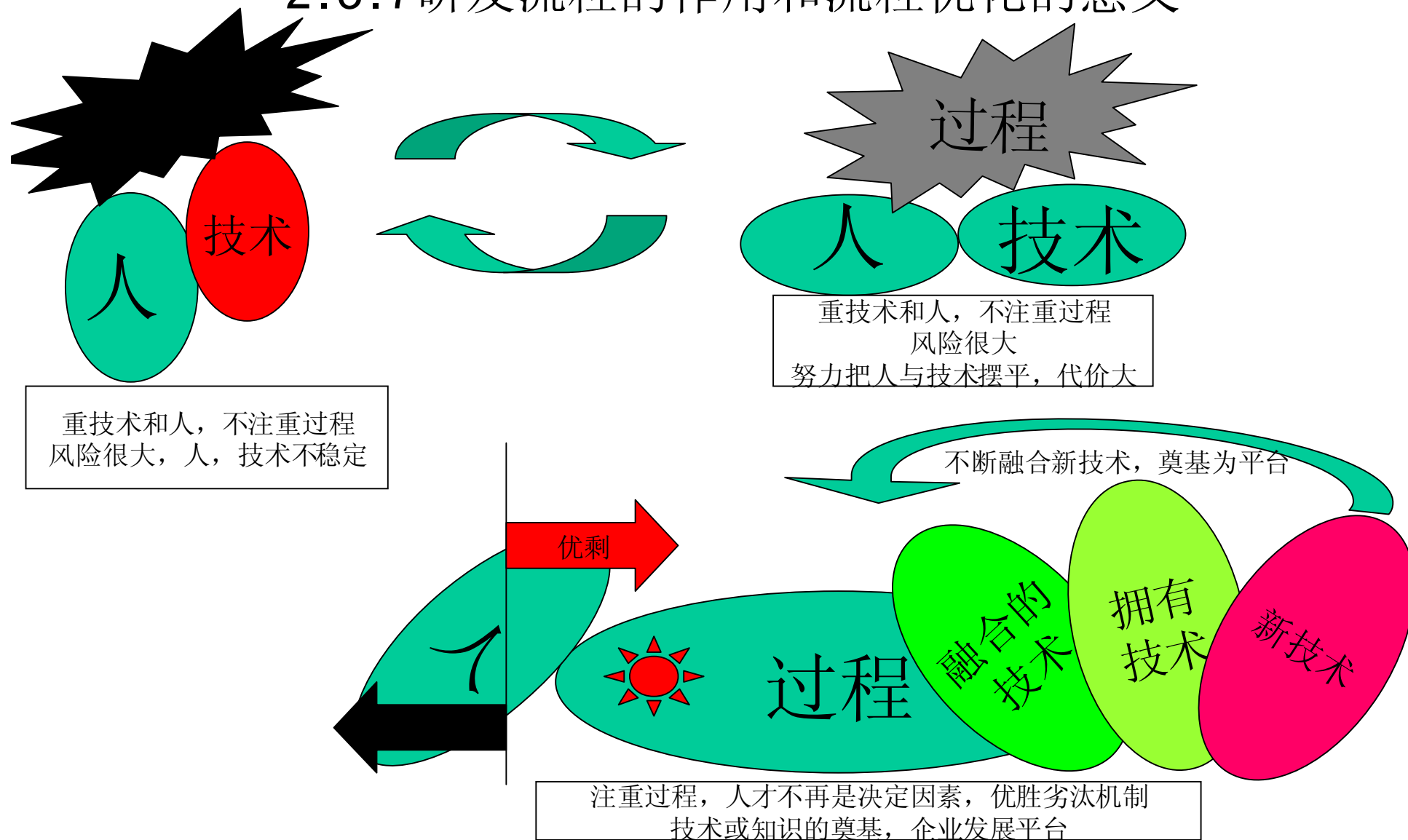
## 2.3.5研发流程的形成

- 流程需求的识别----你想要他干什么？ 流程环境与启动。
- 流程的拥有者-负责改进， 审定与发布
- 使用者-定制并积累经验
- 推动者-推动流程的形成， 发布， 使用与改进。
- 流程的设计实现和可视化与信息系统-IT实现
- 常见的几种流程表现方法-企业级定义与局部流程
- 流程优化办公室

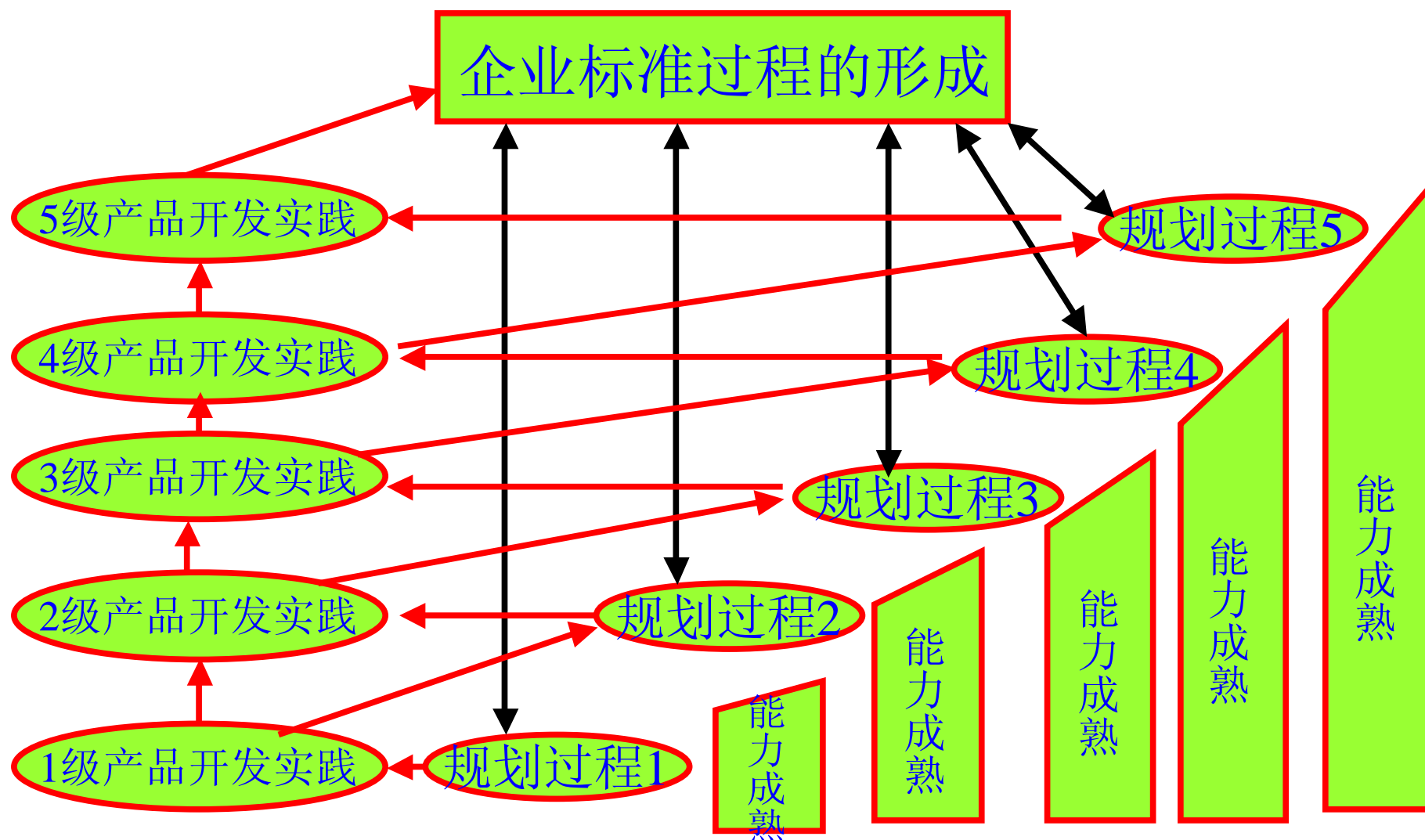
## 2.3.6企业过程工程简介

- 流程标准化
- 标杆研究
- 裁制/定制
- 流程管理
- 过程能力成熟度规划与进步
- 流程的优化
- **BPR**

## 2.3.7 研发流程的作用和流程优化的意义



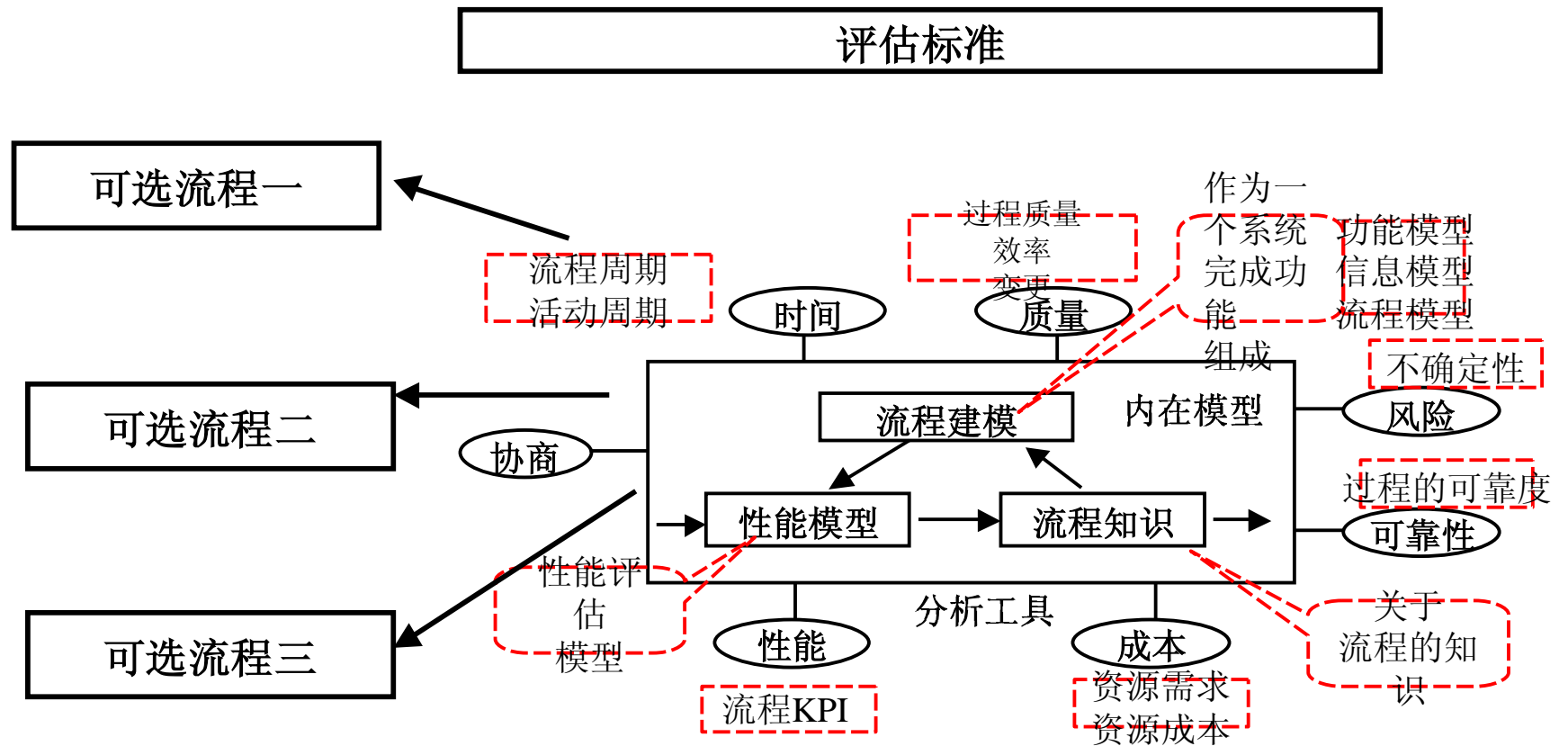
## 第四节研 发流程的优化



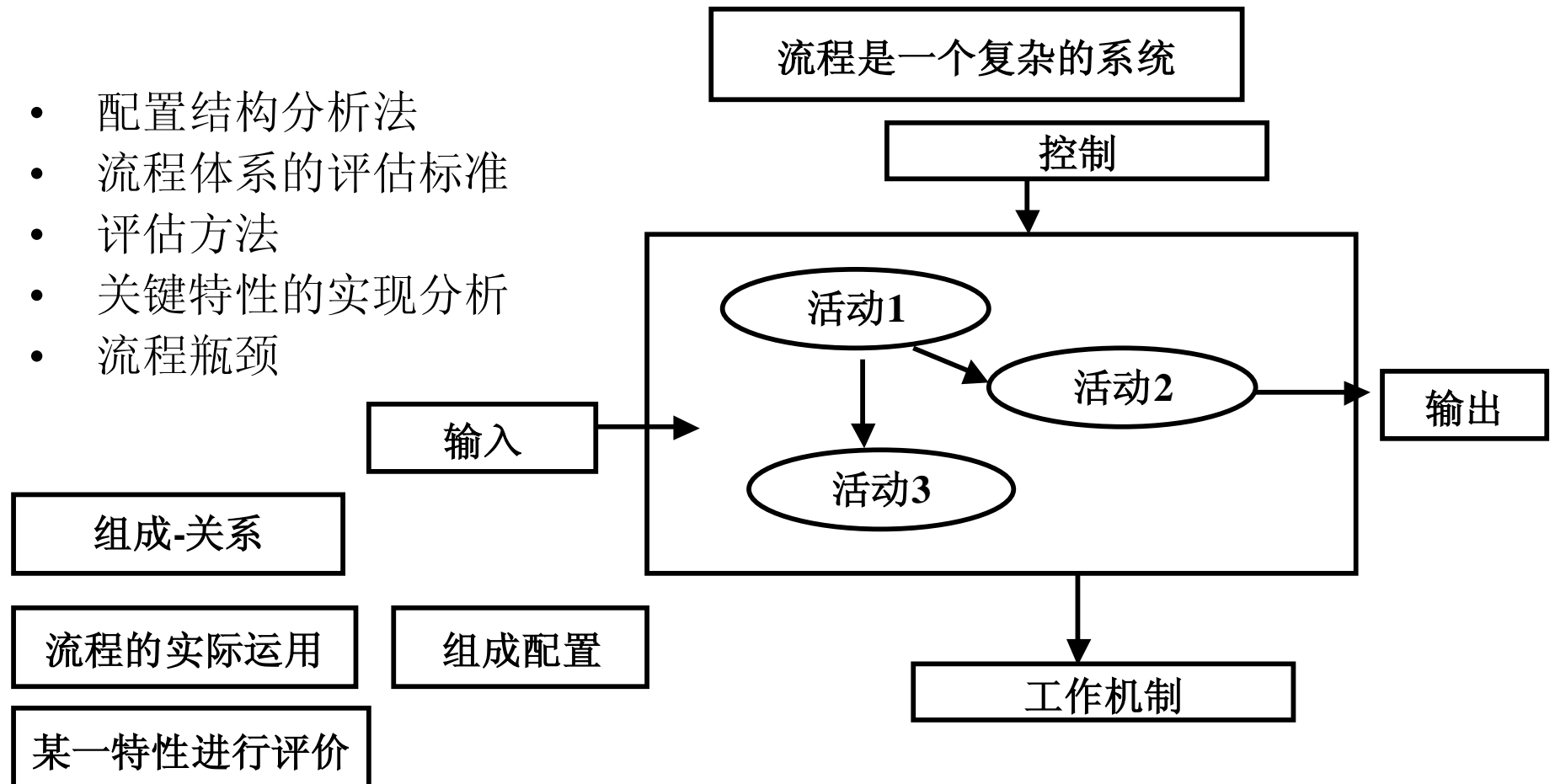
## 2.4.1 研发流程的执行力评估--研发流程KPI指标体系的应用

- 研发流程的执行力评估
- 研发流程KPI指标体系的应用

## 2.4.2 研发过程体系的多个解决方案的形成,比较与选择



## 2.4.3研发流程系统的诊断





2.4.4 研发流程问题跟踪与优化——T型表的使用

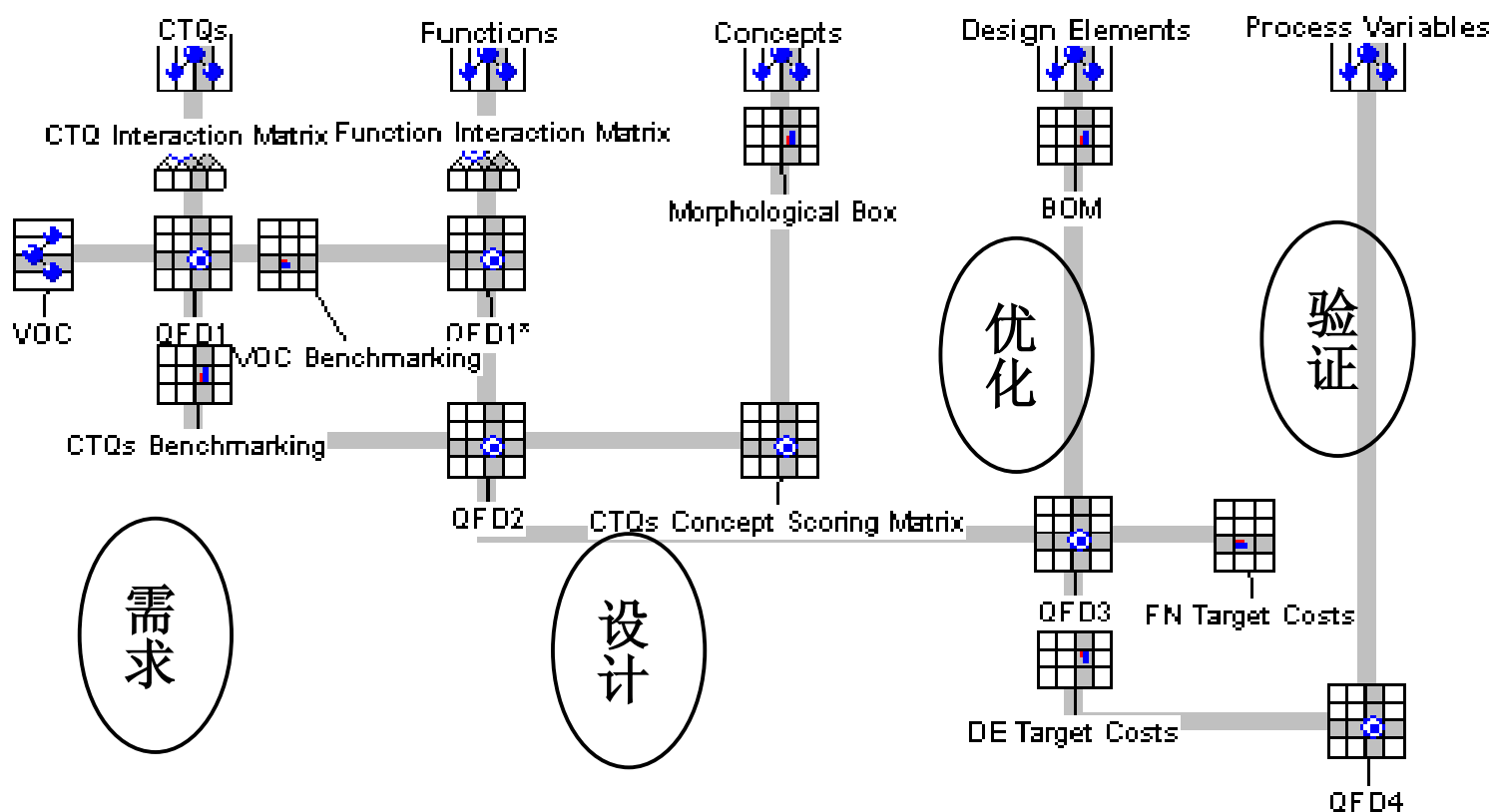
| T-TYPE MATRIX |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        |                        |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|---------------|--------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               |        |      |       | 子阶段    |        |        |        |        |        |        | 阶段 B<br><br>问题发现<br>阶段 | 阶段 A<br><br>问题产生<br>阶段 | 子阶段   |        |        |        |        |        |        |
| 累积非对角线汇总      | 非对角线汇总 | 累积汇总 | 子阶段汇总 | 产品使用 7 | 产品销售 6 | 产品生产 5 | 产品原形 4 | 产品设计 3 | 产品规划 2 | 产品调查 1 |                        |                        | 产品调查1 | 产品规划 2 | 产品设计 3 | 产品原形 4 | 产品生产 5 | 产品销售 6 | 产品使用 7 |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 产品调查1                  |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 产品规划 2                 |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 产品设计 3                 |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 产品原形 4                 |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 产品生产 5                 |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 产品销售 6                 |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 产品使用 7                 |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 子阶段汇总                  |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 累积汇总                   |                        |       |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 非对角线汇总                 |                        |       |        |        |        |        |        |        |



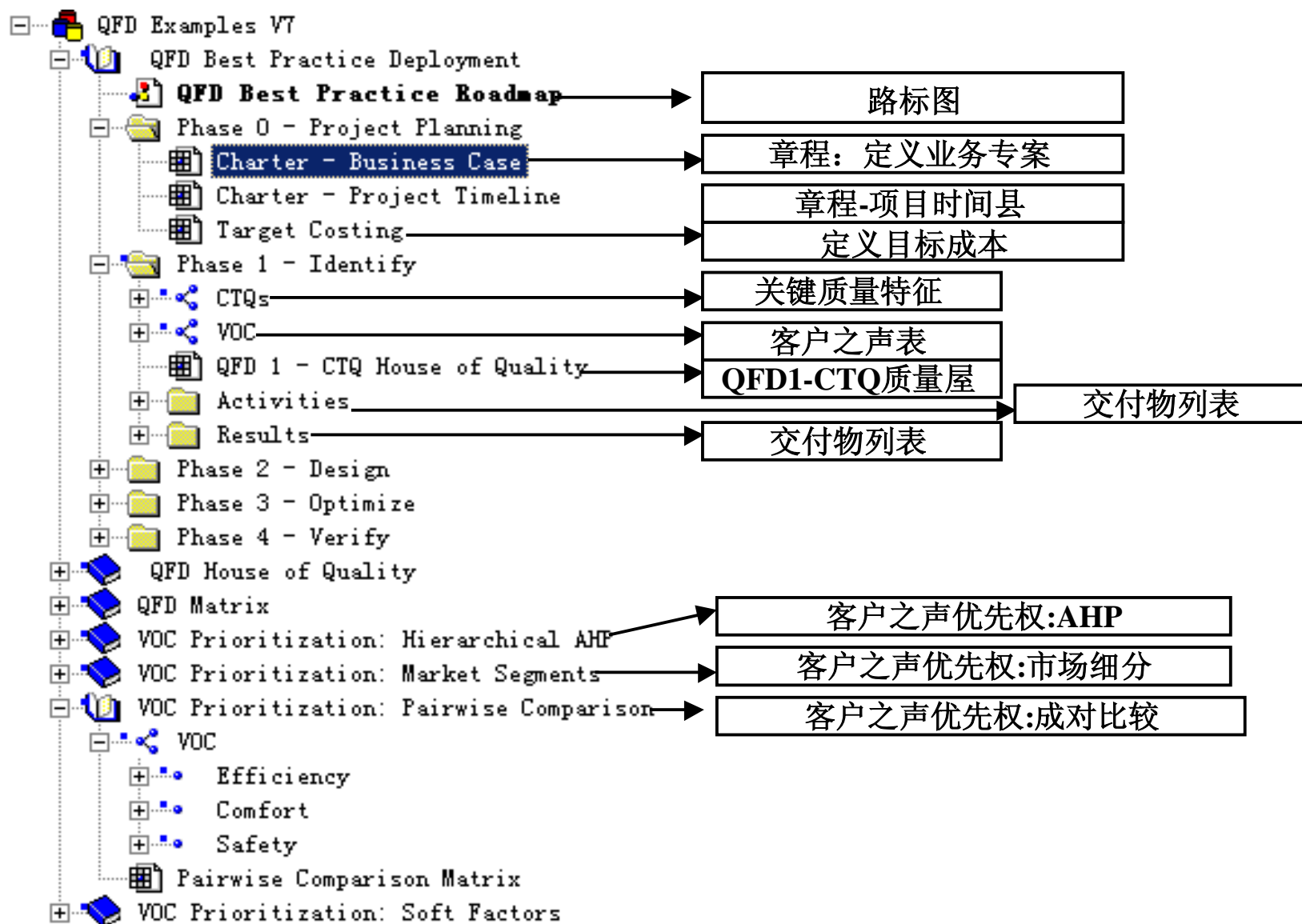
## 第2.5 案例分析---一个成熟的研发流程

- 六西格玛的基本概念和思想
  - DFSS的基本内容
  - C2C基本框架
  - 关键质量参数
  - DFSS的基本过程
  - DFSS工具软件
  - 设计过程支持
  - 最佳实践
- DFSS的基本过程
  - DMAIC
  - CDOV
  - IDOV
  - I<sup>2</sup>DOV
- 最佳实践活动与交付物
- DFSS 使能工具
  - VOC/MOC, CANO
  - QFD ,TRIZ ,AXIOMATIC
  - FMEA, DFM/A, FA, VA/VE, 记分卡
  - DOE, 田口方法
  - DFX

## 3.7.2



2  
3.7.3  
5  
2  
方法与工具说明



2

3.7.4

3

0

阶段的  
方法与  
活动

Project Charter



OlympusMountain Bikes, Inc.

|                |                     |               |             |
|----------------|---------------------|---------------|-------------|
| Product        | New Fully Platform  |               |             |
| Department     | Product Development | Status        | draft       |
| Project Leader | <<your name>>       | Date Created  | 01 Jul 2004 |
| Prepared by    | <<your name>>       | Date Released |             |
| BB             | <<your name>>       | Date Changed  |             |

Vision

Business Case

How does the project integrate with corporate strategy?  
Why is the project worth doing?

立项-立案

Market Opportunity

What are the compelling reasons your project should be done now?  
What are the consequences of not doing the project now, and/or not doing it at all?

市场机会

Scope and Constraints

范围与约束

Project Budget

项目预算


3.7.5

5

4

0

动计划阶段的  
方法与活

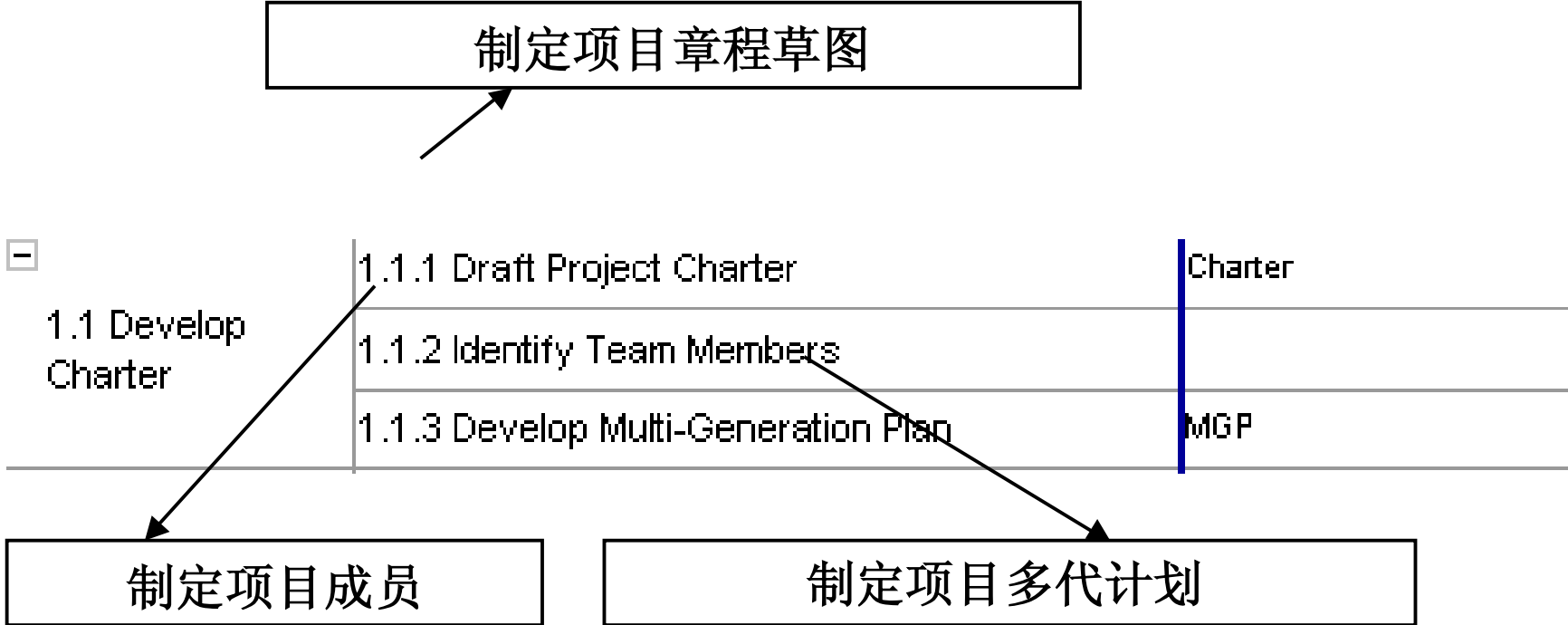
| Project Charter   |                |                            |                          |                   |          |                                  |
|---|----------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|----------|----------------------------------|
|  | Company        | OlympusMountain Bikes, ... | Department               | Product Develo... |          |                                  |
|   | Product        | New Fully Platform         | Date Created             | 01 Jul 2004       |          |                                  |
|   | Project Leader | <<your name>>              | Champion                 | <<your name>>     |          |                                  |
|   | Prepared by    | <<your name>>              | BB                       | <<your name>>     |          |                                  |
| Tasks and Milestones  |                | Worksheets                 | OK                       | Responsibility    | Due Date | Team and Stakeholder Involvement |
| ± 1 Identify Phase  |                |                            | <input type="checkbox"/> |                   |          |                                  |
| ± 2 Design Phase  |                |                            | <input type="checkbox"/> |                   |          |                                  |
| ± 3 Optimize Phase  |                |                            | <input type="checkbox"/> |                   |          |                                  |
| ± 4 Verify Phase  |                |                            | <input type="checkbox"/> |                   |          |                                  |

# 3.7.6 5 0-阶段的方法与活动展开

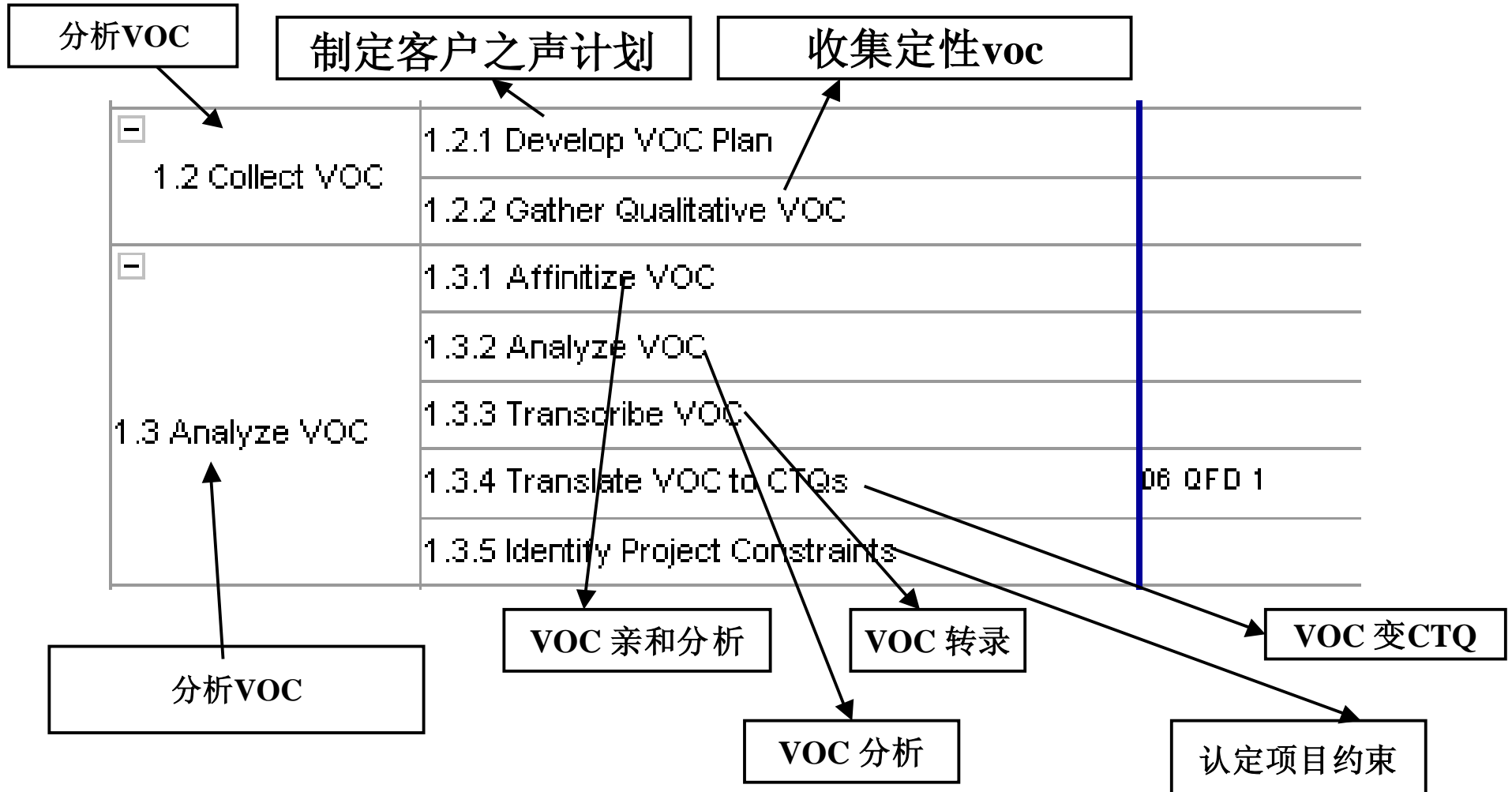
| Tasks and Milestones |                             |   | Worksheets                | OK                       | Responsibility | Due Date | Team and Stakeholder Involvement |
|----------------------|-----------------------------|---|---------------------------|--------------------------|----------------|----------|----------------------------------|
| 1 Identify Phase     | 1.1 Develop Charter         | 1.1.1 Draft Project Charter                     | Charter                   | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.1.2 Identify Team Members                     |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.1.3 Develop Multi-Generation Plan             | MGP                       | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      | 1.2 Collect VOC             | 1.2.1 Develop VOC Plan                          |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.2.2 Gather Qualitative VOC                    |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      | 1.3 Analyze VOC             | 1.3.1 Affinitize VOC                            |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.3.2 Analyze VOC                               |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.3.3 Transcribe VOC                            |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.3.4 Translate VOC to CTQs                     | 06 QFD 1                  | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.3.5 Identify Project Constraints              |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      | 1.4 Gather Quantitative VOC | 1.4.1 Conduct Survey                            |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.4.2 Conduct Customer Meeting(s)               |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      | 1.5 Prioritize VOC          | 1.5.1 Prioritize Internally                     | 03 VOC Prioritization     | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.5.2 Identify Unique Selling Points            | 03 VOC Prioritization     | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.5.3 Identify VOC Competitive Benchmarks       | 04 VOC Benchmarking       | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.5.4 Complete CTQ Definition                   | 05 CTQ Definition         | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      | 1.6 Do House of Quality     | 1.6.1 Do QFD 1 (House of Quality)               | 06 QFD 1                  | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.6.2 Validate QFD 1                            | 06 QFD 1                  | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.6.3 Determine CTQ Benchmarks, Target Valu...  | 07 CTQ Benchmarking       | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.6.4 Do Interaction Matrix (HOQ Roof)          | 08 CTQ Interaction Matrix | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      | 1.7 Do DFSS Scorecard       | 1.7.1 Do Qualitative CTQ Scorecard (Design B... |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.7.2 Prepare Quantitative CTQ Scorecard        |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.7.3 Enter Any Quantitative CTQ Data Available |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      | 1.8 Do Gate Review          | 1.8.1 Prepare Phase Gate Review                 |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
|                      |                             | 1.8.2 Conduct Phase Gate Review                 |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
| + 2 Design Phase     |                             |   |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
| + 3 Optimize Phase   |                             |   |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |
| + 4 Verify Phase     |                             |   |                           | <input type="checkbox"/> |                |          |                                  |



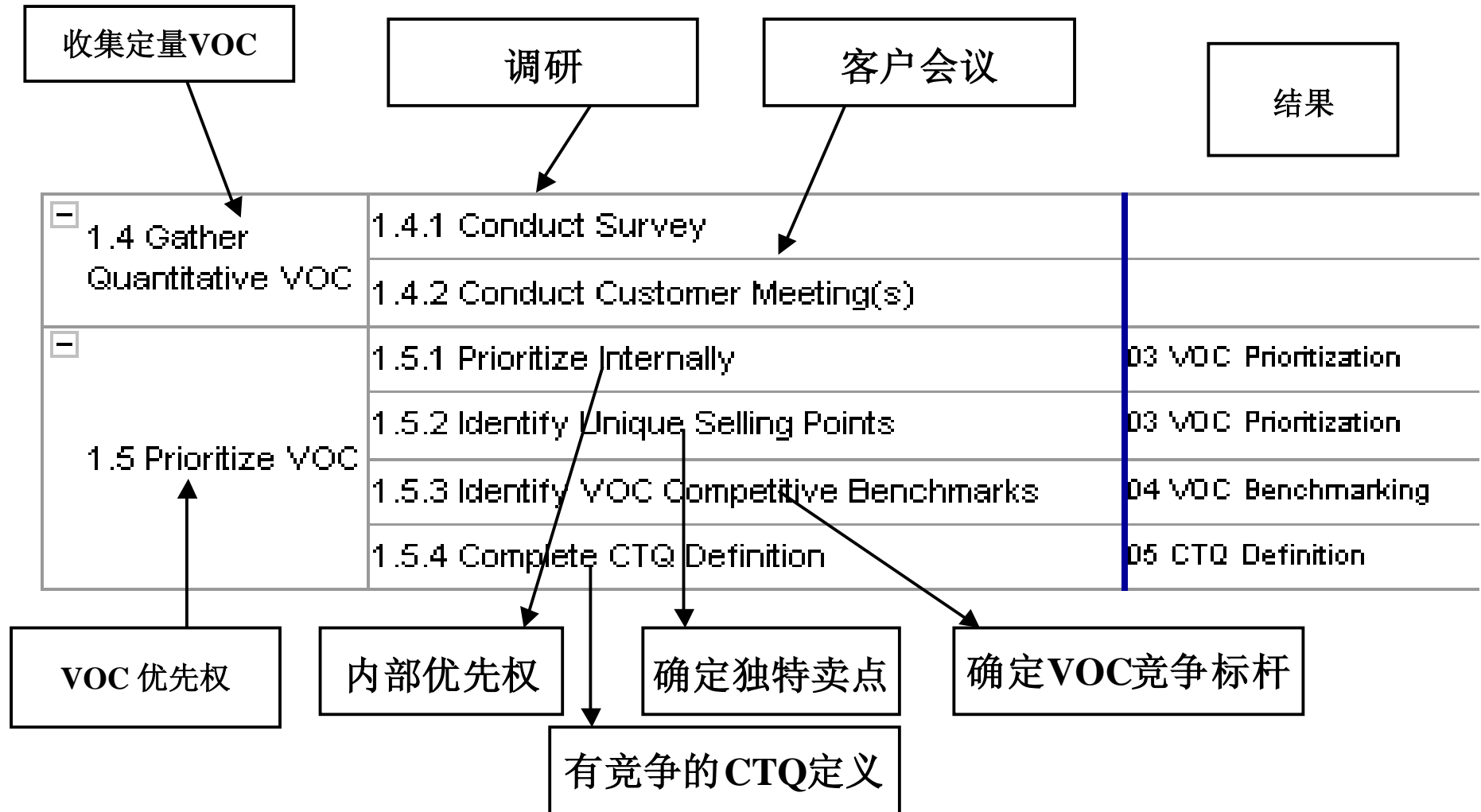
## 2.5.6制定项目章程



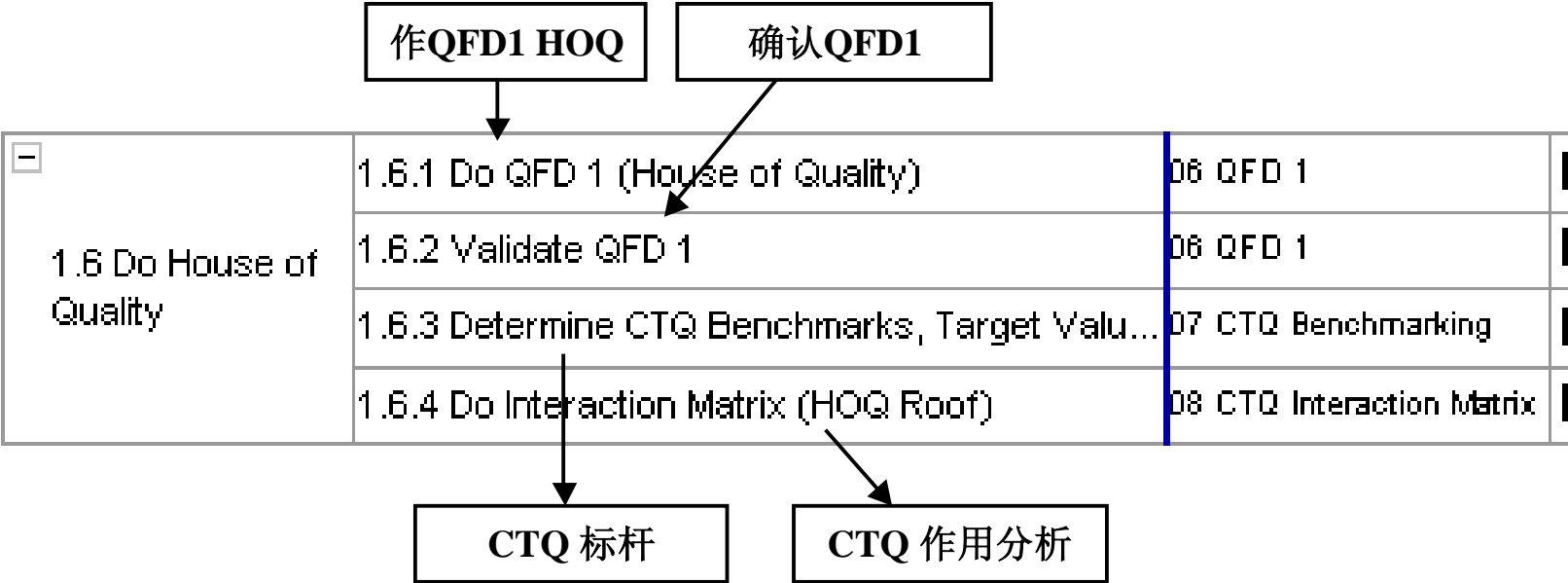
## 2.5.7 收集与分析客户之声



## 2.5.8 VOC量化与优先权



## 2.5.9 质量屋



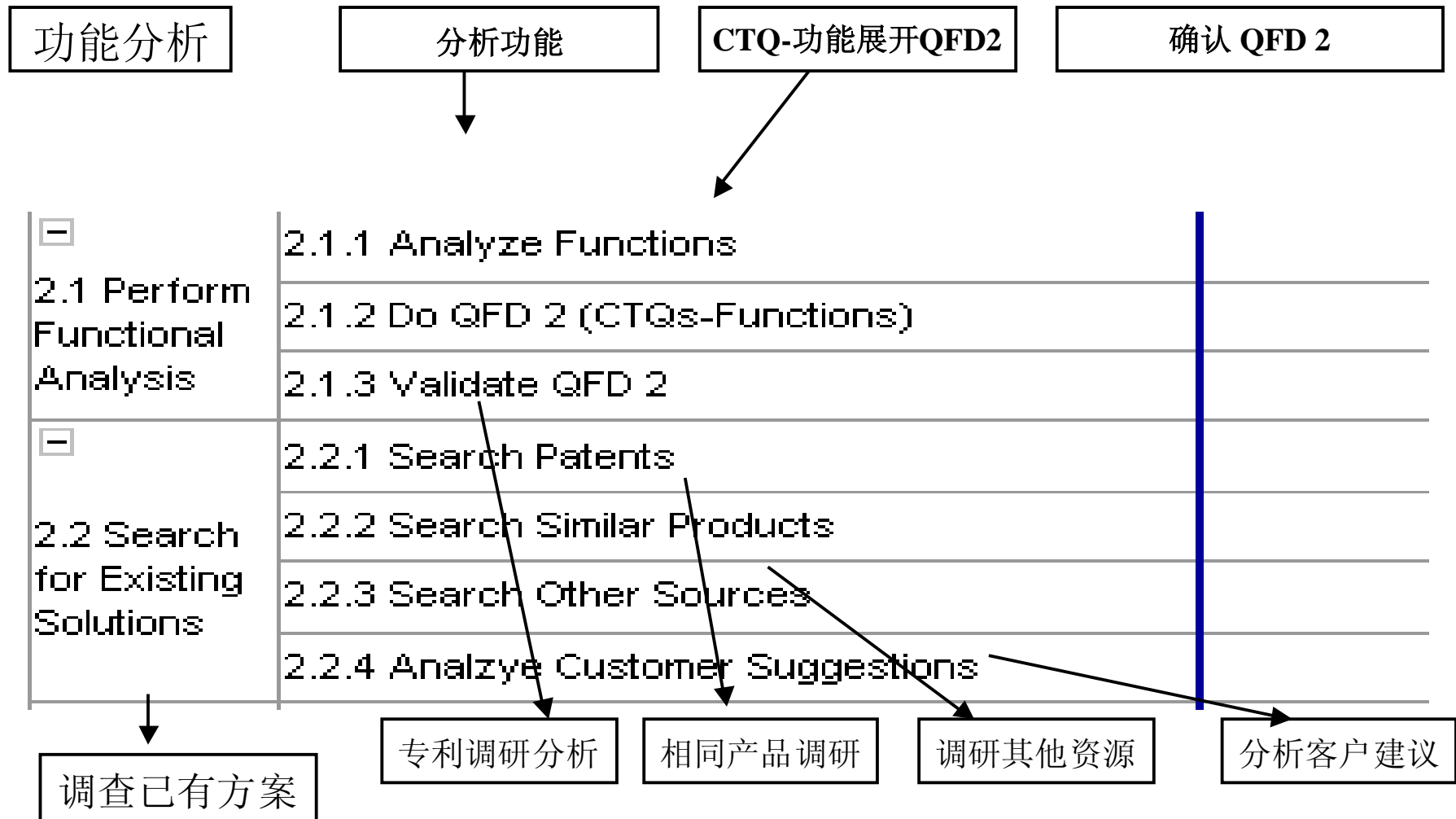
## 2.5. 10计分卡与阶段评审



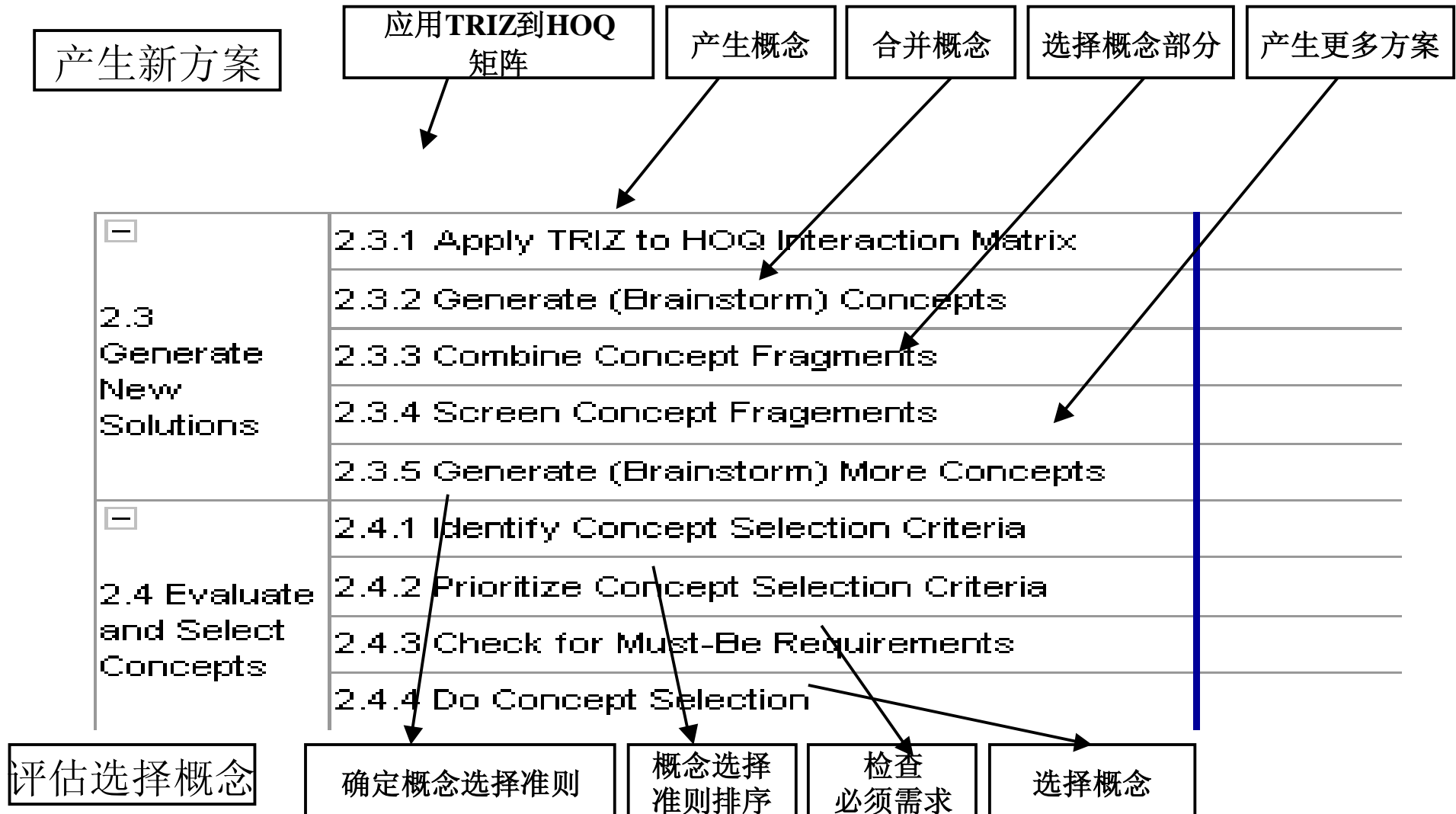
# 3.7.13 5 11 阶段的 方法与 活动

| Tasks and Milestones |  |   | Workshe... | OK                       | Respon... | Due Date | Team and Stakeholder Involvement |
|----------------------|--|---|------------|--------------------------|-----------|----------|----------------------------------|
| + 1 Identify Phase   |  |   |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
| 2<br>Design<br>Phase | <input type="checkbox"/> 2.1 Perform Functional Analysis   | 2.1.1 Analyze Functions                     |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.1.2 Do QFD 2 (CTQs-Functions)             |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.1.3 Validate QFD 2                        |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      | <input type="checkbox"/> 2.2 Search for Existing Solutions | 2.2.1 Search Patents                        |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.2.2 Search Similar Products               |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.2.3 Search Other Sources                  |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.2.4 Analyze Customer Suggestions          |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      | <input type="checkbox"/> 2.3 Generate New Solutions        | 2.3.1 Apply TRIZ to HOQ Interaction Matrix  |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.3.2 Generate (Brainstorm) Concepts        |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.3.3 Combine Concept Fragments             |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.3.4 Screen Concept Fragements             |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.3.5 Generate (Brainstorm) More Concepts   |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      | <input type="checkbox"/> 2.4 Evaluate and Select Concepts  | 2.4.1 Identify Concept Selection Criteria   |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.4.2 Prioritize Concept Selection Criteria |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.4.3 Check for Must-Be Requirements        |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.4.4 Do Concept Selection                  |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      | <input type="checkbox"/> 2.5 Refine Selected Concept       | 2.5.1 Define Draft Bill of Materials        |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.5.2 Estimate Costs                        |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.5.3 Do QFD 3 (Functions-Parts)            |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.5.4 Validate QFD 3                        |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.5.5 Do Value Analysis                     |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      | <input type="checkbox"/> 2.6 Do Design FMEA                | 2.6.1 Identify Potential Faults             |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.6.2 identify measures to Mitigate Risk    |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.6.3 Track FMEA Measures                   |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      | <input type="checkbox"/> 2.7 Do Gate Re...                 | 2.7.1 Prepare Phase Gate Review             |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
|                      |  | 2.7.2 Conduct Phase Gate Review             |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
| + 3 Optimize Phase   |  |   |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |
| + 4 Verify Phase     |  |   |            | <input type="checkbox"/> |           |          |                                  |

## 2.5.12 功能分析与调查已有方案

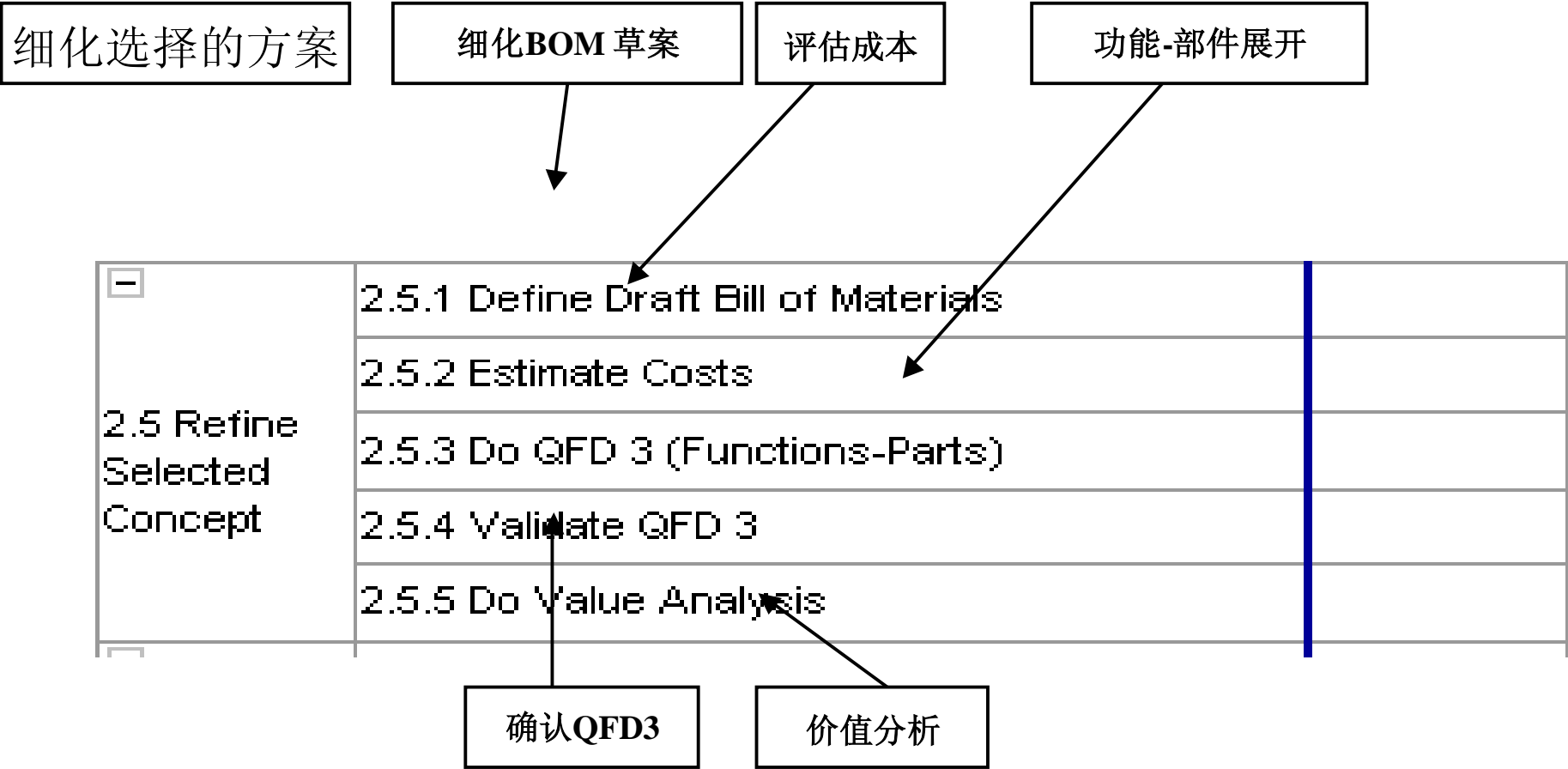


## 2.5.13 新概念产生，分析与评估

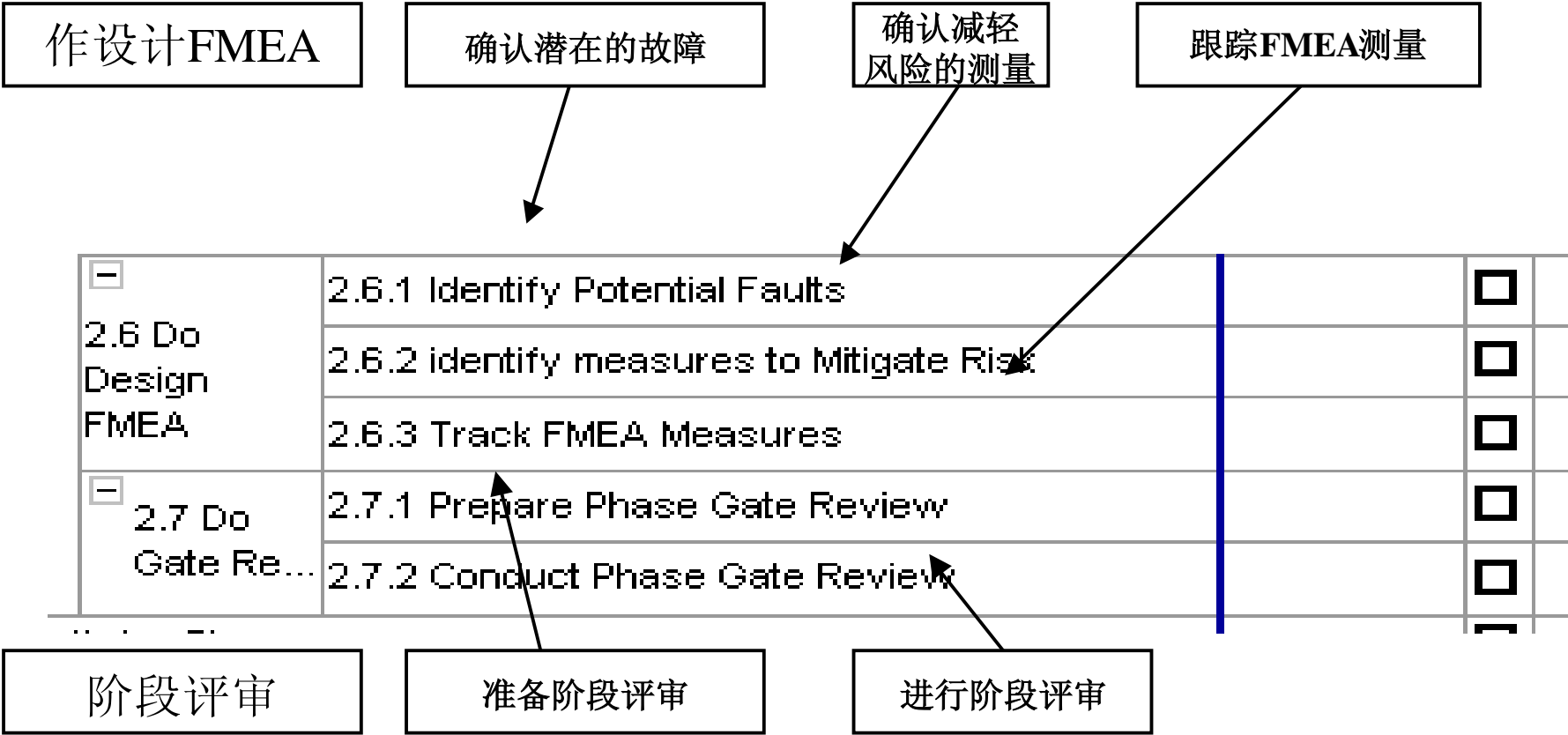




## 2.5.14 细化选择的概念



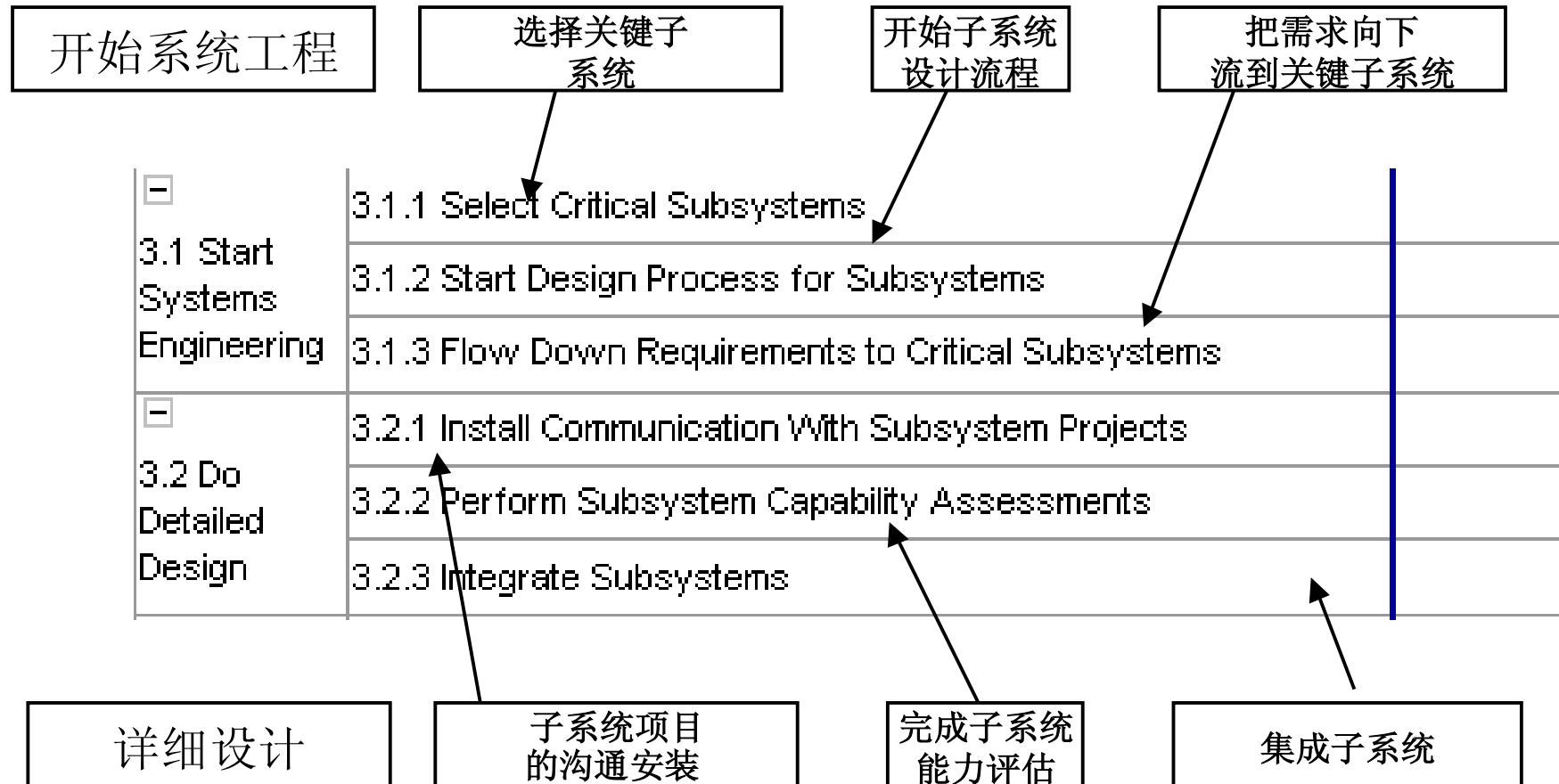
## 2.5. 15FMEA 与阶段评审



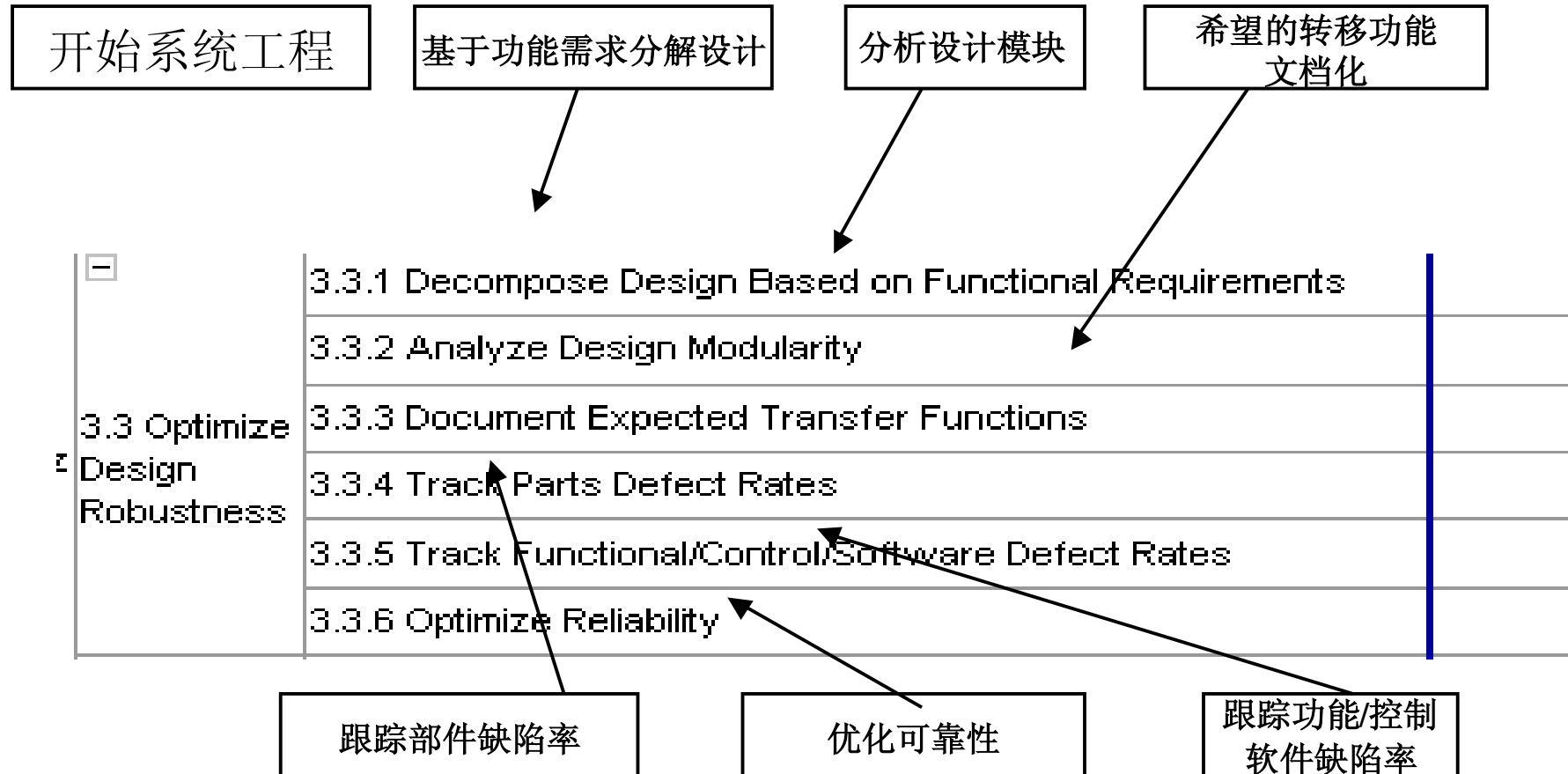
2  
3.7518  
·  
16  
○  
阶段方法与工具

| Tasks and Milestones           |   |  | Works... | OK                       | Responsibi... | Due Date | Team and Stakeholder Inv |
|--------------------------------|---|--|----------|--------------------------|---------------|----------|--------------------------|
| + 1 Identify Phase             |   |  |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
| + 2 Design Phase               |   |  |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
| 3<br>Optimiz<br>e<br><br>Phase | -<br><br>3.1 Start<br>Systems<br>Engineering  | 3.1.1 Select Critical Subsystems                         |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.1.2 Start Design Process for Subsystems                |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.1.3 Flow Down Requirements to Critical Subsystems      |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                | -<br><br>3.2 Do<br>Detailed<br>Design         | 3.2.1 Install Communication With Subsystem Projects      |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.2.2 Perform Subsystem Capability Assessments           |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.2.3 Integrate Subsystems                               |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                | -<br><br>3.3 Optimize<br>Design<br>Robustness | 3.3.1 Decompose Design Based on Functional Requirements  |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.3.2 Analyze Design Modularity                          |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.3.3 Document Expected Transfer Functions               |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.3.4 Track Parts Defect Rates                           |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.3.5 Track Functional/Control/Software Defect Rates     |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.3.6 Optimize Reliability                               |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                | -<br><br>3.4 Define<br>Production<br>Process  | 3.4.1 Map Existing Process                               |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.4.2 Optimize (DMAIC) or Design (DFSS) Process          |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.4.3 Identify Process Control Variables (low level x's) |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.4.4 Do QFD 4 (Design Elements - Process Variables)     |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.4.5 Do Process FMEA                                    |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                | -<br><br>3.5 Do<br>Gate Re...                 | 3.5.1 Prepare Phase Gate Review                          |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
|                                |   | 3.5.2 Conduct Phase Gate Review                          |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |
| + 4 Verify Phase               |   |  |          | <input type="checkbox"/> |               |          |                          |

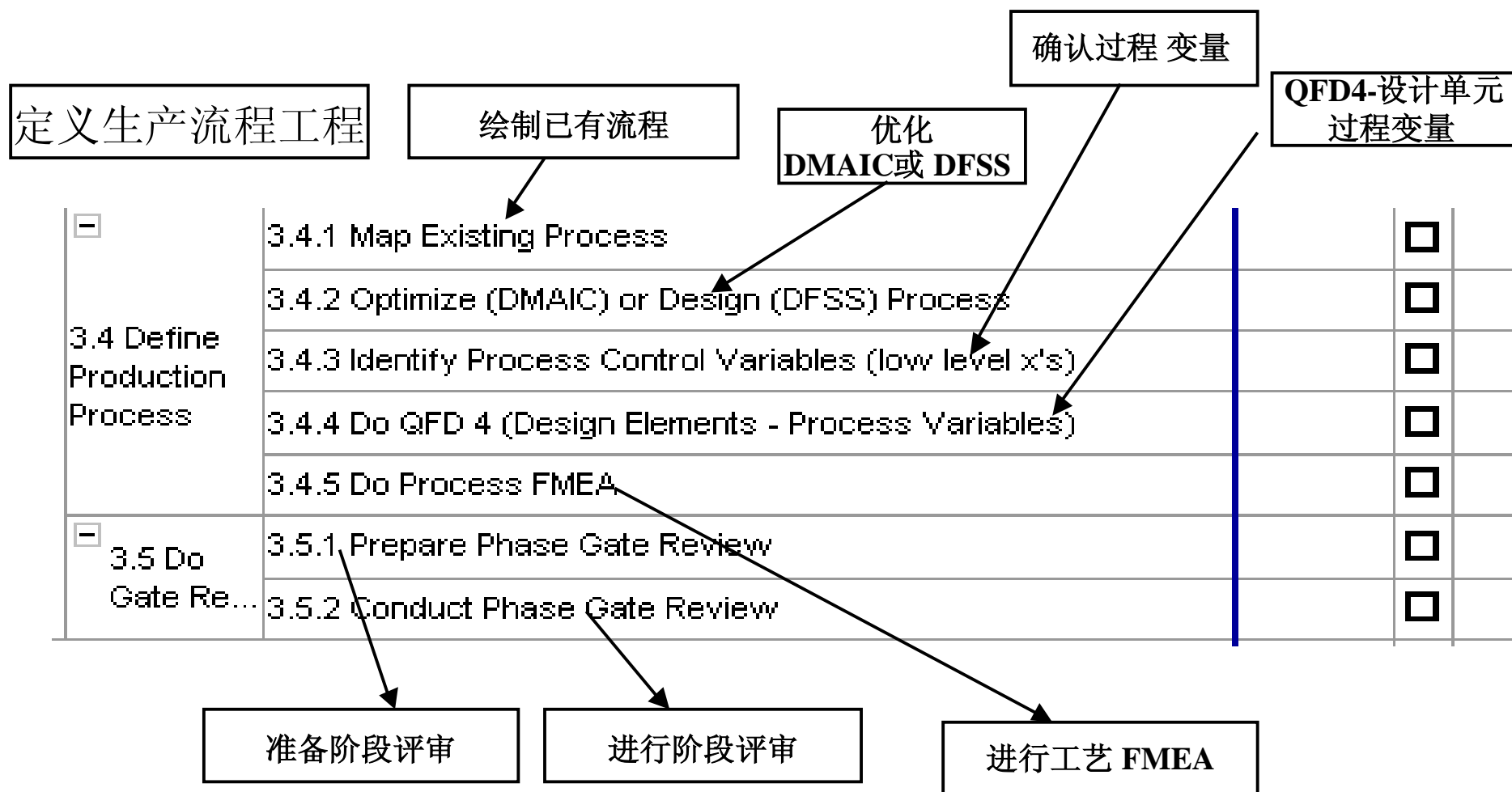
## 2.5.17 开始系统工程、详细设计



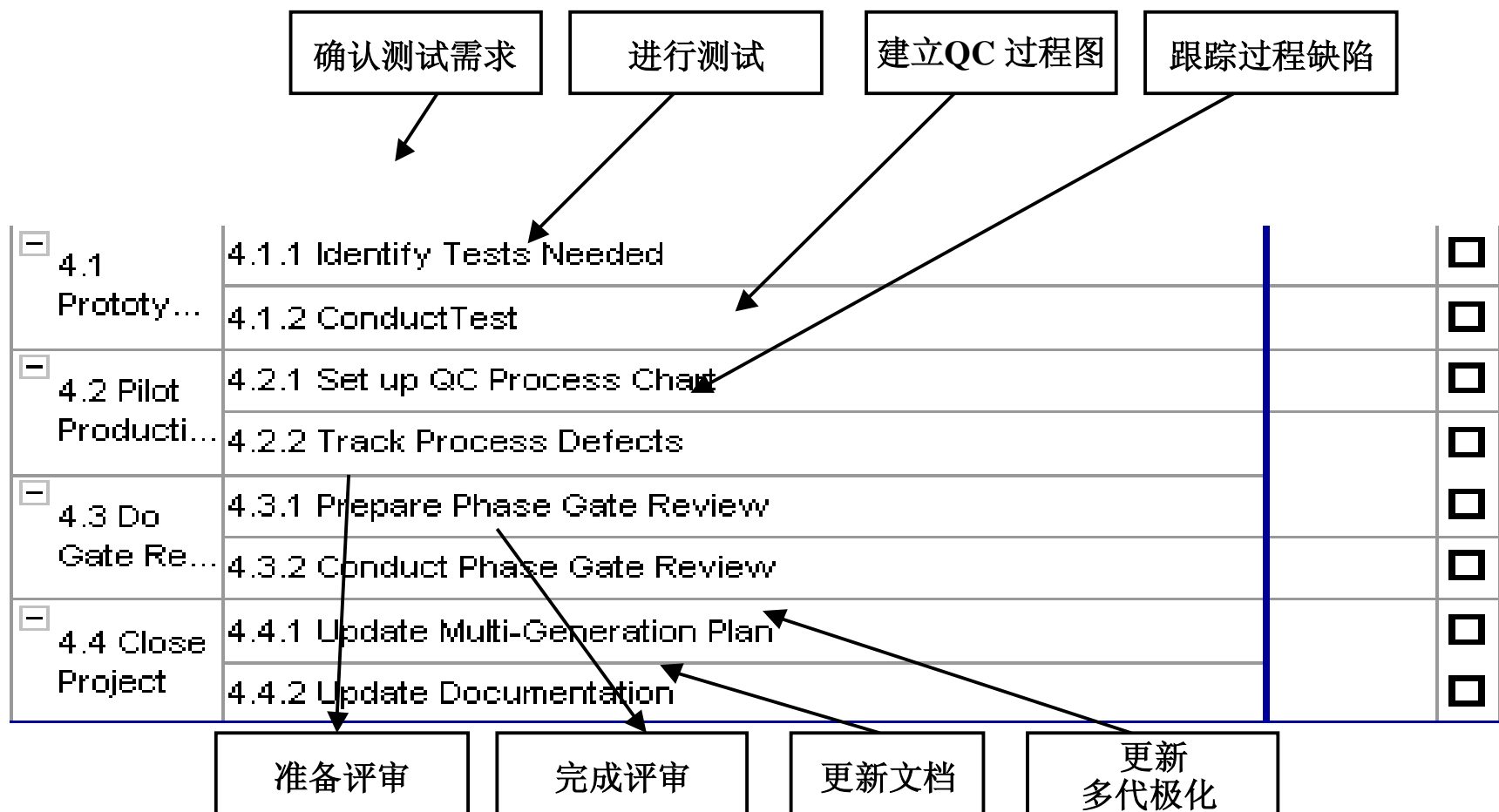
## 2.5.18 优化健壮性



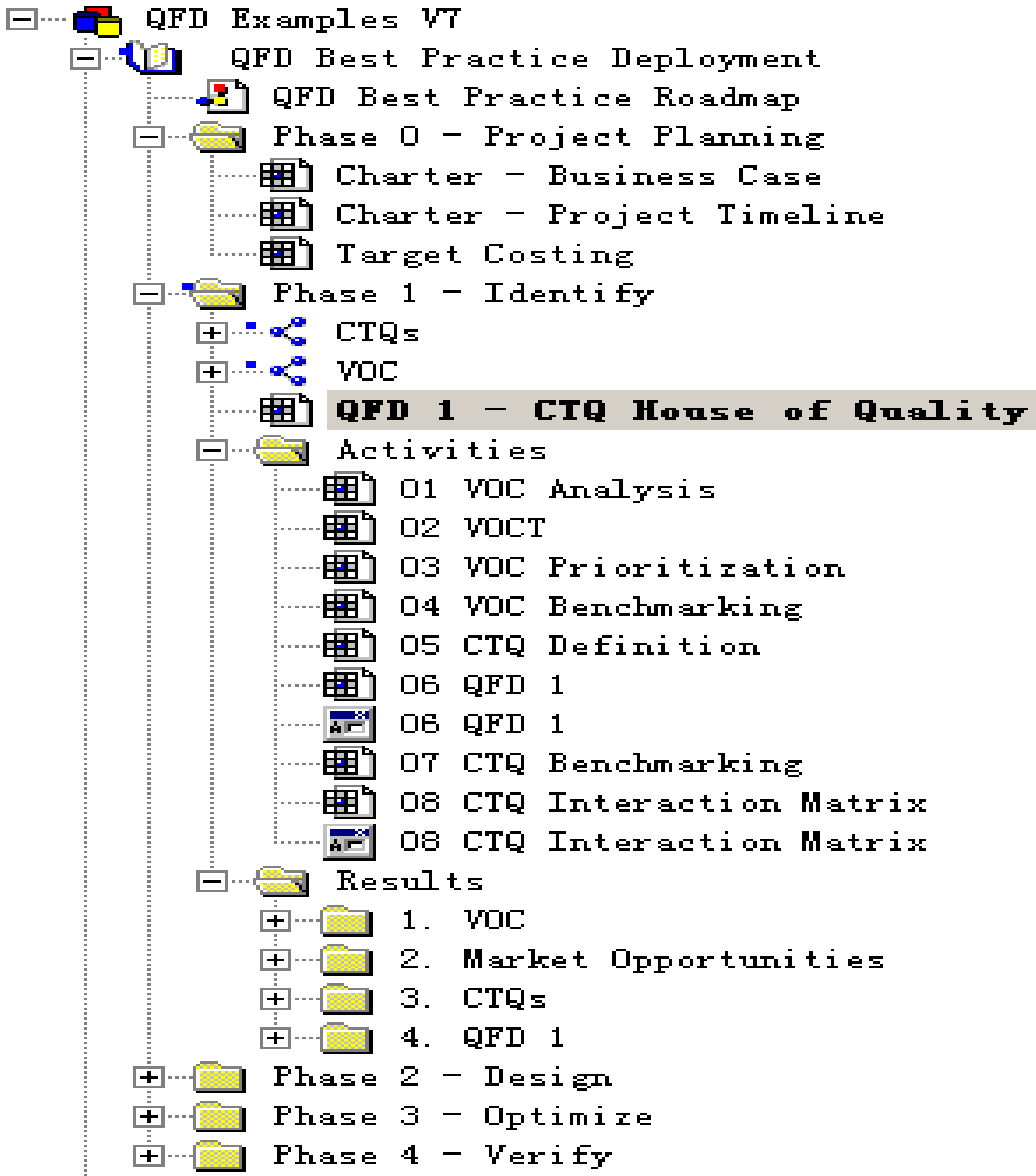
## 2.5.19 定义生产过程与优化评估



## 2.5.20 V 阶段过程与方法



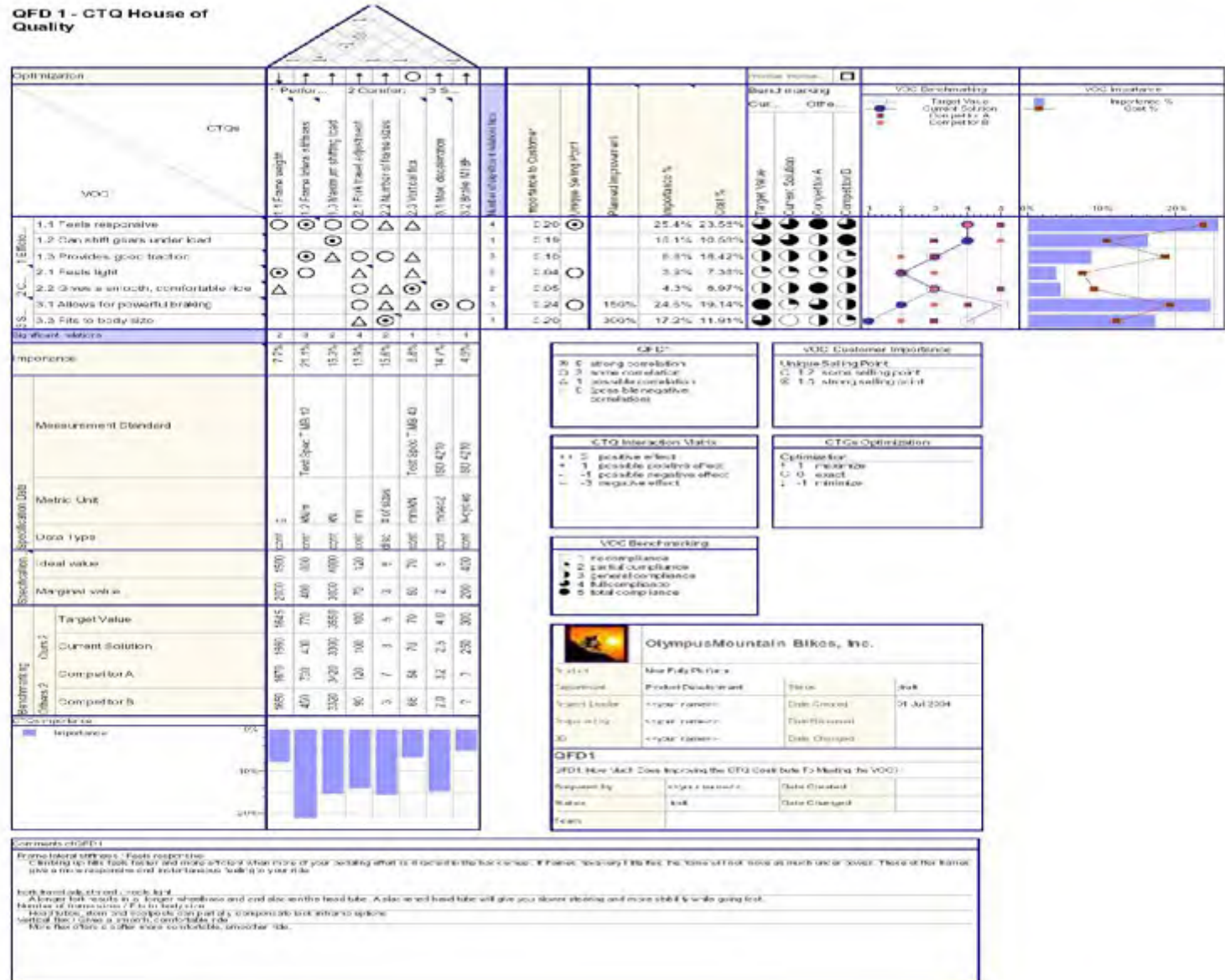
3.7.23  
5  
21  
定义阶段的总图





关博士《成功新产品开发》系列培训研发项目管理

3.7.24  
5:22  
QFD 1

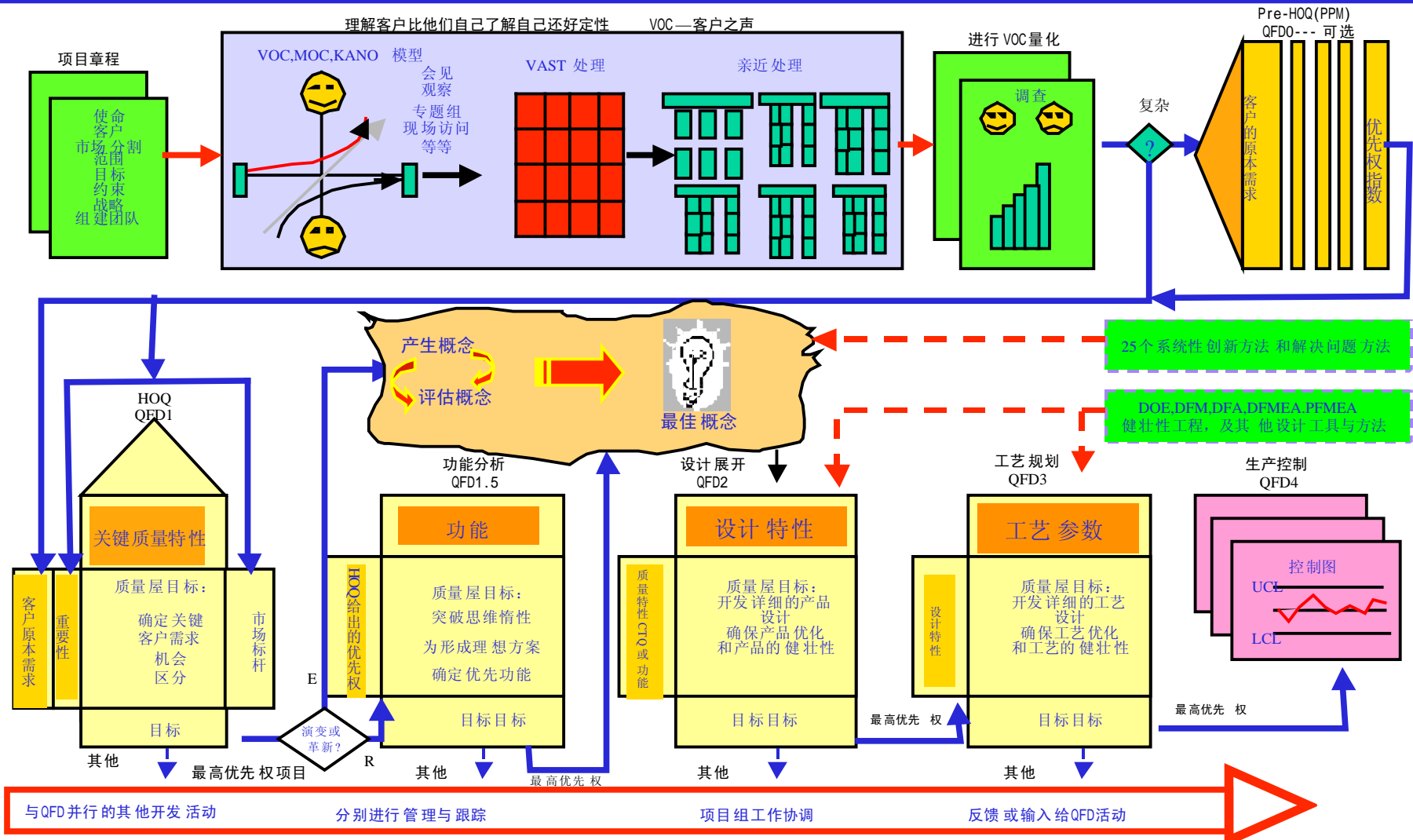


## 2.5.23 QFD HOQ-质量屋

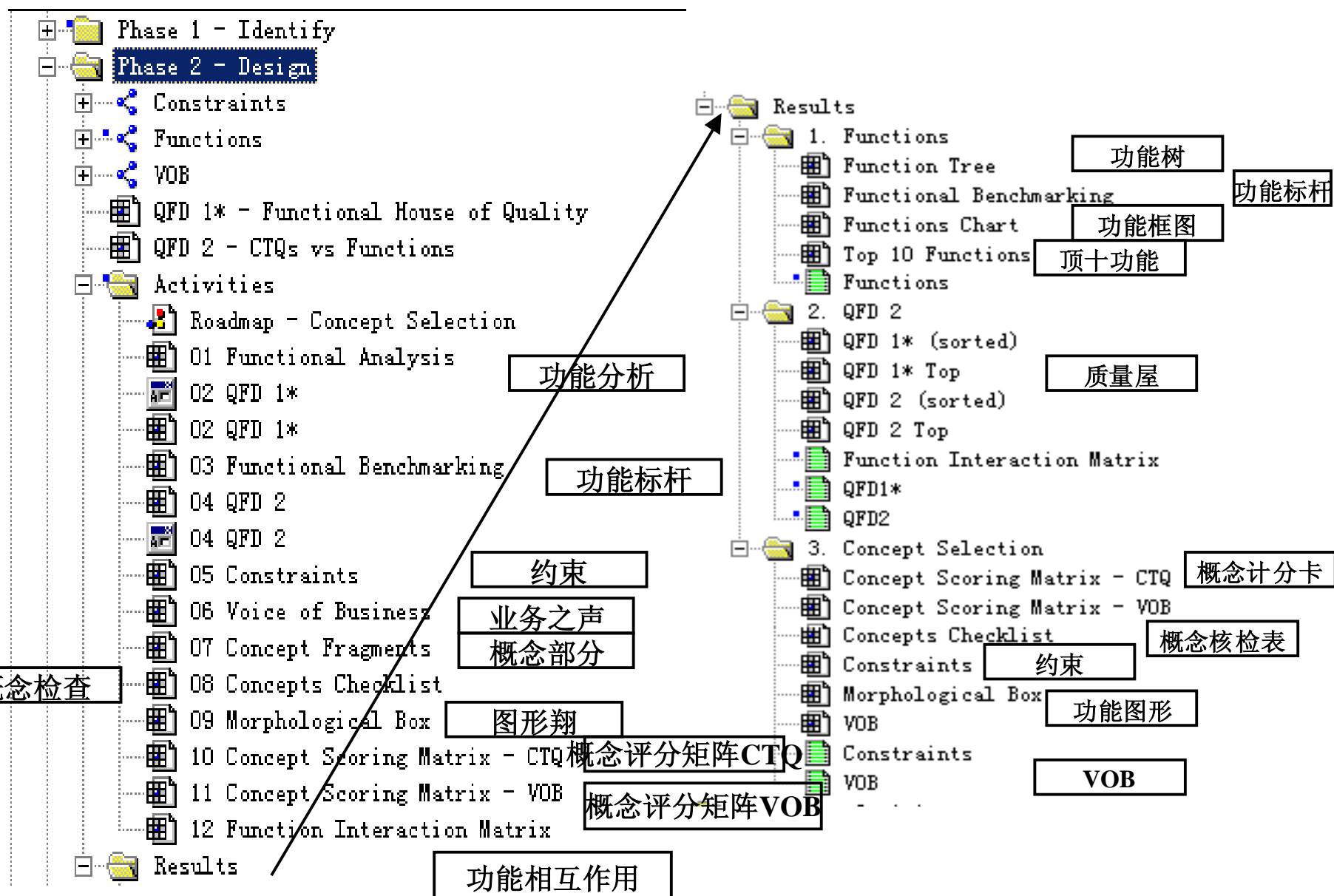
e=efficient  
e=effective  
e=enhanced  
e=elegant

