

文章编号:1000-582X(2007)04-0153-04

# 住宅小区建筑设计方案评价的层次群决策方法\*

陈安明, 廖奇云

(重庆大学建设管理与房地产学院, 重庆 400030)

**摘要:**为了体现住宅小区特定用户或决策者的方案偏好对建筑设计方案评价的影响,建立了一类两层次多属性群决策模型.其中,专家评价层决策矩阵的获取体现了专家专业水平差异对决策的影响.用户评价层则采用不确定语言多属性决策方法来确定用户对方案的偏好.并建立了使2个决策层评价差异最小化的优化模型确定属性权重,该权重用于专家综合评价,充分考虑了用户方案偏好对决策的影响,结果表明模型能正确反映此类决策的实际情况.

**关键词:**多属性;群决策;不确定语言评价;最优化模型

**中图分类号:**F293.3

**文献标志码:**A

## 1 设计方案综合评价的特点及群决策思路

在住宅小区设计方案的评价中,房地产开发商常采用如下方法,请专家打分,加权平均,以最高分为最优方案.有文献采用层次分析或模糊综合评价方法<sup>[1-2]</sup>,文献[2]在用层次分析法确定权重的基础上,采用灰色关联法构造方案综合评价模型.上述各方法,没有考虑参与评价专家的专业知识水平差异、潜在用户或决策者的方案偏好对决策的影响.笔者建立了一类基于体现专家专业知识水平差异以及潜在用户或决策者对方案偏好的多属性两层次群决策评价模型.

模型涉及专家与潜在用户2个决策层次.在专家决策层,由各专家给出各方案各属性的评价,由此构成评价矩阵,针对体现专业知识特征的评价属性,可根据专家专业知识水平差异,对专家评价赋权,经加权得专家对各方案属性值的综合评价矩阵,从而体现专业水平差异对决策的影响.

住宅小区潜在用户或决策者的方案偏好对决策的影响很大,需要在用户决策层进行用户方案偏好评价.其评价方法众多,有直接打分法,或者通过方案比较,构造互反判断、模糊互补判断或混合判断矩阵,采用相应排序方法进行评价.鉴于用户专业知识水平的限制,以及用户方案偏好在整个群决策模型中的作用,拟采

用属性权值为区间数且属性值为不确定语言的多属性决策方法<sup>[3]</sup>.

建立优化模型,确定专家综合评价体系中属性的权重.该优化模型以使专家综合评价属性值与用户方案偏好的总体偏差最小化为目标.以此权重计算方案多属性综合评价值,并按其大小进行优劣排序,确定最优决策方案.

## 2 专家、用户二级群决策方法的步骤

### 2.1 决策问题所涉及的集合

决策方案集  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , 决策者集合  $D = \{D_1, D_2\}$ , 其中专家决策者  $D_1 = \{d_{11}, d_{12}, \dots, d_{1s}\}$ , 潜在用户决策者  $D_2 = \{d_{21}, d_{22}, \dots, d_{2s}\}$ , 方案属性集也分为专家评价属性集  $U_1 = \{u_{11}, u_{12}, \dots, u_{1m}\}$ , 用户评价属性集  $U_2 = \{u_{21}, u_{22}, \dots, u_{2p}\}$ .

### 2.2 体现专业水平差异的专家评价

第  $k$  位专家就  $n$  个方案,  $m$  个属性的决策矩阵为  $A^{(k)} = (a_{ij}^{(k)})_{n \times m}$  ( $k = 1, 2, \dots, s$ ), 设规范化的评价矩阵为  $R^{(k)} = (r_{ij}^{(k)})_{n \times m}$  ( $k = 1, 2, \dots, s$ ), 规范化方法可参见文献[3].由于各专家所具备的专业知识水平有差异,可将属性集  $U_1$  按专业划分,不失一般性,不妨设每个属性对应一个专业,为体现专家专业水平差异,可按专家知识的专业方向、水平与知名度就属性  $u_{ij}$  对各专家

\* 收稿日期:2006-12-19

作者简介:陈安明(1965-),男,重庆大学讲师,硕士,主要从事数量经济、房地产经济及管理科学与工程研究.

E-mail:cdchenanming@163.com.

