

# 产品优化设计的用户满意模型

唐加福<sup>1</sup>, 汪定伟<sup>1</sup>, 刘士新<sup>1</sup>, Richard Y K Fung<sup>2</sup>

(东北大学信息科学与工程学院, 沈阳 110004; 2. 香港城市大学, 香港)

**摘要:** 研究品质功能展开的产品优化设计问题. 考虑产品设计过程中的设计预算和非精确性, 引进计划可达水平、实际计划水平等概念, 提出产品优化设计的用户满意模型及参数规划求解方法. 此方法给出满足设计预算的不同可能性条件下的设计方案, 供产品设计负责人做出不同的方案选择, 更能反映设计过程的实际情况.

**关键词:** 产品设计; 模糊优化; 品质功能展开; 参数规划

**中图分类号:** O22      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1007-9807(2003)03-0046-06

## 0 引言

我国制造企业发展的实践表明, 产品开发能力, 特别是新产品开发能力是制约我国企业发展的重要因素. 在市场全球化的今天, 如何以最短的时间开发出高质量并能被用户接受的新产品已经成为企业赢得市场竞争的重要因素. 品质功能展开 (quality function deployment, QFD)<sup>[1~3]</sup> 技术, 是用于新产品开发的品质保证的一种方法, 确保从开发、设计开始的全过程的品质. 它把用户的需求或声音 (voice of customer, VoC) 转化为设计工程师的语言, 通过设定产品品质的设计属性值 (design attributes, DAs) 和一系列的转换变成可度量的产品. 它的特点是由用户需求 (customer requirements, CR) 来驱动产品设计的全过程, 因而是一种需求驱动 (customer-driven) 的新产品开发方法. 自 20 世纪 60 年代由 Akao 在日本提出以来, QFD 在美国、日本、欧洲得到了广泛应用, 已经成为现代企业确保新产品开发品质, 满足用户需求的重要方法和技术手段.

利用 QFD 技术设计产品品质的核心内容是依据用户需求属性 (CRs) 构建产品的品质表 (house of quality, HoQ)<sup>[2]</sup> 和设定最优的设计属性

值 (DAs). 由于用户需求和设计属性以及设计属性之间的复杂关系, 设定新产品设计属性值是该方法要解决的关键技术<sup>[4,5]</sup>.

目前确定设计属性的常用方法主要有基于主观性的方法、基于优先分配的启发式方法<sup>[6~8]</sup>和数学规划方法<sup>[9~11]</sup>. 这些模型<sup>[6,7,11]</sup>均没有考虑或很少考虑设计属性之间的关联关系以及产生的影响, 因而常常导致设计的不合理性和不可靠性. 更重要的是, 这些方法单纯从技术角度出发, 追求用户总体满意, 而没有考虑设计的经济因素, 即忽视了设计的费用因素. 本文考虑有限的产品开发 (设计) 资金预算以及设计过程中的非精确因素, 确定产品设计属性值的方法.

## 1 产品设计的质量功能展开原理

QFD 进行产品品质设计的原理是通过描述产品的用户需求 (CRs) 和设计属性 (DAs) 的相互关系以及设计属性之间的联系, 构建产品品质表, 如图 1 所示, 通过确定每个设计属性 (DAs) 的目标水平 (target level) 以达到用户对产品的总体满意水平最高<sup>[3,6~11]</sup>. 假定在一个产品的设计过程中, 根据市场的调查, 有  $m$  个用户需求和  $n$  个设

收稿日期: 2001-08-22; 修订日期: 2003-03-21.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (70002009); 教育部优秀青年教师基金资助项目; 沈阳市科学基金资助项目.

作者简介: 唐加福 (1965—), 男, 湖南人, 博士, 教授.

计属性,分别用  $CR_i$  和  $DA_j$  来表示;用户需求和设计属性之间的关系用关联关系矩阵 (relationship matrix)  $R$  表示,其元素  $R_{ij}$  表示第  $j$  个设计属性对第  $i$  个用户需求的影响程度,常用数量尺度如 1 - 3 - 9 或 1 - 9 - 15 分别表示弱、中、强. 令  $R_{ij}^*$  是  $R_{ij}$  的归一化,即  $0 < R_{ij}^* < 1$ ,表示当第  $j$  个设计属性目标完全满足的情况下对第  $i$  个用户需求满意程度的贡献. 令  $d_i$  是各个用户需求的权重,表明用户需求  $i$  对总体满意水平贡献的相对度量;类似地,令  $w_j$  表示设计属性的权重,则有

$$w_j = \sum_{i=1}^m d_i R_{ij}^*, j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