获得产品和服务开发成功的主要e-QFD 阶段

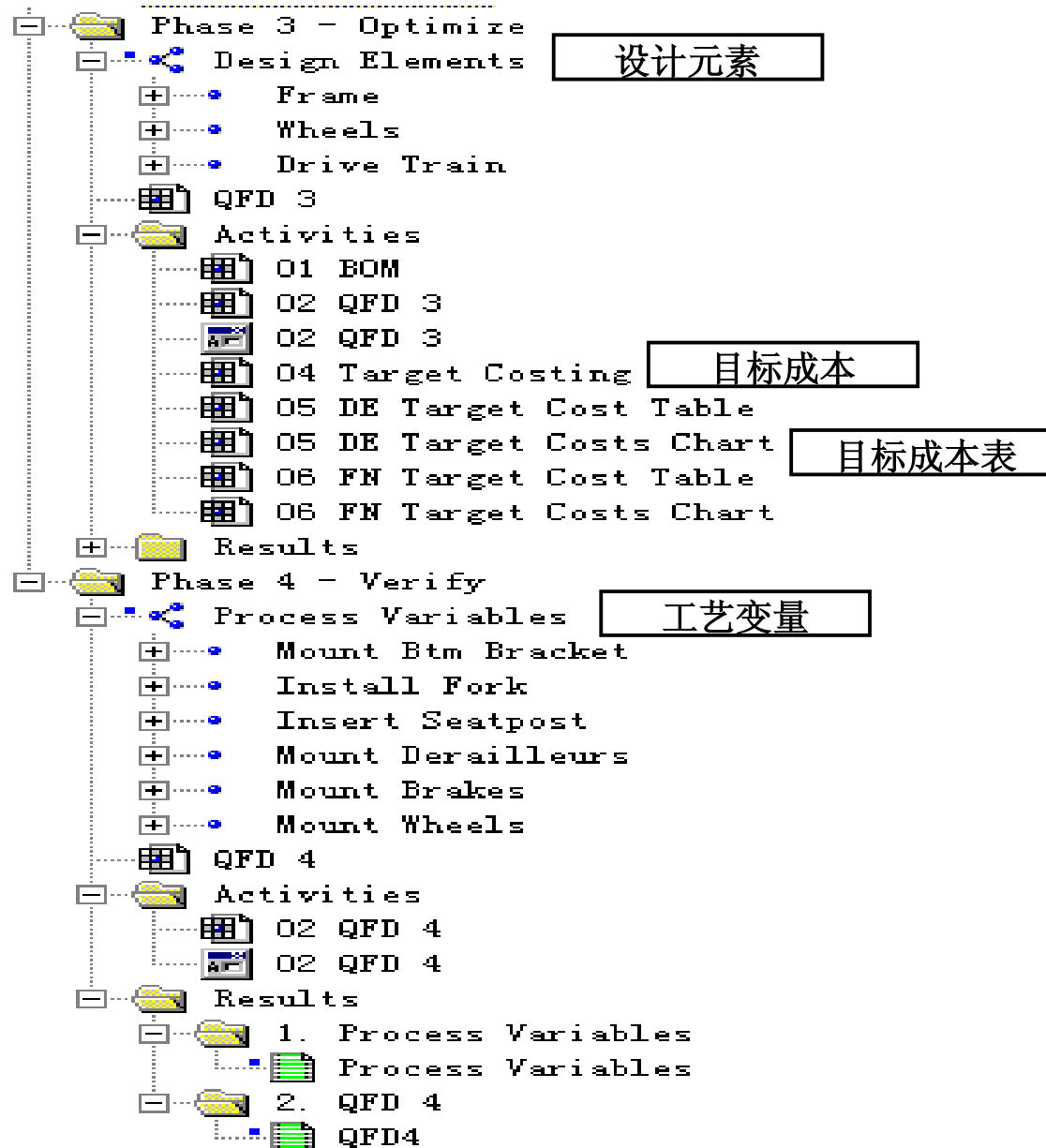
深圳市 先导信息咨询有限公司  
www.SinaTom.com



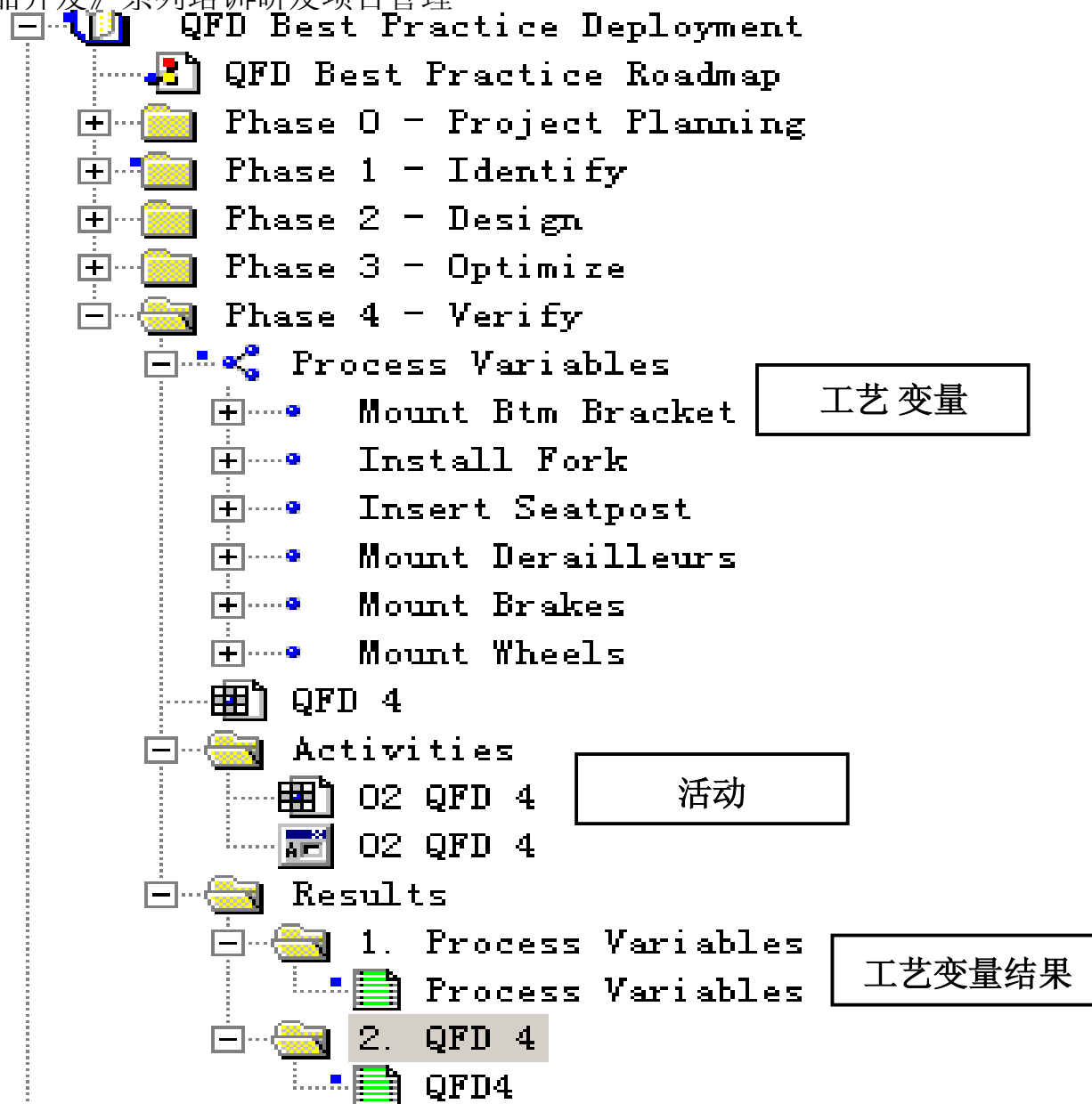
2  
3.7.26  
5  
24  
设计阶段活动



3.7.27  
5  
25  
优化阶段



3.7.28  
2  
5  
26  
验证阶段



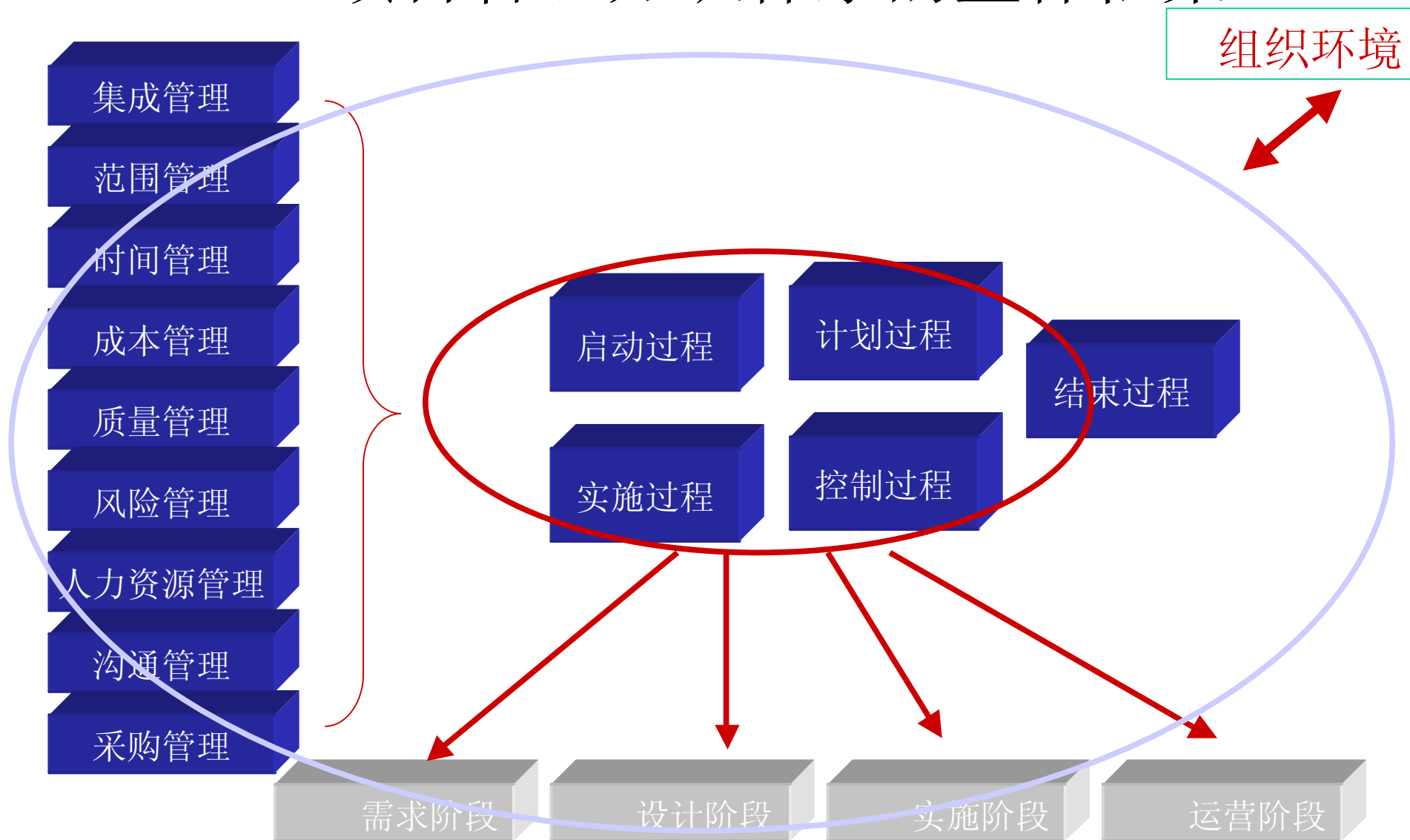
## 第三单元研发项目管理集成（ 5）

- 第一节项目管理的 基本框架
- 第二节项目的 启动与组合管理
- 第三节项目 计划-基线的形成
- 第四节项目的 执行
- 第五节项目的 控制

# 第一节项目管理的 基本框架

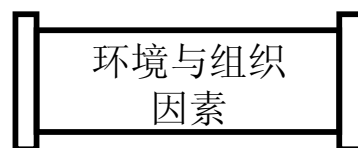
- 五大过程组
- 九大方面
- 基本概念

## 3.1.1 项目管理知识体系的整体框架



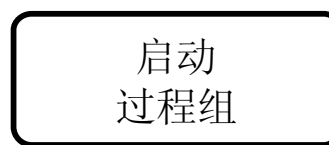
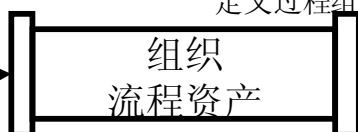


组织文化，人力资源池  
项目管理信息系统

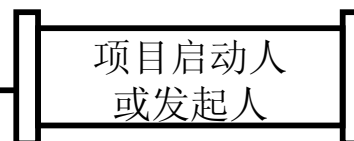


方针，  
规程，标准  
指导书

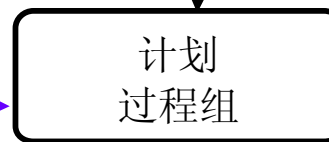
定义过程组，里程碑，经验教训



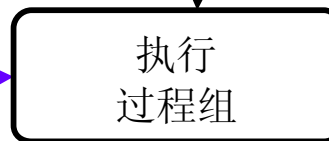
任务书  
环境



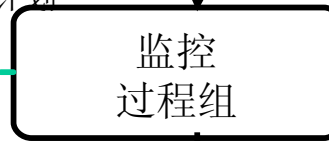
项目章程  
初步范围定义



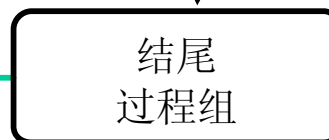
项目管理计划  
项目范围表述详细



交付物  
更改请求  
实施变更请求  
实施纠正措施  
实施预防措施  
实施缺陷修复



审定的交付成果



完成产品  
服务成果



交付物  
审批更改请求，拒绝更改请求  
审批纠正措施，审批预防措施  
审批缺陷修复，更新管理计划  
更新范围表述

交付物  
组织流程资产  
审定的交付成果

3  
·  
1  
·  
2

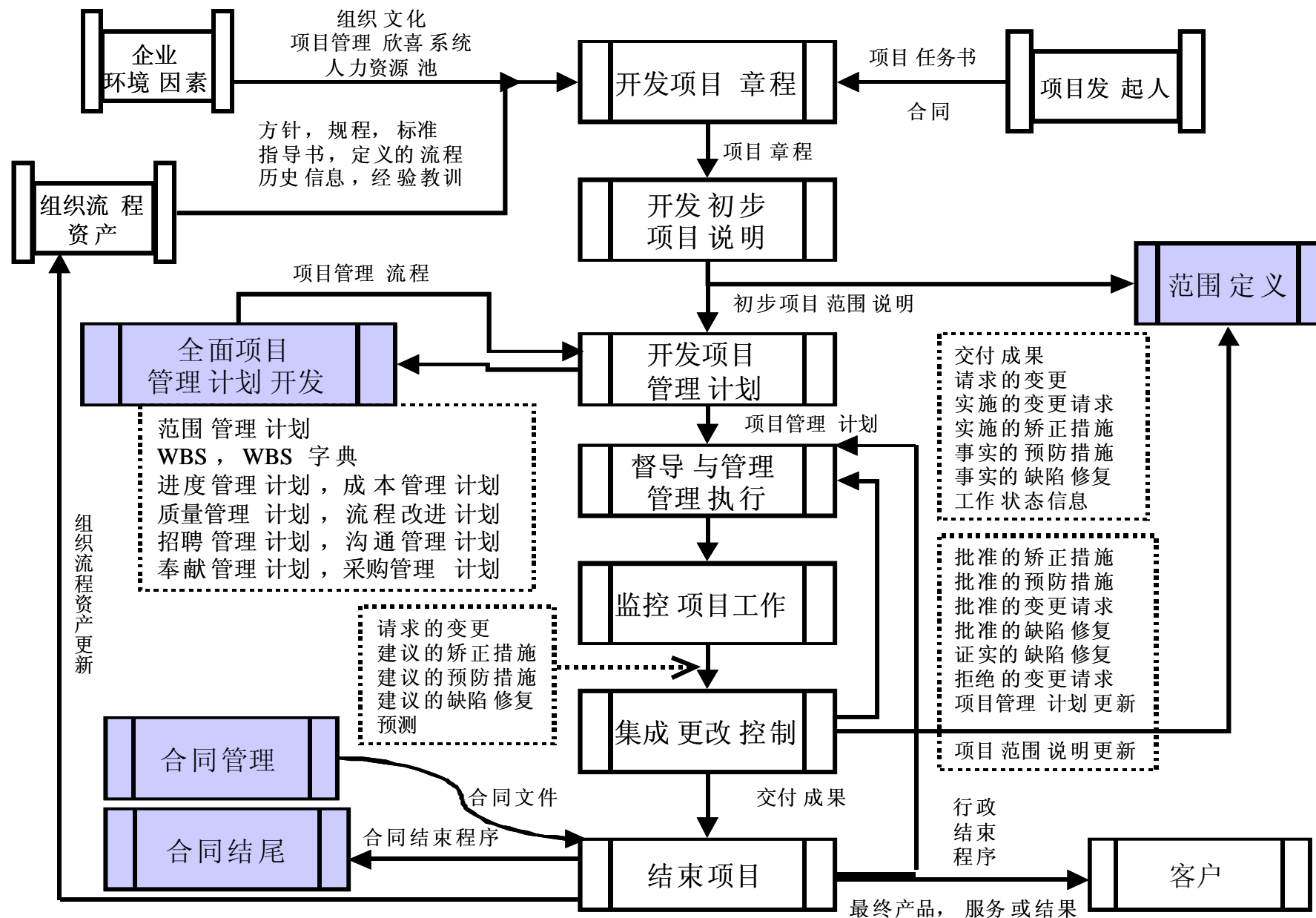
五大管理过程组间的关系

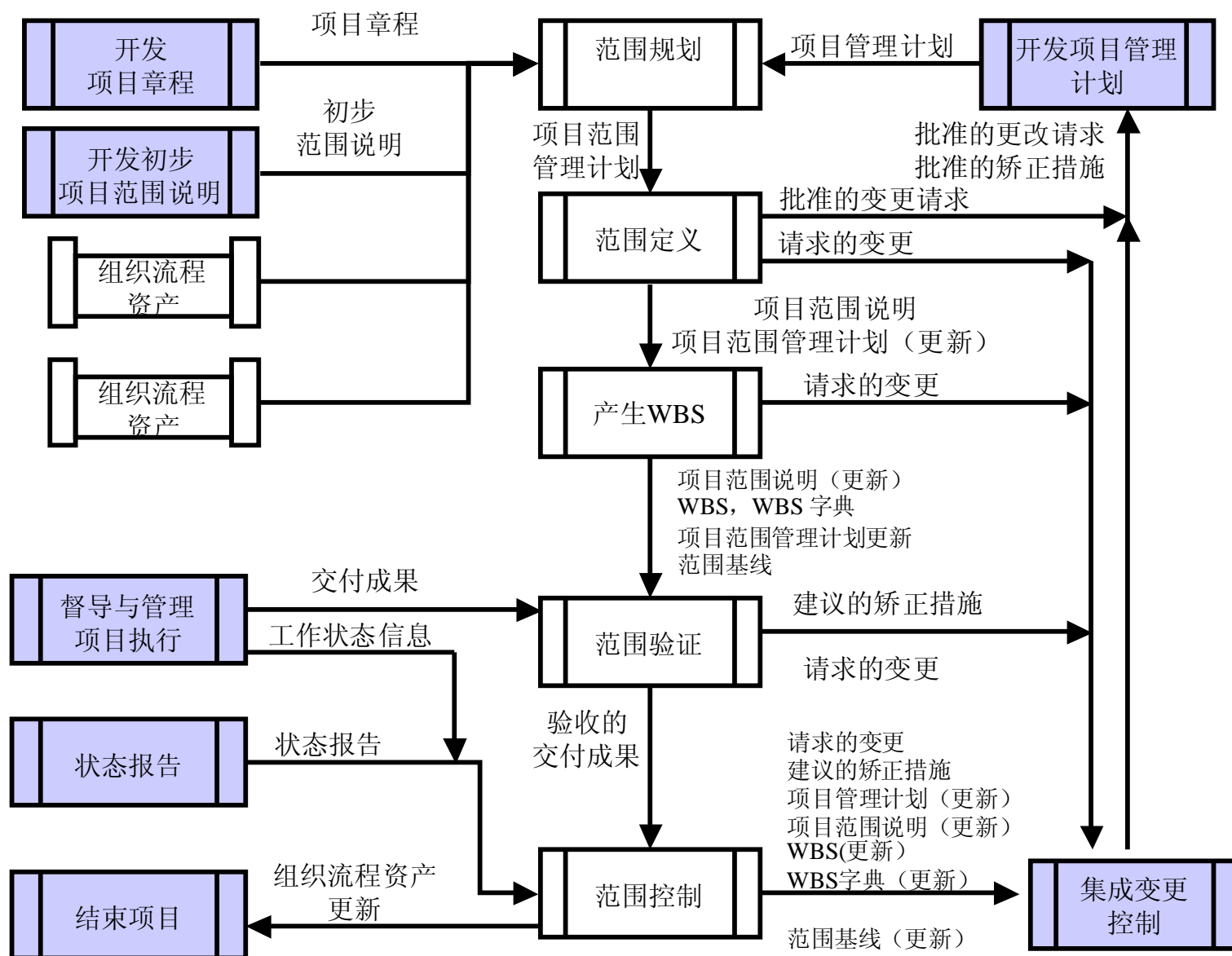
### 3.1.3 项目管理知识体系总图

| 知识域<br>/流程 | 项目管理过程组                    |  |                            |                           |           |
|------------|----------------------------|--|----------------------------|---------------------------|-----------|
|            | 启动过程组                      | 计划过程组  | 执行过程组                      | 监控过程组                     | 收尾过程组     |
| 项目管理-集成    | 4.1开发项目章程<br>4.2开发初步项目范围说明 | 4.3 开发项目管理计划   | 4.4 督导和管理项目执行              | 4.5 监控项目工作<br>4.6 集成更改控制  | 4.7 结束项目  |
| 项目范围管理     |                            | 5.1 范围规划<br>5.2 范围定义<br>5.3 产生WBS                                    |                            | 5.4 范围验证<br>5.5范围控制       |           |
| 项目时间管理     |                            | 6.1 活动定义<br>6.2 活动排序<br>6.3 活动资源估算<br>6.4 活动时间估算<br>6.5开发进度计划        |                            | 6.6 进度控制                  |           |
| 项目成本管理     |                            | 7.1成本估算<br>7.2 成本预算  |                            | 7.3 成本控制                  |           |
| 项目质量管理     |                            | 8.1质量计划  | 8.2完成质量保证                  | 8.3 完成质量控制                |           |
| 项目人力资源管理   |                            | 9.1 人力资源规划   | 9.2 组建项目团队<br>9.3 开发项目团队   | 9.4 管理项目团队                |           |
| 项目沟通管理     |                            | 10.1 沟通计划  | 10.2 信息发布                  | 10.3 状态进展报告<br>10.4 管理利益人 |           |
| 项目风险管理     |                            | 11.1风险管理计划<br>11.2 风险识别<br>11.3 风险定性分析<br>11.4 风险定量分析<br>11.5 风险应对计划 |                            | 11.6 风险监控                 |           |
| 项目采购管理     |                            | 12.1 计划采购与采办<br>12.2 计划签订合同  | 12.3 请求供应商响应<br>12.4 供应商选择 | 12.5 合同管理                 | 12.6 合同结束 |

# 关博士《成功新产品开发》系列培训研发项目管理

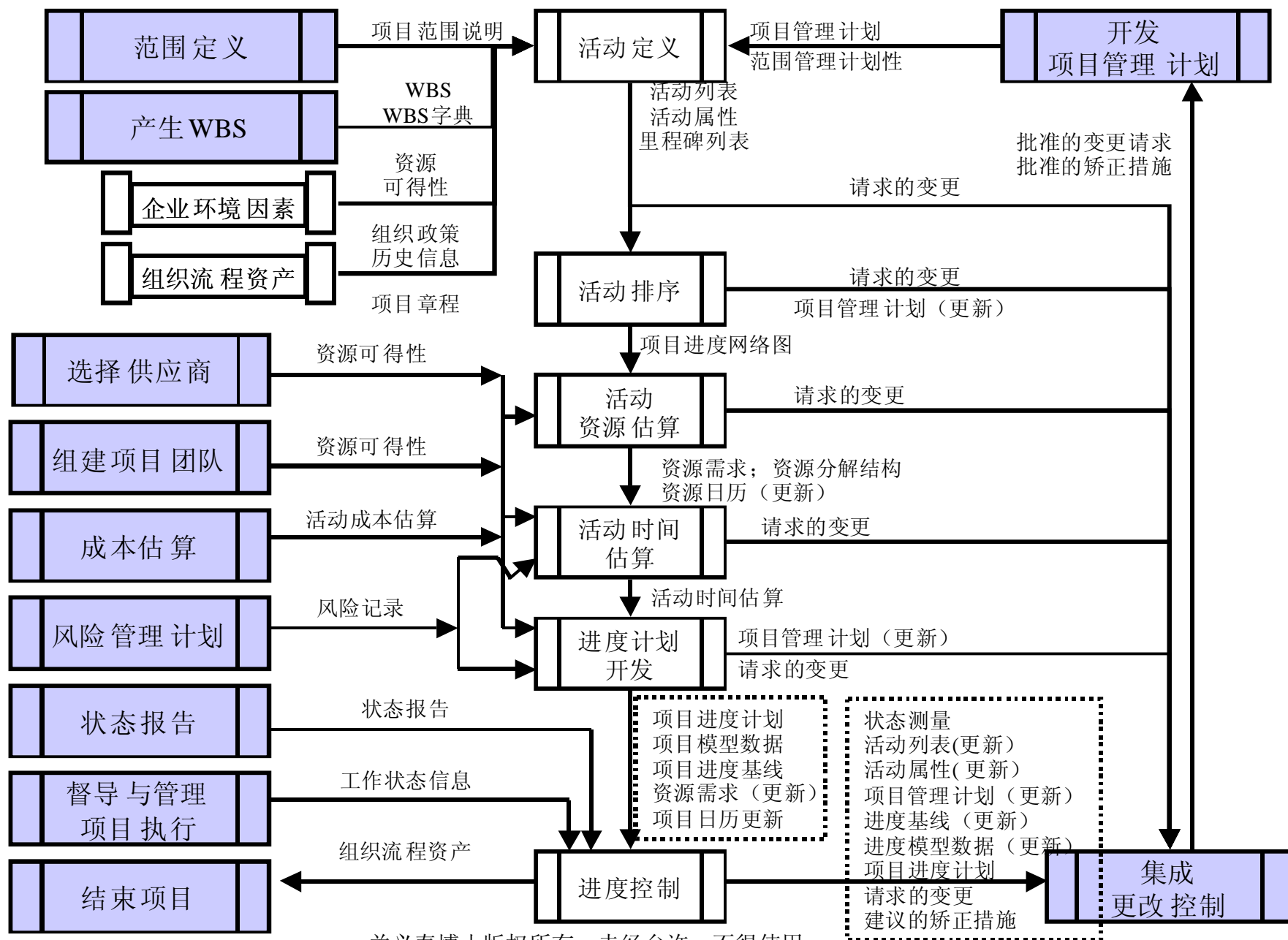
## 3.1.4 九大方面集成项目管理

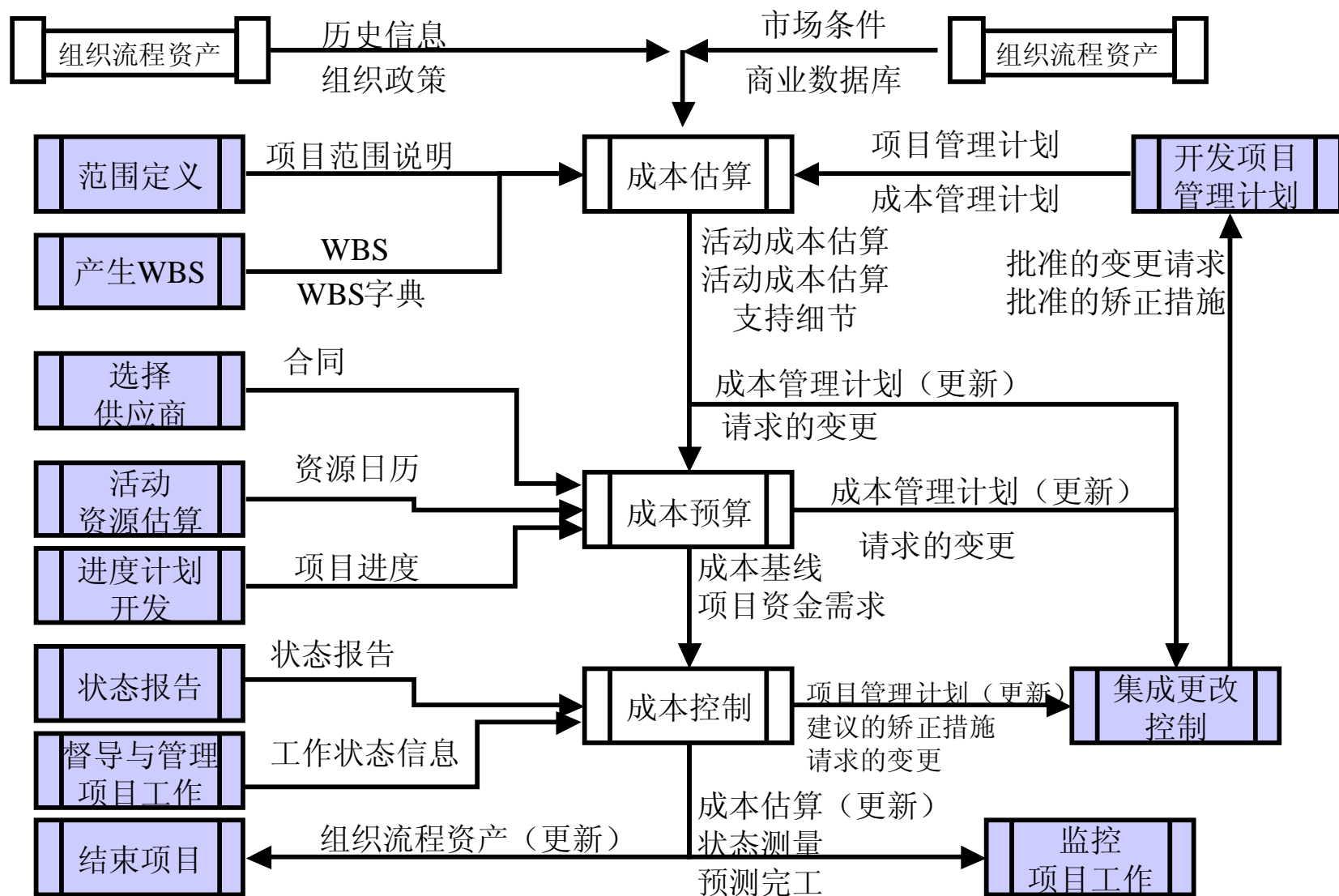


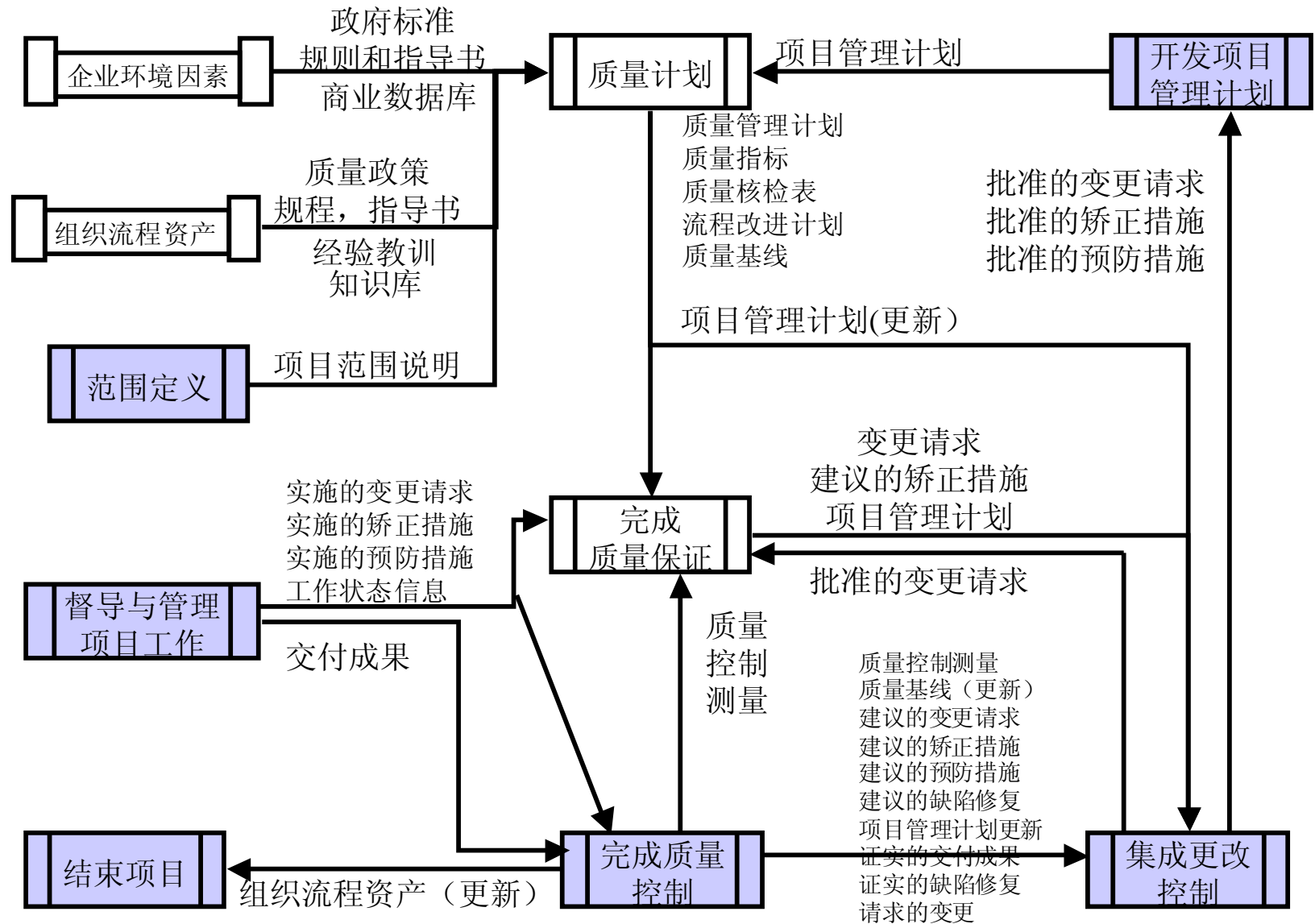


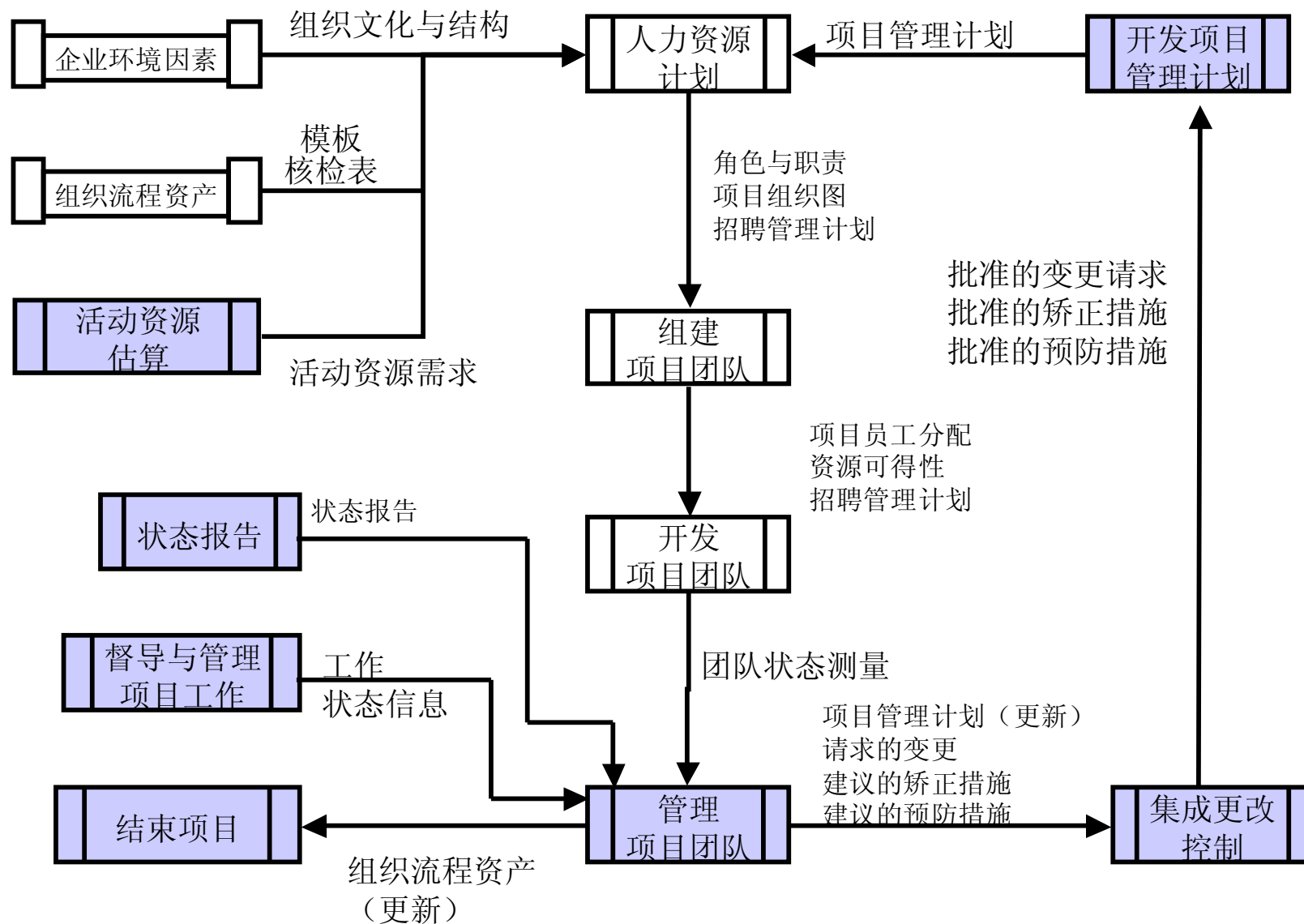
关博士《成功新产品开发》系列培训研发项目管理

3.1.6 九大方面时间管理

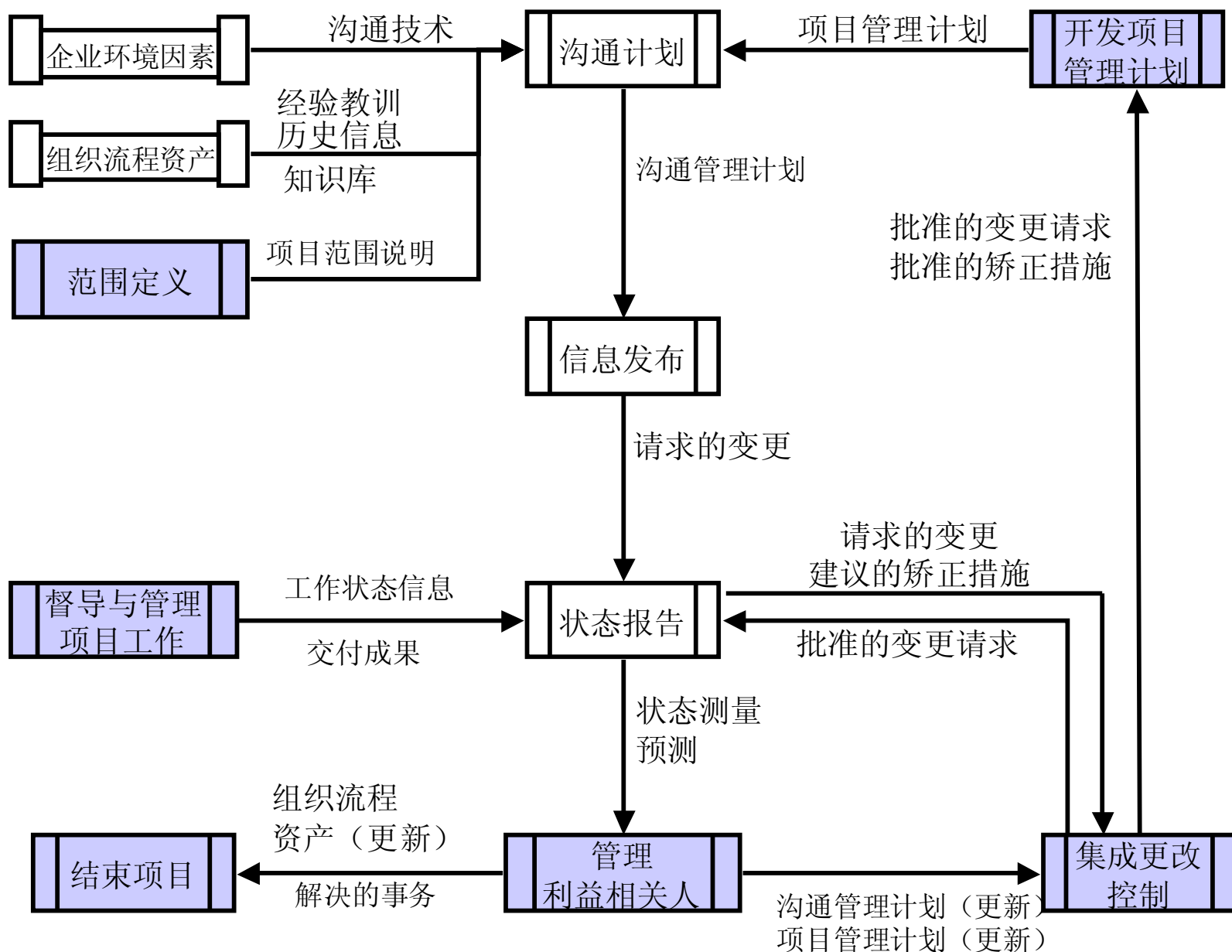




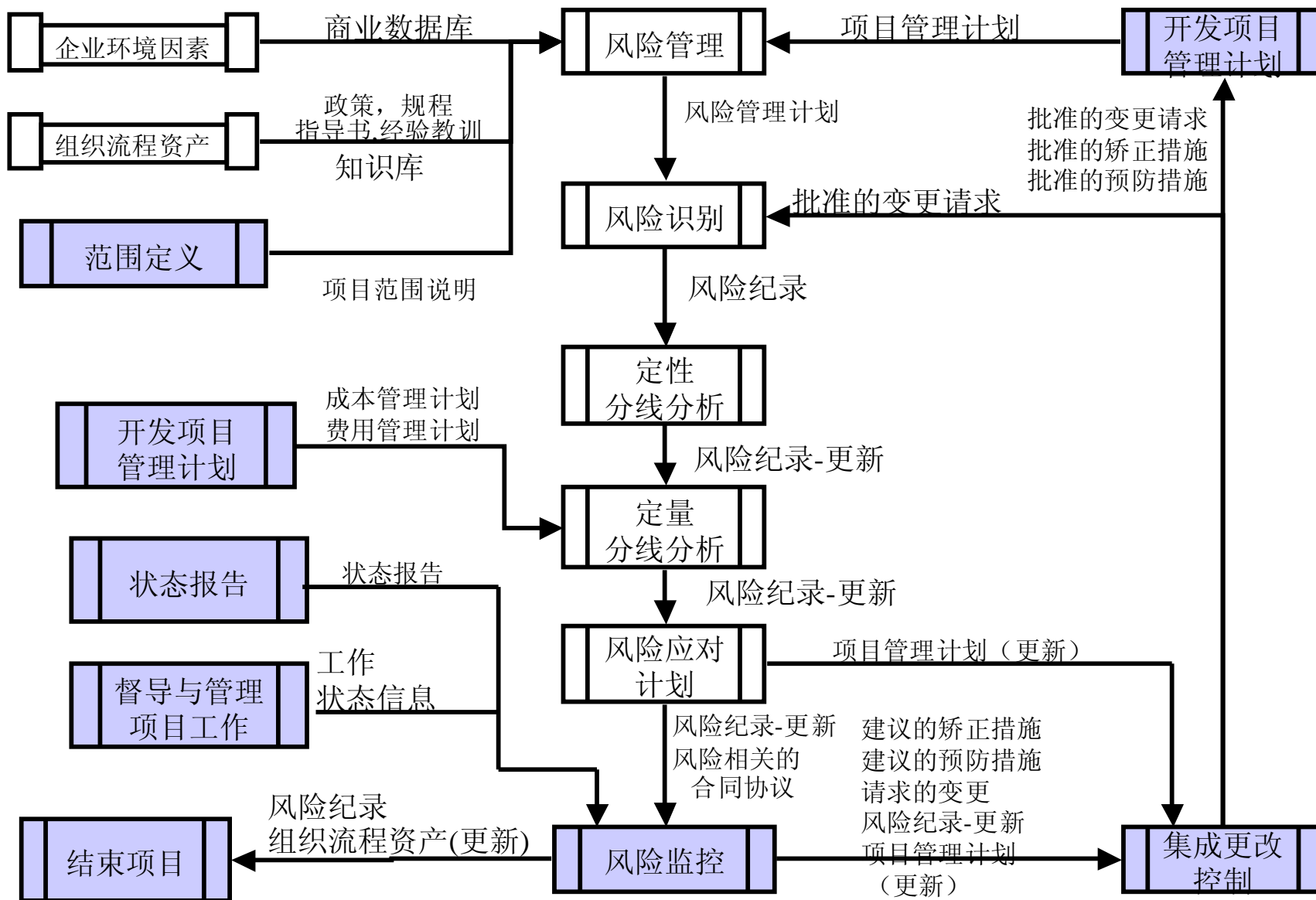






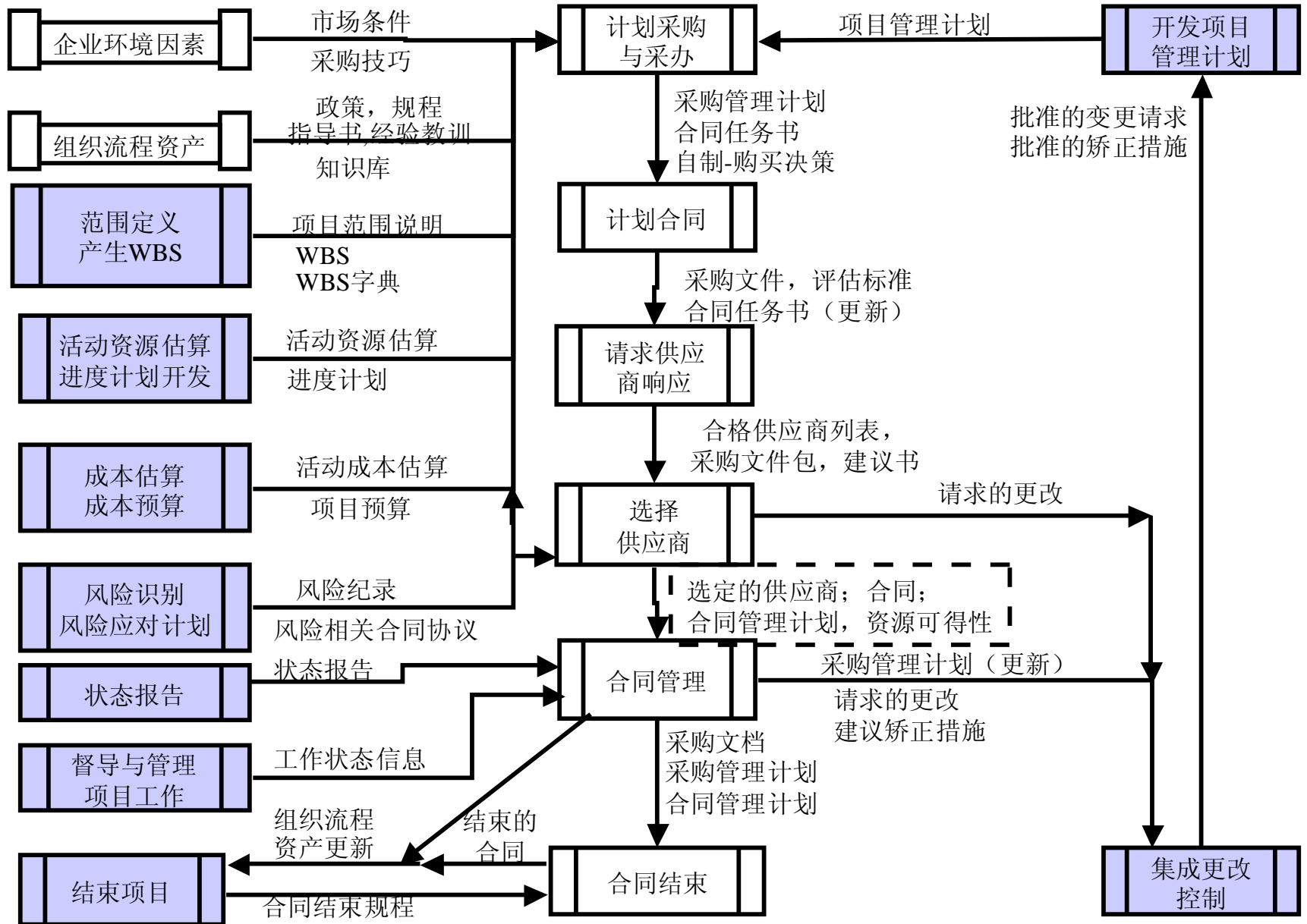


3.1.11 九大方面·风险管理



关博士《成功新产品开发》系列培训研发项目管理

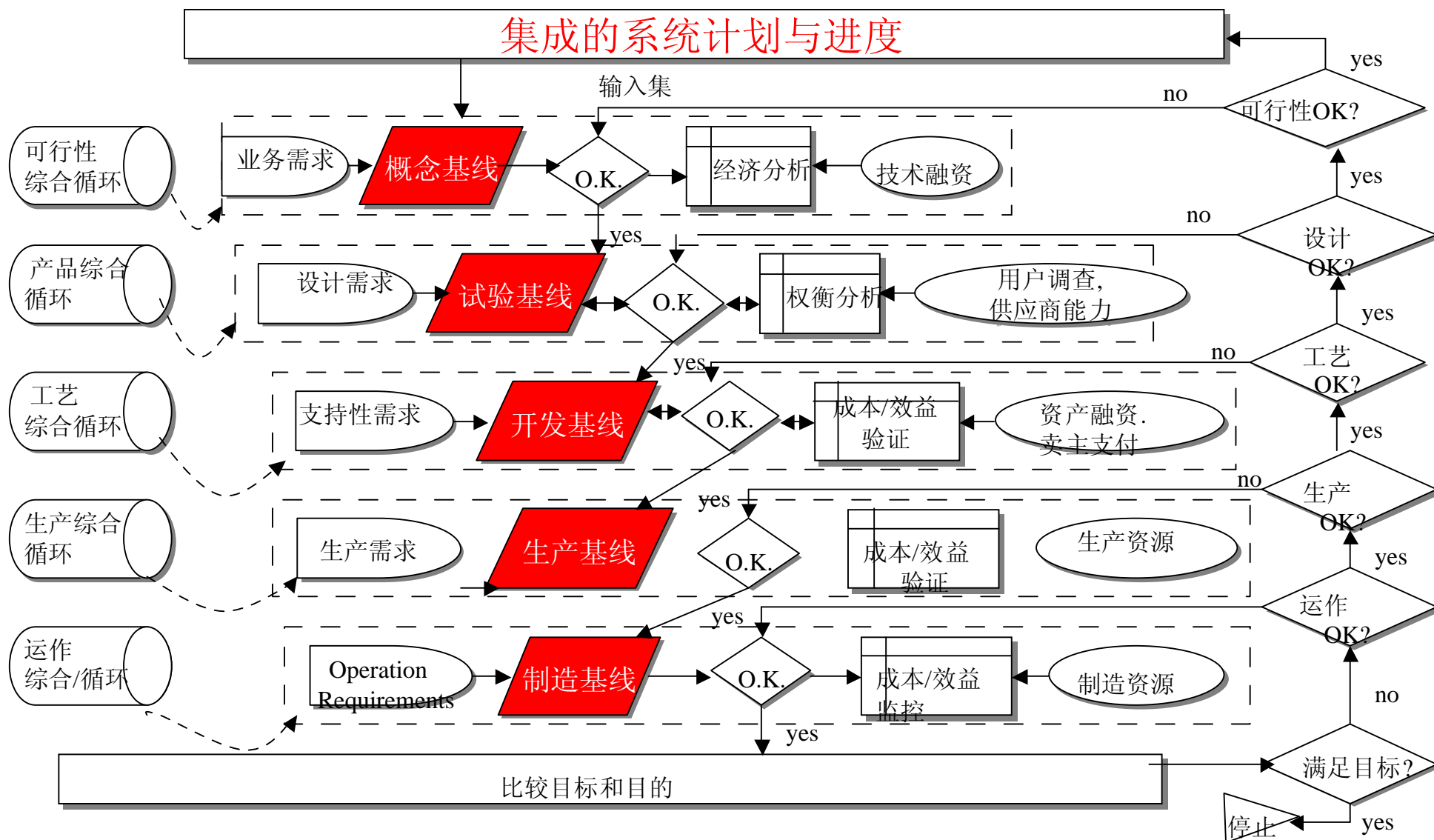
3.1.12 九大方面采购管理



## 3.1.13 定制与具体化

- 完善的项目管理流程标杆体系
- 要具体化
- 定制与裁制
- 符合实际
- 作为指导
- 通用的意义

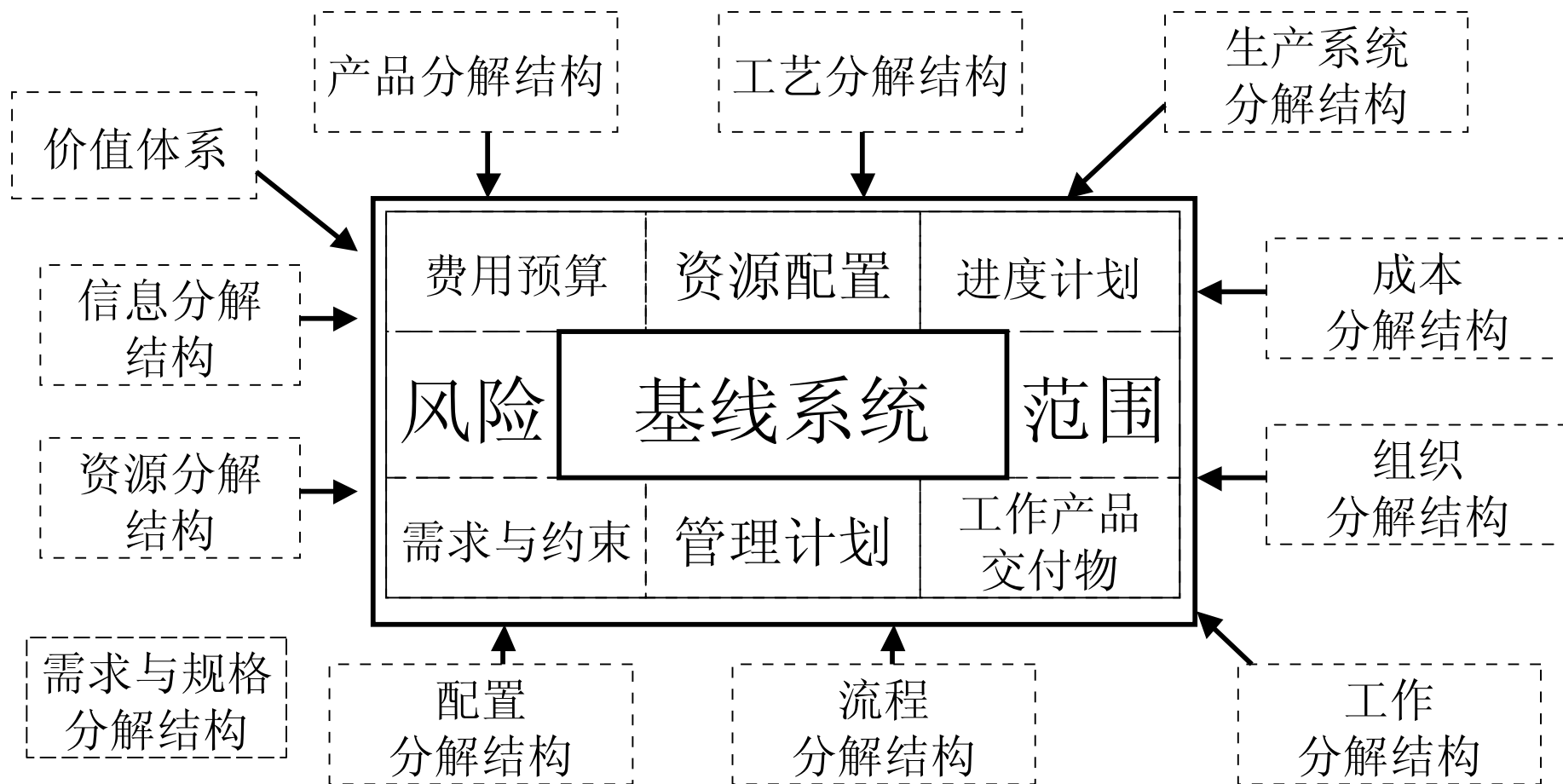
## 3.1.14 基线的概念



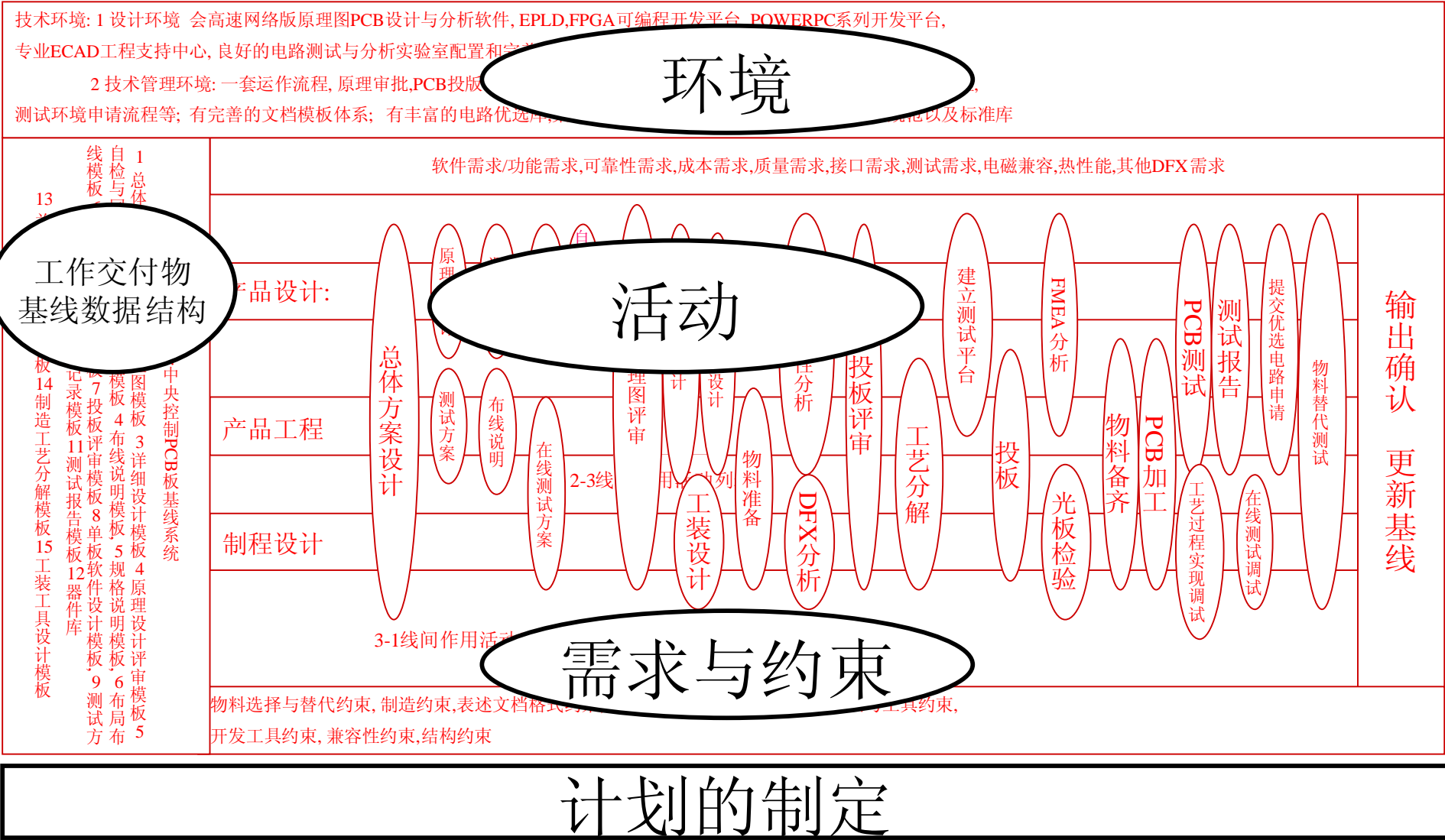
## 3.1.15 什么是基线

- 1 基线---Baseline-----基准---底线
- 2 基线是项目综合计划的产物
- 3 基线要限定特定的项目，在特定的目标要求下，范围体现在整个项目计划中
- 4 基线表示了：在什么时候，要作什么事情，需要那些资源，花多少时间和费用，做到什么状态
- 5 基线的生成，意味着计划综合的成功。
- 6 基线的表示是通过产品开发的建模来表述的。
- 7 基线同样表示项目的状态。
- 8 基线中的内容不断被完成和实现，由空变为实
- 9 基线生成----各分支计划的承诺

## 3.1.16 基线的基本构成

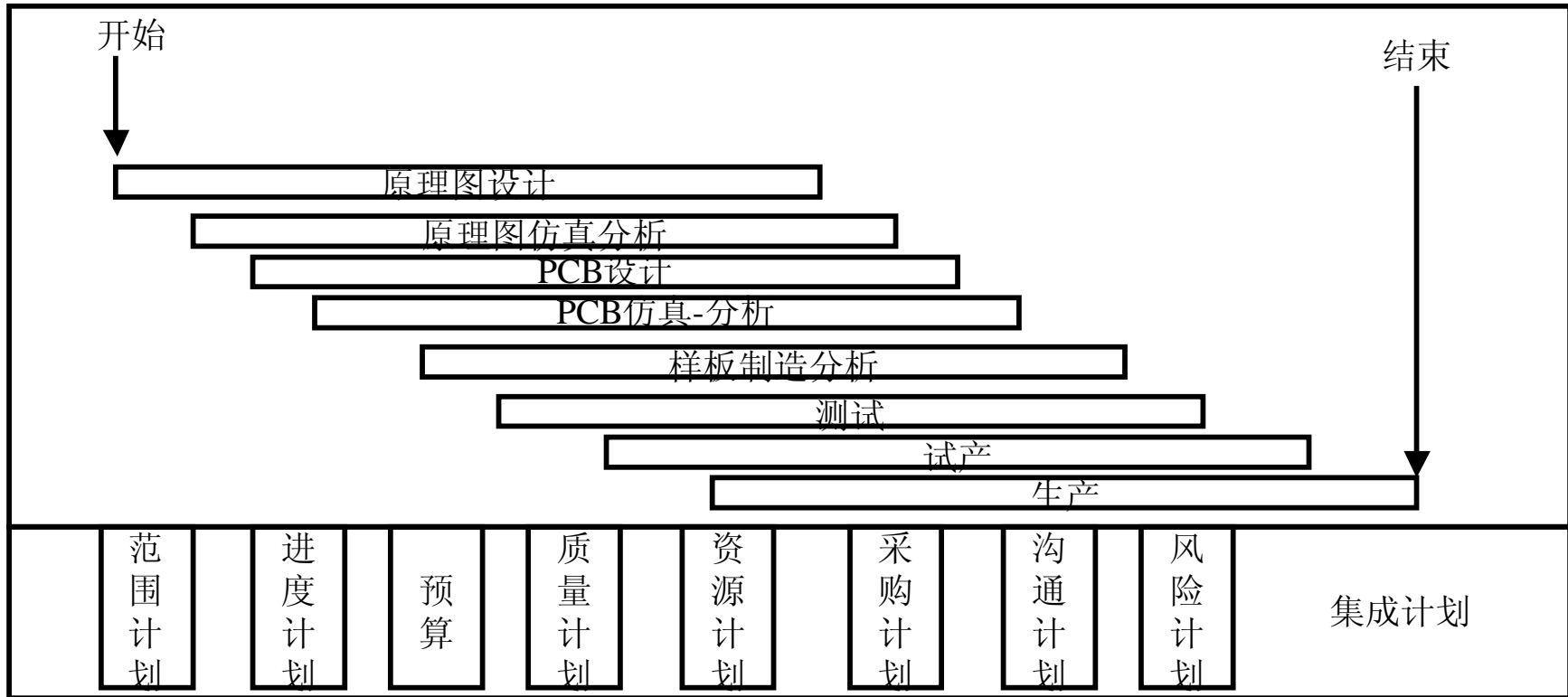


3.1.17PCB 设计举例





### 3.1.18 计划与基线



基线系统---基本组成，定制的工作产品模板

计划

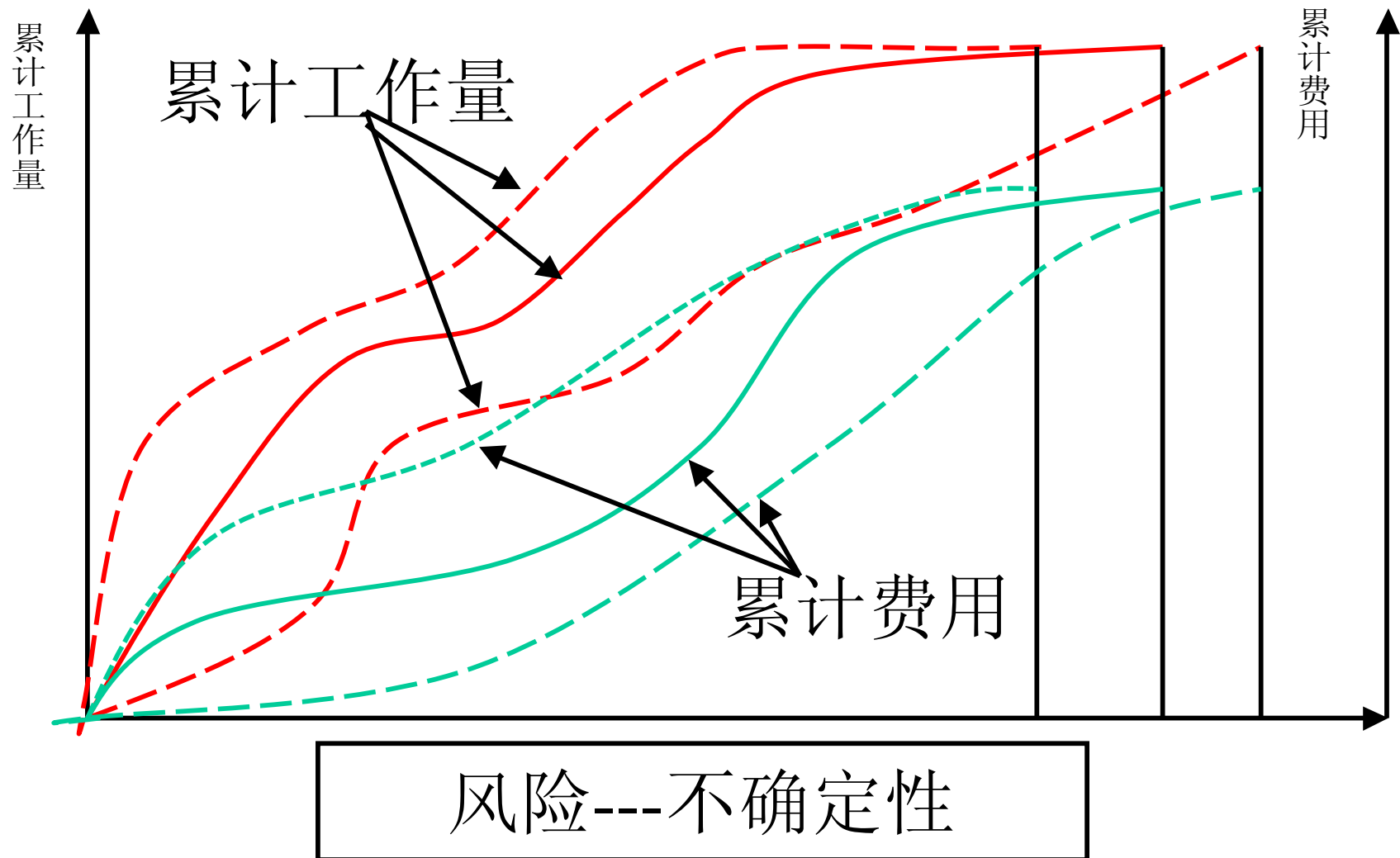
执行

跟踪

控制

更新的基线系统

### 3.1.19 费用的S曲线-费用基线



### 3.1.20 基线的设定与计划承诺

**要点1:** 基线的生成

是相关参与者的承诺

**要点2:** 流程体系的质量是获得优异基线系统得关键要素

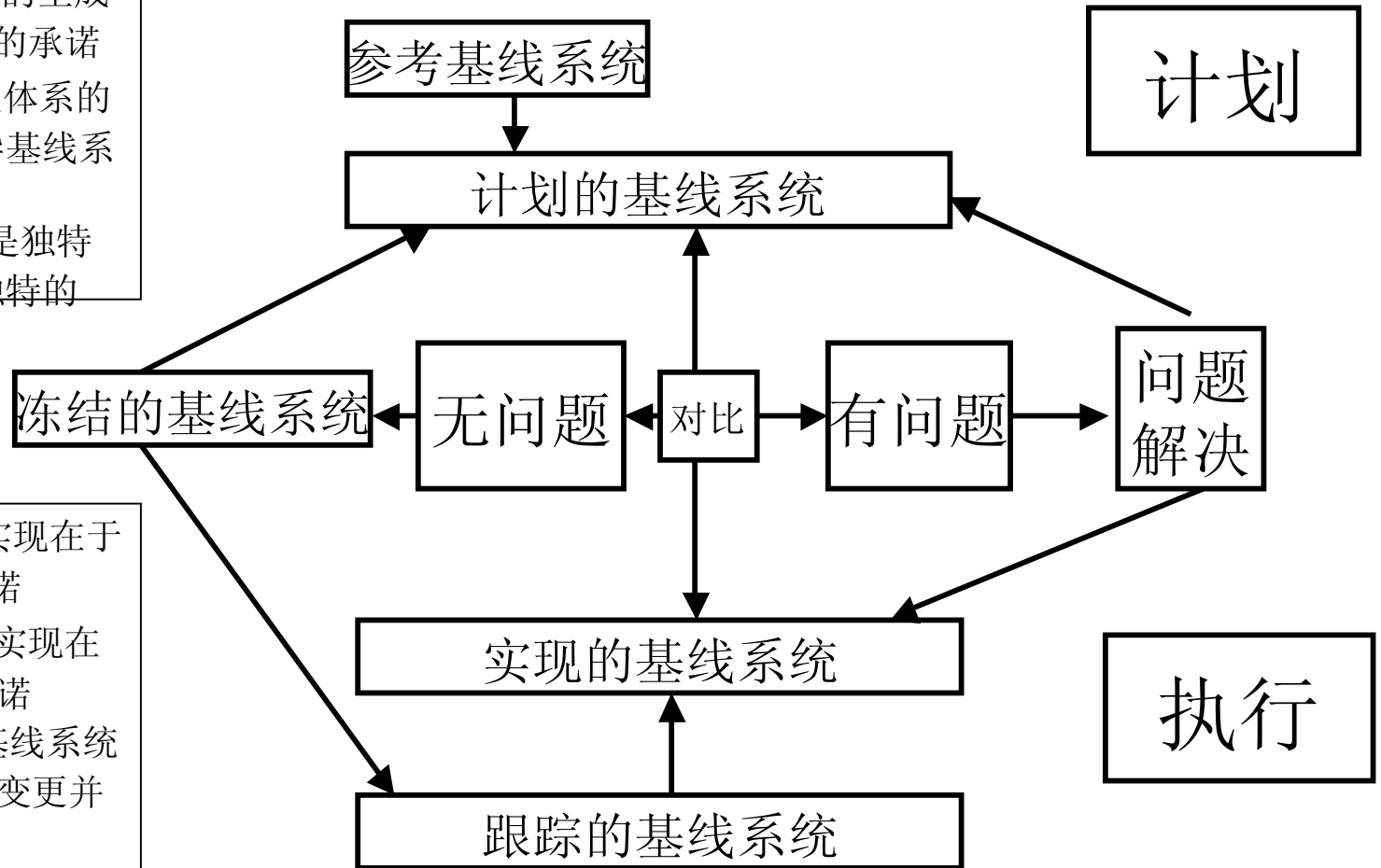
**要点3:** 项目是独特的，基线也是独特的

**要点4:** 基线的实现在于各部信守承诺

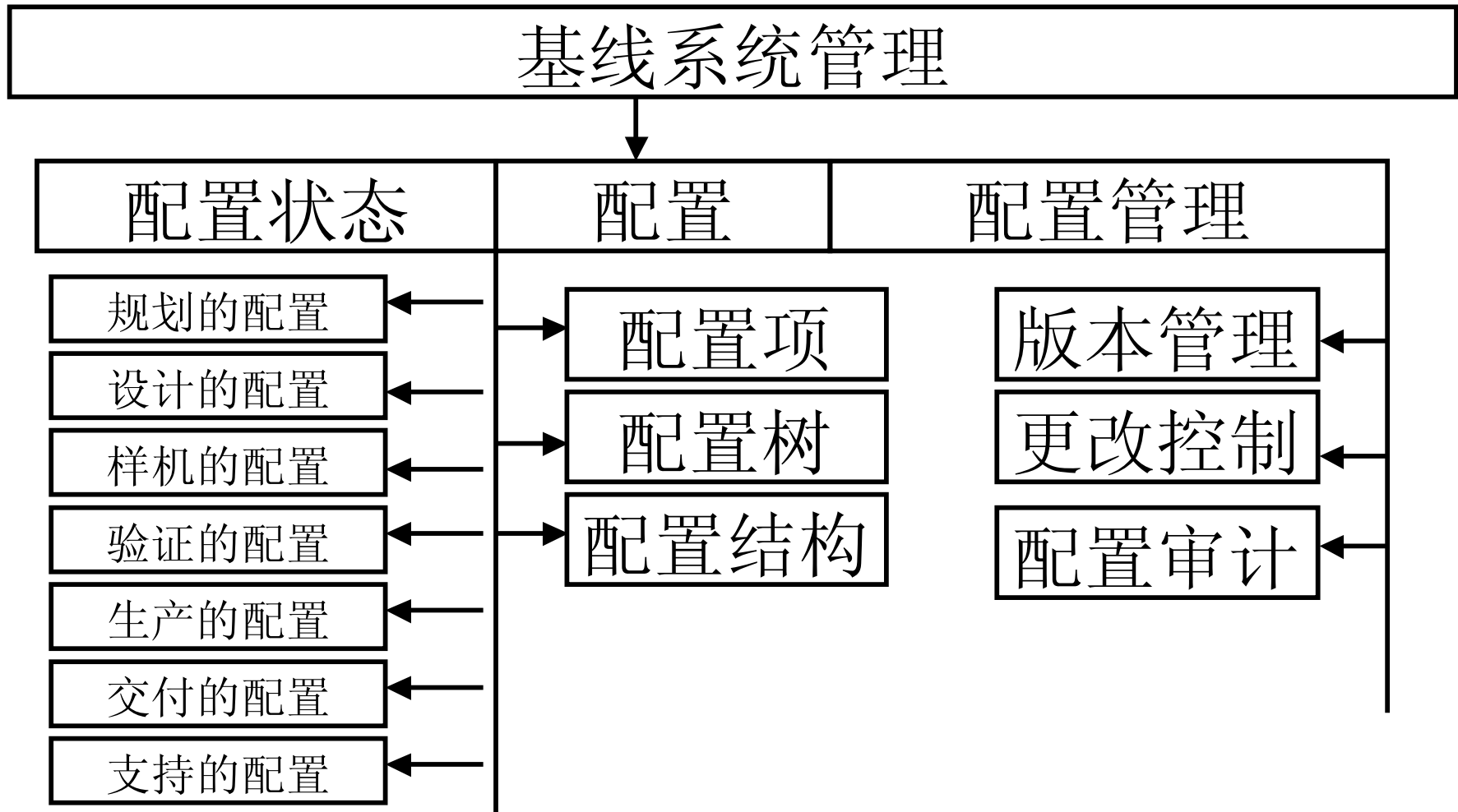
**要点5:** 基线的实现在于与各部对变更的承诺

**要点6:** 变更是基线系统中的破坏因素，但变更并不可怕

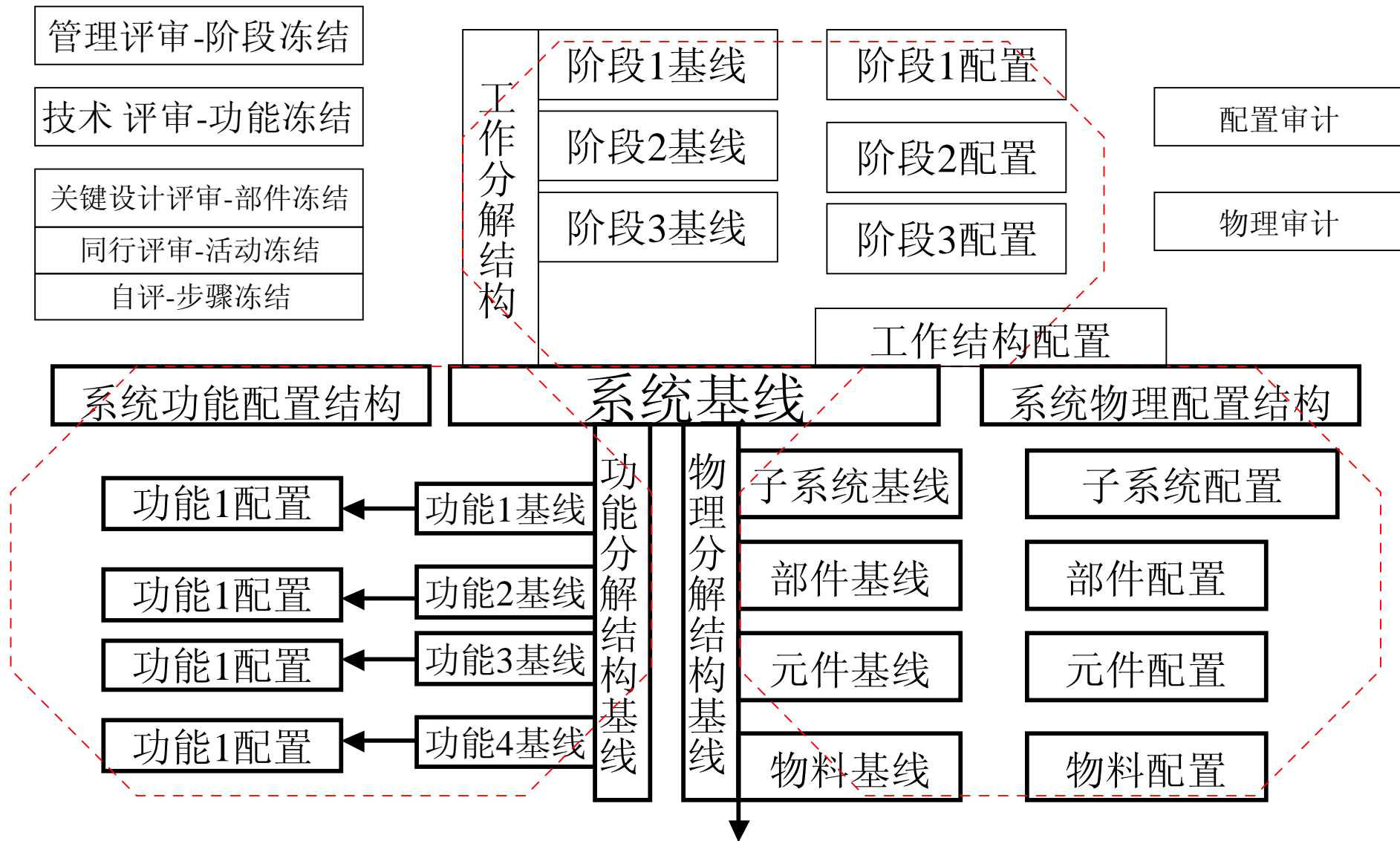
**要点7:** 要建立基线冻结机制。



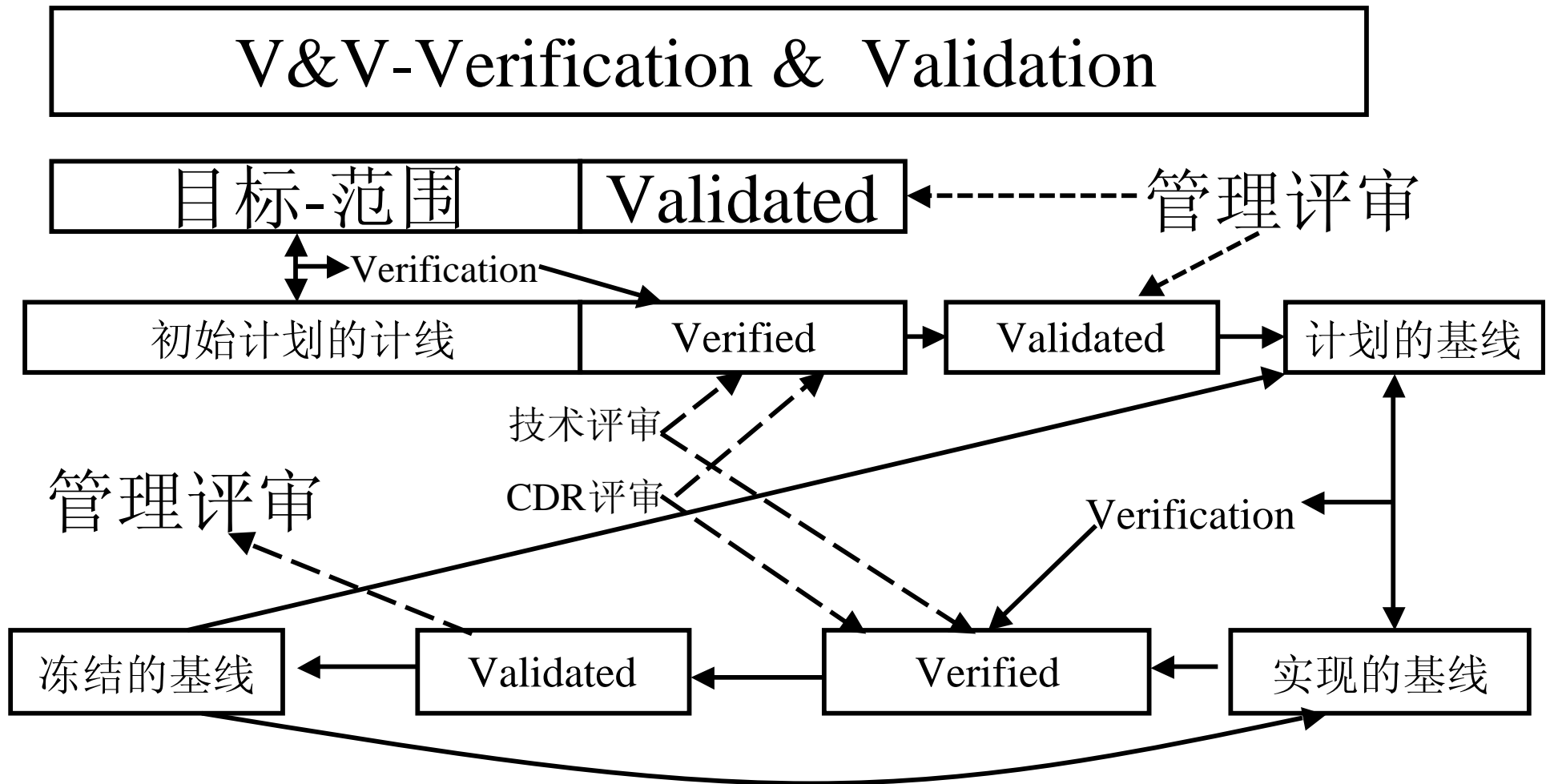
### 3.1.21 基线的状态转移与实现—生命周期配置



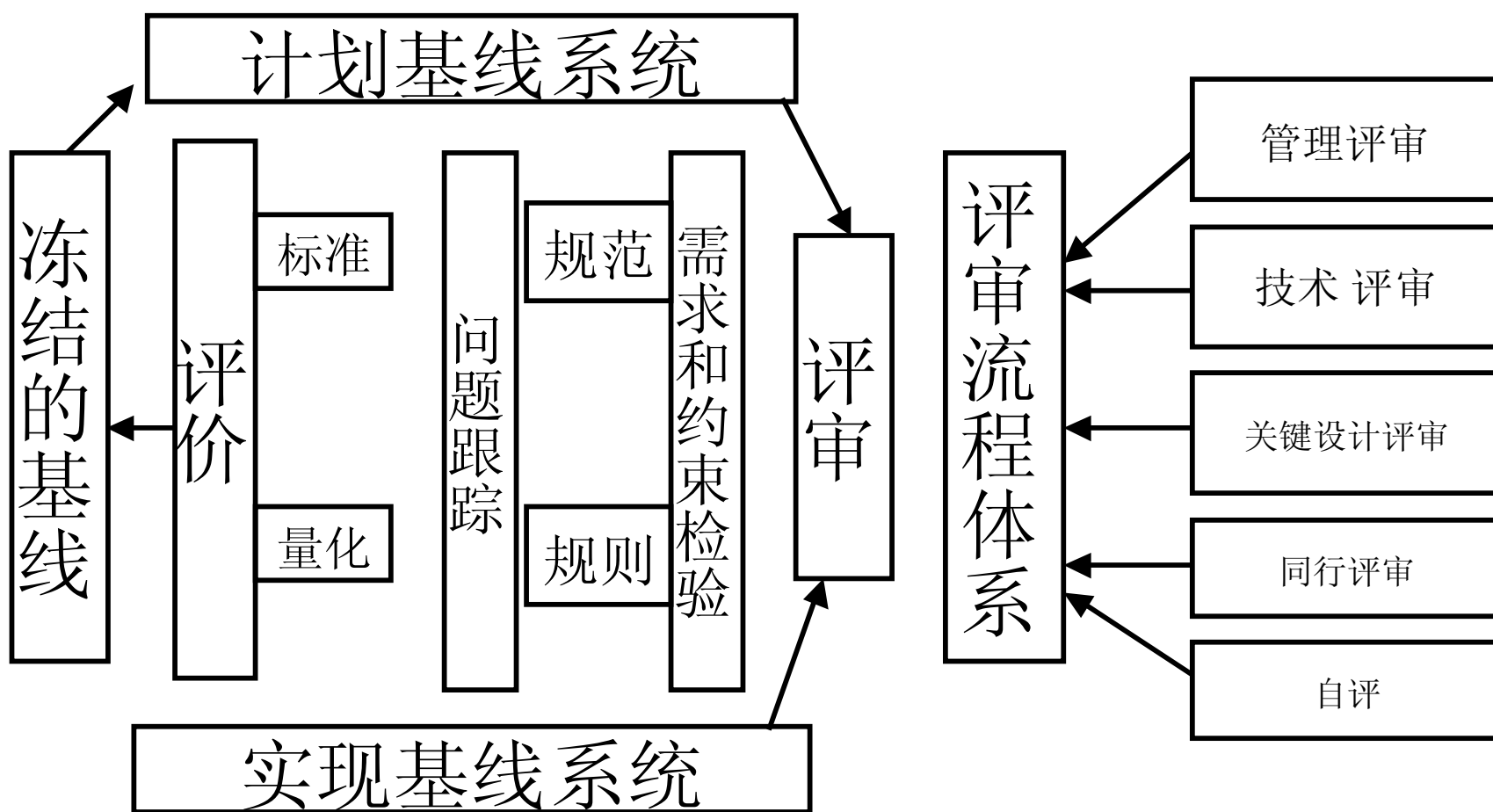
## 3.1.22 基线评审与冻结



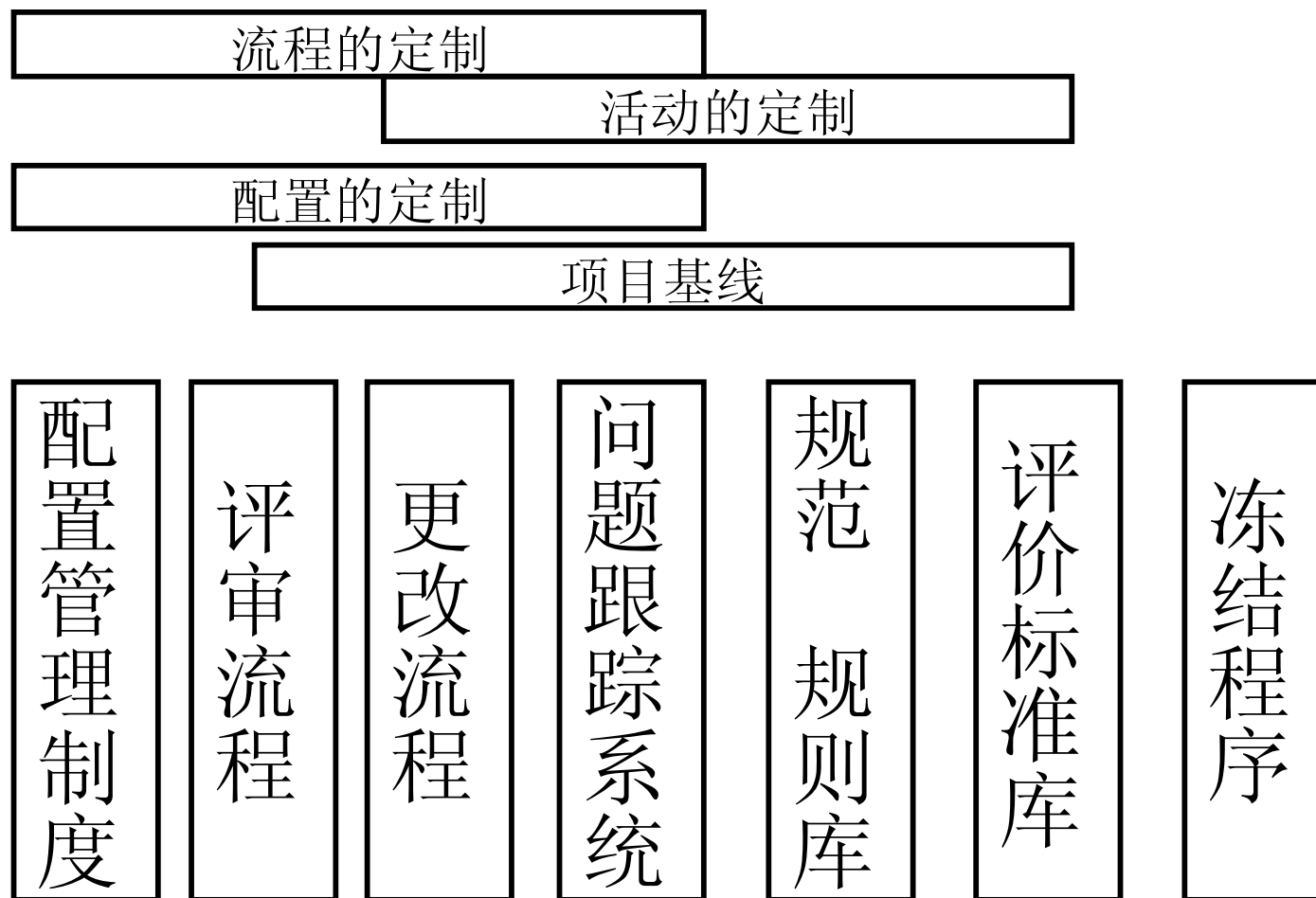
### 3.1.23 V&V 体制



## 3.1.24 评审体系

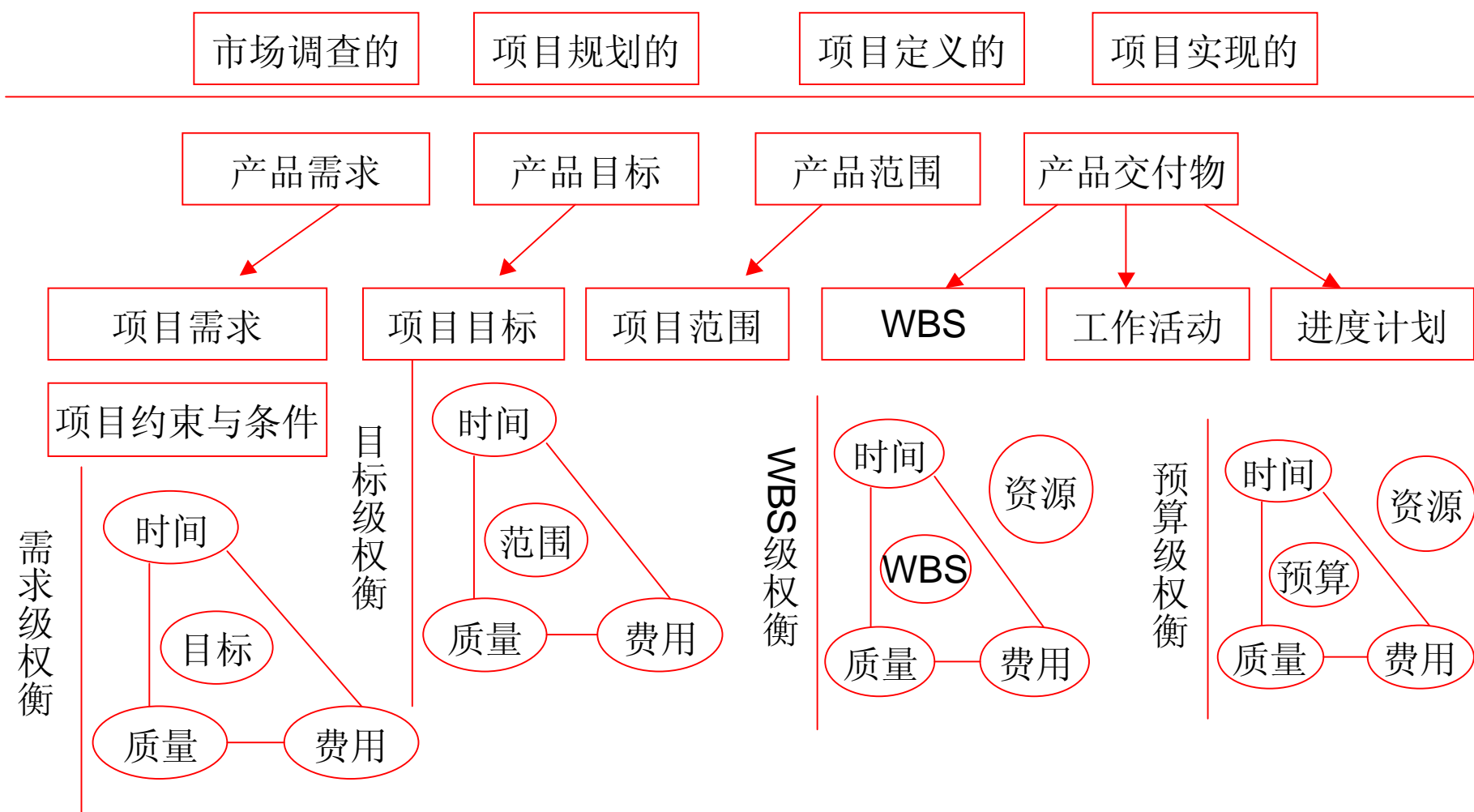


## 3.1.25 基于基线的控制与管理



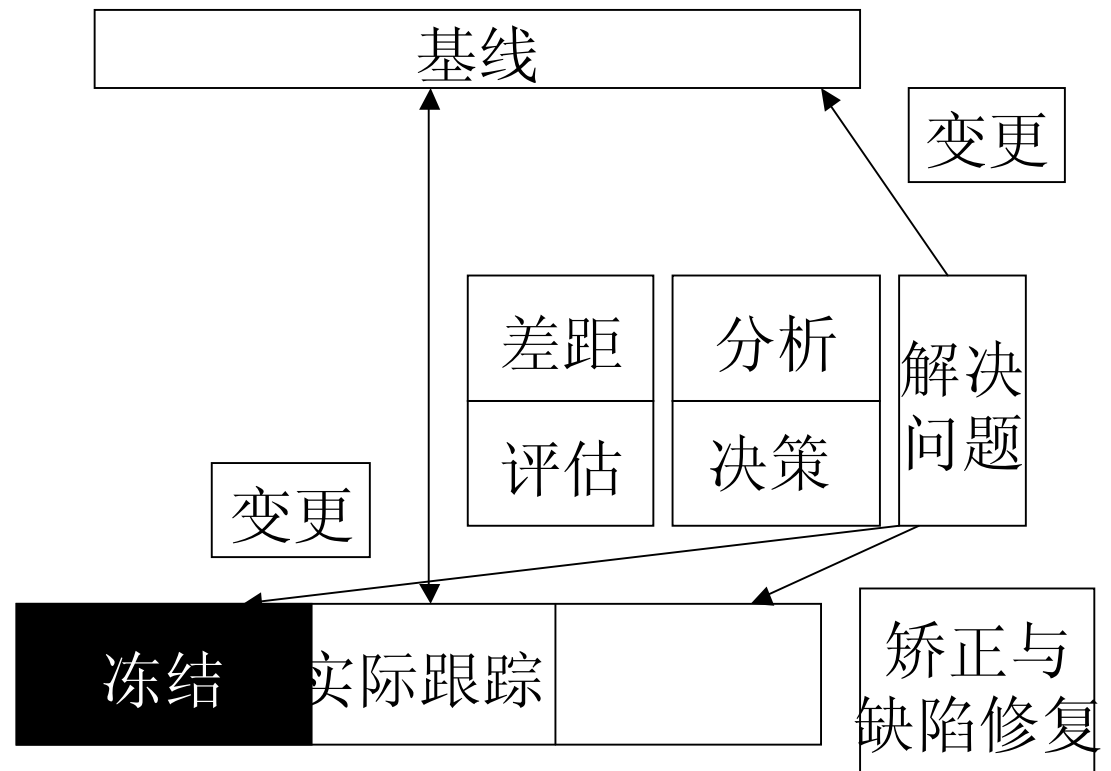


### 3.1.26 项目权衡



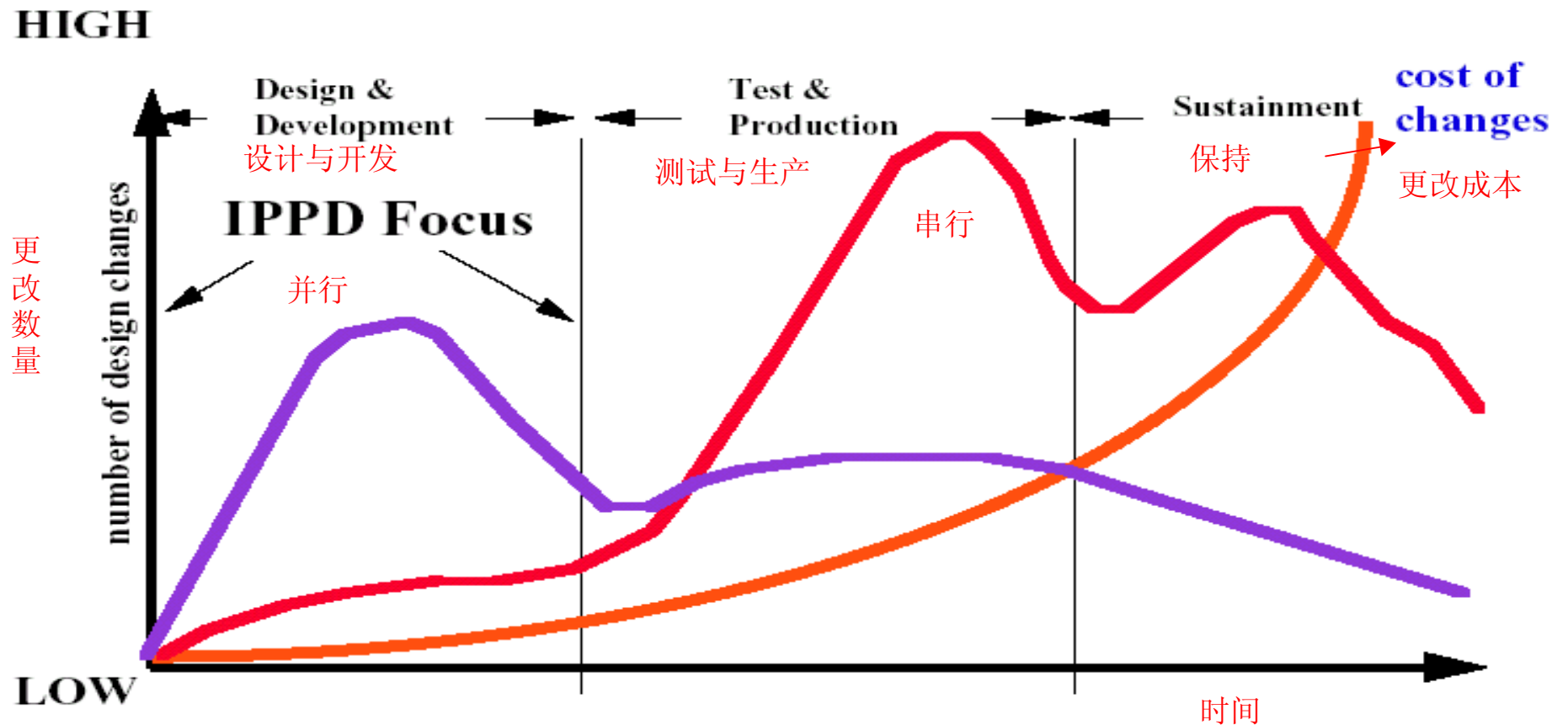
## 3.1.27 集成变更控制

- 确认需要变更.
- 集成更改控制所需要的因素进行影响, 保证只有批准的更改才能实施
- 评审和批准请求的更改
- 当批准的更改发生时, 通过调节需求的更改流进行管理,
- 维护基线的完整性, 只发布批准的更改, 并已经在产品或服务中进行了融合, 维持相关的配置, 作计划文档.
- 评审和审批所有的建议的矫正与预防措施
- 通过批准的变更, 以及在整个项目范围内对变更进行协调, 来控制 and 更新范围, 成本, 预算, 进度和质量需求.
- 请求的变更的全面地影响, 进行文档化描述
- 证实缺陷修复
- 根据项目报告, 控制质量与标准相符.

