

【统计调查与分析】

# 基于多粒度非平衡语言信息的医疗服务质量评价

张群祥<sup>1, 2</sup>, 陈 姣<sup>2</sup>, 王晓曦<sup>2</sup>

(1. 浙江农林大学 经济管理学院, 浙江 临安 311300; 2. 浙江大学 管理学院, 浙江 杭州 310058)

**摘要:** 提出一种基于多粒度非平衡语言信息的医疗服务质量评价方法, 引入近年来最新发展的非平衡语言信息来处理评价过程中专家判断的模糊性。针对专家判断的多粒度多语义问题, 提出了粒度转换函数来进行一致化处理。该方法能有效处理医疗服务质量评价中的模糊而定性的信息, 可以对医生医疗服务的优劣进行评价和排序。

**关键词:** 医疗服务质量; 服务质量评价; 语言信息; 多粒度; 非平衡语言评估标度

**中图分类号:** R195.1   **文献标志码:** A   **文章编号:** 1007-3116(2011)05-0109-04

## 一、引言

随着经济的发展和社会的进步, 人们对医疗服务和健康水平的要求也越来越高。提升医疗服务质量是人民群众和政府的共同需求, 是医院自身良好发展、提升竞争力、提高患者满意度和忠诚度的关键因素<sup>[1]</sup>。医疗服务质量的评价攸关人民群众的切身利益, 如何全面公正、准确合理地评判医疗服务质量, 是医院管理的重要问题, 也是进一步规范医疗行为, 改善服务质量的基础。

现有的医疗服务质量评价方法主要有综合指数法、秩和比法、模糊综合评判法等<sup>[2-4]</sup>。然而, 由于医疗服务质量评价过程中存在的内在模糊性, 使得单纯采用定量测量方法较为困难, 而利用语言信息来处理则更符合实际, 也更准确。为此, 泥瑾提出了基于二元语义的医疗服务质量评价方法, 但二元语义可能会丢失决策信息, 且计算较为复杂; 此外, 也未考虑专家判断中的多粒度多语义情况<sup>[1]</sup>。实际上, 在医疗服务质量评价的过程中, 常需要多位专家参与, 由于专家知识背景、习惯、偏好等各不相同, 因而其所给出的评价信息往往是由多种粒度多种格式的语言信息组成。因此, 笔者提出基于多粒度非平

衡语言信息的医疗服务质量评价方法, 借用近年来最新发展的非平衡语言信息来处理质量评价过程中专家判断的模糊性, 并充分考虑专家判断的多粒度问题, 为作好医疗服务质量评价工作提供方法支持。

## 二、医疗服务质量评价指标

一般地, 医疗服务质量的评价需要多位专家参与, 且由于人类思维的局限性和事物的复杂性, 这一评价过程是典型的不确定多属性决策问题。医疗服务质量评价中, 需要首先确定服务质量的评价准则, 恰当的准则集是保证医疗服务质量评价科学、准确的前提。通过文献分析和系统梳理, 本文主要引用泥瑾的医疗服务质量评价指标作为参照进行研究, 建立医疗服务质量评价指标体系, 如图 1 所示。

## 三、语言信息决策理论

### (一) 非平衡语言评估标度及其集结算子

语言评估标度是语言决策的基础。常见的两种标度的语言术语下标基本是对称而均匀分布的, 形式较为单一且缺乏合理的理论依据, 已不能满足理论的发展和实用的需要<sup>[5-6]</sup>。在现实的群体协商或方案评价过程中, 非平衡的语言信息经常出现, 也即

收稿日期: 2011-01-14

基金项目: 浙江省教育厅科研项目《基于医患接触视角的医疗服务过程质量提升研究》(Y201016252); 浙江省社科规划课题《不确定环境下面向产品创新的质量功能展开方法及其应用研究》(10CGGL20YBB)