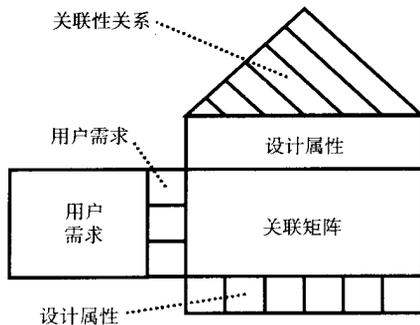


图1 简化的品质表

另外,设计属性之间存在关联性关系,令  $T$  是设计属性之间的关联矩阵 (correlation matrix),其元素  $T_{ij}$  表示关联因子,其值代表了设计属性之间的相关性程度. 如果  $T_{ij} = 0$ ,表示设计属性  $i, j$  之间无关联;  $T_{ij} < 0$  表示设计属性  $i, j$  之间相互冲突,即反作用;反之,表示相互之间有正面的作用.  $T_{ij}$  的值可以数量化描述,如 1 - 3 - 5 - 15,其中 1, 3, 5 分别表示不同设计属性之间相关性强度的弱、中、强关系,15 定义为设计属性本身的关联度值(最大). 当然也可以用不同的数量尺度来量化  $T_{ij}$ ,归一化后,  $T_{ij} \in (-1, 1]$ . 从本质上,  $T_{ij}$  的值反映了当设计属性  $i$  改进所产生的对设计属性  $j$  的贡献. 事实上,在实际的产品设计中,产品品质可以通过提高单个或多个设计属性的值来得到增强.

## 2 产品优化设计的用户满意模型

### 2.1 实际可达水平和计划可达水平

令  $x_j$  是第  $j$  个设计属性的实际水平,表示设

计属性达到的相对于设计目标值的百分数,如 0.8. 例如,手机的重量作为一个设计属性,设其目标值为 120 克,某手机 150 克,对应实际水平为 0.85.

由于设计属性之间存在复杂的相关性,因而  $x_j$  与  $x_i$  之间的关系的描述是一个复杂而重要的问题. 多数通过大量的数据采用拟合以线性形式表达,不能清晰地描述和揭示设计属性之间的复杂相关性. 本文借助对  $T_{ij}$  的描述和解释,引进设计属性的实际可达水平 (actual achieved degree of attainment of target, ADAT) 和计划可达水平 (planned degree of attainment of target, PDAT),通过描述设计属性的计划可达水平来反映设计属性之间的关系. 实际可达水平表明 DA 实际达到的目标水平,如 0.8 等,不是设计工程师直接可控的,而是通过 PDAT 来实现. 计划可达水平是设计工程师通过设计资源直接控制的目标水平,PDAT ADAT.

令设计属性  $j$  的计划可达水平值为  $y_j$  (决策变量),相应的实际可达水平值  $x_j$  为

$$x_j = y_j + \sum_{k=1}^n T_{kj} y_k = \sum_{k=1}^n T_{kj} y_k \quad (2)$$

### 2.2 设计费用和设计预算

一般地,产品的设计需要多种资源,如设计工程师、先进的仪器设备、工具、时间等. 在策略计划层,这些资源均可以费用形式来表示. 根据过去的经验,假设在没有其它设计属性的情况下,达到某个  $DA_j$  的目标所需要的费用为  $c_j$ ,称为基本费用. 为简便起见,假定达到某实际可达水平的费用函数  $C_j$  是实际可达水平的线性函数  $x_j$ . 由于设计属性之间的相关性作用,达到  $DA_j$  的目标所需要的费用 (称为实际基本费用)  $c_j^*$  可以表示为

$$c_j^* = c_j \left( 1 - \sum_i T_{ij} y_i \right) \quad (3)$$

因而,达到某个设计属性  $DA_j$  的实际可达水平  $x_j$  所需要的费用为实际计划费用,具有形式:

$$C_j(x_j) = c_j \left( 1 - \sum_k T_{kj} y_k \right) \left( y_j + \sum_k T_{kj} y_k \right) \quad (4)$$

在实际产品设计中,由于设计过程的非确定性,如对设计属性和用户需求的非清晰理解或非完整知识,设计人员对设计属性之间相关性作用的主观性判断等,基本费用需求  $c_j$  常表现为一个