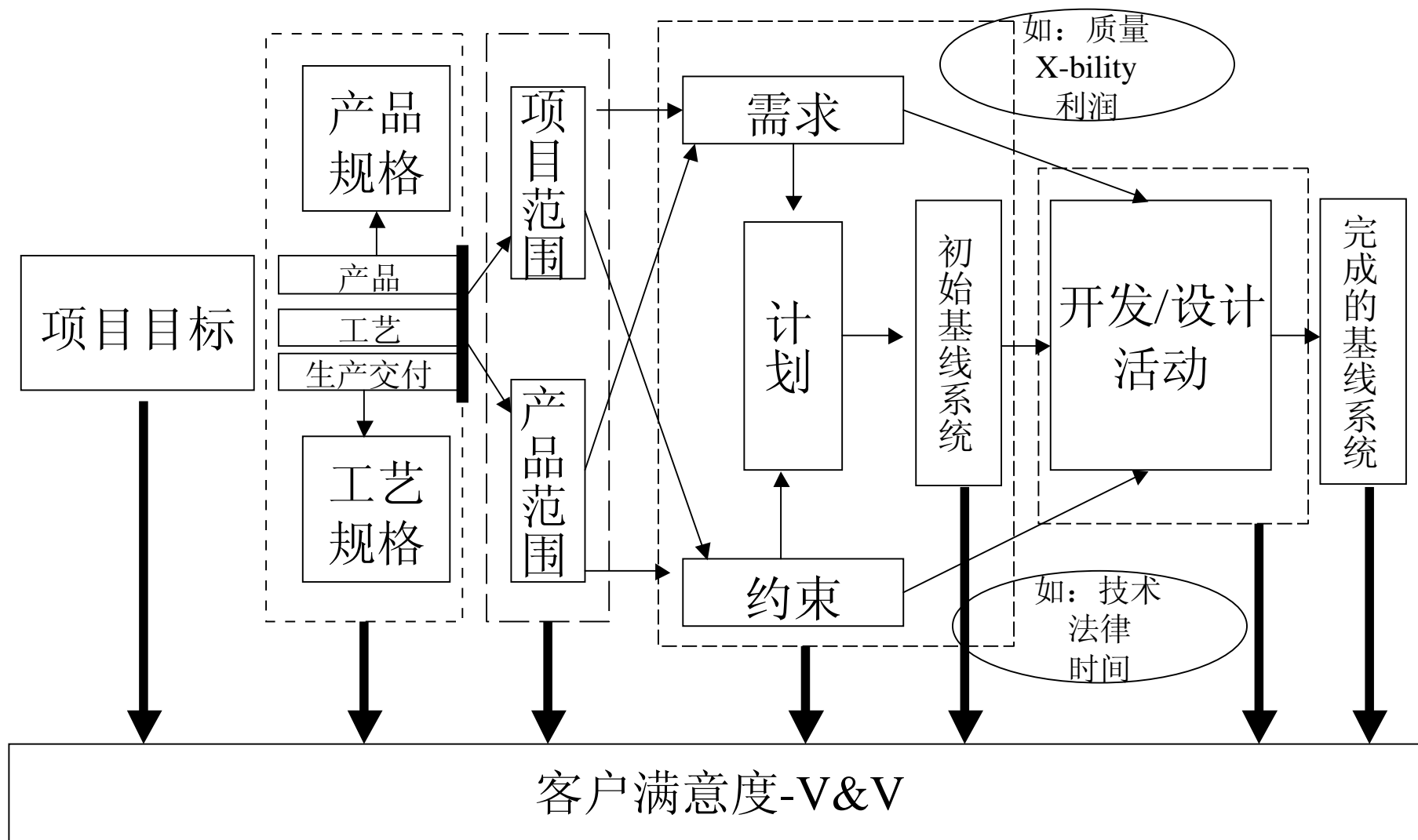


### 3.1.28 更改统计与成本指标曲线一串、并行比较

## Traditional Serial Approach vs Concurrent Approach



### 3.1.29 客户的认可验收机制



## 3.2 项目启动

- 产品开发战略
- 客户需求与项目目标
- 方案评估与选择

## 3.2.1NPD 的常见问题与表现

- 关键问题
- 1 没有有效的方法处理模糊的前端。
  - 表现：客户不清，需求不明，目标不当，范围不准.....
- 2 NPD开发的流程体系不完整，不科学
  - 表现：WBS定义不清，计划不能集成，没有基线思想，过多依靠经验，开发模式不确定-产品与工艺开发割裂，工作效率低，更改多且混乱，不能进行有效协作，开发周期时间长，质量问题多，产品与项目过程不清.....
- 3 缺乏先进的工具与方法，或不能进行有效的工具集成
  - 表现：决策混乱不科学，没有正规的方法，团队共识难达成，问题展开与解决速度慢，没有优先级的思想，工作部分轻重.....
- 4 没有建立有效的价值系统
  - 表现：不能进行有效的流程裁制，不能有效地把握“度”，不能准确提出需求和约束，不能准确评估工作结果.....

## 3.2. 2 NPD 开发战略

被动NPD战略

防御性战略

模仿

Second but Better

响应

主动NPD战略

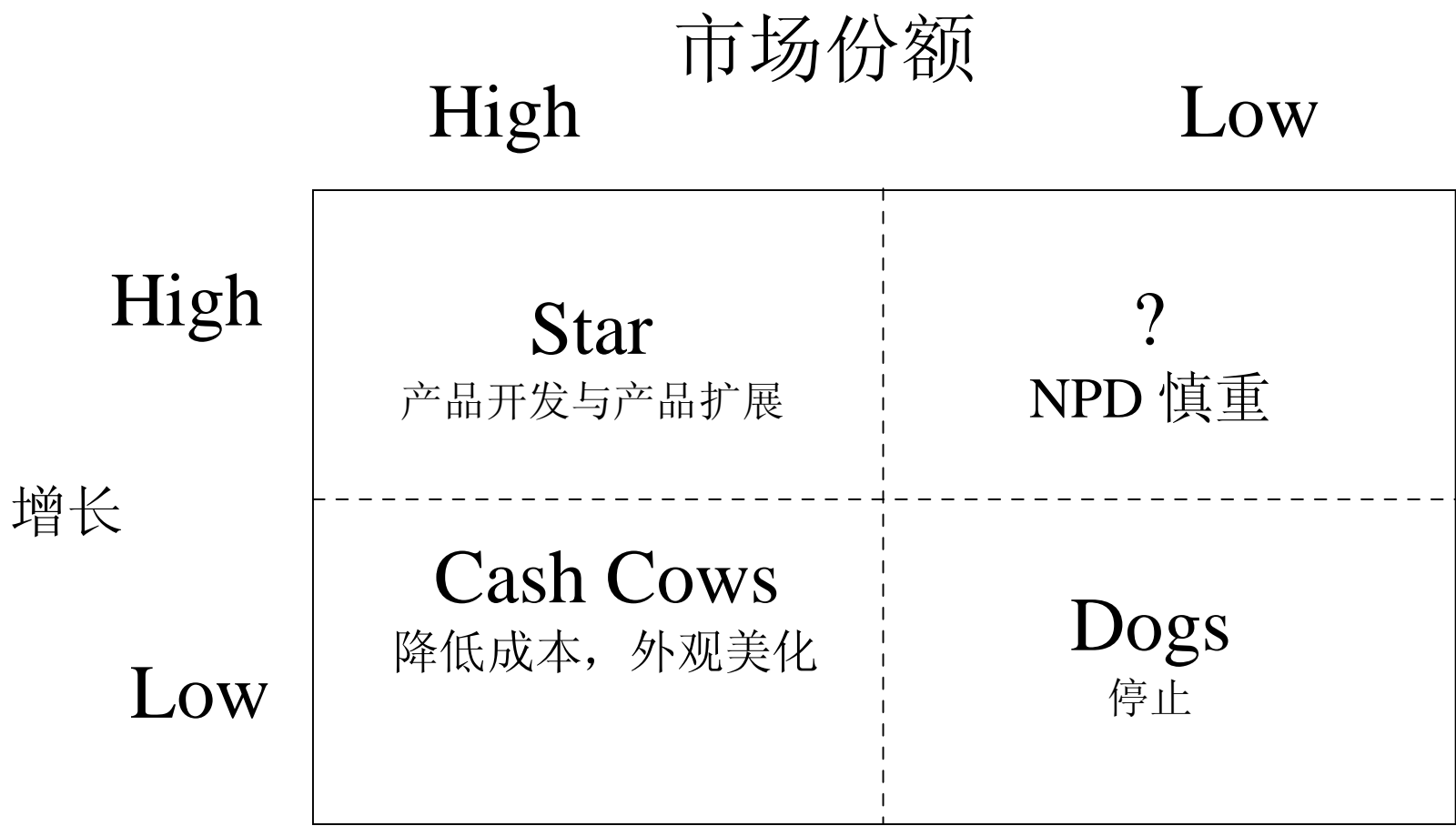
R&D

市场

风险创业

购并

# 3.2. 3 BCG战略





# 3.2. 4 ANSOFF战略

现有产品

新产品



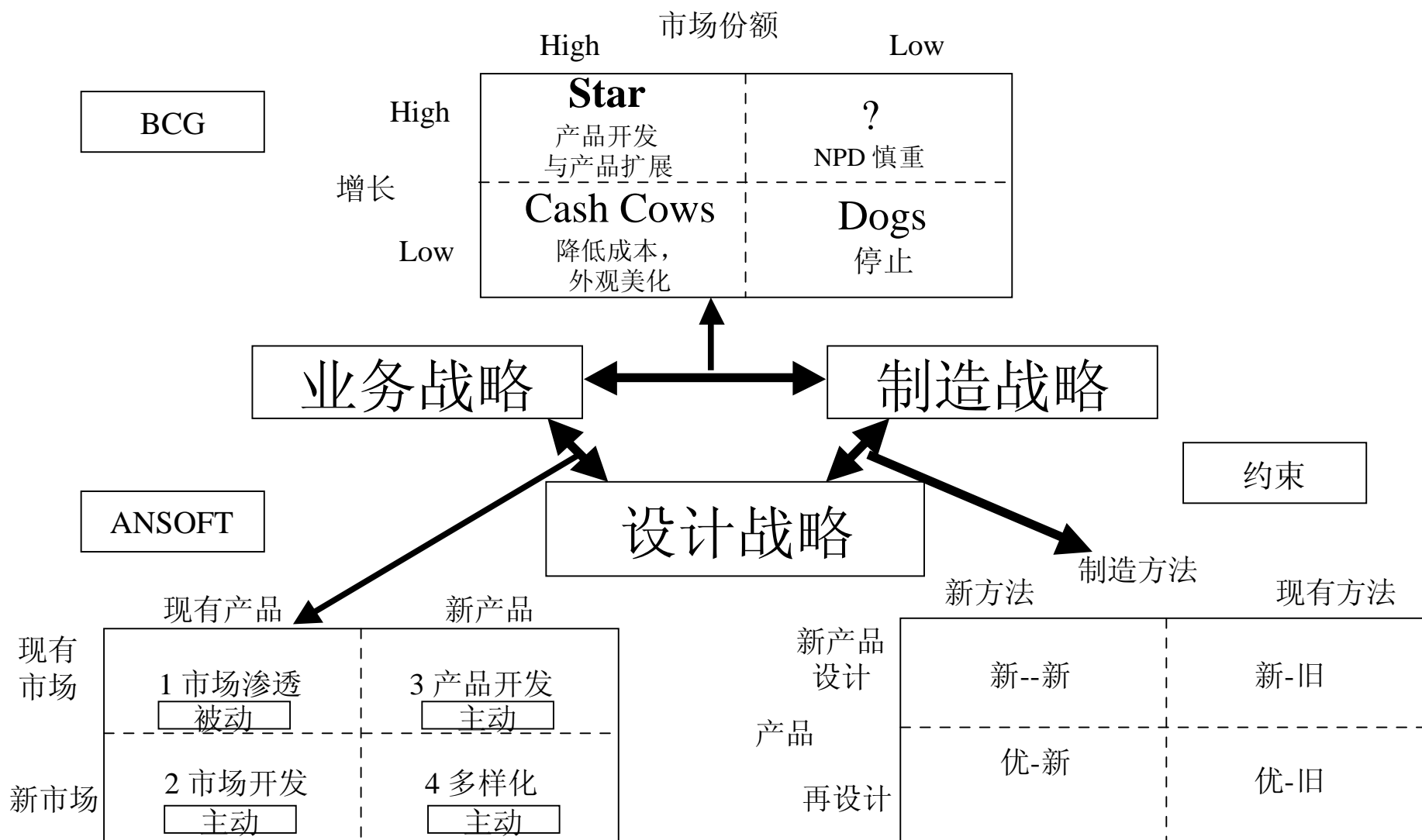
# 3.2.5 OEM-ODM-OJDM角度（例）

## 产品工艺分解

| 功能与性能  |       | 新系统级<br>工艺 | 新部件级<br>工艺 | 新器件<br>工艺 | 原材料级<br>工艺 |
|--------|-------|------------|------------|-----------|------------|
| 产品结构分解 | 新系统结构 |            |            |           |            |
|        | 新部件   |            |            |           |            |
|        | 新器件   |            |            |           |            |
|        | 新原材料  |            |            |           |            |

流程与能力

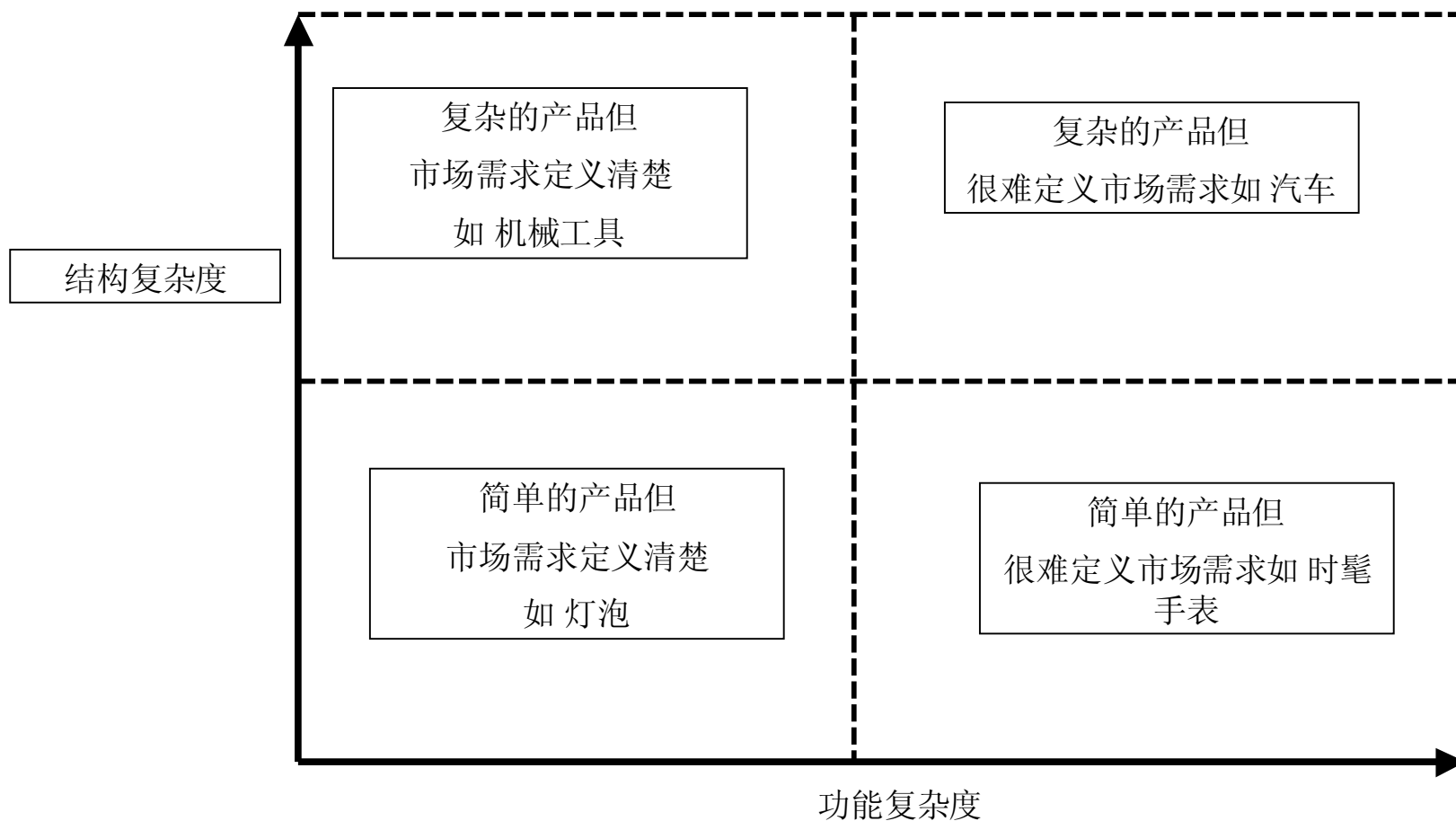
## 3.2.7 NPD的分类与界定



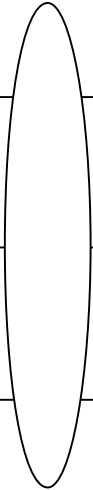
## 3.2.8 NPD开发策略

|  |       | 制造方法   |        |
|--|-------|--|--------|
|  |       | 新方法  | 现有方法   |
| 产品   | 新产品设计 | #1 新--新  | #2 新-旧 |
|  | 再设计   | #3 优-新   | #4 优-旧 |
| <div><ul style="list-style-type: none"><li>Ø 不受任何约束</li><li>Ø 设计应该最灵活</li><li>Ø 开始基线内容很少，不确定</li><li>Ø 流程支持有问题</li><li>Ø 资源与时间短缺</li><li>Ø 客户需求与企业需求的综合</li><li>Ø 系统性地开发方法</li></ul></div>   |       | <div><ul style="list-style-type: none"><li>Ø 现有生产系统----多种产品</li><li>Ø 设计产品能--最快和最经济投产</li><li>Ø 正确理解生产系统和约束</li><li>Ø 依据流程，形成设计规则和指导书说明物理模型，CAD约束等</li><li>Ø 工艺驱动的产品设计</li></ul></div>   |        |
| <div><ul style="list-style-type: none"><li>Ø 对特定的市场，建立料生产线；产品是成熟的；</li><li>Ø 是产品组合策略的一部分；不断演进和改进</li><li>Ø 但并没倾兼容设计，模块设计，标准化</li><li>Ø 策略：标准化，模块化，灵活制造改进<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 从一个最大设计衍生多个产品</li><li>✓ 所有型号在一个生产线进行</li><li>✓ 快速生产转化</li><li>✓ 快速轻松引入新花样</li><li>✓ 新技术，新材料，新工艺要快速引入</li></ul></li></ul></div> |       | <div><ul style="list-style-type: none"><li>Ø 新产品引入，但成本比较高，进行优化</li><li>Ø 受现有产品和制造策略的限制</li><li>Ø 解决问题并不简单</li><li>Ø 要求很受的设计变更</li><li>Ø 资源有限</li><li>Ø 任何变更将会引起连带变更</li><li>Ø 策略：CPI<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 产品与工艺整体优化</li><li>✓ 产品与工艺的全面指导说明</li></ul></li></ul></div> |        |

## 3.2.9 产品复杂度的定位



# 3.2.10 设计策略上的全面思考

|        | 时间 | 成本 | 质量 | 战略 | 流程   | 资源 | 工具与方法 | 基线系统 | 项目管理 |
|--------|----|----|----|----|--|----|-------|------|------|
| #1 新-新 |    |    |    |    |  |    |       |      |      |
| #2 新-旧 |    |    |    |    |  |    |       |      |      |
| #3 优-新 |    |    |    |    |  |    |       |      |      |
| #4 优-旧 |    |    |    |    |  |    |       |      |      |

## 3.2.11 制造企业的分类

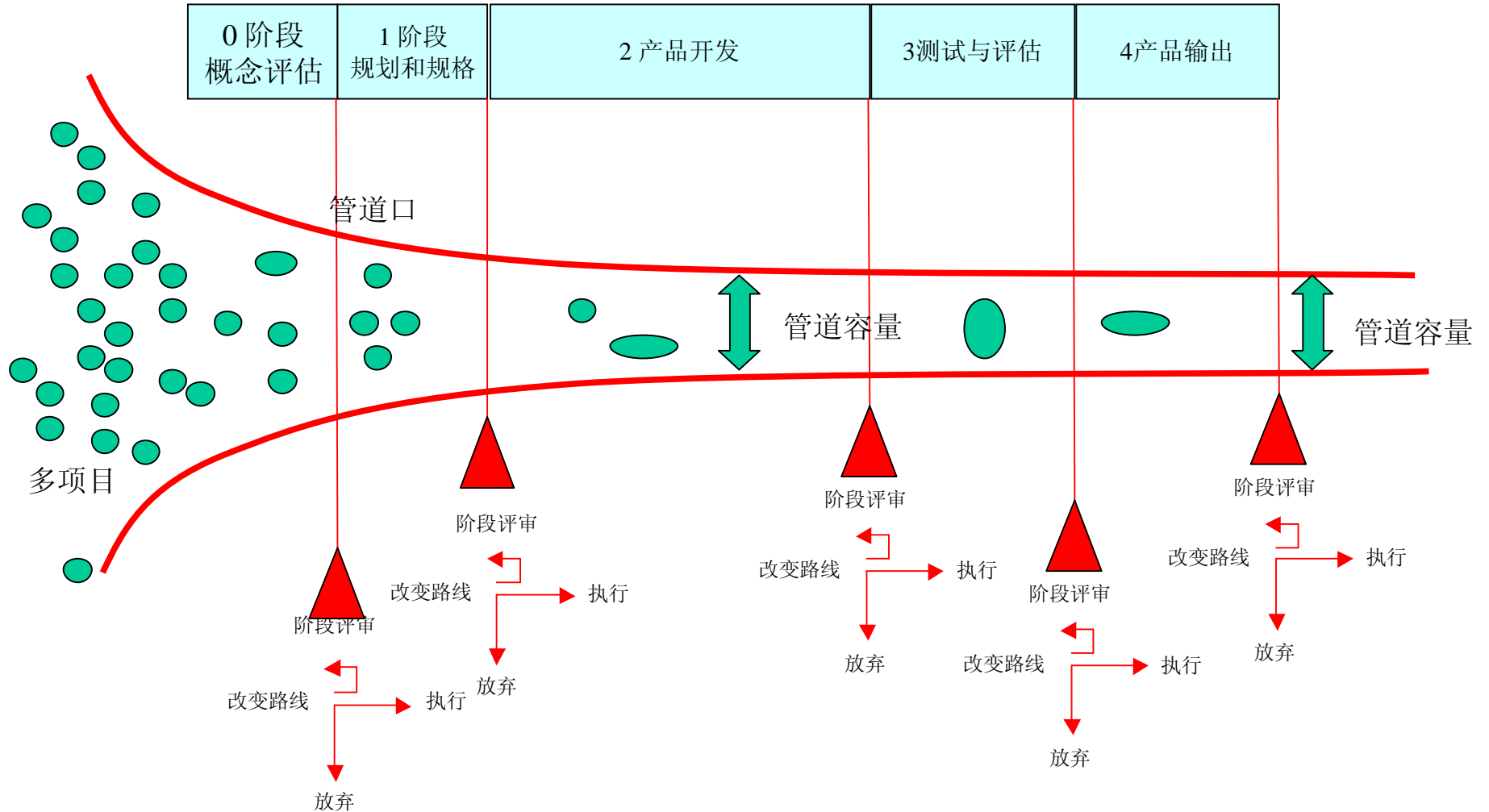
- 按制造形式
  - Projected -项目型制造---造船,电站,生产线
  - Jobbing -零工/合同制造—专用部件,配件制造
  - Batch--批量制造---电子组件
  - Mass/flow--- 规模/流式制造----汽车,电视等
  - Continuous/process ---连续/工艺流程制造---化工产品
- 制造战略
  - MTS ----Make to stock---如大规模制造的标准产品
  - ATO----Assemble to order---按订单装配：可选项很多，客户定制,关注产品和工艺
  - MTO----Make to order---关注工艺，按订单制造，按客户规格制造产品。
  - ETO----按客户要求进行设计和制造。

## 3.2.12 产品开发分类

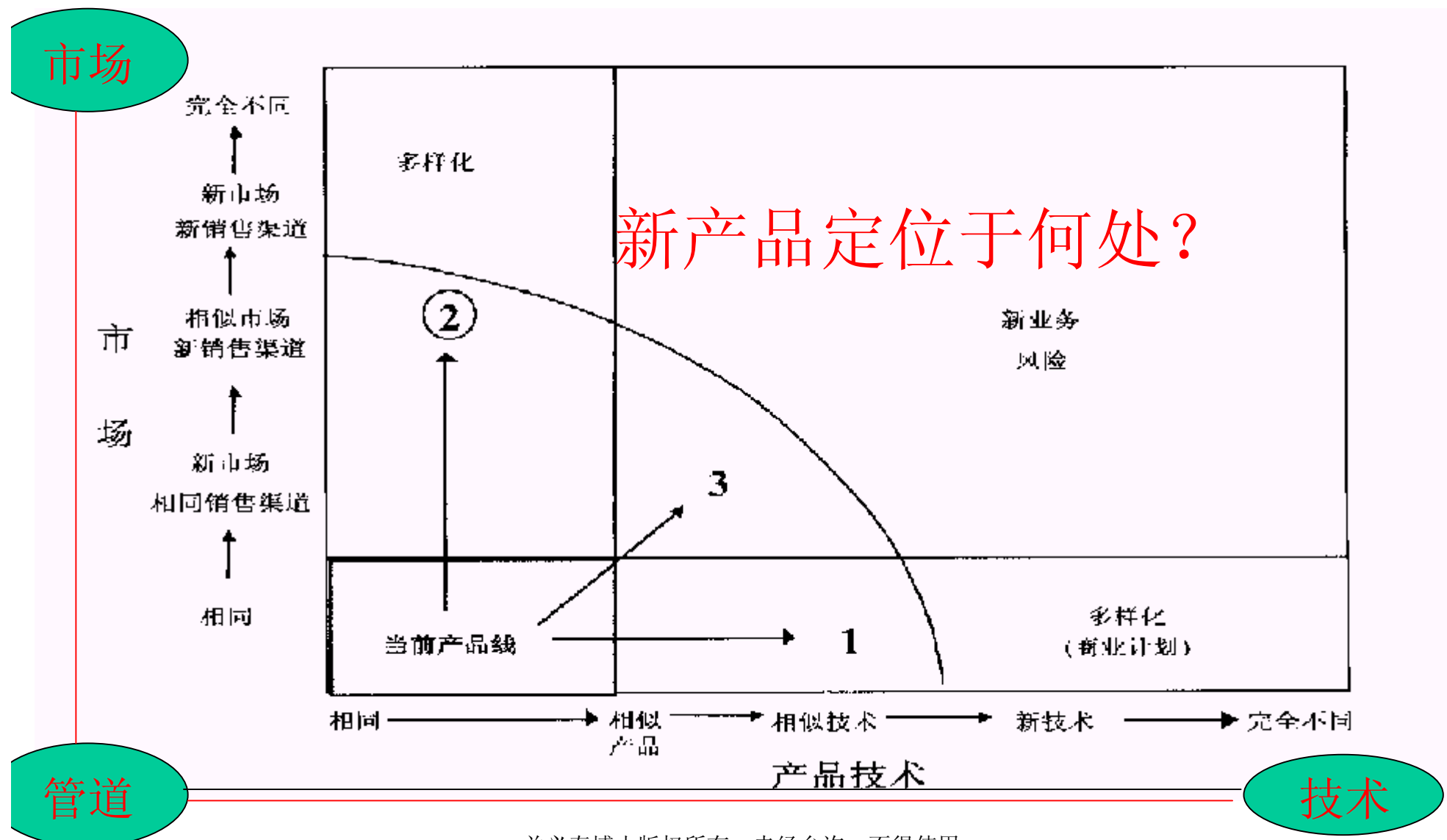
- 产品开发的新度的表现
  - 新产品开发与设计
  - 优化产品开发与设计
  - 衍生产品开发与设计
- 产品开发的复杂度的表现
  - 单件产品开发与设计
  - 系列产品开发与设计
  - 平台产品开发与设计



## 3.2.13 管道管理的基本概念---投资组合管理-PACE理论



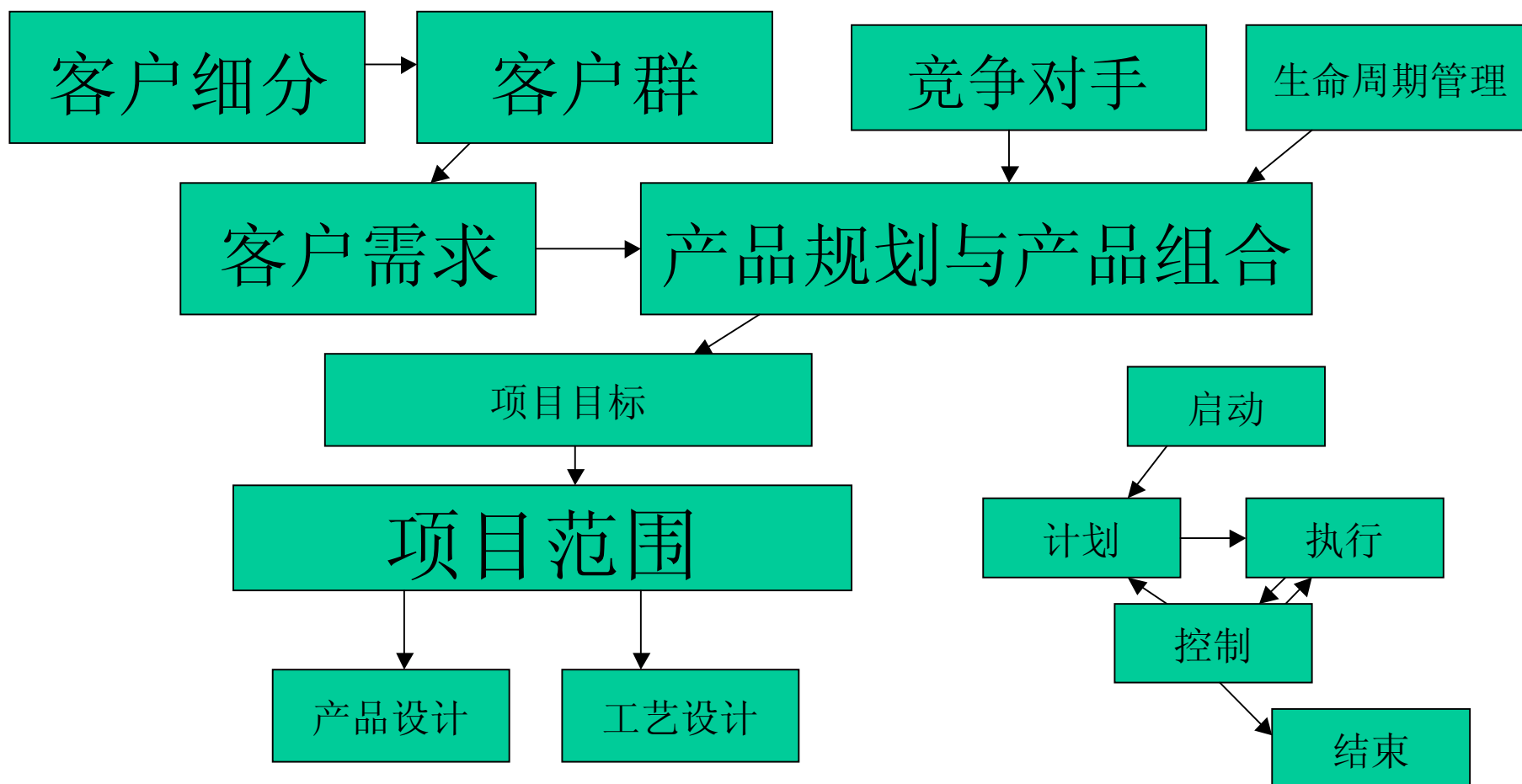
## 3.2.14 新产品的立项受管道能力和产品战略的影响



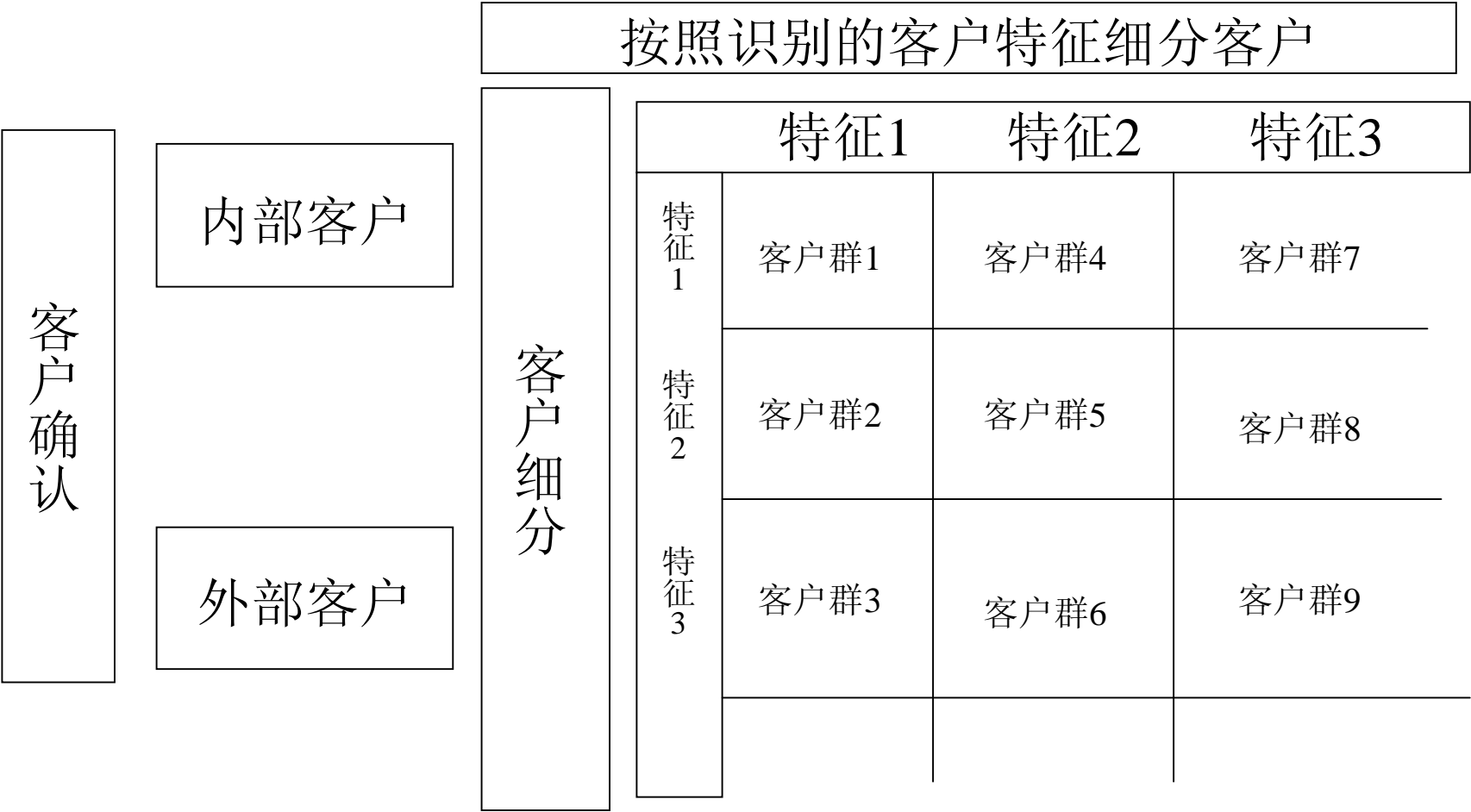
## 3.2.15 新产品组合管理的思想

- 新产品组合管理的思想
- 从投资的角度-----ROI, IRR, NPV分析等
- 通过识别产品开发生命周期的过程特征—每个项目在什么时候，以什么费用，需要完成什么工作-----项目基线
- 来优化进入管道的项目数量和管道进程---管道负荷的平衡与控制
- 通过消除管道的瓶颈，和加快管道的流速，增大管道能力
- 能回答： 现在我们能容纳多少项目？我们 能安排啥样的项目有多少？如何进行资源平衡？

## 3.2.16 客户、需求、目标、范围



### 3.2.17 什么是客户



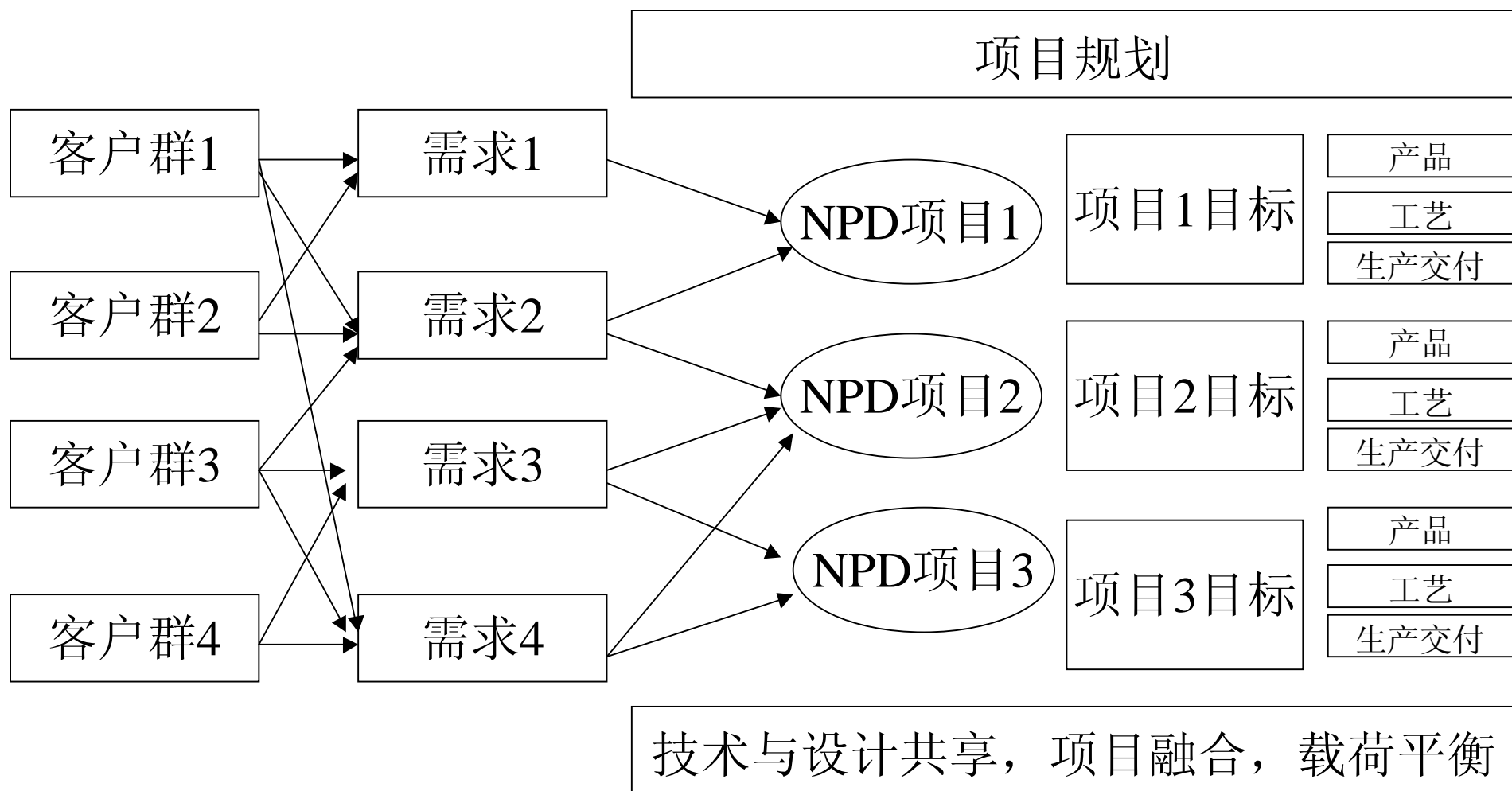
### 3.2.18 客户价值

|         |  | 竞争战略一致性 | 期望利润 | 订单规模 | 质量控制 | 成本控制 | 时间响应 |
|---------|--|---------|------|------|------|------|------|
| 竞争战略一致性 |  |         |      |      |      |      |      |
| 期望利润    |  |         |      |      |      |      |      |
| 订单规模    |  |         |      |      |      |      |      |
| 质量控制    |  |         |      |      |      |      |      |
| 成本控制    |  |         |      |      |      |      |      |
| 时间响应    |  |         |      |      |      |      |      |

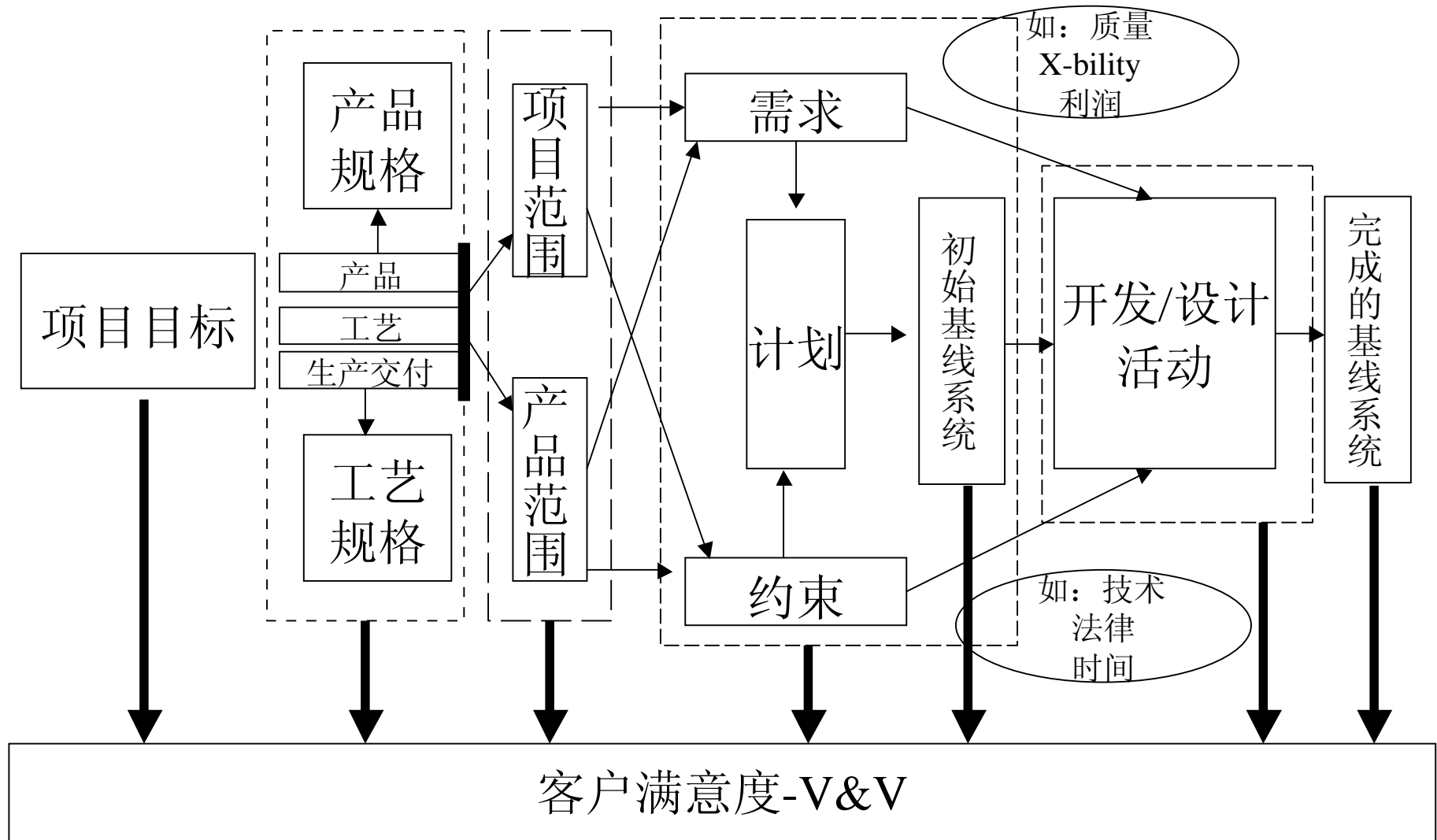
| 比较特征 | 客户群1 | 客户群2 | 客户群3 | 客户群4 |
|------|------|------|------|------|
| 客户群1 |      |      |      |      |
| 客户群2 |      |      |      |      |
| 客户群3 |      |      |      |      |
| 客户群3 |      |      |      |      |

客户的综合优先级  
价值评估方法

## 3.2.19 需求与项目规划

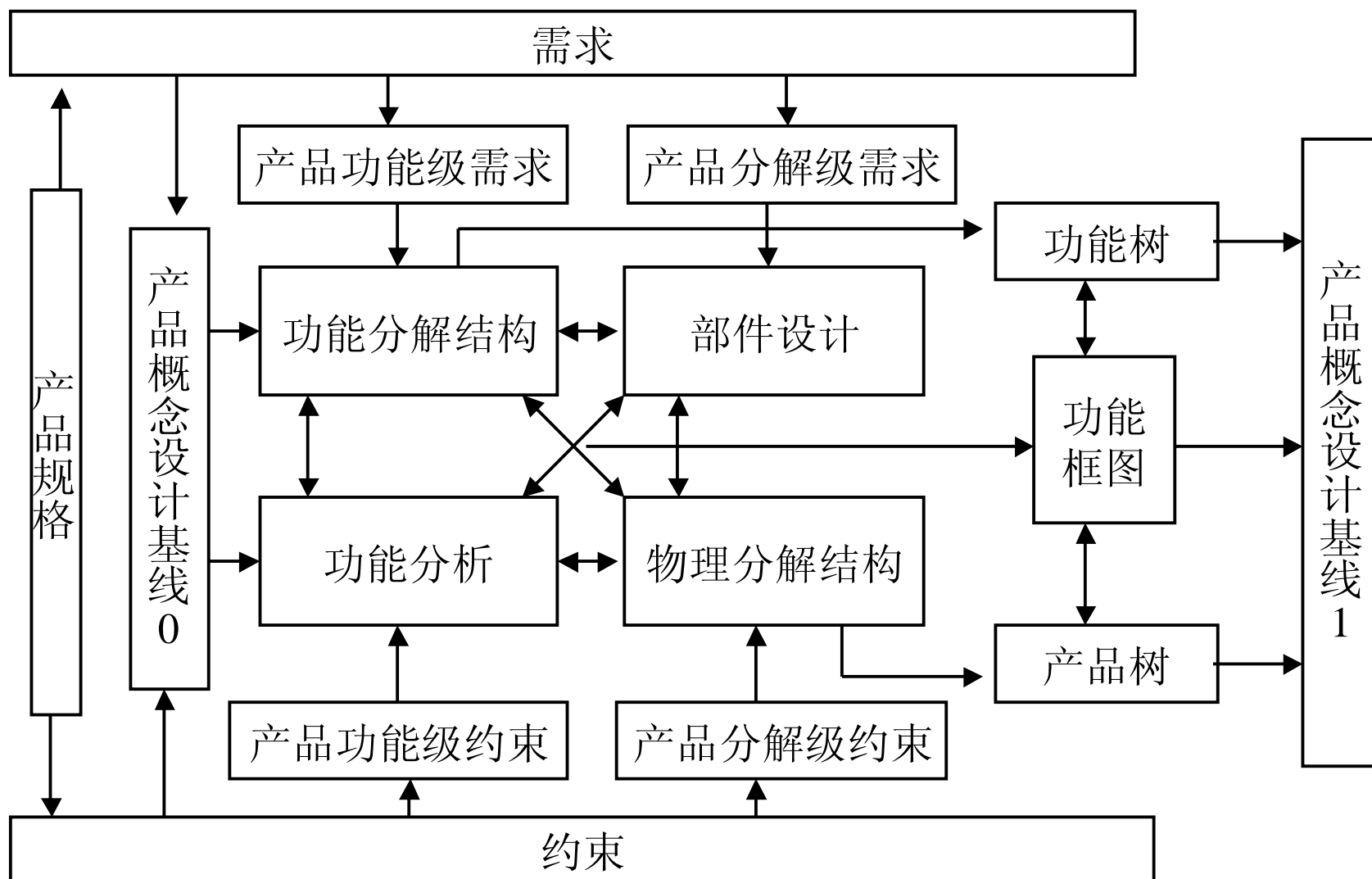


## 3.2.21 规格实现与客户满意度

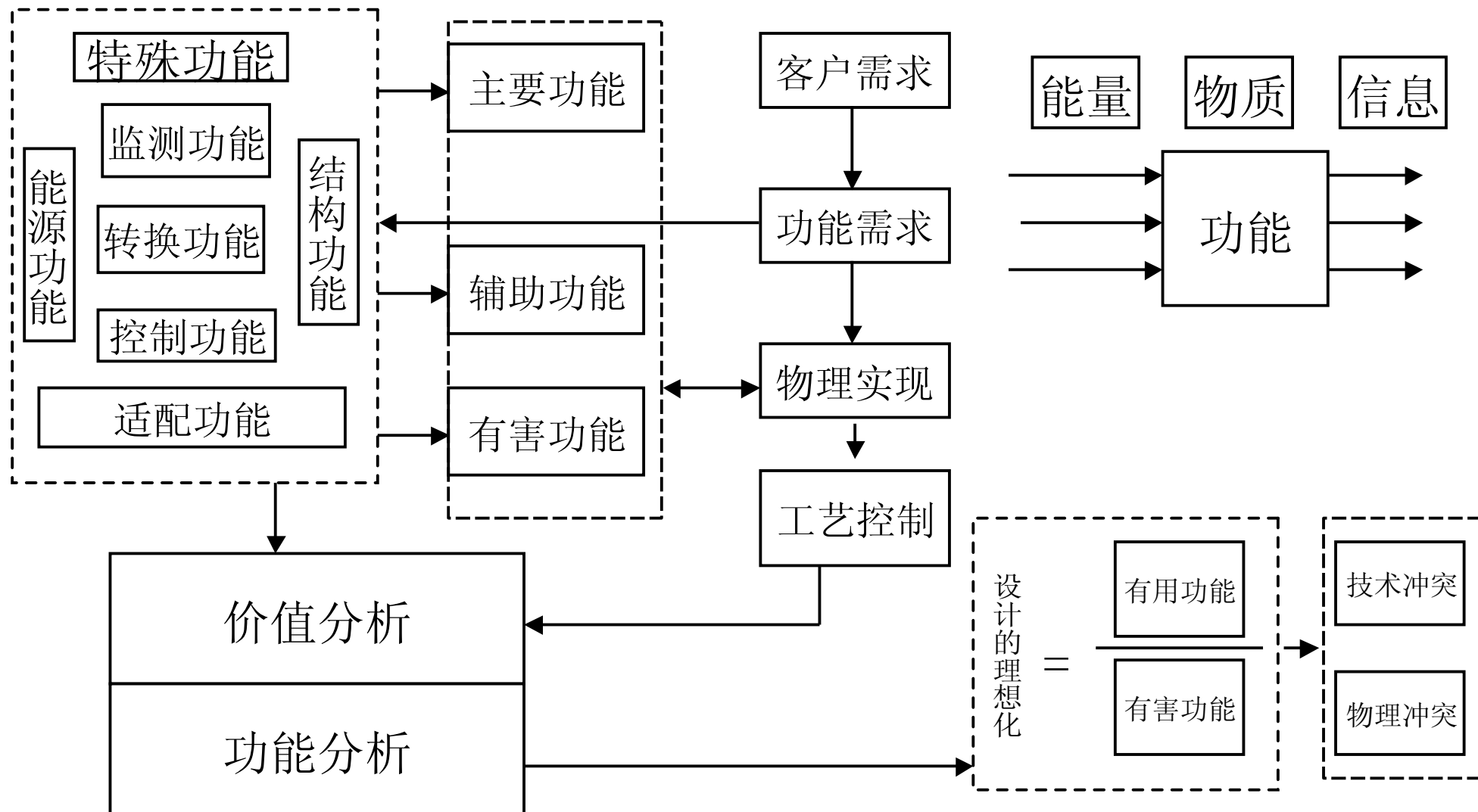




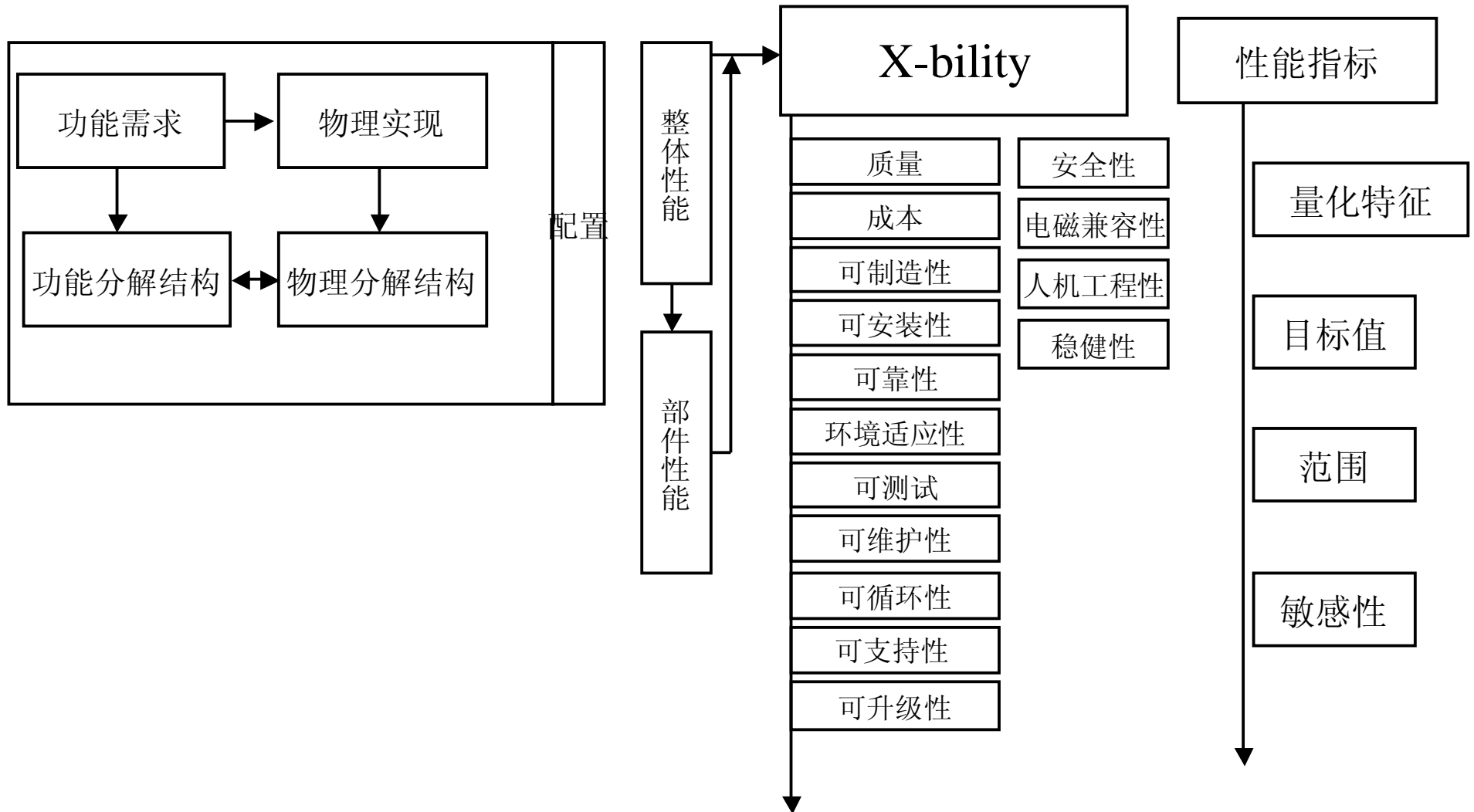
### 3.2.22 产品功能的实现



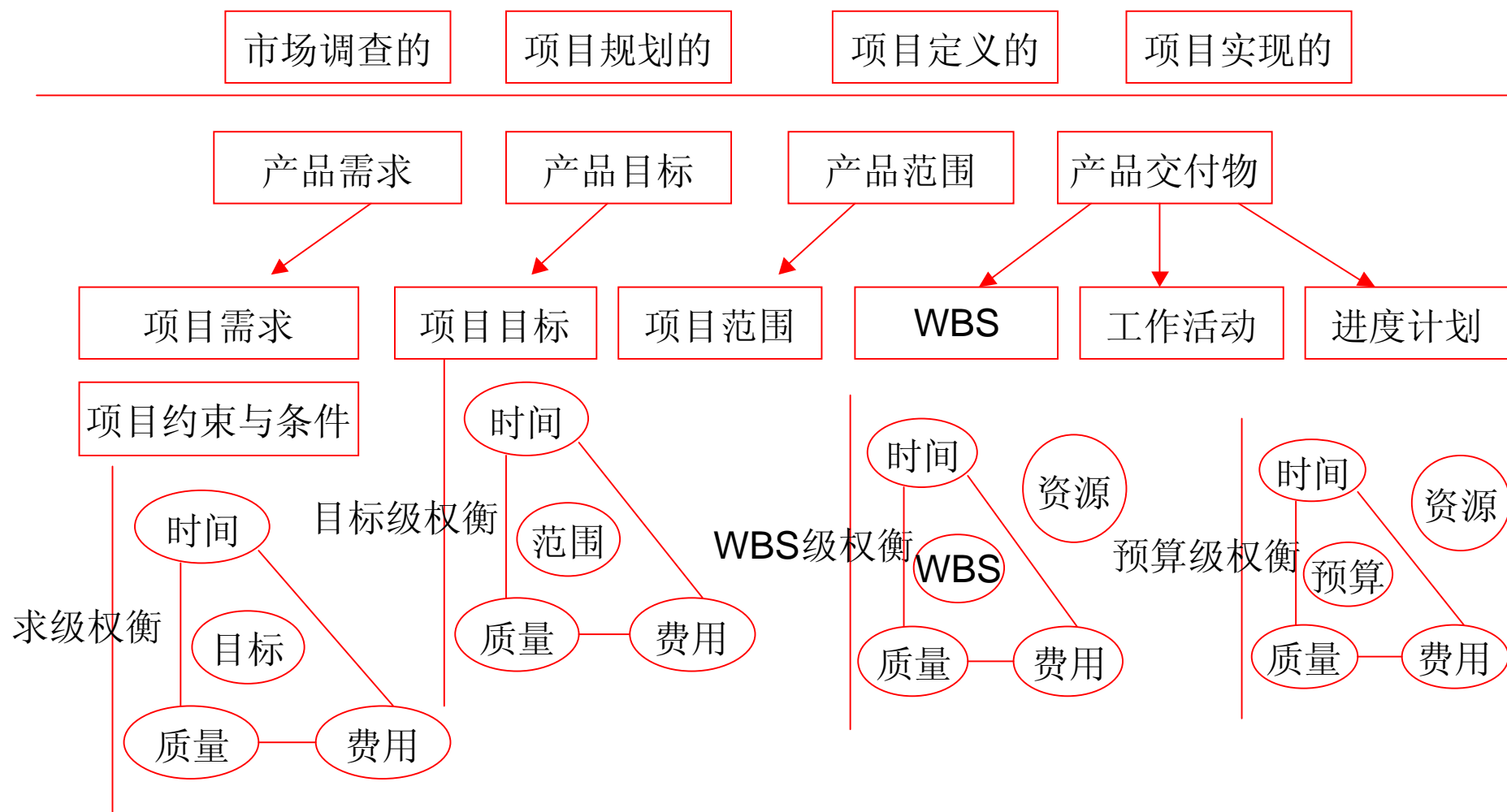
### 3.2.23 功能分析与价值分析



## 3.2.24 产品性能的实现----X-bility



## 3.2.25 产品开发的价值权衡



## 3.2.26 成本（价值）权衡



# 3.2.27 客户细分的特征表法

## （电脑外壳的细分）

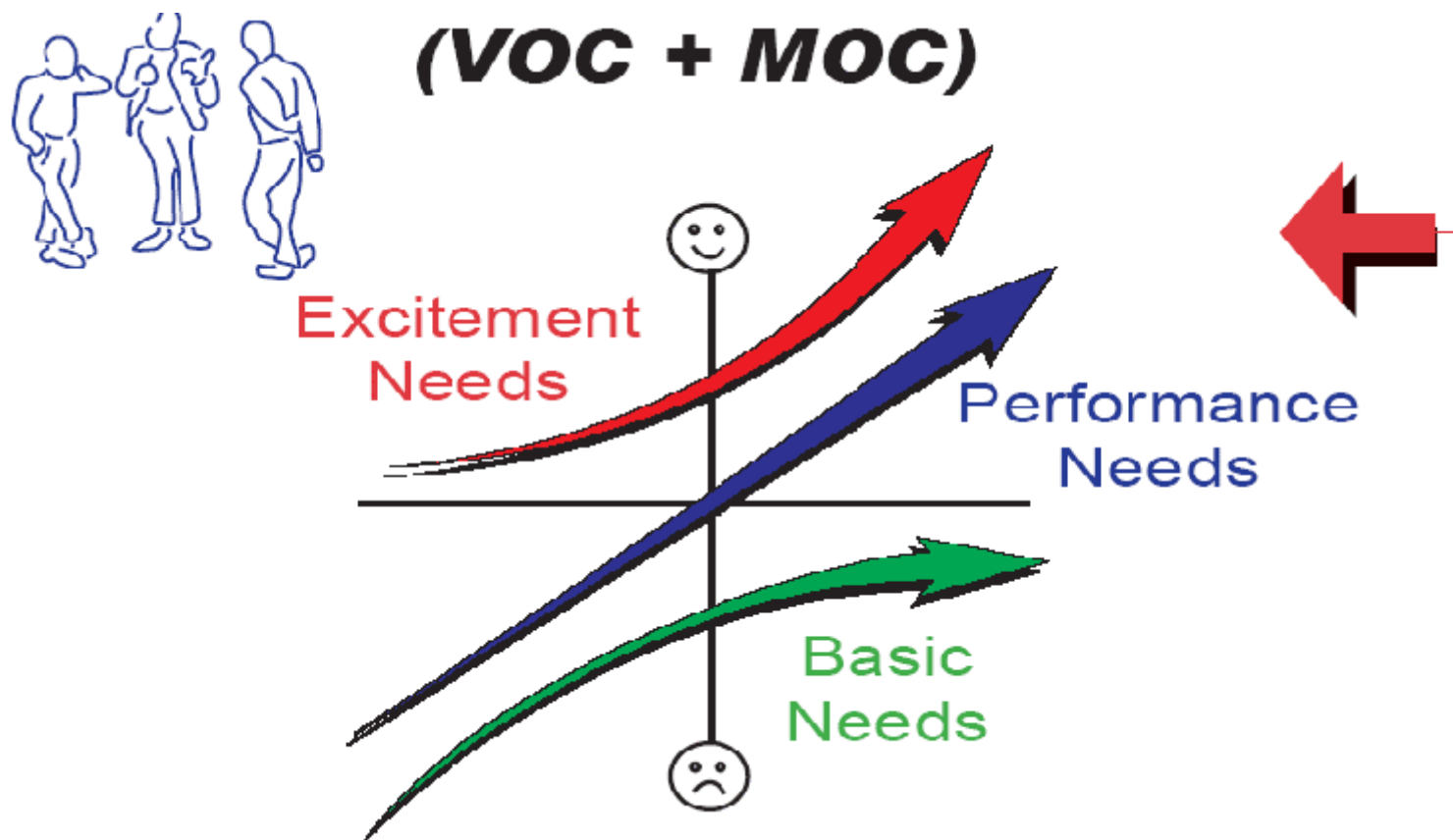
|           | 家用 | 办公用 | 配套用 |
|-----------|----|-----|-----|
| 国内<br>攒机  |    |     |     |
| 国内<br>OEM |    |     |     |
| 欧美<br>OEM |    |     |     |

# 3.2.28 客户之声表

顾客之声表(VOCT)

| 个人信息 | 顾客之声 | I= 推测<br>E= 明确 |  |      |  |       |  |     |  |     |  | 综合数据 |
|------|------|----------------|--|------|--|-------|--|-----|--|-----|--|------|
|      |      | 使 用 环 境        |  |      |  |       |  |     |  |     |  |      |
|      |      | WHO            |  | WHAT |  | WHERE |  | WHY |  | HOW |  |      |
|      |      |                |  |      |  |       |  |     |  |     |  |      |
|      |      |                |  |      |  |       |  |     |  |     |  |      |
|      | A    |                |  |      |  | B     |  |     |  |     |  | C    |
|      |      |                |  |      |  |       |  |     |  |     |  |      |
|      |      |                |  |      |  |       |  |     |  |     |  |      |
|      |      |                |  |      |  |       |  |     |  |     |  |      |

## 3.2.29 KANO 模型





# 3.2.30 正反问答法

| 顾客需求分类 |        | 我真的喜欢 | 我喜欢 | 我觉得一般 | 我不喜欢 | 我真的不喜欢 | 解释  |
|--------|--------|-------|-----|-------|------|--------|---|
|        |        | A     | B   | C     | D    | E      | 1C 兴奋型需要<br>2C 没兴趣<br>4C 负面评价<br>1D 兴奋型需要<br>2D 没兴趣<br>3D 没兴趣<br>1E 性能质量<br>2E 基本需要<br>3E 基本需要<br>4E 没有影响 |
| 1      | 我真的喜欢  |       |     |       |      |        |   |
| 2      | 我喜欢    |       |     |       |      |        |   |
| 3      | 我觉得一般  |       |     |       |      |        |   |
| 4      | 我不喜欢   |       |     |       |      |        |   |
| 5      | 我真的不喜欢 |       |     |       |      |        |   |

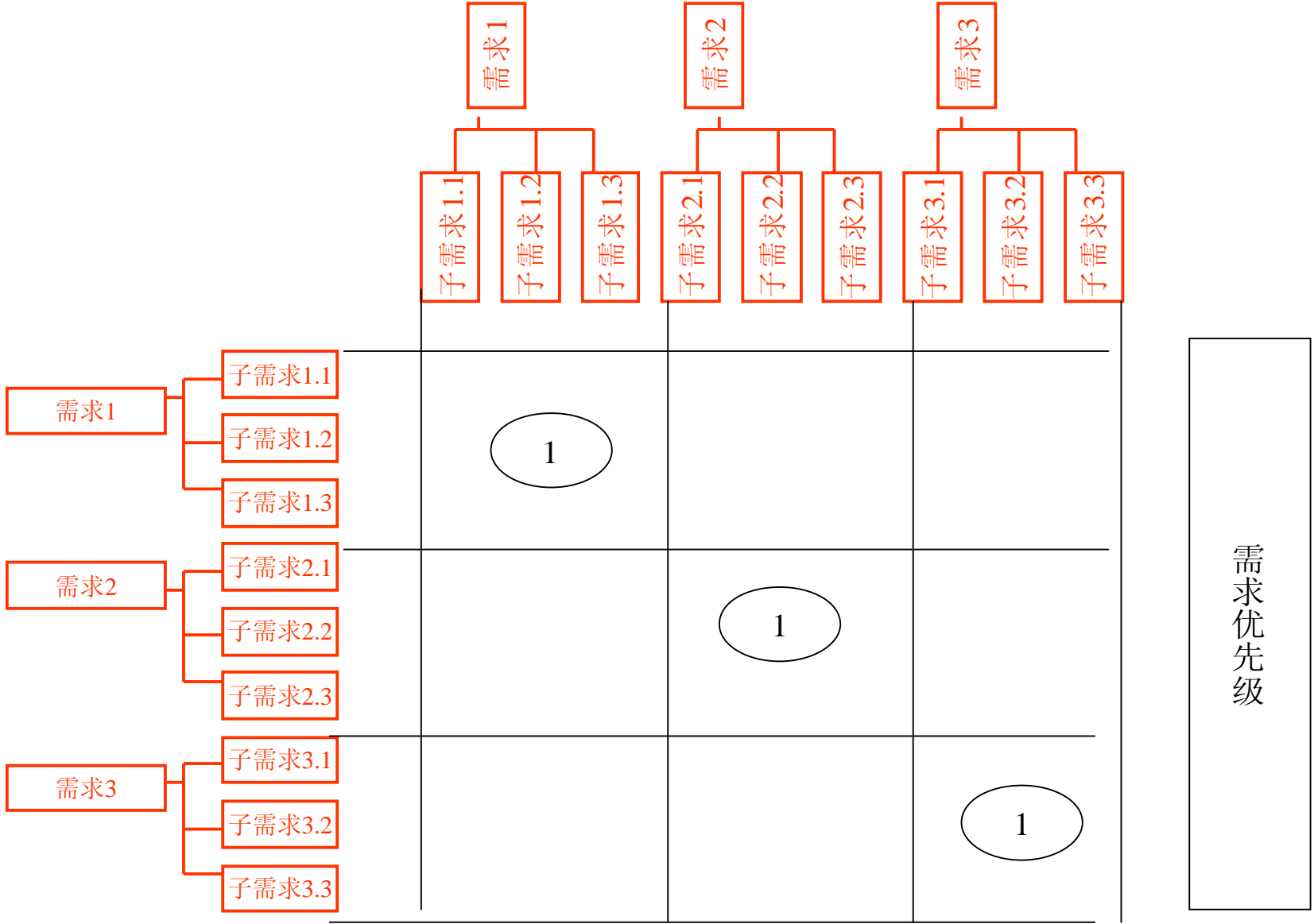
# 3.2.31 客户之声的处理

- 1 搞清客户现在情况
- 2 搞清客户意向
- 3 搞清客户的需求
- 4 对竞争对手的认识
- 5 对我们产品的认识
- 6 对我们产品的购买意向
- 7 对我们产品的购买决策
- 8 我们产品与竞争对手的对比问答
- 9 对我们产品的评价
- 10 对客户需求进一步跟踪

顾客之声表(VOCT)

| 个人信息 | 顾客之声 | 使用环境         |      |       |     |     |      |  | 综合数据 |
|------|------|--------------|------|-------|-----|-----|------|--|------|
|      |      | I=推测<br>E=明确 |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      | WHO          | WHAT | WHERE | WHY | HOW | WHEN |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      |              |      |       |     |     |      |  |      |
|      |      | </           |      |       |     |     |      |  |      |

3.2.32 客户需求的价值优先级



## 3.2.33 AHP 评估法-两两对比法

| 评估准则 C         | A <sub>1</sub>  | A <sub>2</sub>  | ... | A <sub>j</sub>  | ... | A <sub>m</sub>  | 权重             |
|----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|----------------|
| A <sub>1</sub> | A <sub>11</sub> | A <sub>12</sub> | ... | A <sub>1j</sub> | ... | A <sub>1m</sub> | w <sub>1</sub> |
| A <sub>2</sub> | A <sub>21</sub> | A <sub>22</sub> | ... | A <sub>2j</sub> | ... | A <sub>2m</sub> | w <sub>2</sub> |
| ...            | ...             | ...             | ... | ...             | ... | ...             | ...            |
| A <sub>i</sub> | A <sub>i1</sub> | A <sub>i2</sub> | ... | A <sub>ij</sub> | ... | A <sub>pm</sub> | w <sub>i</sub> |
| ...            | ...             | ...             | ... | ...             | ... | ...             | ...            |
| A <sub>m</sub> | A <sub>m1</sub> | A <sub>m2</sub> | ... | A <sub>mj</sub> | ... | A <sub>mm</sub> | w <sub>没</sub> |

规则：列为准

1 具有同等重要性

3 稍微重要

5 明显重要

7 强烈重要

9 极端重要

2, 4, 6, 8 在中间状态

算法：

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$$

$$a_{ij} > 0$$

对角线

$$a_{ii} = 1$$

## 3.2.34 AHP 两两对比法的实际应用要点

- 1 对要进行有限排序的特性进行正确分层
  - 方法：专家法，德而菲法，头脑风暴法，新七大手法.....
- 2 应用前对评估准则进行确定
- 3 评估前进行对比分析与讨论
- 4 进行表格打分，方法：相比重要就打分，不重要打零
- 5 检查：是否全部打满
- 6 数据检验：
  - 如果  $a_{ij}=a_{ji}=0$ ，取  $a_{ij}=a_{ji}=1$
  - 如果  $a_{ij} \geq 1, a_{ji}=0$ ，取  $a_{ji}=1/a_{ij}$
  - $a_{ij}=0, a_{ji} \geq 1$ ，取  $a_{ij}=1/a_{ji}$
  - 如果： $a_{ij} \geq a_{ji} \geq 1$ ， $a_{ij}=a_{ij}-a_{ji}+1$
- 7 进行权重计算
- 8 数据检验

### 3.2.35 AHP两两对比法优先权计算方法

- 和积法，方根法-----常用和积法
- 和积法：对应行的权重为

$$w_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^m a_{kj}}$$

先按列归一  
然后进行行相加  
然后初m再归一

$$(i, j, k = 1, 2, \dots, m)$$

## 3.2.36 一致性检查

### • 计算一致性检查指标C.I.

$$C.I. = \frac{l_{\max} - m}{m - 1}$$
$$l_{\max} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{(AW)_i}{w_i}$$
$$= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{\sum_{j=1}^m a_{ij} w_j}{w_i}$$

查找相应平均一致性指标 R.I

判别准则：  
如果  $CR < 0.1$   
OK  
如果  $CR > 0.1$   
对判决矩阵  
进行修正

| 阶数  | 1 | 2 | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   |
|-----|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R.I | 0 | 0 | 0.53 | 0.90 | 1.12 | 1.26 | 1.36 | 1.41 | 1.46 | 1.49 | 1.52 | 1.54 | 1.56 | 1.59 |

计算一致性比例  $CR=C.I/R.I$

### 3.2.37 举例1

|        |      |        |      |      |      |
|--------|------|--------|------|------|------|
| 比较矩阵阶数 |      | 5      |      |      |      |
| 比较的变量  |      |        |      |      |      |
|        | 样机时间 | 订单交货时间 | 单件价格 | 批量价格 | 质量控制 |
| 样机时间   | 1    | 3      | 0    | 4    | 0    |
| 订单交货时间 | 0    | 1      | 3    | 2    | 3    |
| 单价价格   | 3    | 0      | 1    | 3    | 0    |
| 批量价格   | 1    | 0      | 0    | 1    | 0    |
| 质量控制   | 4    | 0      | 7    | 3    | 1    |
|        |      |        |      |      |      |
|        |      |        |      |      |      |



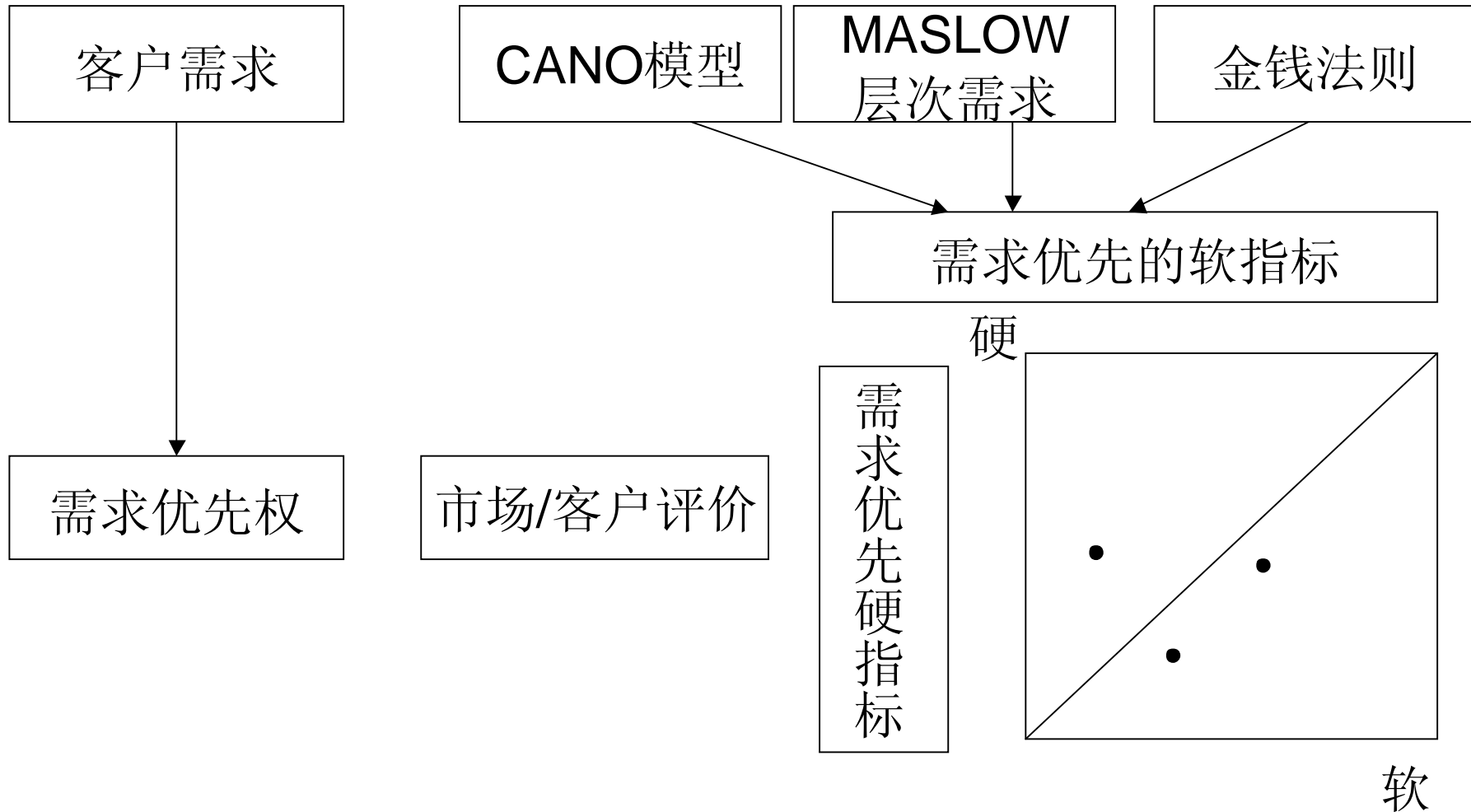
### 3.2.38 举例1-处理

| 优先权重的两两对比法 |      |        |      |      |      |      |      |
|------------|------|--------|------|------|------|------|------|
| 比较矩阵阶数     |      | 5      |      |      |      |      |      |
| 比较的变量      |      |        |      |      |      |      |      |
|            | 样机时间 | 订单交货时间 | 单件价格 | 批量价格 | 质量控制 |      | 有限权重 |
| 样机时间       | 0.12 | 0.58   | 0.03 | 0.31 | 0.05 | 1.09 | 0.22 |
| 订单交货时      | 0.04 | 0.19   | 0.26 | 0.15 | 0.63 | 1.28 | 0.26 |
| 单价价格       | 0.35 | 0.06   | 0.09 | 0.23 | 0.03 | 0.76 | 0.15 |
| 批量价格       | 0.03 | 0.10   | 0.03 | 0.08 | 0.07 | 0.30 | 0.06 |
| 质量控制       | 0.47 | 0.06   | 0.60 | 0.23 | 0.21 | 1.57 | 0.31 |
|            | 1.00 | 1.00   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 |

### 3.2.39 检验

| 优先权重的两两对比法 |      |        |       |       |      |          |                  |          |
|------------|------|--------|-------|-------|------|----------|------------------|----------|
| 比较矩阵阶数     |      | 5      |       |       |      |          |                  |          |
| 比较的变量      |      |        |       |       |      |          |                  |          |
|            | 样机时间 | 订单交货时间 | 单件价格  | 批量价格  | 质量控制 | 有限权重     | AW               |          |
| 样机时间       | 1.00 | 3.00   | 0.33  | 4.00  | 0.25 | 0.217262 | .3550426         | .236899  |
| 订单交货时间     | 0.33 | 1.00   | 3.00  | 2.00  | 3.00 | 0.255627 | .8489967         | .233192  |
| 单价价格       | 3.00 | 0.33   | 1.00  | 3.00  | 0.14 | 0.152148 | .1152377         | .329943  |
| 批量价格       | 0.25 | 0.50   | 0.33  | 1.00  | 0.33 | 0.060385 | .3980896         | .592541  |
| 质量控制       | 4.00 | 0.33   | 7.00  | 3.00  | 1.00 | 0.314578 | .5150277         | .994915  |
|            | 8.58 | 5.17   | 11.67 | 13.00 | 4.73 | 1.00     |                  | 35.38749 |
|            |      |        |       |       |      |          | $\lambda_{\max}$ | 7.077498 |
|            |      |        |       |       |      |          | C.I              | 0.519374 |
|            |      |        |       |       |      |          | R.I              | 1.12     |
|            |      |        |       |       |      |          | C.R              | 0.463727 |

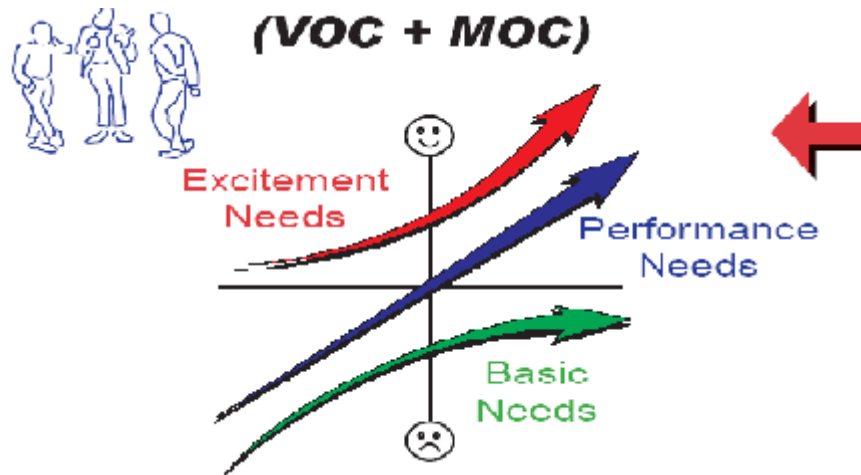
## 3.2.40 需求的客户价值评估方法



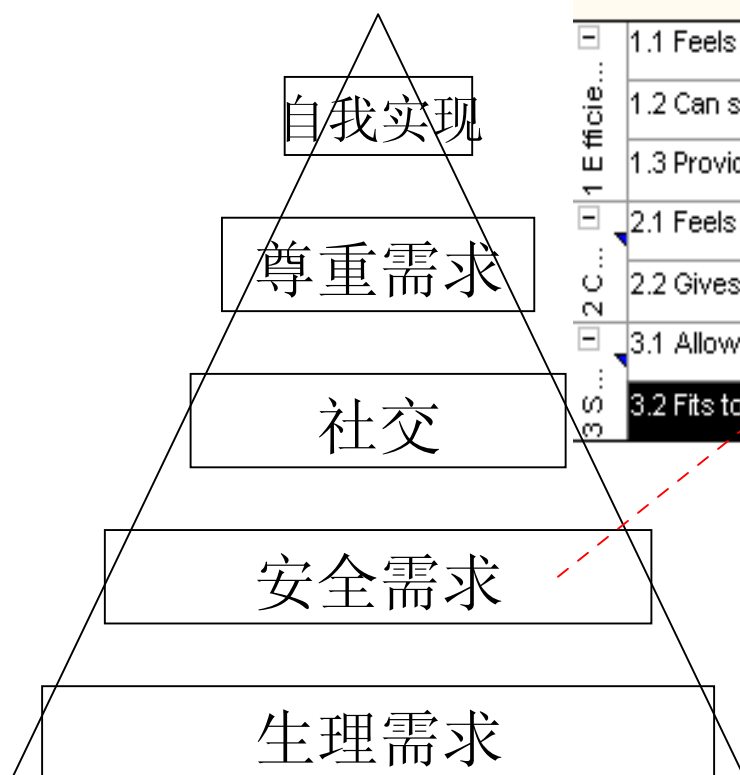
## 3.2.41 CANON 模型















| VOC          |                                      | Kano | Maslow | Monetary Value | Soft Factors Weight | Hard Factors Weight |
|--------------|--------------------------------------|------|--------|----------------|---------------------|---------------------|
| 1 Efficiency | 1.1 Feels responsive                 | ++   | ●      | ◐              | 75.00               | 17.7%               |
|              | 1.2 Can shift gears under load       | -    | ◐      | ○              | 8.00                | 19.0%               |
|              | 1.3 Provides good traction           | ○    | ◐      | ○              | 9.00                | 10.1%               |
| 2 Comfort    | 2.1 Feels light                      | ++   | ●      | ◐              | 75.00               | 3.8%                |
|              | 2.2 Gives a smooth, comfortable ride | --   | ◐      | ◐              | 9.00                | 5.1%                |
| 3 Safety     | 3.1 Allows for powerful braking      | ++   | ◐      | ◐              | 20.00               | 24.1%               |
|              | 3.2 Fits to body size                | -    | ◐      | ◐              |                     | 20.2%               |

|    |      |                               |
|----|------|-------------------------------|
| -- | 1.00 | Must Be                       |
| -  | 2.00 | Must Be, stated               |
| ○  | 3.00 | Satisfier, stated, quantified |
| +  | 4.00 | Delighter                     |
| ++ | 5.00 | Major Delighter               |
|    |      | Remove                        |
|    |      | Unconfirmed                   |
|    |      | Don't Know                    |
|    |      | More...                       |



## 3.2.42 MASLOW需求层次



| VOC          |                                      | Kano | Maslow  | Monetary Value  | Soft Factors Weight | Hard Factors Weight |
|--------------|--------------------------------------|------|---|---|---------------------|---------------------|
| 1 Efficiency | 1.1 Feels responsive                 | ++   |  |  | 75.00               | 17.7%               |
|              | 1.2 Can shift gears under load       | +    |  |  | 8.00                | 19.0%               |
|              | 1.3 Provides good traction           | ○    |  |  | 9.00                | 10.1%               |
| 2 Comfort    | 2.1 Feels light                      | ++   |  |  | 75.00               | 3.8%                |
|              | 2.2 Gives a smooth, comfortable ride | --   |  |  | 9.00                | 5.1%                |
| 3 Safety     | 3.1 Allows for powerful braking      | ++   |  |  | 20.00               | 24.1%               |
|              | 3.2 Fits to body size                | --   |  |  | 12.00               | 20.2%               |

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| 1.00        | Basic Need              |
| 2.00        | Security Need           |
| 3.00        | Social Need             |
| 4.00        | Prestige/Esteem Need    |
| 5.00        | Self-Actualization Need |
| Remove      |                         |
| Unconfirmed |                         |
| Don't Know  |                         |
| More...     |                         |

## 3.2.43 金钱法则

|              | VOC                                  | Kano | Maslow | Monetary Value | Soft Factors Weight | Hard Factors Weight |
|--------------|--------------------------------------|------|--------|----------------|---------------------|---------------------|
| 1 Efficiency | 1.1 Feels responsive                 | ++   | ●      | ☐              | 75.00               | 17.7%               |
|              | 1.2 Can shift gears under load       | -    | ●      | ○              | 8.00                | 19.0%               |
|              | 1.3 Provides good traction           | ○    | ●      | ○              | 9.00                | 10.1%               |
| 2 Comfort    | 2.1 Feels light                      | ++   | ●      | ☐              | 75.00               | 3.8%                |
|              | 2.2 Gives a smooth, comfortable ride | --   | ●      | ☐              | 9.00                | 5.1%                |
| 3 Safety     | 3.1 Allows for powerful braking      | ++   | ●      | ☐              | 20.00               | 24.1%               |
|              | 3.2 Fits to body size                | --   | ☐      | ☐              | 12.00               | 29.2%               |

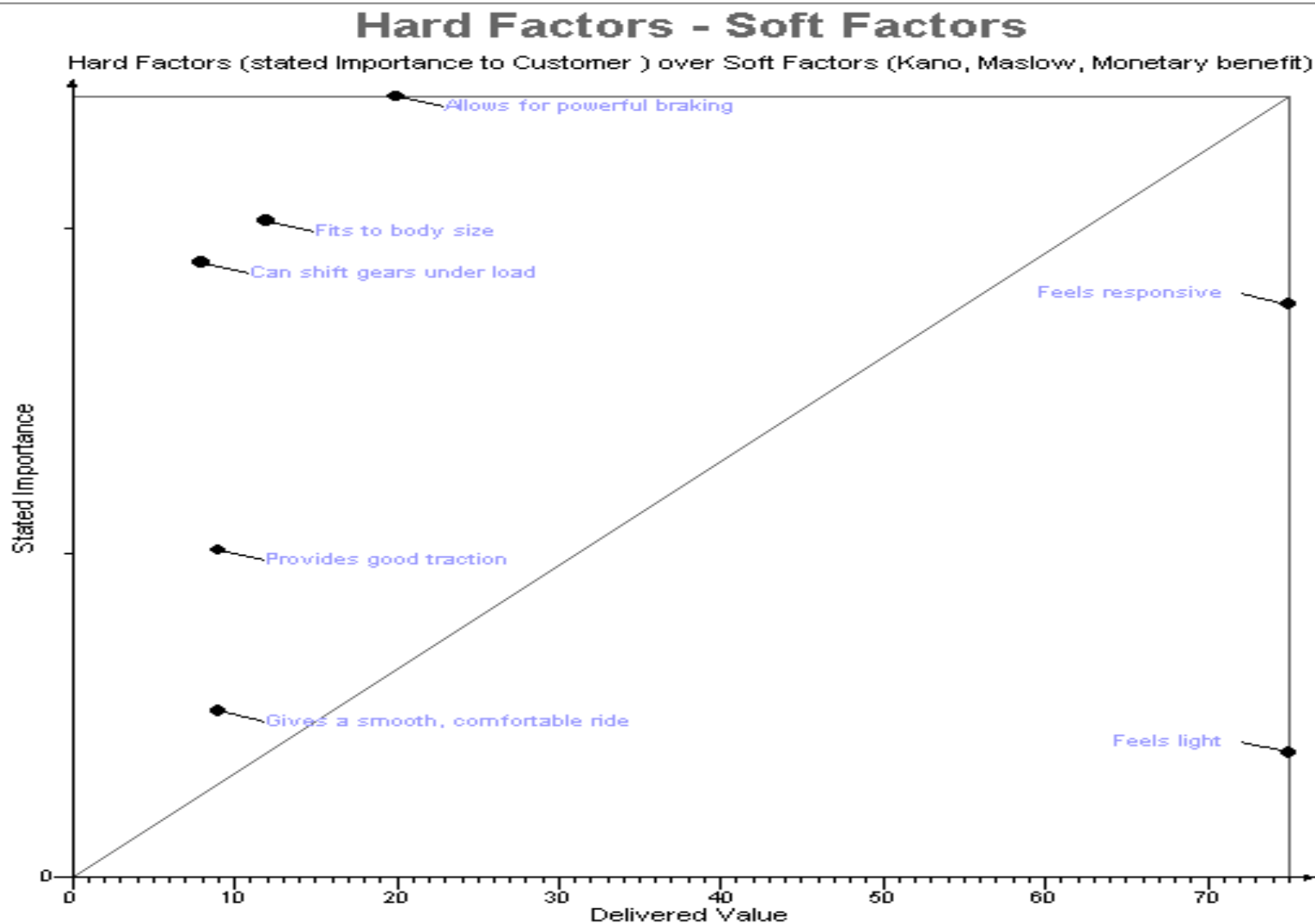
|   |             |                        |
|---|-------------|------------------------|
| ○ | 1.00        | No financial benefit   |
| ◐ | 2.00        |                        |
| ◑ | 3.00        | Some financial benefit |
| ◒ | 4.00        |                        |
| ● | 5.00        | High financial benefit |
| ○ | Remove      |                        |
| ○ | Unconfirmed |                        |
| ○ | Don't Know  |                        |
| ○ | More...     |                        |

没有投入收益

有投入收益

高投入收益

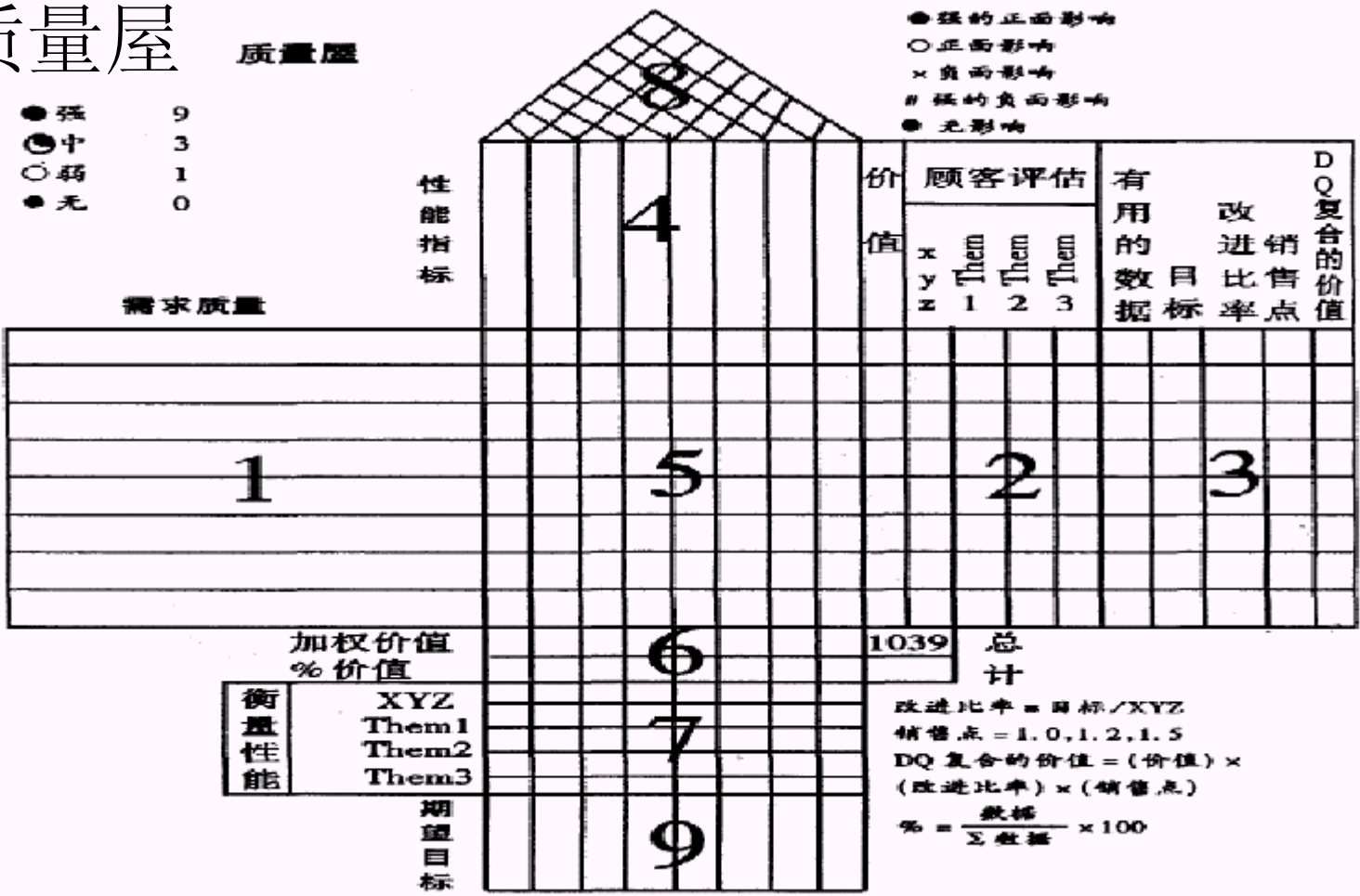
## 3.2.44 需求的分析



关博士版权所有，未经许可，不得仿用

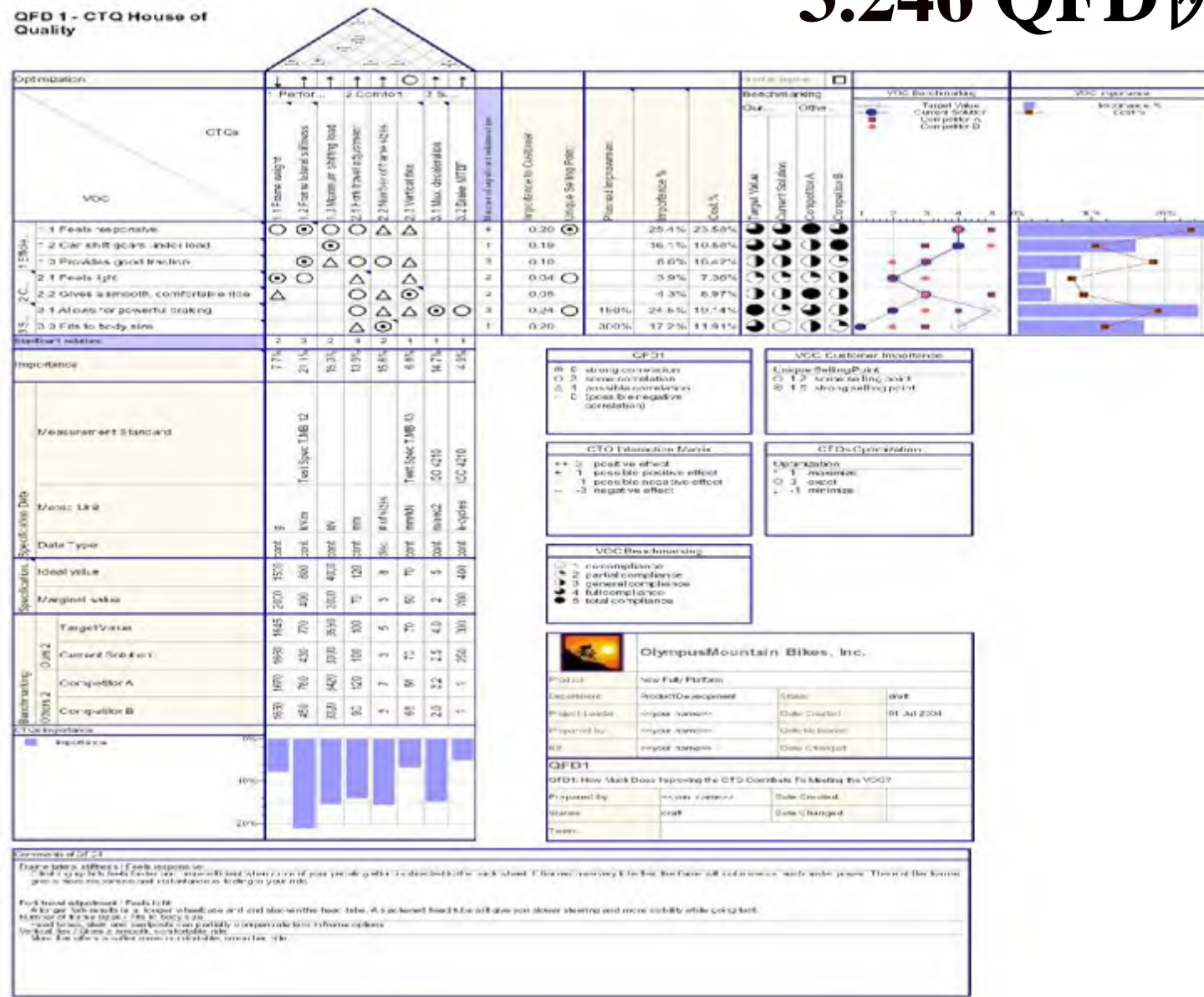
# 3.2.45 QFD

质量屋

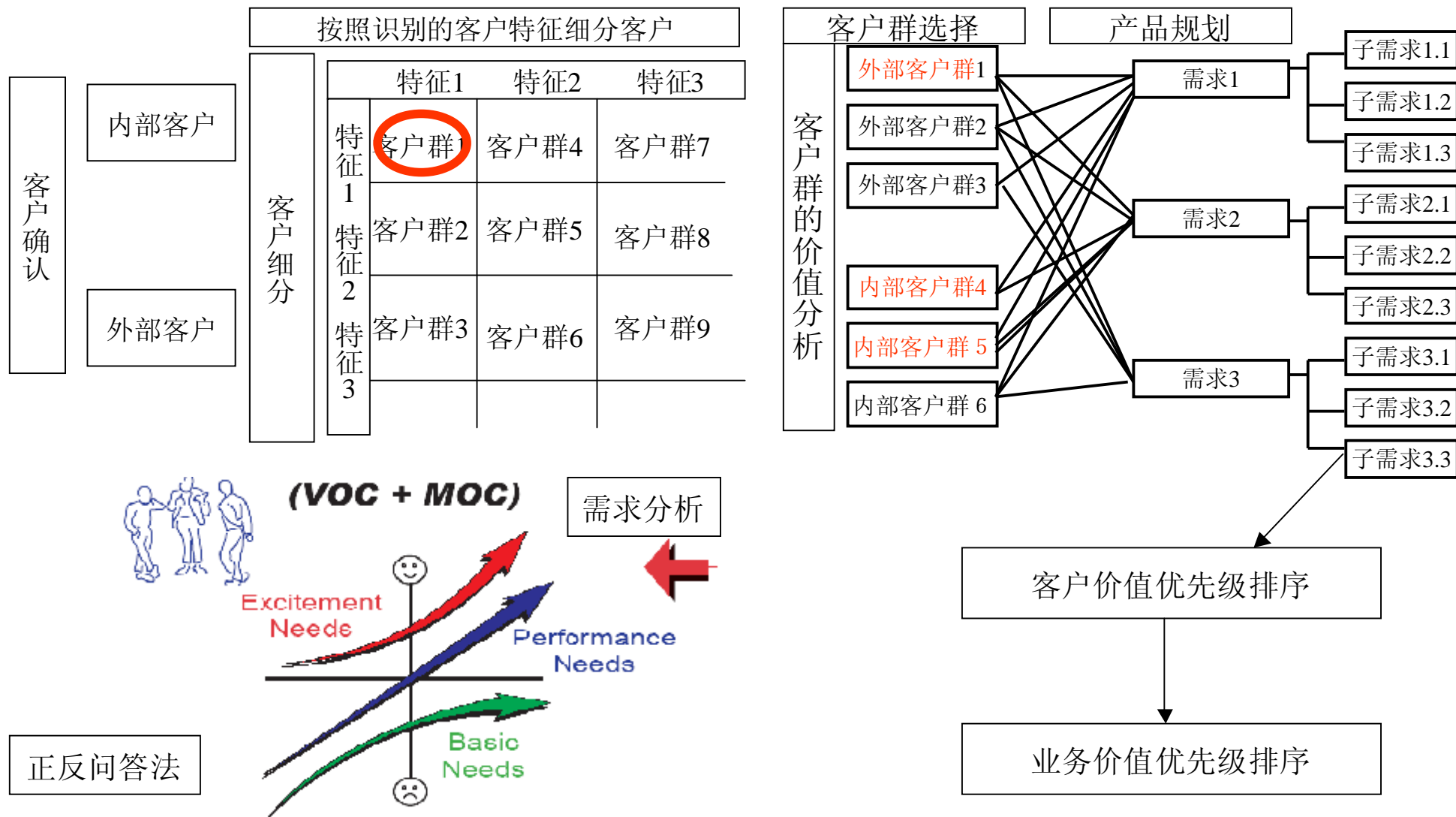




### 3.246 QFD例



## 3.2.47 客户需求的展开



## 3.2.48 项目构思与项目建议书

- 项目构思的任务包括提出项目目标
- 识别有关的制约、限制条件
- 提出实施项目的各种各样的设想
- 寻求满足客户需求的项目最佳方案
  - 明确制约项目目标实现的因素非常重要，因为忽略项目的制约因素最终很可能导致项目的失败
  - 项目的制约和限制因素多种多样，如地理、气候、自然资源、人文环境、政治体制、法律规定、技术能力、人力资源、时间期限等等
  - 项目构思是一个思维过程，它充分发挥人们的想象力，提出实施项目的多种方案设想，以寻求令客户满意的项目最佳方案

## 3.2.49 项目章程

1. 各种需求：客户，发起人，其他利益人 “needs, wants and expectations”
2. 经营业务要求，高一级项目描述，产品需求
3. 项目目标或理由 Project purpose or justification
4. 分派项目经理及其职权层次
5. 综述里程碑进度
6. 利益人影响
7. 职能组织和参与
8. 组织，环境和外部假设条件
9. 组织，环境和外部假设约束
10. 商业计划：证明项目合理，包括ROI
11. 概要费用预算.

