

# 人机交互

Human-Computer Interaction

夏榆滨

北航计算机学院

## 第八讲 HCI系统设计

# 如何设计HCI系统？

- 通过一定的工程化方法与形式化工具，
- 对HCI系统(如UI)，
- 进行有目标和有计划地创作，
- 完成相关活动与实现相关目标

# 设计HCI系统——软件工程视角？

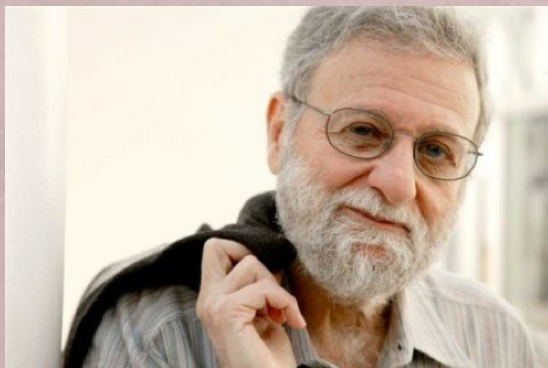
- 重视——人的因素：
  - ✓ 关注认知心理学
  - ✓ 关注生理需求→影响认知心理
- 重视优化利用——设备：
  - ✓ 输入
  - ✓ 输出

可用性