三角形模糊数,用  $\tilde{c}_j = (c_j^p, c_j, c_j^o)$  表示,其可能性分布函数  $\tilde{c}_j(t)$  如图 2 (a) 所示.  $c_j^p, c_j, c_j^o$  分别是基本费用的最悲观 (most pessimistic)、最可能 (most likely) 和最乐观值 (most optimistic). 于是总设计费用  $C(y)$  也是一个三角形模糊数,用  $(c^p(y), c(y), c^o(y))$  表示,  $c^p(y), c(y), c^o(y)$  分别是费用函数  $C(y)$  的最悲观、最可能和最乐观值,具有如下形式:

$$c^p(y) = \sum_{j=1}^n c_j^p (1 - \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k) \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k \quad (5)$$

$$c(y) = \sum_{j=1}^n c_j (1 - \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k) \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k \quad (6)$$

$$c^o(y) = \sum_{j=1}^n c_j^o (1 - \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k) \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k \quad (7)$$

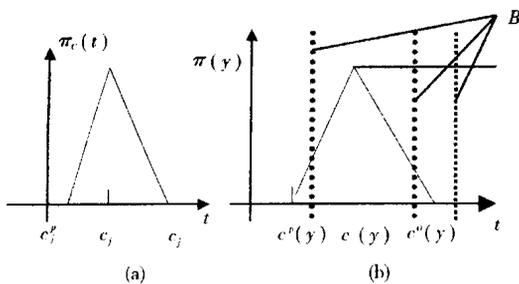


图 2 三角形模糊数  $\tilde{c}_j$  及模糊不等式的可能性描述  
这样,产品设计预算约束可以表示为

$$C(y) = \sum_{j=1}^n c_j (1 - \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k) \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k \leq B \quad (8)$$

### 2.3 模糊优化模型

用户对产品的总体满意水平可以描述为

$$S = \prod_{j=1}^n w_j x_j \quad (9)$$

于是,以用户总体满意为目标的产品设计优化模型可以描述为 FPI:

$$\text{Max } S = \prod_{j=1}^n w_j \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k = \prod_{k=1}^n \prod_{j=1}^n w_j T_{kj} y_k \quad (10)$$

$$\text{s. t. } \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k \leq 1, \forall j; \quad (11)$$

$$\tilde{C}(y) = \sum_{j=1}^n \tilde{c}_j (1 - \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k) \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k \leq B \quad (12)$$

$$0 \leq y_j \leq 1, j = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

其中:  $y_j$  和  $B$  分别是用户可接受的设计属性实际可达水平值和设计总费用.  $y_j$  的取值反映了决策者(设计工作组)的偏好和主观性,也是竞争的客观需要.

### 3 参数规划方法求解 FPI 模型

FPI 是一个清晰目标和模糊约束的非线性规划模型. 根据决策者对问题的不同理解和最优解的解释,模糊数学规划问题的解可以有多种不同的含义,因而可有多种方法求解模糊数学规划问题,包括对称方法和非对称方法<sup>[12]</sup>. 本节提出求解 FPI 模型的参数规划方法.

对于给定的  $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$ , 约束条件 (12) 是一个软不等式,可以描述为可能性分布函数  $\tilde{c}(y)$ :

$$\tilde{c}(y) = \begin{cases} \tilde{c}(y)(t) = & \\ \left\{ \begin{array}{ll} 1 & B - c^o(y) \\ 1 & c(y) - B - c^o(y) \\ \tilde{c}(y)(B) & c^p(y) - B - c(y) \\ 0 & \text{else} \end{array} \right. & (14) \end{cases}$$

如图 2(b) 所示,  $\tilde{c}(y)$  表示产品品质设计的总费用满足设计预算的可能性. 因此约束条件 (12) 可以理解为以决策者(企业)预先给定的可能性水平来满足设计预算. 在这个意义上, (12) 等价于

$$\tilde{c}(y) \geq \alpha \quad (15)$$

其中:  $\alpha$  是决策者(产品/项目负责人)可以接受的可能性水平,反映了决策者对设计费用满足预算的主观/客观性要求.  $\alpha$  值越大,表示约束越紧,即满足设计预算的要求越高. 在这个意义上,