## 3.2.50 SOW-项目任务书

- 经营需求：Business need
  - 需要的培训 needed training,
  - 市场要求 market demand,
  - 技术先进性 technological advance,
  - 法律需求 legal requirement
  - 政府标准 governmental standard.
- 产品范围描述 Product scope description –
  - 产品需求
  - 产品特征
- 战略计划 Strategic plan

需求说明书

需求信息

招标邀请

合同伙伴

### 3.2.51 企业环境因素

1. 组织或企业的文化与结构
2. 政府或工业标准：管理机构法规，产品标准，质量标准，操作标准
3. 基础设施：已有设备与资产
4. 已有的人力资源：技能，学科，知识：设计，开发，法律，合同，采购
5. 人事管理：雇用与解雇指导书，雇员行为评审，培训记录
6. 企业工作职权系统
7. 市场条件
8. 利益人风险承受能力
9. 商业数据库：standardized cost estimating data, industry risk study information, and risk databases
10. 项目管理信息系统：
  - an automated tool suite, such as a
  - scheduling software tool,
  - a configuration management system,
  - an information collection and distribution system, or
  - web interfaces to other online automated systems

## 3.2.52 组织流程资产

### 组织流程与规程

组织标准流程，标准和政策，标准产品与产品生命周期，质量政策与规程

如：safety and health policy, project management policy, process audits, improvement targets, checklists, and standardized process definitions

标准的指导书，操作手册，建议的评估标准，性能测量标准

各种模板

标准过程定制指导书

组织沟通需求：沟通技术，允许的沟通媒体，记录，安全需求

项目收尾指导或需求：最终项目审计，项目评价，产品证实，和验收标准

财务控制程序：定时汇报，费用支付审核，财会编码，标准合同规定

事务与缺陷管理规程：问题跟踪与处理规程

更改控制规程

风险控制规程

工作授权审批与发布规程

### 组织知识体系

- 知识库
- 流程测量数据库
- 项目文档体系
- 历史和经验教训库
- 事务与缺陷数据库：问题跟踪体系
- 配置管理知识库
- 财务数据库

### 3.2.53 项目选择方法

- 利益计算法：
  - 比较方法 comparative approaches,
  - 打分模型 scoring models,
  - 受益贡献 benefit contribution,
  - 经济模型 economic models.
- 数学建模：
  - 规划： linear, nonlinear, dynamic, integer, or multi-objective programming algorithms.



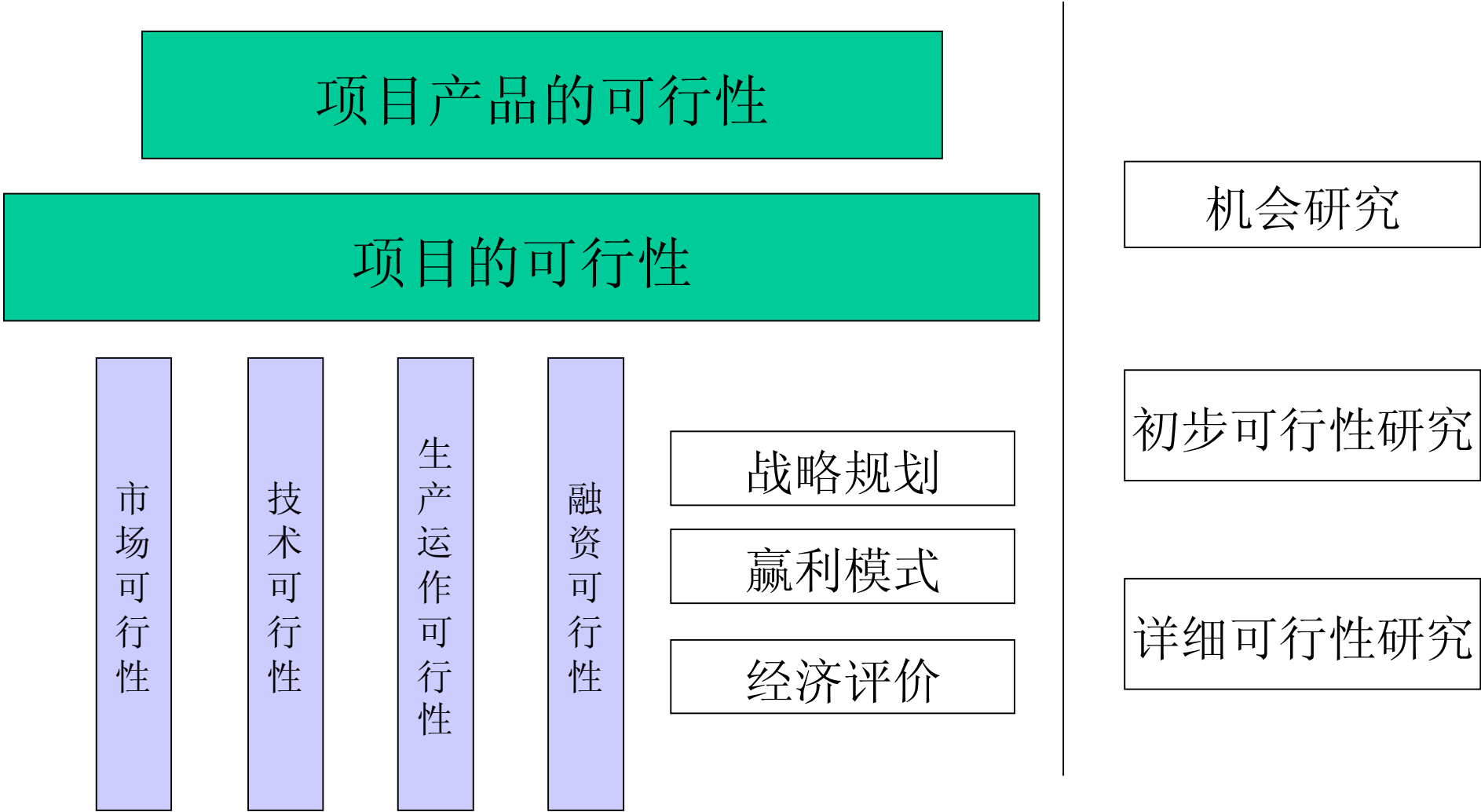
### 3.2.55 项目初步范围说明

- ✓ 项目与产品目标
- ✓ 产品或服务的需求与特征
- ✓ 产品验收标准
- ✓ 项目边界 **Project boundaries**
- ✓ 项目需求与交付成果
- ✓ 项目约束
- ✓ 项目先决条件
- ✓ 初始项目组织
- ✓ 初识定义的风险
- ✓ 进度里程碑
- ✓ 初始的 **WBS**
- ✓ 成本估算的量级
- ✓ 项目配置管理需求
- ✓ 正式审批过的需求

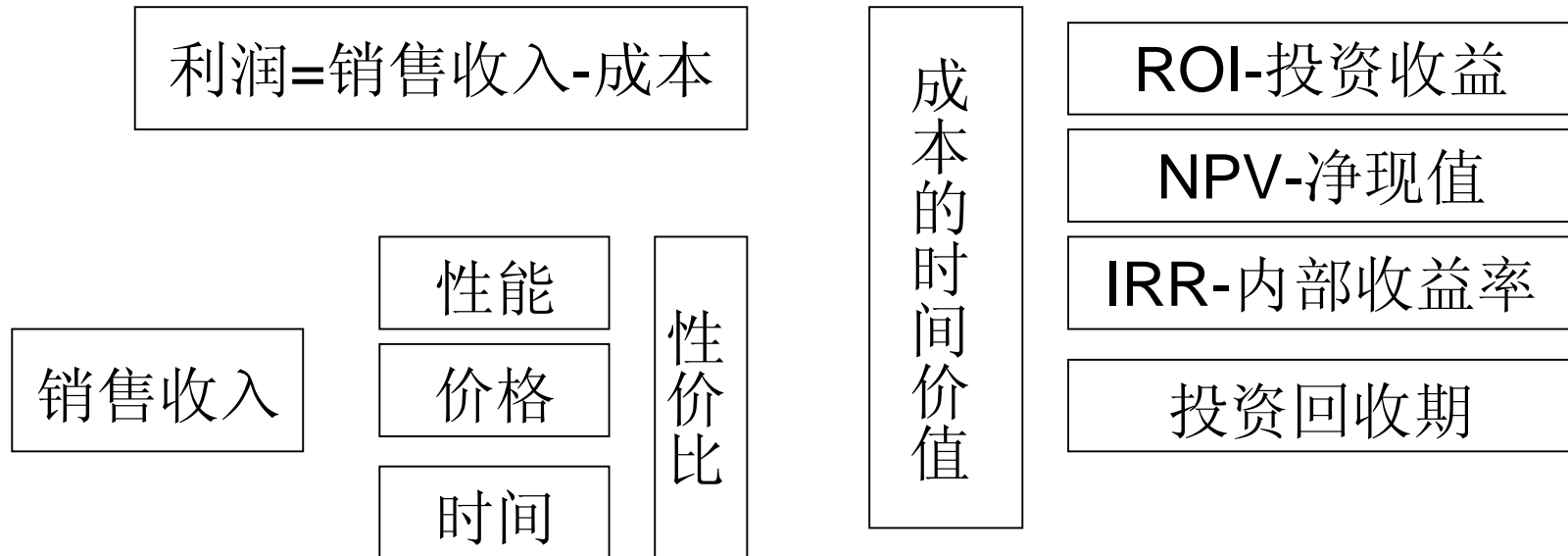
## 3.2.56 配置管理系统

- ✓ 确认并文档化产品或部件的功能和物理特性
  - ✓ 控制对这些特性的任何更改
  - ✓ 记录和汇报每一项变更以及完成状态
  - ✓ 支持产品或部件的审计，验证与需求相一致
- 配置识别。
    - 基础：那种产品配置被定义，验证，
    - 产品与文档被标记
    - 变更被控制
    - 责任被维持
  - 配置状态核算
    - **Configuration Status Accounting.**  
绘制，保存，和访问配置信息，来有效管理产品和产品信息
  - 配置验证与审计
    - **Configuration Verification and Auditing.**  
在配置中定义的性能与功能需求被满足

# 3.2.60 项目研究可行研究总结

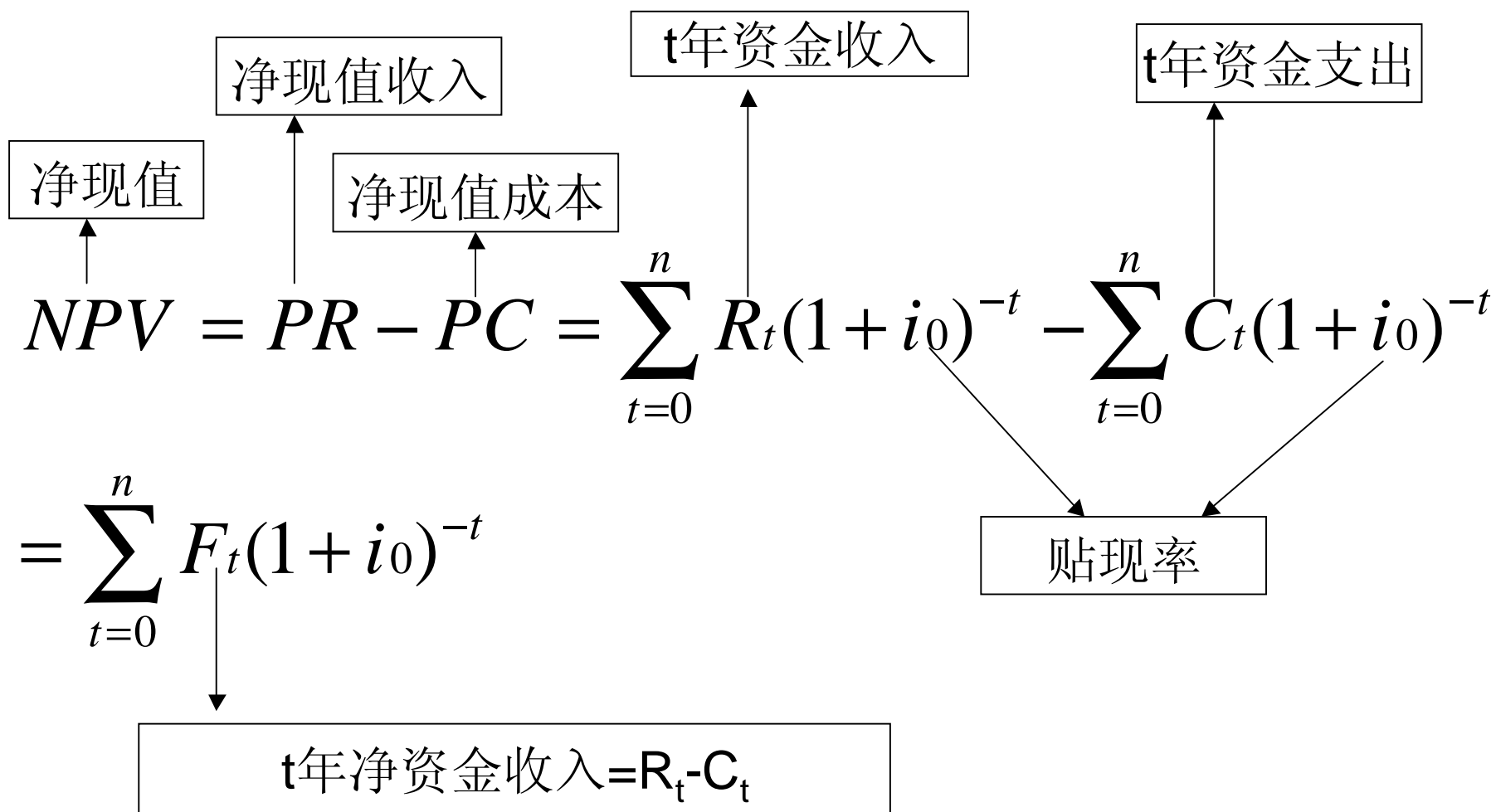


## 3.2.66 利润与成本，时间价值




恰当的时间，恰当的性价比，以恰当的方式出现在恰当的地方

### 3.2.67 资金流的分析时间价值



## 3.2.68 内部收益率

$$NPV = PR - PC = \sum_{t=0}^n R_t (1 + IRR)^{-t} - \sum_{t=0}^n C_t (1 + IRR)^{-t}$$
$$= \sum_{t=0}^n F_t (1 + IRR)^{-t} = 0$$


内部收益率

在一定时间内， $NPV=0$ ，作为投资，算出的投资收益率

### 3.2.70 投资收益比与回收期

$$BCR = \frac{PR}{PC}$$

投资收益比

$$\sum_{t=0}^{Ts} F_t = 0$$

静态回收期

$$\sum_{t=0}^{Td} F_t (1 + i_0)^{-t} = 0$$

动态回收期

### 3.2.71 平衡点计算公式

$$C_{vt} = C_v * Q \quad \text{总变动成本} \quad Q = \text{产量}$$

$$C_v = b = \text{常数, 单位产品变动成本}$$

$$C_{ft} = a = \text{常数} \quad \text{固定成本}$$

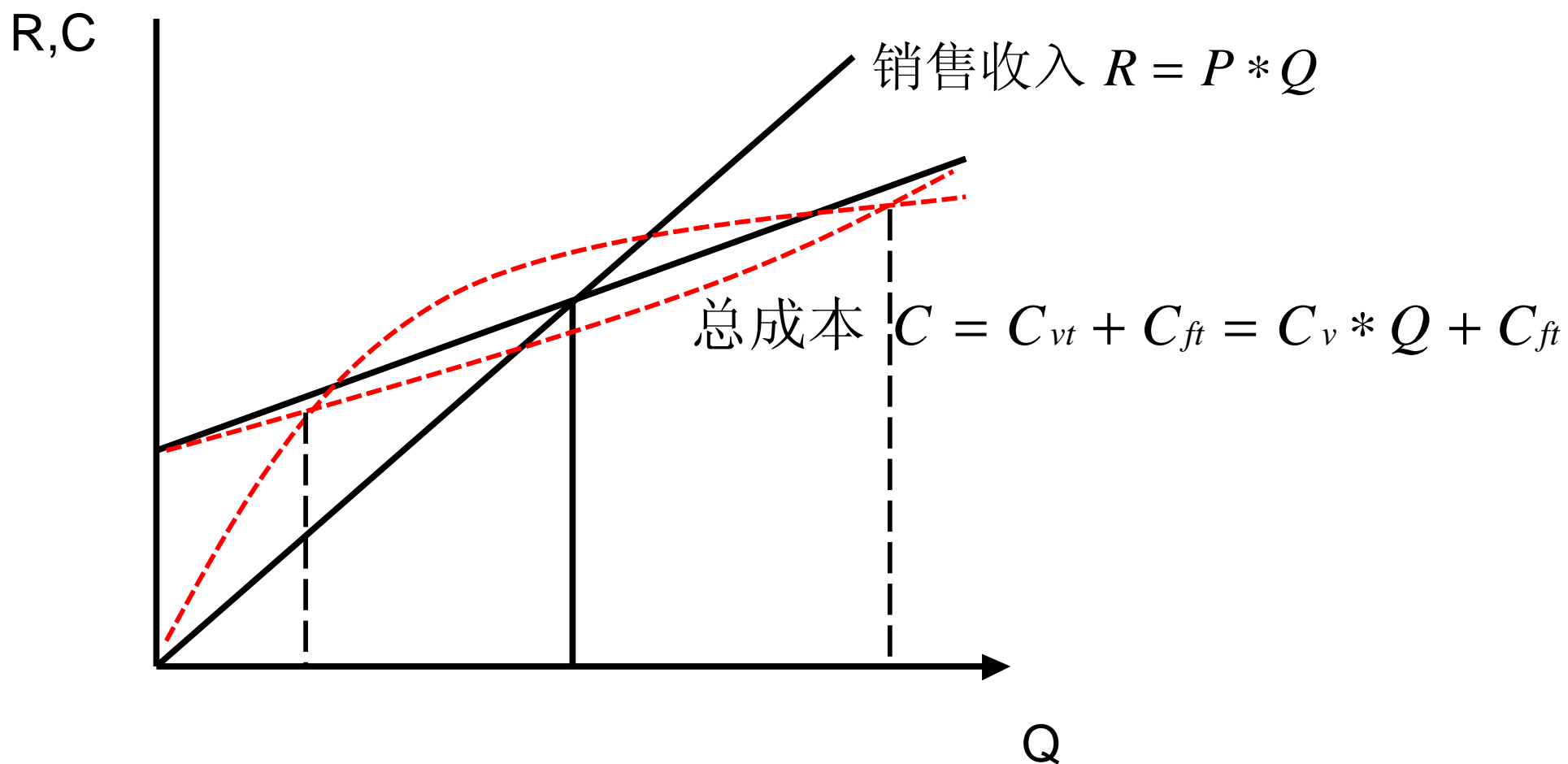
$$C_f = \frac{C_{ft}}{Q} \quad \text{单件固定分摊成本}$$

$$\text{总成本 } C = C_{vt} + C_{ft} = C_v * Q + C_{ft}$$

$$\text{销售收入 } R = P * Q$$



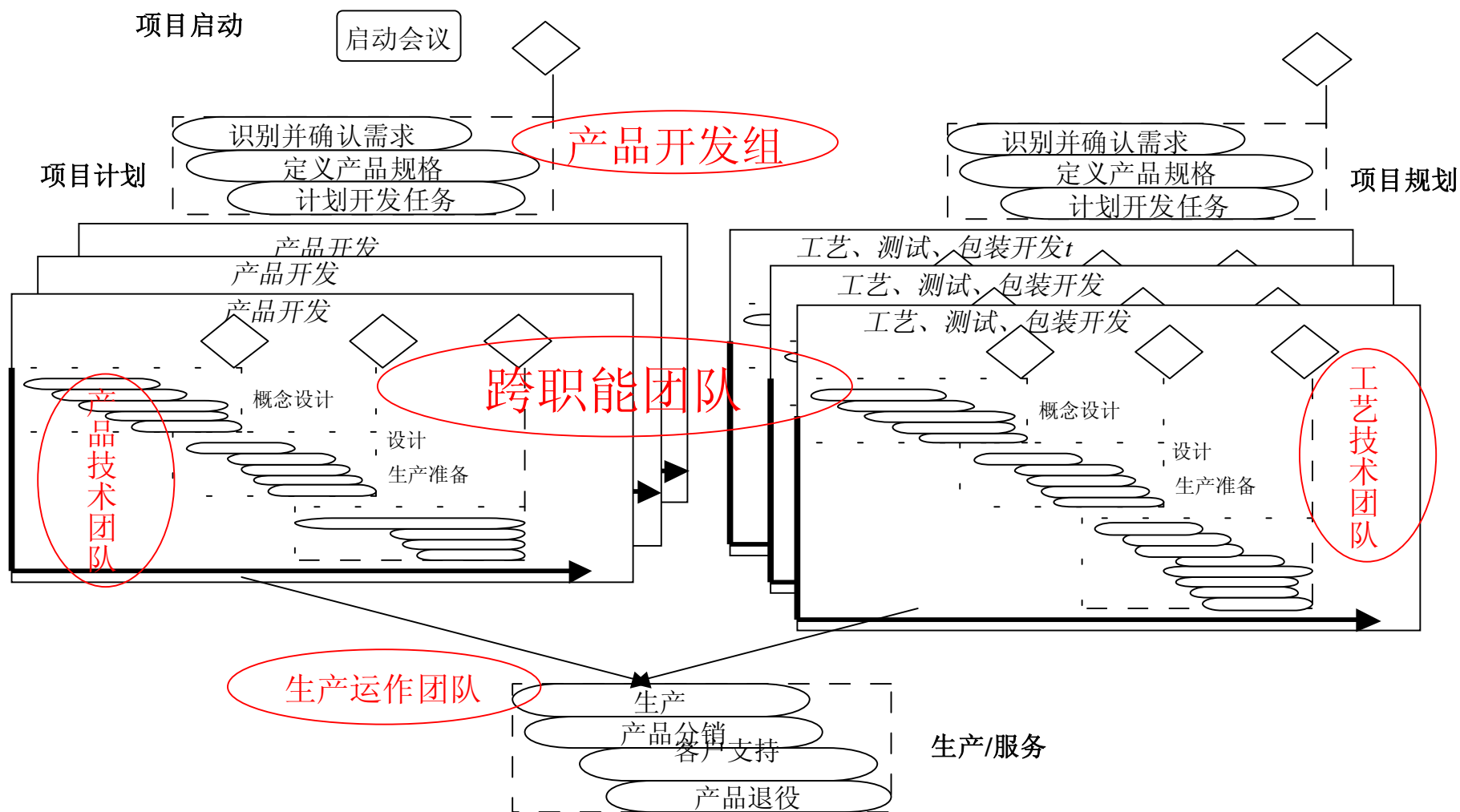
### 3.2.72 实际收支平衡点



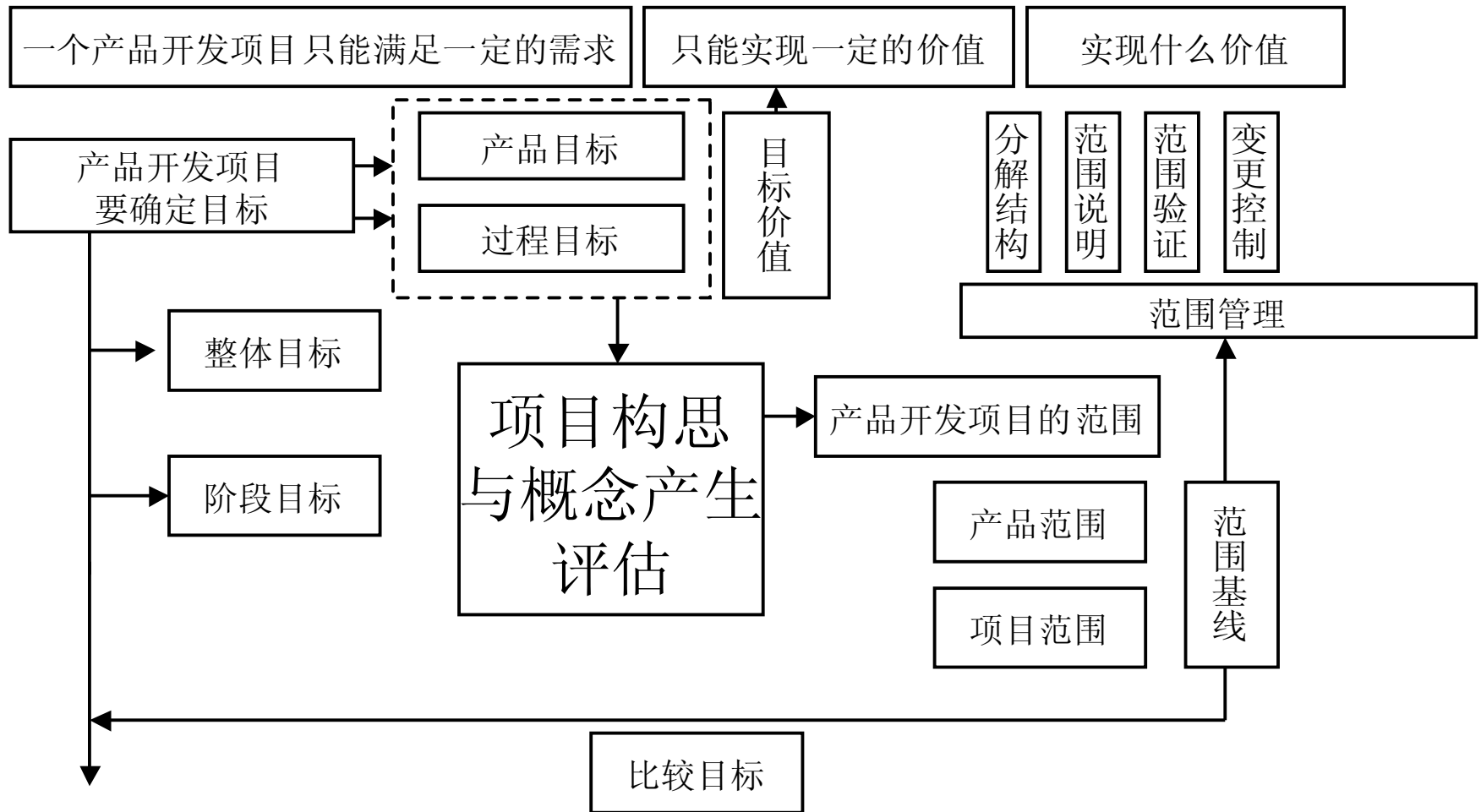
## 第3.3节项目 计划-基线的形成

- 计划的核心过程
- 核心的项目计划方法

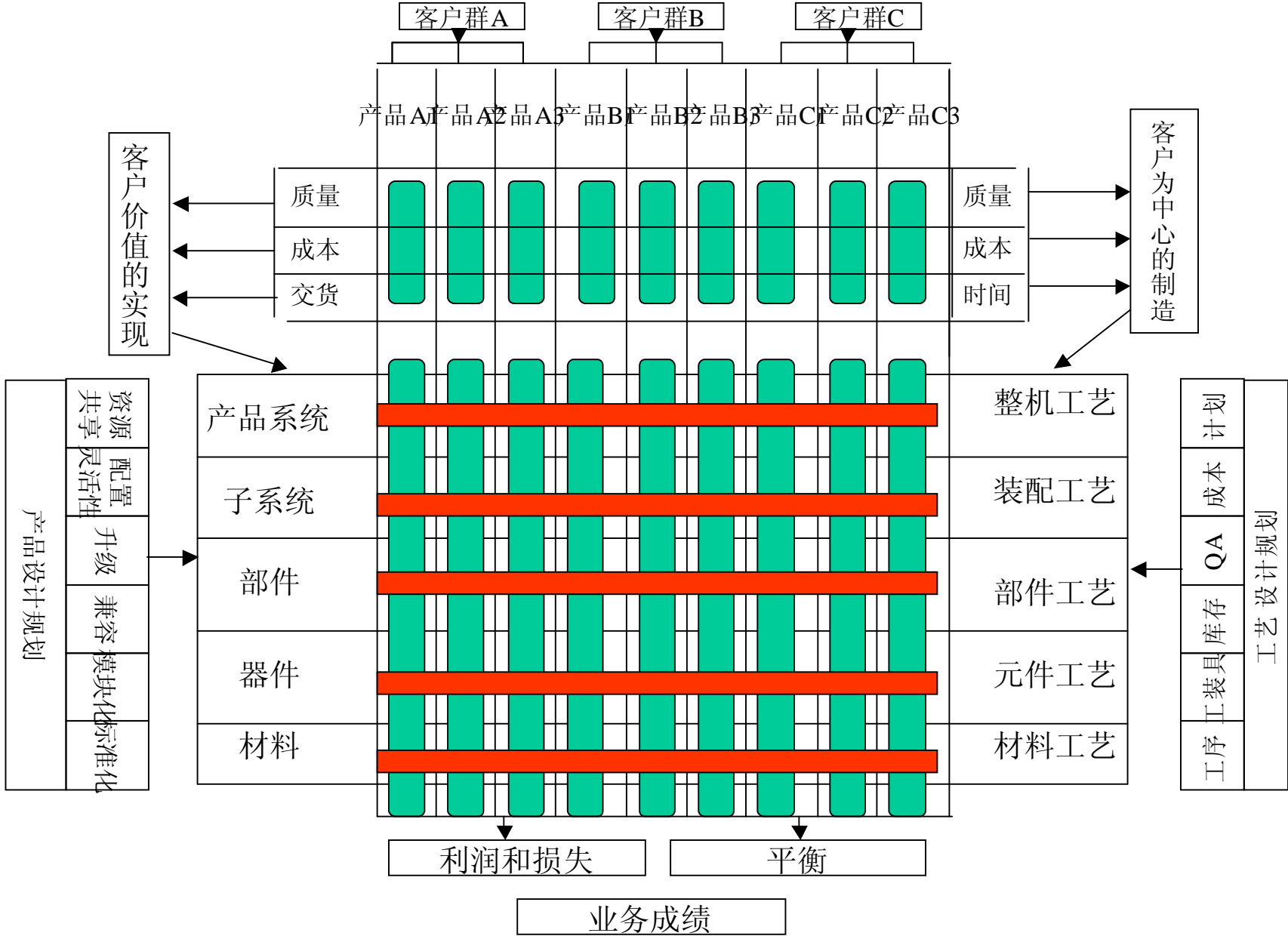
## 3.3.1 项目项目展开



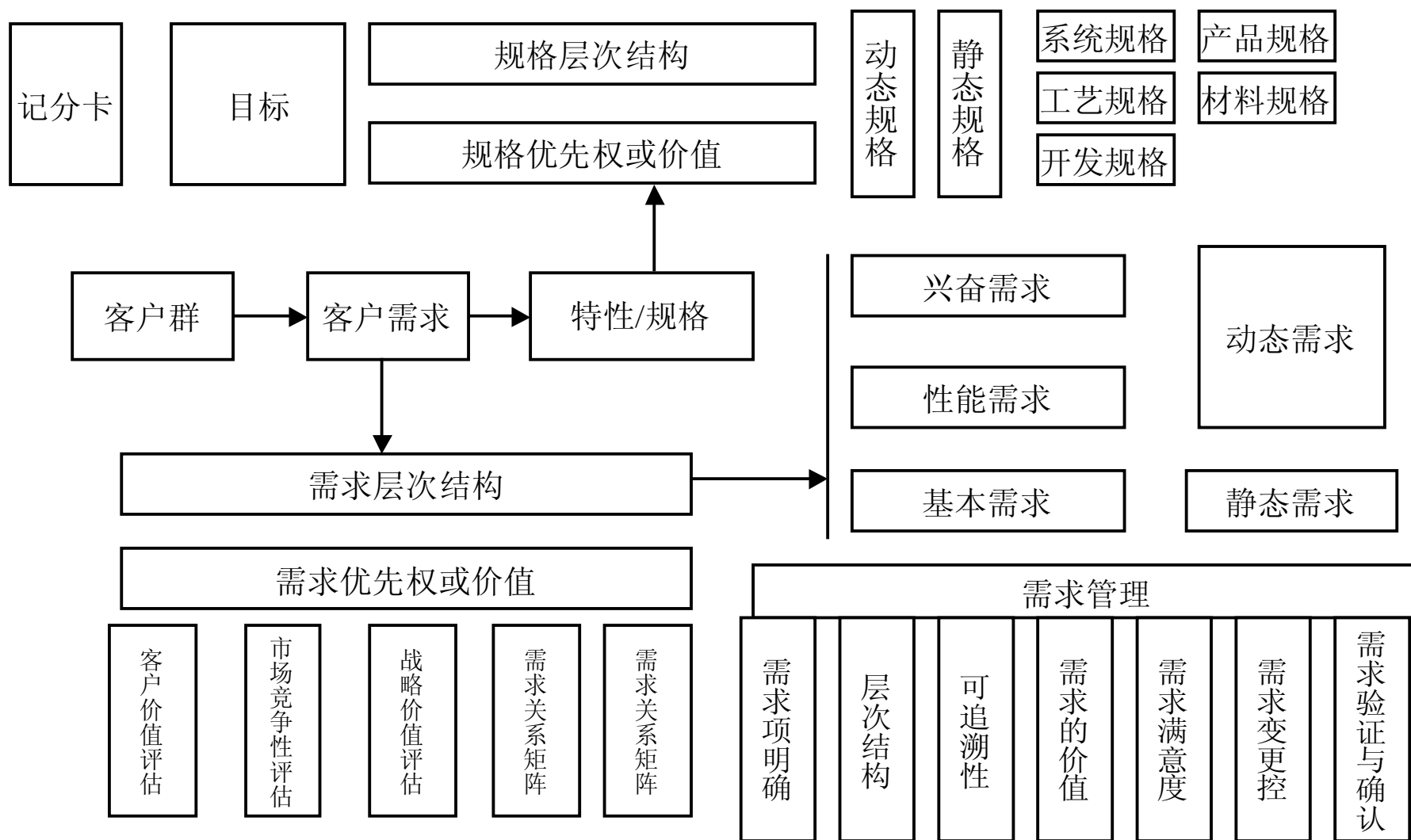
## 3.3.2 目标与范围的管理



3.3.6 产品与工艺的联合规划

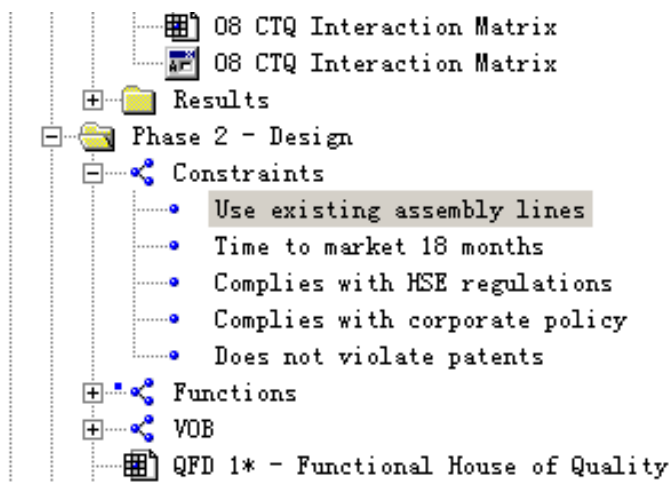


## 3.3.7 客户需求的管理



## 3.3.9 条件与约束的展开-举例

准确描述并在产品规划中进行体系



- 1 Use existing assembly lines
- 2 Time to market 18 months
- 3 Complies with HSE regulations
- 4 Complies with corporate policy
- 5 Does not violate patents

范围

产品约束-设计边界

技术约束

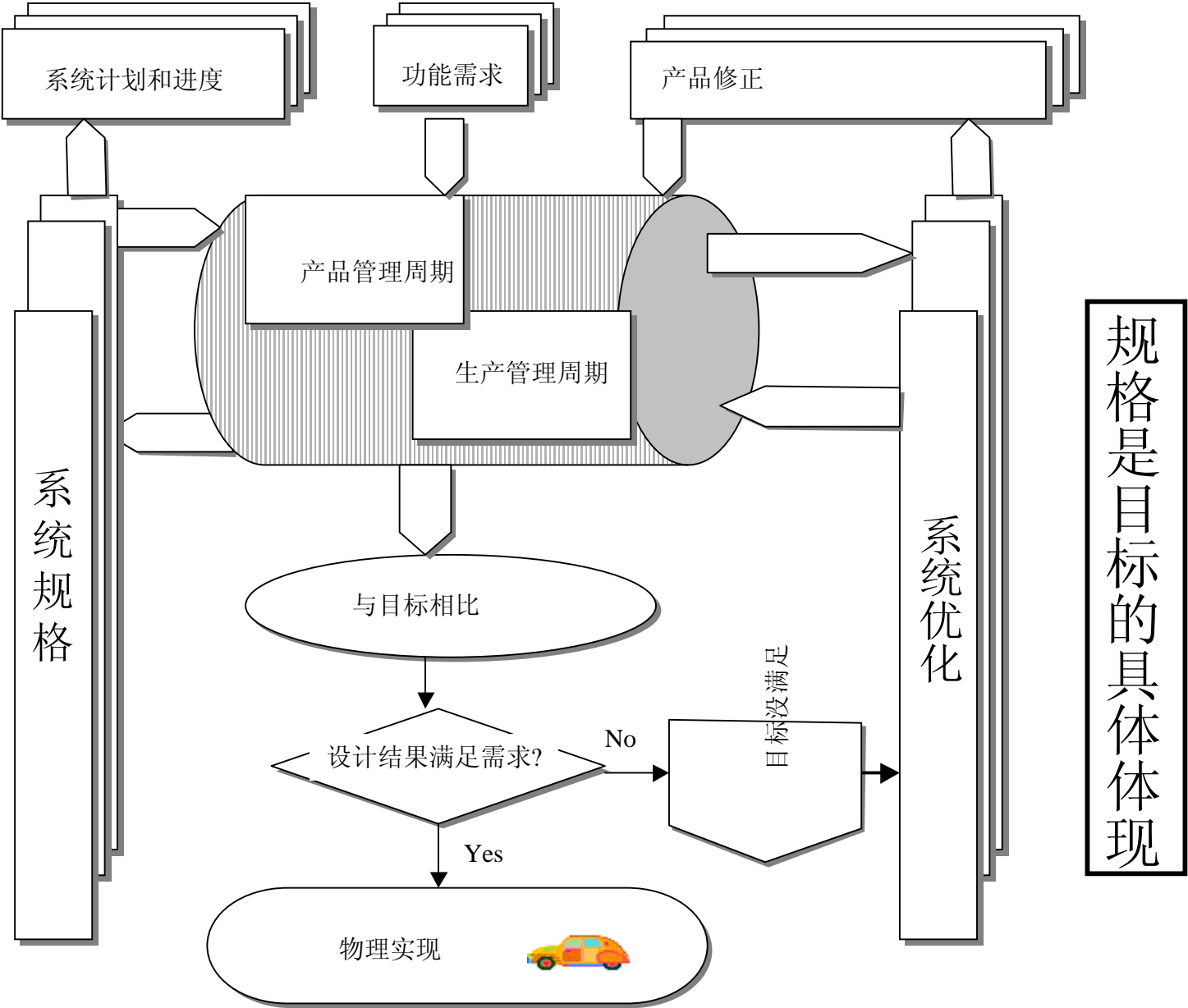
标准与规范

工艺约束

时间与费用

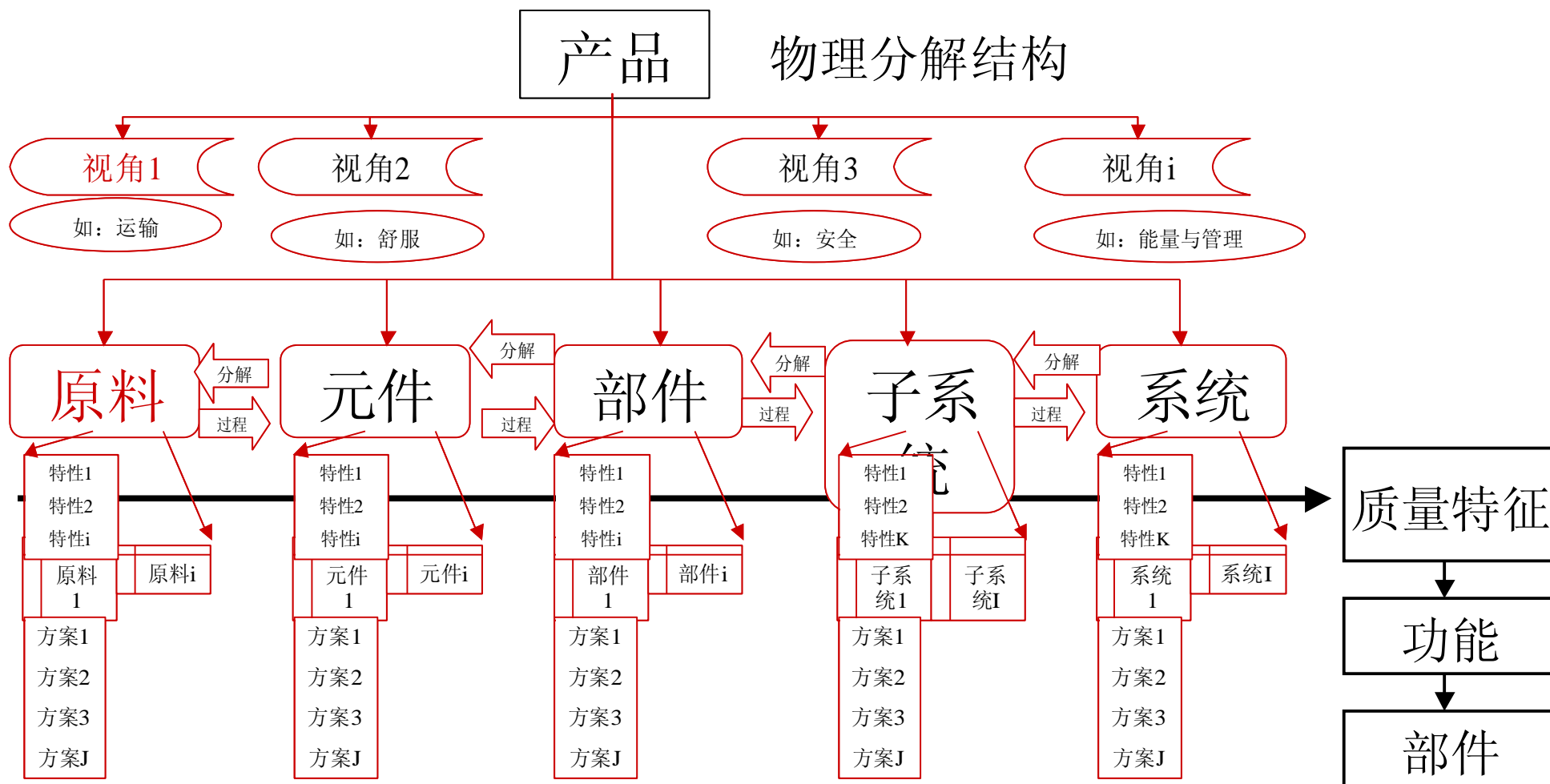
继承与兼容

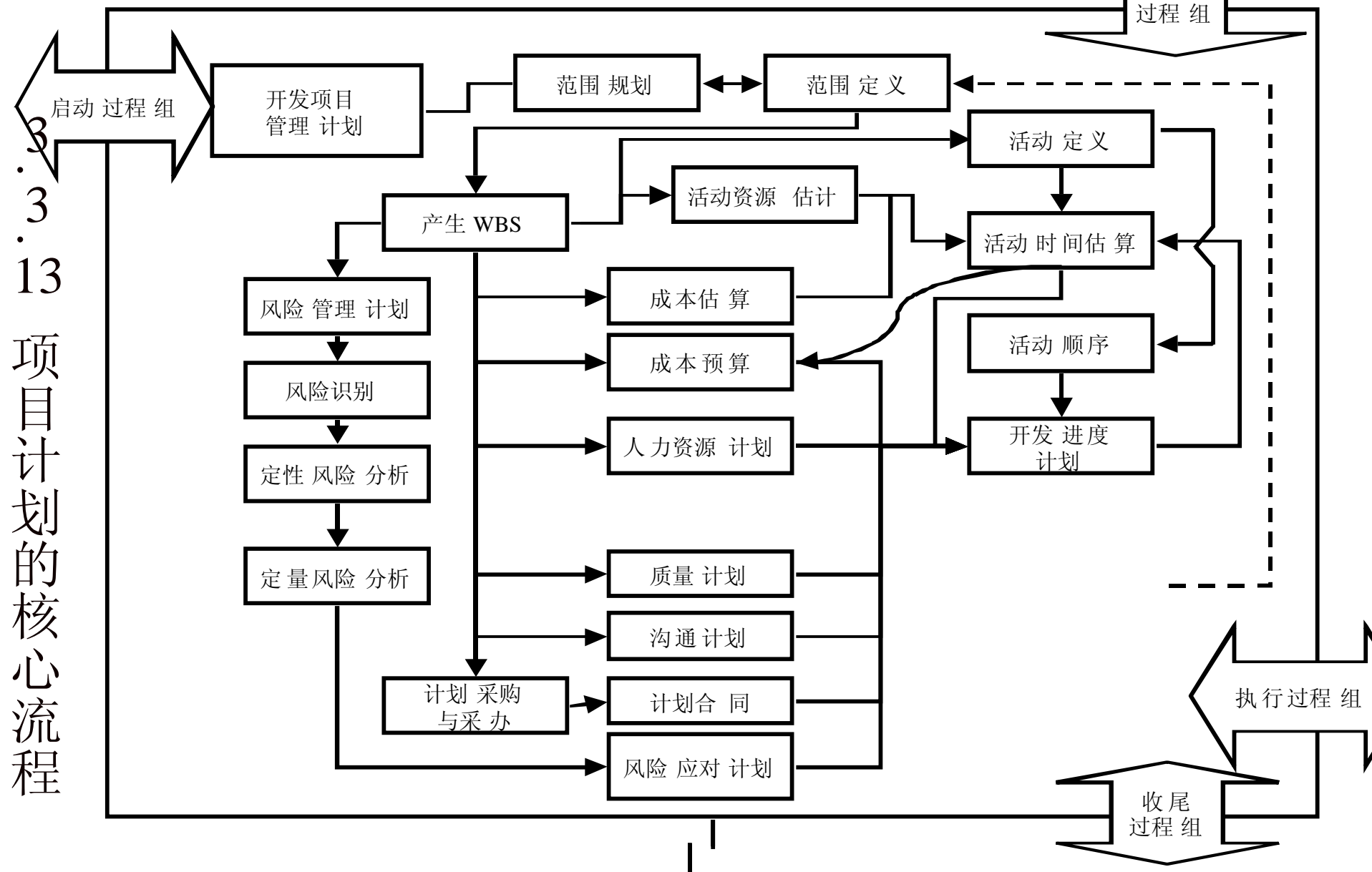
3.3.10 规格的实现





## 3.3.12 规格层次结构





## 3.3.15 范围规划

### 1 范围规划

#### 输入

- 1 企业环境因素
- 2 组织流程资产
- 3 项目章程
- 4 项目范围初步定义
- 5 项目管理计划

#### 工具与技术

- 1 专家综判
- 2 模板，表格，标准

#### 输出

- 1 范围管理计划

- 基于初步的范围说明来制定详细的项目范围说明
- 能够依据详细的范围说明产生WBS，以及如何对WBS进行维护和批准
- 规定，完成的项目交付成果如何进行正规的验证和验收
- 如何处理对详细范围说明得更改请求A，与集成变更控制直接相关

专家综判

找专家

专家建议

模板

表格

标准

公司流程与资源

## 3.3.16 范围定义

### 范围基线的概念

#### 2 范围定义

##### 输入

- 1 组织流程资产
- 2 项目章程
- 3 初步的项目范围定义
- 4 范围管理计划
- 5 批准的变更请求

##### 工具与技术

- 1 产品分析
- 2 多方案确认
- 3 专家综判
- 4 利益人分析

##### 输出

- 1 项目范围定义
- 2 请求的变更
- 3 项目范围管理计划  
(更新)

- 项目目标
- 项目范围描述
- 项目需求.
- 项目边界
- 项目交付成果
- 项目验收标准
- 项目约束..
- 项目先决条件
- 初始的项目组织

- 初始定义的风险
- 进度里程碑
- 资金限制
- 成本估计
- 项目配置管理需求
- 项目规格.
- 批准的需求

产品分析

工作产品分析

方案形成与选择

专家指导

利益人分析

# 3.3. 17 WBS产生

3 产生WBS

输入

1 组织流程资产

2 项目范围说明

3 项目范围管理计划

4 批准的更改请求

工具与技术

1 WBS 模板

2 分解方法

输出

1 项目范围说明（更新）

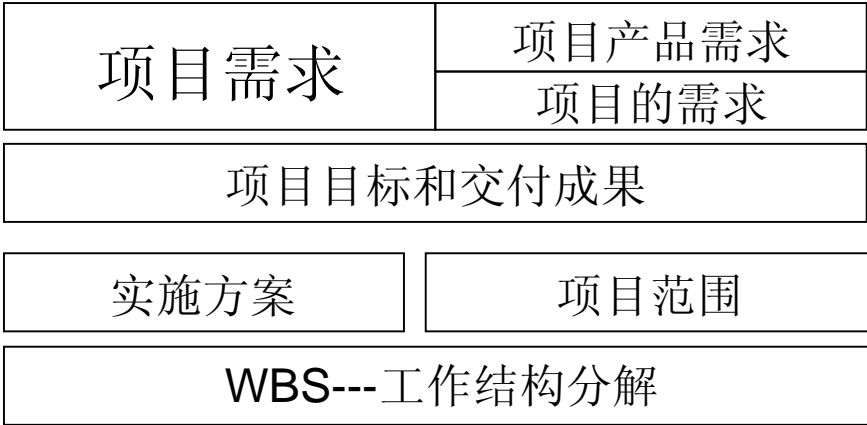
2 WBS

3 WBS字典

4 范围基线

5 项目范围管理计划（更新）

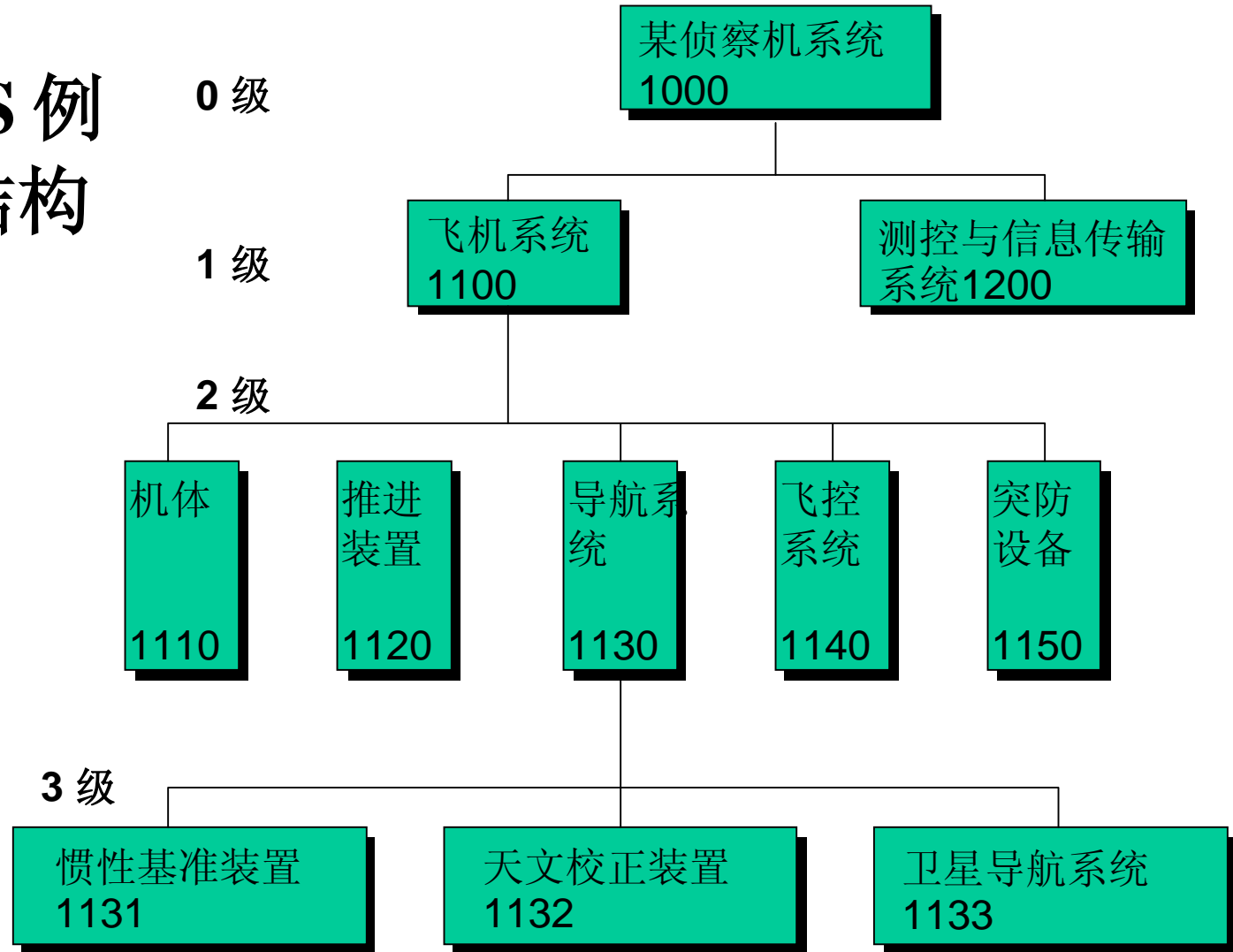
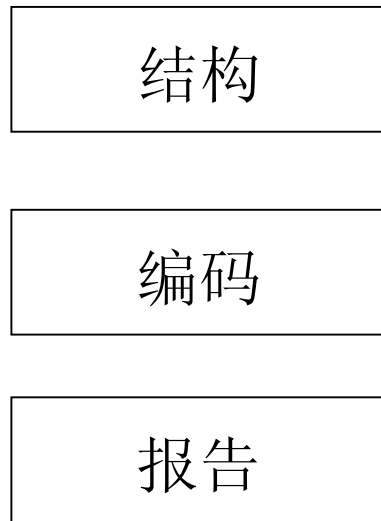
6 请求的变更



- 层次结构
- 编码
- 报告

- 1 明确和准确说明项目的范围
- 2 为个独立单元分派资源，定职责
- 3 为独立单元进行时间，费用和资源估算
- 4 计划，预算，费用等基础
- 5 与财务相结合
- 6 确定工作内容和工作顺序
- 7 项目整体和全过程费用

### 3.3. 19 WBS 例 飞机分解结构

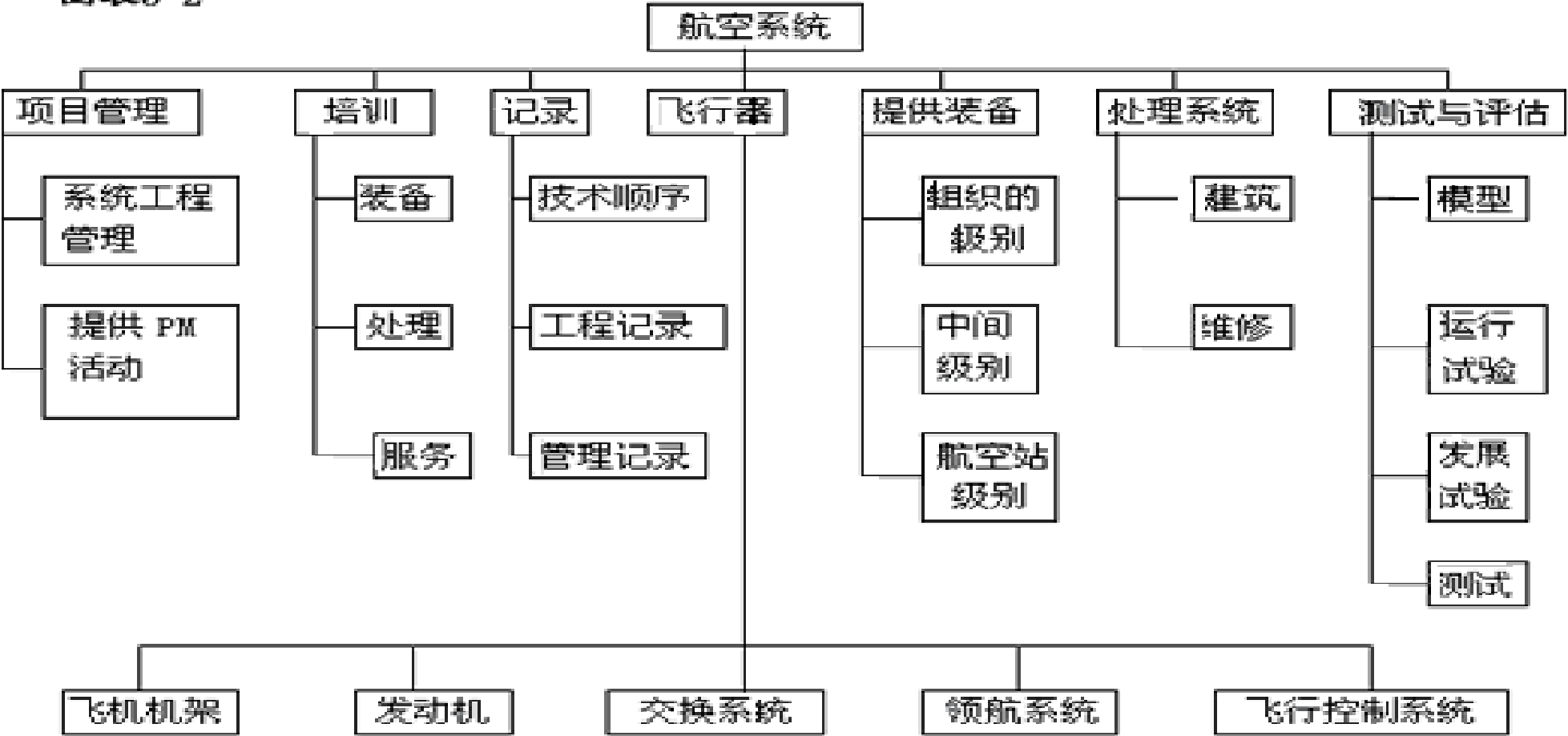


某侦察机系统的WBS图及编码

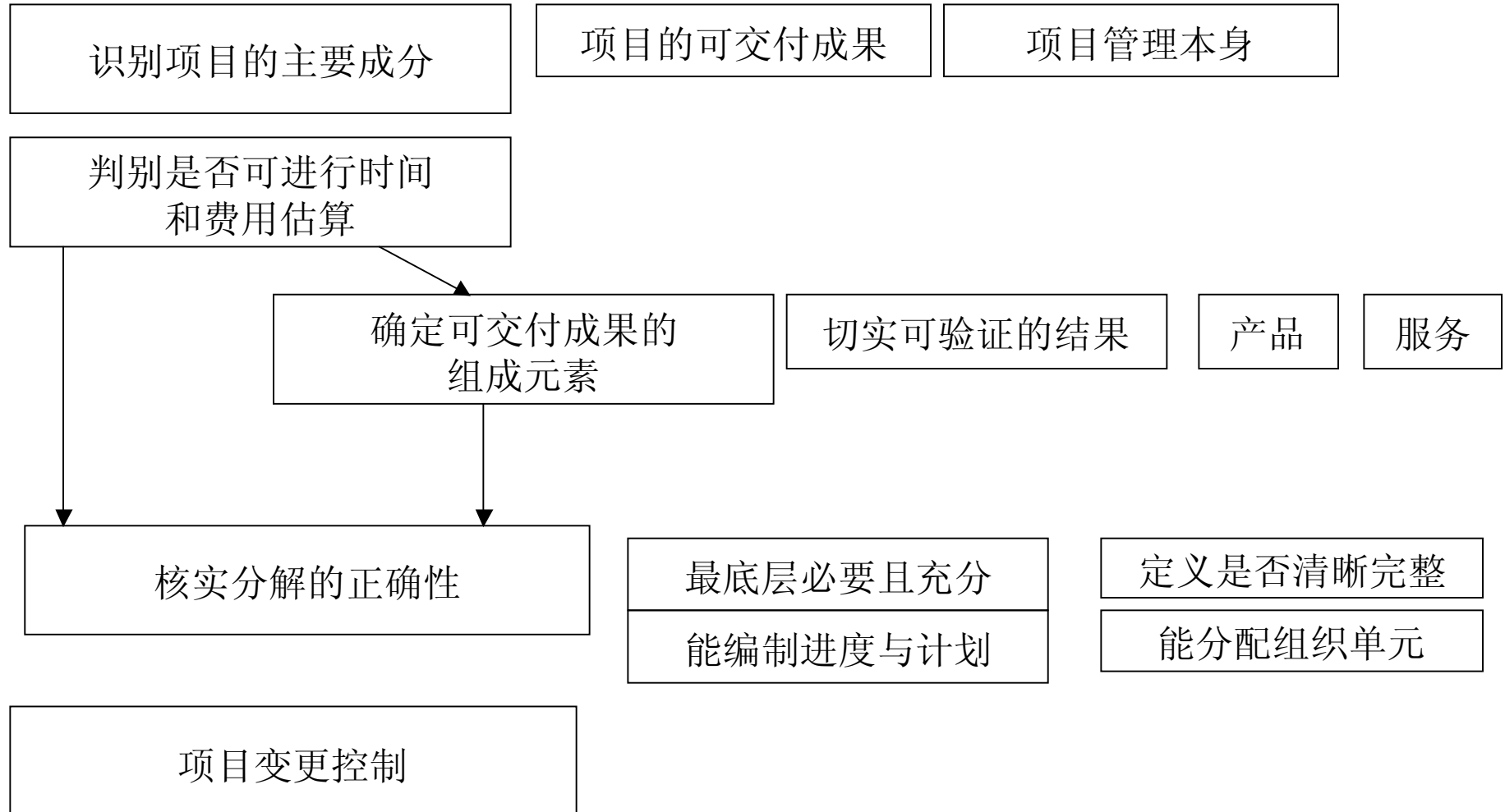
### 3.3. 20WBS

为美国国防材料项目的工作

图表5-2

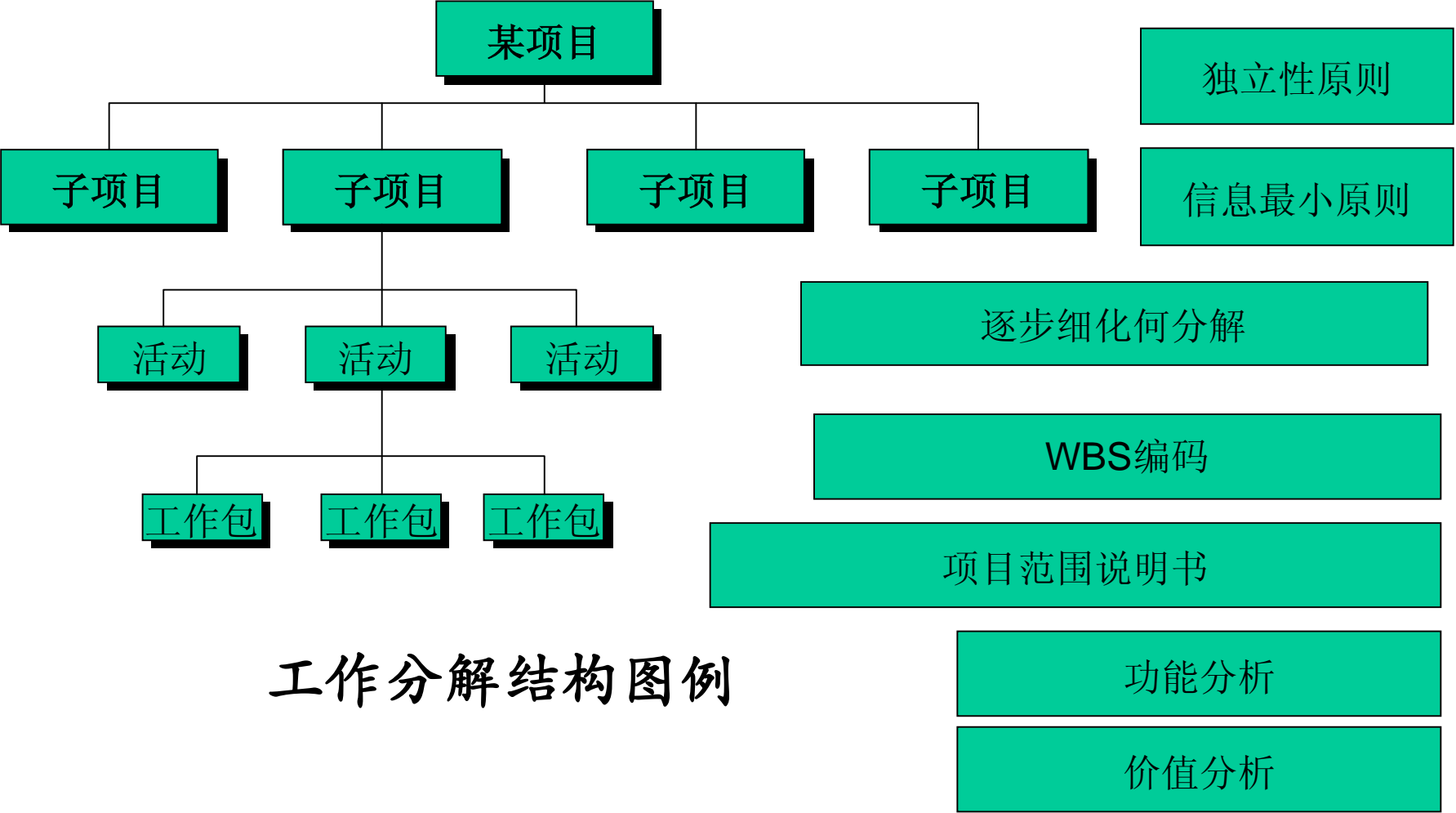


## 3.3. 21 范围分解的几个步骤



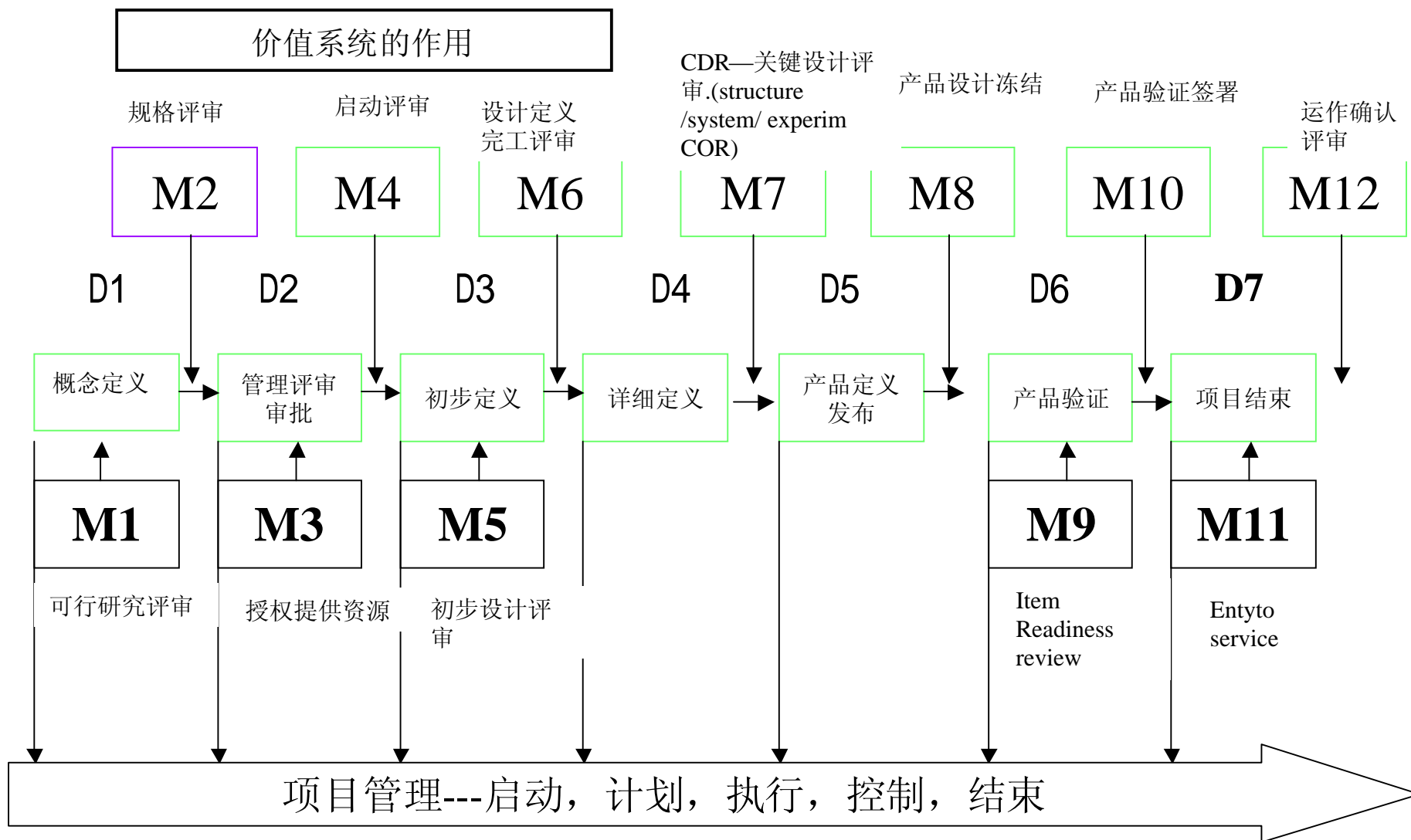


### 3.3. 22WBS 的结构设计

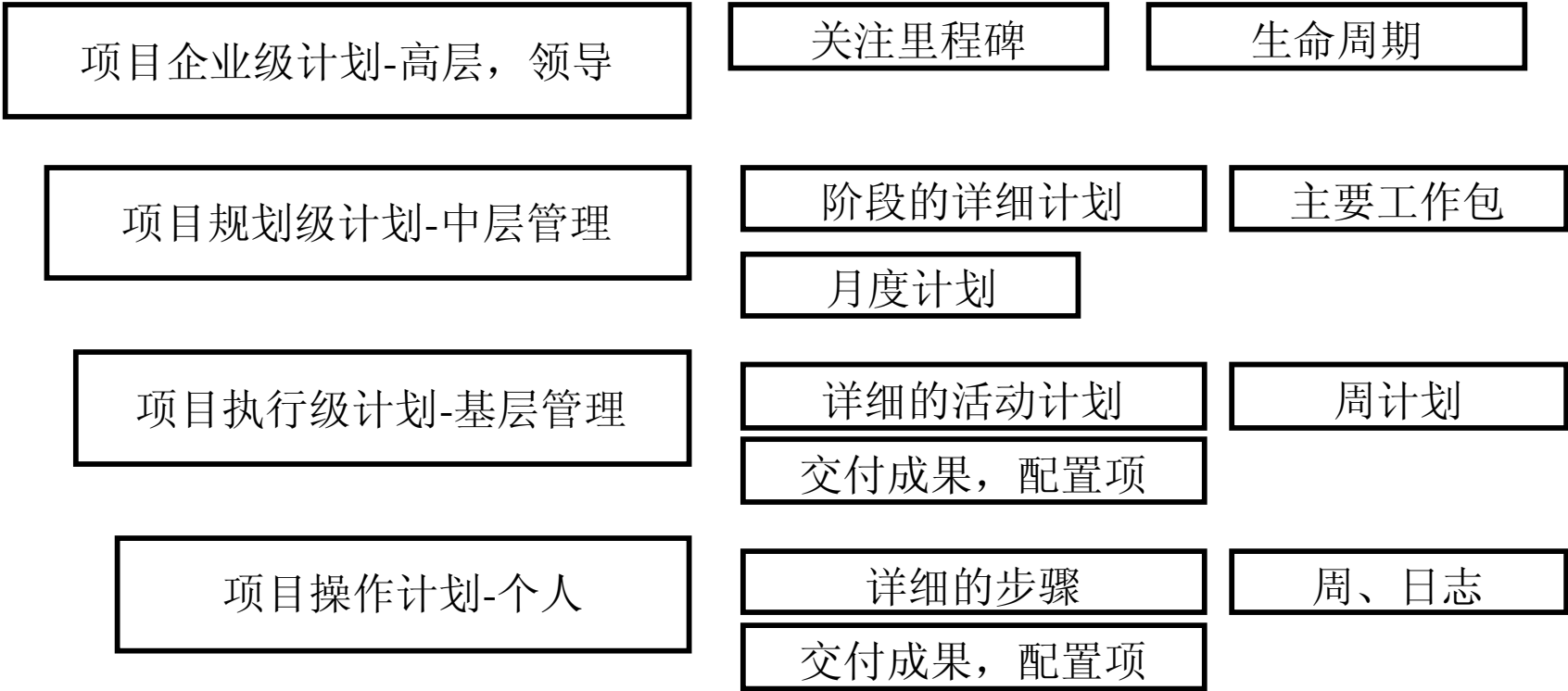


工作分解结构图例

### 3.3. 23 里程碑图



3.3. 24 层次计划的形成-四级计划体制



### 3.3. 25 进度计划

- 活动定义
- 活动排序
- 资源估算
- 活动时间估算
- 关键路径
- 网络图
- 甘特图
- 关联关系
- 进度基线
- 活动属性
- 时差的概念
- 滚动计划方法

### 3.3. 26 活动定义

#### 1活动定义

##### 输入

- 1 企业环境因素
  - 2 组织流程资产
  - 3 项目范围说明
  - 4 WBS
  - 5 WBS字典
  - 6 项目管理计划
- ##### 工具与技术
- 1 分解方法
  - 2 模板
  - 3 滚动计划
  - 4 专家综判
  - 5 规划到高层部分

##### 输出

- 1 活动列表
- 2 活动属性
- 3 里程碑列表
- 4 请求的变更

#### • 活动属性：

- 活动标示 activity identifier,
- 活动编码 activity codes,
- 活动描述 activity description,

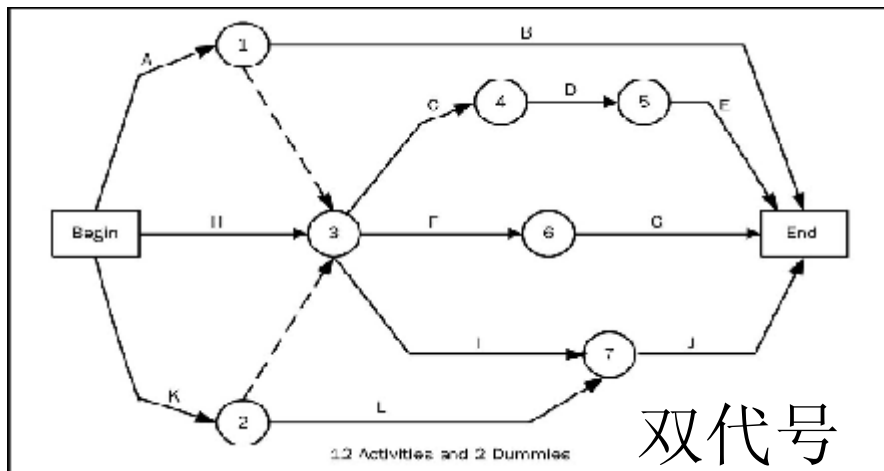
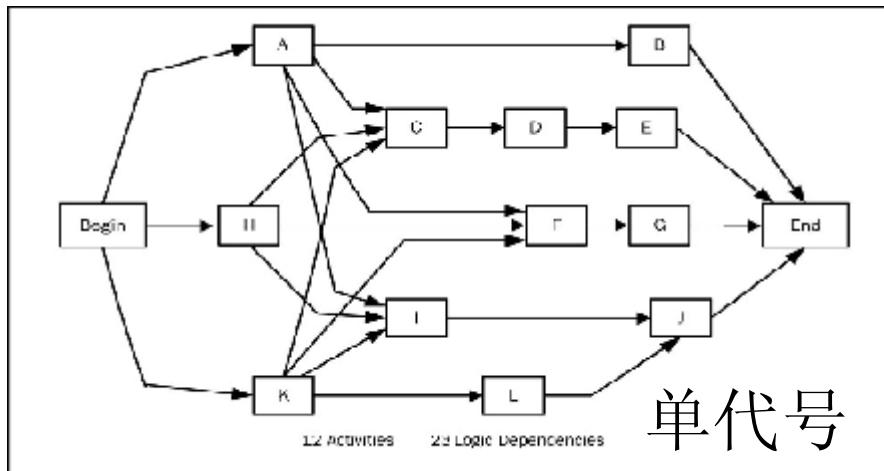
#### • 前置活动 predecessor activities,

- 后继活动 successor activities,
- 逻辑关系 logical relationships,
- 提前与滞后 leads and lags,
- 资源需求 resource requirements,
- 强制约束日期 imposed dates,
- 约束与先决条件 constraints, and assumptions.
- 责任人及工作地点活动进度类型：工作要求水平，分离的工作，分配的工作等

关键的活动标志-里程碑

详见PROJECT

### 3.3. 27 活动关系



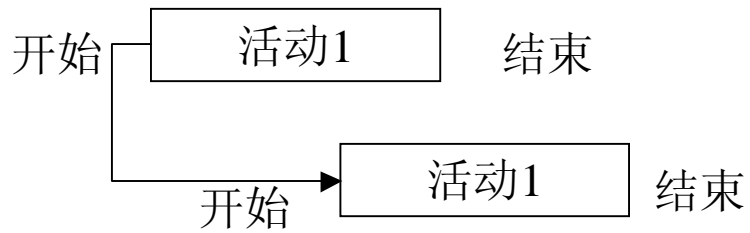
约束关系:

- 强制关系 **Mandatory dependencies..**
- 自由关系 **Discretionary dependencies.**
- 外部关系 **External dependencies.**

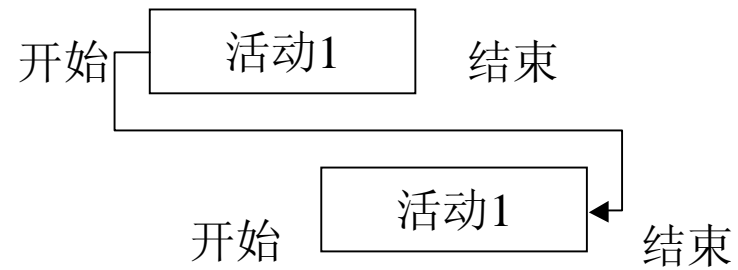
活动关系:

- Finish-to-Start**
- Finish-to-Finish..**
- Start-to-Start..**
- Start-to-Finish.**

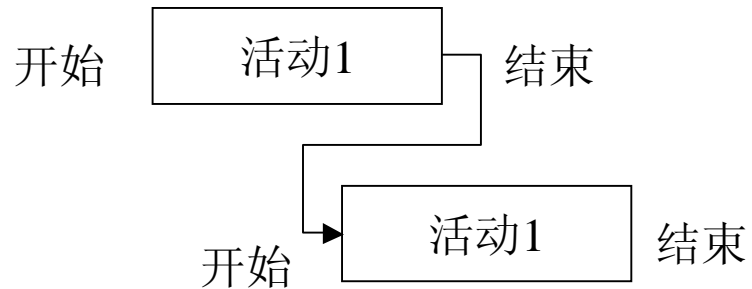
### 3.3. 28 活动关系的几种类型



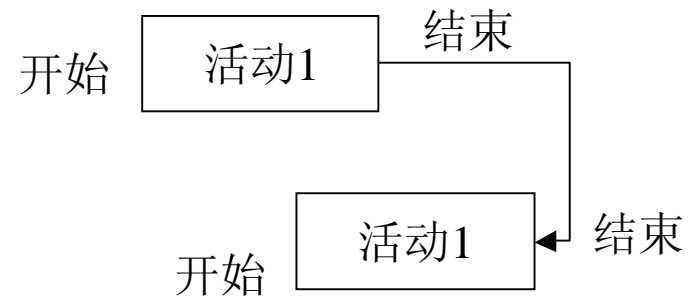
如FTS4,FTS-3



如STF4,STF-3

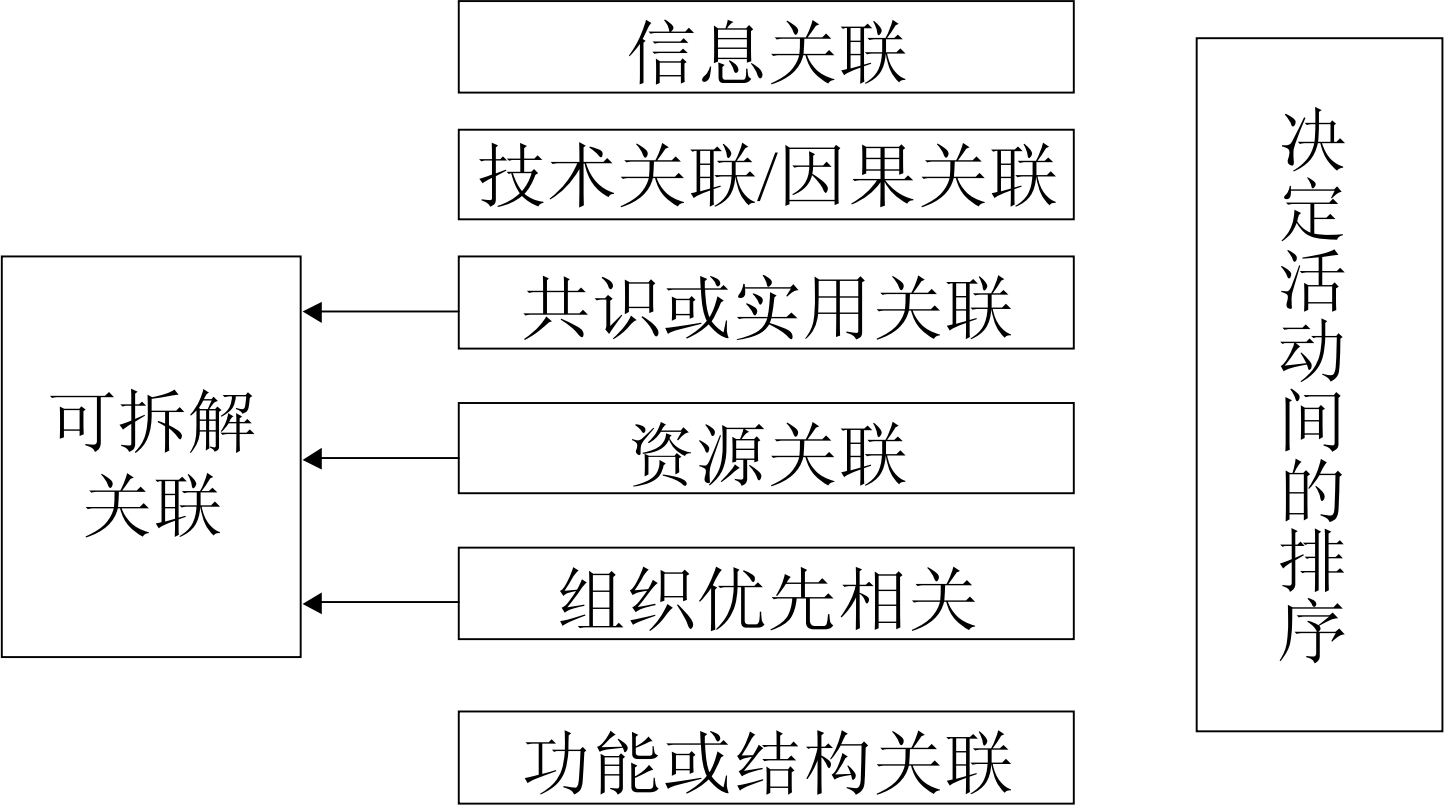


如STS4,FTS-3



如FTF4,FTF-3

### 3.3. 29 影响活动间关系的因素





### 3.3. 30 活动的约束限制类型

必须开始于

必须结束于

不得早于-----完成

不得早于-----结束

不得晚于-----完成

不得晚于-----结束

越早越好

越晚越好

详见PROJECT

### 3 活动资源估计

#### 输入

- 1 企业环境因素
- 2 组织流程资产
- 3 活动列表
- 4 活动属性
- 5 资源可得性
- 6 项目管理计划

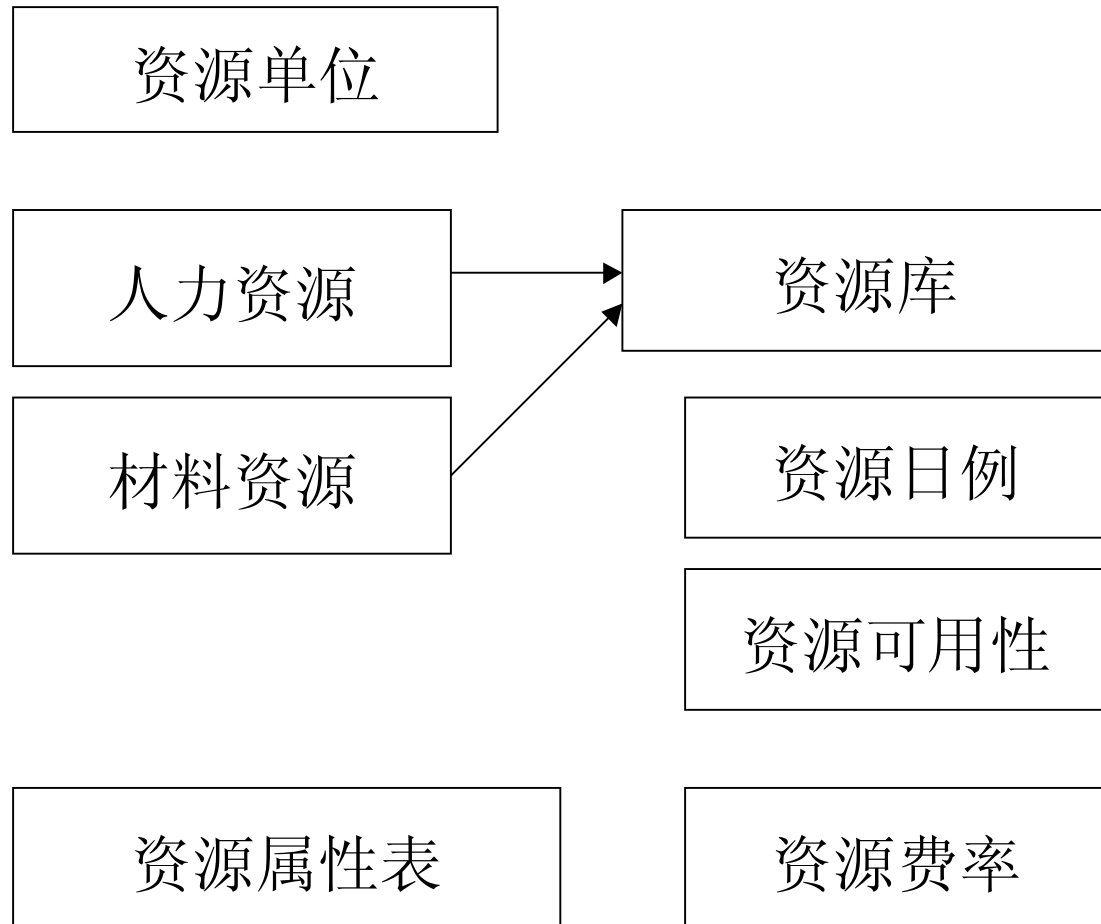
#### 工具与技术

- 1 专家综判
- 2 多方案分析
- 3 公开的估算数据
- 4 项目管理软件
- 5 从下向上估算法

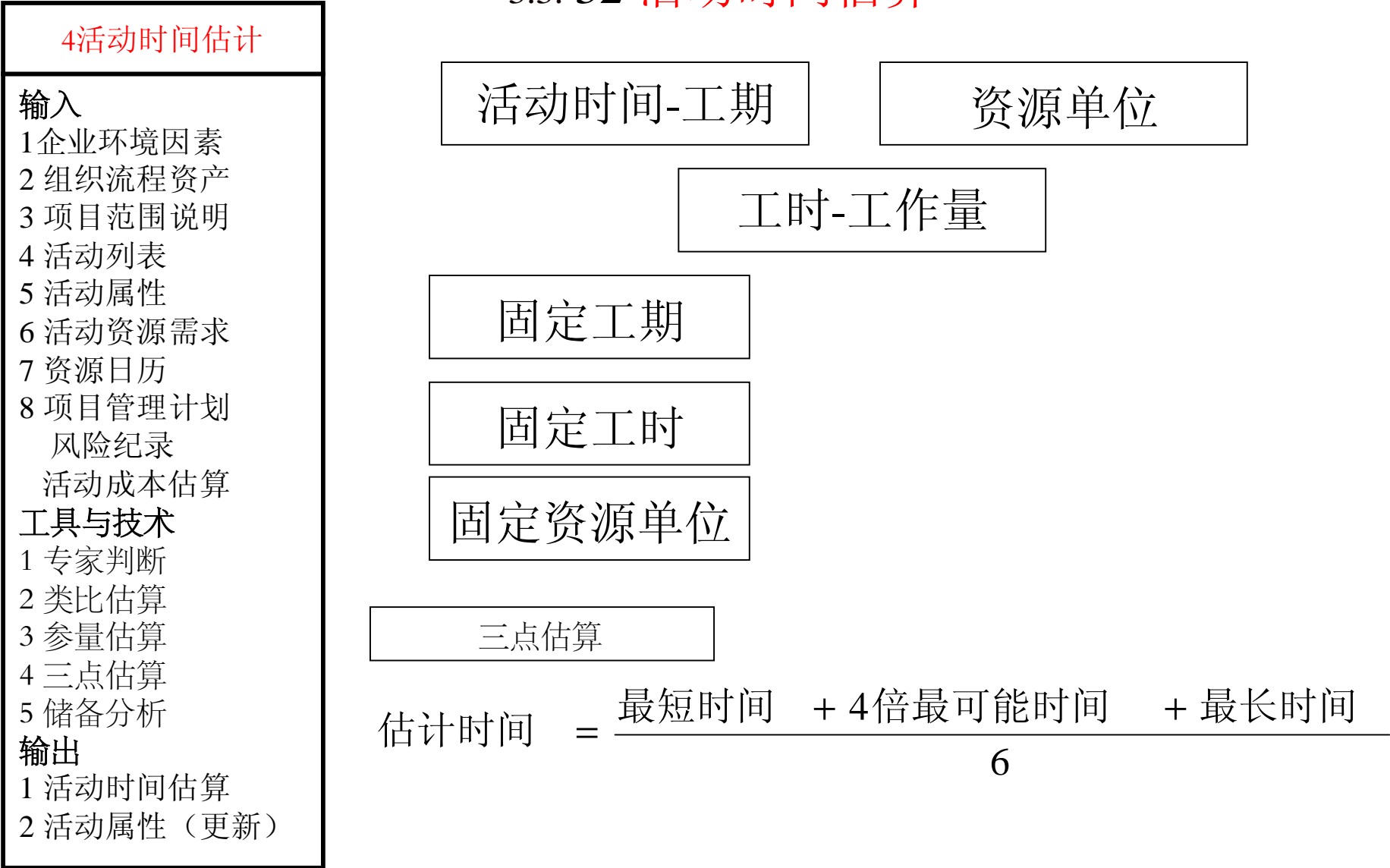
#### 输出

- 1 活动资源需求
- 2 活动属性（更新）
- 3 资源分解结构RBS
- 4 资源日历(更新)
- 3 请求的变更

### 3.3. 31 活动资源估计



3.3. 32 活动时间估算



## 5开发进度计划

## 输入

- 1 组织流程资产
- 2 项目范围说明
- 3 活动列表
- 4 活动属性
- 5 项目进度网络图

- 6 活动资源需求  
7 资源日历  
8 活动时间估算  
9 项目管理计划

## 风险纪录

## 工具与技术

- 1 进度网络分析
- 2 关键路经法
- 3 进度压缩
- 4 假如-会-研究分析
- 5 资源平衡
- 6 关键链法
- 7 项目管理软件
- 8 应用日历
- 9 调节前置与滞后
- 10 进度建模

输出

- 1 项目进度表
- 2 进度模型数据
- 3 进度基线
- 4 资源需求(更新)
- 5 活动属性 (更新)
- 6 项目日历 (更新)
- 7 请求的变更
- 8 项目管理计划(更新)
- 进度管理计划 (更新)

### 3.3.33 开发进度计划

## 形成进度基线

计划工期

## 计算工期

## 开始往后排起

## 结束往前排起

## 负时差的计划不可完成

## 非负时差的计划可完成

# 逻辑关系

## 网络图

## 活动时间

## 计算工期

# 活动时差

# 约束

关义春博士版权所有，未经允许，不得使用

### 3.3. 34 关键路径法CPM

网络图中所有可能的路径

时差最小的路径-关键路径

时间跨度最长的路径

关键路径：影响工期  
非关键路径---有时差

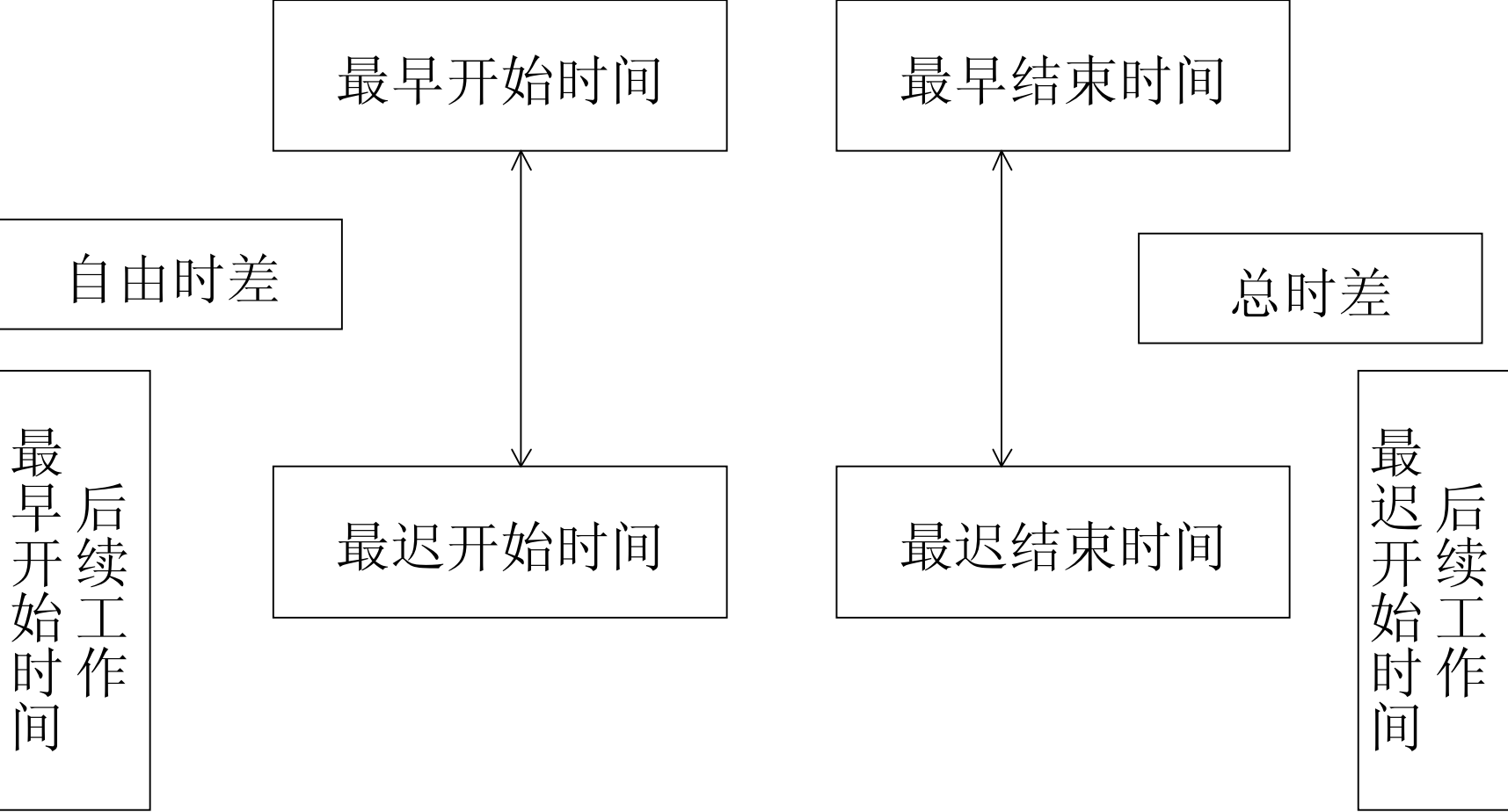
约束实现-时差为零

总时差—不影响工期

自由时差—不影响后继工作最早开始时间

如何计算

3.3.35 活动四个关键属性



### 3.3. 37CPM 计划综合法则

CPM---再时间与逻辑关系均定

PERT图技术-计划评估技术

工期压缩

关键路径要时间

非关键路径要资源

赶工---增加资源，而不大量增加成本的前提下，缩短工期

并行工程---增加资源，而不大量增加成本的前提下，缩短工期

资源平衡

### 3.3.42 成本计划

- 成本因素
- ABC法
- 资源成本费用率
- 成本估算
- 成本预算
- 费用储备与资金需求计划
- 费用基线-成本价值



## 1 活动成本估算

### 输入

- 1 企业环境因素
- 2 组织流程资产
- 3 项目范围说明
- 4 WBS
- 5 WBS字典
- 6 项目管理计划
  - 进度管理计划
  - 招聘管理计划
  - 风险纪录

### 工具与技术

- 1 类比估算
- 2 判定资源费率
- 3 从下-向上估计
- 4 参量估计
- 5 项目管理软件
- 6 零售商投标分析
- 7 储备分析
- 8 质量成本

### 输出

- 1 活动成本估算
- 2 活动成本支撑细节
- 3 请求的变更
- 4 费用管理计划（更新）

## 3.3.43 成本估算

活动资源需求

资源费率

活动时间

活动成本

- 1 类比估算
- 2 判定资源费率
- 3 从下-向上估计
- 4 参量估计
- 5 项目管理软件
- 6 零售商投标分析
- 7 储备分析
- 8 质量成本

WBS分解的估算方式

### 3.3.44 类比估算

以往项目经验

可类比的活动

类比条件

估算项目成本

3.3.45 判定资源费率

资源信息

常规

工作时间

成本

备注

自定义域

资源名称 (N): 调研员

成本费率表 (C)

对于费率，请输入相对于以前费率增加或减小的值或百分比。例如，如果资源的“每次使用成本”缩小 20%，请键入 -20%。

A (默认)

B

C

D

E

¥ 0.00/h

生效日期

标准费率

加班费率

每次使用成本

--

¥ 0.00/h

¥ 0.00/h

¥ 0.00

成本累算 (A): 按比例

开始

按比例

结束

帮助 (H)

详细信息 (E)...