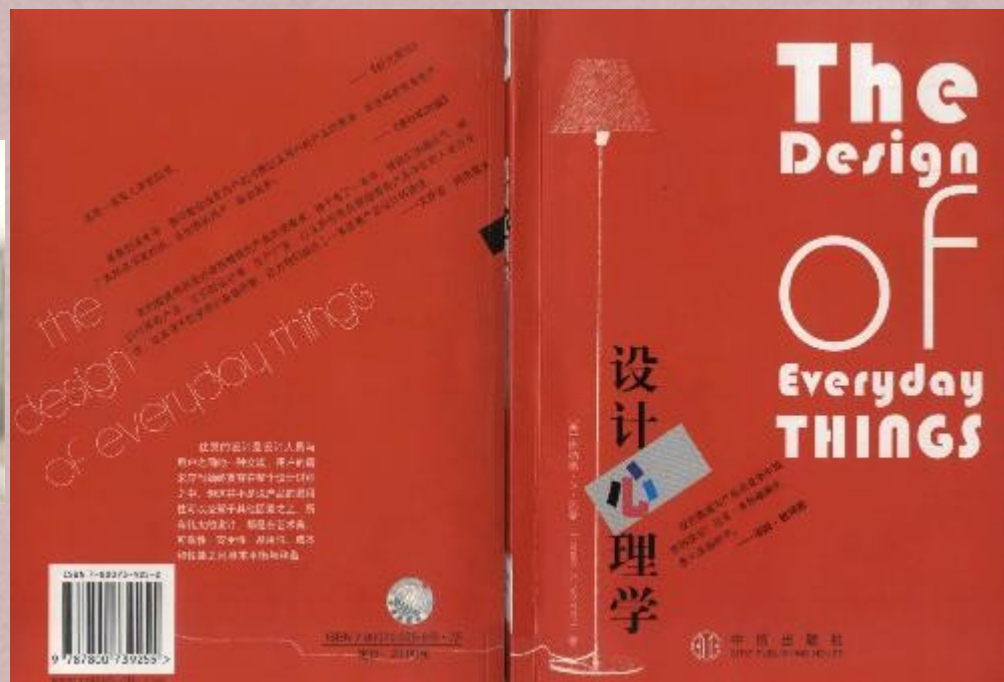
和谐



# 设计HCI系统——软件工程视角？



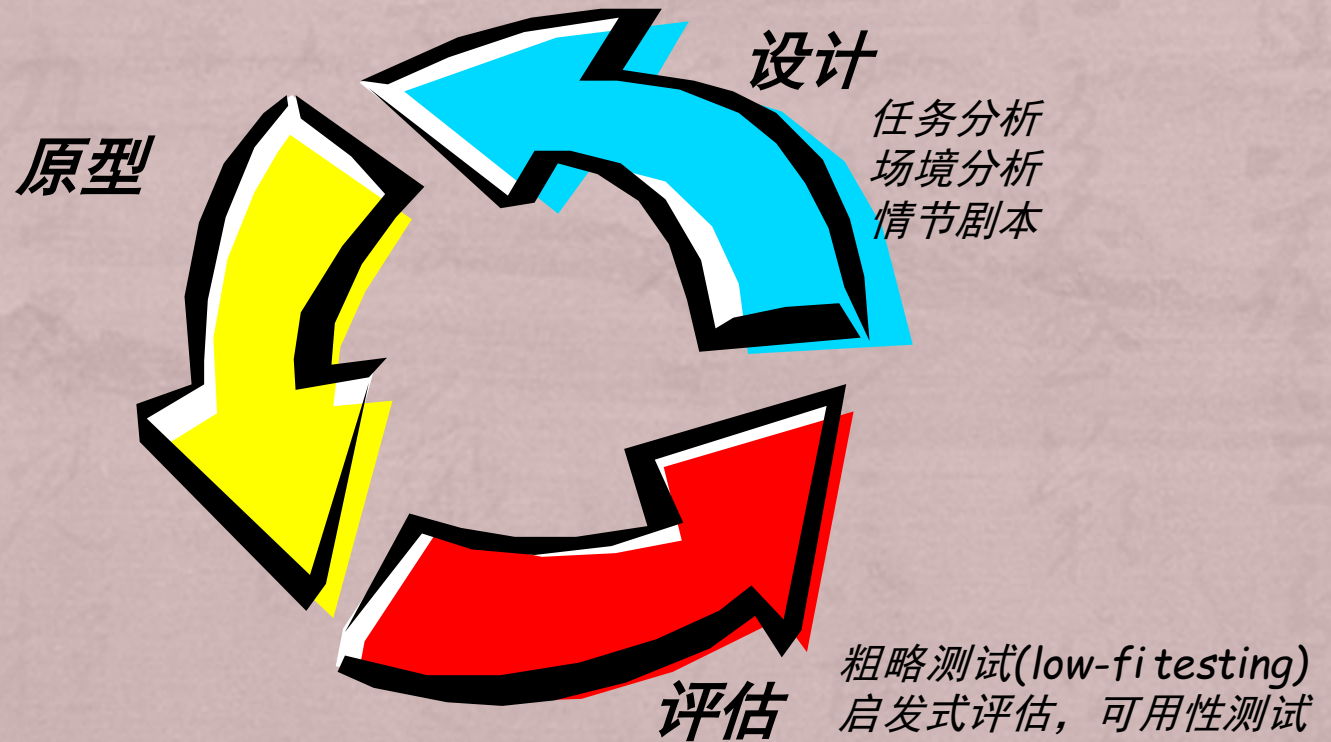
**Don Norman**



# 1. 迭代设计

# 1. 迭代设计

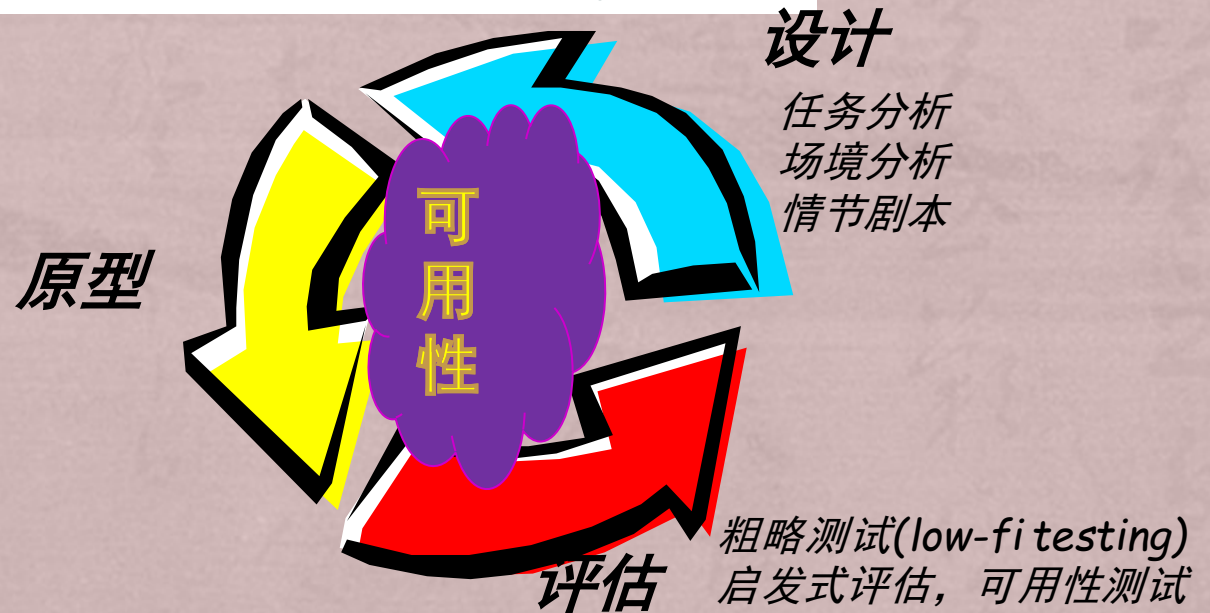
## (1) 什么是迭代设计?



# 1. 迭代设计

(1) 什么是迭代设计?

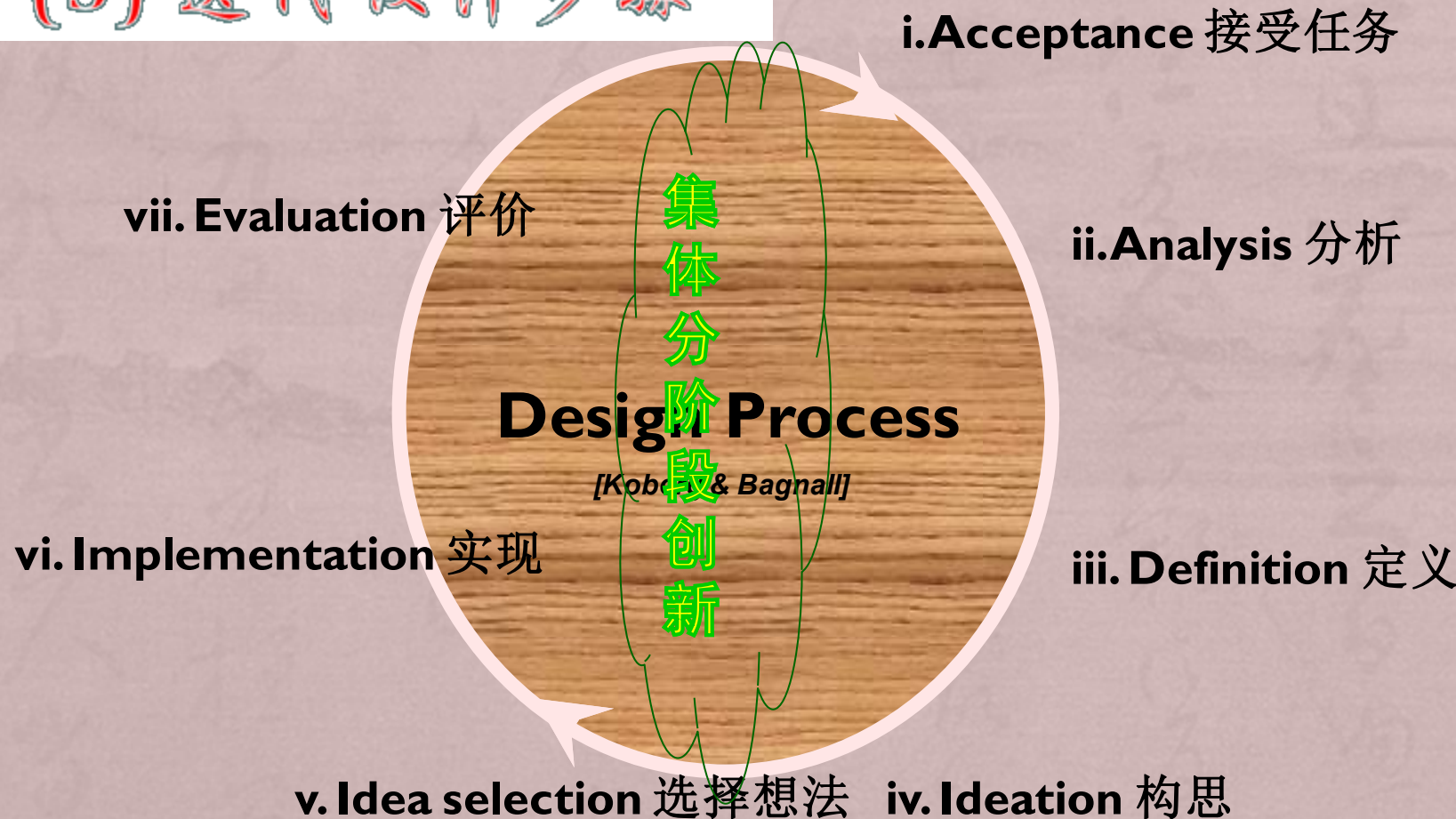
(2) 为什么要迭代设计?





# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤



# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤

### I. ACCEPTANCE 接受任务

- 开始，可能的理由：
  - 埋下种子
- 承担任务
  - 时间：步调一致
  - 资源：分工不分家
  - 责任：分工协作
- 注意：启动目标（动机）要清晰

# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤

### II. ANALYSIS分析

- 了解用户及任务：
  - 用户的类型与认知和生理特点
  - 任务的执行步骤特点
    - ✓ 进行适当的**观察和测试**，不要主观估计或猜测

#### 可以使用下列工具

- 笔记
- 录音笔
- 相机
- 摄像机



# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤

### III. DEFINITION 定义

- 聚焦问题：准确必要（奥卡姆剃刀）
  - 选择适当的定义 “**粒度**”
  - 把握问题的 “**本质**”

问题的本质：

- ✓ 不是——自行车 “**杯托**”
- ✓ 而是——自行车 “**安全饮用**” 咖啡装置





# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤

### IV. IDEATION构思（主要创意产生阶段）

- Brainstorming “头脑风暴”：分布式认知（智慧）/创新
  - 扩展脑力
    - ✓ 通过简单游戏来放松（精神）
    - ✓ 做家庭作业的方法来扩展脑力
    - ✓ 相关的想法或事物作为思想的种子
  - 具体实现（表达）
    - ✓ 草图
    - ✓ 做模型
    - ✓ 动手(做实物)
  - IDEO（公司）规则（智慧生长的技巧）
    - ✓ 每次只进行一种对话
    - ✓ 保持对问题的聚焦
    - ✓ 鼓励大胆的想法
    - ✓ 暂缓对所提想法的评价
    - ✓ 基于他人的想法提出新想法



**Aim for quantity 汇聚足够多**

# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤

### V. IDEA SELECTION 选择想法 (集体决策、奥卡姆剃刀)

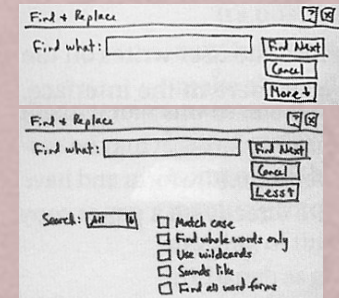
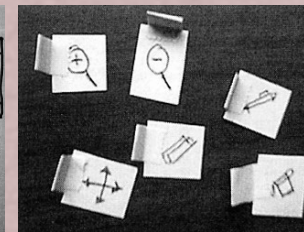
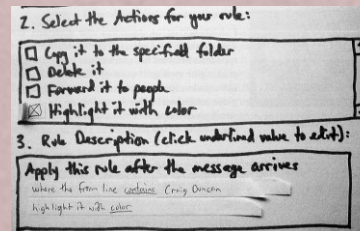
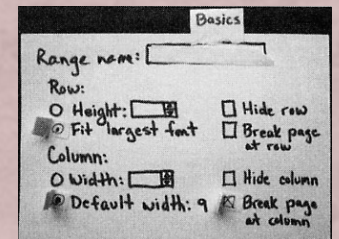
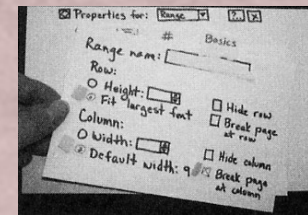
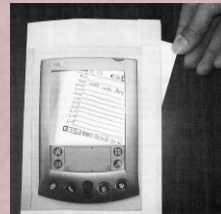
- 对每个想法进行重要性评价
  - 想法是否能够准确定位到问题上
  - 目标用户是否喜欢这个设想
  - 硬件对此想法是否可行
  - 软件对此想法是否可行
  - 成本大小
  - 市场窗口大小
  - ...
- 按照设定的准则对想法进行分级
- 挑选出级别较高的N个想法。依据如下条件：
  - 资源限制
  - 项目的进展

# 1. 迭代设计

(3) 以少胜多

VI. IMPLEMENTATION 实现: 集体表达 → (认知提升 → 表达...)

- 实现顺序
  - 简 → 繁
  - ✓ 简单(快速、便宜、简陋)
  - 草图 → 纸模型 → 塑料泡沫模型 → ...



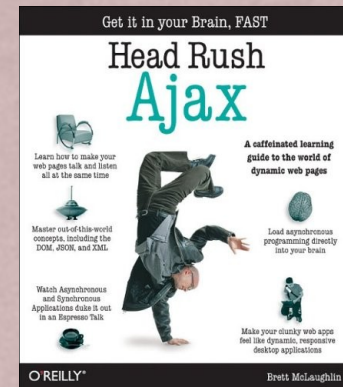
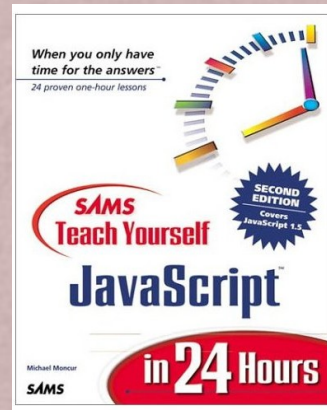


# 1. 迭代设计

(3) 以少胜多

VI. IMPLEMENTATION 实现: 集体表达 → (认知提升 → 表达...)

- 实现顺序
  - 简 → 繁
    - ✓ 简单(快速、便宜、简陋)  
草图 → 纸模型 → 塑料泡沫模型 → ...
    - ✓ 中等(慢、费用高)  
Flash, JavaScript, AJAX, ...