作者简介: 张群祥, 男, 江西临川人, 浙江农林大学讲师, 浙江大学博士生, 研究方向: 质量管理。

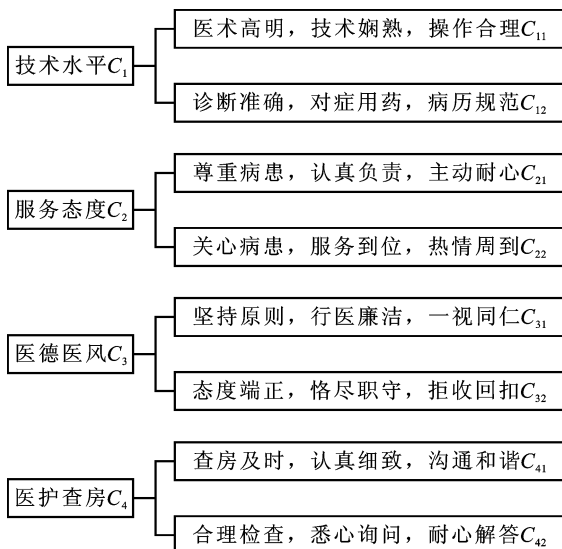


图1 医疗服务质量评价指标体系图

随着语言术语下标的增大, 相邻语言术语下标之间的偏差绝对值也随之增大。关于非平衡语言评估标度的研究现已成为决策领域的研究热点<sup>[7-8]</sup>。

Xu Z. S. 对非平衡语言评估标度和传统的平衡型语言评估标度进行对比研究发现, 在相同的相似度阈值下, 前者的群体一致性程度明显高于后者, 且前者在达成群体一致方面所需的迭代次数也更少, 因而非平衡语言评估标度也更实用。因此, 本文引入 Xu Z. S. 给出的以零为中心对称、且语言术语个数为奇数的非平衡语言评估标度<sup>[8]</sup>:

$$S^{(k)} = \{s_{\alpha}^{(k)} \mid \alpha = 1 - k, \frac{2}{3}(2 - k), \frac{2}{4}(3 - k), \dots, 0, \dots, \frac{2}{4}(k - 3), \frac{2}{3}(k - 2), k - 1\} \quad (1)$$

其中  $s_{\alpha}^{(k)}$  表示语言术语, 特别地,  $s_{1-k}^{(k)}$  和  $s_{k-1}^{(k)}$  分别表示决策者实际使用的语言术语的下限和上限,  $k$  为正整数, 语言术语集的势为  $2k - 1$ , 且  $S^{(k)}$  满足下列条件<sup>[5-8]</sup>: 1. 有序性: 若  $\alpha > \beta$ , 则  $s_{\alpha}^{(k)} > s_{\beta}^{(k)}$  (即表示  $s_{\alpha}^{(k)}$  优于  $s_{\beta}^{(k)}$ ); 2. 存在负算子:  $\text{neg}(s_{\alpha}^{(k)}) = s_{-\alpha}^{(k)}$ , 特别地,  $\text{neg}(s_0^{(k)}) = s_0^{(k)}$ 。

为了便于计算和避免决策信息丢失, XU Z. S. 在离散语言标度集  $S^{(k)}$  的基础上定义一个拓展的连续性语言标度集  $S^{(k)} = \{s_{\alpha}^{(k)} \mid \alpha \in [-t, t]\}$ , 其中  $t$  ( $t \geq k$ ) 是一个充分大的自然数<sup>[8]</sup>。若  $s_{\alpha}^{(k)} \in S^{(k)}$ , 则称  $s_{\alpha}^{(k)}$  为本原术语; 若  $s_{\alpha}^{(k)} \in S^{(k)}$ , 且  $s_{\alpha}^{(k)} \notin S^{(k)}$ , 则称  $s_{\alpha}^{(k)}$  为虚拟术语。一般, 虚拟术语仅出现在计算中。

定义1 对任意两个语言术语  $s_{\alpha_1}^{(k)}, s_{\alpha_2}^{(k)} \in S^{(k)}$ ,  $\lambda \in [0, 1]$ , 其运算法则定义如下<sup>[8]</sup>:

1.  $s_{\alpha_1}^{(k)} \dot{\lambda} s_{\alpha_2}^{(k)} = s_{\alpha_2}^{(k)} \dot{\lambda} s_{\alpha_1}^{(k)} = s_{\alpha_1 + \alpha_2}^{(k)}$
2.  $\lambda s_{\alpha_1}^{(k)} = s_{\lambda \alpha_1}^{(k)}$