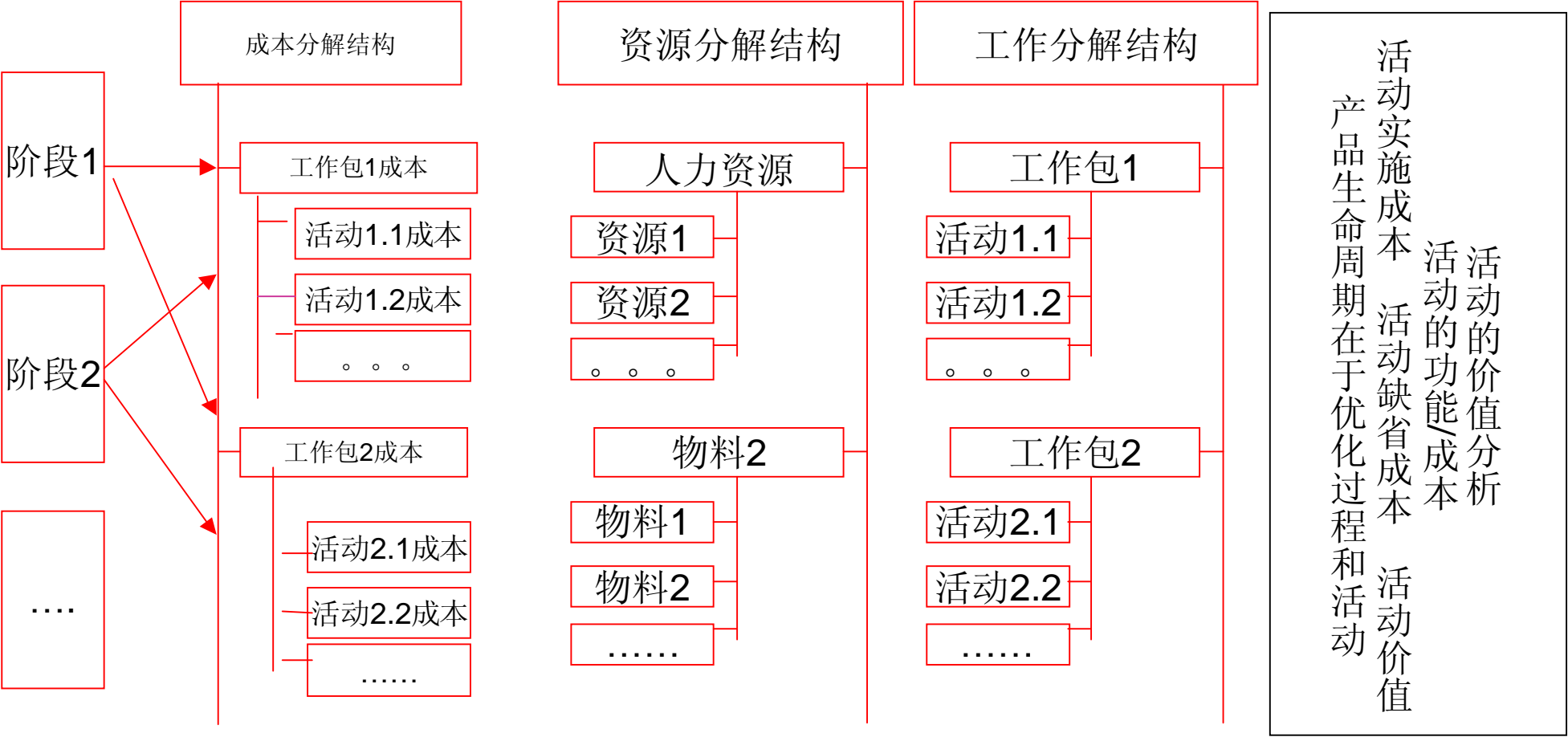
确定

取消

资源多个费率

一次成本

3.3.46 从下-向上估计-ABC作业成本法



### 3.3.47 参量估计

- 参量模型----Parametric Models
- 利用已知的产品或系统的成本知识，来预测未来产品与系统的成本
  - 已知产品的成本与产品或系统的某些参数有关，如规模，重量，速度，容量，等等，建立成本与这些关键特征参数间的模型，并通过实践来进行回归验证。
- 主要用在产品的总体或初步设计阶段。

### 3.3. 48 质量成本展开与分析

#### 运行质量成本

##### 预防成本

1 质量工作费用； 2 质量培训费用； 3 质量奖励费用； 4 新材料、新工艺评审费用及产品评审费用； 5 质量改进措施费用

##### 鉴定成本

1 进料检验费用； 2 工序检查费用； 3 竣工检查费用； 4 检测设备的折旧费用和维修费用

##### 内部损失成本

1 废品损失； 2 返工损失； 3 停工损失； 4 事故分析处理费用， 5 质量过剩支出（指超过质量标准而发生的旨费用）

##### 外部损失成本

1 申诉受理费用； 2 回访保修费用； 3 索赔费用。

#### 外部质量保证成本

- 1) 为提供特殊的和附加的质量保证措施、程序、数据等支付的费用；
- 2) 产品的证实试验和评定的费用；
- 3) 为满足用户要求，进行质量管理体系认证所支付的费用

### 3.3.49 成本预算：资金计划-费用基线

## 2 成本预算

### 输入

- 1 项目范围说明
- 2 WBS
- 3 WBS 字典
- 4 活动成本估算
- 5 活动成本估算支撑细节
- 6 项目进度表
- 7 资源日历
- 8 合同
- 9 成本管理计划

### 工具与技术

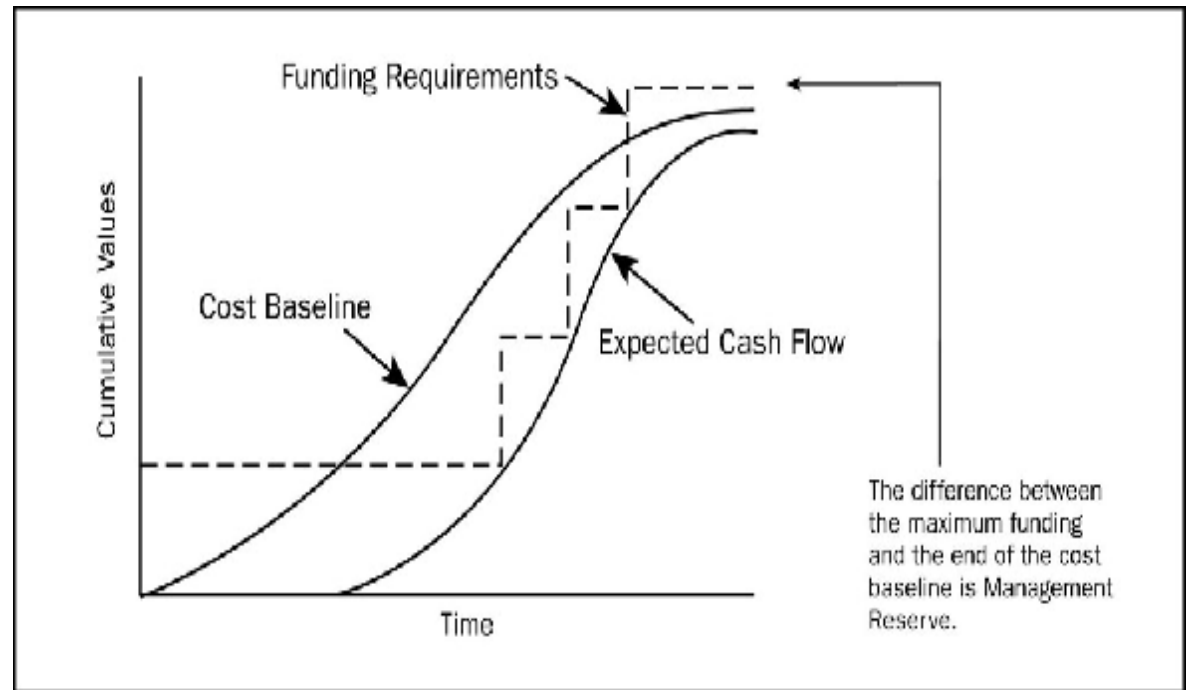
- 1 成本聚类
- 2 储备分析
- 3 参量估算
- 4 资金限制调和

### 输出

- 1 成本基线
- 2 项目资金需求
- 3 项目管理计划(更新)
- 4 请求的变更

在什么时候，干什么活，花多少钱

## 成本基线



### 3.3.50 成本预算方法

成本聚类

按WBS进行逐级累计求和，并建立预算细节

参量估算

项目历史经验，参数模型，估算

储备分析

应对费用风险的储备金

资金限制调和

资金使用困难，调节计划，进行回避



### 3.3.51 质量计划

#### 1 质量计划

##### 输入

- 1 企业环境因素
- 2 组织流程资产
- 3 项目范围说明
- 4 项目管理计划

##### 工具与技术

- 1 成本/效益分析
- 2 标杆
- 3 DOE—试验设计
- 4 质量成本
- 5 附加质量计划工具

##### 输出

- 1 质量管理计划
- 2 质量指标
- 3 质量核检表
- 4 流程改进计划
- 5 质量基线
- 6 项目管理计划(更新)

- 质量检验计划
- 核检表
- 质量控制ABC法
- 评审体系
- 质量成本

## 3.3.53 成本/效益分析与静态价值定义

功能系数FI

基于功能

价值系数Vi =

成本系数CI

$$VI_i = \frac{FI_i}{CI_i} = \frac{F_i / \sum_i^n F_i}{C_i / \sum_i^n C_i}$$

功能评分

功能成本

功能成本要通过部件功能贡献计算

## 3.3.54 动态价值定义

产品总质量

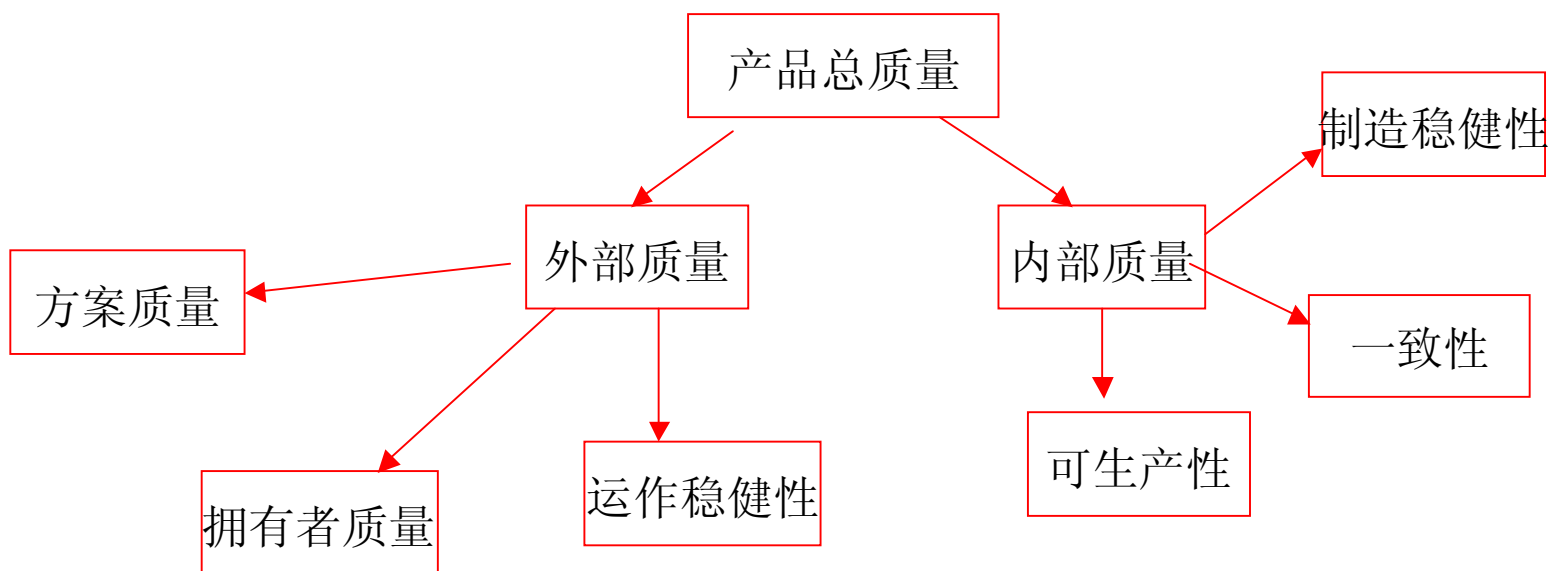
产品总价值=

总成本\*总时间

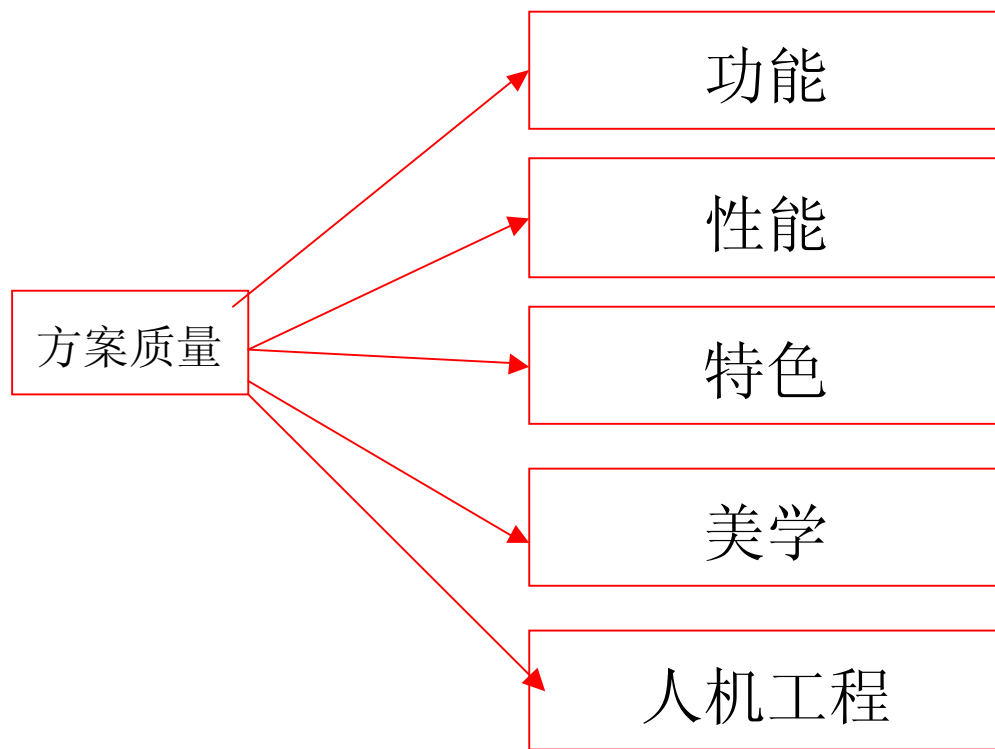
质量的概念：设计质量

成本设计

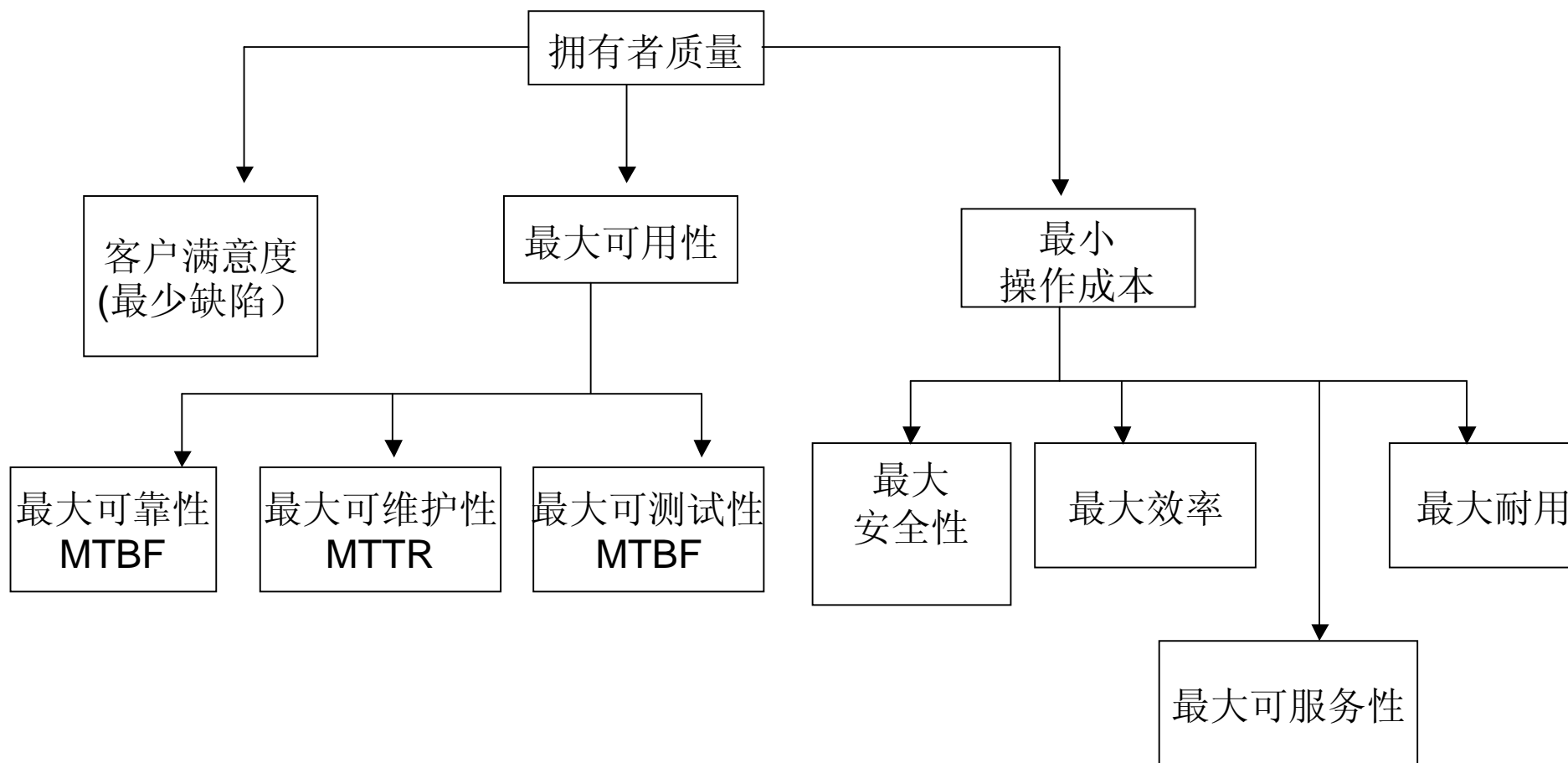
## 3.3.55 质量构成---设计质量



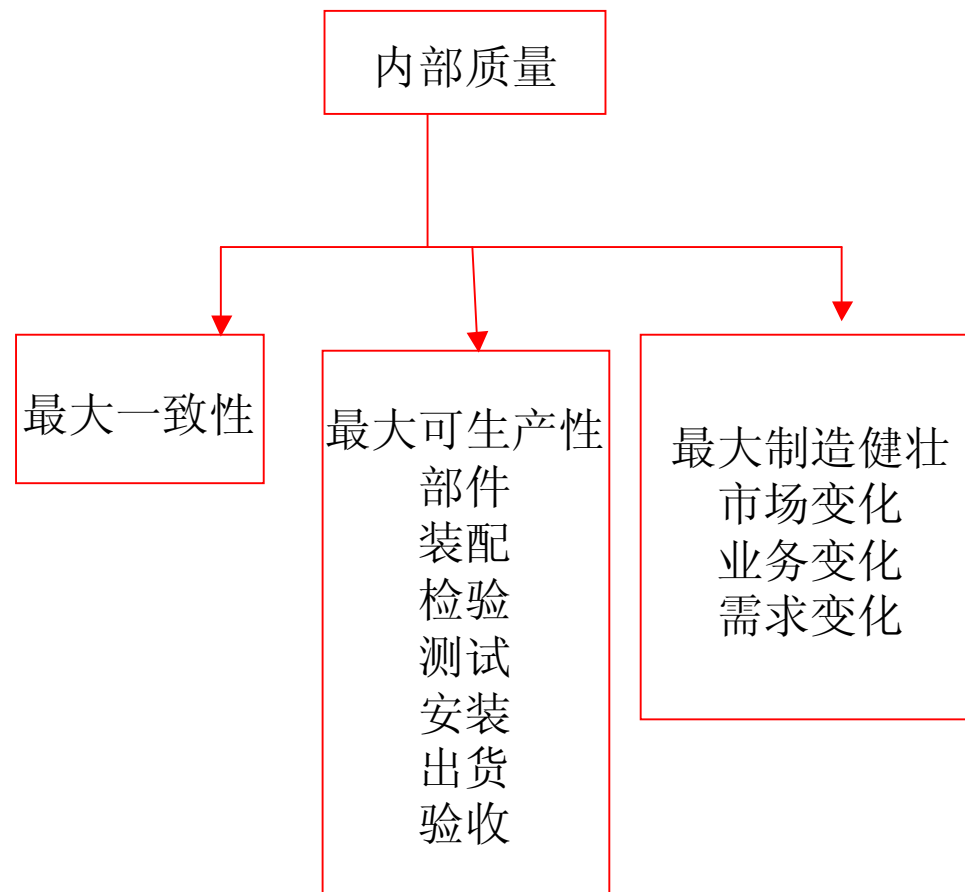
## 3.3.56 方案质量



## 3.3.57 拥有者质量



## 3.3.58 内部质量



## 3.3.59 时间

### 产品设计时间

设计与开发  
**CAD/CAM**  
原型  
测试/验证/修改  
装配设计/验证  
发布/投产

### 订单交付时间

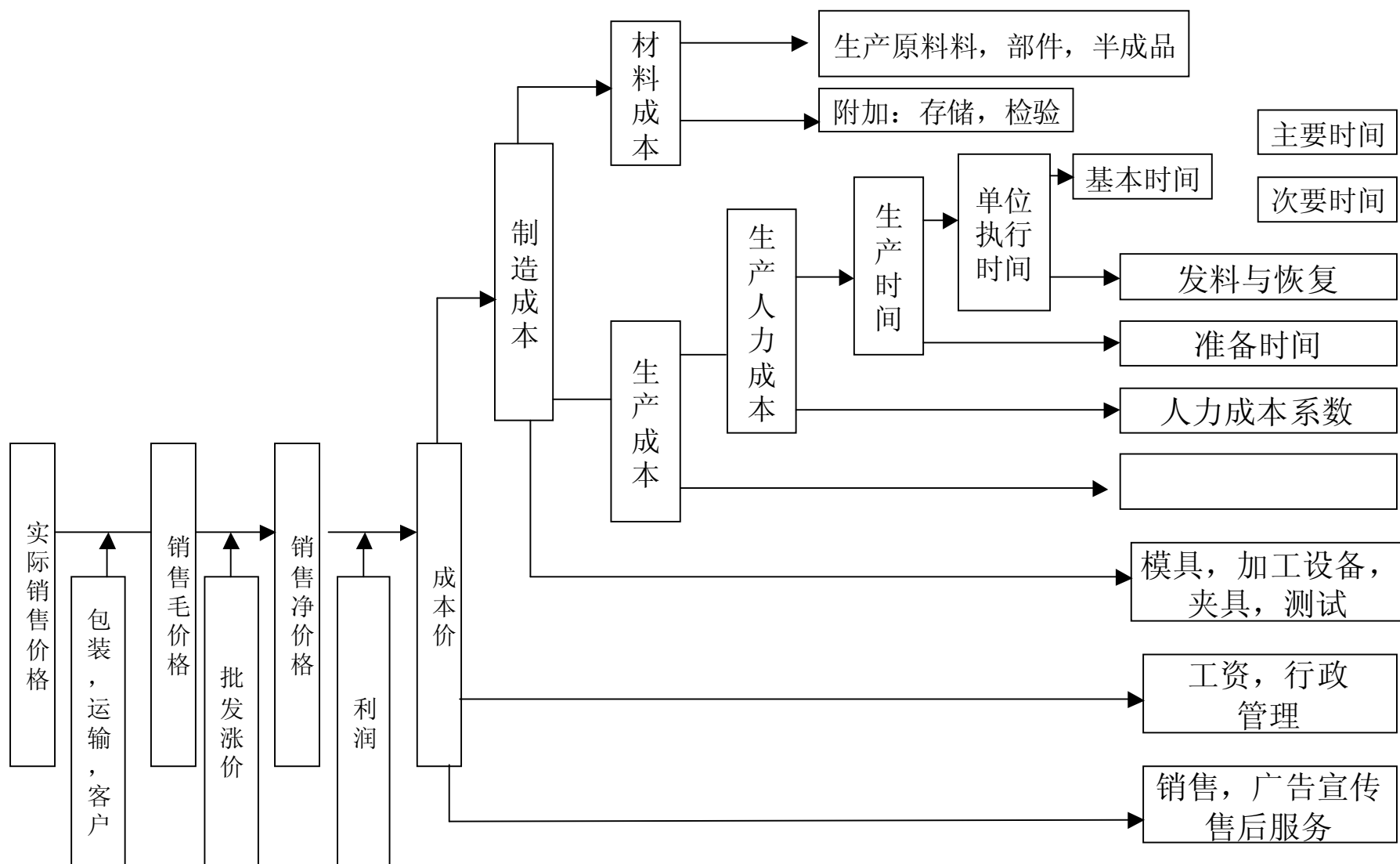
订单处理  
制造导入  
部件周期时间  
检验/测试/校正时间  
准备/工装变换时间  
物料处理时间  
装配时间  
交付/安装

### 操作时间

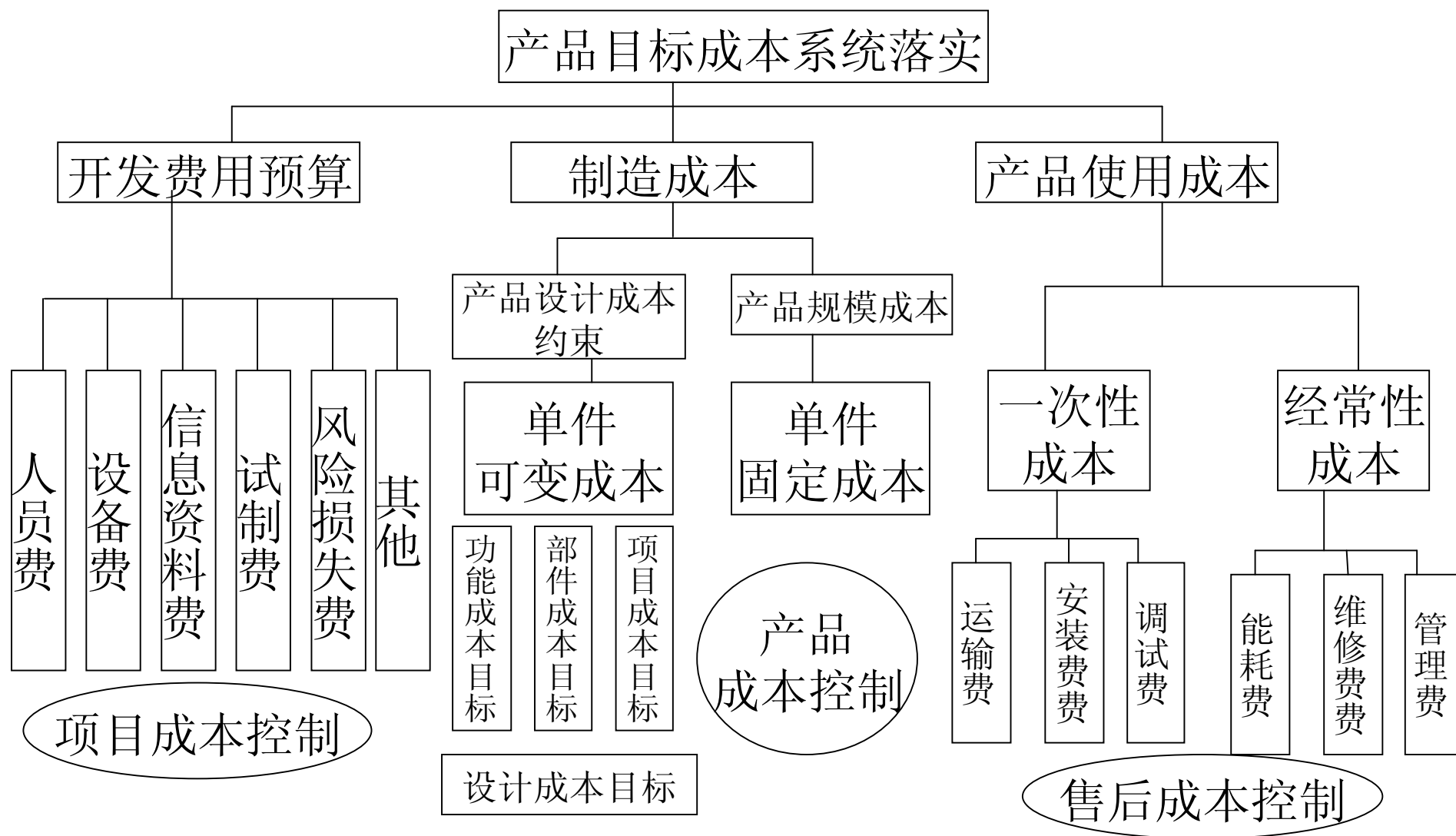
**MTBF**  
**MTTR**  
**MTTF**  
服务时间  
服务间隔



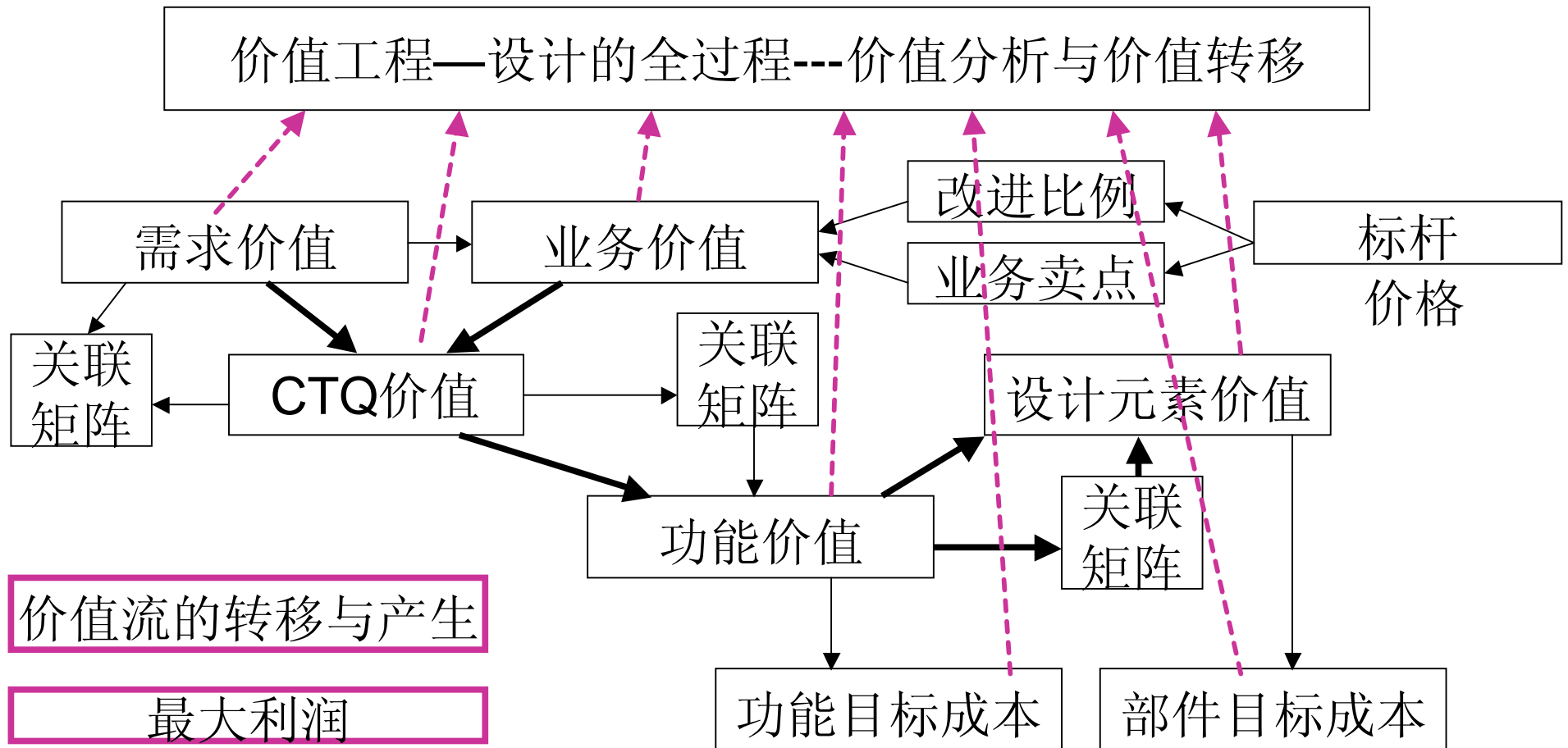
## 3.3.60 产品成本展开



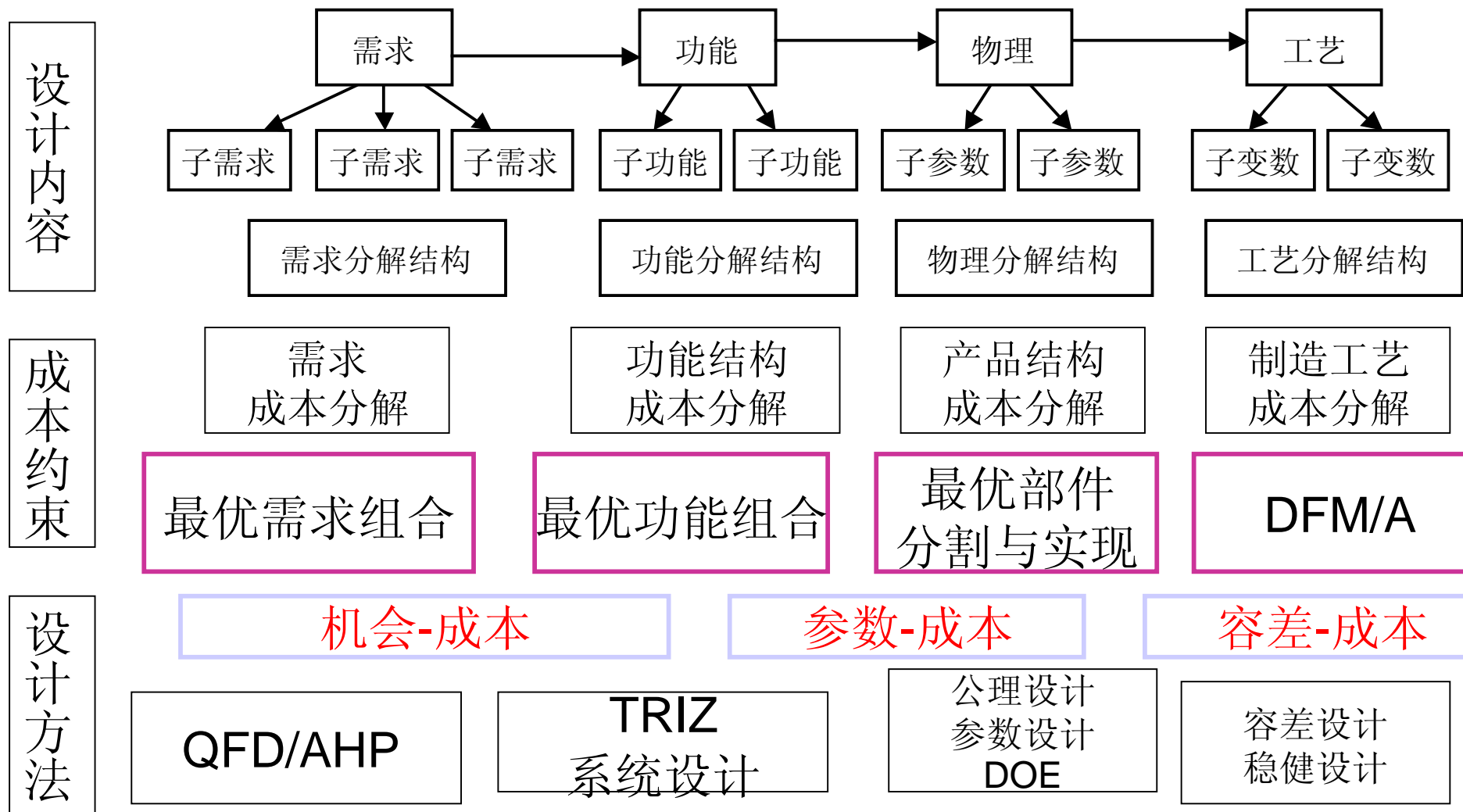
## 3.3.61 产品目标成本系统



## 3.3.62 价值工程的基本思想



## 3.3.63 成本设计关键



## 3.3.64 提高价值的途径

$$1 \quad \frac{F \uparrow}{C \rightarrow} = V \uparrow$$

(1) 在费用不变的情况下提高功能。

$$\frac{F \uparrow}{C \rightarrow} = V \uparrow$$

例如日光灯灯具由喷漆改为烤漆,表面光洁度提高,防腐性能增强,工艺成本基本不变,可以认为是在成本不变的情况下提高功能。

$$2 \quad \frac{F \rightarrow}{C \downarrow} = V \uparrow$$

(2) 在功能不变的前提下减少成本,提高价值。

$$\frac{F \rightarrow}{C \downarrow} = V \uparrow$$

例如车轮减少体积和重量,功能保持不变,从而降低费用。

(3) 既提高功能,又降低成本,大幅度地提高价值。

$$3 \quad \frac{F \uparrow}{C \downarrow} = V \uparrow$$

$$\frac{F \uparrow}{C \downarrow} = V \uparrow$$

例如汽车弹簧钢板衬套以塑料代替钢料,既提高了耐磨性,又节省贵金属铜,降低了成本。

(4) 成本略有提高,但功能大幅度提高,使产品价值提高。

$$4 \quad \frac{F \uparrow\uparrow}{C \uparrow} = V \uparrow$$

$$\frac{F \uparrow\uparrow}{C \uparrow} = V \uparrow$$

例如摩托车增加转向灯、里程表、油量表、电喇叭,成本略有增加,功能较大地提高,受到用户欢迎。

(5) 功能略有降低,但费用大幅度降低,使产品价值提高。

$$5 \quad \frac{F \downarrow}{C \downarrow\downarrow} = V \uparrow$$

$$\frac{F \downarrow}{C \downarrow\downarrow} = V \uparrow$$

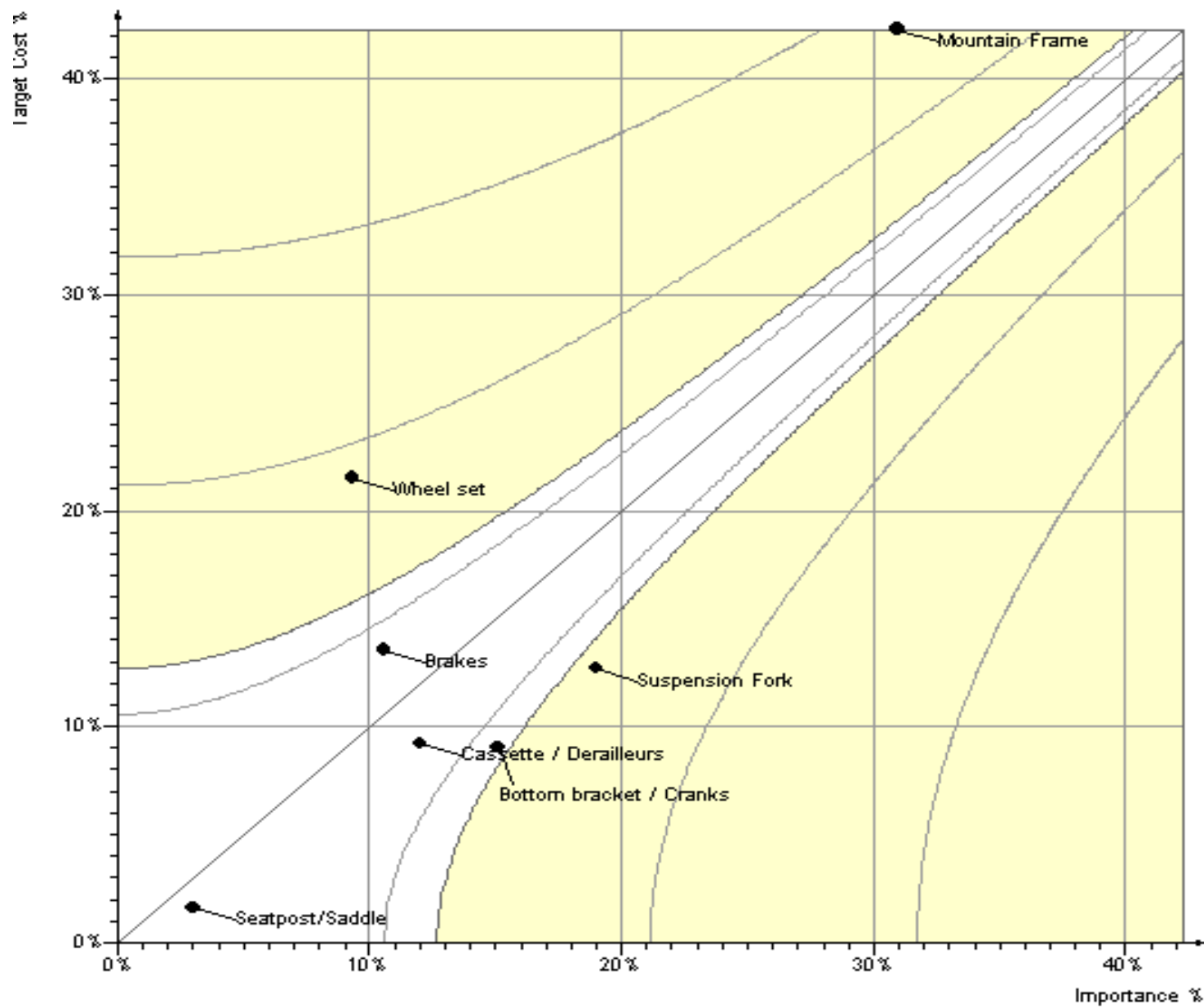
例如玻璃镜由镀银改为镀铝,附着力略差,但成本降低较多,且节省贵金属银,价值提高。

# 3.3.65 部件目标成本

成本      百分比成本      百分比目标成本      重要性      目标成本      目标成本指数      差距      目标范围

| Deviation                   | 10%          |        |        |               |            |              |                   |        |             |         |              |            |            |  |  |
|-----------------------------|--------------|--------|--------|---------------|------------|--------------|-------------------|--------|-------------|---------|--------------|------------|------------|--|--|
| Design Elements by TC       | Target Costs | Cost   | Cost % | Cost % Target | Importance | Target Costs | Target Cost Index | Gap    | Target Zone |         |              |            |            | DE Target Costs, Design Elements by TC |  |
|                             |              |        |        |               |            |              |                   |        | Upper %     | Lower % | Target Gap % | Upper Cost | Lower Cost |  |  |
| 1.2 Mountain Frame          |              | 495.00 | 38.5%  | 42.3%         | 30.9%      | 362.00       | 1.37              | 133.00 | 32.5%       | 29.3%   | 9.8%         | 380.48     | 342.58     | ###                                    |  |
| 1.3 Suspension Fork         |              | 148.50 | 11.5%  | 12.7%         | 19.0%      | 222.53       | 0.67              | -74.03 | 21.5%       | 16.2%   |              | 251.43     | 189.31     |  |  |
| 3.2 Bottom bracket / Cranks |              | 105.60 | 8.2%   | 9.0%          | 15.1%      | 176.79       | 0.60              | -71.19 | 18.1%       | 11.3%   | 0.0%         | 212.00     | 132.56     | 0.00                                   |  |
| 3.1 Cassette / Derailleurs  |              | 107.80 | 8.4%   | 9.2%          | 12.0%      | 140.17       | 0.77              | -32.37 | 15.6%       | 6.6%    | 0.0%         | 182.64     | 77.34      | 0.00                                   |  |
| 2.1 Brakes                  |              | 158.40 | 12.3%  | 13.5%         | 10.6%      | 123.90       | 1.28              | 34.50  | 14.6%       | 3.5%    | 0.0%         | 170.35     | 40.95      | 0.00                                   |  |
| 2.2 Wheel set               |              | 251.90 | 19.6%  | 21.5%         | 9.3%       | 108.93       | 2.31              | 142.97 | 13.7%       | 0.0%    | 7.9%         | 159.82     |            | 91.84                                  |  |
| 1.4 Seatpost/Saddle         |              | 18.70  | 1.5%   | 1.6%          | 3.0%       | 35.22        | 0.53              | -16.52 | 10.4%       | 0.0%    | 0.0%         | 122.15     |            | 0.00                                   |  |

# 3.3.66 设计部件的目标 成本价值分析图



关义春博士版权所有，未经允许，不得使用

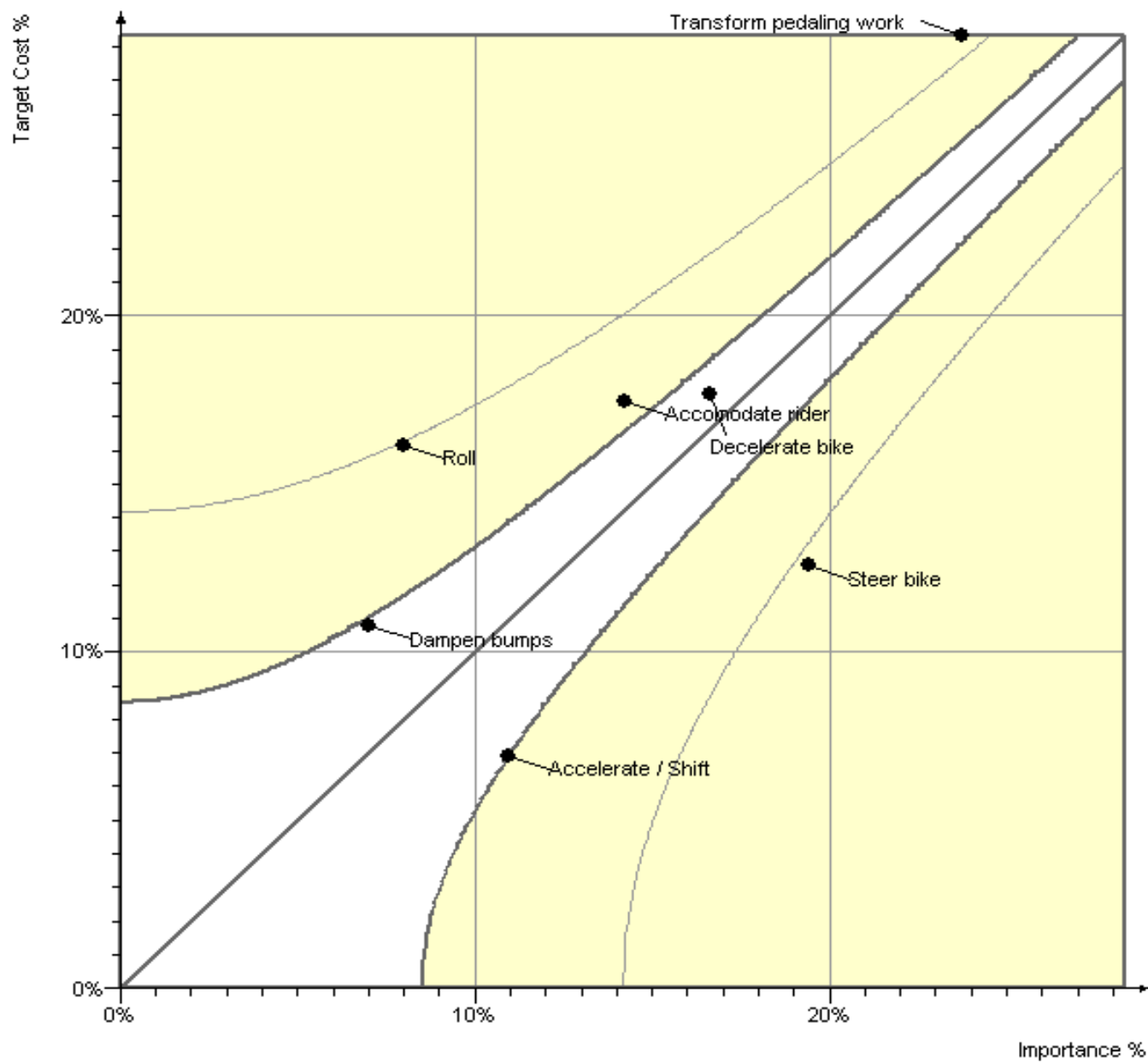
# 3.3.67 功能的目标成本

成本      百分比成本      百分比目标成本      重要性      目标成本      目标成本指数      差距      目标范围

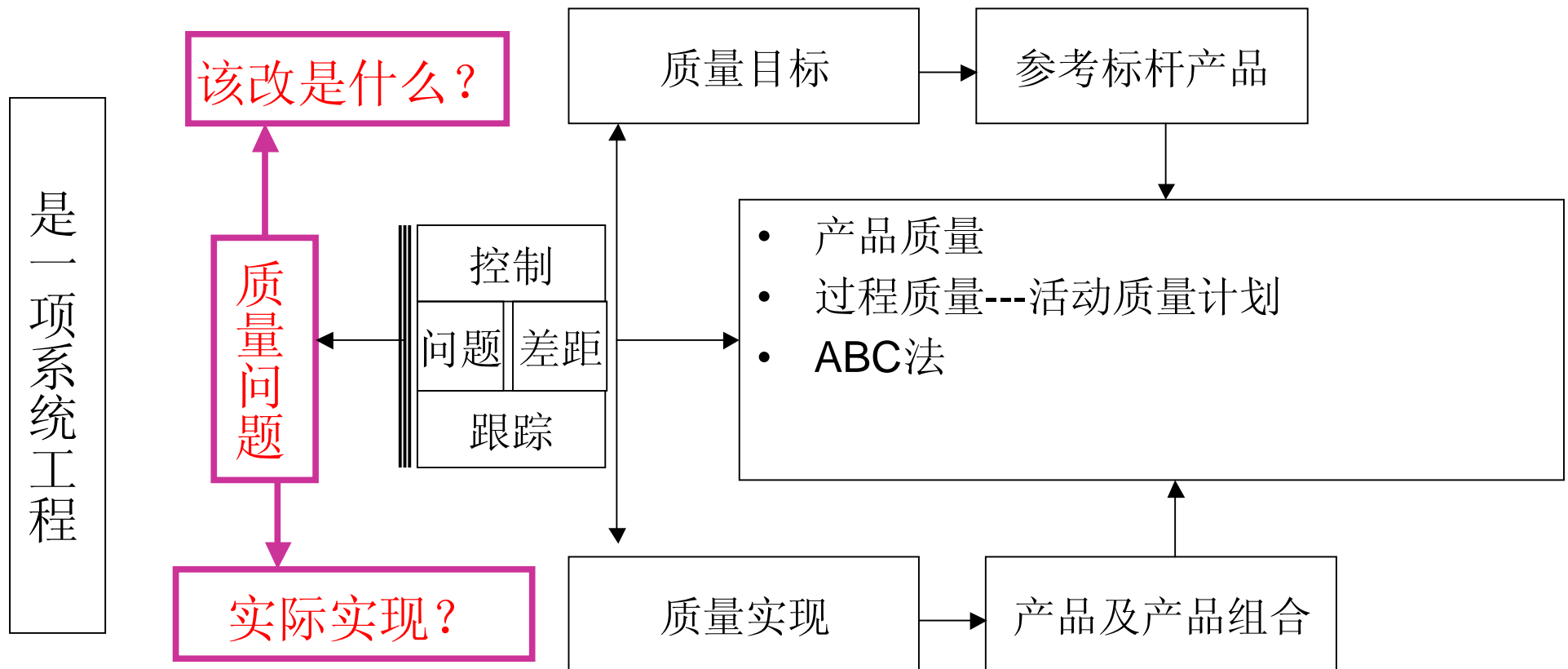
| Deviation  | 10%    |        |               |            |              |                   |        |             |         |              |            |            |            |   |  |
|--|--------|--------|---------------|------------|--------------|-------------------|--------|-------------|---------|--------------|------------|------------|------------|---|--|
| <div>Target Costs</div> <div>Functions by TC</div> | Cost   | Cost % | Cost % Target | Importance | Target Costs | Target Cost Index | Gap    | Target Zone |         |              |            |            |            | FN Target Costs, Function. by Target Cost   |  |
|  |        |        |               |            |              |                   |        | Upper %     | Lower % | Target Gap % | Upper Cost | Lower Cost | Target Gap |   |  |
| 3.2 Transform pedaling work                        | 331.74 | 25.8%  | 28.3%         | 23.8%      | 277.88       | 1.19              | 53.87  | 25.8%       | 21.5%   | 2.6%         | 301.51     | 252.02     | 30.07      | <div><div></div> Cost</div> <div><div></div> Target Costs</div> <div><div></div> Upper Cost</div> |  |
| 1.2 Steer bike                                     | 147.21 | 11.4%  | 12.6%         | 19.4%      | 227.33       | 0.65              | -80.11 | 21.9%       | 16.7%   | 0.0%         | 255.65     | 194.92     | 0.00       |   |  |
| 2.1 Decelerate bike                                | 206.61 | 16.1%  | 17.6%         | 16.7%      | 194.81       | 1.06              | 11.81  | 19.4%       | 13.3%   | 0.0%         | 227.21     | 155.73     | 0.00       |   |  |
| 1.3 Accomodate rider                               | 204.32 | 15.9%  | 17.5%         | 14.2%      | 166.14       | 1.23              | 38.19  | 17.4%       | 10.1%   | 8.0e-2%      | 203.23     | 117.94     | 0.82       |   |  |
| 3.1 Accelerate / Shift                             | 80.85  | 6.3%   | 6.9%          | 10.9%      | 127.76       | 0.63              | -46.91 | 14.8%       | 4.4%    | 0.0%         | 173.16     | 51.36      | 0.00       |   |  |
| 2.2 Roll   | 188.92 | 14.7%  | 16.1%         | 8.0%       | 93.48        | 2.02              | 95.44  | 12.8%       | 0.0%    | 3.3%         | 149.76     |            | 39.08      |   |  |
| 1.1 Dampen bumps                                   | 126.22 | 9.8%   | 10.8%         | 7.0%       | 82.25        | 1.53              | 43.07  | 12.2%       | 0.0%    | 0.0%         | 142.07     |            | 0.00       |   |  |



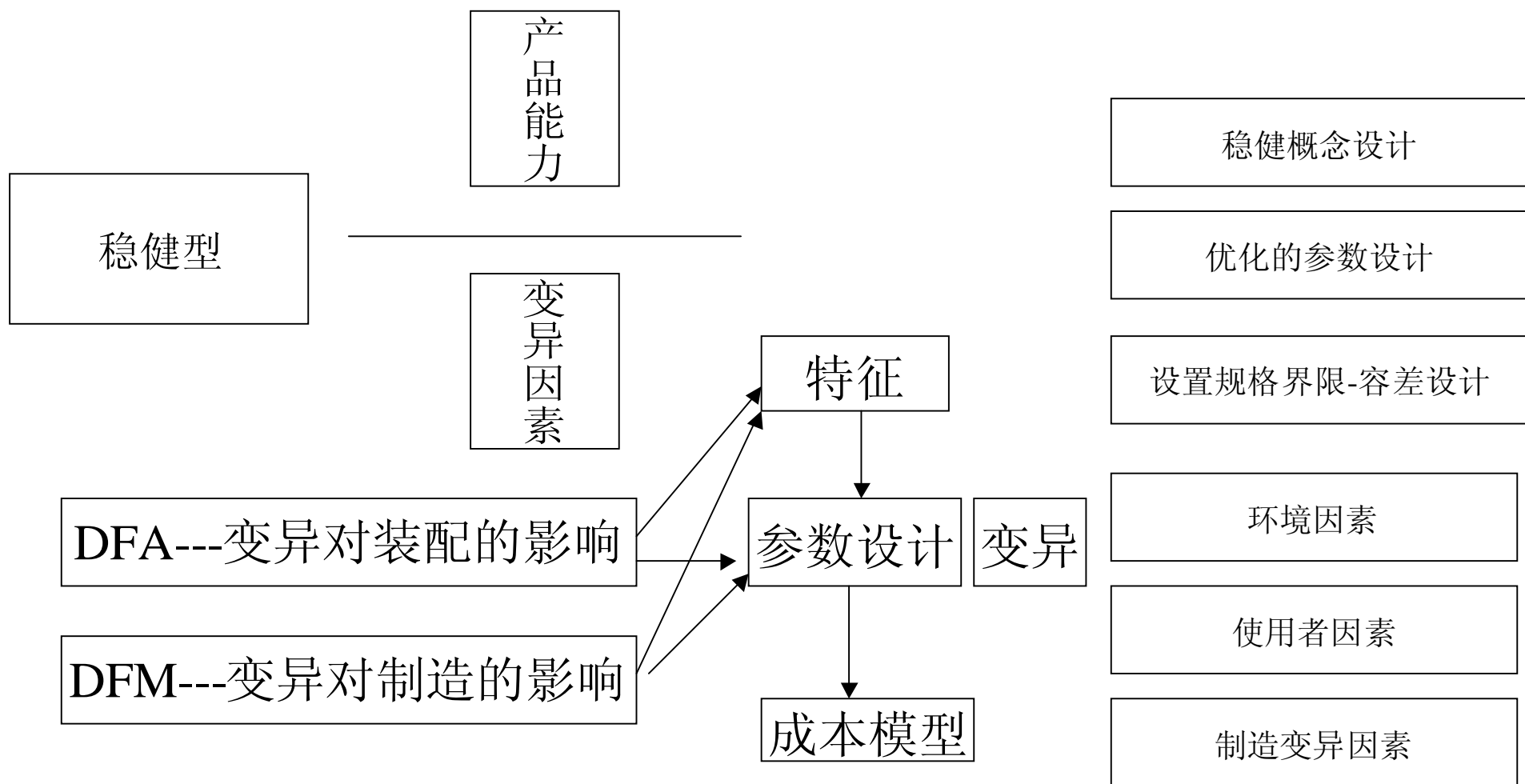
# 3.3.68 功能的价值分析



## 3.3.69 标杆—建立自己的标准



## 3.3.70 ROBUST DESIGN



## 3.3.71 田口方法与实验设计

田口方法的核心内容

用共同的成本模型

DFA/DFM与田口方法兼容

三次设计

动态参数

静态参数

两步法

质量损失

望目，望大，望小

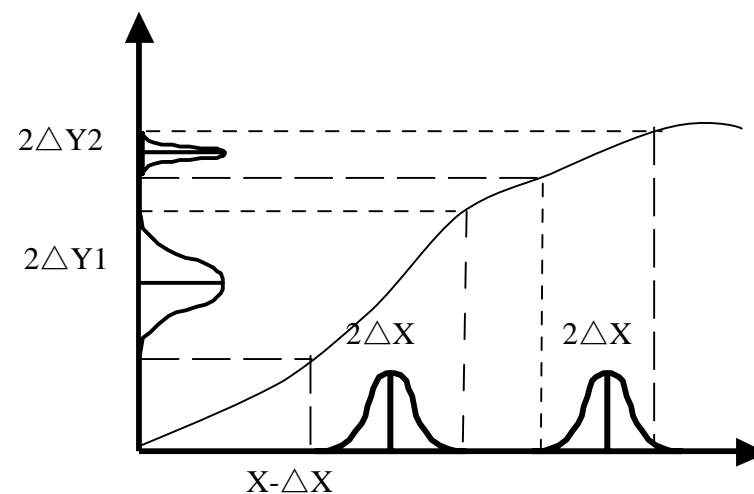
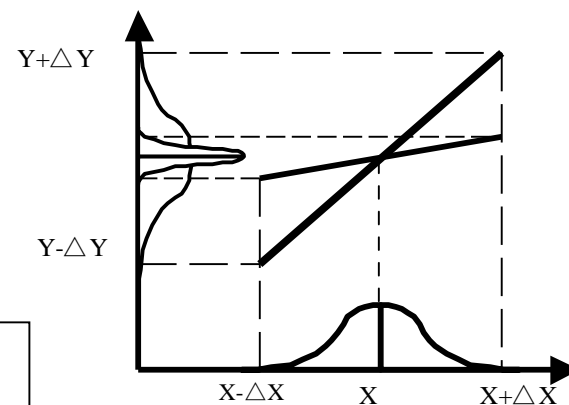
田口稳健设计

信号，噪声，信/噪比

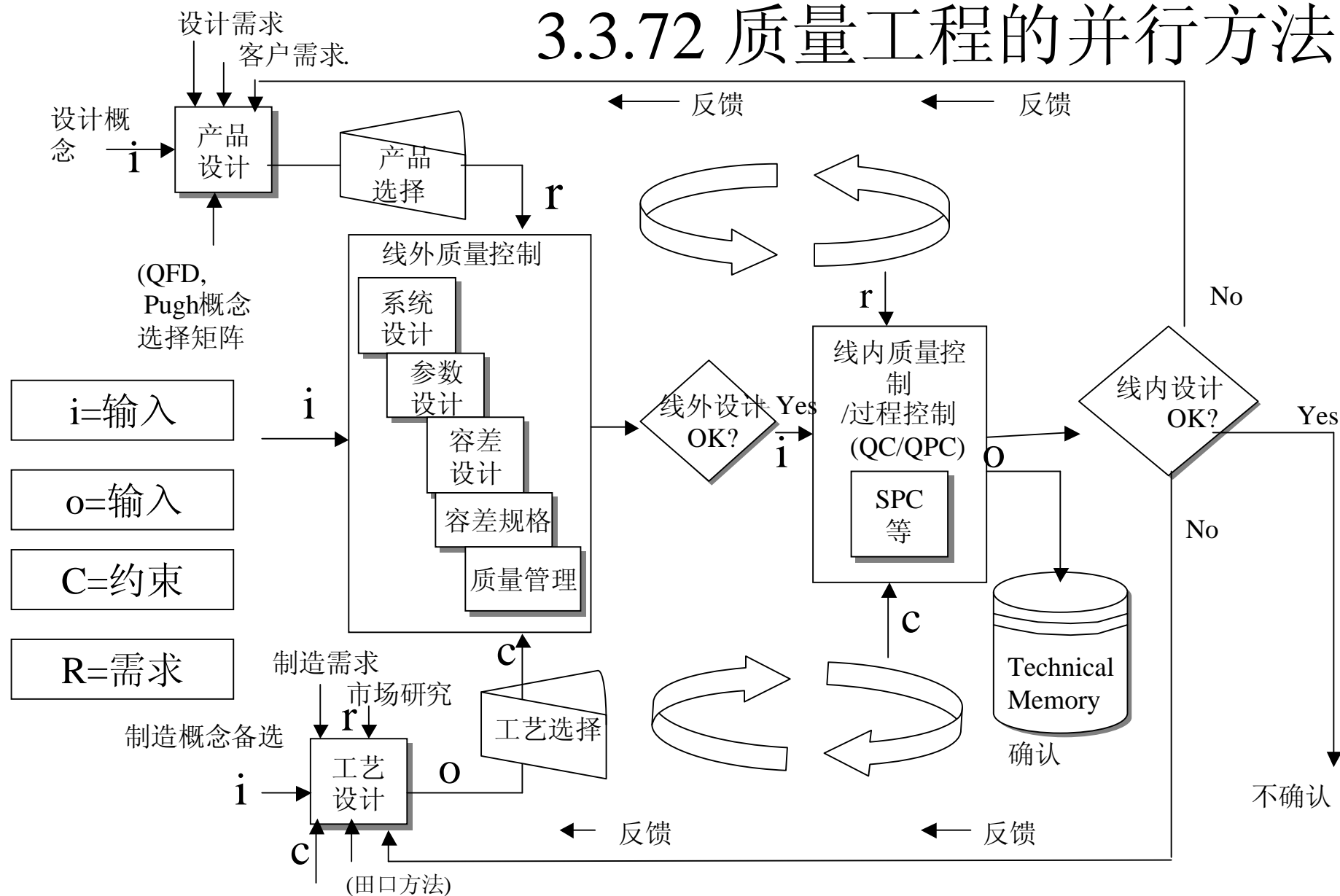
正交试验设计

正交表

内表/外表



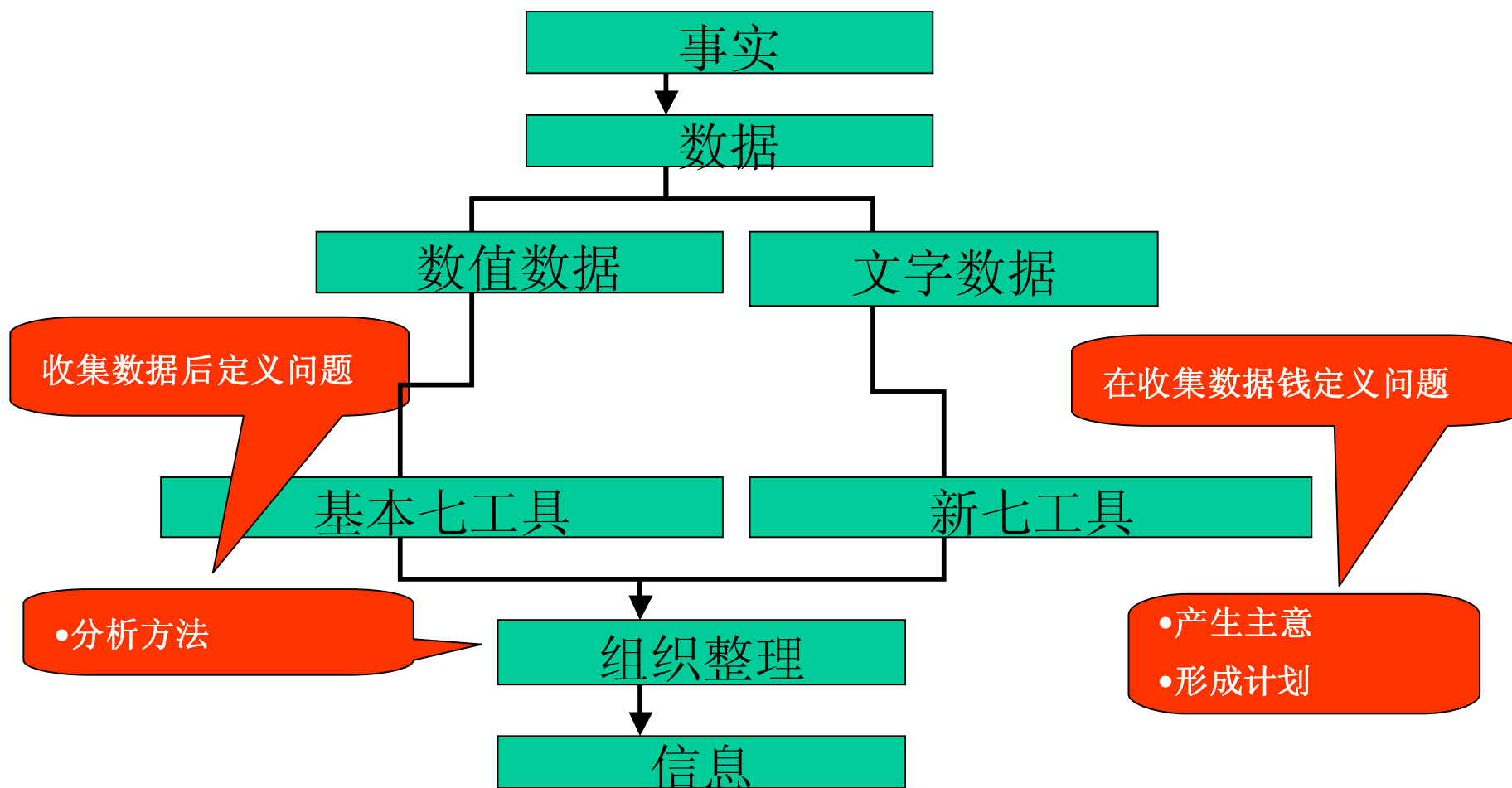
## 3.3.72 质量工程的并行方法



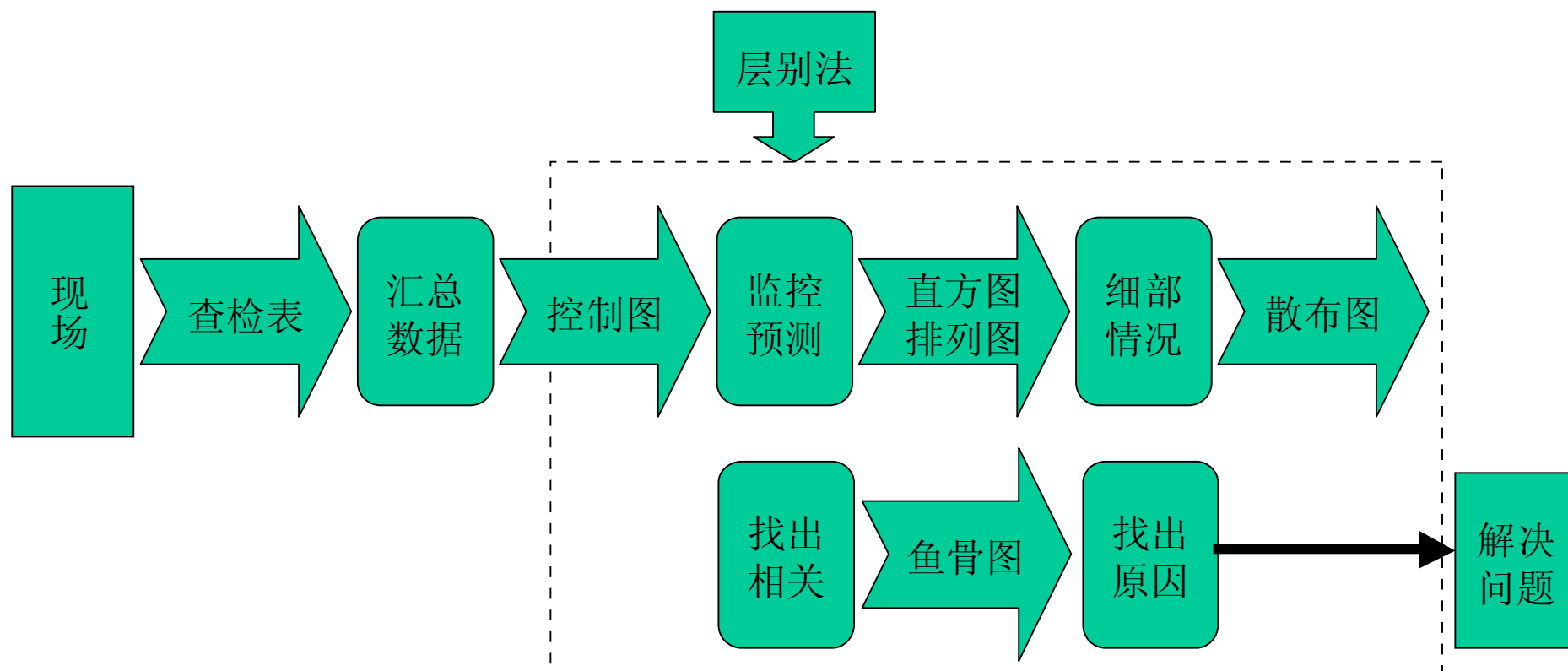
## 3.3.73 基本质量方法

- PDCA循环
- 基本七大工具
- 新七大工具
- QFD-质量规划与决策
- FMEA
- VE/VA,FA
- SPC
- DFX---DFM/A
- MSA

## 3.3.74 品管新老七大手法



## 3.3.75老七大手法的应用

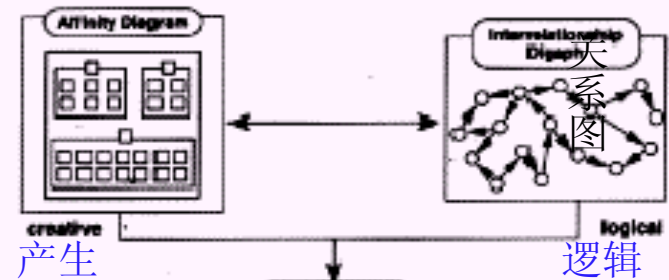




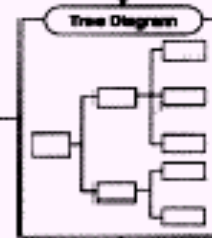
## 3.3.76 新七大手法



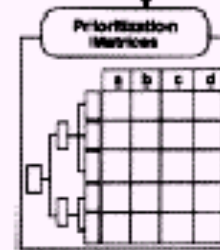
亲近图



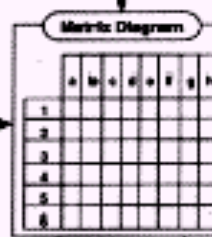
树图  
系统图



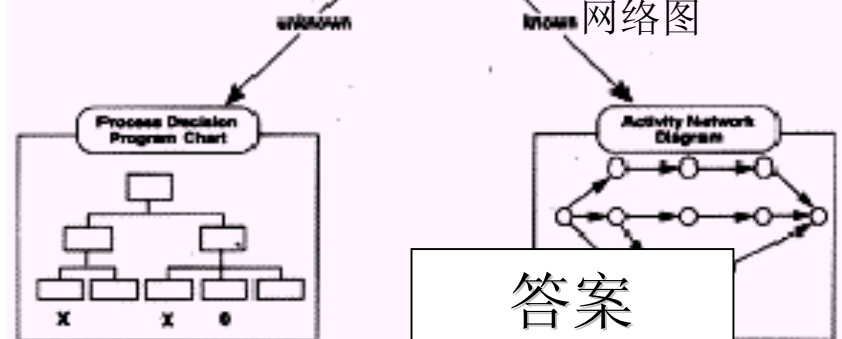
优先权矩阵



矩阵图



网络图



答案

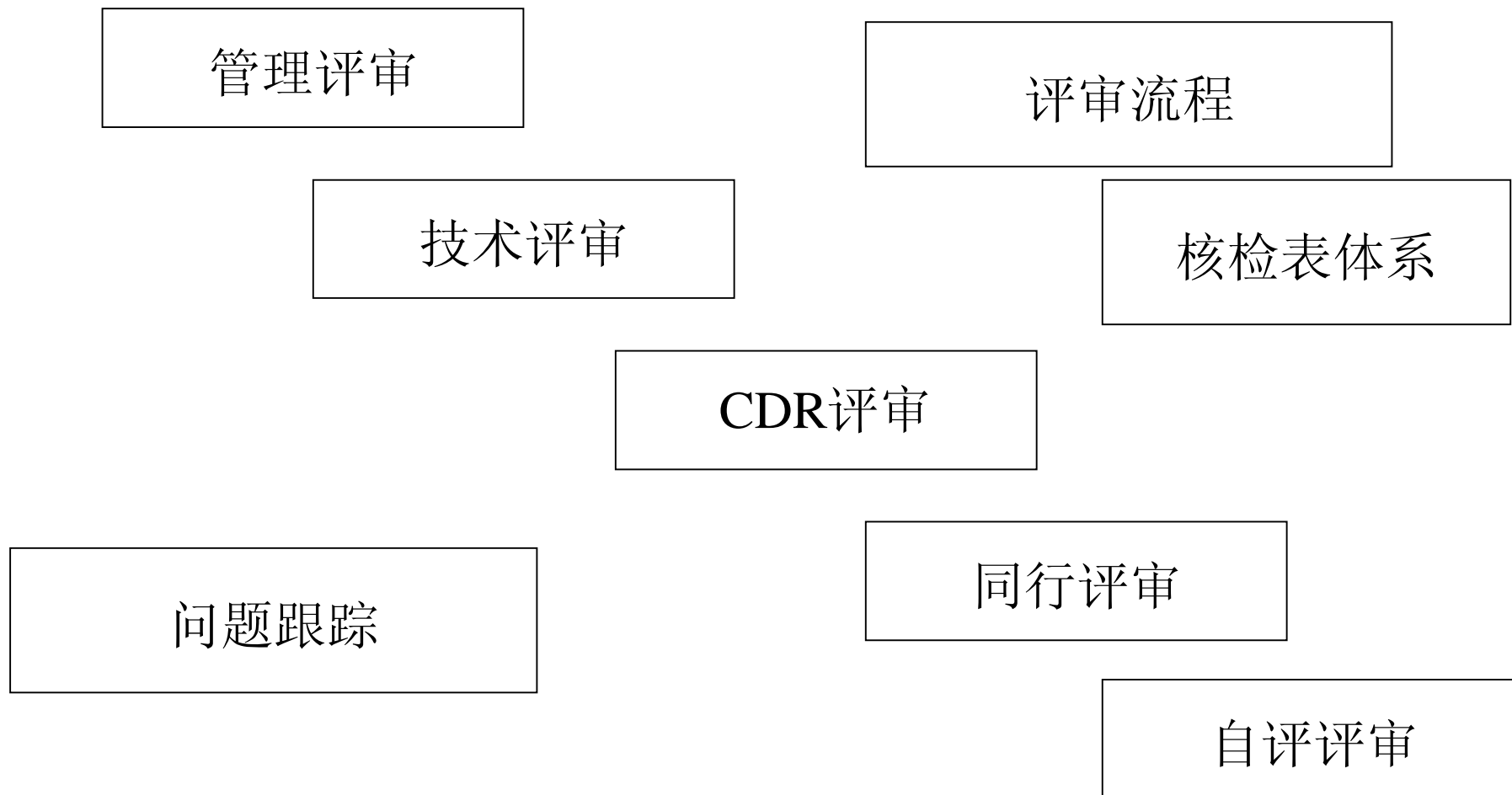
过程决策程序图

# 3.3.77新七大手法的应用

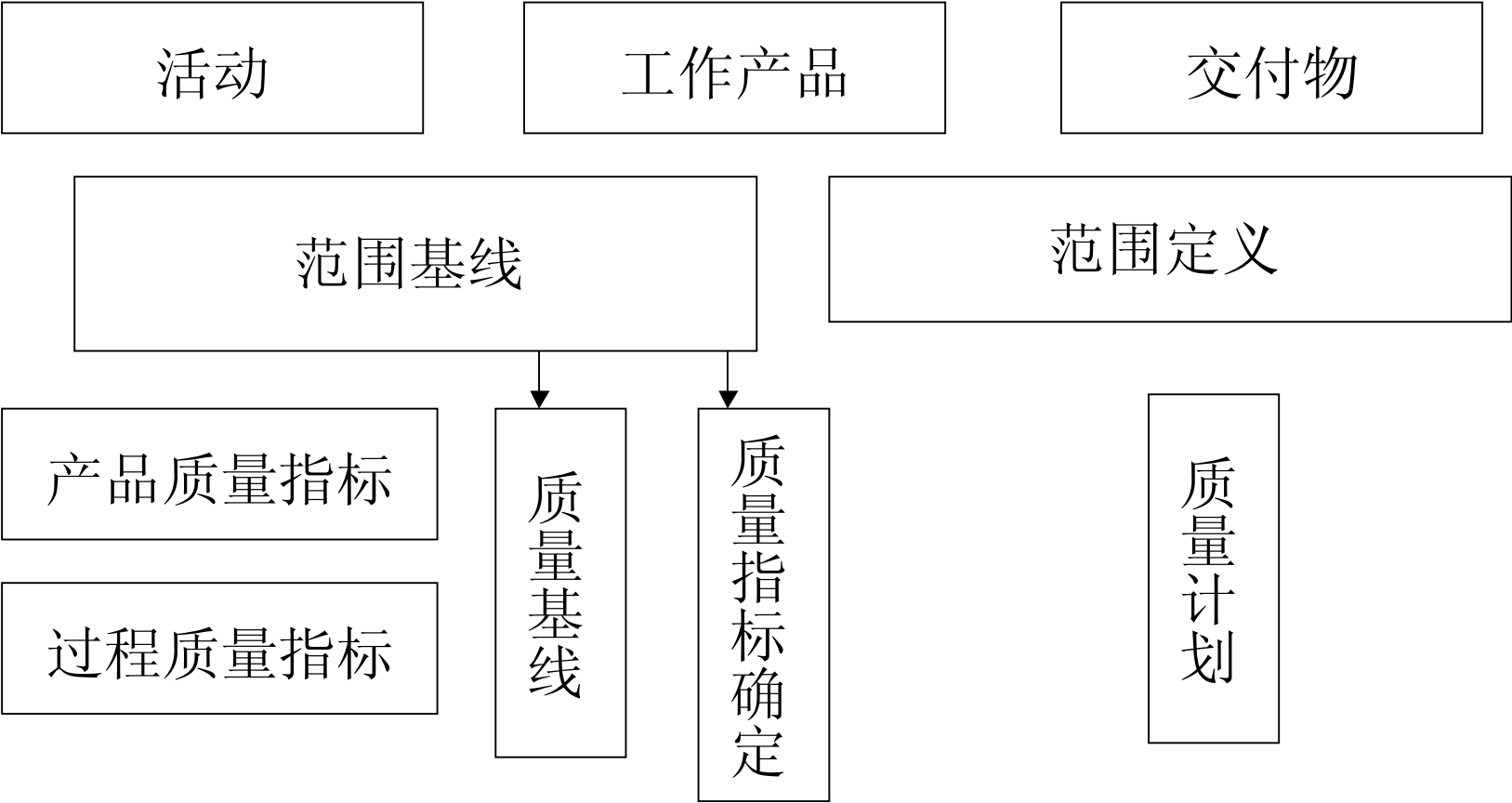
品管新大手法常用领域表

| 范围          |        | 亲和图 | 系统图 | 矩阵图 | 箭线图 | PDPC法 | 矩阵数学解析法 | 关联图 |
|-------------|--------|-----|-----|-----|-----|-------|---------|-----|
| 市场部分        | 调查用户需求 | ◎   | ◎   |     |     |       | ◎       | ◎   |
|             | 进行需求预测 |     | ◎   |     |     |       | ◎       |     |
|             | 分析竞争对手 |     |     | ◎   |     |       | ◎       |     |
|             | 新产品规划  | ◎   |     | ◎   |     |       | ◎       | ◎   |
|             | 调查流通渠道 |     | ◎   | ◎   |     |       |         |     |
|             | 探索新的课题 | ◎   |     | ◎   |     |       |         | ◎   |
| 目标分析        | 明确事项内容 |     | ◎   | ◎   |     |       | ◎       | ◎   |
|             | 目标展开   | ◎   | ◎   | ◎   |     |       | ◎       |     |
|             | 明确事件关系 | ◎   |     | ◎   |     |       |         | ◎   |
| 方案优化        |        |     |     | ◎   |     | ◎     | ◎       |     |
| 措施排序        |        |     |     | ◎   |     |       | ◎       |     |
| 将各因素整理成有效计划 |        |     |     |     | ◎   | ◎     | ◎       |     |

## 3.3.78 评审体系



# 3.3.79 质量指标与质量基线



## 1项目人力资源 计划

### 输入

- 1 企业环境因素
- 2 组织流程资产
- 3 项目管理计划  
活动资源需求

### 工具与技术

- 1 组织图与职位描述
- 2 建计算机网络
- 3 组织理论

### 输出

- 1 角色和职责
- 2 项目组织图
- 3 招聘管理计划

## 3.3.80人力资源计划

- 团队的形成
- 项目资源的特点
- 目标绩效考评

# 3.3.81 团队的形成

|       |           |           |
|-------|-----------|-----------|
| 形成阶段  | 互相探求，积极性高 | 指导风格      |
| 疑问阶段  | 不协调-磨合期   | 影响性风格     |
| 规范阶段  | 共识的达成     | 参与性风格     |
| 执行阶段  | 团队工作      | 授权性风格     |
| 什么是团队 | 团队式工作     | 高效项目团队的特征 |

- 1) 明确目标与共同的价值观;
- 2) 清晰的分工与精诚的协作;
- 3) 融洽的关系与通畅沟通;
- 4) 高昂的士气与高效的生产力;
- 5) 与团队共同成功。