# 1. 迭代设计

(3)

以少胜多

VI. IMPLEMENTATION 实现: 集体表达 → (认知提升 → 表达...)

- 实现顺序

- 简 → 繁

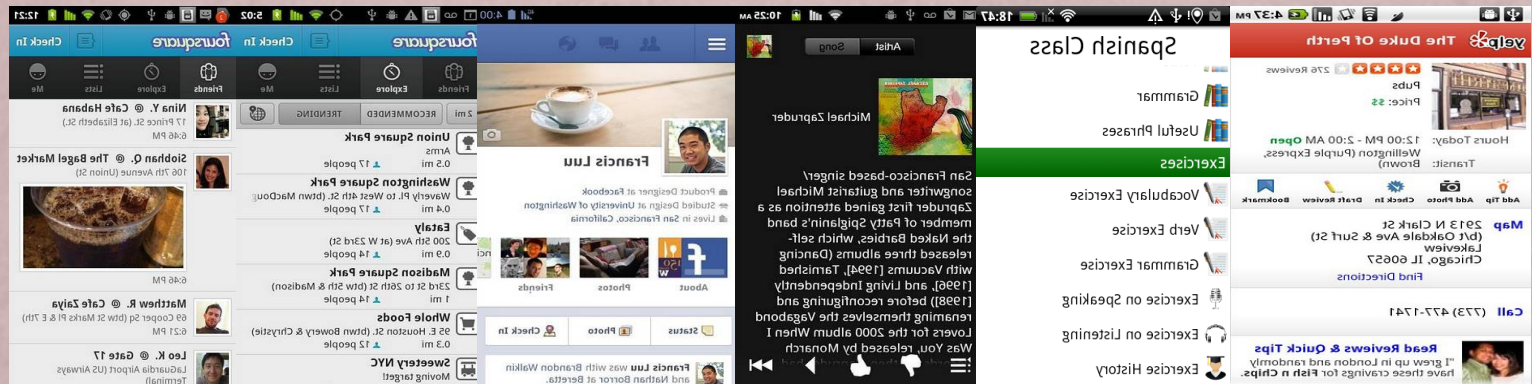
- ✓ 简单(快速、便宜、简陋)

- 草图 → 纸模型 → 塑料泡沫模型 → ...

- ✓ 中等(慢、费用高)

- Flash, JavaScript, AJAX, ...

- ✓ 复杂(非常慢、费用非常高)  
完整的HCI系统



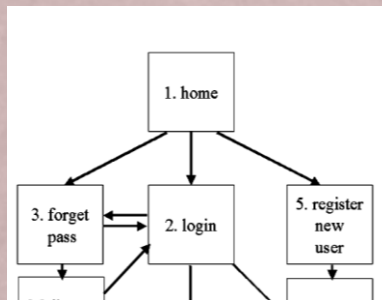
# 1. 迭代设计

(3) 以少胜多

VI. IMPLEMENTATION 实现: 集体表达 → (认知提升 → 表达...)

- 例如, 网站设计
  - 按照内容的细化迭代程度, 创建相应层次的网页结构
  - 面向不同迭代设计循环, 优化实现网页的不同细化程度的内容
  - 通过快速实现当前细化程度的迭代设计, 支持尽早评测其可行性

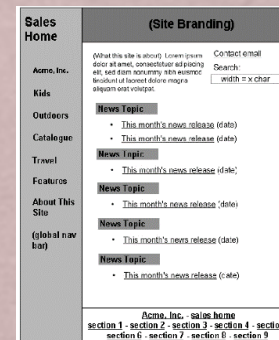
Site Maps



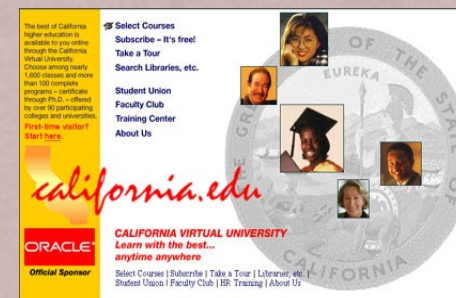
Storyboards



Schematics



Mock-ups

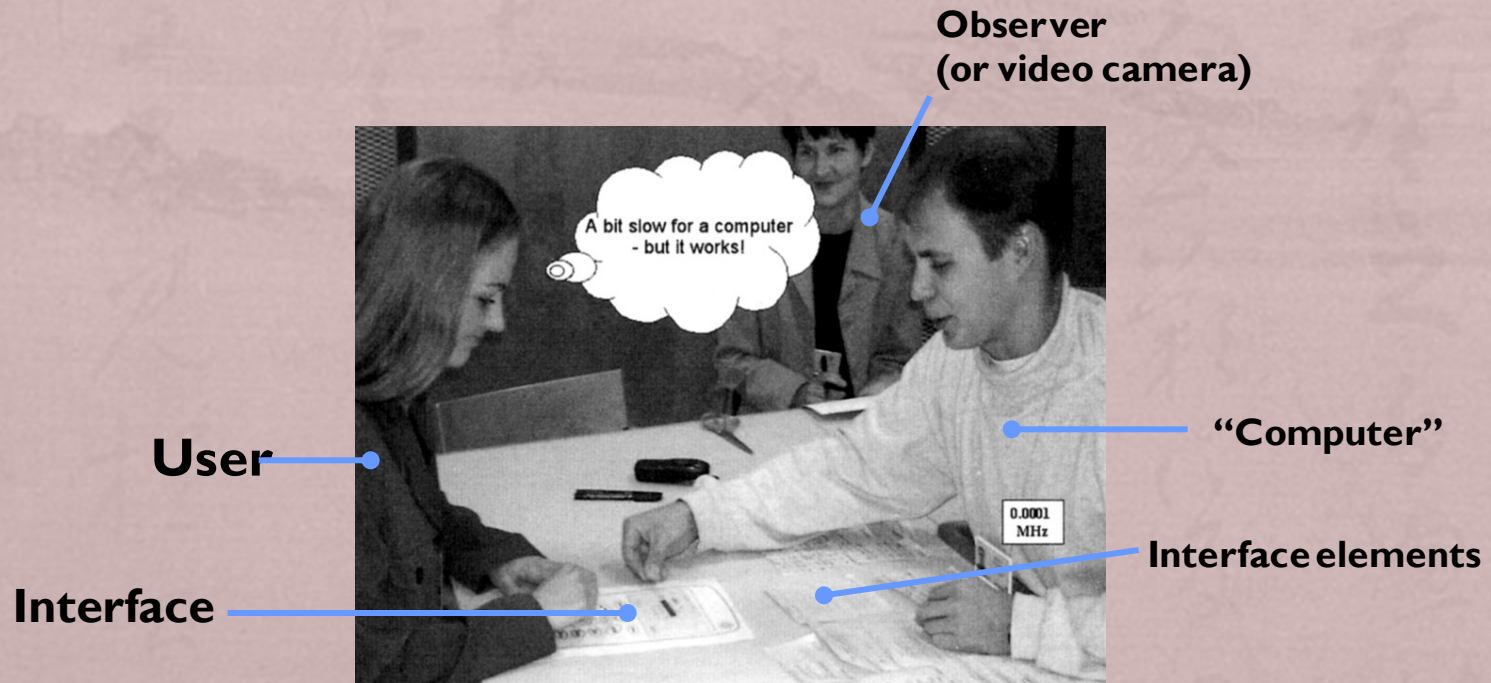


# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤

VII. EVALUATION 评测: 再认知  $\Rightarrow$  (认知提升  $\Rightarrow$  表达...)

- 测试:
  - 例1, 早期**原型演练法**(Walk-through prototype design)





# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤

### VII. EVALUATION 评测

- 测试：
  - 例2，人冒充机器来做测试(Wizard of Oz )方法：

Wizard-of-Oz 模拟是一种在研究人机交互特性的方面很流行的方法，其原理是：====→

让人在幕后代替机器，模拟机器的行为，这样就**不用编程了**。→简化评测工作，**快速评估**

**Wizard of Oz**，绿野仙踪里，有个影子很大的巨人，吓跑了很多，但最后发现是一个瘦小的巫师，站在幕布后用灯放大影子。====→





# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤

### VII. EVALUATION 评测

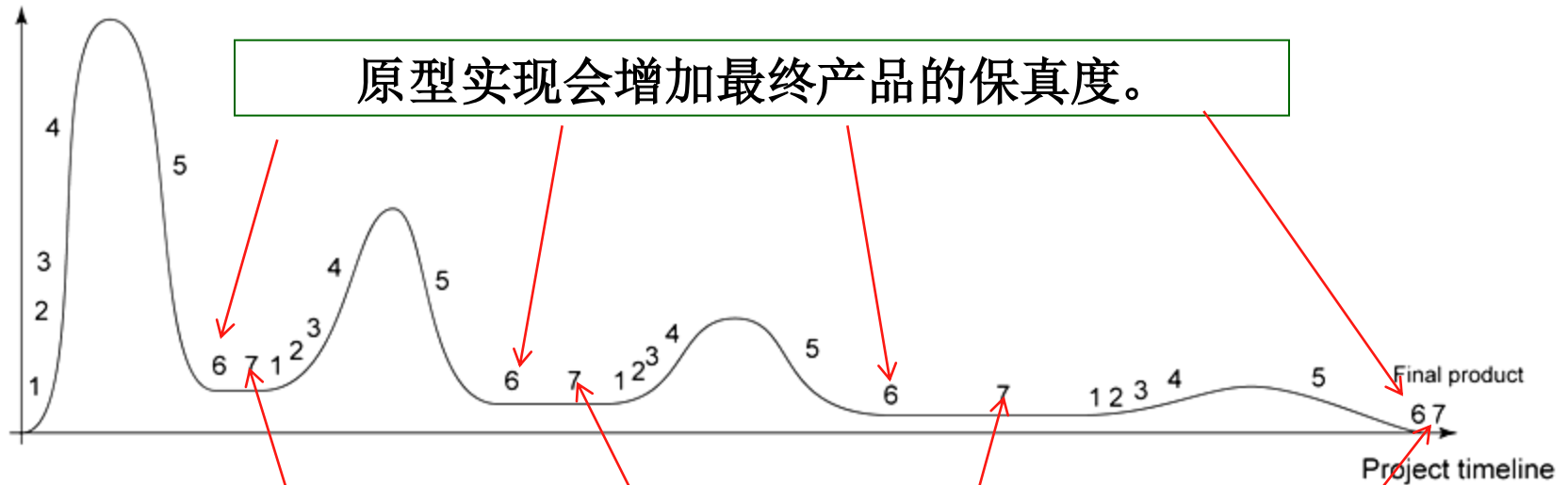
- 测试：
  - 产品测试：专门的测试人员利用实际HCI系统进行测试：

# 1. 迭代设计

## (3) 迭代设计步骤

“完美”即“不”完美，“不”完美即“完美” ==> 😊

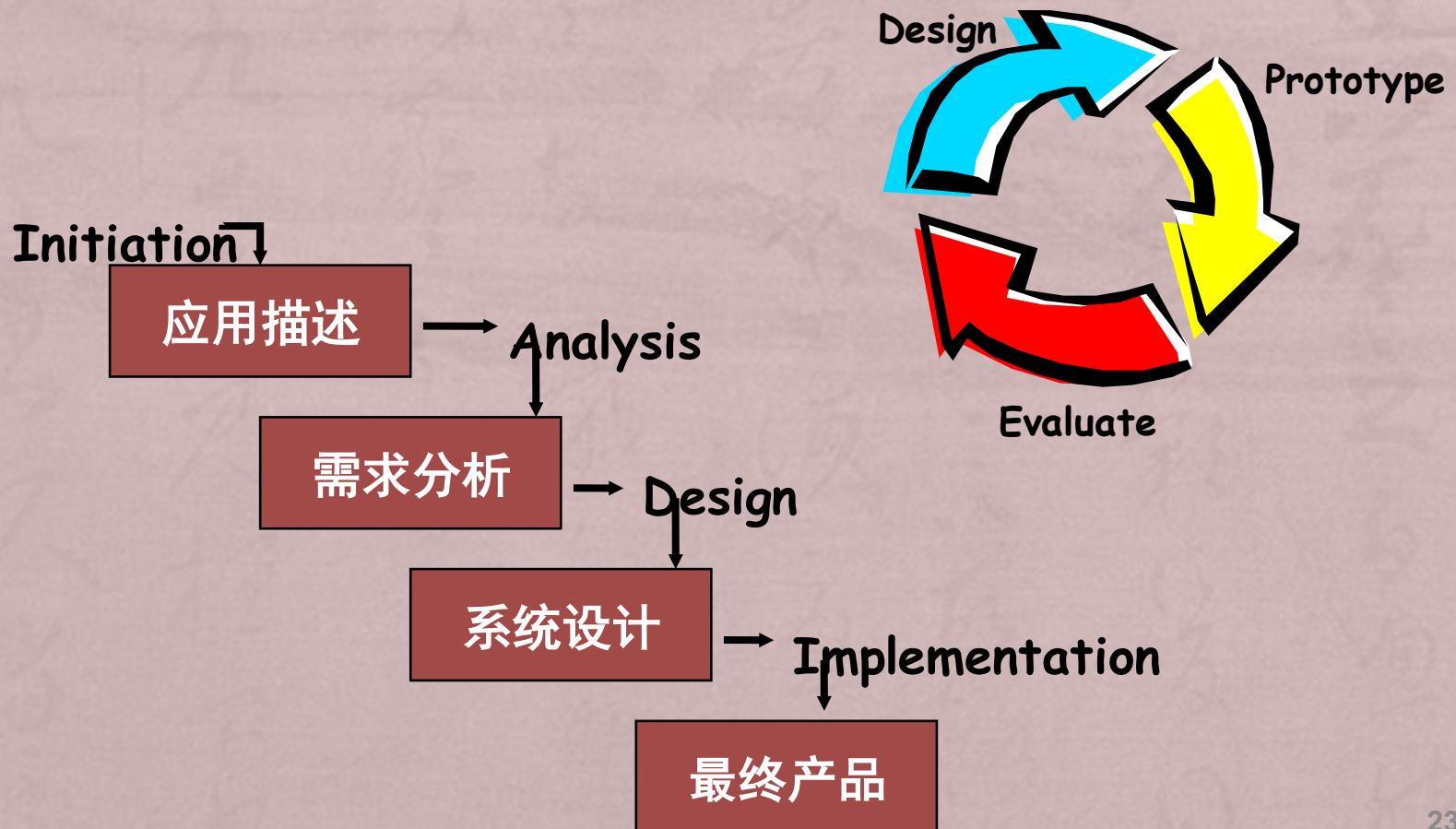
Number of Ideas  
under consideration



评测会揭示设计中的问题，重新设计则需要重复这个设计循环

# 1. 迭代设计

## (4) 迭代设计与瀑布模型比较



# 1. 迭代设计

## (4) 迭代设计与瀑布模型比较

- 重点不同
  - 普通的瀑布模型没有反馈
    - 修正错误工作开销很大（初始的完美，后期的不完美？）  
(每个阶段都可能会增加数倍的工作开销)
  - 迭代设计较强调反馈
    - 迭代设计将会更早的发现问题