定义2 设  $(s_{\alpha_1}^{(k)}, s_{\alpha_2}^{(k)}, \dots, s_{\alpha_m}^{(k)}) \in S^{(k)}$  为一组语言术语集, 且  $(w_1, w_2, \dots, w_m)$  为其权重向量, 满足  $0 \leq w_i \leq 1$  和  $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ , 则定义语言加权算术平均 (linguistic weighted arithmetic averaging, LWAA) 算子为<sup>[9]</sup>:

$$LWAA_w(s_{\alpha_1}^{(k)}, s_{\alpha_2}^{(k)}, \dots, s_{\alpha_m}^{(k)}) = \dot{\bigvee}_{i=1}^m (w_i s_{\alpha_i}^{(k)}) \quad (2)$$

### (二) 多粒度语言信息及其一致化

医疗服务质量的评价往往需要多位专家的群体参与, 是典型的群决策问题。在这样的群决策中, 受限于经验、背景、知识结构和个人偏好等因素的影响, 决策者对特定问题的理解存在差异, 在给出自己的评估或判断时往往会根据自己的偏好选择粒度各异的语言信息<sup>[5-6]</sup>。许叶军等提出了多粒度语言信息的3个基本转换准则, 也即可逆性、等价性和唯一性, 并进而给出了一种多粒度语言信息一致化的转换函数, 然而该方法仅适用于传统的平衡型语言评估标度<sup>[10]</sup>。为此, 在参考上述3个基本转换准则的条件下, 本文给出对应于非平衡语言评估标度集的多粒度语言信息转换函数:

定义3 设  $S^{(k)}$  为拓展的连续性非平衡语言标度集, 且  $s_{\alpha}^{(k)} \in S^{(k)}$ , 则语言术语  $s_{\alpha}^{(k)}$  所对应的下标  $\alpha$  可由下面的函数得到:

$$I_k: S^{(k)} \rightarrow [1 - k, k - 1] \\ I_k(s_{\alpha}^{(k)}) = \alpha \quad s_{\alpha}^{(k)} \in S^{(k)}$$

定义4 设  $S^{(k)}$  为拓展的连续性非平衡语言标度集, 且  $s_{\alpha}^{(k)} \in S^{(k)}$ , 则下标  $\alpha$  所对应的连续性非平衡语言标度集可通过下面的函数获得:

$$I_k^{-1}: [1 - k, k - 1] \rightarrow S^{(k)} \quad I_k^{-1}(\alpha) = s_{\alpha}^{(k)}$$

定义5 设  $S^{(k_1)} = \{s_{\alpha}^{(k_1)} \mid \alpha \in [1 - k_1, k_1 - 1]\}$  和  $S^{(k_2)} = \{s_{\beta}^{(k_2)} \mid \beta \in [1 - k_2, k_2 - 1]\}$  为任意两个给定的不同粒度的连续性非平衡语言标度集, 则定义它们之间的粒度转换函数 (granularity transformation function, GTF) 为:

$$GTF_{k_1}^{k_2}: S_{[1-k_1, k_1-1]}^{(k_1)} \rightarrow S_{[1-k_2, k_2-1]}^{(k_2)} \\ GTF_{k_1}^{k_2}(s_{\alpha}^{(k_1)}) = I_{k_2}^{-1} \left( \frac{I_{k_1}(s_{\alpha}^{(k_1)})(k_2 - 1)}{k_1 - 1} \right) = s_{\beta}^{(k_2)} \quad (3)$$

其中  $\beta = \frac{\alpha(k_2 - 1)}{k_1 - 1}$ 。同理, 有:

$$GTF_{k_2}^{k_1}: S_{[1-k_2, k_2-1]}^{(k_2)} \rightarrow S_{[1-k_1, k_1-1]}^{(k_1)} \\ GTF_{k_2}^{k_1}(s_{\beta}^{(k_2)}) = I_{k_1}^{-1} \left( \frac{I_{k_2}(s_{\beta}^{(k_2)})(k_1 - 1)}{k_2 - 1} \right) = s_{\alpha}^{(k_1)} \quad (4)$$

其中  $\alpha = \frac{\beta(k_1 - 1)}{k_2 - 1}$

那么, 利用公式(3)和(4), 可将决策者给出的多粒度语言信息一致化。例如, 若要将语言术语标度集  $S^{(3)}$  转换为  $S^{(4)}$ , 则首先有  $GTF_3^4: S_{[-2,2]}^{(3)} \rightarrow S_{[-3,3]}^{(4)}$ ,  $\beta = \alpha \frac{4-1}{3-1} = \frac{3}{2}\alpha$  则有  $s_{-2}^{(3)} \rightarrow s_{-3}^{(4)}$ 。在进行一致化处理时, 可选择专家所使用的任一非平衡语言术语集作为基本术语集并进行粒度转换。习惯上, 常选择被使用频率最高的非平衡语言术语集为基本语言术语集  $S^{(Basic)}$ , 通过转换函数, 将其余语言信息以基本语言术语表示。