### 3.3.82 人力资源计划

- 招聘的时间特征----招聘周期，计划滚动
- 资源的可用性

学习曲线—导入期的概念

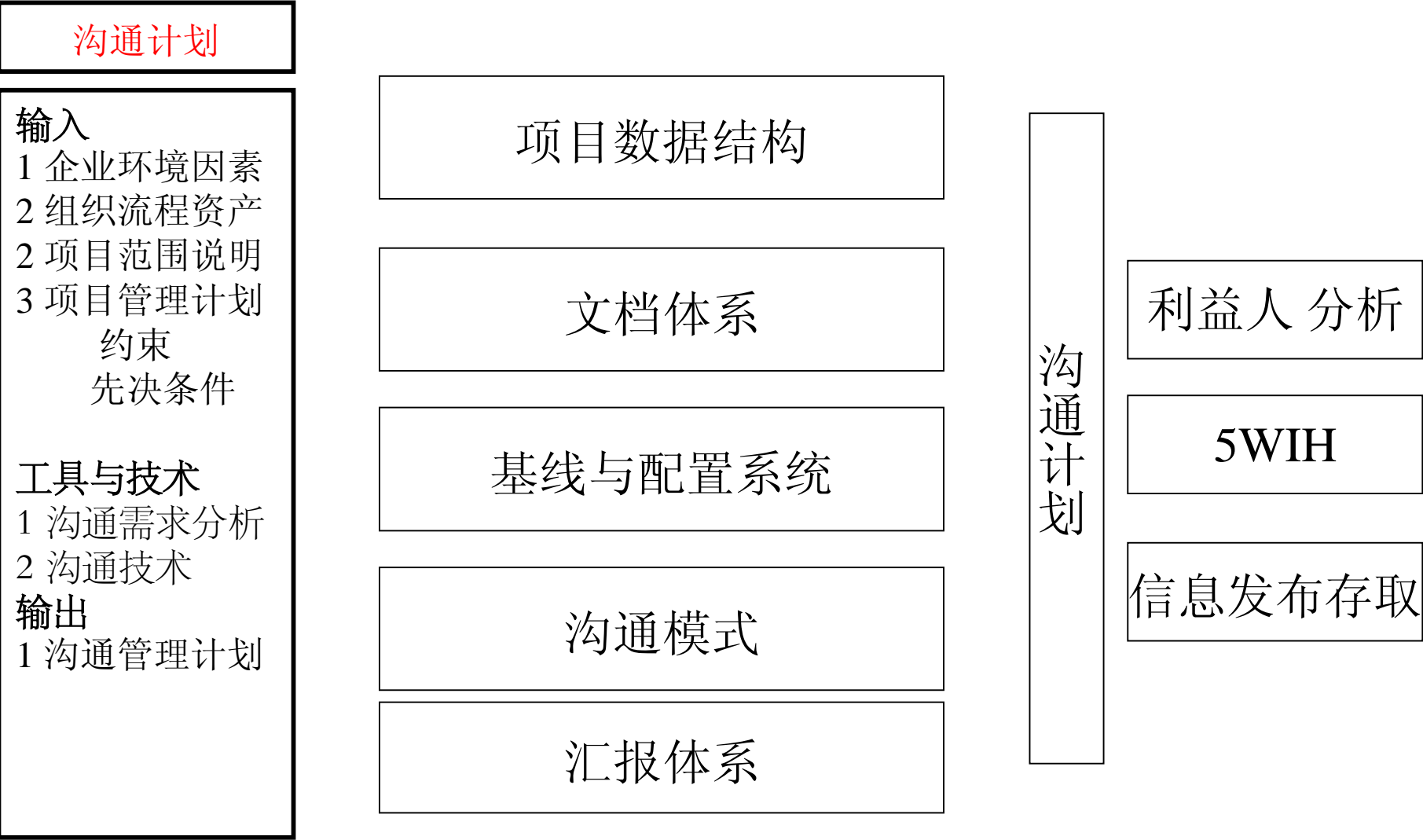
组织机构图

责任矩阵

角色与职责

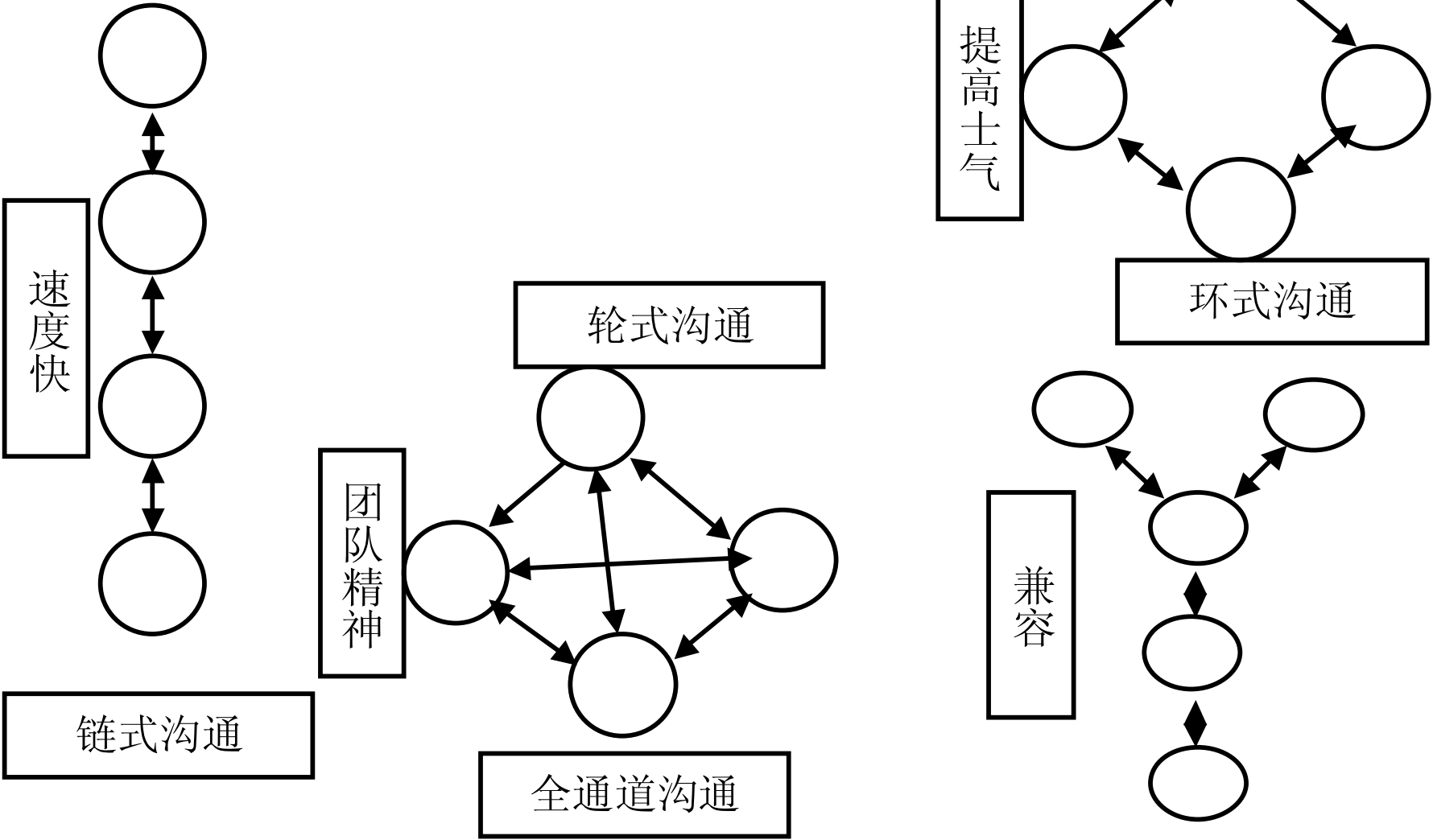
职位分析

3.3.81 沟通计划





3.3.82 沟通渠道



# 3.3.83 风险管理计划

| 1 风险管理计划  | 2 风险识别   | 3 定性风险分析   | 4 定量风险分析   | 5 风险应对计划   |
|---|--|--|--|--|
| <div>输入</div> <div>1企业环境因素</div> <div>2 组织流程资产</div> <div>3 项目范围说明</div> <div>4 项目管理计划</div> <div>工具与技术</div> <div>1计划会议与分析</div> <div>输出</div> <div>1 风险管理计划</div> | <div>输入</div> <div>1企业环境因素</div> <div>2 组织流程资产</div> <div>3 项目范围说明</div> <div>4 风险管理计划</div> <div>4 项目管理计划</div> <div>工具与技术</div> <div>1 文档评审</div> <div>2 信息收集技术</div> <div>3 核检表分析</div> <div>4 先决条件分析</div> <div>5 图形技术</div> <div>输出</div> <div>1 风险纪录</div> | <div>输入</div> <div>1企业环境因素</div> <div>2 组织流程资产</div> <div>3 项目范围说明</div> <div>4 风险管理计划</div> <div>4 风险纪录</div> <div>工具与技术</div> <div>1 风险概率与影响评估</div> <div>2 概率与影响矩阵</div> <div>3 风险数据质量评估</div> <div>4 风险分类</div> <div>5 风险紧急度评估</div> <div>输出</div> <div>1 风险纪录(更新)</div> | <div>输入</div> <div>1 组织流程资产</div> <div>2 项目范围说明</div> <div>3 风险管理计划</div> <div>4 风险纪录</div> <div>5 项目管理计划</div> <div>项目进度管理计划</div> <div>项目成本管理计划</div> <div>工具与技术</div> <div>1 数据收集与表现技术</div> <div>2 定量风险分析与建模技术</div> <div>输出</div> <div>1 风险纪录(更新)</div> | <div>输入</div> <div>1风险管理计划</div> <div>2 风险纪录</div> <div>工具与技术</div> <div>1 应对负面风险会威胁的策略</div> <div>2 应对正面风险与机会的策略</div> <div>3 危害与机会同在的应对策略</div> <div>4 应急相应策略</div> <div>输出</div> <div>1 风险纪录(更新)</div> <div>2 风险管理计划更新</div> <div>3 风险相关的合同协议</div> |

## 3.3.84 风险的概念

- 产品风险----FMEA分析

- 项目风险----风险定性与定量分析

(1) 风险是损失或收益发生的不确定性，即风险是由不确定性和损失（收益）两个要素构成。

(2) 风险是在一定条件下，一定时期内，某一事件的预期结果与实际结果间的变动程度，变动程越大；反之，则越小。

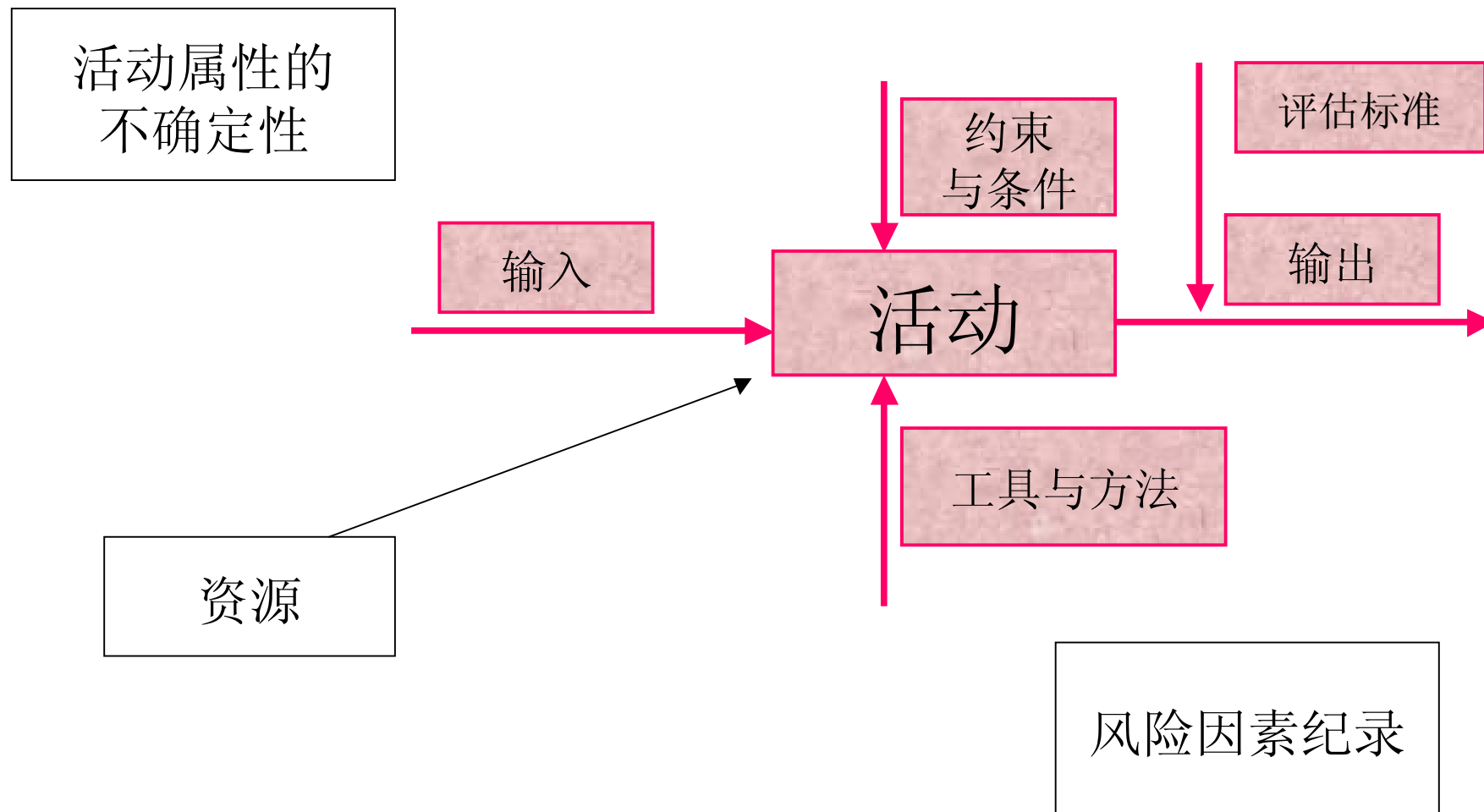
(3) 风险是损害（Hazard）和对损害暴露度（Exposure）两种因素的综合，其表达式为：

其中，损害暴露度内含了风险发生的频率和可能性。

(4) 风险是危险和保险的函数

风险=f(危险，保险)

## 3.3.86 风险识别



## 3.3.87定性风险分析

| 风险对项目主体目标影响度评价 |                |                  |               |                |                |
|----------------|----------------|------------------|---------------|----------------|----------------|
|                | 风险对项目主体目标影响度评价 |                  |               |                |                |
| 项目目标           | 很低 0.05        | 低 0.1            | 一般 0.2        | 高 0.4          | 很高 0.8         |
| 成本             | 不明显的成本增加       | 成本增加<5%          | 成本增加介于(5~10)% | 成本增加介于(10~20)% | 成本增加>20%       |
| 进度             | 不明显的进度拖延       | 进度拖延<5%          | 总体项目拖延(5~10)% | 总体项目拖延(10~20)% | 总体项目拖延>20%     |
| 范围             | 范围减少几乎察觉不到     | 范围的很少部分受到影响      | 范围的主要部分受到影响   | 范围的减少不被业主接受    | 项目的最终产品实际上没用   |
| 质量             | 几乎察觉不到质量降低     | 只有在要求很高时应用才会受到影响 | 质量的降低应得到业主批准  | 质量降低到无法被业主接受   | 项目的最终产品实际上不能使用 |

### 3.3.88 概率影响大小

| 风险发生概率与影响程度评价 |                    |      |      |      |      |
|---------------|--------------------|------|------|------|------|
| 一个具体风险的风险值    |                    |      |      |      |      |
| 概 率           | 风险值=概率 (P) ×影响 (I) |      |      |      |      |
| 0.9           | 0.05               | 0.09 | 0.18 | 0.36 | 0.72 |
| 0.7           | 0.04               | 0.07 | 0.14 | 0.28 | 0.56 |
| 0.5           | 0.03               | 0.05 | 0.10 | 0.20 | 0.40 |
| 0.3           | 0.02               | 0.03 | 0.06 | 0.12 | 0.24 |
| 0.1           | 0.01               | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.08 |
|               | 0.05               | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0.80 |

### 3.3.89 风险应对计划

- 回避风险
- 转移风险：控制性非保险转移，出售，分包，开拓责任合同；财务性非保险转移，免责约定，保证合同。
- 保险与担保
- 损失控制：损失预防，损失抑制
- 自留风险：应急资金需求与筹措

## 3.3.90 风险应对措施

- **1 Strategies for Negative Risks or Threats**
  - **Avoid.**
  - **Transfer.**
  - **Mitigate.**
- **2 Strategies for Positive Risks or Opportunities**
  - **Exploit.**
  - **Share.**
  - **Enhance.**
- **3 Strategy for Both Threats and Opportunities**
  - **Acceptance:**
- **4 Contingent Response Strategy**



## 3.3.91项目采购管理

| 1计划采购与采办  | 2计划合同  | 3 请求供应商响应   | 4 选择供应商   | 5 合同管理  | 6 合同结束  |
|---|--|---|---|---|---|
| <b>输入</b><br>1 企业环境因素<br>2 企业流程资产<br>3 项目范围说明<br>4 WBS<br>5 WBS 字典<br>6 项目管理计划<br>风险记录<br>风险相关的合同协议<br>资源需求<br>项目进度计划<br>活动成本估算<br>成本基线<br><b>工具与技术</b><br>1 自制-购买分析<br>2 专家综判<br>3 合同类型<br><b>输出</b><br>1 采购管理计划<br>2 合同任务书SOW<br>3 自制-购买决策<br>4 请求的变更 | <b>输入</b><br>1 采购管理计划<br>2 合同任务书<br>SOW<br>3 自制-购买决策<br>4 项目管理计划<br>风险记录<br>风险相关的合同协议<br>资源需求<br>项目进度计划<br>活动成本估算<br>成本基线<br><b>工具与技术</b><br>1 标准格式<br>2 专家综判<br><b>输出</b><br>1 采购文件<br>2 评估标准<br>3 合同任务书<br>SOW（更新） | <b>输入</b><br>1 组织流程资产<br>2 采购管理计划<br>3 采购文件<br><b>工具与技术</b><br>1 投标者会议<br>2 广告<br>3 合格供应商列表<br><b>输出</b><br>1 合格供应商列表<br>2 采购文件包<br>3 建议书 | <b>输入</b><br>1 组织流程资产<br>2 采购管理计划<br>3 评估标准<br>4 采购文件包<br>5 建议书<br>6 合格供应商列表<br>7 项目管理计划<br>风险记录<br>风险相关协议<br><b>工具与技术</b><br>1 评分系统<br>2 独立估算<br>3 筛选系统<br>4 合同谈判<br>5 供应商评比系统<br>6 专家判断<br>7 建议书评价技术<br><b>输出</b><br>1 选定的供应商<br>2 合同<br>3 合同管理计划<br>4 资源可得性<br>5 采购管理计划（更新）<br>6 请求的变更 | <b>输入</b><br>1 合同<br>2 合同管理计划<br>3 选择的供应商<br>4 状态报告<br>5 批准的更改请求<br>6 工作状态信息<br><b>工具与技术</b><br>1 合同变更控制系统<br>2 卖方导向的性能评审<br>3 检验与审计<br>4 状态进展报告<br>5 支付系统<br>6 权益管理<br>7 纪录管理系统<br>8 信息技术<br><b>输出</b><br>1 合同文件<br>2 请求的变更<br>3 建议的矫正活动<br>4 组织流程资产（更新）<br>5 项目管理计划（更新）<br>采购管理计划<br>合同管理计划 | <b>输入</b><br>1 采购管理计划<br>2 合同管理计划<br>3 合同文档<br>4 合同结束程序<br><b>工具与技术</b><br>1 采购审计<br>2 纪录管理系统<br><b>输出</b><br>1 结束的合同<br>2 组织流程资产（更新） |

## 3.3.92项目采购要点

采购周期

招投标

采购流程

采购合同的类型选择

项目采购计划

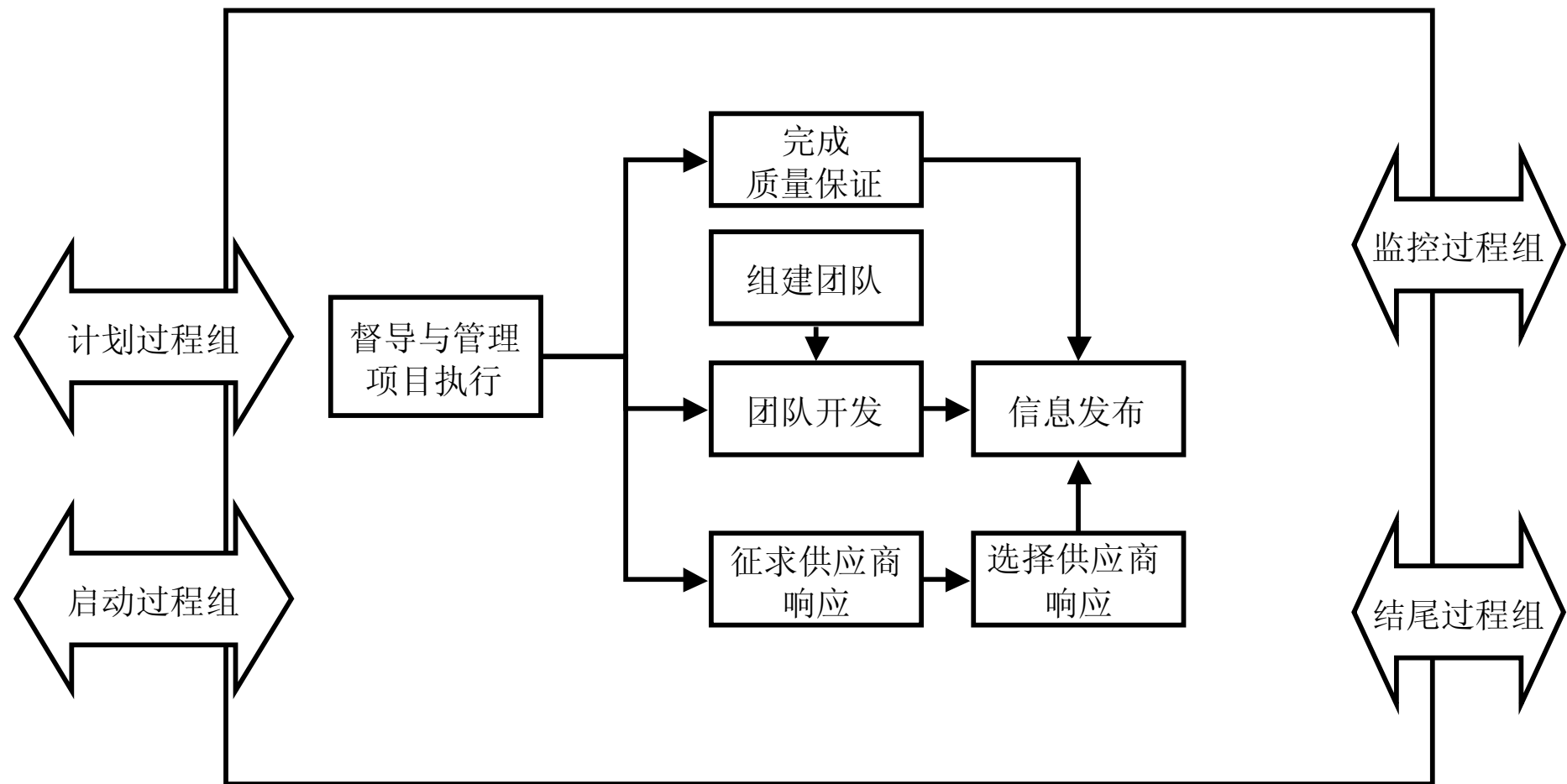
计划滚动

项目物流系统

## 第3.4 节项目 执行

- 基本理论知识
- 督导与监督项目执行
- 项目质量保证
- 团队组建与团队建设
- 状态会议与项目例会
- 供应商与合同管理

3.4.1项目管理的执行过程组



3.4.2 督导与管理项目执行

4 督导与管理项目执行

输入

- 1 项目管理计划
- 2 审批过的矫正活动
- 3 审批过的预防活动
- 6 审批过的更改请求
- 7 审批过的缺陷
- 8 证实的缺陷修复
- 9 行政结尾程序

工具与技术

- 1 项目管理方法
- 2 项目管理信息系统

输出

- 1 交付成果
- 2 请求的更改
- 3 实施更改请求
- 4 实施的矫正活动
- 5 实施的预防活动
- 6 实施的缺陷修复
- 7 工作状态信息

工作授权体系

工作任务书

工作联络单

信息管理系统

请求变更

批准变更

实施

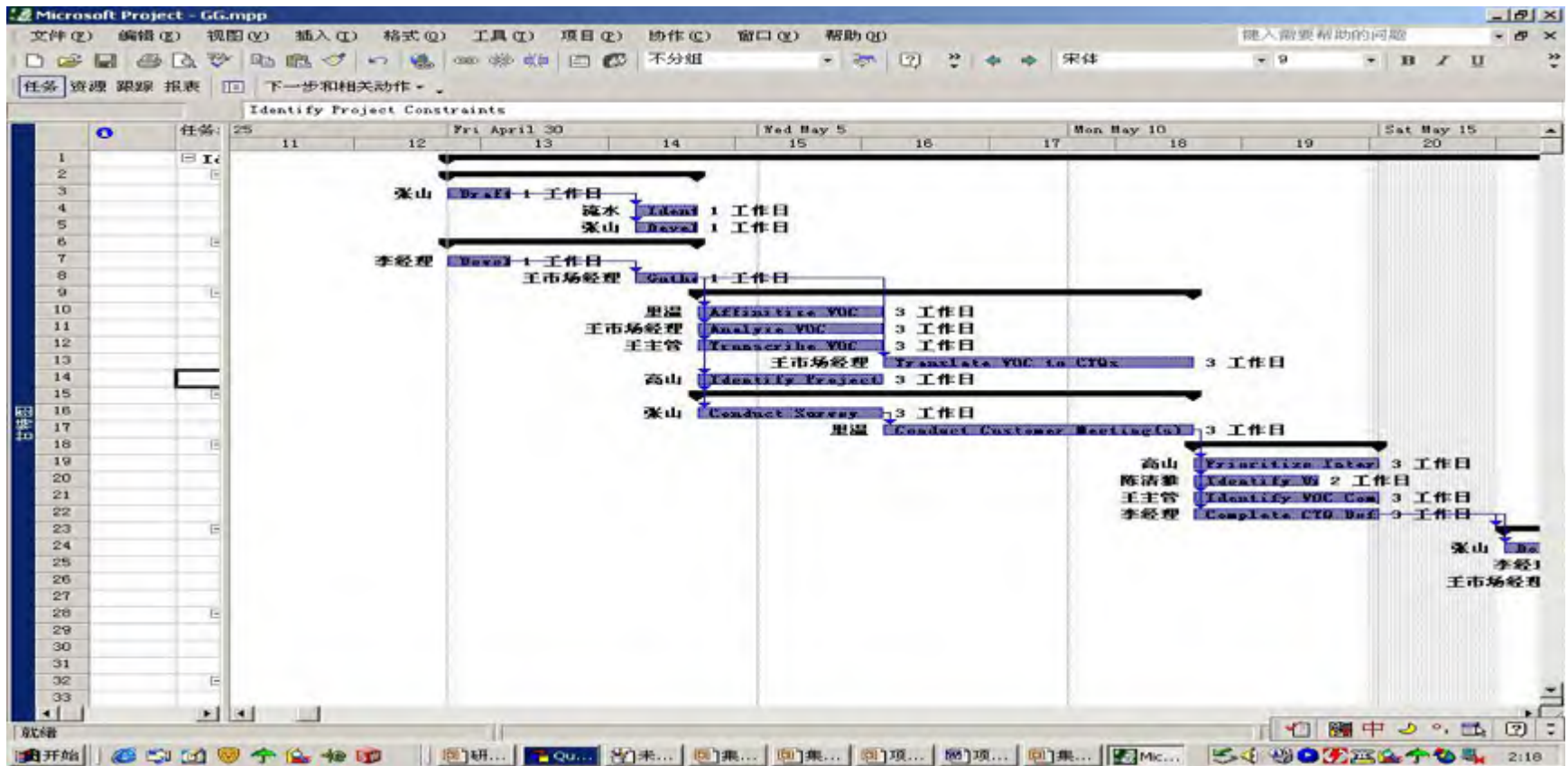
实施的矫正活动  
实施的预防活动  
实施的缺陷修复

### 3.4.3 计划的发布与执行

甘特图-发布到每个人，计划确认  
网络图—进度表示  
里程碑-路标图

- 计划的滚动-不断细化，近期与远期计划
- 补充计划
- 进展报告-业务级报告，项目级报告，事务级报告
- 状态会议-评审，更改，协商，研讨，解决问题

### 3.4.4 跟踪甘特图



## 3.4.8 集成更改控制

- 确认需要变更.
- 集成更改控制所需要的因素进行影响，保证只有批准的更改才能实施
- 评审和批准请求的更改
- 当批准的更改发生时，通过调节需求的更改流进行管理，
- 维护基线的完整性，只发布批准的更改，并已经在产品或服务中进行了融合，维持相关的配置，作计划文档.
- 评审和审批所有的建议的矫正与预防措施
- 通过批准的变更，以及在整个项目范围内对变更进行协调，来控制 and 更新范围，成本，预算，进度和质量需求.
- 请求的变更的全面地影响，进行文档化描述
- 证实缺陷修复
- 根据项目报告，控制质量与标准相符。



## 3.4.9 质量保证

### 2完成质量保证

#### 输入

- 1 质量管理计划
- 2 质量指标
- 3 流程改进计划
- 4 工作状态信息
- 5 审批过的更改请求
- 6 质量控制测量
- 7 实施的更改请求
- 8 实施的矫正措施
- 9 实施的缺陷修复
- 10 实施的预防错时

#### 工具与技术

- 1 质量计划工具和技术
- 2 质量审计
- 3 工艺流程分析
- 4 质量控制工具与技术

#### 输出

- 1 请求的更改
- 2 建议的矫正措施
- 3 组织流程资产(更新)
- 4 项目管理计划（更新）

质量保证---建立信任

质量保证---事前预防

质量审计

质量体系

3.4.10 组建项目团队

2 组建项目团队

输入

- 1 企业环境因素
- 2 组织流程资产
- 3 角色与职责
- 4 项目组织图
- 5 招聘管理计划

工具与技术

- 1 预先指派
- 2 协商谈判
- 3 采办
- 4 虚拟团队

输出

- 1 项目员工分配
- 2 资源可得性
- 3 选配管理计划（更新）

预先指派-提前介入-骨干

工作，待遇，环境等要求

采办—并购，挖人

虚拟团队—工作联系

3.4.11组织责任矩阵

| RACI Chart | Person |     |        |      |    |
|------------|--------|-----|--------|------|----|
| Activity   | Ann    | Ben | Carlos | Dina | Ed |
| Define     | A      | R   | I      | I    | I  |
| Design     | I      | A   | R      | C    | C  |
| Develop    | I      | A   | R      | C    | C  |
| Test       | A      | I   | I      | R    | I  |

R = Responsible A = Accountable C = Consult I = Inform

3.4.15 团队开发

3 开发项目团队

输入

- 1 项目员工分配
- 2 招聘管理计划
- 3 资源可得性

工具与技术

- 1 通用管理技能
- 2 培训
- 3 团队-建设活动
- 4 基本规则
- 5 一块办公
- 6 考评与 奖罚体系

输出

- 1 团队状态评估

团队的阶段

团队的情况

团队的冲突

授权

教练

### 3.4.16 激励与考评

- 激励是有限资源：物质激励，职位激励，机会激励，荣誉激励
- MASLOW的层次需求理论
- 杠杆作用
- 考评方法：BSC,KPI,目标绩效

### 3.4.17 冲突解决

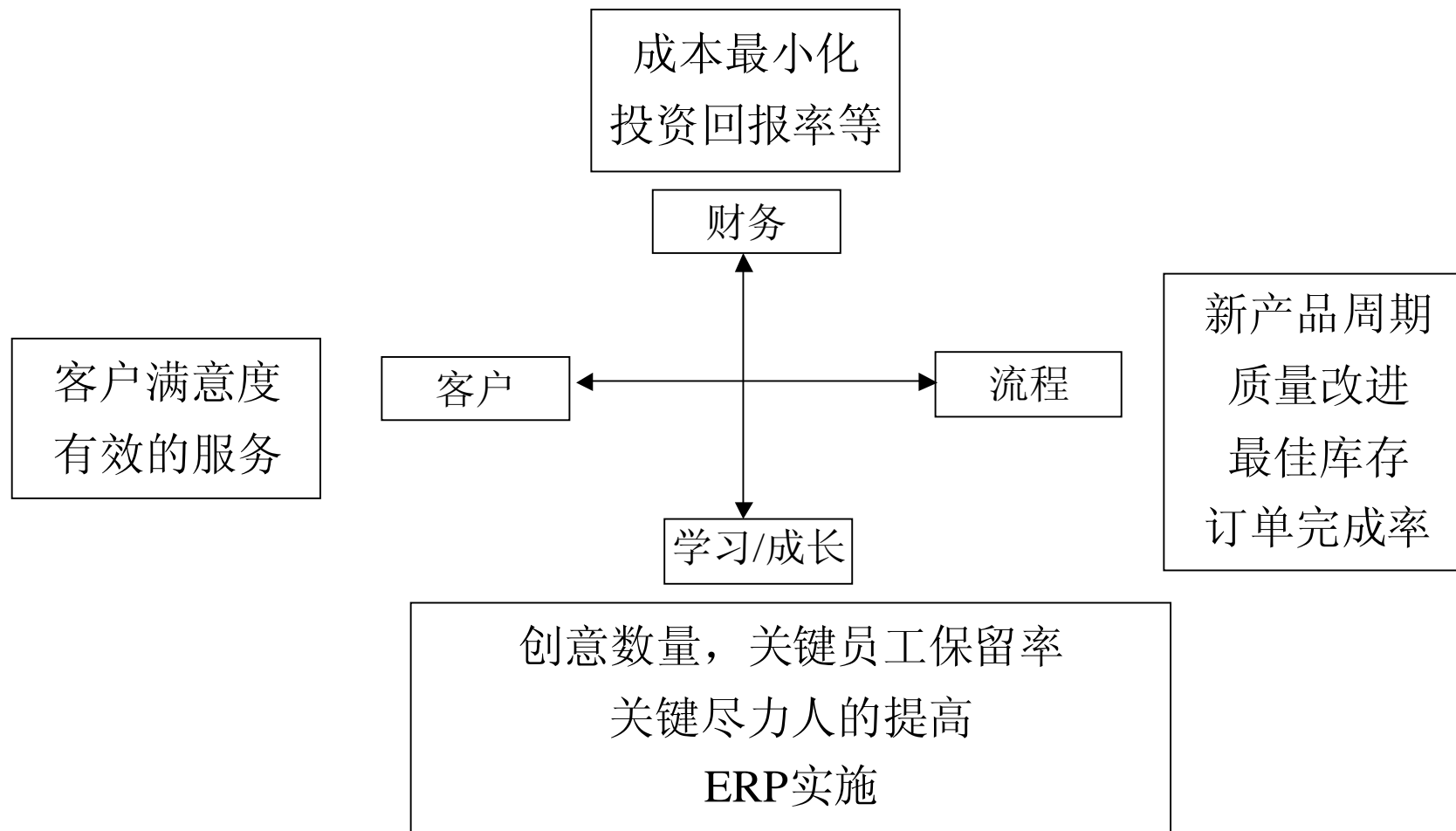
- 优先级冲突
- 流程冲突
- 进度冲突
- 技术冲突
- 人力冲突
- 个人与人力冲突

- 协商
- 妥协
- 缓和
- 强制
- 退出

3.4.18 目标绩效考评

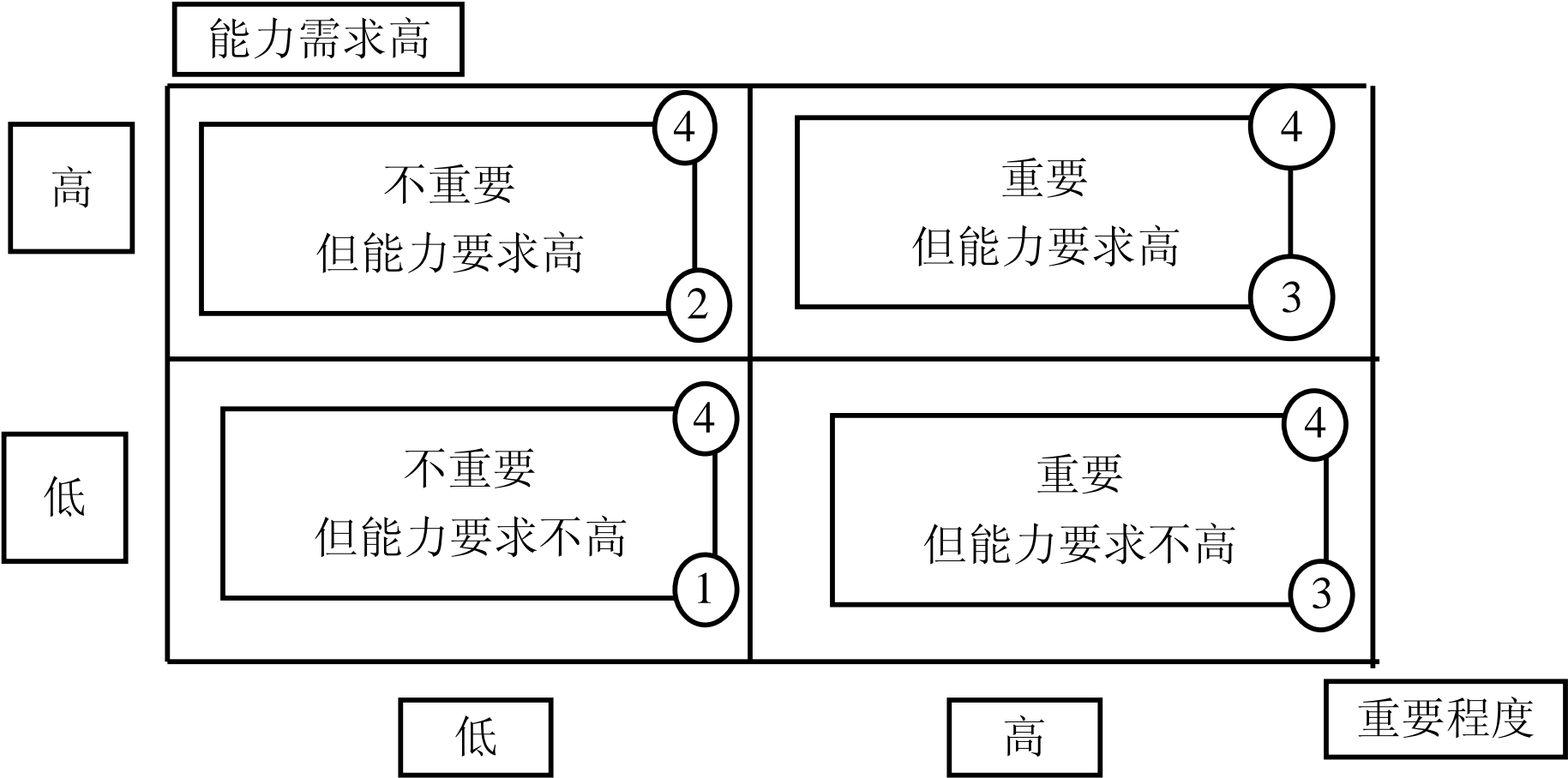
| 研发部开发人员绩效考评表 |                   |       |       |      |      |      |      |    |
|--------------|-------------------|-------|-------|------|------|------|------|----|
| 被考评人或单位      |                   | 考评季度  |       |      |      |      |      |    |
|              |                   | 第三季度  |       |      |      |      |      |    |
|              | 评价因素              | 解调器项目 | 报警器项目 | 探头项目 | 预研项目 | 市场支持 | 生产支持 | 其他 |
| (产品50开发)     | 承担开发任务量           |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 对承担任务的计划以及计划执行情况  |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 个人承担开发任务的文档计划执行情况 |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 协作精神与团队运作         |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 开发任务完成情况          |       |       |      |      |      |      |    |
| (技术30绩效平台建设) | 承担技术平台开发的任务量      |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 技术平台开发的文档计划执行情况   |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 承担的成熟单元技术的数量      |       |       |      |      |      |      |    |
| (其他20)       | 责任心               |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 技能                |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 团队协调与团队           |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 钻研能力              |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 献身精神              |       |       |      |      |      |      |    |
|              | 公司价值认同感           |       |       |      |      |      |      |    |

## 3.4.19 平衡计分卡





3.4.20 职位的定位



### 3.4.21 权力

- 权力=影响力
- 资源权力----对资源支配的权利，各种资源
- 专家权力----作为专家的影响力
- 职位权力----职位的职责和权力
- 个人权利----个人的魅力等形成影响力

## 3.4.22 授权的含义

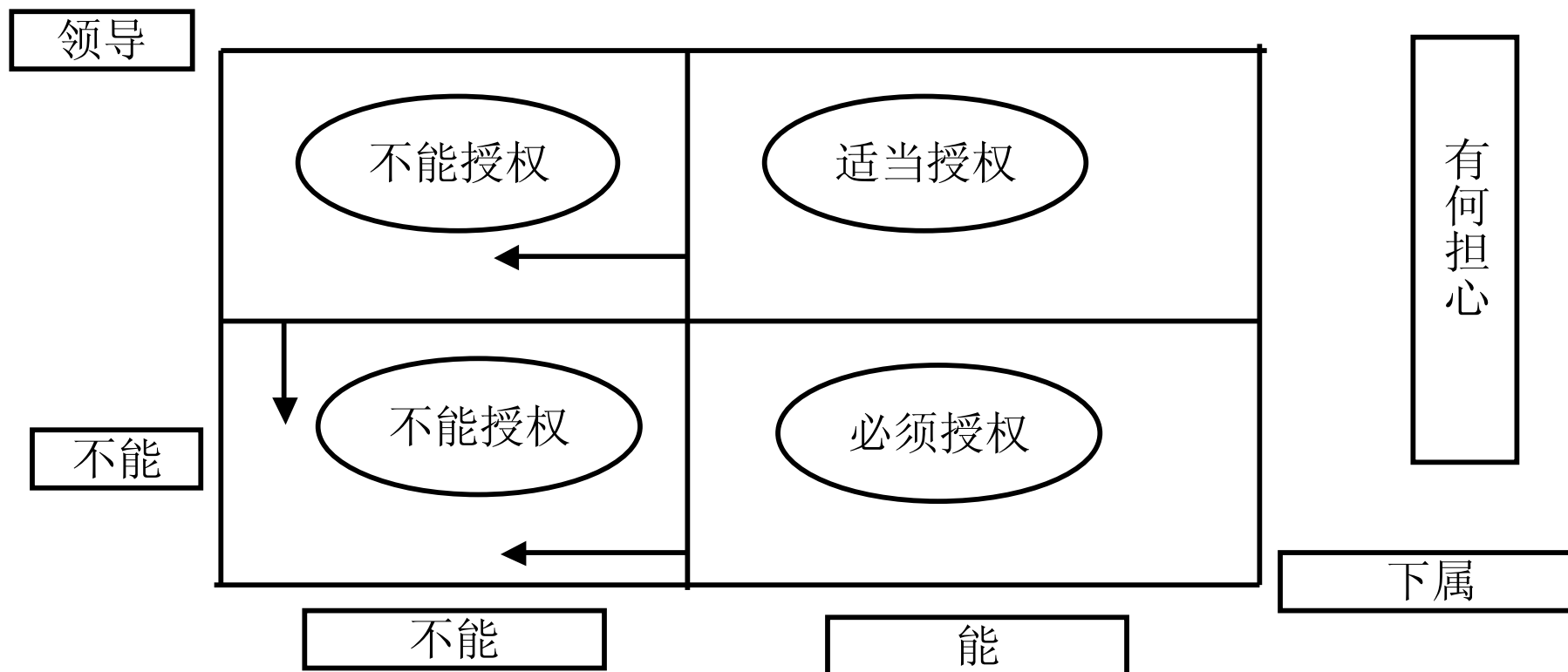
- 资源权力----授予对资源支配的权利
- 专家权力----授予专家影响力
- 职位权力----授予超出职位的权利
- 个人权利----

- |   |                |
|---|----------------|
| 1 | 授权不是放羊         |
| 2 | 授权不是参与         |
| 3 | 授权不是代理职位       |
| 4 | 授权不是工作分工       |
| 5 | 授权不是转交你所不爱做的工作 |
| 6 | 授权不是让下属完全自主    |

|                                  |
|----------------------------------|
| 授权是权力的分享<br>授权是一种各负其责的<br>民主领导方式 |
|----------------------------------|

### 3.4.23 一般授权的任务

- 领导的任务有下列几种分类



| 请求供应商响应  | 选择供应商  |
|--|--|
| <div>输入</div> <div>1组织流程资产</div> <div>2 采购管理计划</div> <div>3 采购文件</div> <div>工具与技术</div> <div>1 投标者会议</div> <div>2 广告</div> <div>3 合格供应商列表</div> <div>输出</div> <div>1 合格供应商列表</div> <div>2 采购文件包</div> <div>3 建议书</div> | <div>输入</div> <div>1组织流程资产</div> <div>2 采购管理计划</div> <div>3 评估标准</div> <div>4 采购文件包</div> <div>5 建议书</div> <div>6 合格供应商列表</div> <div>7 项目管理计划</div> <div>    风险纪录</div> <div>    风险相关协议</div> <div>工具与技术</div> <div>1 评分系统</div> <div>2 独立估算</div> <div>3 筛选系统</div> <div>4 合同谈判</div> <div>5 供应商评比系统</div> <div>6 专家判断</div> <div>7 建议书评价技术</div> <div>输出</div> <div>1 选定的供应商</div> <div>2 合同</div> <div>3 合同管理计划</div> <div>4 资源可得性</div> <div>5 采购管理计划(更新)</div> <div>6 请求的变更</div> |

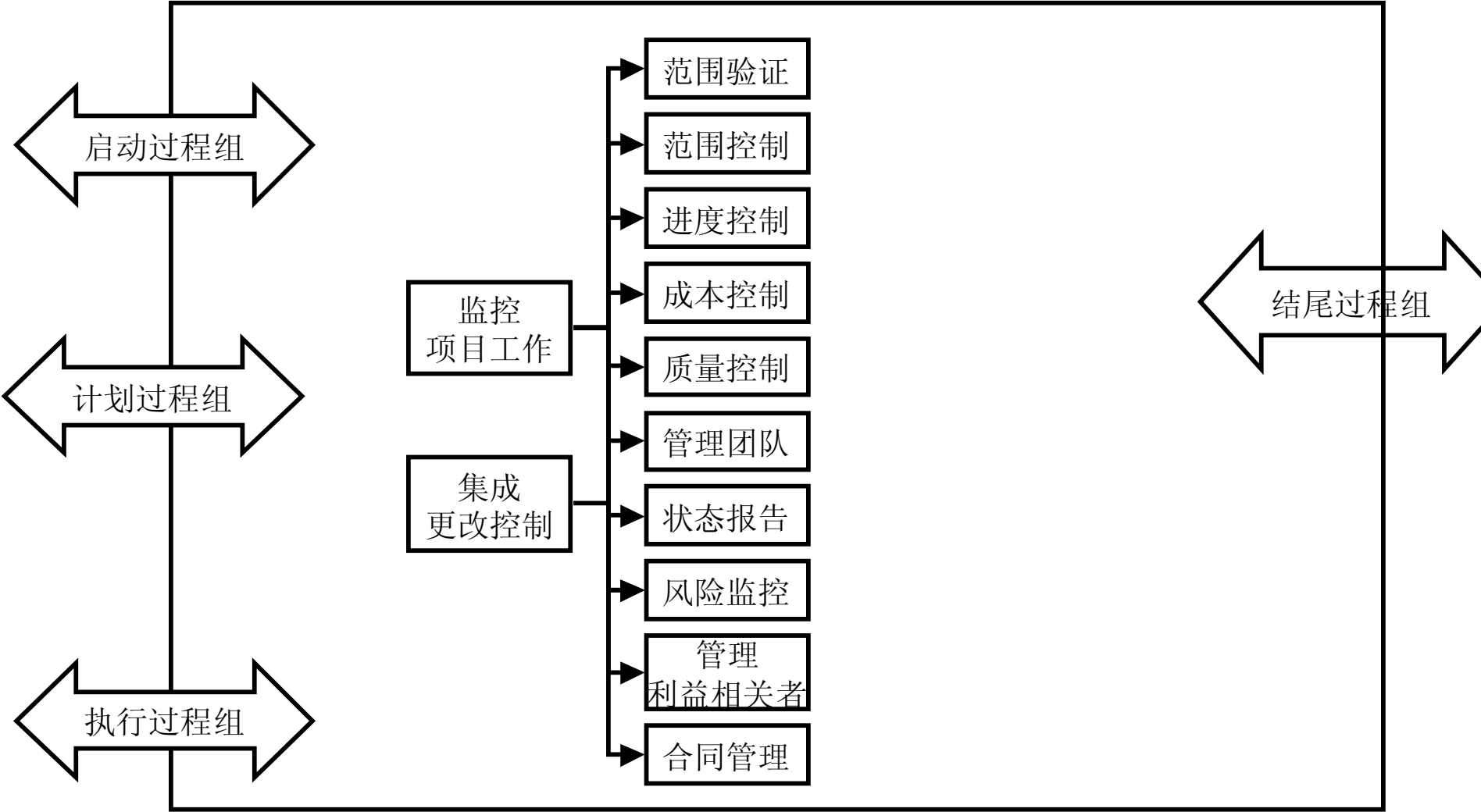
3.4.25 供应商管理与控制

- 合格认证
- 供应商成本与质量承诺---变化承诺
- 物流系统
- 合同选则

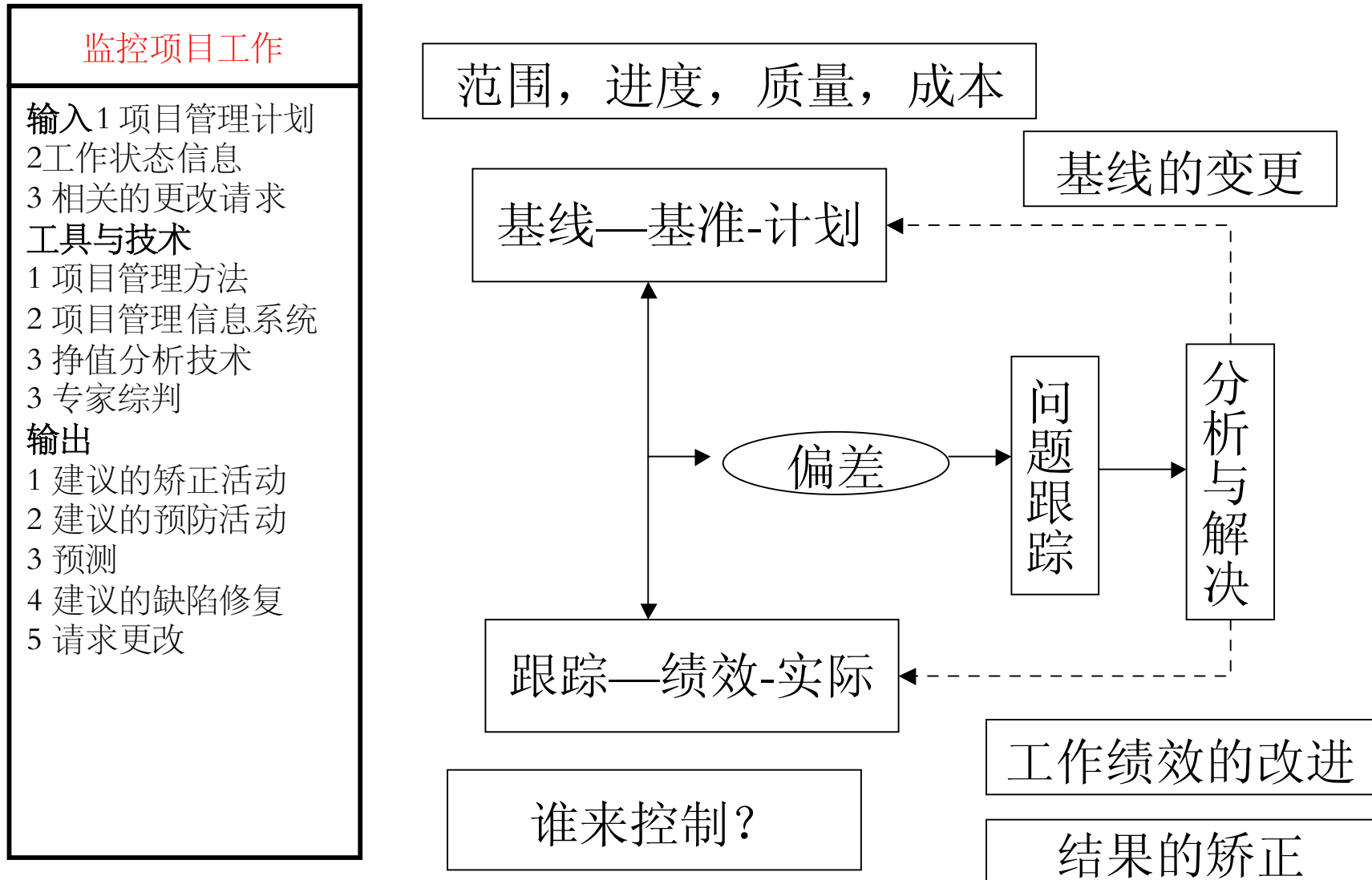
## 第3.5节项目 监控

- 基本理论知识
- 项目控制原理
- 变更控制与变更管理
- 范围验证与控制
- 进度控制
- 质量控制
- 费用控制
- 状态报告

3.5.1 监控过程组



### 3.5.2 监控项目工作





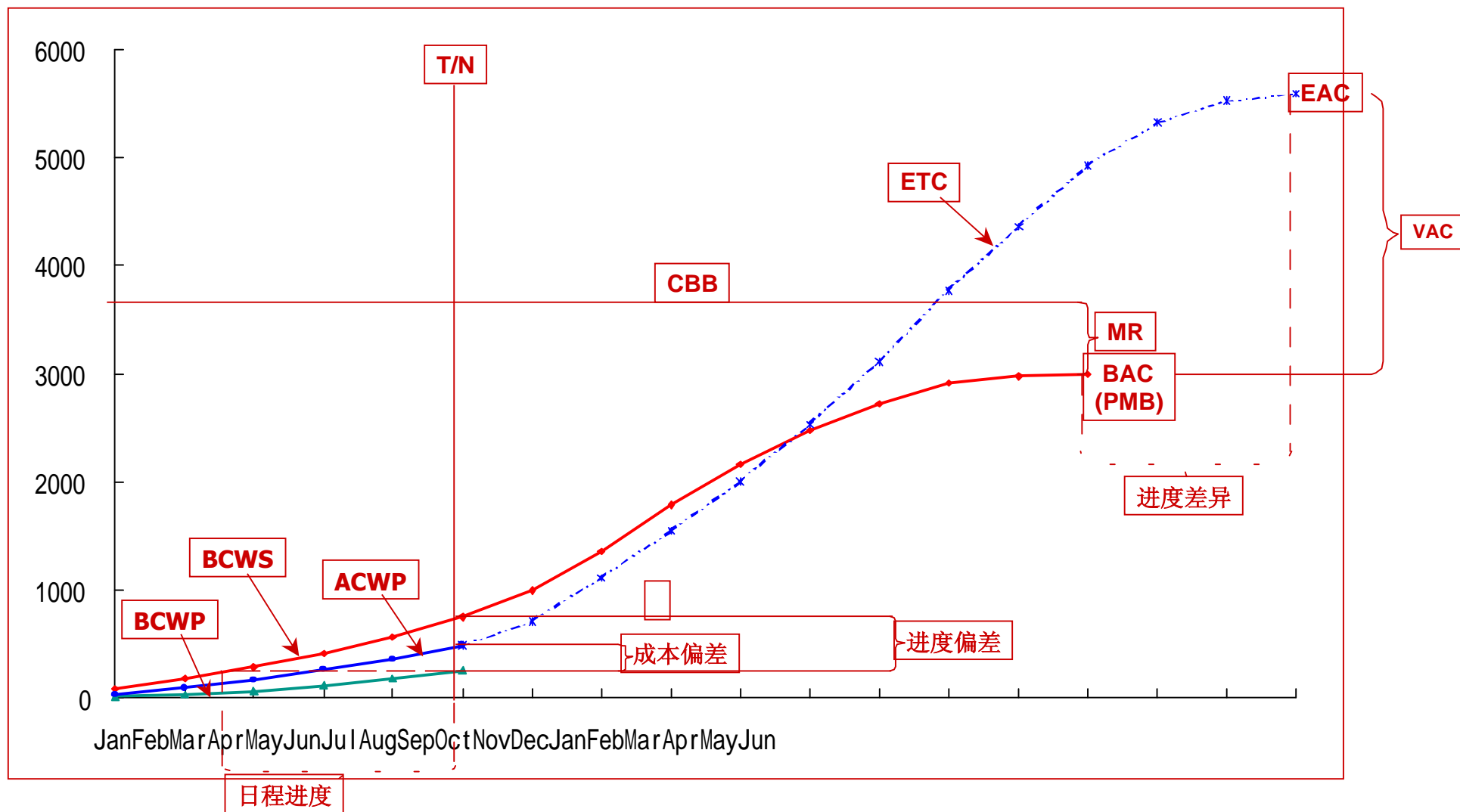
### 3.5.3 项目状态测量

- **Planned value (PV).**.. BCWS
- **Earned value (EV).** BCWP
- **Actual cost (AC).** ACWP
- **Estimate to complete (ETC) and estimate at completion (EAC).**

- ✓ **Cost variance (CV).**  $CV = EV - AC$
- ✓ **Schedule variance (SV).**  $SV = EV - PV$

- **Cost performance index (CPI).** 成本指数  $CPI = EV/AC$
- **Cumulative CPI (CPIC).** 累计指数  $CPI^C = EV^C/AC^C$
- **Schedule performance index (SPI).** 进度指数  $SPI = EV/PV$

### 3.5.4 挣值分析



## 3.5.7 集成变更控制

### 6 集成更改控制

#### 输入

- 1 项目管理计划
- 2 请求的更改
- 3 工作状态信息
- 4 建议的预防活动
- 5 建议的矫正活动
- 6 建议的缺陷修复
- 7 交付成果

#### 工具与技术

- 1 项目管理方法
- 2 项目管理信息系统
- 3 专家综判

#### 输出

- 1 审批过的变更
- 2 拒绝的变更请求
- 3 项目管理计划（更新）
- 4 项目范围定义(更新)
- 5 批准的矫正活动
- 6 批准的预防活动
- 7 批准的缺陷修复
- 8 证实的缺陷修复
- 9 交付成果(审定)

变更控制系统

变更控制流程

变更控制委员会-CCB

配置管理-基线系统

问题跟踪系统

## 3.5.8 成本控制

### 3 成本控制

#### 输入

- 1 成本基线
- 2 项目资金需求
- 3 状态报告
- 4 工作状态信息
- 5 批准的更改请求
- 6 项目管理计划

#### 工具与技术

- 1 成本变更控制系统
- 2 状态测量分析
- 3 预测
- 4 项目状态评审
- 5 项目管理软件
- 6 变数分析

#### 输出

- 1 成本估算（更新）
- 2 成本基线(更新)
- 3 状态测量
- 4 预测的完工
- 5 请求的变更
- 6 建议的矫正活动
- 7 组织流程资产（更新）
- 8 项目管理计划（更新）

- 基线变更影响因素
- 变更达成一致
- 管理实际的变更实施
- 定期检查，不要超支
- 监控成本状态，识别变异
- 记录所有的变更
- 预防不正确得，不合适的，没批准的变更
- 把变更通知合适的利益人
- 把可能的超支控制在许可的范围

### 3.5.9 范围验证与控制

| 4 范围验证   | 5 范围控制   |
|--|--|
| <div>输入</div> <div>1 项目范围定义</div> <div>2 WBS字典</div> <div>3 项目范围管理计划</div> <div>4交付成果</div> <div>工具与技术</div> <div>1 检视</div> <div>输出</div> <div>1 验收的交付物</div> <div>2请求的变更</div> <div>3建议的矫正活动</div> | <div>输入</div> <div>1 项目范围定义</div> <div>2 WBS</div> <div>3 WBS字典</div> <div>4项目范围管理计划</div> <div>5 状态报告</div> <div>6 批准的更改请求</div> <div>7 工作状态信息成果</div> <div>工具与技术</div> <div>1 更改控制系统</div> <div>2 变异分析</div> <div>3 计划滚动</div> <div>4 配置管理系统</div> <div>输出</div> <div>1 项目范围定义（更新）</div> <div>2WBS(更新)</div> <div>3WBS字典（更新）</div> <div>4 范围基线（更新）</div> <div>5 请求的变更</div> <div>6 建议的矫正活动</div> <div>7 组织流程资产（更新）</div> <div>8 项目管理计划（更新）</div> |

- 交付物验收—验收程序与报告，  
签字授权，V&V机制，冻结
- 检验过程与报告
- 偏差分析与记录，问题跟踪
- 更改控制系统
- 更改实施计划，计划滚动
- 配置管理机制

## 3.5.10 开发进度控制

### 4 进度控制

#### 输入

- 1 进度管理计划
- 2 进度基线
- 3 状态报告
- 4 批准的更改请求

#### 工具与技术

- 1 进度报告
- 2 进度更改控制系统
- 3 状态测量
- 4 项目管理软件
- 5 变异分析
- 6 跟踪干特图

#### 输出

- 1 进度模型数据（更新）
- 2 进度基线(更新)
- 3 状态测量
- 4 请求的变更
- 5 建议的矫正活动
- 6 组织流程资产（更新）
- 7 活动列表（更新）
- 8 活动属性（更新）
- 9 项目管理计划（更新）

11 进度报告

2 进度更改控制系统

3 状态测量

4 项目管理软件

5 变异分析

6 跟踪干特图

偏差

比总时差小

比总自由时差小

大于总时差

状态测量

活动任何  
要素均可能变化

建议矫正

### 3完成质量控制

#### 输入

- 1 质量管理计划
- 2 质量指标
- 3 质量核检表
- 4 组织流程资产
- 5 工作状态信息
- 6 批准的更改控制
- 7 交付成果

#### 工具与技术

- 1 鱼骨图
- 2 控制图
- 3 流程图
- 4 直方图
- 5 伯拉图
- 6 趋势图
- 7 散布图
- 8 统计抽样
- 9 检视
- 10 缺陷修复评审

#### 输出

- 1 质量控制测量
- 2 证实的缺陷修复
- 3 质量基线（更新）
- 4 建议的矫正活动
- 5 建议的预防活动
- 6 请求的变更
- 7 建议的缺陷修复
- 8 组织流程资产（更新）
- 9 证实的交付成果
- 10 项目管理计划（更新）

## 3.5.11 质量控制

新七大工具

质量变异

Spc统计过程控制

变更与修改

现场工作人员

抽样方案

风险损失

## 3.5.12 管理项目团队

### 4 管理项目团队

#### 输入

- 1 组织流程资产
- 2 项目员工分配
- 3 角色与职责
- 4 项目组织图
- 5 招聘管理计划
- 6 团队状态评估
- 7 工作状态信息
- 8 状态报告

#### 工具与技术

- 1 观察与谈话
- 2 项目状态评估
- 3 冲突管理
- 4 事务日志

#### 输出

- 1 请求的变更
- 2 建议的矫正活动
- 3 建议的预防活动
- 4 组织流程资产  
(更新)
- 5 项目管理计划  
(更新)

- 1 观察与谈话
- 2 项目状态评估
- 3 冲突管理
- 4 事务日志

- 1 人员计划的变更
- 2 人员任务，职责的变更
- 3 任务操作方法与知识的预防，矫正
- 4 事务日志：人员
- 5 可用性修订与变更



### 3.5.13 项目报告与日志

#### 3 状态报告

##### 输入

- 1 工作状态信息
- 2 状态测量
- 3 预测的完工
- 4 质量控制测量
- 5 项目管理计划-状态测量基线
- 6 批准的更改请求
- 7 交付成果

##### 工具与技术

- 1 信息表现方法
- 2 状态信息收集与编辑
- 3 状态评审会议
- 4 进度汇报系统
- 5 成本汇报系统

##### 输出

- 1 状态报告
- 2 预测
- 3 请求的变更
- 4 建议的矫正措施
- 5 组织流程资产（更新）

- 项目进展状态报告
- 绩效报告
- 变更报告

概要级报告

项目级报告

业务级报告---工作报告

项目日志

个人日志

### 3.5.14 风险监控

#### 风险监控

##### 输入

- 1 风险管理计划
- 2 风险纪录
- 3 批准的更改请求
- 4 工作状态信息
- 5 状态报告

##### 工具与技术

- 1 风险再评估
- 2 风险审计
- 3 变数与趋势分析
- 4 技术进展测量
- 5 储备分析
- 6 状态会议

##### 输出

- 1 风险纪录（更新）
- 2 请求的更改
- 3 建议的矫正活动
- 4 建议的预防活动
- 5 组织流程资产（更新）
- 6 项目管理计划（更新）

- 1 风险再评估
- 2 风险审计
- 3 变数与趋势分析
- 4 技术进展测量
- 5 储备分析
- 6 状态会议

风险防止措施是否到位  
建立信任与不信任  
趋势分析---实际绩效走势，如挣值分析  
分裂解析

### 3.5.15 管理合同

#### 5 合同管理

##### 输入

- 1 合同
- 2 合同管理计划
- 3 选择的供应商
- 4 状态报告
- 5 批准的更改请求
- 6 工作状态信息

##### 工具与技术

- 1 合同变更控制系统
- 2 卖方导向的性能评审
- 3 检验与审计
- 4 状态进展报告
- 5 支付系统
- 6 权益管理
- 7 纪录管理系统
- 8 信息技术

##### 输出

- 1 合同文件
- 2 请求的变更
- 3 建议的矫正活动
- 4 组织流程资产  
(更新)
- 5 项目管理计划 (更新)
- 6 采购管理计划
- 7 合同管理计划

- 1 合同变更控制系统
- 2 卖方导向的性能评审
- 3 检验与审计
- 4 状态进展报告
- 5 支付系统
- 6 权益管理
- 7 纪录管理系统
- 8 信息技术

采购质量控制

采购计划的滚动

正确验收收尾

## 第四单元 新产品开发与设计的工具与方法总论（5小时）

1. 产品设计的三维展开：优秀工具作用和意义（10分钟）
2. QFD及其应用（45分钟）
3. DOE与田口方法（45分钟）
4. DFM/A—可制造与可装配性设计（30分钟）
5. FMEA—失效模式与影响分析（30分钟）
6. Pugh's（30分钟）
7. Axiomatic design, TRIZ ,T型表法简介（30分钟）
8. DTC—成本设计（30分钟）
9. DFX-优化设计（30分钟）

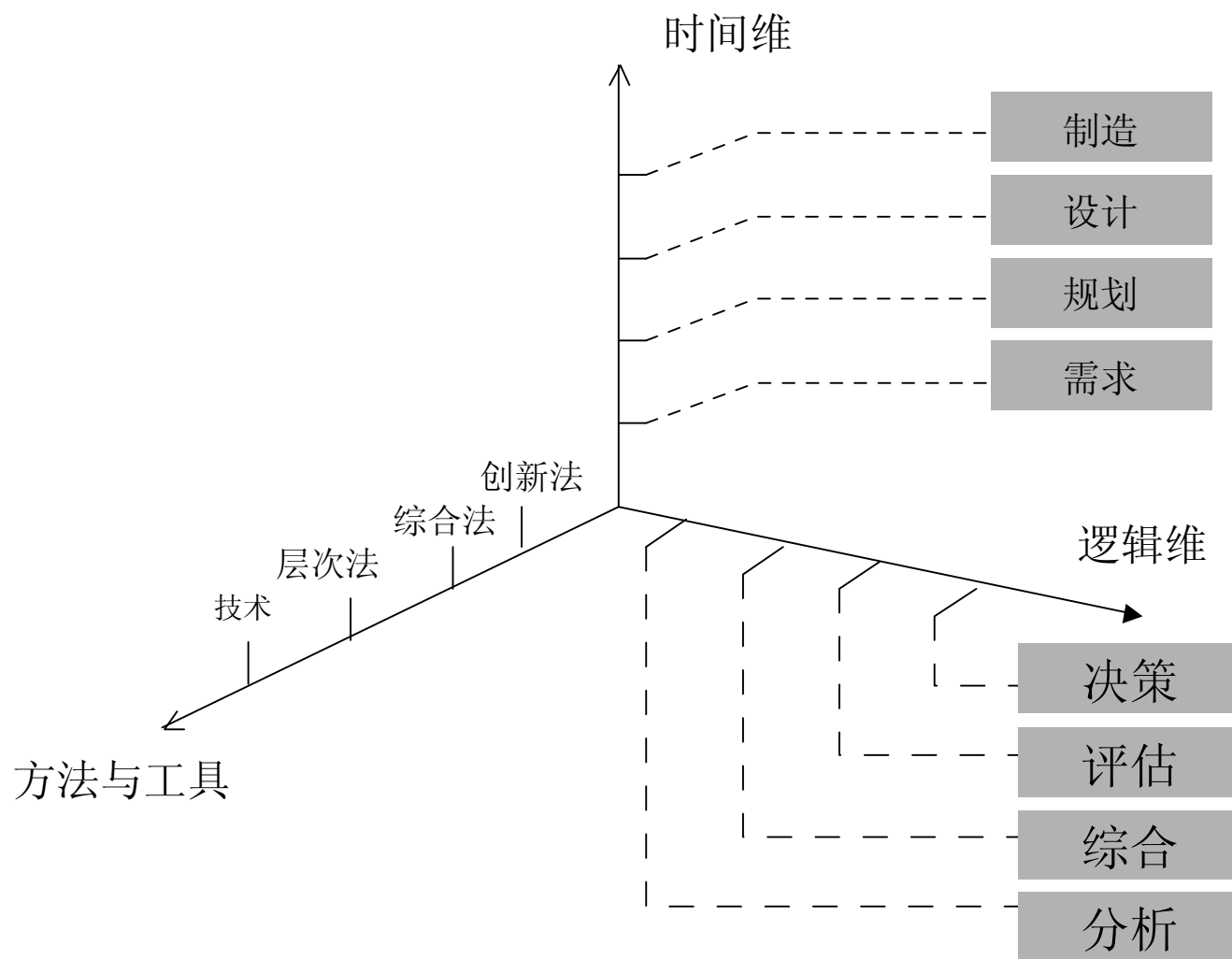
### 4.1.1 产品设计的三维展开：优秀工具作用 and 意义（10分钟）

## 5.1 设计的三位展开

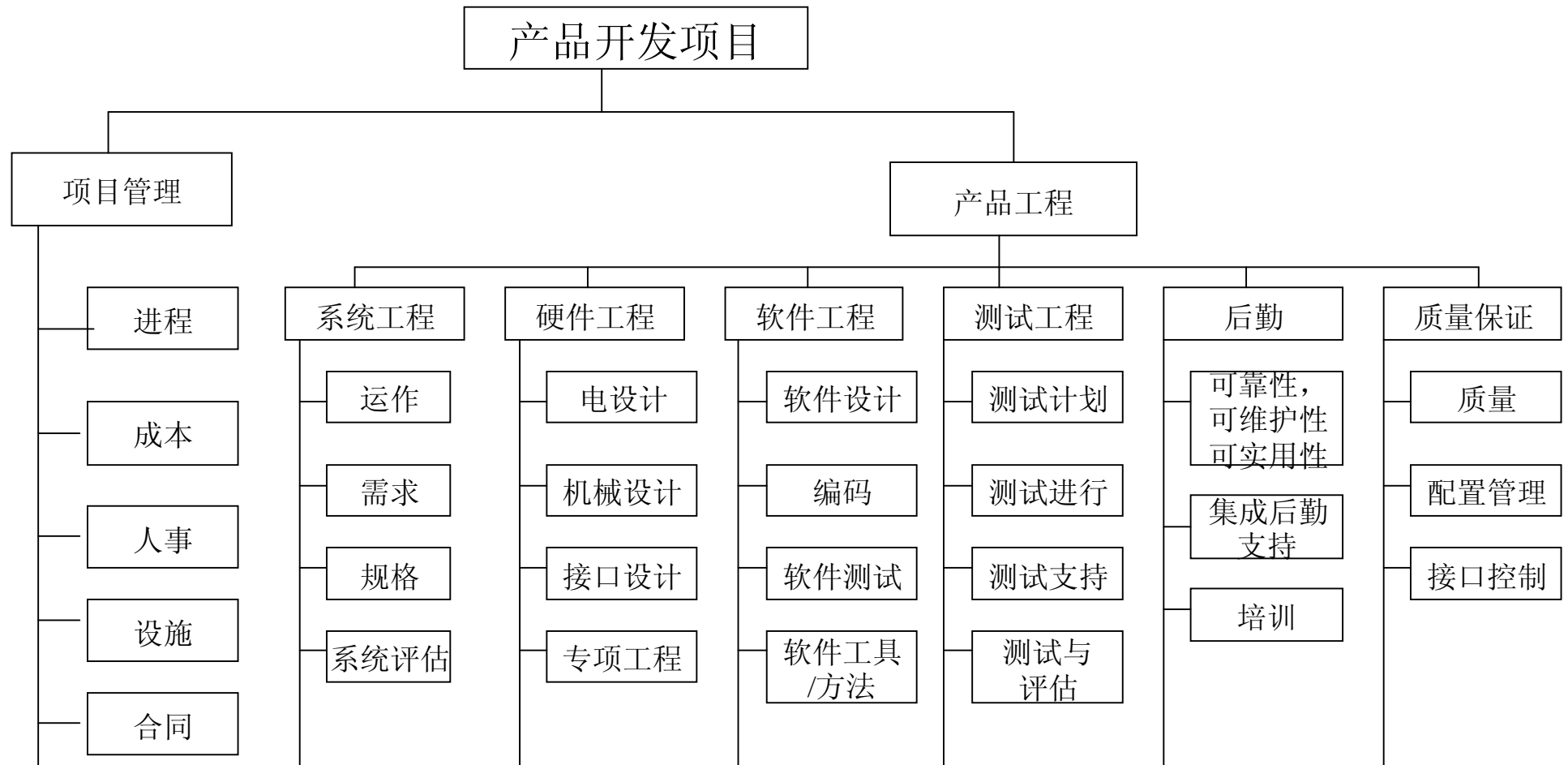
1. 技术展开
2. 过程展开
3. 方法展开
4. 分解结构
5. 产品的物理展开

## 5.2 工具与方法的分布

## 4.1.2 设计过程的三维过程

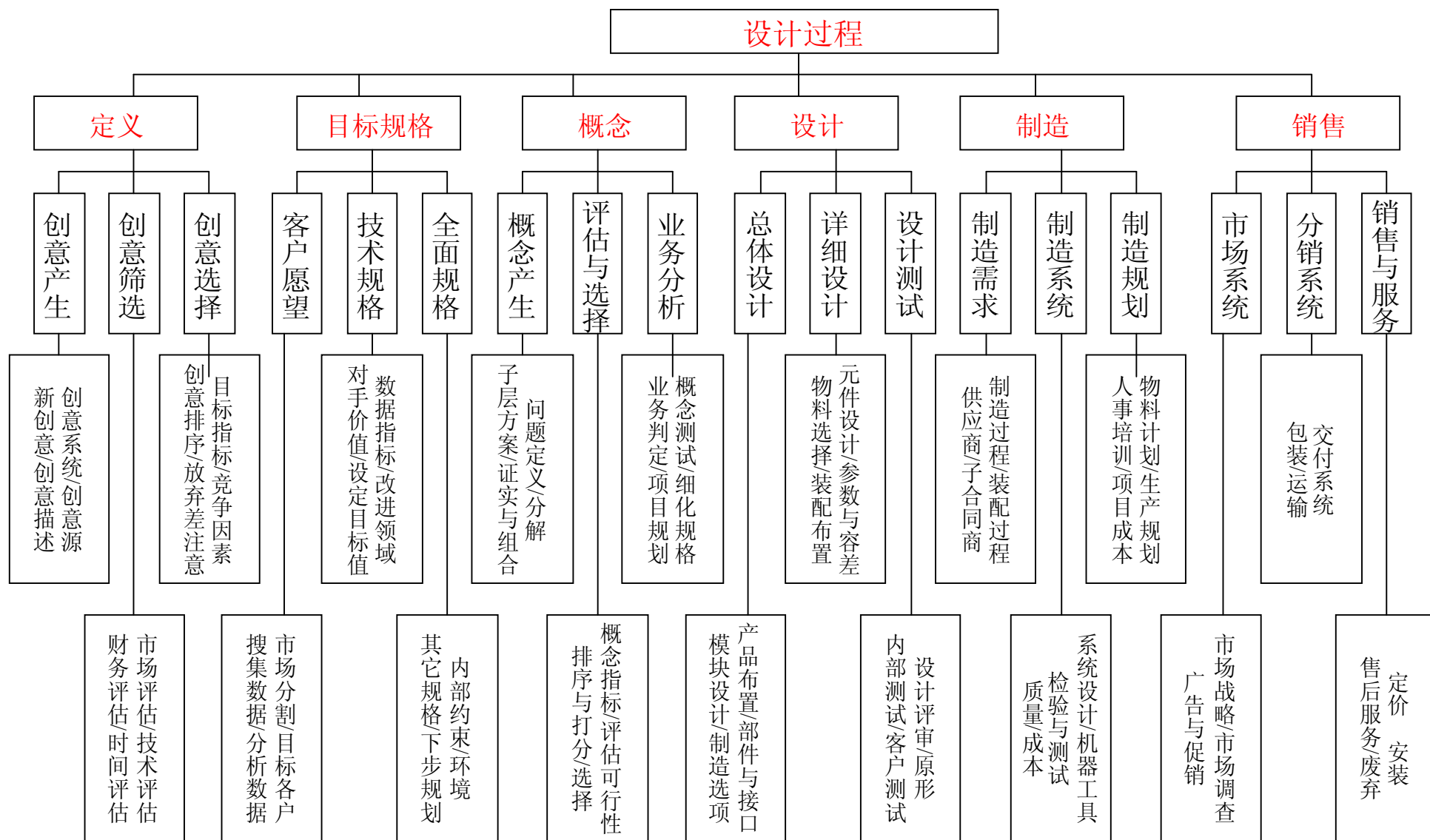


### 4.1.3 产品开发按学科的分解结构-技术



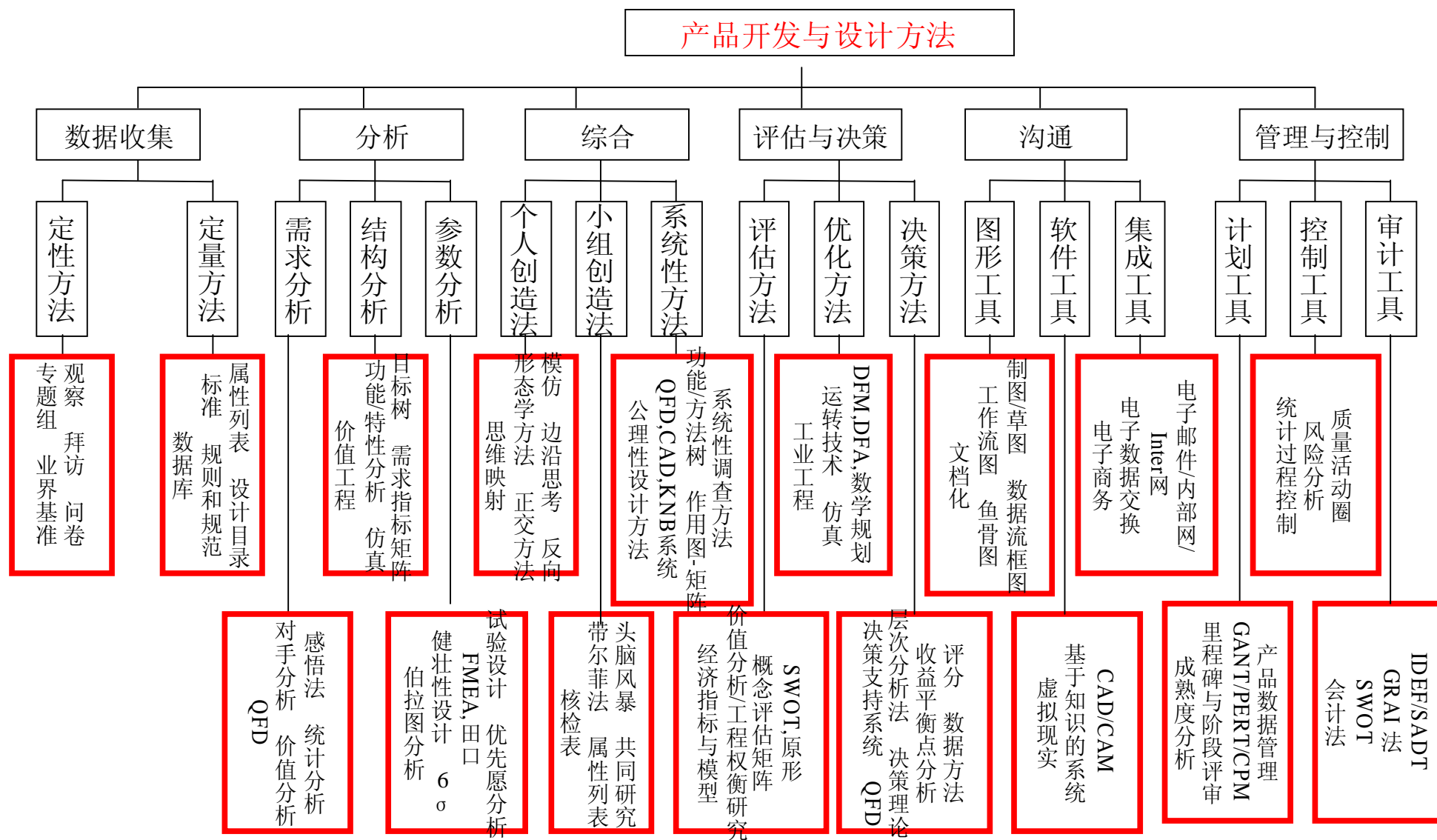
## 集成产品与过程开发:知识库

## 4.1.4 产品开发设计过程的分解-时间





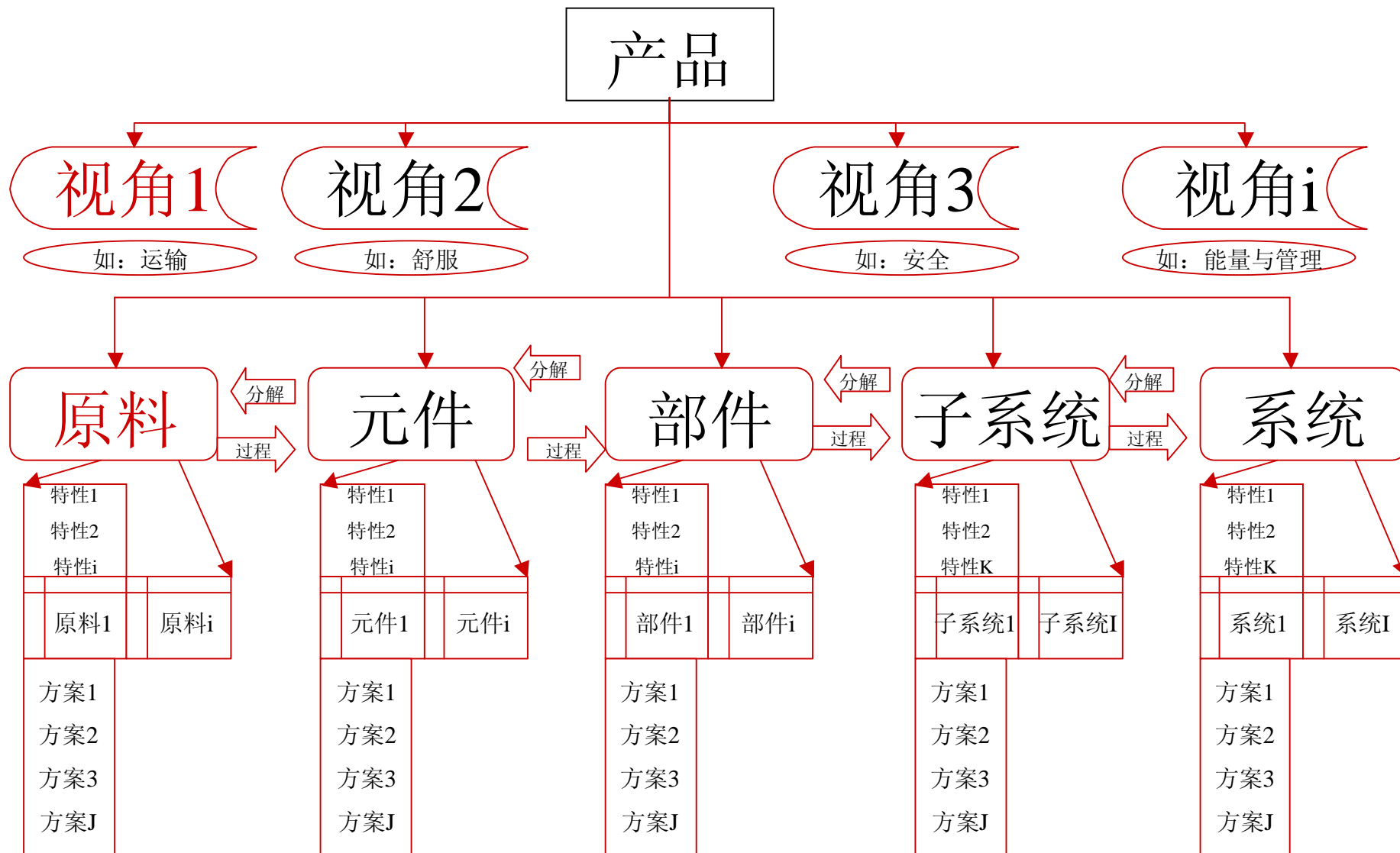
## 4.1.5 产品开发与设计方法分解-逻辑与方法



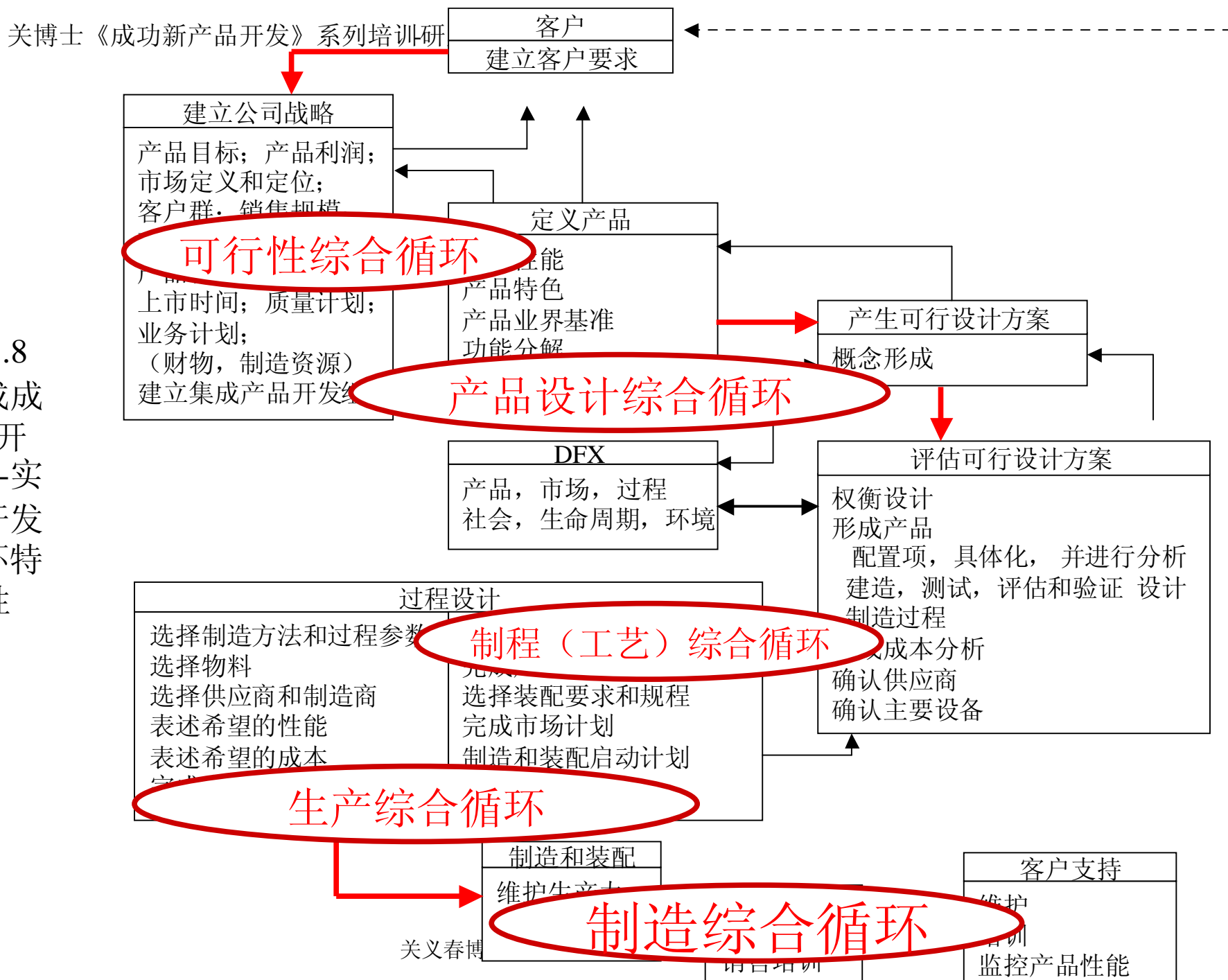
4.1.6 产品开发的分解结构

|      |                                 |                             |                                   |                                    |  |
|------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|
| 分解结构 | <div>组织分解<br/>结构OBS</div>       | <div>产品分解<br/>结构PtBS</div>  | <div>系统分解<br/>结构PsBS</div>        | <div>工作分解<br/>结构WBS</div>          | <div>流程分解<br/>结构PcBS</div>                 |
| 层次结构 | <div>产品线/事业部</div>              | <div>系统</div>               | <div>整机装配<br/>(产品,过程,组织)</div>    | <div>项目使命</div>                    | <div>一级过程制定</div>                          |
|      | <div>产品部/业务部</div>              | <div>子系统</div>              | <div>分机装配<br/>(子系统产品过程组织)</div>   | <div>价值/目标和战略</div>                | <div>二级过程制定</div>                          |
|      | <div>产品开发组</div>                | <div>部件</div>               | <div>一级配件装配<br/>(部件产品过程组织)</div>  | <div>项目动议/任务组</div>                | <div>活动,功能链<br/>三级过程</div>                 |
|      | <div>工作组</div>                  | <div>元件</div>               | <div>二级配件装配<br/>(元器件产品过程组织)</div> | <div>项目组</div>                     | <div>步骤,子功能或<br/>四级过程</div>                |
|      | <div>开发团队<br/>专家<br/>设计人员</div> | <div>材料/属性/<br/>特性/参数</div> | <div>规格与顺序的结合</div>               | <div>团队成员,<br/>日程计划<br/>交付成果</div> | <div>动作与方法<br/>(串行,并行,<br/>分支,联合,循环)</div> |
| 指导原则 | 七个C,见附录1                        | 标准方法                        | 目标一致性                             | 七个T,项目计划                           | 3P（方针,规程和操作）                               |

### 4.1.7 产品分解结构(物理分解)



4.1.8  
集成成  
品开  
发---实  
际开发  
循环特  
性



关博士《成功新产品开发》系列培训研

客户  
建立客户要求

VOC

M&P7 TOOL

BENCHMARKING

QFD-HOQ1

TRTIZ

PUGH'S CS

DESIGN REVIEW

QFD-HOQ2

田口方法

实验设计

AXIOMATIC

DESIGN FOR X

SHAININ DOE

SPC

可行性综合循环

产品设计综合循环

P-FMEA

SCSA

T-SHAPE MATRIX

生产综合循环

制造综合循环

4.1.9  
集成  
成品  
开发  
工具  
对应

建立公司战略  
产品目标；产品利润；  
市场定义和定位；  
客户群，销售规模  
上市时间；质量计划；  
业务计划；  
(财物，制造资源)  
建立集成产品开发组

定义产品  
产品业务基准  
功能分解

产生可行设计  
概念形成

DE  
产品，市场，过程  
社会，生命周期，环境

评估可行设计方案  
权衡设计  
形成产品

过程设计  
选择物料  
选择供应商和制造商  
表述希望的性能  
表述希望的成本

制程（工艺）设计  
选择装配要求和规程  
完成市场计划  
制造和装配后

制造过程  
成本分析  
确认主要设备

制造和装配  
维护生产

维护  
监控产品性能

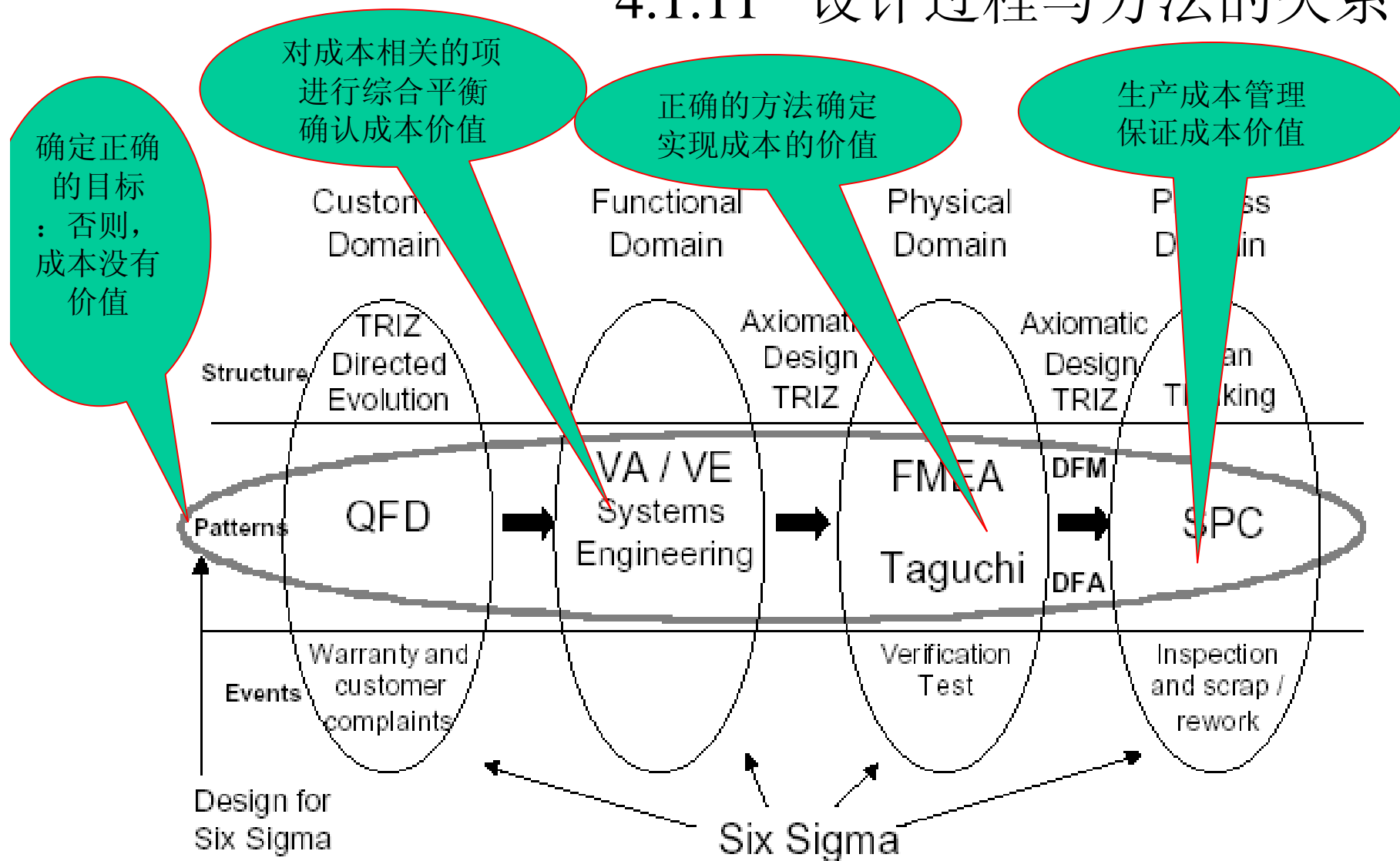
关义春博

销售培训

4.1  
.10  
重要  
汇总  
表  
方法  
分类  
表

| 方法                     | 设计方<br>法 | 管理方法 | 质量方法 | 应用阶段              |
|------------------------|----------|------|------|-------------------|
| 新七大质量手法                |          | YES  | YES  | 所有阶段              |
| QFD法                   | YES      |      | YES  | 四大阶段              |
| PUGH概念选择矩阵法            | YES      | YES  |      | 概念设计<br>产品与过程设计循环 |
| DOE（田口）                | YES      |      | YES  | 各阶段               |
| SHAINING实用实验设计         | YES      |      | YES  | 过程与制造循环           |
| TRIZ---基于知识的解决问题的方法)   | YES      |      | YES  | 概念设计-多方案产生        |
| 公理性设计方法                | YES      |      |      | 概念设计              |
| DFM/A DFX              | YES      |      | YES  | 各阶段               |
| FMEA 方法                |          |      | YES  |                   |
| 关键信息结构与转移法(KNST)       | YES      |      |      | 产品定义              |
| 系统配置结构分析(SCSA)         | YES      |      |      |                   |
| T型表法                   |          | YES  | YES  | 过程或制程改善           |
| BENCHMARKING           |          | YES  | YES  | 生产循环阶段            |
| MEOST（大环境应力测试）         |          |      | YES  |                   |
| SPC                    |          |      | YES  | 生产循环阶段            |
| TPM-JIT-LEAN-POKA YOKE |          | YES  | YES  | 生产循环阶段            |

## 4.1.11 设计过程与方法的关系



## 4.2 QFD及其应用

- 6.1 QFD 的含义与意义
- 6.2 QFD 核心质量屋
- 6.3 QFD 产品开发过程
- 6.4 QFD 的应用软件---QualicaQFD



#### 4.2.1 是什么

- QFD的含义

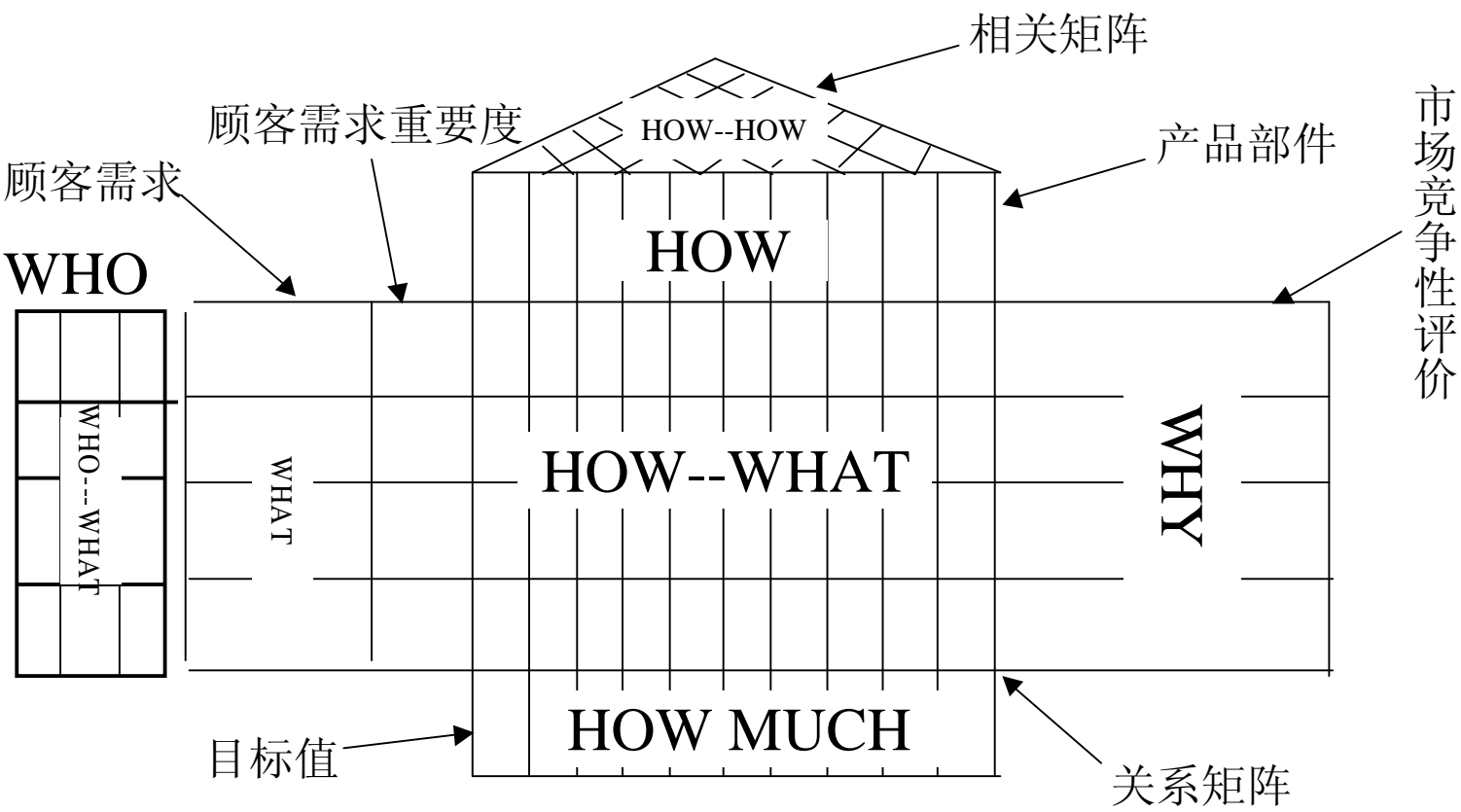
Q F D →

是一种优秀结构化产品数据结构  
是一种综合性的设计理论  
是一种高效的质量方法和工具  
是一种风靡日美的产品开发方法  
是一种基于团队的技术设计模式  
是一种能使产品设计按客户要求展开的保证措施  
是一种能缩短1/2-1/3开发时间,节省1/3开发成本的好东西



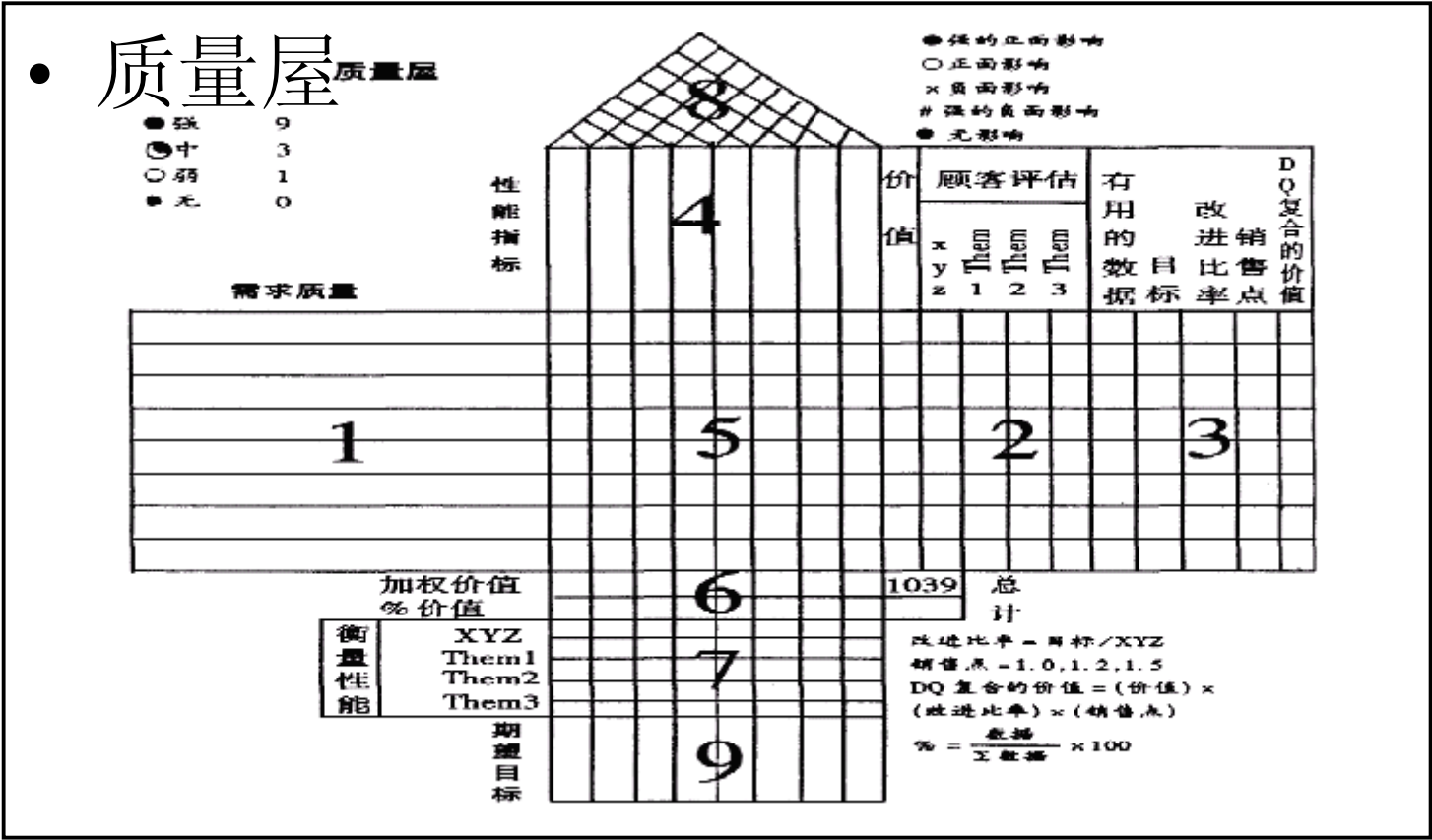
含义:把质量/功能进行展开,并布置在一起进行综合,然后发布出来.