## 2. “头脑风暴”法

*Brainstorming*

例如，用于迭代设计的“构思阶段”

## 2. 头脑风暴

### (1) 创造心理学

- (“逻辑上”)的从众: 创造力的敌人---影响感知与智慧
  - ✓ 群体与组织意识: 常带来从众(意识)行为
  - ✓ 品牌或企业形象, 也暗示消费的从众
- 皇帝的新衣
- 某商品的消费热潮
- 使用某保健品的热潮

## 2. 头脑风暴

### (1) 创造心理学

- 增强创造力

- ✓ 突破思维框架：打破成见（从众、知识体系、集体意识）

- 放下过分的逻辑思维，激发无序灵感自然生长，集体碰撞放大分布式认知灵感链式反应，

- 将灵感条理化（逻辑化或框架化）以落实创新性的（集体）灵感。

- 一笔画出四条直线，使其通过如下的所有点。





## 2. 头脑风暴

### (1) 创造心理学

- 增强创造力

- ✓ 突破思维框架：打破成见（从众、知识体系、集体意识）

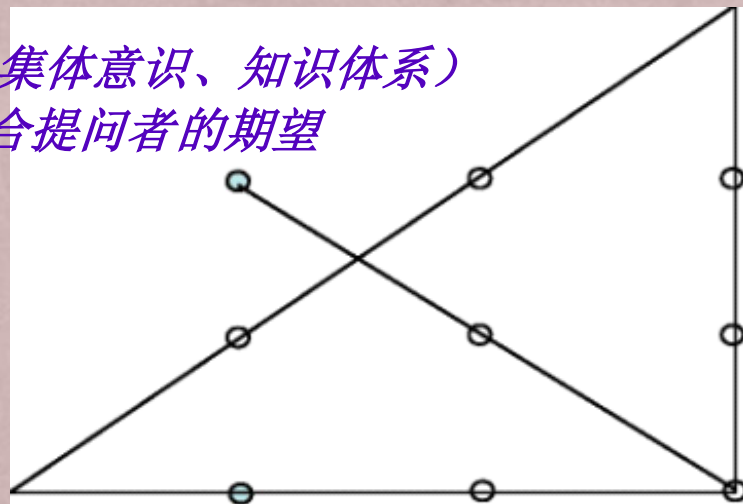
- 放下逻辑思维，激发无序灵感，放大灵感链式反应，

- 最后将灵感条理化（逻辑化或框架化）以落实创新性的灵感。

#### □ 难点

- (克服)思维定式（习惯思维、集体意识、知识体系）

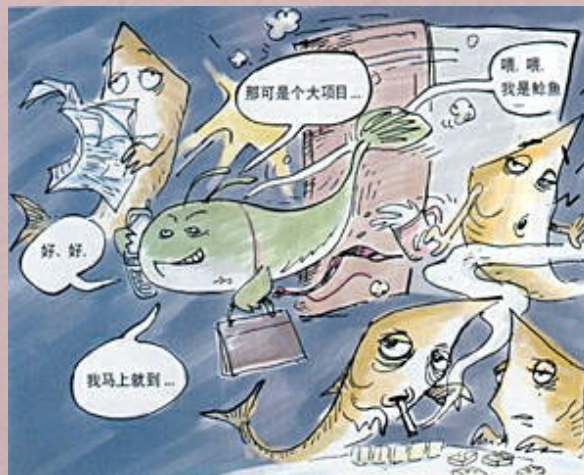
- (放下)确信自己的思维定式符合提问者的期望



## 2. 头脑风暴

### (1) 创造心理学

- 增强创造力: 重视 分布式认知, 启发 群体智慧
  - ✓ 突破思维框架: 打破成见
  - ✓ 质疑:
    - ? 对群体的质疑 → 提升群体创造力
    - ? 质疑的想法, 不必完全正确 → 解放群体的僵化思想
    - ? 少数人的创新思考 → 可激发多数人的创造力