#### 四、医疗服务质量评价的基本步骤

不失一般性, 设在医疗服务质量评价问题中, 被评价的医务人员集合为  $X = (x_1, x_2, \dots, x_m)$ ; 参与评价的专家集合为  $E_k (k = 1, 2, \dots, t)$ , 设专家  $E_k$  的权重  $e = (e_1, e_2, \dots, e_t)$ ,  $e_k \geq 0, \sum_{k=1}^t e_k = 1$ ; 设评价准则为  $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ ,  $d = (d_1, d_2, \dots, d_n)$  为评价准则的权重向量,  $d_j \geq 0, \sum_{j=1}^n d_j = 1, d_j$  可通过层次分析法(AHP)求得<sup>[11]</sup>。

步骤1 邀请专家  $E_k (k = 1, 2, \dots, t)$  在评价准则  $C_j (j = 1, 2, \dots, n)$  下根据非平衡语言评估标度  $S$  对医务人员  $X_i (i = 1, 2, \dots, m)$  的服务质量进行评价, 则得到服务质量评价值  $r_{ij}^{(k)} \in S (k = 1, 2, \dots, t; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$ , 从而构成初始的语言群决策矩阵  $R = (R_{ij})_{m \times n}$ , 其中  $R_{ij} = \{r_{ij}^1, r_{ij}^2, \dots, r_{ij}^t\}$ 。

步骤2 考虑到各专家采用的语言信息粒度可能不同, 须先用公式(4)~(7)进行一致化处理, 将其转换到一个统一的语言标度集  $S^{(Basic)}$ 。

步骤3 由投票表法求得专家  $E_k$  的权重为  $e = (e_1, e_2, \dots, e_t)$ , 则利用 LWAA 算子, 即式(2)将一致化后的语言群决策信息进行集成, 则得到最终的群语言决策矩阵  $R^* = (r_{ij})_{m \times n}$ 。

步骤4 用 AHP 法求得评价准则的权重, 继而用 LWAA 算子, 即式(2)计算得综合评价值  $Y_i (i = 1, 2, \dots, m)$ 。再根据综合评价值  $Y_i$  进行排序。

#### 五、应用实例

为说明本文方法的有效性, 下面引用某医院的医疗服务质量评价实例进行说明。杭州某医院要对 3 位医生  $x_1, x_2, x_3$  的医疗服务质量进行评价, 邀请 3 位专家  $E_k (k = 1, 2, 3)$  参与评价。由于专家的偏好、对

问题的理解程度以及知识背景等的差异, 不同专家往往使用不同粒度的语言评估标度来表达决策意见。常见的非平衡语言评估标度有  $S^{(3)} = \{s_{-2}^{(3)} = \text{很差}, s_{-1}^{(3)} = \text{差}, s_0^{(3)} = \text{一般}, s_{1/3}^{(3)} = \text{好}, s_{2/3}^{(3)} = \text{很好}\}; S^{(4)} = \{s_{-3}^{(4)} = \text{很差}, s_{-2/3}^{(4)} = \text{差}, s_{-1/2}^{(4)} = \text{较差}, s_0^{(4)} = \text{一般}, s_{1/2}^{(4)} = \text{较好}, s_{2/3}^{(4)} = \text{好}, s_{3/4}^{(4)} = \text{很好}\}$ 。本案例中 3 位专家  $E_k (k = 1, 2, 3)$  (其权重向量为  $w = (0.35, 0.40, 0.25)^T$ ) 利用上述语言评估标度, 根据图 1 所示的指标体系, 对 3 位医生的服务质量进行评价。其中, 专家  $E_1$  和  $E_3$  采用  $S^{(4)}$  标度, 而专家  $E_2$  采用  $S^{(3)}$  标度。3 位专家给出的语言评价信息构成初始的语言群决策矩阵  $R = (R_{ij})_{5 \times 5}$ , 如表 1 所示。