# 4.2.2 质量屋




























质量屋

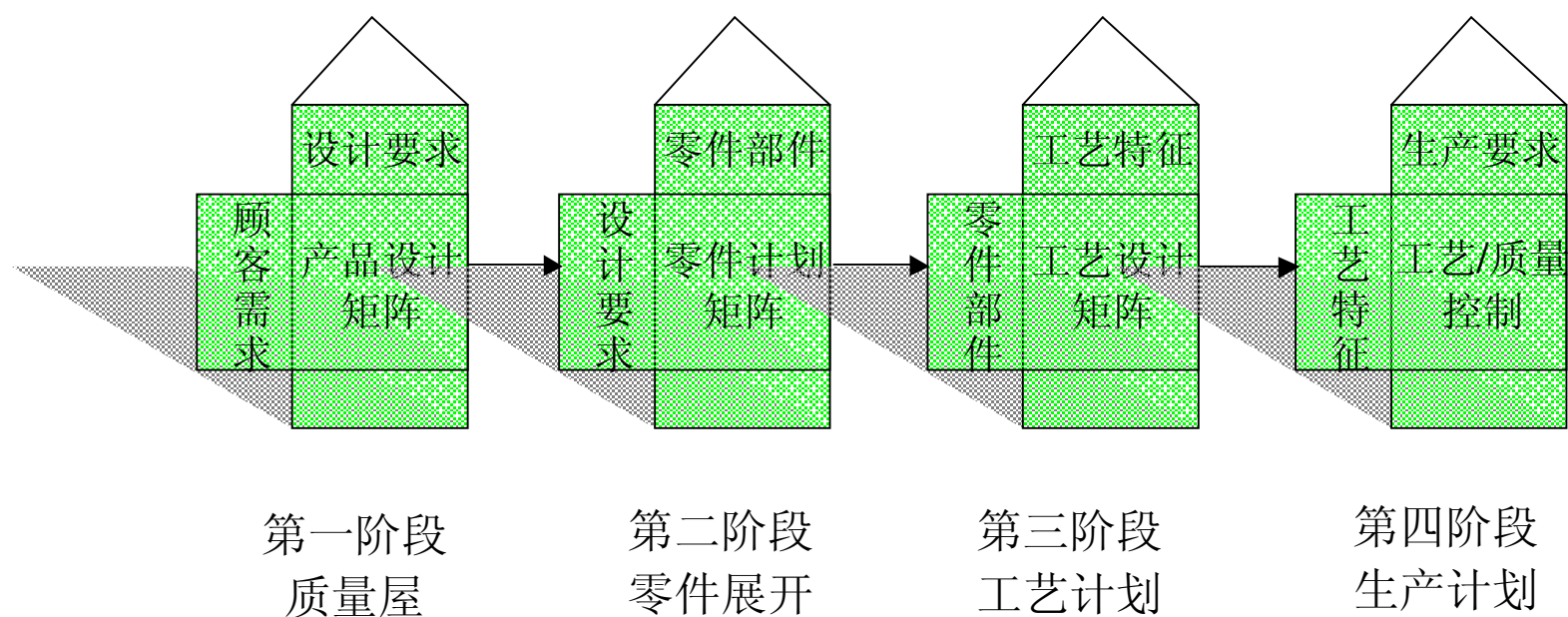
4.2.3 质量屋



# 4.2.4QFD 相关工具分布

|                            |  |                   | Quality Features   | Costs   | Technology  | Failures  | New Concepts  |
|----------------------------|--|-------------------|--|---|---|---|---|
| Product Definition Process | <br>Product Planning      | Customer Wants    | HoQ  |    |    |    | NCS   |
|                            |  | Functions         | Function Analysis  | Target Costing  |    | System FMEA   |    |
|                            | <br>Development & Design  | Quality Features  | Conflict Matrix  |    |    |    |    |
|                            |  | Assembly/ Parts   |   |   |   | Design FMEA   |   |
|                            | <br>Production Planning | Processes         |  |  |  | Process FMEA  |  |
|                            |  | Quality Assurance |  |  |  |  |  |
|                            |  |                   |  |   |   |   |   |

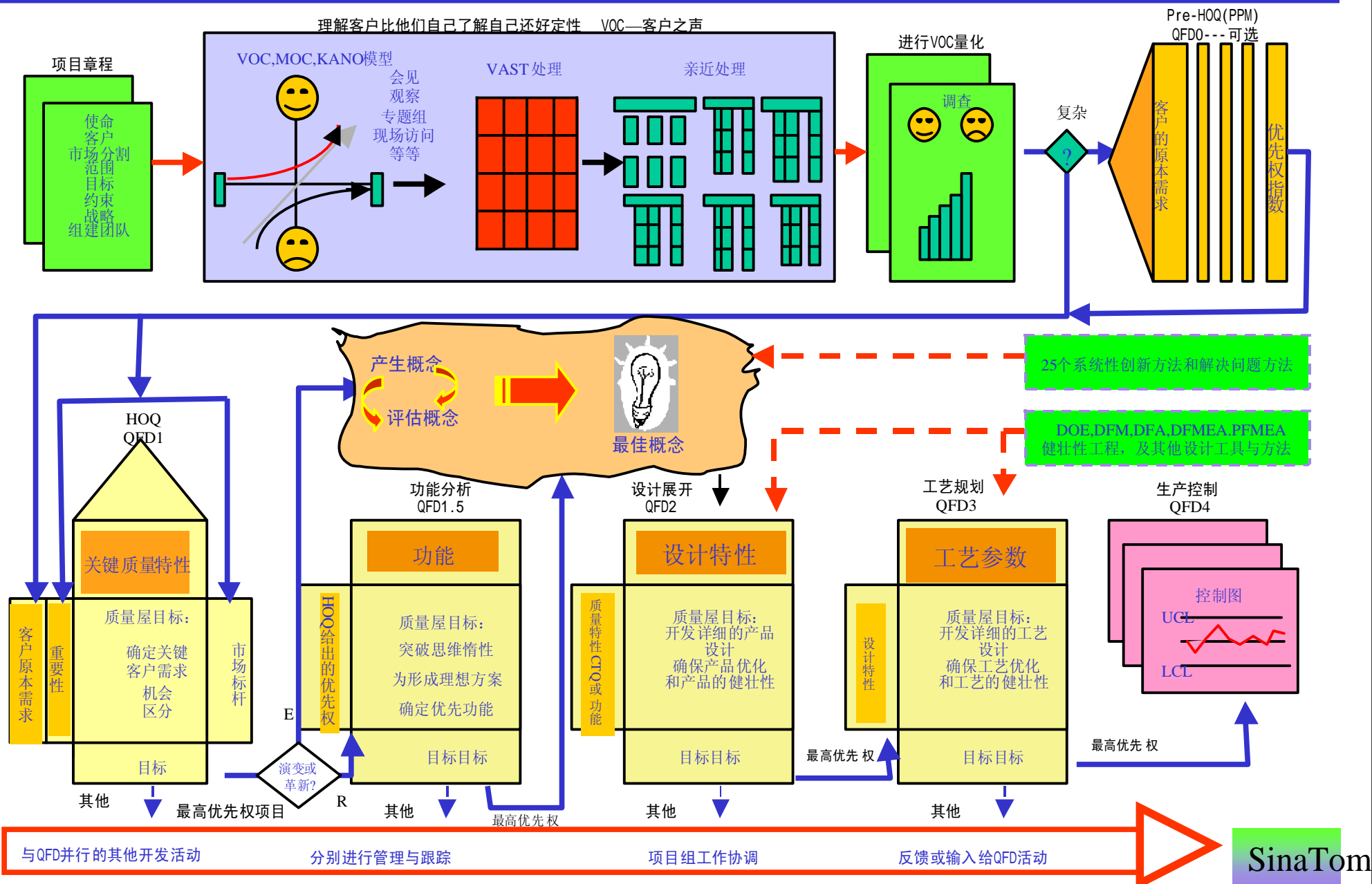
## 4.2.5 QFD的主要阶段



e=efficient  
e=effective  
e=enhanced  
e=elegant

## 获得产品和服务开发成功的主要e-QFD 阶段

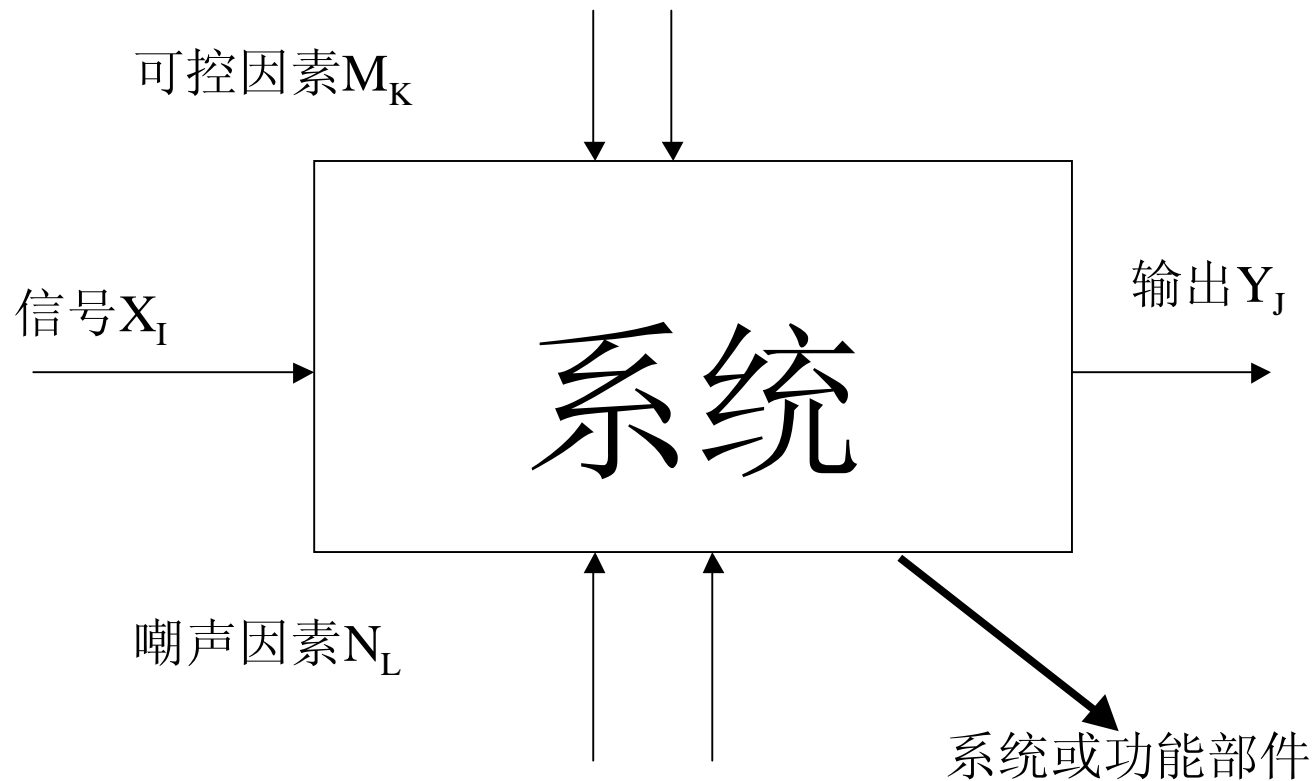
深圳市先导信息咨询有限公司  
www.SinaTom.com



## 4.3DOE 与田口方法

1. 健壮性设计
2. 统计质量概念——过程能力
3. 健壮性的设计田口方法
4. 实验设计（D O E）
5. 田口三次设计理论
6. 田口正交实验设计
7. 质量损失函数
8. 信噪比（望大，望目，望小）
9. 实验设计在产品开发各个阶段的作用
10. 实验设计的步骤

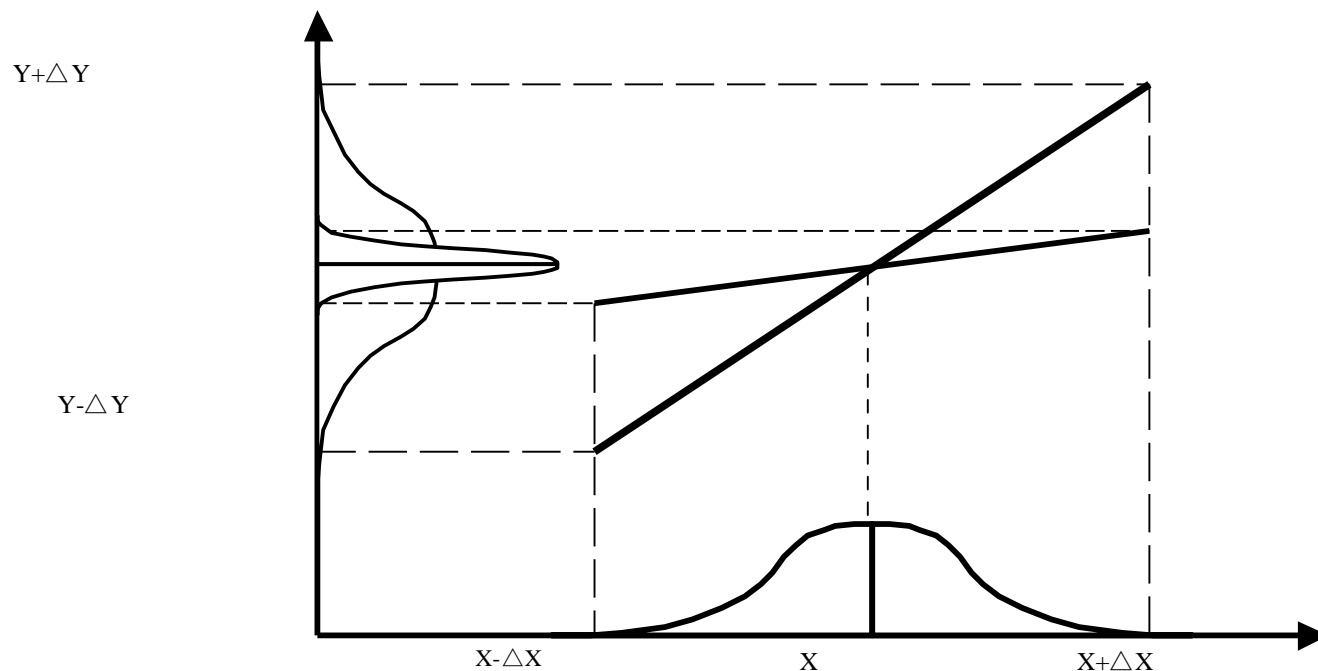
## 4.3.1 健壮性设计



在不确定环境下，系统工作更皮实

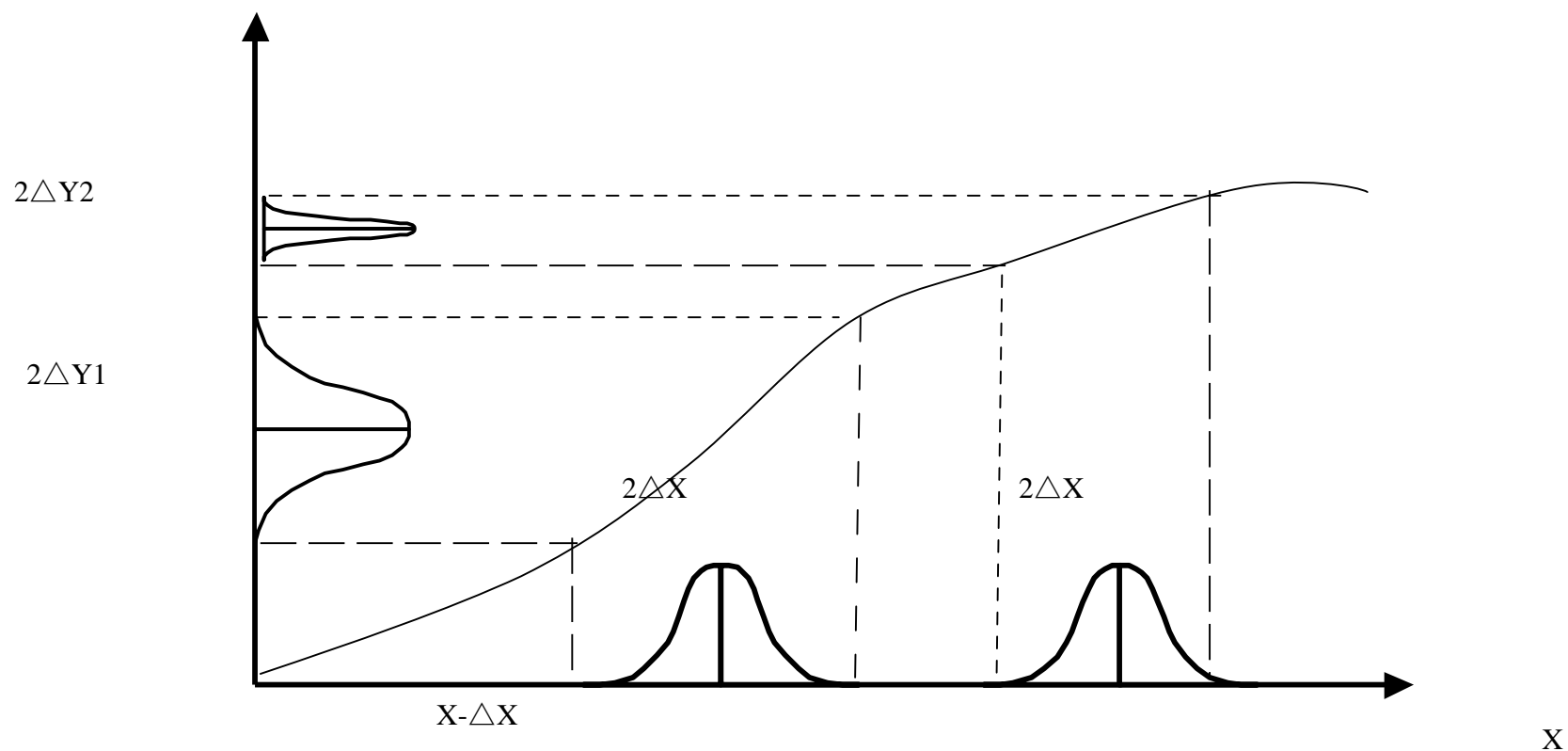


## 4.3.2 两种类型 一



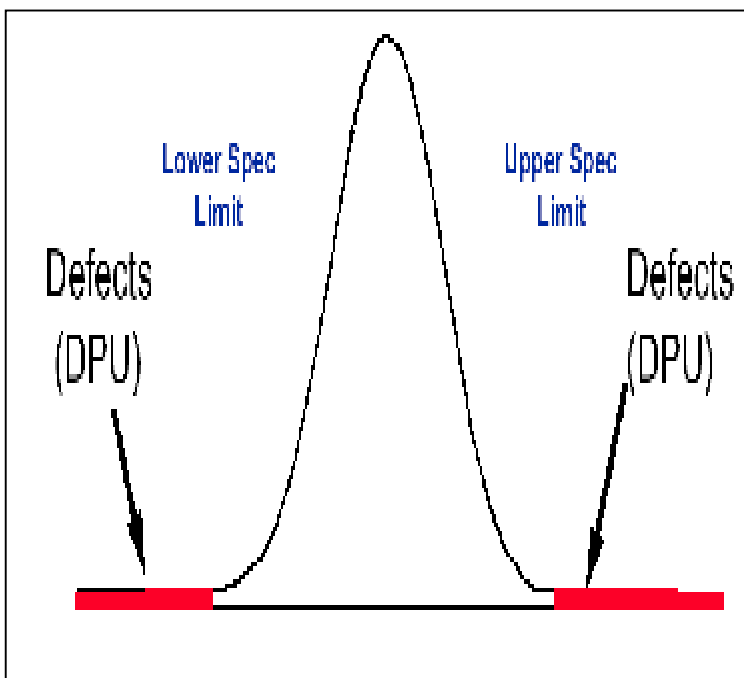
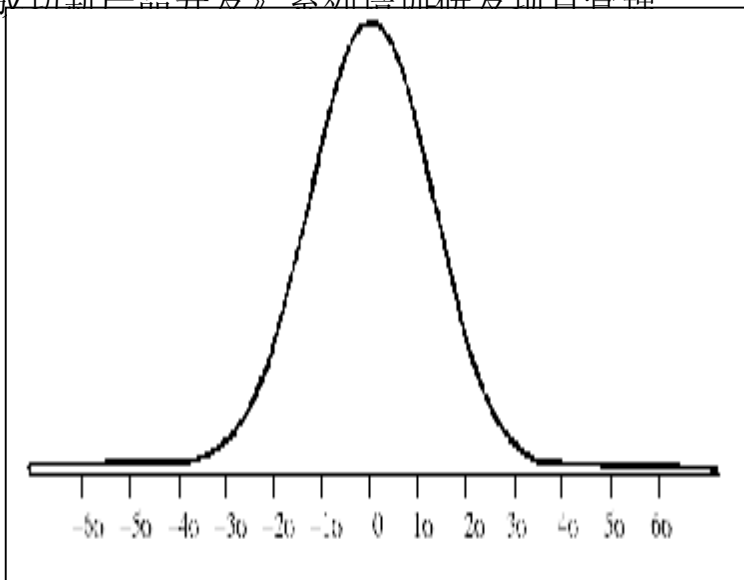
A 由于不同参数的引入，响应 $Y$ 对输入 $X$ 的斜率响应不同，因而可以通过参数的选取，使输出波动最小。

## 4.3.3 两种类型 二



**B** 因响应与输入非线形，不同的点，响应斜率不一样，选取不同的工作点，可使输出波动最小。但其代价是变更响应点。通过选取不同的工作点来减少波动。

# 4.3 .4 过程能力的概念



## Process Capability Index

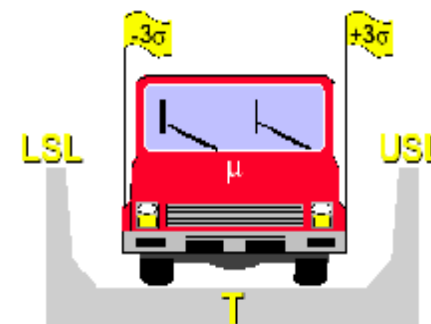
$C_p$

By Definition:

$$C_p = \frac{\text{Spec Width (road)}}{\text{Mfg Capability (car)}} = \frac{USL - LSL}{\pm 3\sigma}$$

*Concurrent Engineering Index*  
*Design / Manufacturing*

## Capability Index



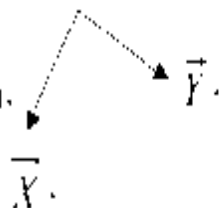
$$C_p = \frac{\text{Spec Width (road)}}{\text{Mfg Capability (car)}} = \frac{USL - LSL}{\pm 3\sigma}$$

# 4.3.5 多项式正交

正交：

正交的两个变量  $\vec{X} \cdot \vec{Y} = 0$  或  $\angle$  是相互垂直的，

$$\vec{X} \cdot \vec{Y} = 0$$



$$\vec{X} = a\vec{e}_1 + b\vec{e}_2 + c\vec{e}_3$$

$$\vec{Y} = A\vec{e}_1 + B\vec{e}_2 + C\vec{e}_3$$

正交的含义是： $A*a + B*b + C*c = 0$

有两个多项式

$$Y = A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + \dots + A_i X_i$$

$$Y = B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + \dots + B_i X_i$$

如果  $A_1 B_1 + A_2 B_2 + A_3 B_3 + \dots + A_i B_i = 0$

则说上述两个多项式为正交。

正交的含义：实验表

求 A 参数的影响

$$EA = (Y_{11} + Y_{21} + Y_{31} + Y_{41}) - (Y_{51} + Y_{61} + Y_{71} + Y_{81})$$

$$EB = (Y_{11} + Y_{21} + Y_{51} + Y_{61}) - (Y_{31} + Y_{41} + Y_{71} + Y_{81})$$

EA 与 EB 正交

在求 EA 的参数影响，这样排列，可最大限度消除 EB 的影响 同样可推 其他几个参数

#### 4.3.6 实验设计的类型

- 全因素设计---实验全因素全水平。
- 部分因素设计-----只实验其中一部分。如田口的正交设计
- 筛选试验—大量因素中发现少数关键因素
- 中心复合实验：优化，建立非线性影响存在时发现最小变异水平
- 可靠性试验：优化，在有噪声情况下发现影响
- 田口正交试验设计

#### 4.3.7 部分因素试验的分辨率

- 分辨率=III:
  - 主要影响未混淆;
  - 主要影响与2因素交叉作用相混淆
  - 2因素交叉作用影响与其他2因素交叉作用相混淆
- 分辨率=IV
  - 主要影响未混淆;
  - 主要影响与2因素交叉作用未混淆
  - 2因素交叉作用影响与其他交叉作用相混淆
- 分辨率=V
  - 主要影响未混淆;
  - 主要影响与2因素交叉作用未混淆
  - 2因素交叉作用未混淆
  - 2因素交叉作用影响于3因素交叉作用相混淆

#### 4.3.8 田口实验设计

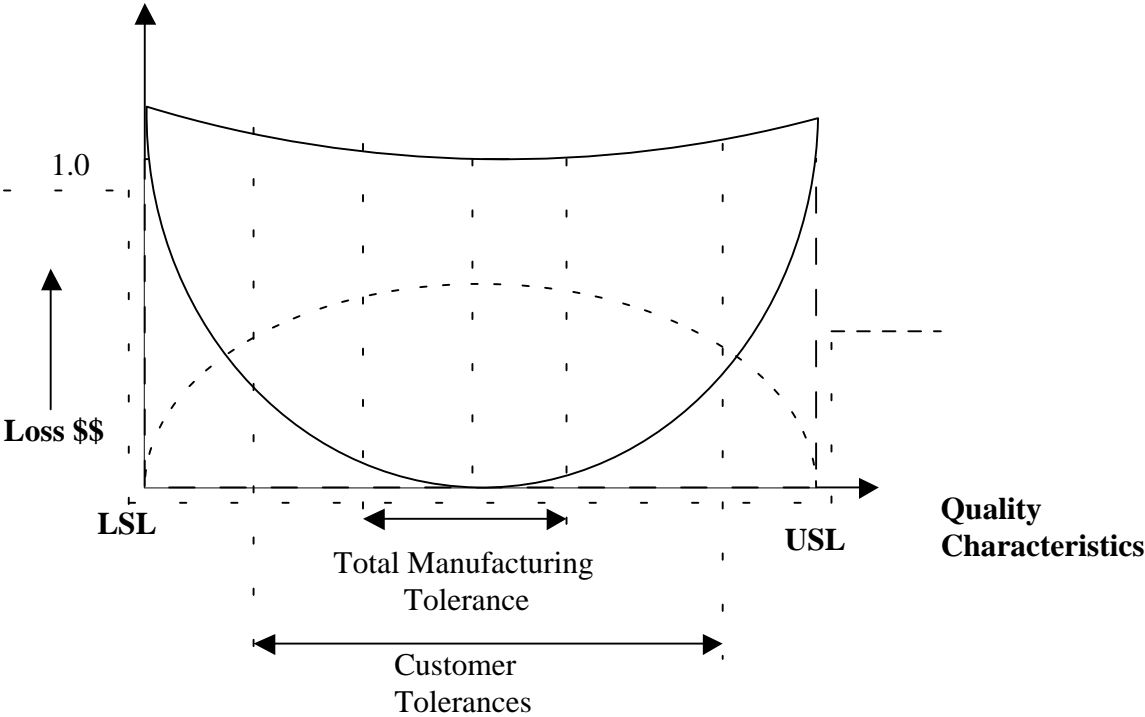
- 静态实验
- 通过试验和分析找出信噪比最高的因素水平设置以使输出变量变差最小，对噪声因素不敏感，一般目标值为固定值
- 动态试验
- 优化输出与输入间的关系，使输出变量对噪声不敏感，但对输入达到最高灵敏度

4.3.9 田口正交实验设计

| 因子正交实验设计的基本结构 |               |   |   |   |   |   |   |               |     |     |     |        |     | 信噪比 |
|---------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---------------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|
| 正交表类型         | 内表 $L_8(2^7)$ |   |   |   |   |   |   | 外表 $L_4(2^3)$ |     |     |     |        |     |     |
| 实验因素          | 可控因素排列和行数     |   |   |   |   |   |   | 噪声因素影响和安排     |     |     |     |        |     |     |
|               |               |   |   |   |   |   |   | 实验次数          |     |     |     | 噪声因素安排 |     |     |
|               |               |   |   |   |   |   |   | 1             | 2   | 3   | 4   |        |     |     |
|               | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1             | 1   | 2   | 2   | U      |     |     |
|               |               |   |   |   |   |   |   | 1             | 2   | 1   | 2   | V      |     |     |
|               | A             | B | C | D | F | E | E | 1             | 2   | 2   | 1   | W      |     |     |
| 1             | 1             | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Y11           | Y12 | Y13 | Y14 |        | SN1 |     |
| 2             | 1             | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | Y21           | Y22 | Y23 | Y24 |        | SN2 |     |
| 3             | 1             | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | Y31           | Y32 | Y33 | Y34 |        | SN3 |     |
| 4             | 1             | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |               |     |     |     |        | SN4 |     |
| 5             | 2             | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |               |     |     |     |        | SN5 |     |
| 6             | 2             | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |               |     |     |     |        | SN6 |     |
| 7             | 2             | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |               |     |     |     |        | SN7 |     |
| 8             | 2             | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | Y81           | Y82 | Y83 | Y84 |        | SN8 |     |



### 4.3.10 质量损失的概念



|  |  |
|--|--|
| <b>LEGEND:</b>   |  |
| Parabolic Loss Function  |  |
| Typical Tolerance Distribution   |  |
| Zero Defect Loss Function  |  |
| Automatic Adjustment Distribution<br>(to hold Parts within Specifications) |  |

### 4.3.11 田口的三次设计理论

- 田口在产品优化设计时创造了著名的三次设计方法

即：系统设计（第一次设计）

参数设计（第二次设计）

容差设计（第三次设计）

# 4.3.12多方案形成

|          |          | 方案形成分析 |        |        |        |        |        |        |   |   |   |   |
|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|---|---|
|          |          | 子问题 1  | 子问题 2  | 子问题 3  | 子问题 4  | 子问题 5  | 子问题 6  | 子问题 7  |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.1 | 方案 2.1 | 方案 3.1 | 方案 4.1 | 方案 5.1 | 方案 6.1 | 方案 7.1 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.2 | 方案 2.2 | 方案 3.2 | 方案 4.2 | 方案 5.2 | 方案 6.2 | 方案 7.2 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.3 | 方案 2.3 | 方案 3.3 | 方案 4.3 |        | 方案 6.3 | 方案 7.3 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.4 | 方案 2.4 |        | 方案 4.4 |        | 方案 6.4 | 方案 7.4 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.5 | 方案 2.5 |        | 方案 4.5 |        |        | 方案 7.5 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.6 | 方案 2.6 |        |        |        |        |        |   |   |   |   |
|          |          |        | 方案 2.7 |        |        |        |        |        |   |   |   |   |
|          |          |        |        |        |        |        |        |        | S | W | O | T |
| 经验与分析    | 可行解决方案 1 | 1.1    | 2.2    | 3.3    | 4.3    | 5.1    | 6.4    | 7.5    |   |   |   |   |
| 实验设计 DOE | 可行解决方案 2 | 1.6    | 2.7    | 3.1    | 4.2    | 5.2    | 6.3    | 7.2    |   |   |   |   |
|          | 可行解决方案 3 |        |        |        |        |        |        |        |   |   |   |   |
|          | 可行解决方案 4 |        |        |        |        |        |        |        |   |   |   |   |

# 4.3.13 参数设计与正交试验设计

| 项 目  | 正交试验设计  | 参数设计  |
|------|---|---|
| 数学模型 | <p>属线性模型</p> <p>1. 条件</p> <p>设可控因素向量 <math>z = (z_1, z_2, \cdots, z_q)</math></p> <p>随机误差 <math>e \sim N(0, \sigma^2)</math></p> <p>质量特性 <math>y = f(z) + e \sim N[f(z), \sigma^2]</math></p> <p>目标值 <math>m</math></p> <p>2. 问题</p> <p>寻找最佳方案 <math>z^*</math>, 使其响应 <math>y^* = f(z^*) + e</math></p> <p>满足 <math>E(y)^* = m</math></p> | <p>属非线性模型, 条件极值问题</p> <p>1. 条件</p> <p>设可控因素 <math>z = (z_1, z_2, \cdots, z_q)</math></p> <p>误差因素 <math>x = (x_1, x_2, \cdots, x_p)</math></p> <p>质量特性 <math>y = f(z, x)</math></p> <p>目标值 <math>m</math></p> <p>2. 问题: 寻找最佳方案 <math>z^*</math>, 使其响应 <math>y^* = f(z^*, x)</math></p> <p>满足 <math>\begin{cases} E(y^*) = m \\ V(y^*) = \min_z V(y) \end{cases}</math></p> |

## 4.3.14 田口方法-三次设计

| 项 目  | 传统产品设计方法   | 田口方法   |
|------|--|--|
| 设计步骤 | 两阶段 { 系统设计<br>容差设计   | 三次设计 { 系统设计<br>参数设计<br>容差设计  |
| 设计目标 | 使产品达到目标值   | 1. 使产品达到目标值<br>2. 产品性能稳健可靠, 抗干扰能力强                                     |
| 设计思想 | 1. 采用一级品元件组装整机, 使设计质量符号要求<br>2. 仅考虑设计时的干扰, 产品在生产和使用时抗干扰能力差 | 1. 用大部分三级品元件组装一级品整机, 使总损失(质量损失与成本之和)达到最小<br>减少三种干扰影响, 使产品在生产和使用时抗干扰能力强 |
| 设计速度 | 采用调试方法, 设计速度慢  | 运用参数设计, 设计速度快  |

### 4.3.15DOE(田口方法)在新产品开发项目中的应用

- DOE(田口方法)在新产品开发项目中的应用(**WHEN,WHO,WHERE,HOW**)
  - 1 DOE(田口方法)方法可应用于产品各阶段的应用体现。

- 例1

**WHEN:** 在客户需求调查阶段

**WHO:** 市场调查人员

**WHERE:** 用于调查客户的选择

**HOW:** 对客户特性分类,建立层次结构,进行调查统计,可得出客户特性对结果的影响,可得出客户特性相互作用的影响,事半功倍

- 例二

- **WHEN:** 概念设计阶段,可进行方案特性变化得实验设计

**WHO:** 系统与总体设计人员

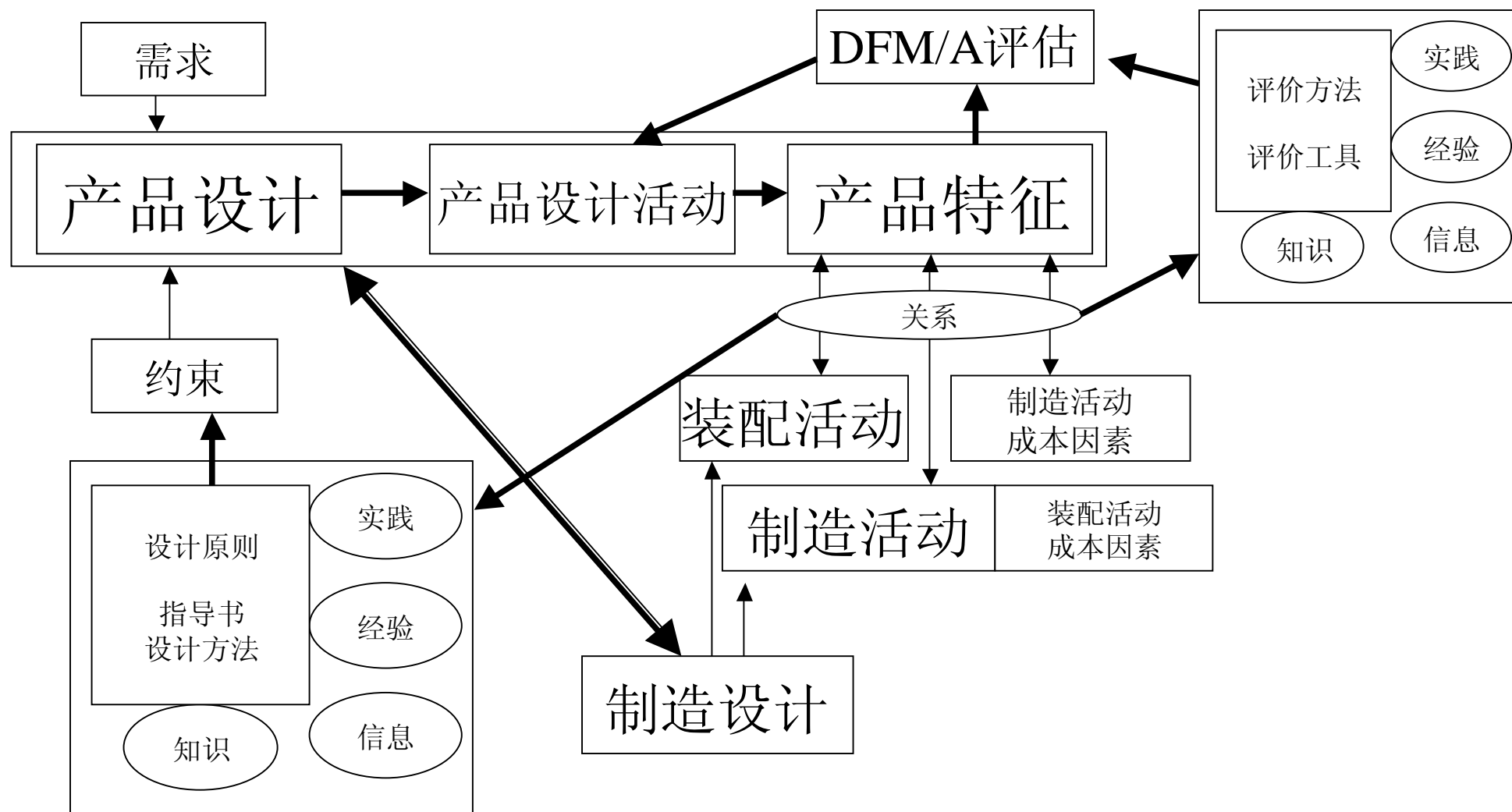
**WHERE:** 用于验证不同方案对一些特性变化得响应,可结合仿真进行。

**HOW:** 对评估方案得特性设定变异水平,通过仿真或模拟实验来观察一些方案得响应,通过实验设计可处理大量参数耦合问题,使仿真或模拟更有效。其他阶段得应用不胜枚举。

## 4.4.1DFM/A —可制造与可装配性设计（30分钟）

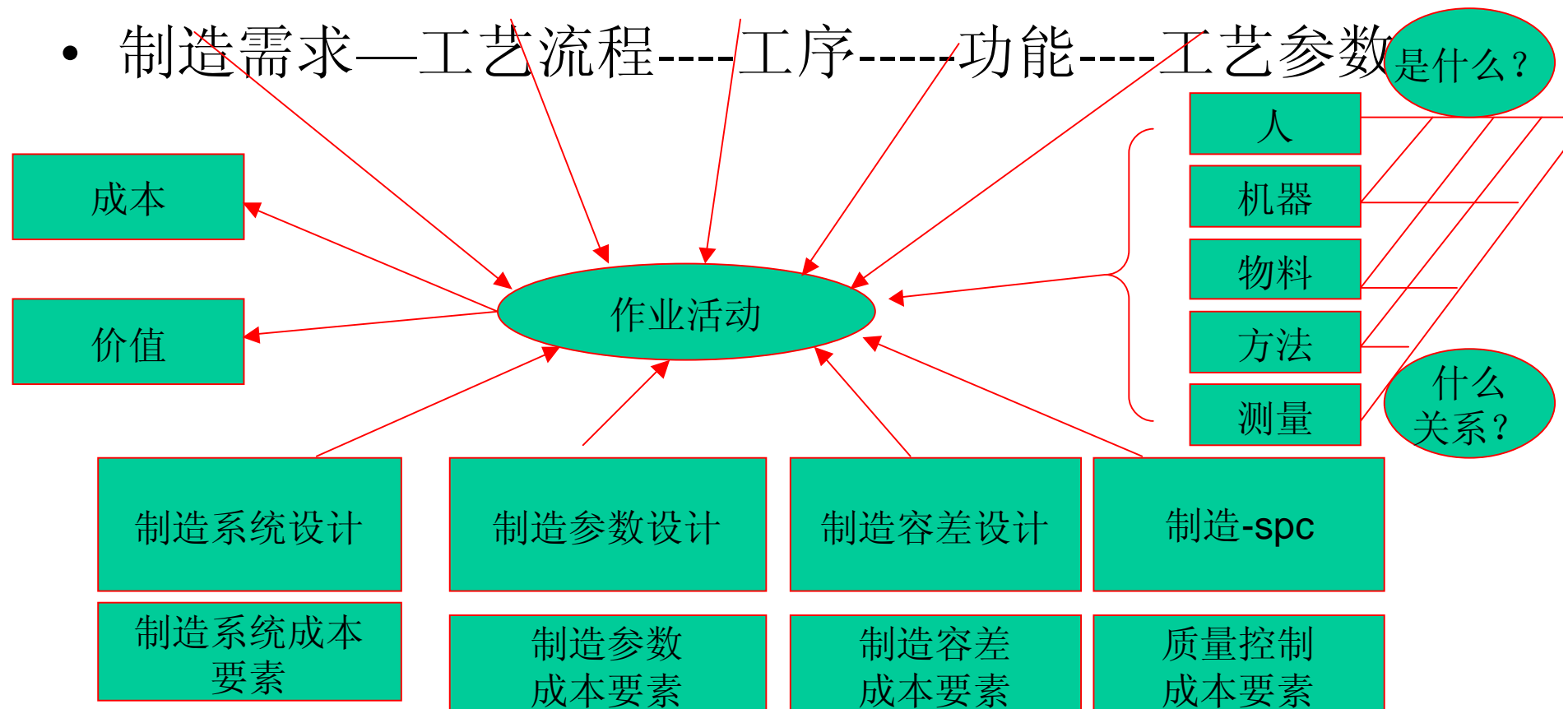
- 1 DFM设计的思想
- 2 DFM/A的主要方法

## 4.4.2 产品设计与制造设计-DFM/A认知模型

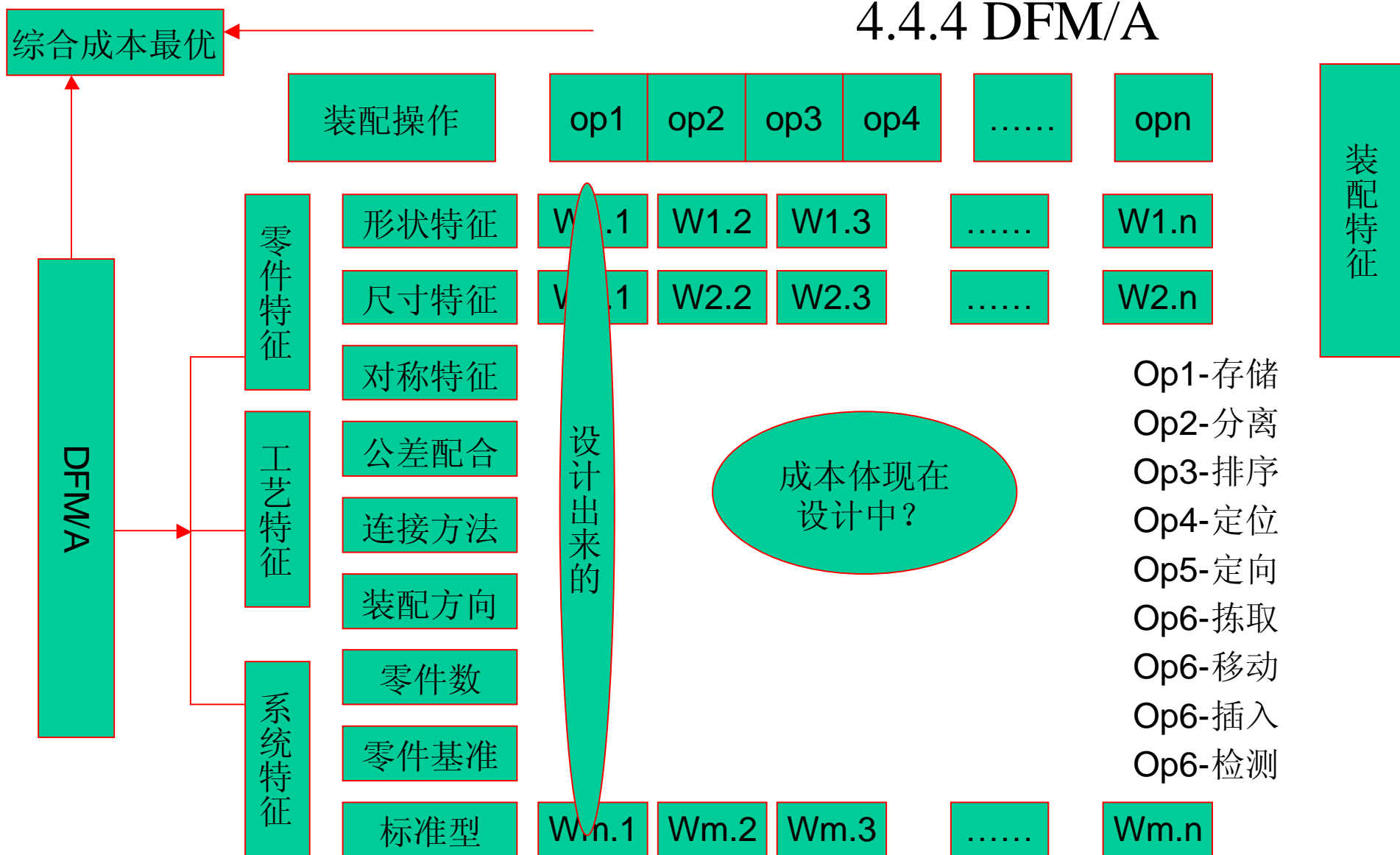




## 4.4.3 工艺分解结构，工艺流程，制造成本



## 4.4.4 DFM/A



## 4.4.5 BOOTHROYD DFM/A 举例（1）

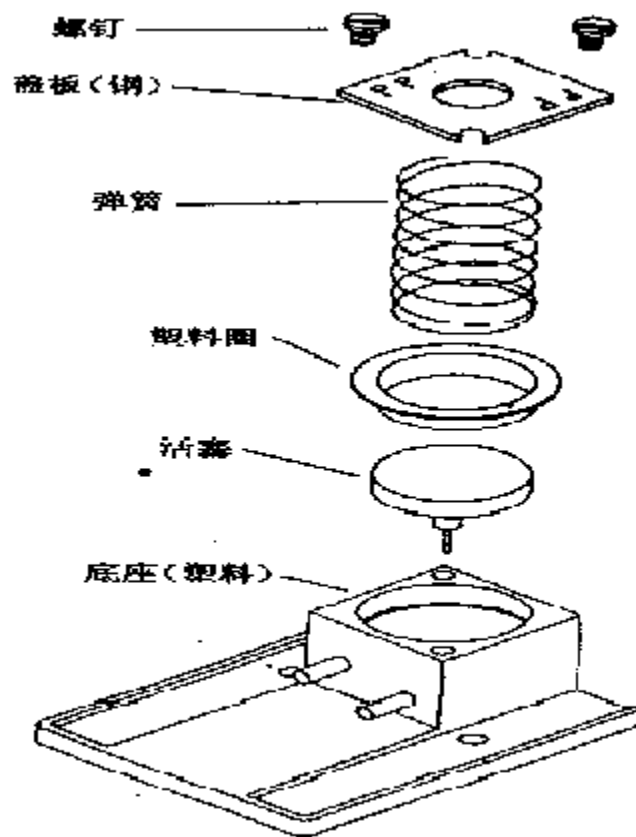


图 5-1 风机活塞的部件图  
(改进前)

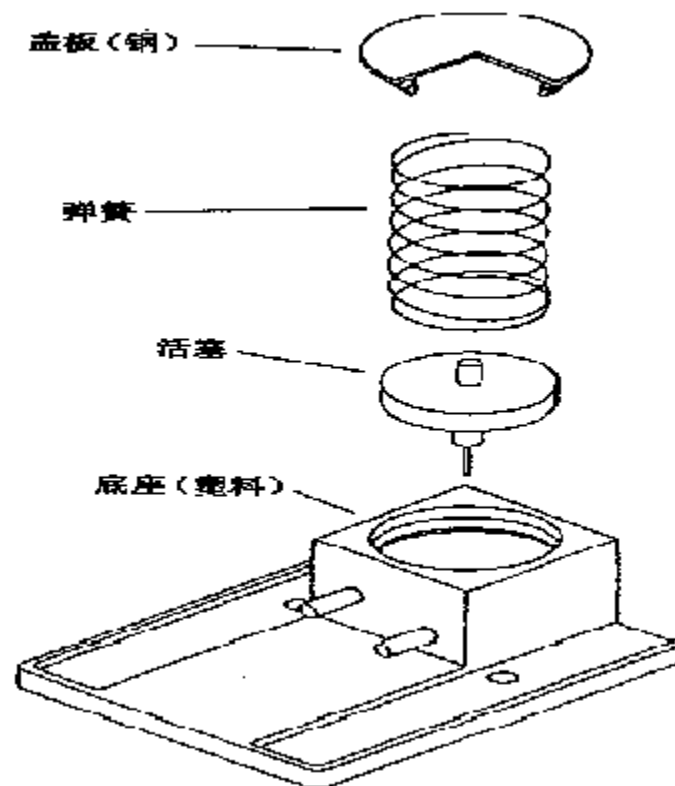


图 5-2 再设计后的风机活塞  
的部件图

## 4.4.6 BOOTHROYD DFM/A 举例（2）

表 5-3 风机活塞最初的可装配性评价结果

| 1        | 2              | 3                | 4                | 5                | 6                | 7          | 8               | 9                 |
|----------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|-----------------|-------------------|
| 零件<br>序号 | 连续<br>操作<br>次数 | 二位手<br>工搬运<br>代码 | 手工<br>搬运<br>时间/s | 二位手<br>工插入<br>代码 | 手工<br>插入<br>时间/s | 操作<br>时间/s | 操作<br>费用/<br>美元 | 理论最<br>少零件<br>数/个 |
| 6        | 1              | 30               | 1.95             | 00               | 1.50             | 3.45       | 1.38            | 1                 |
| 5        | 1              | 10               | 1.50             | 10               | 2.50             | 4.00       | 1.6             | 1                 |
| 4        | 1              | 10               | 1.50             | 00               | 1.50             | 3.00       | 1.20            | 1                 |
| 3        | 1              | 05               | 1.84             | 00               | 1.50             | 3.34       | 1.34            | 1                 |
| 2        | 1              | 23               | 2.36             | 08               | 6.50             | 8.86       | 3.54            | 0                 |
| 1        | 2              | 11               | 1.80             | 39               | 8.00             | 19.6       | 7.84            | 0                 |

$$\text{设计效率 } \eta = \frac{3 \times NM}{TM} = \frac{3 \times 4}{42.25} = 0.29^*$$

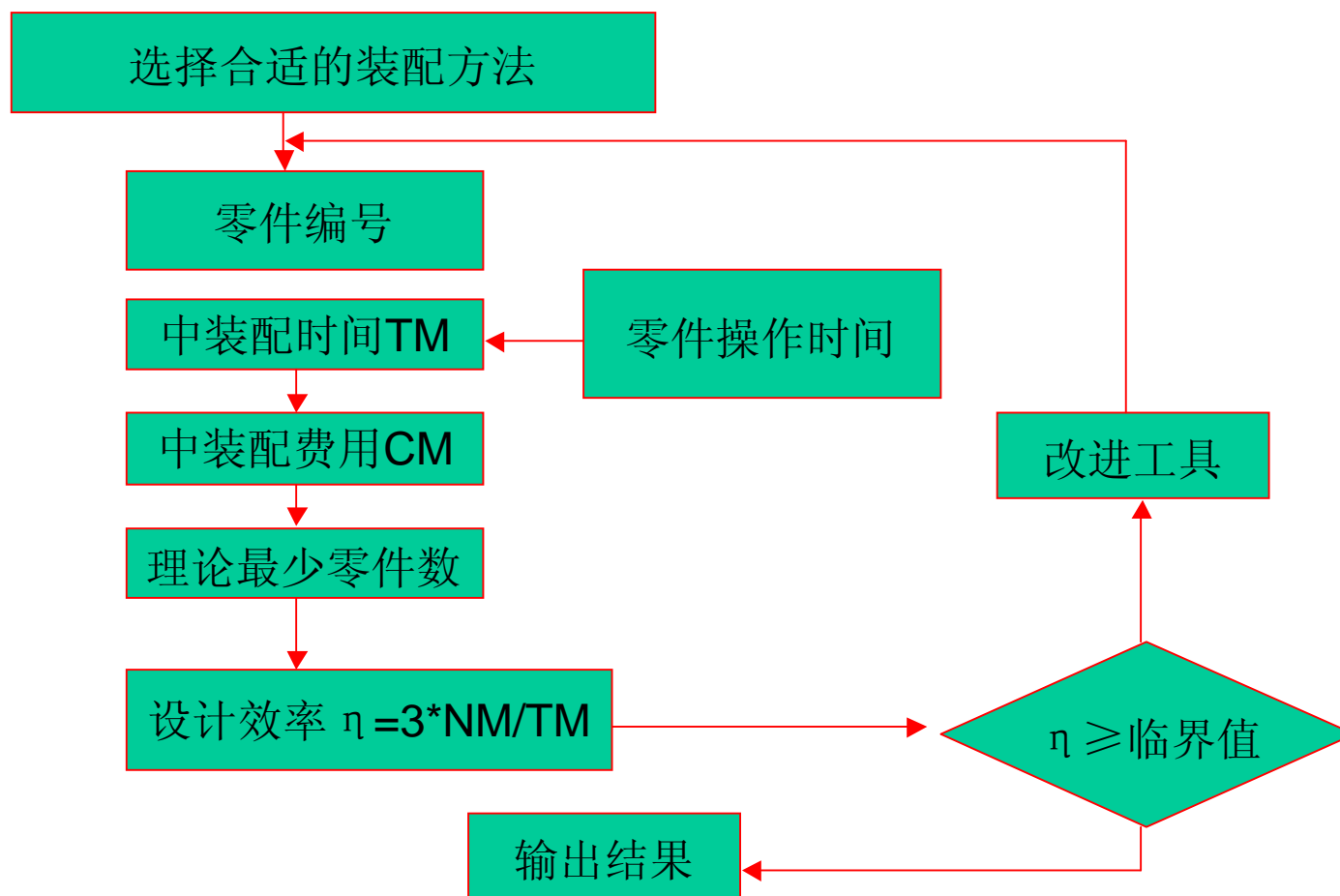
- \* 注：NM——理论最少零件数量；  
TM——总装配时间；  
η——设计效率。

## 4.4.7 BOOTHROYD DFM/A 举例（3）

表 5~4 再设计后的可装配性评价结果

| 1   | 2              | 3                | 4                | 5                | 6                | 7          | 8               | 9                 |
|---|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|-----------------|-------------------|
| 零件<br>序号  | 连续<br>操作<br>次数 | 二位手<br>工搬运<br>代码 | 手工<br>搬运<br>时间/s | 二位手<br>工插入<br>代码 | 手工<br>插入<br>时间/s | 操作<br>时间/s | 操作<br>费用/<br>美元 | 理论最<br>少零件<br>数/个 |
| 4   | 1              | 30               | 1.95             | 00               | 1.50             | 3.45       | 1.38            | 1                 |
| 3   | 1              | 10               | 1.50             | 00               | 1.50             | 3.00       | 1.20            | 1                 |
| 2   | 1              | 05               | 1.84             | 00               | 1.50             | 3.34       | 1.34            | 1                 |
| 1   | 1              | 10               | 1.50             | 30               | 2.00             | 3.50       | 1.40            | 1                 |
| 设计效率 $\eta = \frac{3 \times NM}{TM} = \frac{3 \times 4}{13.29} = 0.9$ |                |                  |                  |                  |                  |            |                 |                   |

## 4.4.8 BOOTHROYD DFM/A 设计过程



## 4.4.9 设计相关成本计算公式(参考)

$$Cost = \sum_{j=1}^m \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{C_0[t_{np} + t_m + t_{ch}(t_m/T)]}{Y} + C_t(t_m/T) \right) \right]_j + \frac{C_{mat'l}}{\prod Y_{ij}} + \sum_{j=1}^m \left( \frac{C_{ot_{su}}}{N} \right)_j$$

m 机器数/设备数

n 机器或设备的操作步骤数

$C_0$  机器或工人成本 (¥/min)

$C_t$  工装具成本 (¥/min)

$t_{np}$  = 无效操作时间

$t_m$  = 加工时间

$t_{ch}$  = 工装具更换时间

T=工装具寿命

Y 每次操作的生产率 (1-返工率)

$C_{mat'l}$  =材料成本

$t_{su}$  = 准备时间

N=每批地部件数量

最小化加工时间

最小化机器成本

最小化工具成本

最小化无效时间

最大生产率最小原材料

### 4.4.10 主要成本影响因素

| 设计相关成本因素 | $t_m$ | $t_{np}$ | $C_0$ | $C_t$ | Y | $C_{matl}$ |
|----------|-------|----------|-------|-------|---|------------|
| 减少材料体积   | 大     | 轻        | 中     | 中     | 轻 | 大          |
| 材料特性     | 大     | 轻        | 中     | 中     | 轻 | 大          |
| 容差       | 大     | 中        | 大     | 中     | 大 | 轻          |
| 表面光洁度    | 大     | 轻        | 轻     | 轻     | 中 | 轻          |
| 操作步骤数    | 轻     | 中        | 大     | 大     | 大 | 轻          |
| 机器设备的数量  | 轻     | 大        | 大     | 中     | 大 | 轻          |
| 部件尺寸     | 大     | 中        | 大     | 中     | 中 | 轻          |
| 非标准特性    | 中     | 中        | 轻     | 大     | 轻 | 轻          |
| 工装具清洗    | 轻     | 中        | 轻     | 大     | 轻 | 轻          |
| 加工表面的可达性 | 轻     | 大        | 轻     | 中     | 轻 | 轻          |
| 工装具路径长度  | 大     | 轻        | 轻     | 中     | 轻 | 轻          |



## 4.4.11 DFM/A 指导（1）

- **第一 简化设计 减少元件数量**
- ✓ 每多一个部件 多部件缺陷和安装错误的可能
- ✓ 合格产品的概率随部件数量的增加而降低
- ✓ 部件增多，制造和装配成倍增加
- ✓ 处理的部件越多，自动化越难
- ✓ 部件减少 采购，库存，维护成本都较少
- ✓ 部件减少，存货量和过程内操作也减少
- ✓ 产品结构和操作简化，制造和装配步骤也简化，制造可以集成，试产时间也减少
- ✓ 设计人员要亲自经理逐个部件地装配，评估是否可减少部件，或部件组合，或用其他方式完成功能。
- ✓ 要判决最小部件数请考虑：
- ✓ 部件相对其他运动部件是否运动？
- ✓ 部件的材料是否必须与其他的不一樣

## 4.4.12DFM/A 指导（2）

- 对部件进行标准化，并采用常规部件和材料来辅助设计活动较少系统库存何时处理与装备操作标准化
- 常规部件可以减少库存，降低价格，也有高质量
- 易于自动化
- 减少专用器件，供应商在价格和质量上那上面并不可靠
- 产品数据管理系统以及器件供应商管理系统可以为设计提供已有产品的物料清单和优选器件推荐
- 如 HW 公司的店主电容有5千多件，采购管理很困难，优化后不到200件就基本满足要求

## 4.4.13 A 指导（3）

- 面向简单制造的设计
- 依据材料和产量选择过程。
- 在满足需求条件下，选择的材料要与生产过程相一致并减少处理时间。（如表面贴与分离器件混合设计问题）
- 避免不必要的器件特征，避免多余的处理活动和复杂的工具。
- 应用特定的制造过程指导书，如机器能力指导书
- 大批量器件考虑铸造和冲压
- 采用密网形状做模具和铸造器件来减少处理量
- 设计大的接触面和平性牵位面以易于固定
- 避免尖角和尖点
- 避免薄壁，细网，深袋和深孔，
- 避免劈楔和轮廓，多选矩形
- 避免球削
- 避免使用坚硬材料，除非不得已采用
- 把机器用同样的尺寸放在同样的平面
- 使工件你呢该用通常的工具尺寸。
- 避免孔长/孔径大于3的设计1

## 4.4.14 DFM/A 指导（4）

- 设计在过程能力内，避免不必要的表面处理
- 了解过程设备能力建立控制过程
- 避免不必要的密切配合
- 判决新的行产过程能力，留足够的时间来优化参数和控制过程
- 避免对连接部件间的精密配合
- 设计者器件的性能中间区，来改善可靠性等
- 表面抛光可以采用，但对内面要谨慎。
- 容错产品设计和装备（poka-yoke）
- 是装配过程无二意
- 部件设计的只能沿一个方向装配.
- 槽口非对称（如电路板的插口）
- 对产品和部件设计的易于识别。
- 产品设计要避免或简化调节.
- 电子产品要能自检，自诊断（当然要权衡成本利弊）

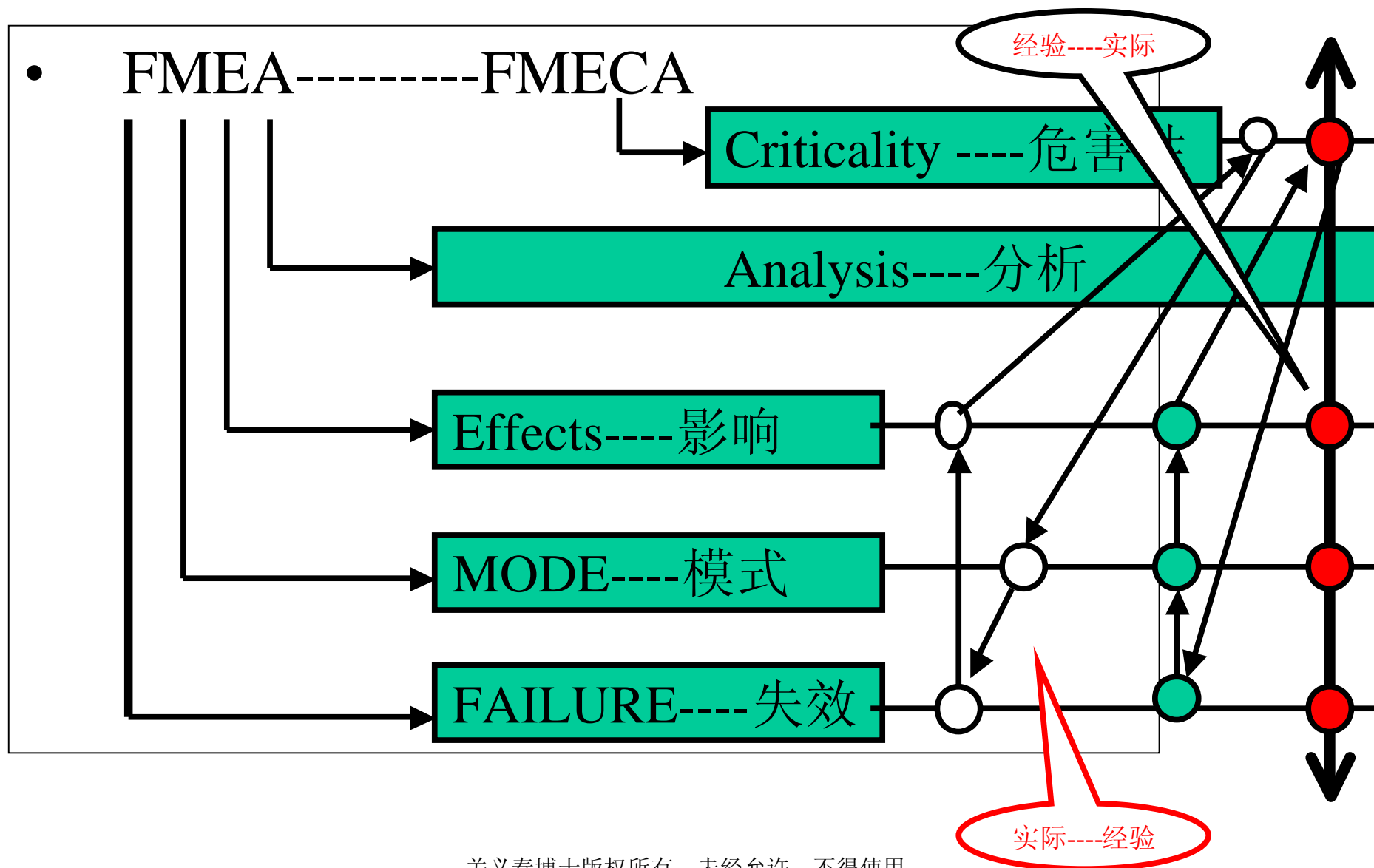
## 4.4.15 其他DFM/A 指导

- ✓ 面向部件定向和处理的设计
- ✓ 减少一边性的器件和连接
- ✓ 易装配设计
- ✓ 有效连接和紧固的设计
- ✓ 设计模块化产品
- ✓ 面向自动化生产的设计（与人工比）
- ✓ 电路板的可生产设计（我在HW 公司组织公司各部门整理了多达几千条的设计方法核检表 成为设计人员重要指导书）

## 4.5 FMEA—失效模式与影响分析（30分钟）

- 1 F M E A 的定义
- 2 F M E A 的结构形式
- 3 F M E A 的分类
- 4 F M E A 分区详解
- 5 F M E A 的使用指导

## 4.5.1 FMEA 概念

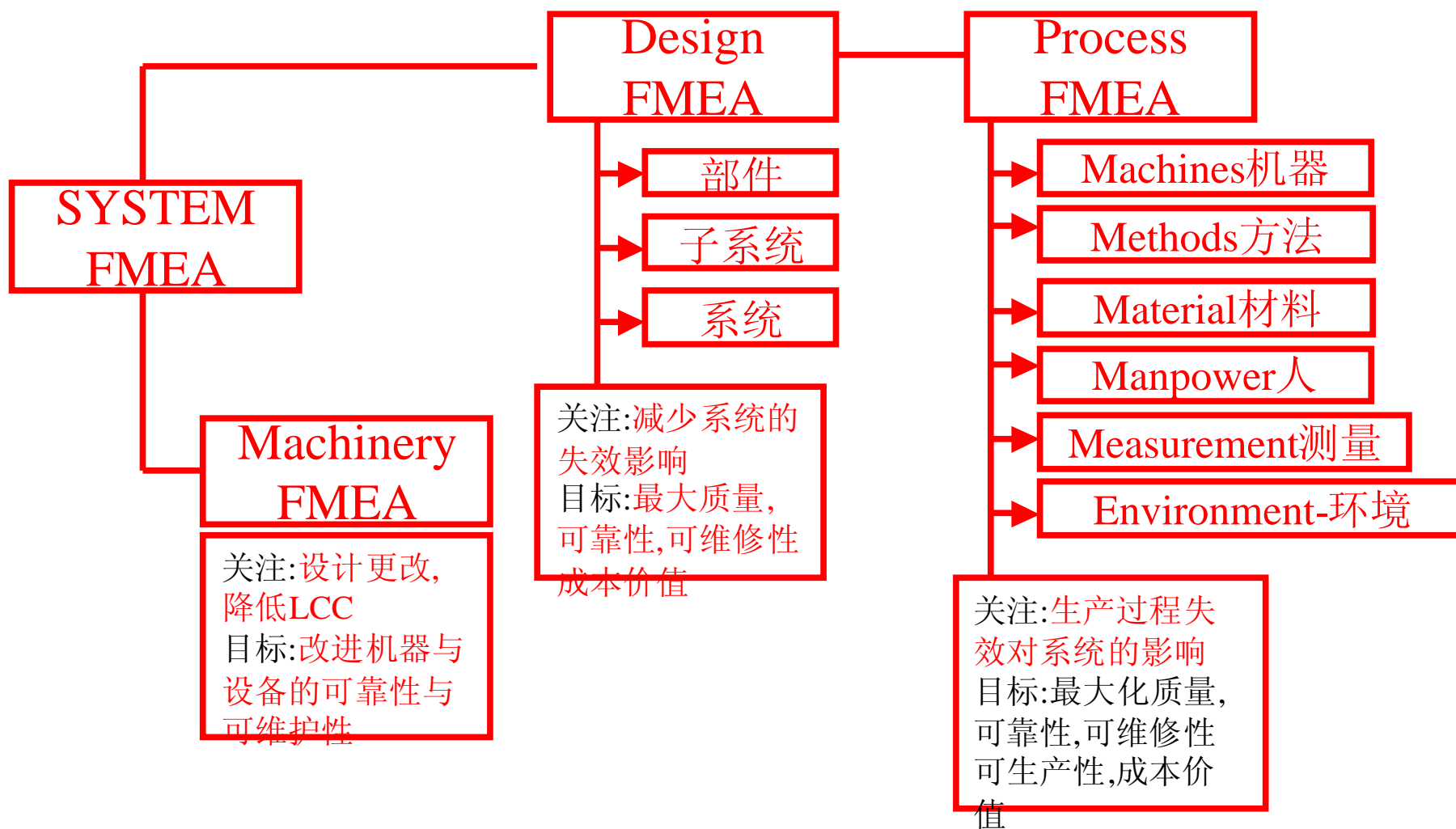


## 4.5.2 FMEA 思想

- 1、发现设计和器件问题对产品的影响
- 各种因素对可靠性的影响比例：
  - a、设计问题：40%；
  - b、元器件问题：30%；
  - c、制造问题：10%；
  - d、使用问题：20%。
- 2、系统性
- 设计和器件问题对产品的影响



## 4.5.3 FMEA 层次分类（按类型）



4.5.4FMEA 层次分类（按方式）

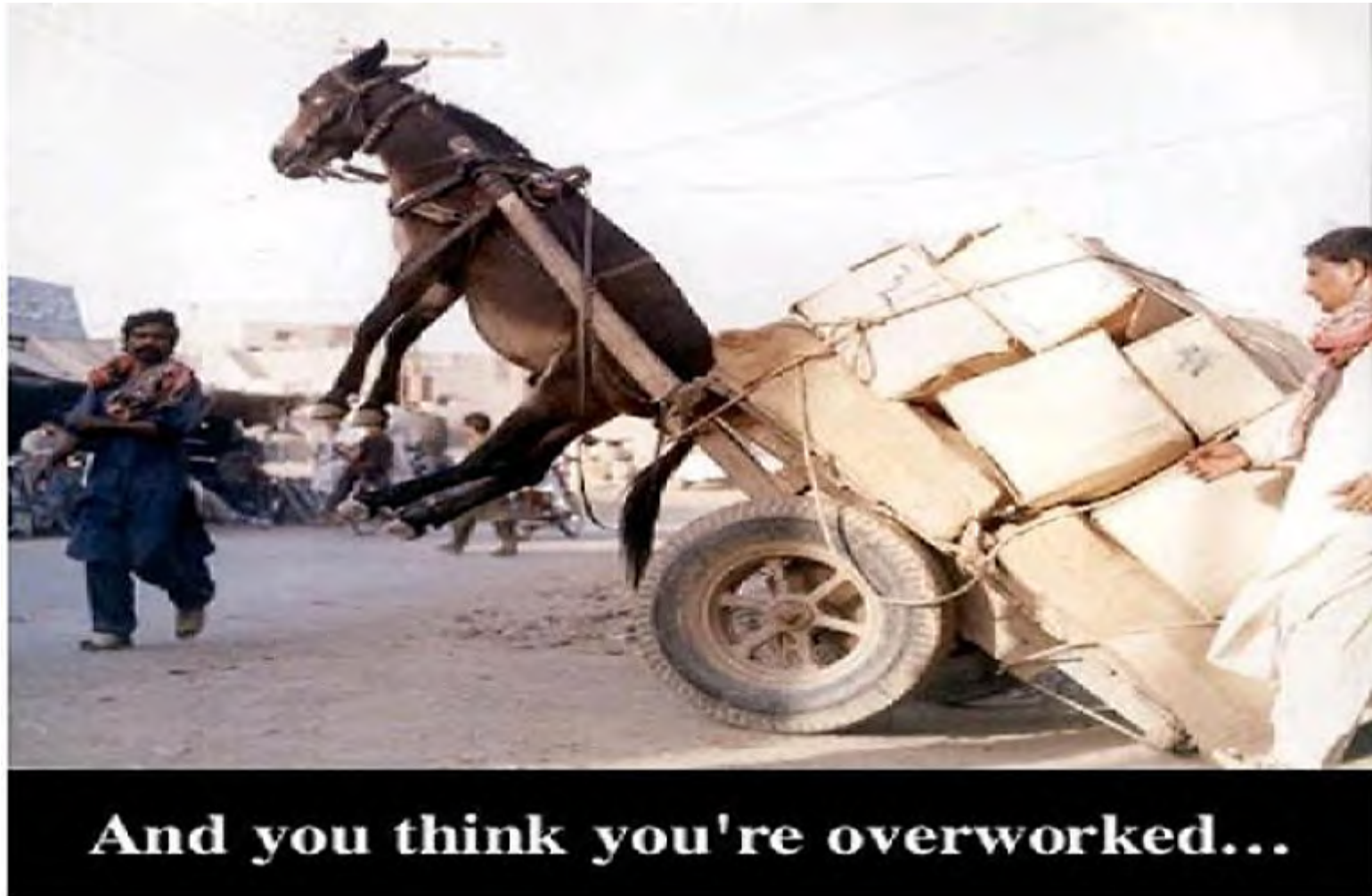
表 1-1 产品寿命周期各阶段的 FMEA 方法

| 阶段 | 方案阶段                                    | 研制阶段   | 生产阶段   | 使用阶段   |
|----|---|--|--|--|
| 方法 | 功能 FMECA<br>(系统FMEA)                    | 硬件 FMECA<br>软件 FMECA                         | 工艺 FMECA<br>设备 FMECA   | 统计 FMECA   |
| 目的 | 分析研究系统功能设计的缺陷与薄弱环节，为系统功能设计的改进和方案的权衡提供依据 | 分析研究系统硬件、软件设计的缺陷与薄弱环节，为系统的硬件、软件设计改进和方案权衡提供依据 | 分析研究所设计的生产工艺过程的缺陷和薄弱环节及其对产品的影响，为生产工艺的设计改进提供依据。分析研究生产设备的故障对产品的影响，为生产设备的改进提供依据 | 分析研究产品使用过程中实际发生的故障、原因及其影响，为评估论证、研制、生产各阶段的 FMECA 的有效性和进行产品的改进、改型或新产品的研制提供依据 |

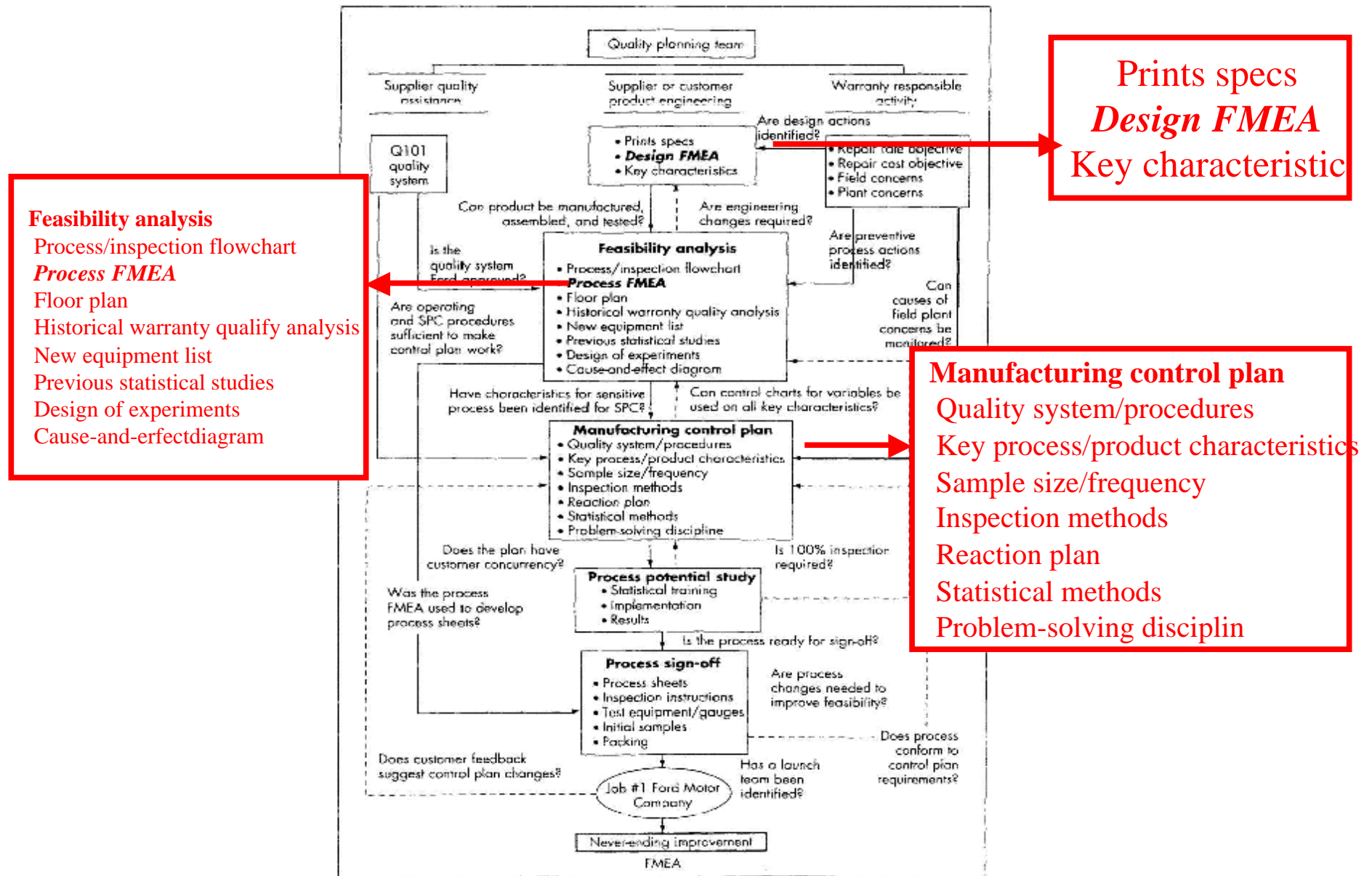
## 4.5.5 10 FMEA作用和意义

- 通过实施FMEA
- 1 有心做到：及早确认所有的风险，并采取了适当的措施
- 2 对产品或制程的改进活动进行优先排序并进行合理的安排
- 3 减少报废，返工，以及制造成本
- 4 积累产品和过程知识
- 5 减少现场失效与保证成本
- 6 对风险以及措施建档，为以后的设计提供依据

## 4.5.6 出现问题时已晚



## 4.5.7 产品开发中的作用 (FORD)



## 4.5.8 例：给出了某型步话机的功能层次与结构层次的对应关系

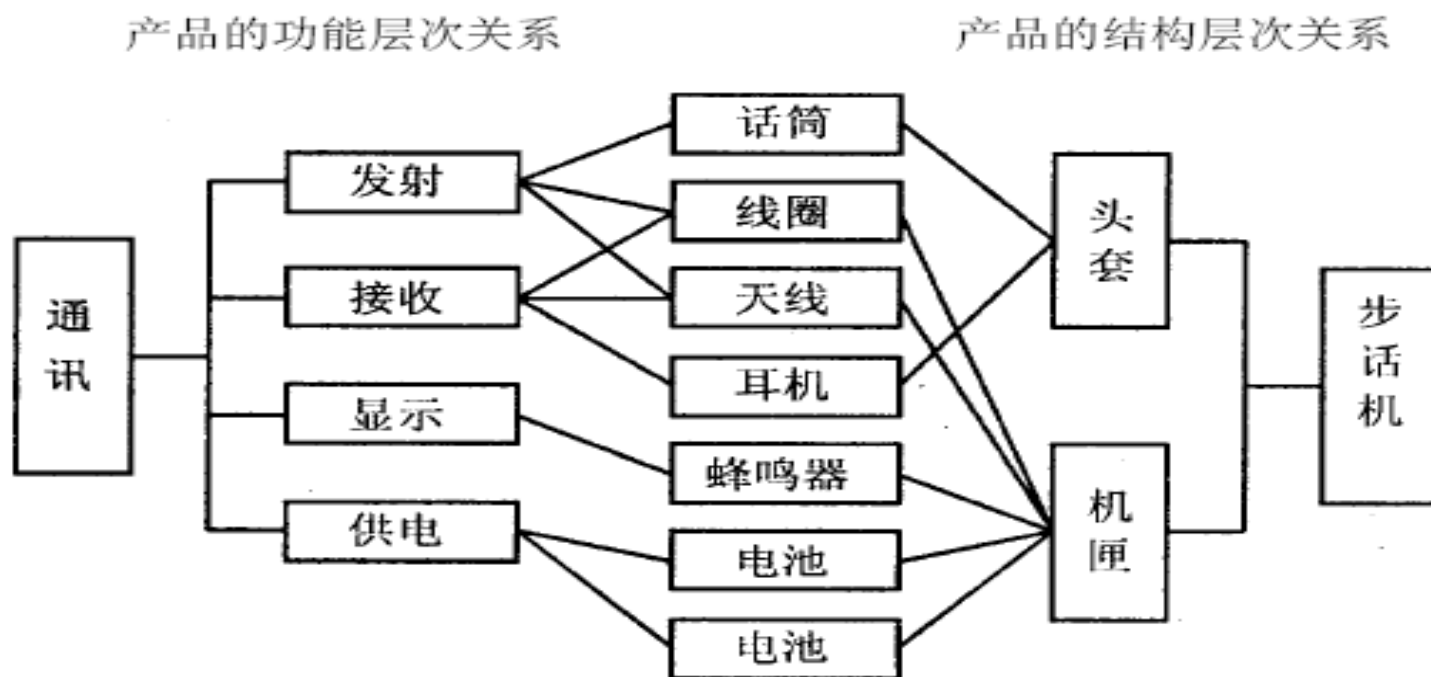
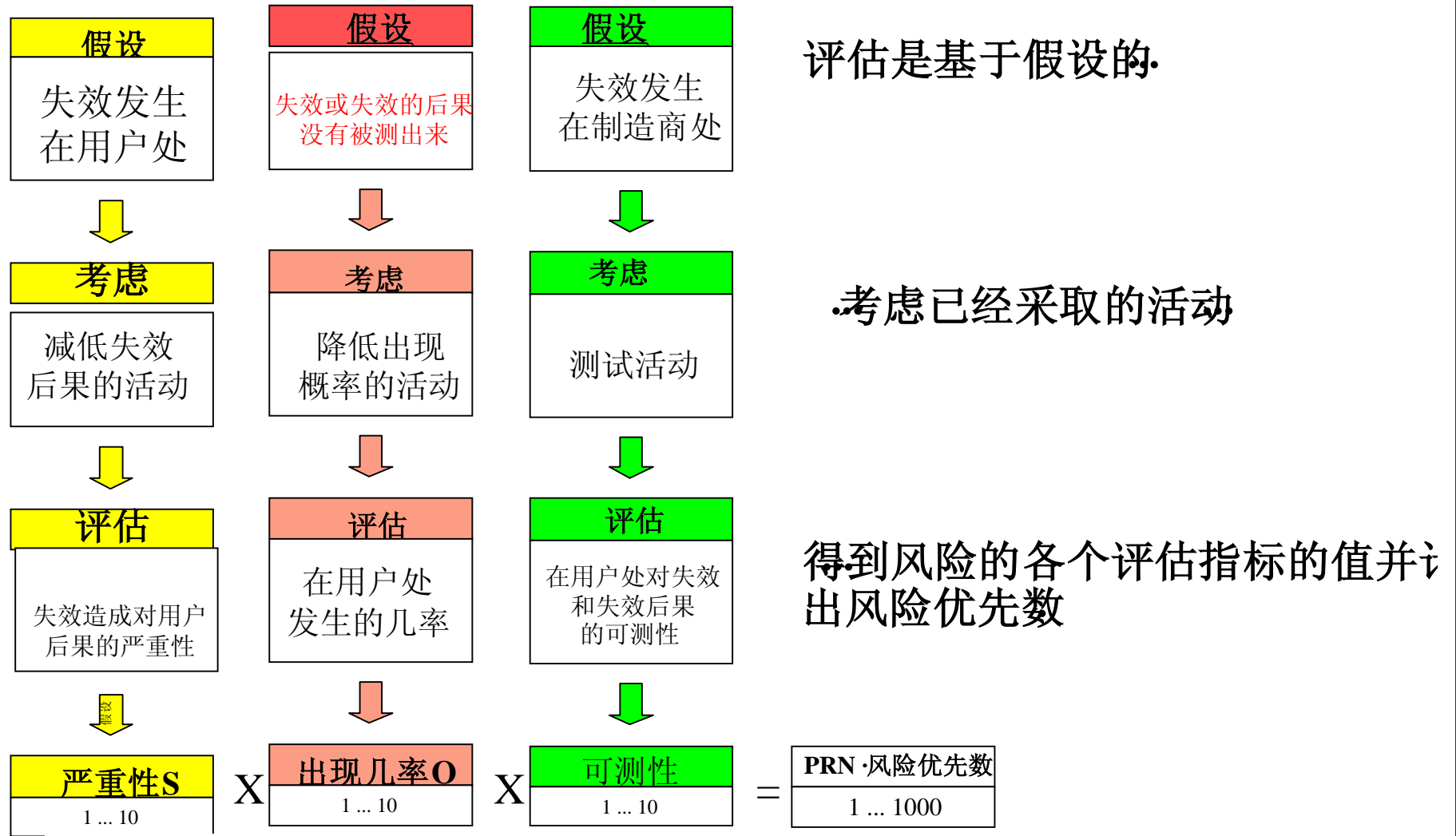