$\alpha$  值也表示设计费用的重要性程度. 因此, FPI 等价于如下清晰的参数规划模型(CPI)

$$\text{Max } S = \prod_{j=1}^n w_j \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k = \prod_{k=1}^n \prod_{j=1}^n w_j T_{kj} y_k \quad (16)$$

$$\text{s. t. } \prod_{k=1}^n T_{kj} y_k \leq 1, j = 1, 2, \dots, n \quad (17)$$

$$c^p(y) + (c(y) - c^p(y)) \alpha \leq B \quad (18)$$

$$\prod_{k=1}^n T_{kj} y_k \leq 1, j = 1, 2, \dots, n \quad (19)$$

$$0 \leq y_j \leq 1, \forall j, 0 < \alpha < 1 \quad (20)$$

对于给定的  $\alpha$ , CPI 是一个非线性规划问题,可以用参数优化方法或遗传算法<sup>[13,14]</sup>求解. 令其最优解为  $(y^*, S^*(\alpha))$ , 表示总设计费用以大于或等于  $\alpha$  的可能性(水平)满足设计预算

的情况下,各设计属性的计划可达水平和用户总体满意水平.随着  $(0,1]$  的变化,得到一个解集

$$D = \{ (y, \mu_D(y)) \mid y \in \{y^*(\alpha)\}, \alpha \in (0,1] \},$$

其中  $\mu_D(y) = \min \{ \mu_{d_i}(y) \mid d_i \in \{d_i^*(\alpha)\}, \alpha \in (0,1] \}$  (21)

理论上,  $D$  称为模糊最优解集,是 FPI 的最优解,但在实际的决策问题中,不容易被决策者接受.为便于决策者从模糊最优解集中选择一个或多个满意解,离散化  $(0,1]$ ,  $\alpha_l = l/L$ ,  $l = 1, 2, \dots, L$ , 求解 CP, 然后通过人机交互方式和凸组合产生任意可能性水平下的满意解.

### 4 实例与仿真结果

某公司开发一种新式铅笔.根据市场调研,用户对产品的需求(CR)主要包括易握(CR1)、不易涂脏(CR2)、笔尖不易折断(CR3)、不易滚动(CR4)四个方面.影响以上用户需求的设计属性(DA)主要包括铅笔的长度(DA1)、两次削笔之间的时间间隔(DA2)、产生的灰尘(DA3),形状(DA4)、最少的残迹(DA5).用户需求、设计属性之间的关系如图3所示.产品设计预算  $B = 15.0(1\ 000)$  元,各设计属性的基本费用如表1所示.用户需求与设计属性之间的关系采用 1 - 3 - 9 数量化,设计属性之间的相关性按照 1 - 3 - 9 - 18 数量化,得到

$$R_{ij}^* = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.00 & 0.00 & 0.75 & 0.00 \\ 0.00 & 0.19 & 0.405 & 0.00 & 0.405 \\ 0.023 & 0.185 & 0.396 & 0.00 & 0.396 \\ 0.10 & 0.00 & 0.00 & 0.90 & 0.00 \end{bmatrix}$$

$$T_{ij} = \begin{bmatrix} 1.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 1.0 & 0.167 & 0.0 & 0.167 \\ 0.0 & 0.167 & 1.0 & 0.0 & 0.5 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 1.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.167 & 0.5 & 0.0 & 1.0 \end{bmatrix}$$

在没有设计预算约束的情况下,为了使各设计属性达到目标值 1,其相应计划可达水平分别为  $y_1 = 1.0, y_2 = 0.807\ 3, y_3 = 0.577\ 0, y_4 = 1.0, y_5 = 0.577\ 0$ , 用户总体满意水平为 1, 需要总设计费用为 22 576 元.用混合式遗传算法<sup>[14,15]</sup>对 CP1 在不同可能性水平  $\alpha$  和不同设计属性要求  $\beta_j$  下进行仿真,结果如表 2 和图 4 所示.表 2 给出了  $\alpha = 0.45$  时不同可能性水平下的设计方案,包

括计划可达水平、实际可达水平、总设计费用和达到的用户总体满意水平.图 4 是用户总体满意水平随可能性水平和  $\beta_j$  的变化情况.值得指出的是最优设计方案总设计费用不随可能性水平发生变化.一方面,决策者(设计工程师/项目负责人/主管)可以根据表 2 和对设计预算的主观/客观性要求,选择某可能性水平(如  $\alpha = 0.6$ ) 下的设计方案;另一方面,决策者也可以从表 2 中权衡不同可能性水平下的总设计费用和达到的用户总体满意水平,选取一个合理的设计方案.此外,决策者可以从图 4 中选择任意可能性水平和不同设计属性要求的设计方案.