表 1 多粒度的初始语言评价信息表

评价准则	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$C_1$	$C_{11} \{s_{-2/2}^{(4)}, s_0^{(3)}, s_{1/2}^{(4)}\}$	$\{s_{1/2}^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{3/4}^{(4)}\}$	$\{s_0^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{3/4}^{(4)}\}$
	$C_{12} \{s_{1/2}^{(4)}, s_0^{(3)}, s_0^{(4)}\}$	$\{s_{-1/2}^{(4)}, s_0^{(3)}, s_{-1/2}^{(4)}\}$	$\{s_{1/2}^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{3/4}^{(4)}\}$
$C_2$	$C_{21} \{s_0^{(4)}, s_0^{(3)}, s_0^{(4)}\}$	$\{s_{1/2}^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{1/2}^{(4)}\}$	$\{s_{2/3}^{(4)}, s_0^{(3)}, s_{1/2}^{(4)}\}$
	$C_{22} \{s_{-1/4}^{(4)}, s_{-2/3}^{(3)}, s_{-1/2}^{(4)}\}$	$\{s_{-1/2}^{(4)}, s_{-2/3}^{(3)}, s_{-1/2}^{(4)}\}$	$\{s_{-1/2}^{(4)}, s_{-2/3}^{(3)}, s_0^{(4)}\}$
$C_3$	$C_{31} \{s_{2/3}^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{2/3}^{(4)}\}$	$\{s_{2/3}^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{2/3}^{(4)}\}$	$\{s_{2/3}^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{2/3}^{(4)}\}$
	$C_{32} \{s_{1/2}^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{2/3}^{(4)}\}$	$\{s_{2/3}^{(4)}, s_0^{(3)}, s_{2/3}^{(4)}\}$	$\{s_{1/2}^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{2/3}^{(4)}\}$
$C_4$	$C_{41} \{s_{-1/2}^{(4)}, s_{-2/3}^{(3)}, s_{-1/2}^{(4)}\}$	$\{s_0^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{2/3}^{(4)}\}$	$\{s_{-1/2}^{(4)}, s_0^{(3)}, s_{1/2}^{(4)}\}$
	$C_{42} \{s_{-1/4}^{(4)}, s_{-2/3}^{(3)}, s_{-1/2}^{(4)}\}$	$\{s_{1/2}^{(4)}, s_{2/3}^{(3)}, s_{2/3}^{(4)}\}$	$\{s_{1/2}^{(4)}, s_0^{(3)}, s_0^{(4)}\}$

表 2 粒度一致的语言评价信息表

评价准则	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$C_1$	$C_{11} \begin{matrix} (4) \\ s_{-0.050} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{1.325} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{0.733} \end{matrix}$
	$C_{12} \begin{matrix} (4) \\ s_{0.175} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{-0.300} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{0.908} \end{matrix}$
$C_2$	$C_{21} \begin{matrix} (4) \\ s_0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{0.908} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{0.592} \end{matrix}$
	$C_{22} \begin{matrix} (4) \\ s_{-0.992} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{-0.700} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{-0.575} \end{matrix}$
$C_3$	$C_{31} \begin{matrix} (4) \\ s_{2.417} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{2.417} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{2.000} \end{matrix}$
	$C_{32} \begin{matrix} (4) \\ s_{1.325} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{1.217} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{0.908} \end{matrix}$
$C_4$	$C_{41} \begin{matrix} (4) \\ s_{-0.700} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{3.000} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{-0.050} \end{matrix}$
	$C_{42} \begin{matrix} (4) \\ s_{-2.000} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{2.125} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{0.175} \end{matrix}$
评价结果	$\begin{matrix} (4) \\ s_{0.024} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{1.061} \end{matrix}$	$\begin{matrix} (4) \\ s_{0.602} \end{matrix}$

针对上述多粒度的语言信息, 首先用公式(3)和(4)进行一致化处理。考虑到有两位专家都采用  $S^{(4)}$  标度, 因此将  $S^{(4)}$  作为统一标度集  $S^{(Basic)}$ , 则只需将专家  $E_2$  的评价值进行转换:

$$\begin{matrix} (3) \rightarrow (4) & (3) \rightarrow (4) & (3) \rightarrow (4) \\ s_{-2}^{(3)} \rightarrow s_{-3}^{(4)} & s_{-2/3}^{(3)} \rightarrow s_{-1}^{(4)} & s_0^{(3)} \rightarrow s_0^{(4)} \\ (3) \rightarrow (4) & (3) \rightarrow (4) & \\ s_{2/3}^{(3)} \rightarrow s_1^{(4)} & s_2^{(3)} \rightarrow s_3^{(4)} & \end{matrix}$$