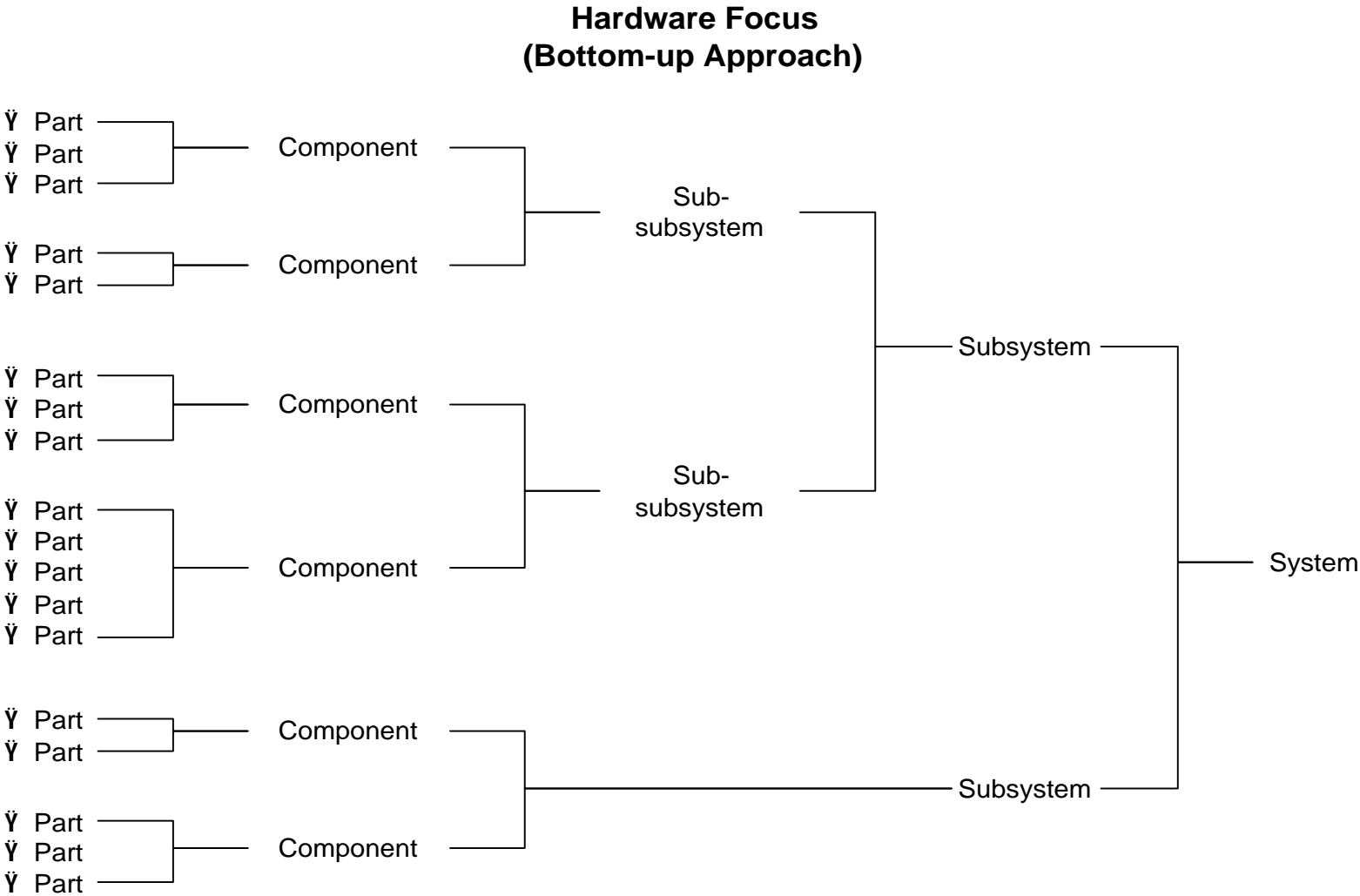
图 1-3 某型步话机的功能层次与结构层次示意图

## 4.5.9 风险分析过程



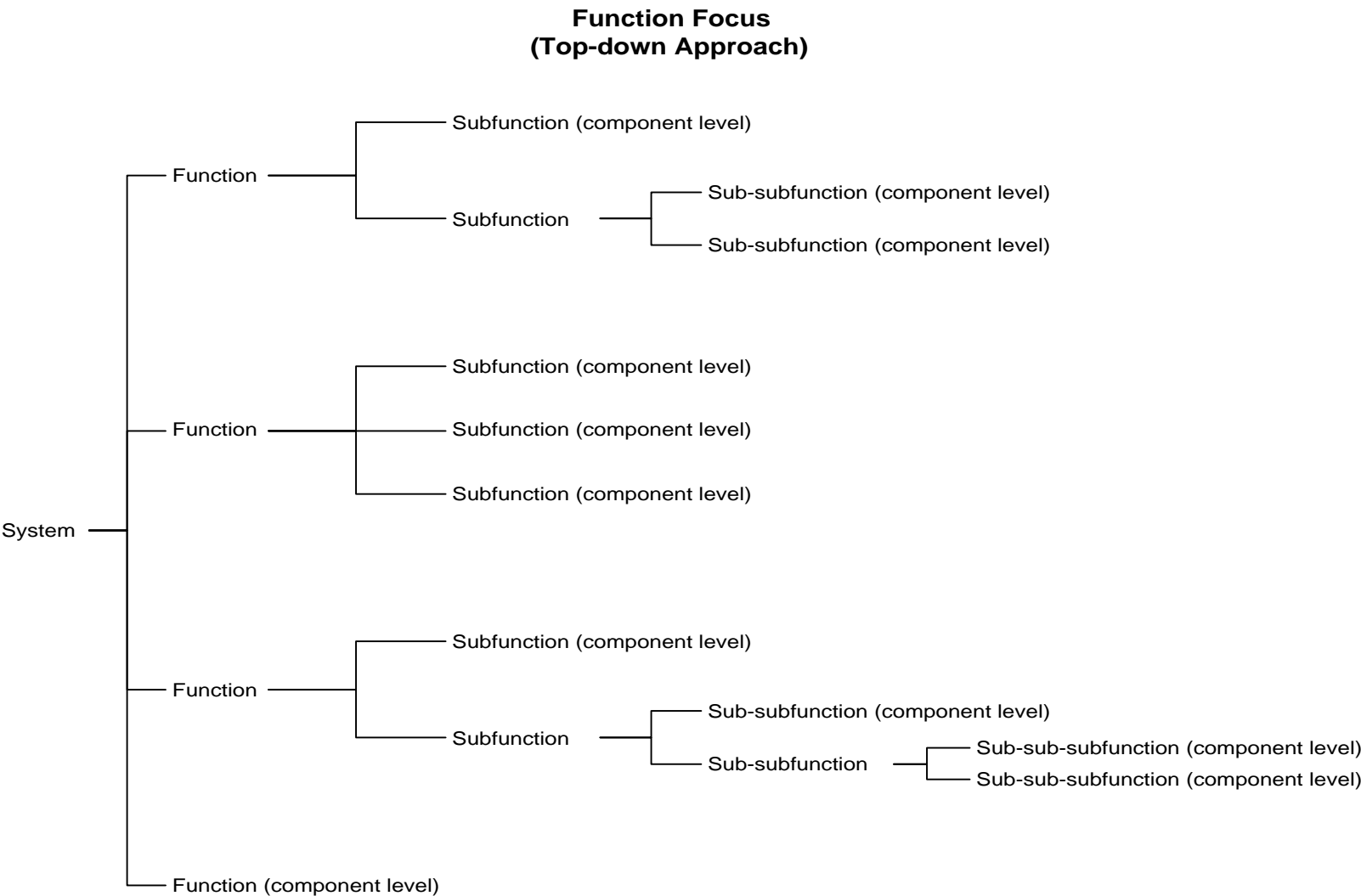
SourceFraunhoferIPA 05/99

4.5.10 系统层次分解----down-top





# 4.5.11 系统层次分解----top-down



## 4.6.1 Pugh's概念选择（30分钟）

- 1 PUGH 的TOTAL DESIGN
- 2 概念设计
- 3 PUGH的概念设计矩阵
- 4 概念的产生,多方案的形成
- 5 PUGH的设计方法与QFD等的关系

## 4.6.2 PUGH 的TOTAL DESIGN (1)

- **Stuart Pugh**

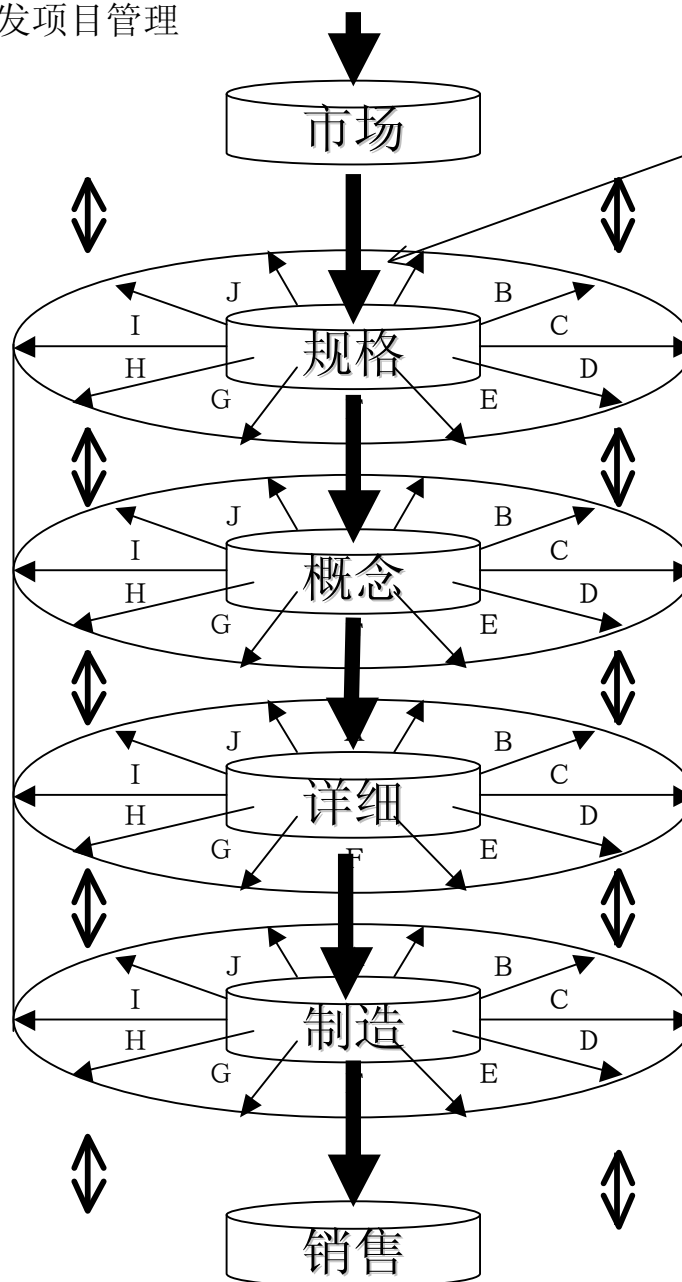
英国，S T R A T H C L Y D E 大学教授，著名的产品设计理论家  
五大设计学派创始人之一

五大学派指：

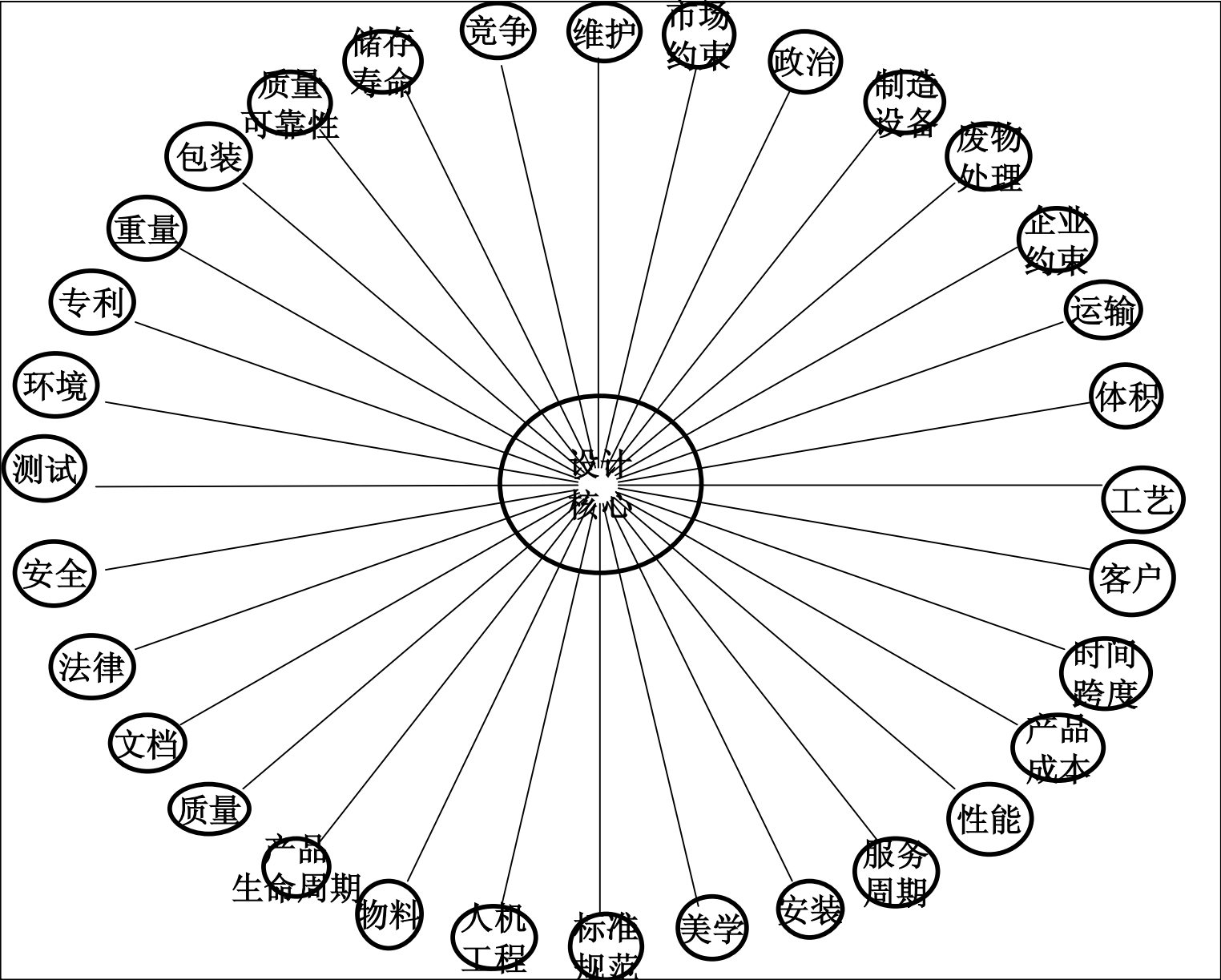
- 1 以日本田口为代表的三次设计理论
- 2 以德国 P A H L G. 和BEIZ W. 为代表的系统性设计理论.
- 3 以S PUGH为代表的英国全面设计 ( T O T A L D E S I G N )
- 4 以Nam P. Suh 为代表的公理性设计方法
- 5 前苏联的 T O P - D O W N 设计理论

# 4.6.3 PUGH的TOTAL DESIGN 3

VOC  
M&P 7 TOOLS  
QFD  
AXIOMATIC DESIGN  
PUGH CONCEPT SELECTION  
D-FMEA  
KENST DOE  
P FMEA  
DFM/A  
SHAININ DOE  
SCSA

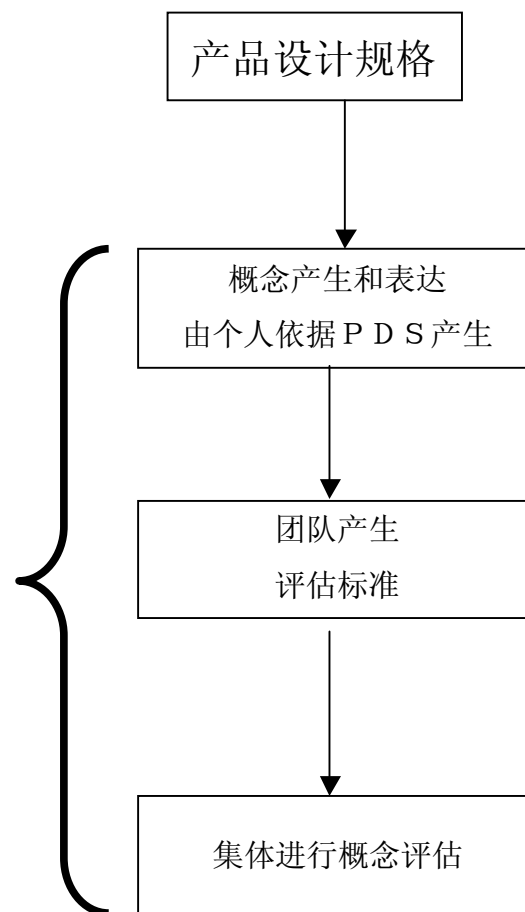
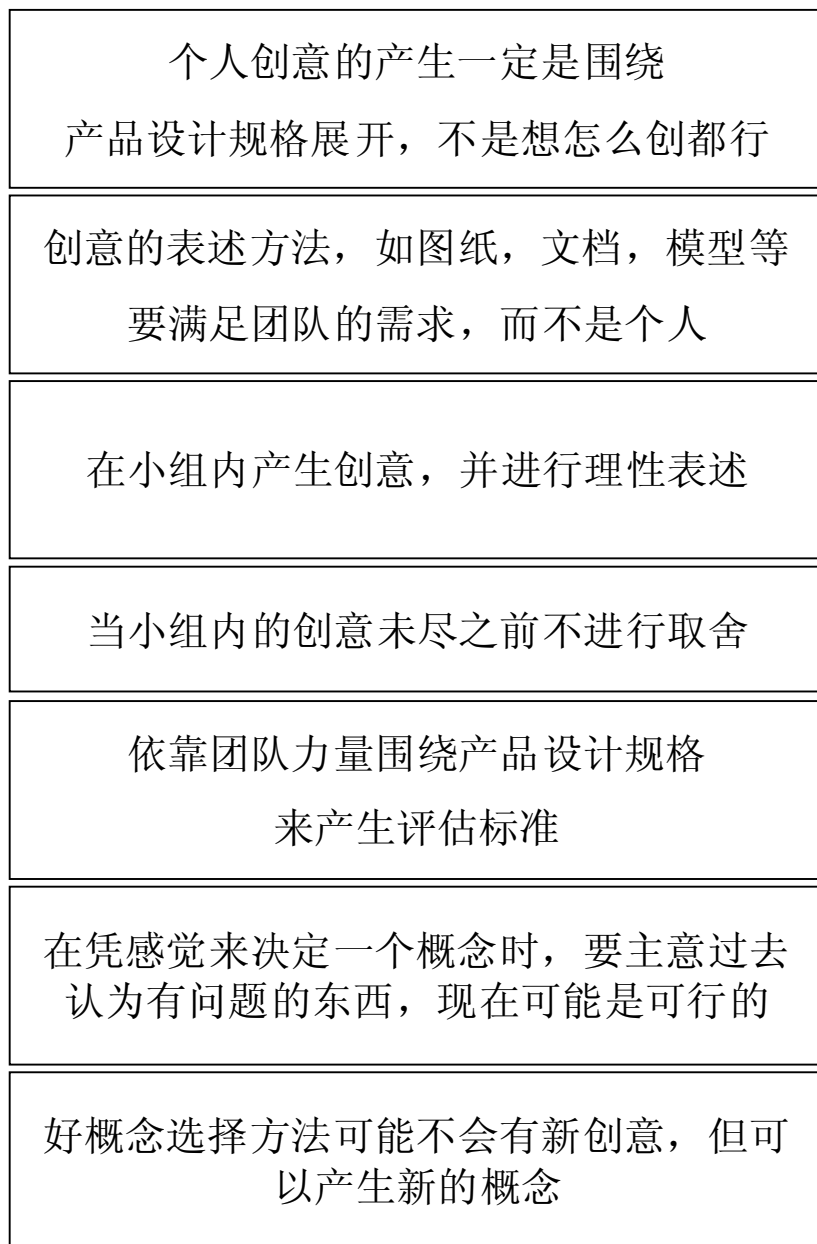


4.6.4 PUGH的TOTAL DESIGN 4

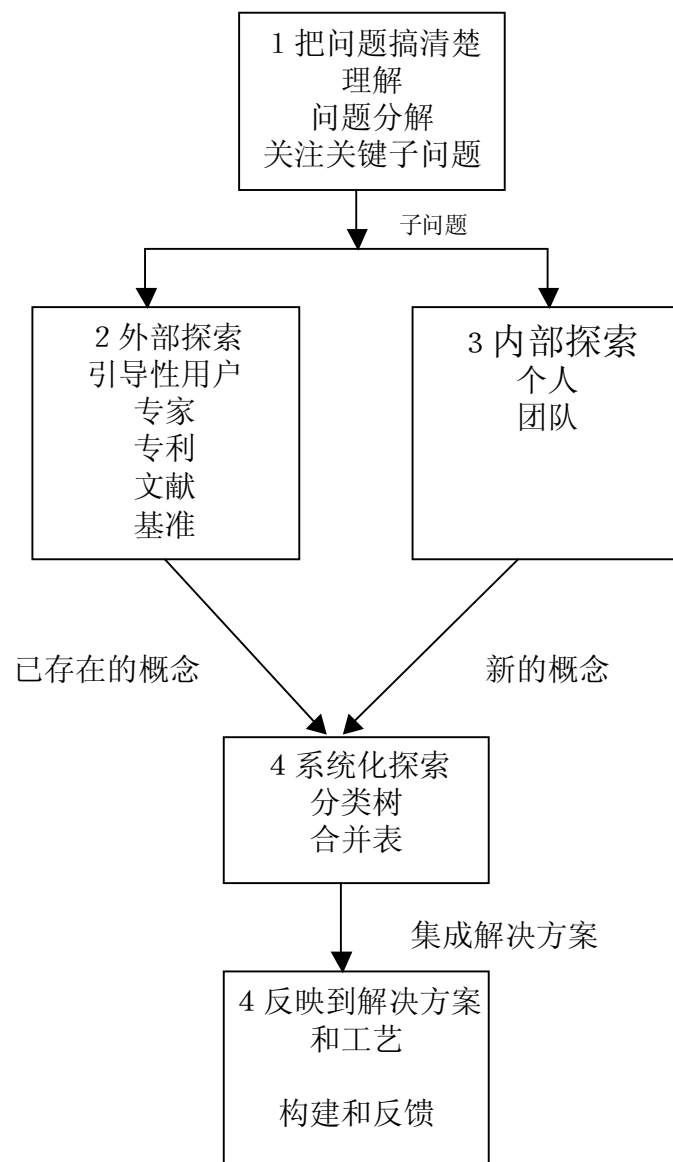
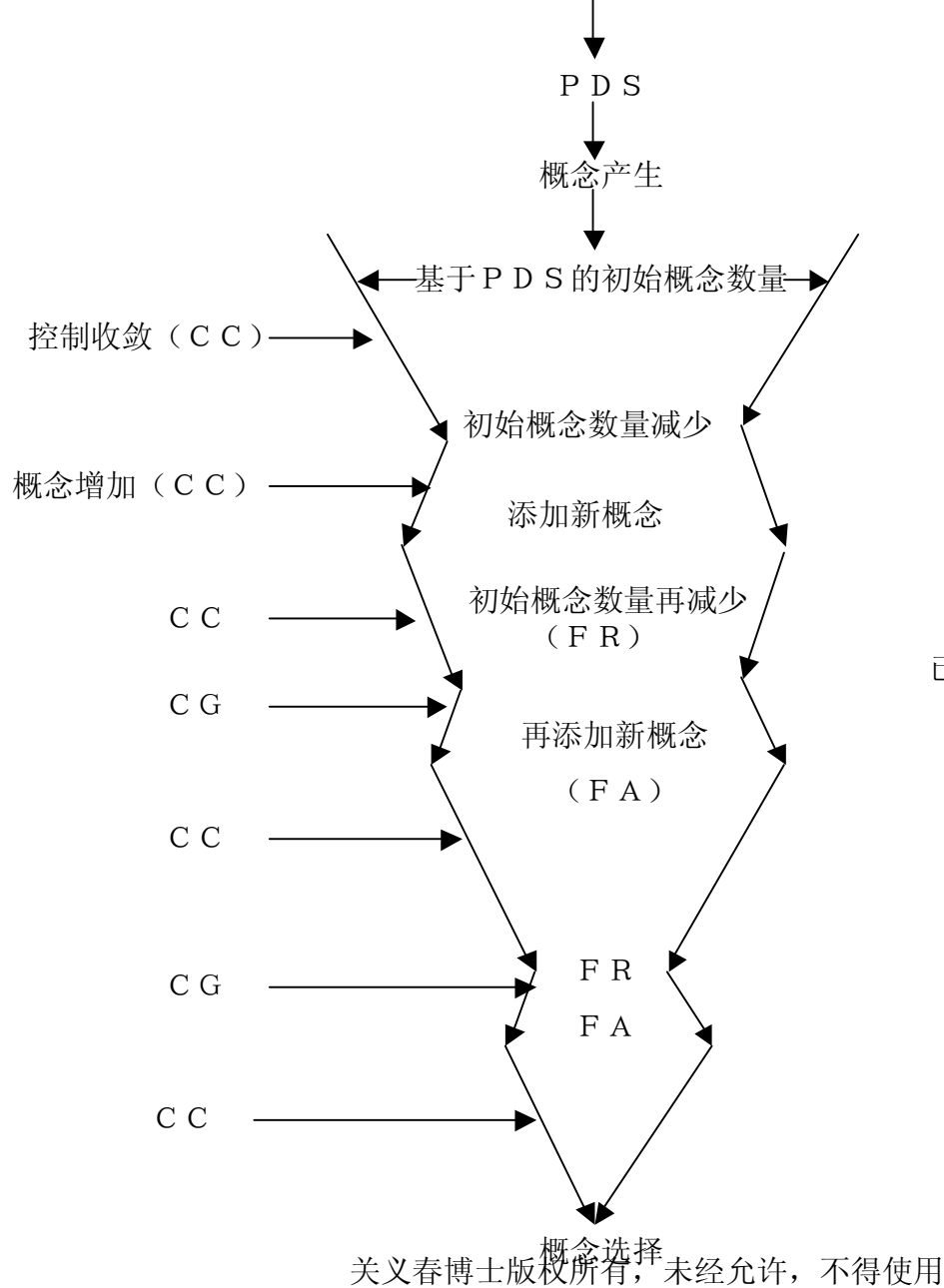


关义春博士版权所有，未经允许，不得使用

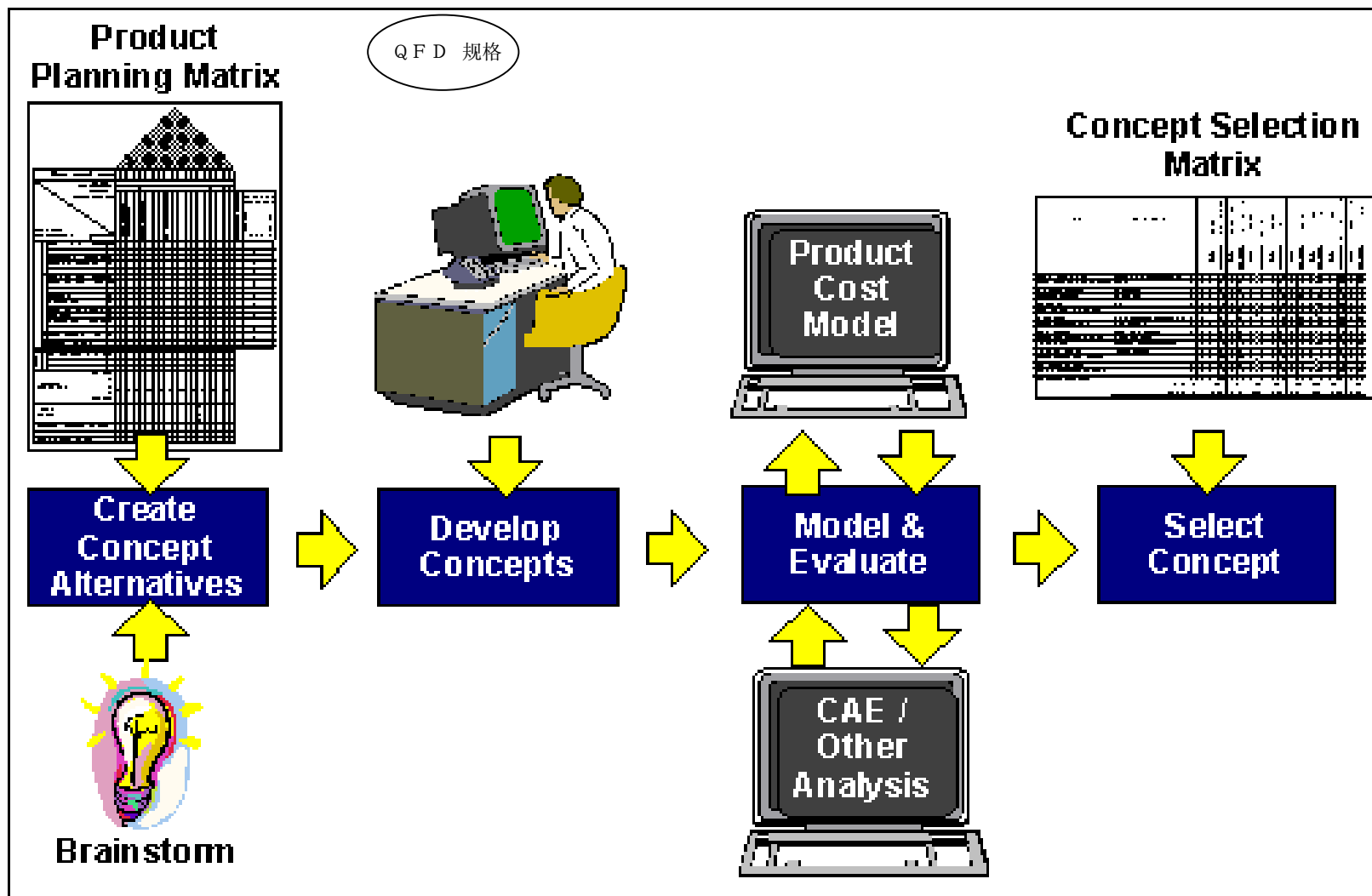
# 4.6.5 概念设计 2



# 4.6.6 概念设计 3



## 4.6.7 概念选择矩阵





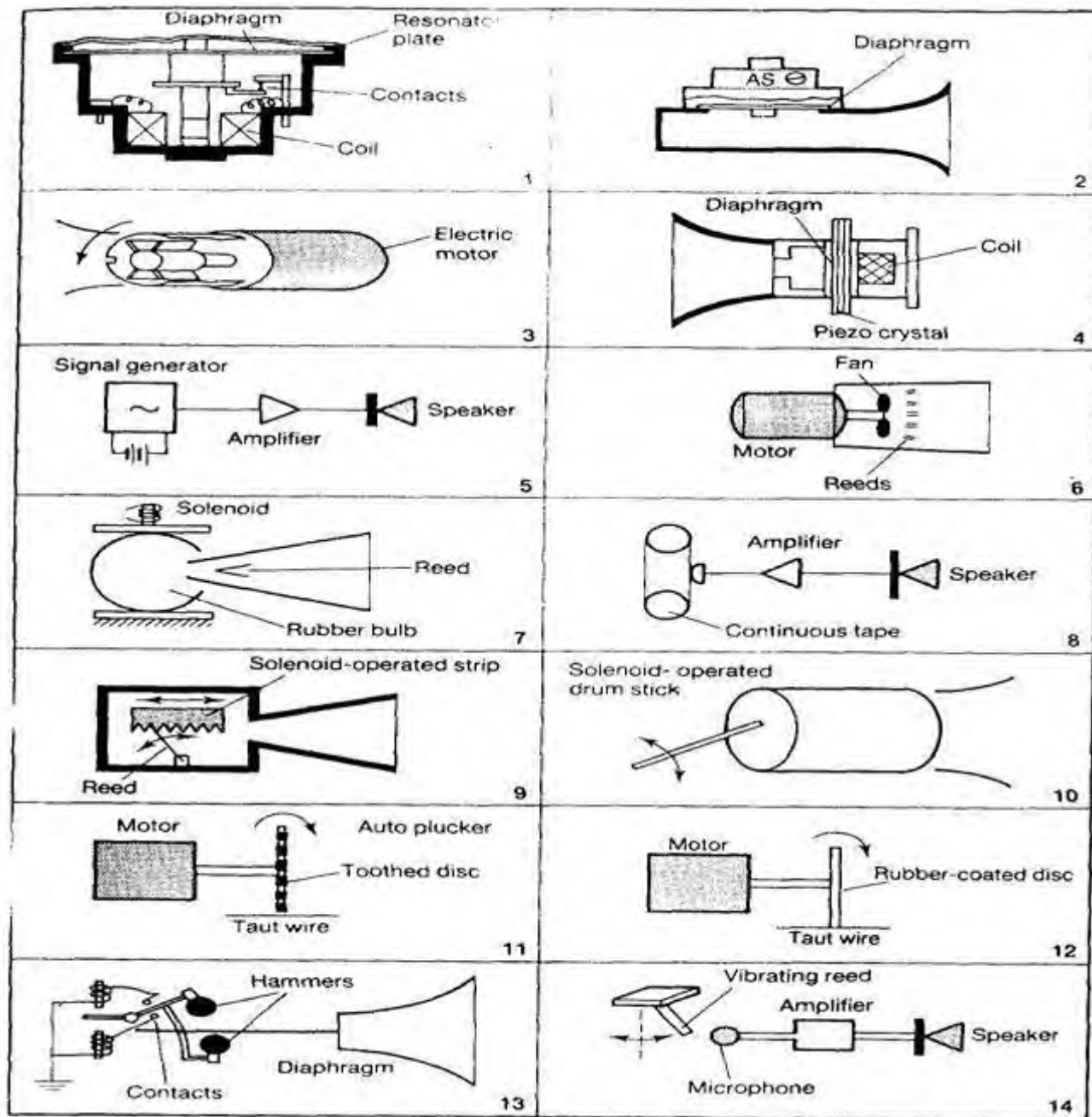
4.6.8 多方案选择矩阵

|          |          | 方案形成分析 |        |        |        |        |        |        |   |   |   |   |
|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|---|---|
|          |          | 子问题 1  | 子问题 2  | 子问题 3  | 子问题 4  | 子问题 5  | 子问题 6  | 子问题 7  |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.1 | 方案 2.1 | 方案 3.1 | 方案 4.1 | 方案 5.1 | 方案 6.1 | 方案 7.1 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.2 | 方案 2.2 | 方案 3.2 | 方案 4.2 | 方案 5.2 | 方案 6.2 | 方案 7.2 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.3 | 方案 2.3 | 方案 3.3 | 方案 4.3 |        | 方案 6.3 | 方案 7.3 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.4 | 方案 2.4 |        | 方案 4.4 |        | 方案 6.4 | 方案 7.4 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.5 | 方案 2.5 |        | 方案 4.5 |        |        | 方案 7.5 |   |   |   |   |
|          |          | 方案 1.6 | 方案 2.6 |        |        |        |        |        |   |   |   |   |
|          |          |        | 方案 2.7 |        |        |        |        |        |   |   |   |   |
|          |          |        |        |        |        |        |        |        | S | W | O | T |
| 经验与分析    | 可行解决方案 1 | 1.1    | 2.2    | 3.3    | 4.3    | 5.1    | 6.4    | 7.5    |   |   |   |   |
|          | 可行解决方案 2 | 1.6    | 2.7    | 3.1    | 4.2    | 5.2    | 6.3    | 7.2    |   |   |   |   |
|          | 可行解决方案 3 |        |        |        |        |        |        |        |   |   |   |   |
| 实验设计 DOE | 可行解决方案 4 |        |        |        |        |        |        |        |   |   |   |   |

|      | 方案 1 | 方案 2 | 方案 3 | 方案 4 | 方案 5 | 方案 6 | 方案 7 | 方案 8 | 方案 9 | 方案 1 0 | 方案 1 1 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|
|      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 1 0    | 1 1    |
| 特性 A | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT   | SWOT   |
| 特性 B | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT   | SWOT   |
| 特性 C | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT   | SWOT   |
| 特性 D | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT   | SWOT   |
| 特性 E | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT   | SWOT   |
| 特性 F | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT | SWOT   | SWOT   |
| Σ S  | 1    | 2    | 4    | 1    | 2    | 2    | 5    | 3    | 1    | 4      | 2      |
| Σ W  | 2    | 4    | 3    | 2    | 5    | 3    | 4    | 5    | 2    | 1      | 3      |
| Σ O  | 3    | 3    | 1    | 4    | 1    | 3    | 3    | 1    | 3    | 2      | 2      |
| Σ T  | 5    | 1    | 1    | 1    | 3    | 1    | M    | 2    | 2    | 0      | 2      |

4  
·  
6  
·  
9

# 汽车喇叭的多种设计方案



4.  
6.  
10  
选择矩阵

| Concept<br>Criteria                             | 1 | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|----|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Ease of achieving 105 – 125 DbA                 |   | S  | - |   | + | - | + | +  | -  | -  | -  | -  | S  | +  |
| Ease of achieving 2000 – 5000 Hz                |   | S  | S | N | + | S | S | +  | S  | -  | -  | -  | S  | +  |
| Resistance to corrosion, erosion and water      |   | -  |   | O | S |   |   | S  |    | +  |    |    |    | S  |
| Resistance to vibration, shock and acceleration | D | S  | - | T | S | - | S | -  | -  | S  | -  | -  | -  | -  |
| Resistance to temperature                       | A | S  | - |   | S | - | - | -  | S  | S  | -  | -  | S  | S  |
| Response time                                   | T | S  | - |   | + | - | - | -  | -  | S  | -  | -  | -  | -  |
| Complexity: number of stages                    | U | -  | + | E | S | + | + | -  | -  | -  | +  | +  | -  | -  |
| Power consumption                               | M | -  | - | V | + | - | - | +  | -  | -  | -  | -  | S  | +  |
| Ease of maintenance                             |   | S  | + | A | + | + | + | -  | -  | S  | +  | +  | S  | -  |
| Weight  |   | -  | - | L | + |   |   |    | S  | -  |    |    |    | +  |
| Size  |   | -  | - | U | S | - | - | -  | -  | -  | -  |    | -  | -  |
| Number of parts                                 |   | S  | S | A | + | S | S | -  | -  | +  | -  |    | S  | -  |
| Life in service                                 |   | S  | - | T | + | - | S | -  | -  | -  | -  |    | -  | -  |
| Manufacturing cost                              |   | -  | S | E | - | + | + | -  | -  | S  | -  |    | -  | -  |
| Ease of installation                            |   | S  | S | D | S | S | + | -  | S  | -  | -  |    | S  | -  |
| Shelf life                                      |   | S  | S |   | S | S |   | -  | S  | S  | S  |    | S  | S  |
| $\Sigma +$                                      |   | 0  | 2 |   | 8 | 3 | 5 | 3  | 0  | 2  | 2  |    | 0  | 4  |
| $\Sigma -$                                      |   | 6  | 9 |   | 1 | 9 | 7 | 12 | 11 | 8  | 13 |    | 8  | 9  |
| $\Sigma S$                                      |   | 10 | 5 |   | 7 | 4 | 4 | 1  | 5  | 6  | 1  |    | 8  | 3  |

Figure 4.4 Evaluation chart for motor horn.

## 4.6.11 PUGH方法在新产品开发项目中的应用

- PUGH方法在新产品开发项目中的应用 **(WHEN,WHO,WHERE,HOW)**
  - 1 PUGH方法的在产品各阶段的应用体现
  - 2 应用案例
- WHEN: 概念设计阶段
- WHO: 新产品开发工程师, 系统工程师
- WHERE: 在需要形成多个方案, 然后需要对多个方案进行评估时采用。在产品规格定义好后, 在形成设计方案—概念时采用。
- HOW: 1 与其他方法如TRIZ,AXIMATIC等方法相结合使用 2 把概念要完成的问题与产品设计规格紧密结合。3 要形成多个方案 4 要制定评估标准
- 5 作为正式的方法使用 6 在产品开发过程中定义
- 7 建议学习PUGH的书 《Total design—Integrated Methods for Successful Product Engineering》

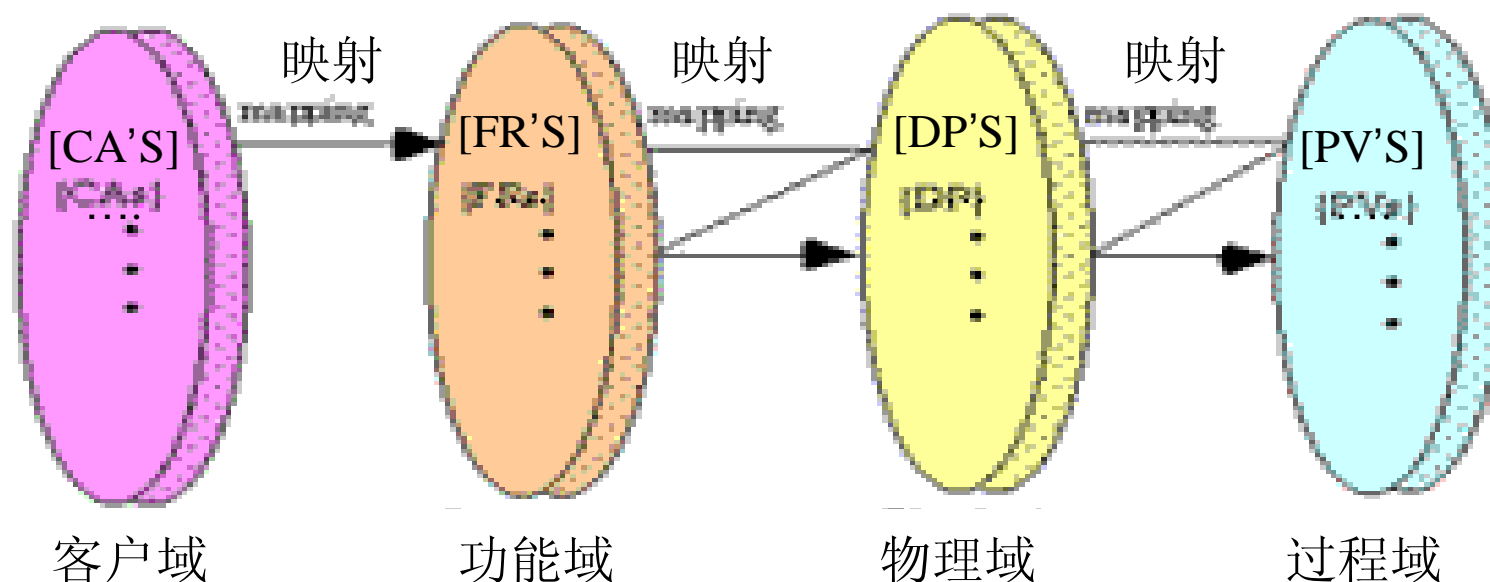
## 4.7.1 Axiomatic design, TRIZ, T型表法简介（30分钟）

11.1 Axiomatic design----公理性设计

11.2 TRIZ ----发明性解决问题的理论方法

11.3 T型表法简介----优化流程的方法

4.  
7.  
1 公理性设计的四个域



|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Customer</b>   | The benefits customers seek                    |
| <b>Functional</b> | Functional requirements of the design solution |
| <b>Physical</b>   | Design parameters of the design solution       |
| <b>Process</b>    | Process variables                              |

4  
·  
7  
·  
2  
左边的域的决策传递到右边的域

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Functional requireme nt | Functional requirements (FRs) are a minimum set of independent requirements that completely characterize the functional needs of the design solution in the functional domain. |
| Constraint              | Constraints (Cs) are bounds on acceptable solutions.   |
| Design Parameter        | Design parameters (DPs) are the elements of the design solution in the physical domain that are chosen to satisfy the specifiedFRs.  |
| Process variable        | Process variables (PVs) are the elements in the process domain that characterize the process that satisfies the specifiedDPs.  |

4.  
7.  
3  
偶合矩阵

$$\begin{pmatrix} FR1 \\ FR2 \\ FR3 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} X11 & X12 & X13 \\ X21 & X22 & X23 \\ X31 & X32 & X33 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} DP1 \\ DP2 \\ DP3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} FR1 \\ FR2 \\ FR3 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} X11 & 0 & 0 \\ X21 & X22 & 0 \\ X31 & 0 & X33 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} DP1 \\ DP2 \\ DP3 \end{pmatrix}$$

|     | DP1 | DP2 | DP3 |
|-----|-----|-----|-----|
| FR1 | X   | O   | O   |
| FR2 | X   | X   | O   |
| FR3 | X   | O   | X   |



## 4.7.4 两条公理

- **Axiom 1**  
**The Independence Axiom** Maintain the independence of FRs: In an acceptable design, the DPs and the FRs are related in such a way that a specific DP can be adjusted to satisfy its corresponding FR without affecting other FRs.
- **Axiom 2**  
**The Information Axiom** Minimize the information content: Among alternative designs which satisfy Axiom 1, the best has the minimum information content which means the maximum probability of success.

## 4.7.5 两条公理举例

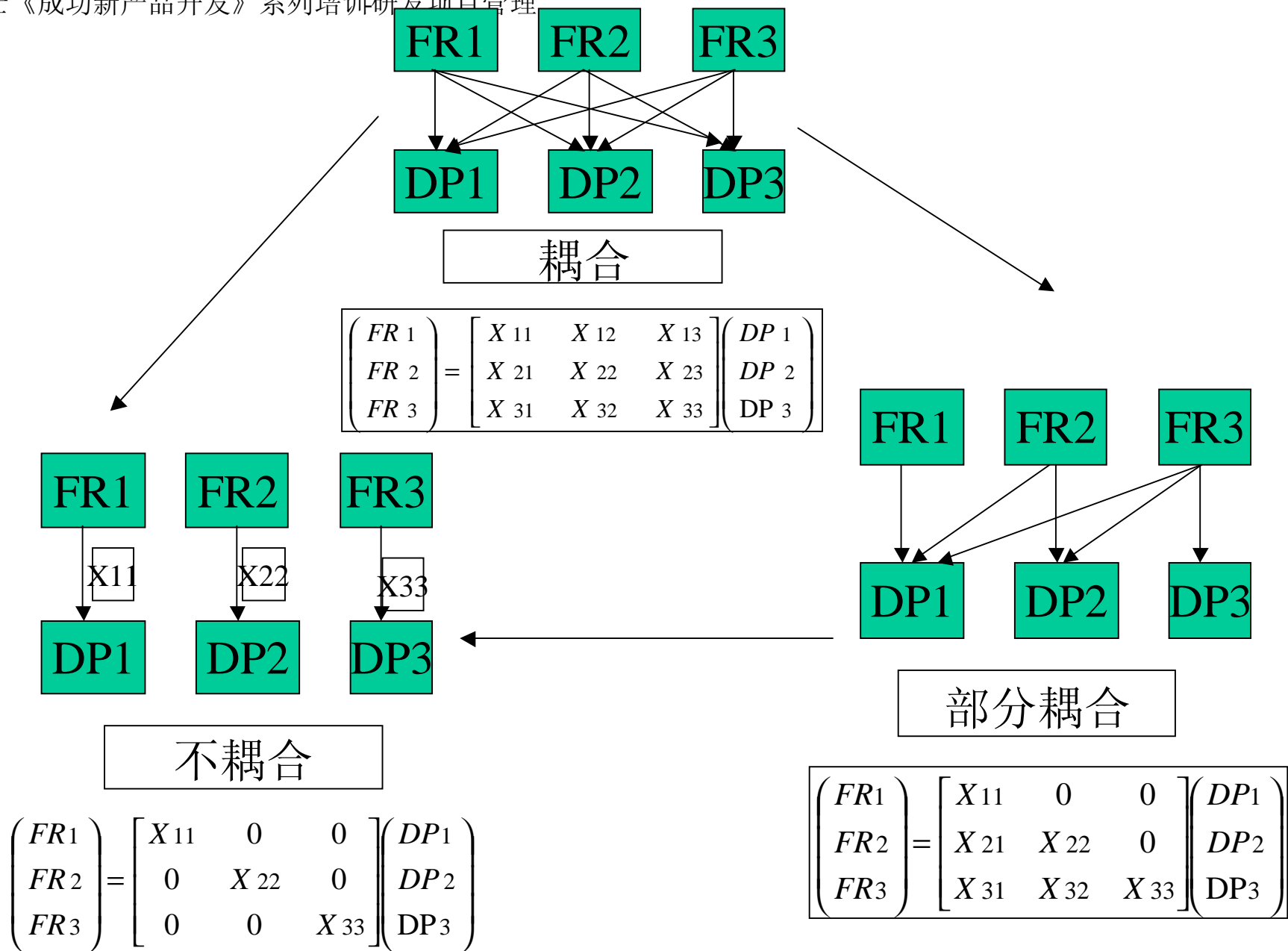


Designs which do not satisfy the Independence Axiom are called coupled. An everyday example is a typical water faucet. The two FRs are "control the temperature" and "control the flow rate." The two DPs are the hot-and cold-water handles. This design is coupled because it is impossible to adjust either DP without affecting the other FR: Each handle affects both temperature and flow rate.



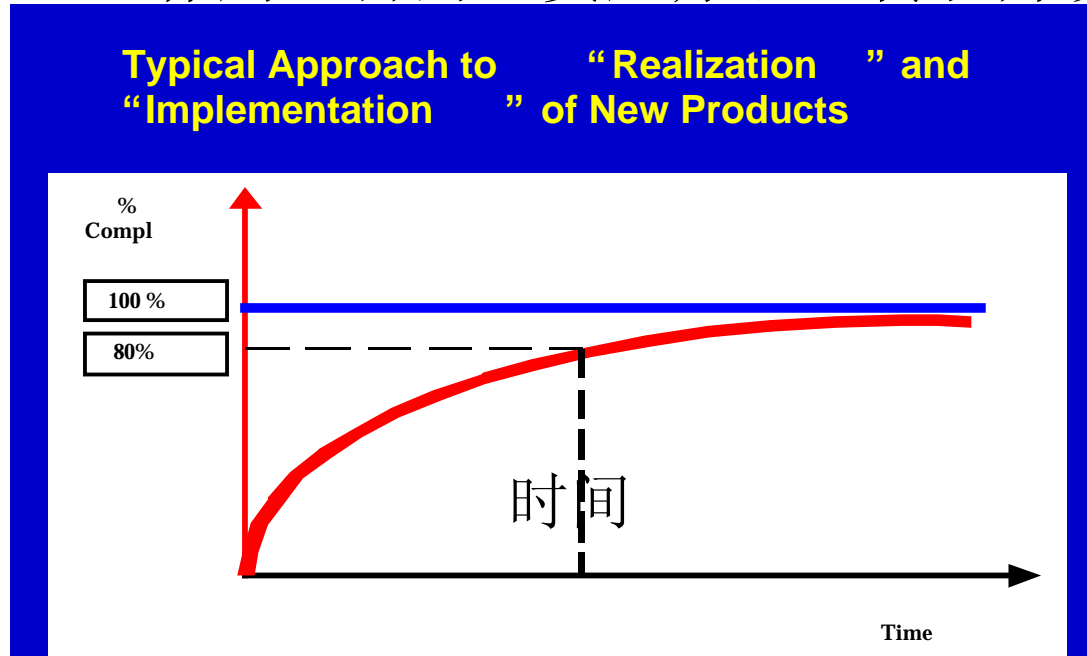
Designs which satisfy the Independence Axiom are called uncoupled or decoupled. The difference is that in an uncoupled design, the DPs are totally independent, while with a decoupled design, at least one DP effects two or more FRs. As a result, the order of adjusting the DPs in a decoupled design is important. In the above example, the two FRs-"control the temperature" and "control the flow rate" are independent. One DP does not effect the other so this design is uncoupled.

4.7.6 关系表述



## 4.7.8 作用，目的，实施办法---传统开发方法

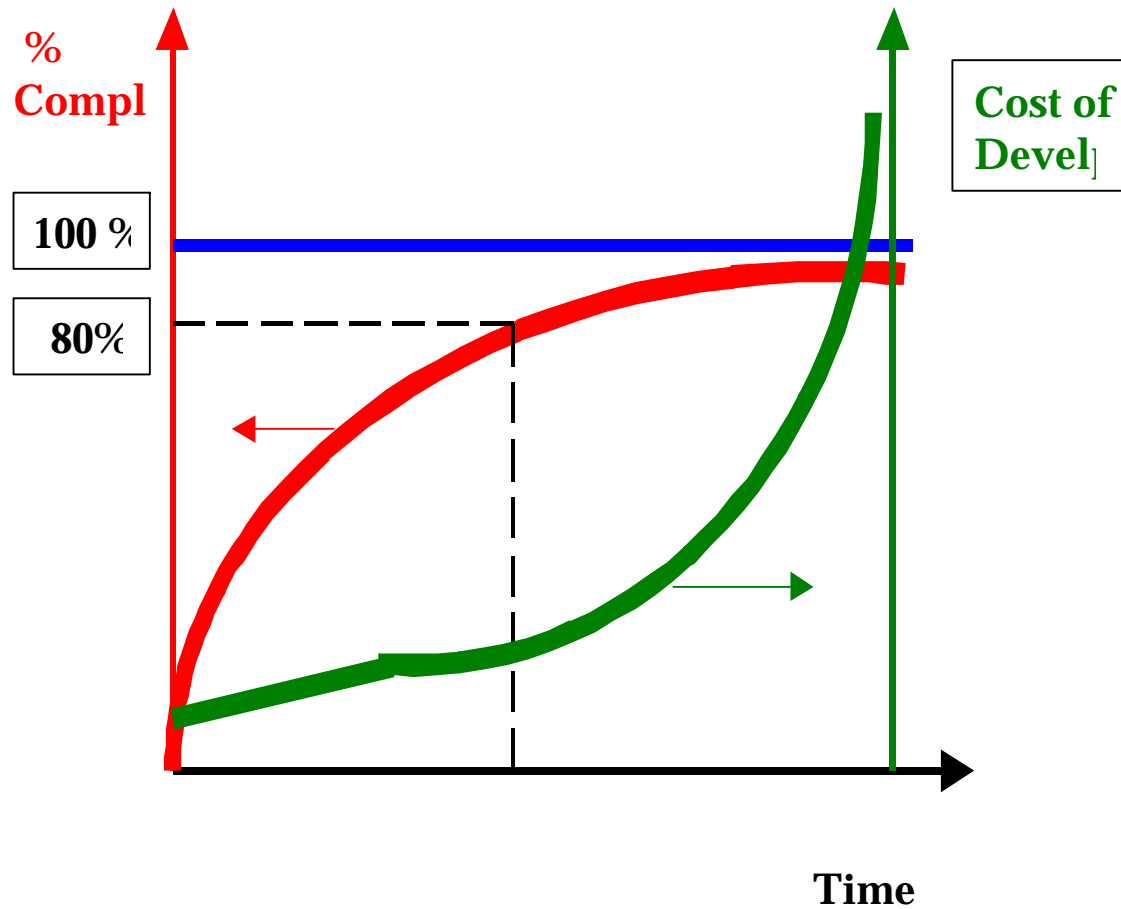
完成率



- That is a wrong approach!!
- **1. Nothing may not come out of the process.** 没好结果
- **2. It may take a long time.** 费时
- **3. It may cost lots of money.** 费银子
- **4. The product may not work very well.** 产品工作差
- **5. The product may not be reliable.** 产品不可靠
- **6. The product may not be innovative.** 没创新
- **7. The customers may not like the product** 客户烦

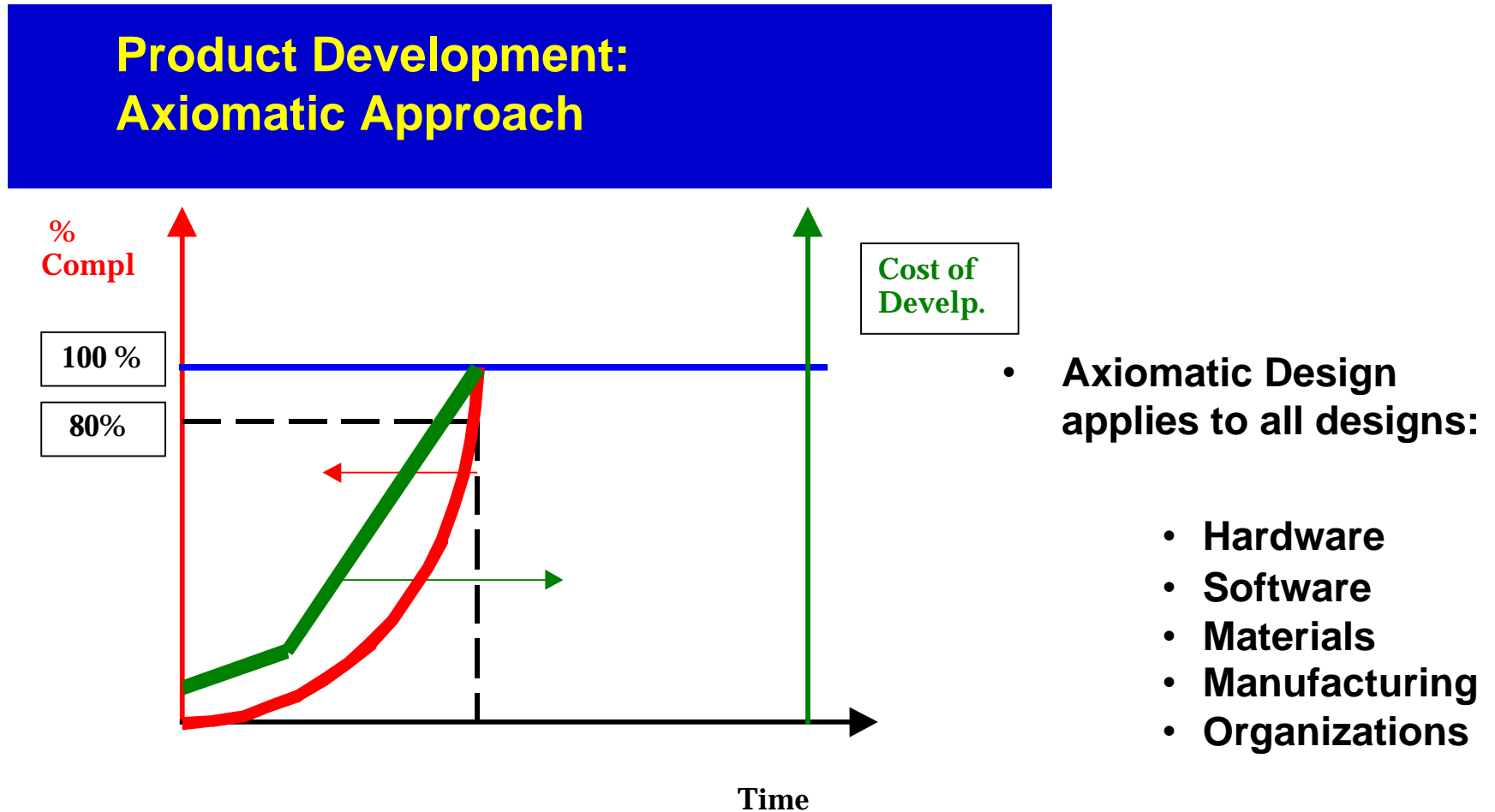
关义春博士版权所有，未经允许，不得使用

## 4.7.9 作用，目的，实施办法-- 传统开发方法



- 成本与完成情况的关系

## 4.7.10 作用，目的，实施办法--- Axiomatic开发方法



- 公理性设计方法在新产品开发项目中的应用  
(WHEN,WHO,WHERE,HOW)

1公理性设计方法的在产品各阶段的应用体现

2 应用案例

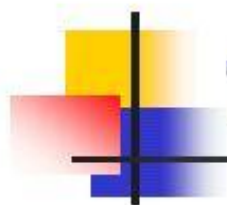
- **WHEN**-----概念设计，详细设计，制程设计**WHO**--  
--设计工程师，工艺工程师
- **WHERE**-----用在概念/方案展开/部件展开/过程展开/参数优化设计，性能优化的地方。硬件，机械，软件设计均可。
- **HOW**----利用其指导思想，规整设计过程和参数优化。
- 案例：设计一套光纤光栅传感测试系统，其中定义接口和分配性能参数时采用公理性设计的两条原理和多个推论，对一个光器件封装结构进行功能参数与设计控制参数的分离，使优化很顺当。

## 4.7.12 TRIZ---创造性解决问题的方法

- 創新發明問題解決理論 (Theory of Inventive Problem Solving)
- 由俄國發明家G. Altshuller所建立
- 超過半世紀以上的研究與實證
- 系統化的創意思考法及創新設計法
- 提供完整而豐富的創意工具
- 目前在世界各地迅速擴大發展中



## 4.7.13 核心内容



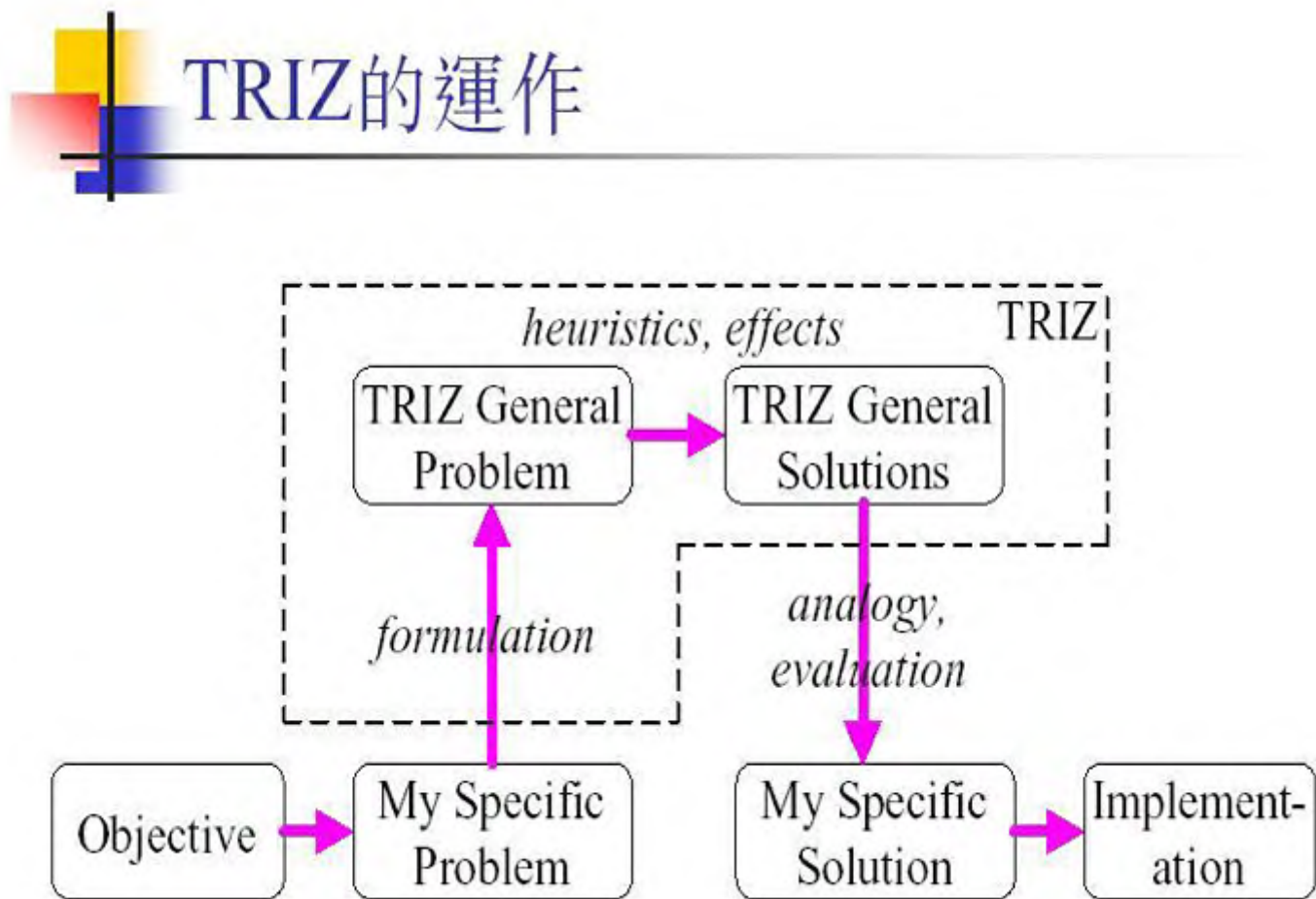
### TRIZ核心概念

- 理想系統 (Ideal System)
- 矛盾衝突 (Contradiction)
- 科技演進規律 (Patterns of Evolution)

## 4.7.14 五级发明

- Altsuller分析1965至1969年間的十四類專利，獲致以下結論：
  - 第一級：普通方案      32%
  - 第二級：改善      45%
  - 第三級：發明      19%
  - 第四級：科技新突破      3.7%
  - 第五級：科學新發現      0.3%
- 第三、四、五級(共佔23%)被歸類為高度創意，而第一、二級(共佔77%)則被歸類為低度創意

## 4.7.15 运作



## 4.7.16 工具



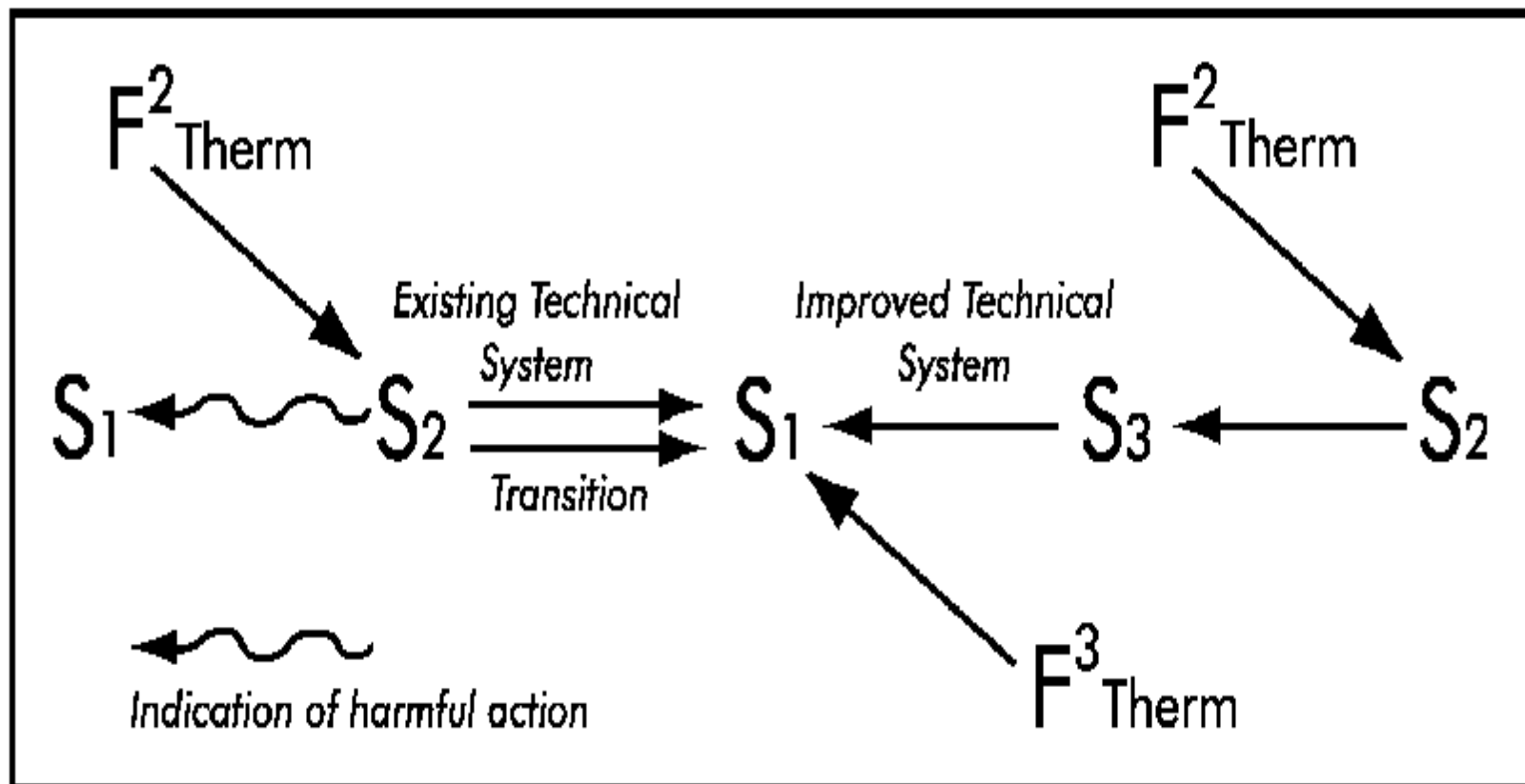
### TRIZ工具

---

- 情境分析
- 矛盾分析
- 物質場分析
- ARIZ解題系統
- 40個發明原理
- 矛盾表
- 分離原理
- 76個發明模型
- 科技系統的演進型態與路線
- 實用科技知識庫

SU-SUBSTANCE (物质) FIELD 场：电场，磁场，  
力场，热场，  
相互间的作用有意也有害，

4  
.  
7  
.  
17  
SU-FIELD



4.7.18 TRIZ 结构

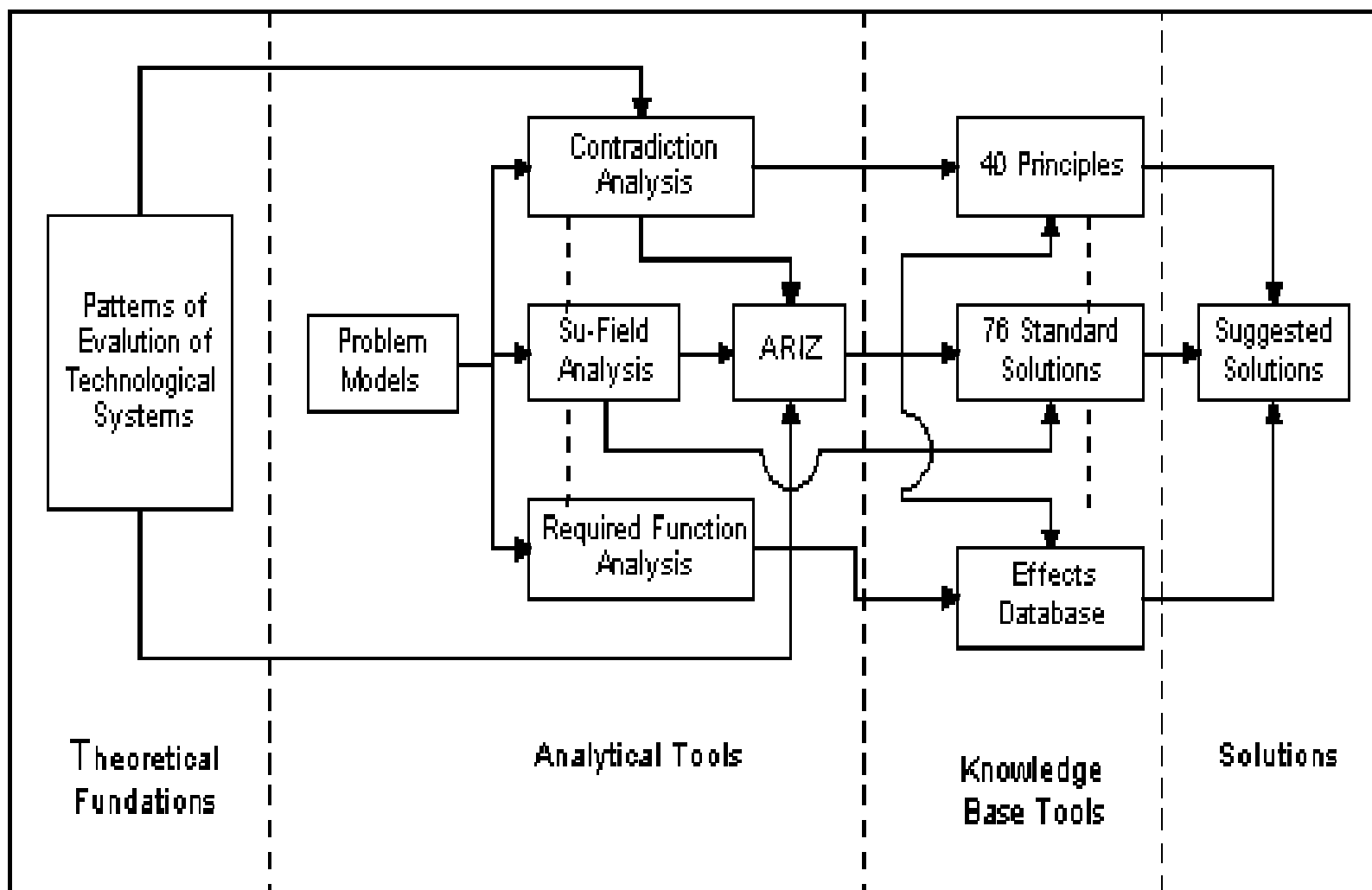


Figure 4. Structure of TRIZ Methodology

## 4.7.19 TRIZ在新产品开发项目中的应用

- **TRIZ在新产品开发项目中的应用  
(WHEN,WHO,WHERE,HOW)**
  - 1 TRIZ在产品各阶段的应用体现
  - 2 应用案例
- **WHEN----**在产品开发的各个时期
- **WHO-----**产品设计和开发工程师，工艺工程师
- **WHERE-----**寻求问题解决的方案，寻求创造性突破的地方
- **HOW-----**采用其思想，运用其原理，与  
**QFD,DOE,AXIOMATIC**等联合应用。  
使用**triz** 软件，借用庞大的知识库。

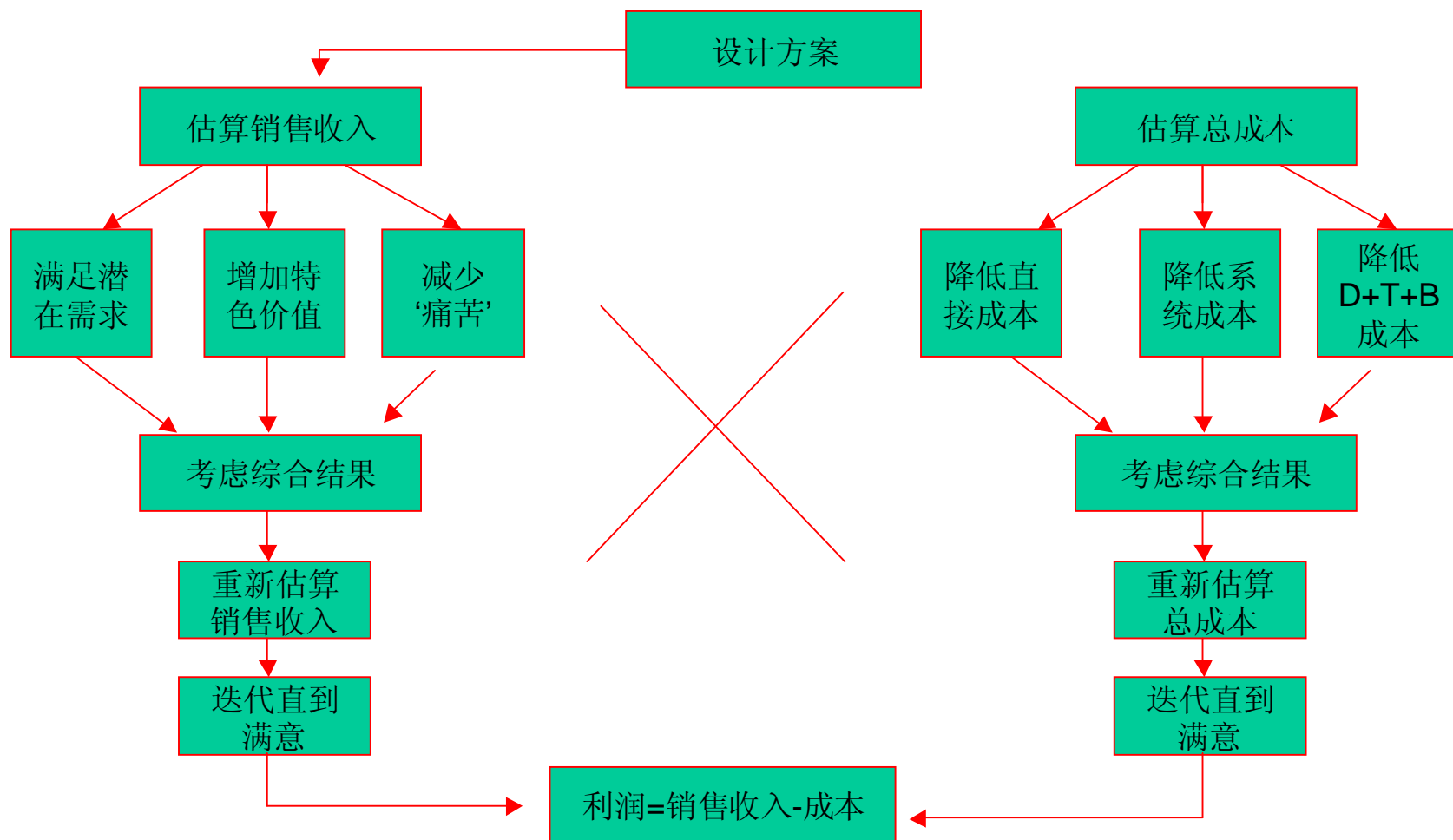
关义春博士版权所有，未经允许，不得使用



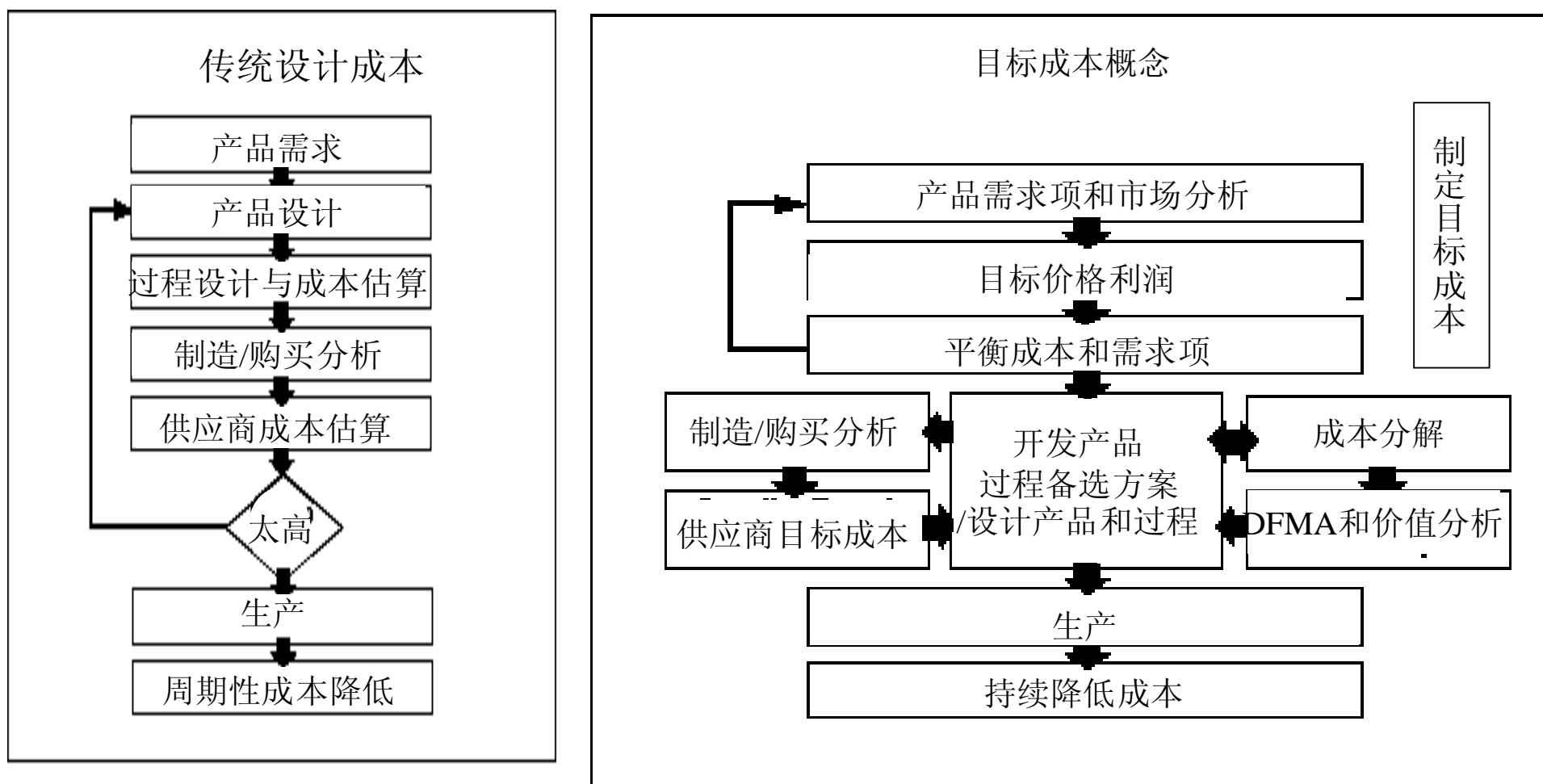
## 4.7.21T 型表的形式,各区域的意义

| T-TYPE MATRIX |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        |                    |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------|--------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               |        |      |       | 子阶段    |        |        |        |        |        |        | 阶段 B<br>问题发现<br>阶段 | 阶段 A<br>问题产生<br>阶段 | 子阶段    |        |        |        |        |        |        |
| 累积非对角线汇总      | 非对角线汇总 | 累积汇总 | 子阶段汇总 | 实验分析 7 | 实验进行 6 | 实验准备 5 | 实验规划 4 | 参数选择 3 | 参数分析 2 | 问题确认 1 |                    |                    | 问题确认 1 | 参数分析 2 | 参数选择 3 | 实验规划 4 | 实验准备 5 | 实验进行 6 | 实验分析 7 |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 问题确认 1             |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 参数分析 2             |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 参数选择 3             |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 实验规划 4             |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 实验准备 5             |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 实验进行 6             |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 实验分析 7             |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 累积汇总               |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 非对角线汇总             |                    |        |        |        |        |        |        |        |
|               |        |      |       |        |        |        |        |        |        |        | 累积 非对角线 汇总         |                    |        |        |        |        |        |        |        |

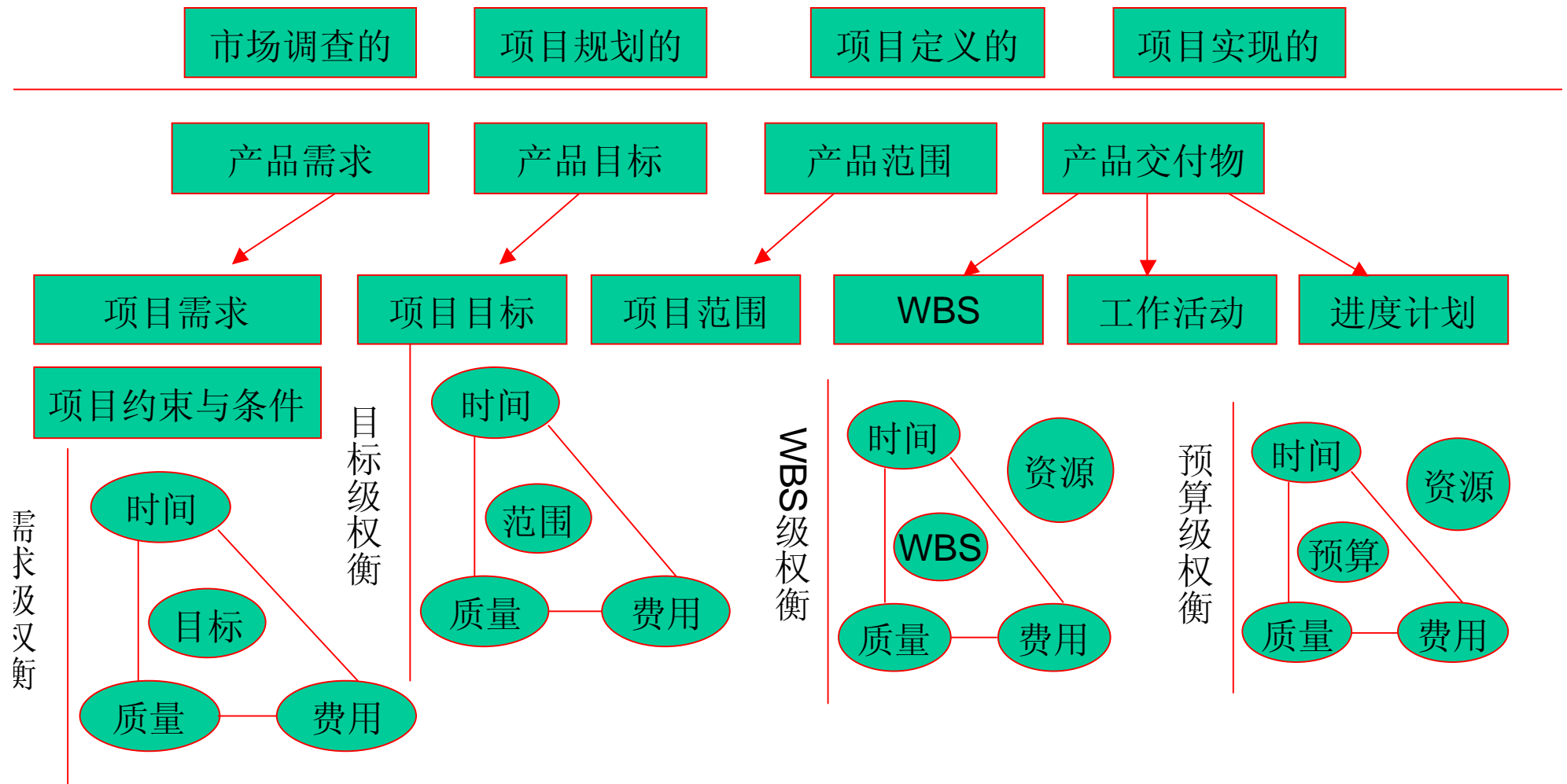
## 4.7.22 产品设计为利润设计



## 4.7.23 传统设计与DTC设计的差别



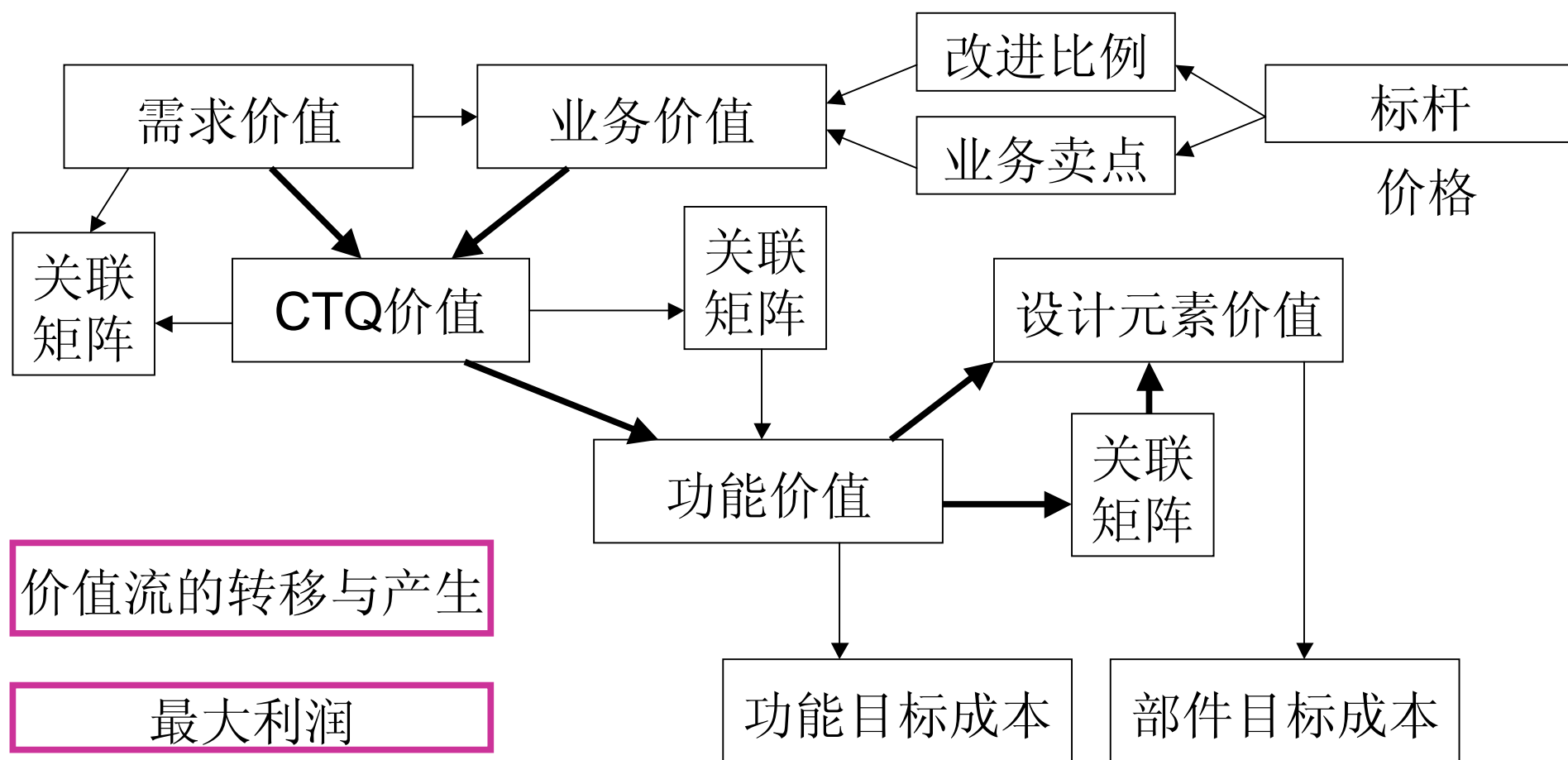
## 4.7.24 项目的权衡收益 /成本权衡



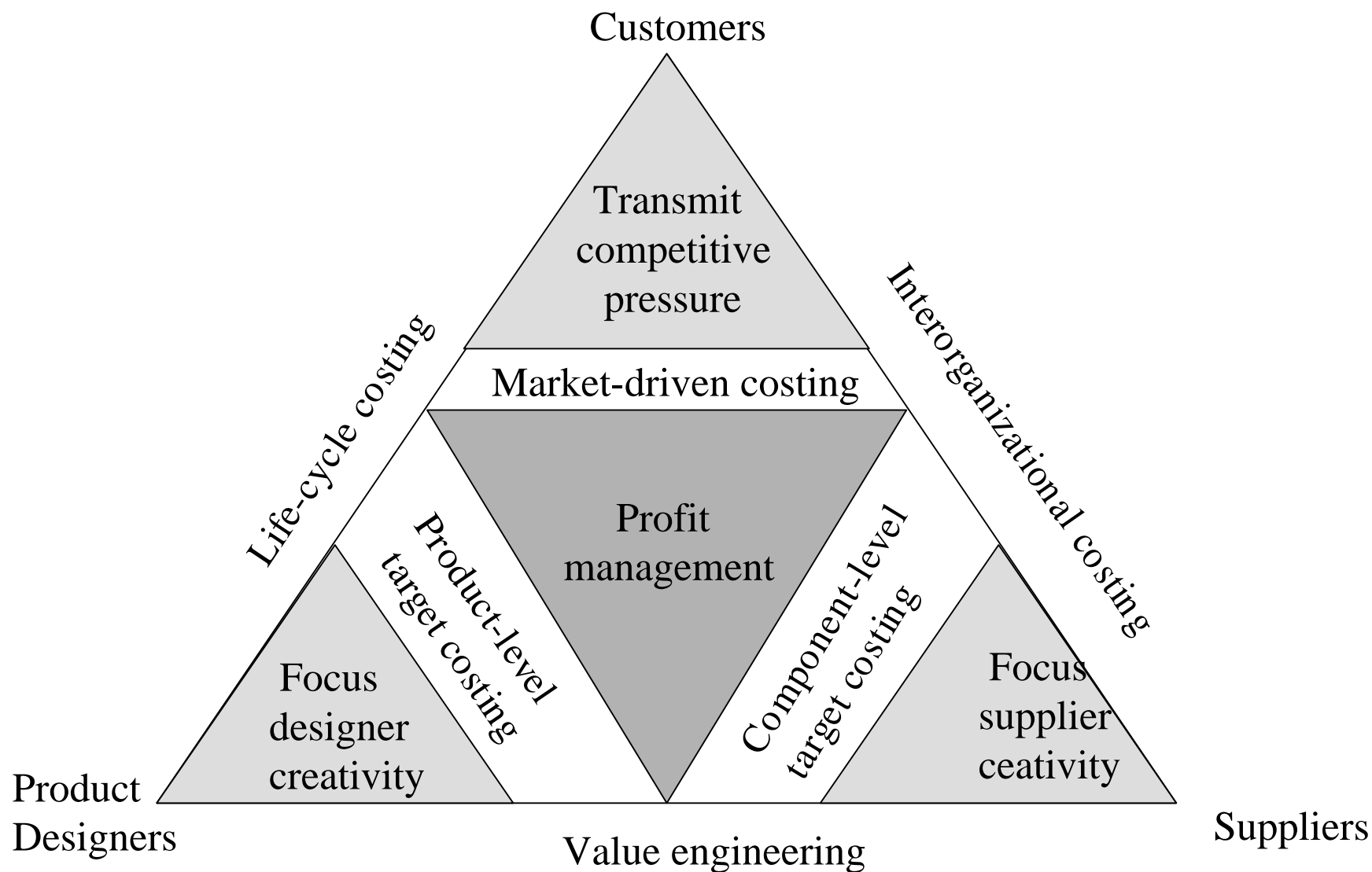
## 4.7.25 产品设计成本的不同程度

- DTCR-----设计到需求成本----不同需求成本要素
  - DTCS-----设计到规格成本----不同特性，规格成本要素
  - DTCF-----设计到功能成本----不同功能的成本要素
    - DTCPD-----设计到产品系统的成本---不同方案的成本要素
    - » DTCPT----设计到部件的成本----不同部件的成本要素

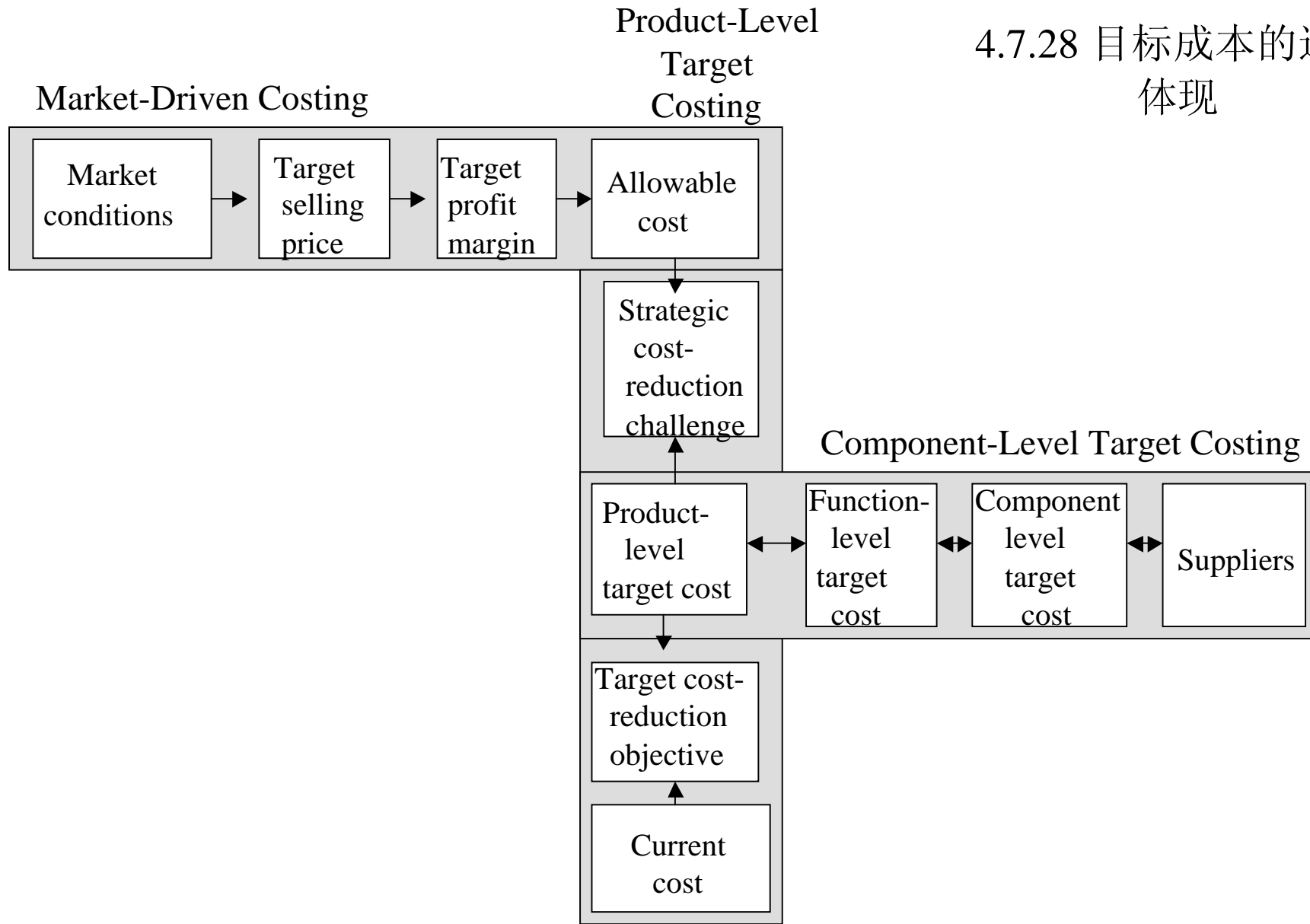
#### 4.7.26 功能分析，价值分析与价值工程原理



## 4.7.27 定位在那里



## 4.7.28 目标成本的过程体现





## 4.7.29 产品VEVA的实际体现