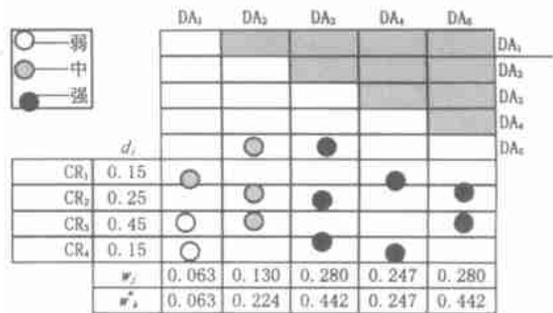


图 3 实例产品品质表

表 1 基本费用需求  $C_j$ (千元)

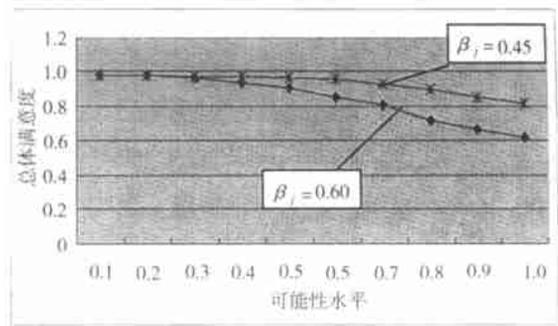
设计属性	最可能值	最悲观值	最乐观值
DA <sub>1</sub>	10	9.8	10.2
DA <sub>2</sub>	4.0	3.8	4.2
DA <sub>3</sub>	5.0	4.9	5.1
DA <sub>4</sub>	3.0	2.9	3.1
DA <sub>5</sub>	6.0	5.8	6.2

表 2 不同可能性水平下的满意解 ( $\alpha = 0.45$ )

可能性水平	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
计划	DA1 0.690 7	0.638 8	0.587 5	0.536 7	0.486 4
目标	DA2 0.807 4	0.807 4	0.807 4	0.807 4	0.807 4
水平	DA3 0.576 8	0.576 9	0.576 8	0.576 8	0.576 8
( $\beta_j$ )	DA4 1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
	DA5 0.576 8	0.576 8	0.576 8	0.576 8	0.576 8
实际	DA1 0.690 7	0.638 8	0.587 5	0.536 7	0.486 4
目标	DA2 1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
水平	DA3 1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
( $\beta_j$ )	DA4 1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
	DA5 1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
计划	DA1 6.596 1	6.132 8	5.669 4	4.456 5	4.724 7
费用	DA2 2.793 4	2.841 9	2.890 3	2.086 5	2.987 2
(K)	DA3 2.624 4	2.653 2	2.682 0	3.208 4	2.739 7
	DA4 2.640 0	2.680 0	2.720 0	1.924 4	2.800 0
	DA5 0.346 1	0.692 1	1.038 2	3.319 4	1.730 3
总费用(K)	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
满意水平	0.981 2	0.978 0	0.974 7	0.971 5	0.968 4

续表 2

可能性水平		0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
计划	DA1	0.450 0	0.450 0	0.450 0	0.450 0	0.450 0
目标	DA2	0.745 7	0.508 5	0.257 3	0.236 1	0.236 1
水平	DA3	0.583 6	0.610 0	0.638 0	0.640 4	0.640 4
( $y_j$ )	DA4	1.000 0	1.000 0	1.000 0	0.844 9	0.680 3
	DA5	0.583 6	0.610 0	0.638 0	0.640 4	0.640 4
实际	DA1	0.450 0	0.450 0	0.450 0	0.450 0	0.450 0
目标	DA2	0.940 7	0.712 3	0.470 4	0.450 0	0.450 0
水平	DA3	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
( $x_j$ )	DA4	1.000 0	1.000 0	1.000 0	0.844 9	0.680 3
	DA5	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
计划	DA1	4.410 0	4.432 5	4.455 0	4.477 5	4.500 0
费用	DA2	2.847 4	2.166 6	1.436 2	1.393 8	1.415 0
(K)	DA3	2.801 5	2.958 7	3.126 3	3.169 9	3.201 9
	DA4	2.840 0	2.880 0	2.920 0	2.500 8	2.040 8
	DA5	2.101 1	2.562 2	3.062 5	3.458 0	3.842 3
总费用(K)		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
满意水平		0.958 3	0.928 5	0.897 0	0.856 0	0.815 4

图 4 用户总体满意水平随  $\beta_j$  的情况

## 5 结论

本文引进计划可达水平、实际计划水平等概念,提出产品优化设计的用户总体满意模型和参数规划求解方法.通过实例仿真,为决策者提供多种选择的设计方案,为不同决策者在不同情况下的决策提供支持.另外,此方法可以为决策者提供友好的人机界面,便于实施.