## 2. 头脑风暴

### (1) 创造心理学

- 增强创造力

- ✓ 突破思维框架：打破成见

- ✓ 质疑的作用：

- ？ 对群体的质疑→提升群体创造力

- ？ 质疑的想法,不必完全正确→解放群体的僵化思想

- ？ 少数人的创新思考→可激发多数人的创造力

- ✓ 低效的质疑：成见立知、目标不明

- ？ 伪造的质疑：为质疑而质疑，并非发自真心

- ？ 虚假地接受质疑：出于礼貌或仅仅是形式上接受



## 2. 头脑风暴

### (1) 创造心理学

知行合一



智慧



认知/模式识别



创新/学习

## 2. 头脑风暴

### (2) IDEO 头脑风暴准则

- IDEO 公司

- ✓ 产品设计开发：启动分布式认知。由了解终端用户开始，聆听个人体验和故事，观察行为，揭示隐藏的需求→激发、放大灵感，商业上通常满足如下三个方面的要求
  - 用户的需求性
  - 商业的延续性
  - 科技的可行性
- ✓ 这样的方式可运用于产品之外各种领域的创新→服务、界面、企业转型
- ✓ 案例
  - 苹果电脑和微软的第一个鼠标(David Kelley)
  - 第一台笔记本(Bill Moggridge)
  - PDA的经典Plam V
  - Steelcase 品牌下的Leap Chair

## 2. 头脑风暴

### (2) IDEO 头脑风暴准则(步骤): 增强群体智慧

- ① 明确焦点问题: *Sharpen the Focus*
- ② 规则的可操作性: *Playful Rules*
- ③ 对创意进行计数: *Number Your Ideas*
- ④ 不断创建和激发新创意: *Build and Jump*
- ⑤ 充分利用房间的部署各种提醒: *The Space Remembers*
- ⑥ 头脑的预热活动: *Stretch Your Mental Muscles*
- ⑦ 建立实物: *Get Physical*

通过量的积累, 达到质的提高



## 2. 头脑风暴

### (2) IDEO 头脑风暴准则

① 明确焦点问题: *Sharpen the Focus*, (杂念常即成见)

问题的描述要有恰当的粒度: (粒度或详细度要匹配当前阶段)

- ✓ 不过分具体: 参杂成见
- ✓ 不过度抽象: 知行合一不够

非“自行车杯托”→成见?  
是“骑车安全喝咖啡具”



## 2. 头脑风暴

### (2) IDEO 头脑风暴准则

② 规则的可操作性: **Playful Rules** (缩小成见空间, 具象灵感/创新表达)

使头脑风暴的相关准则易于参考或操作:

✓ 例如, 将规则贴到会议室墙上:

- 求数量
- 鼓励异想天开
- 形象化
- 做出不同判断
- 一次讨论一个话题

表达即创造

## 2. 头脑风暴

### (2) IDEO 头脑风暴准则

③ 对创意进行计数: **Number Your Ideas** (立一种初心, 弱无关成见)

计数创意数量的多少, 可以激励参与者挖掘自己的潜力

例如:

- ✓ 可以给头脑风暴小组设定一个目标: 一小时内产生一百个创意
- ✓ 也许, 第94个创意完成时, 大家感觉到头了。但用计数目标激励一下, 再想出一批创意通常是有很大大可能性的



## 2. 头脑风暴

### (2) IDEO 头脑风暴准则

④ 不断创建和激发新创意：**Build and Jump**，（以分布智慧补个体局限）

头脑风暴会议，有“风平浪静”的时候。这个时候就需要有人提出建议，转换主题等

例如，做一点变化，以保持头脑风暴的惯性并创新思维能量：

- ✓ 提问：怎样能把这些创意用于.....？
- ✓ 提问：除了减震器外，是否还有其他方法可以防止将咖啡颠簸出来吗？
- ✓ 提问：非手持咖啡杯方案如何？
- ✓ 想办法，循环到之前有希望的创意上

## 2. 头脑风暴

### (2) IDEO 头脑风暴准则

#### ⑤ 充分利用工作空间部署各种提醒: **The Space Remembers**

(分布式认知 → 表达即创造?)

让头脑风暴有形化 (空间可视化), 用来引导头脑风暴组成员们进入创新思维状态

例如, 用每个人都可以看懂的、低技术含量的方法表达创意

- ✓ 用记号笔在巨大的即时贴上画出你的创意
- ✓ 挂满工作空间的墙面

\* 有效的外部思维模型: 外部RAM



表达即创造

# 2. 头脑风暴

## (2) IDEO 头脑风暴准则

### ⑥ 头脑的预热活动: **Stretch Your Mental Muscles** (浇灌智慧之种)

头脑风暴需要某种热身。运动员们做“身体伸展运动”，头脑风暴者要做“头脑伸展运动”

例如，思维沉浸到相关领域中去

- ✓ 比如自由组合，一个人随便提出一个词或一个想法，另一个人迅速在此基础上加以补充，然后传给下一个人。
- ✓ 设计自行车安全杯托时，可以去自行车商店转转；设计儿童座椅时，去玩具店转转；设计手机用具时，去手机商店转转。
- ✓ 找一些目标技术的例子带到头脑风暴现场。

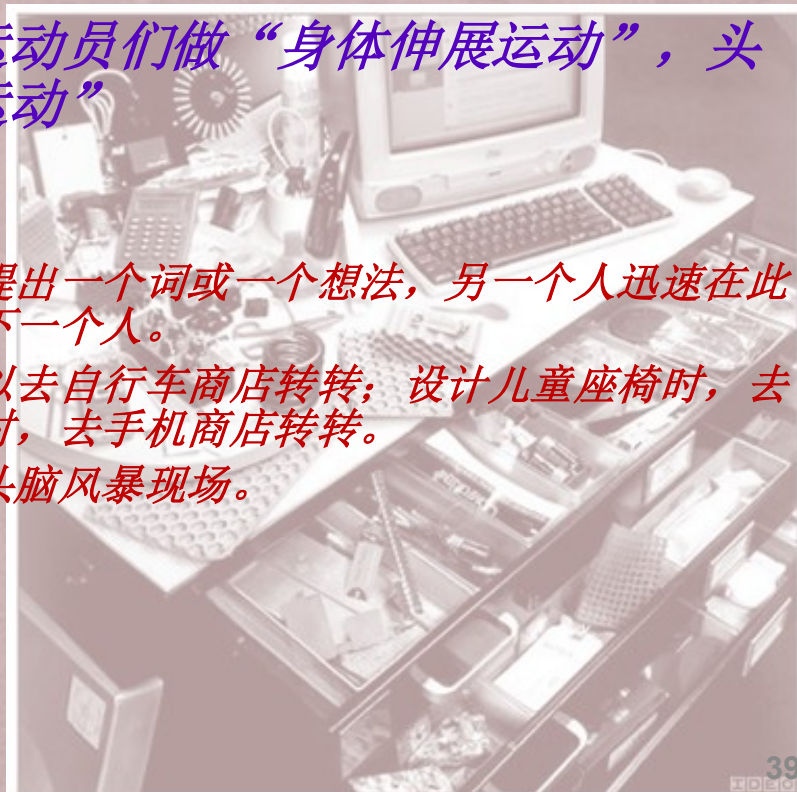


PHOTO: JOE L. SON



## 2. 头脑风暴

### (2) IDEO 头脑风暴准则

⑦ 建立实物: **Get Physical**, (创造需表达)