然后用 LWAA 算子将一致化后的语言决策信

息进行集成, 可得最终的群语言决策矩阵  $R^* = (r_{ij})_{5 \times 5}$ , 见表 2。由 AHP 法求得评价准则  $C = (c_1, c_2, \dots, c_8)$  的权重向量  $d = \{d_1 = 0.207, d_2 = 0.136, d_3 = 0.125, d_4 = 0.148, d_5 = 0.117, d_6 = 0.098, d_7 = 0.064, d_8 = 0.105\}$ 。由 LWAA 算子可求得 3 位医生医疗服务质量的群体综合评价值为  $(s_{0.024}^{(4)}, s_{1.061}^{(4)}, s_{0.602}^{(4)})$ , 则有  $x_2 > x_3 > x_1$ 。因而可知, 在图 1 中的医疗服务质量评价指标体系下, 3 位医生的服务质量总体上都较好。其中第 2 位医生的医疗行为效果最好, 第 3 位次之, 第 1 位相对较差。

## 六、结 论

本文提出了基于非平衡多粒度语言信息的医疗

### 参考文献:

- [1] 泥瑾. 基于二元语义信息处理的医疗服务质量评价方法探索[J]. 中国医院统计, 2008, 15(3).
- [2] 周凤琼, 廖振尔. 综合指数法用于我院医疗质量评价效果分析[J]. 中华医院管理杂志, 2000, 16(2).
- [3] 吴清平, 张丹. 秩和比法和几种常用方法在医疗质量评价中应用的比较[J]. 中国医院统计, 2003(1).
- [4] 吕晓燕, 吕艳燕, 郭建军, 等. 基于模糊综合评判的医院工作质量评价系统[J]. 科技情报开发与经济, 2003(2).
- [5] Herrera- Viedma E, Mart nez L, Mata F, et al. A Consensus Support System Model for Group Decision- making Problems with Multigranular Linguistic Preference Relations [J]. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 2005, 13(5).
- [6] Fan Z P, Liu Y. A Method for Group Decision- making Based on Multi- granularity Uncertain Linguistic Information [J]. Expert Systems with Applications, 2010, 37(5).
- [7] Cabrerizo F J, Prez I J, Herrera- Viedma E. Managing the Consensus in Group Decision Making in an Unbalanced Fuzzy Linguistic Context with Incomplete Information [J]. Knowledge- Based Systems, 2010, 23(2).
- [8] Xu Z S. An Interactive Approach to Multiple Attribute Group Decision Making with Multigranular Uncertain Linguistic Information [J]. Group Decision and Negotiation, 2009, 18(2).
- [9] Xu Z S. Group Decision Making Based on Multiple Types of Linguistic Preference Relations [J]. Information Sciences, 2008, 178(2).
- [10] 许叶军, 达庆利. 基于不同粒度语言判断矩阵的多属性群决策方法[J]. 管理工程学报, 2009, 23(2).
- [11] Saaty T L. Decision- making with the AHP: Why is the Principal Eigenvector Necessary [J]. European Journal of Operational Research, 2003, 145(1).
- [12] Bodily S E. A Delegation Process for Combining Individual Utility Functions [J]. Management Science, 1979, 25(10).

## Medical Service Quality Evaluation Based on Multi- granularity Unbalanced Linguistic Information

ZHANG Qun-xiang<sup>1,2</sup>, CHEN Jiao<sup>2</sup>, WANG Xiao-tun<sup>2</sup>

(1. School of Economics and Management, Zhejiang Agriculture & Forestry University, Linan 311300, China;

2. School of Management, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

**Abstract:** This paper puts forward a method based on multi- granularity unbalanced linguistic information for medical service quality evaluation. Unbalanced linguistic information, developed in recent years, was introduced to handle inevitable fuzziness in the process of expert evaluation and judgment. A multi- granularity problem of expert judgment, some granularity transformation function was proposed to unify multi- granular information. This method can effectively handle fuzzy and qualitative information in the medical service quality evaluation process, and also can be used to evaluate and prioritize medical service quality of doctor.

**Key words:** medical service quality; service quality evaluation; linguistic information; multi- granularity; unbalanced linguistic label sets

(责任编辑: 崔国平)