## 参考文献:

- [1] Akao Y. Quality function deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design[M]. Cambridge: Productivity Press, 1990
- [2] Hauser J R, Clausing D. The house of quality[J]. Harvard Business Review, 1988, May/June
- [3] Matzler K, Hinterhuber H H. How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment[J]. Technovation, 1998, 18(1): 25—38
- [4] 赵彩凤,陈玉宝.质量功能展开方法及其在航空公司质量管理中的应用[J].中国民航学院学报,2000,18(2):8—13
- [5] 林志航.面向并行工程的分布式系统 QFD 研究[J].高技术通讯,1998,4
- [6] Wassermann G S. On how to prioritize design requirements during the QFD planning process[J]. IIE Transactions, 1993, 25(3): 59—65
- [7] Bode J, Fung R Y K. Cost engineering with quality function deployment[J]. Computers and Industrial Engineering, 1998, 35(3/4): 587—590
- [8] Fung R Y K, Tang J, Tu Y, et al. Fuzzy financial optimization in product design using quality function deployment[J]. International Journal of Production Research, 2002, 40(3): 585—599
- [9] Moskowitz H, Kim K J. QFD optimizer: A novice friendly quality function deployment decision support system for optimizing product designs[J]. Computers and Industrial Engineering, 1997, 33(3): 641—655
- [10] Kim K, et al. Fuzzy multi-criteria models for quality function deployment[J]. European Journal of Operations Research, 2000, (121): 504—518
- [11] Fung R Y K, Popplewell K, Xie J. An Intelligent Hybrid System for Customer Requirements Analysis and Product Attribute Targets Determination[J]. International Journal of Production Research, 1998, 36(1): 13—34
- [12] Zimmermann H J. Fuzzy Sets Theory and Its Applications[M]. 2nd. New York: Kluwer Academic Publishers, 1985
- [13] Tang J, Wang D, et al. A hybrid genetic algorithm for a type of nonlinear programming problem[J]. Computers & Mathematics with Application, 1998, 36(5): 11—21

[14]唐加福,汪定伟,高振,王谨.面向非线性规划问题的混合式遗传算法[J].自动化学报,2000,26(3):401—404

## Customer satisfaction model for optimal product design

*TANG Jia-fu<sup>1</sup>, WANG Ding-wei<sup>1</sup>, LIU Shi-xin<sup>1</sup>, Richard Y K Fung<sup>2</sup>*

1. School of Information Science & Engineering, Northeastern University (NEU), Shenyang 110004, China;

2. City University of Hong Kong, Hong Kong, China

**Abstract:** A customer satisfaction model is proposed for optimal product design, combining design budget, some technical requirement and imprecision. New concepts of actual achieved degree of attainment and planned degree of attainment of DAs are introduced in this paper. A parametric programming technique is developed to solve this model. With this model, more than one solution can be obtained for design engineer under different possibility levels for satisfying the design budget. An illustrated example is also presented in this paper.

**Key words:** product design; fuzzy optimization; quality function deployment; parametric programming

---

(上接第45页)

[11]李仕明,唐小我.现代企业产权制度——内涵、结构与激励机制[J].中国软科学,2000,(3):57—62

[12]魏刚.高级管理者与上市公司业绩[J].经济研究,2000,46(1):32—39

## Study on relationships between manager's behavior and managerial performance

*NI De-bing, TANG Xiao-wo, LI Shi-ming*

School of Management, University of Electronic & Science Technology of China, Chengdu 610054, China

**Abstract:** Based on the literatures on the principal-agent problem, this paper proposes that the mechanism by which manager's behavior determines managerial performance maybe is ignored by the trade. The study builds a model to describe manager's dynamic behavior under the condition where the principal-agent contract has been linear between manager and stockholders, and where there is the lagging effects of manager's endeavors on managerial performance. Furthermore, this paper presents the optimal condition under which can contract manager's behavior with managerial performance. The relationship between manager's behavior and managerial performance is studied finally.

**Key words:** performance; principal-agent; risk; random shock