尽早用原始模型把创意大致展现出来

例如,

- ✓ 草图
- ✓ 模型
- ✓ 实际操作



## 2. 头脑风暴

### (3) IDEO 头脑风暴创新设计典型案例

1999年，美国广播公司ABC（夜线）节目，找上了IDEO。想带领观众“亲眼看看创新的产生”。

他们找来了美国消费者熟悉的超级市场购物推车，要IDEO的设计师在**五天之内**，重新设计这项产品

拍成了“**深掘：一家公司创新的秘密武器**”这个专题报道。

## 2. 头脑风暴

### (3) IDEO 头脑风暴创新设计典型案例

**第一天：**上午9点，召集人组成了一支各领域专案**团队**。

- 分成了几个小组：
  - ① 观察消费者采购杂货的行为
  - ② 钻研购物手推车和相关技术
  - ③ 请教采购和维修推车的专家
  - ④ 到超级市场去观察人们的购物行为
  - ⑤ 刺破了十几部儿童座椅和娃娃车，研究其中的构造
- 一天结束，订出了三个目标：
  - ① 体贴儿童的购物推车
  - ② 规划更有效率的购物方法
  - ③ 提高安全性。



## 2. 头脑风暴

### (3) IDEO 头脑风暴创新设计典型案例

#### 第二天：头脑风暴

- 针对三项目标召开动**脑会议**，即使是馊主意也没人介意
- 上午11点，天马行空的点子和构图，写满了一大张海报
- 之后进行投票，决定模型制造重点
- 下午6点，一部可供测试的原型车方案
  - ① 车体外型优雅迷人
  - ② 篮子可堆置在车架上的组合设计
  - ③ 一支可向客服人员询问的麦克风
  - ④ 一个可以节省结账排队时间的扫描器
  - ⑤ ...其他功能
- 针对原型最有特色的部分，再**分派任务**继续改良

## 2. 头脑风暴

### (3) IDEO 头脑风暴创新设计典型案例

第三天：星期三

- 上午6点，资深焊工完成了车体架构
- 负责制造模型的设计师则改良车轮

## 2. 头脑风暴

### (3) IDEO 头脑风暴创新设计典型案例

#### 第四天：组装车体

- ① 有人突然说：“你们不会要用这些篮子吧？”：  
✓ 于是，工作房的人取出几张树脂板，扳折出几个篮子
- ② 完成每个环节的组装测试工作
- ③ 最后给推车漆上颜色



## 2. 头脑风暴

### (3) IDEO 头脑风暴创新设计典型案例

**第五天：**星期五早上9点，一辆拉风、亮丽的创新购物推车完成了

- 车体的主结构两侧倾斜成弧线，有点流线型跑车的味道
- 开放式的车架设计，可以在上下两层整齐排放五个标准化菜篮
- 推车上的儿童座椅有游乐园里的安全扣闩
- 有趣味的游戏板
- 车上附有扫描器可直接结账
- 两个咖啡架
- 灵巧转动的后轮

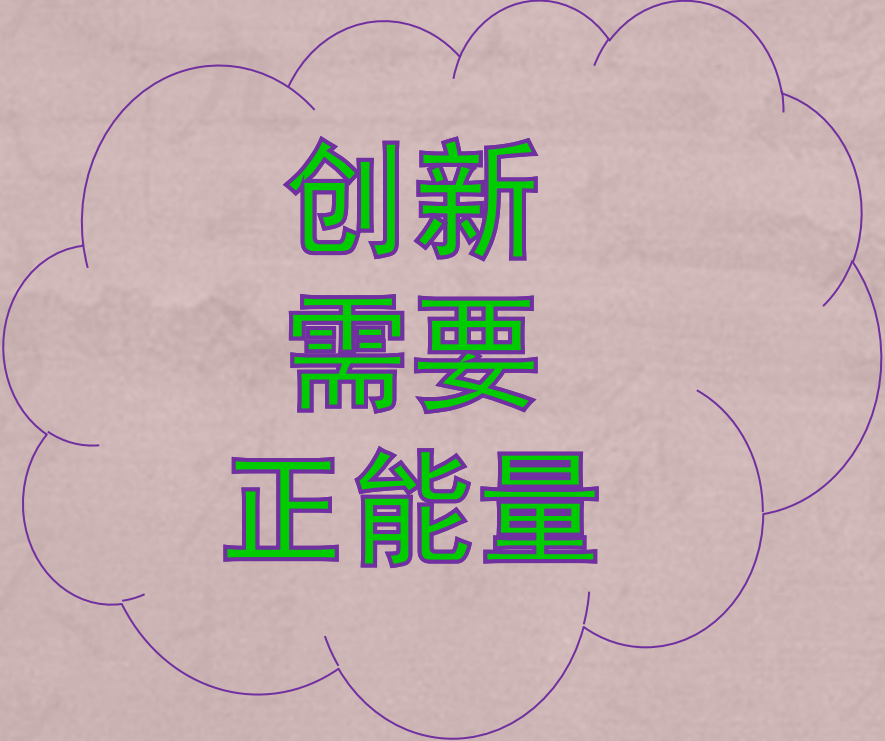
## 2. 头脑风暴

### (4) 基于头脑风暴设计HCI系统注意点

- 准确找出用户的认知特点与需求
  - ✓ 简单推测和调查效果不好
  - ✓ 使被测用户的潜意识可调查化(出声思考→分布式认知), 以获取其真实认知
- 激发创新思维需要支持手段
  - ✓ 多人、多领域组员更能激发“风暴”
  - ✓ 思维需要发动、共鸣, 而不能限制(成见常扮演限制者)
  - ✓ 思维需要外部的分布式模型(分布式表达)进行扩展

## 2. 头脑风暴

### (4) 基于头脑风暴设计HCI系统注意点



创新  
需要  
正能量



负能量  
限制  
创新



## ● 作业

随意找几位同学，基于头脑风暴，尝试对MS Word程序进行1点小小的改进，要求在作业中描述得到改进点的7个头脑风暴准则实施情况（每个准则字数限50字内）。

目的：熟悉头脑风暴创新设计的基本准则

再见