的评价赋权, 设为  $\lambda_j^{(k)} \geq 0 (k=1, 2, \dots, s)$ ,  $\sum_{k=1}^s \lambda_j^{(k)} = 1$  ( $j=1, 2, \dots, m$ ), 经加权计算  $r_{ij} = \sum_{k=1}^s \lambda_j^{(k)} r_{ij}^{(k)}$ , 得到体现专家专业水平差异的综合评价矩阵  $R = (r_{ij})_{n \times m}$ .

2.3 基于不确定语言的用户偏好决策

进行用户偏好决策, 属性  $u_{2j}$  的权重用区间数表示,  $\tilde{\omega}_j = [\omega_j^L, \omega_j^U]$ ,  $\omega_j^L < \omega_j^U$ ,  $\omega_j^L, \omega_j^U \in R^+$ ,  $\tilde{\omega} = (\tilde{\omega}_1, \tilde{\omega}_2, \dots, \tilde{\omega}_p)$ ,  $\sum_{j=1}^p \omega_j^L < 1$ ,  $\sum_{j=1}^p \omega_j^U > 1$ , 用户对方案属性的评价用语言评估标度集描述:

$S = \{s_{-5}, s_{-4}, s_{-3}, s_{-2}, s_{-1}, s_0, s_1, s_2, s_3, s_4, s_5\} = \{\text{极差, 很差, 较差, 差, 稍差, 一般, 稍好, 较好, 好, 很好; 极好}\}$

$k$  用户对  $i$  方案  $j$  属性的评价  $\tilde{r}_{ij}^{(k)}$  是不确定的, 可用形如  $\tilde{\mu} = [s_a, s_b] a < b$ ,  $s_a, s_b \in S$  的区间语言表示, 得到用不确定语言表示的用户评价矩阵  $\tilde{R}^{(k)} = (\tilde{r}_{ij}^{(k)})_{n \times p}$  ( $k=1, 2, \dots, t$ ), 记  $\tilde{S}$  为所有  $\tilde{\mu} = [s_a, s_b] a_0 \leq a < b \leq b_0$  的集合, 显然  $\tilde{r}_{ij}^{(k)} \in \tilde{S}$ . 用户评价的权重向量为  $\tilde{\lambda}_k \geq 0 (k=1, 2, \dots, t)$ ,  $\sum_{k=1}^t \tilde{\lambda}_k = 1$ .

首先, 对  $\tilde{R}^{(k)}$  中第  $i$  行的不确定语言评价信息进行归集, 得用户  $k$  对方案  $i$  的综合评价:

$$\tilde{z}_i^{(k)}(\tilde{\omega}) = \tilde{\omega}_1 \otimes \tilde{r}_{i1}^{(k)} \oplus \tilde{\omega}_2 \otimes \tilde{r}_{i2}^{(k)} \oplus \dots \oplus \tilde{\omega}_p \otimes \tilde{r}_{ip}^{(k)} \quad (1)$$

对式(1)中算符  $\otimes$  与  $\oplus$  的说明, 设  $\beta \in [0, 1]$ ,  $\tilde{\mu} = [s_a, s_b]$ ,  $\tilde{\nu} = [s_c, s_d]$ ,  $\tilde{\mu}, \tilde{\nu} \in \tilde{S}$ ,  $\tilde{\omega}_j \otimes \tilde{\mu} = [\omega_j^L, \omega_j^U] \otimes [s_a, s_b] = [s_{a'}, s_{b'}]$ .

其中,  $a' = \min \{\omega_j^L a, \omega_j^L b, \omega_j^U a, \omega_j^U b\}$ ;  
 $b' = \max \{\omega_j^L a, \omega_j^L b, \omega_j^U a, \omega_j^U b\}$ ;  
 $\tilde{\mu} \oplus \tilde{\nu} = [s_a, s_b] \oplus [s_c, s_d] = [s_a \oplus s_c, s_b \oplus s_d] = [s_{a+c}, s_{b+d}]$ ;  
 $\beta \tilde{\mu} = \beta [s_a, s_b] = [\beta s_a, \beta s_b] = [s_{\beta a}, s_{\beta b}]$ .

然后, 对于  $\tilde{z}_i^{(k)}(\tilde{\omega})$  利用式(2)进行加权得到各方案的综合属性评价<sup>[3]</sup>.

$$\tilde{z}_i(\tilde{\omega}) = \tilde{\lambda}_1 \tilde{z}_i^{(1)}(\tilde{\omega}) \oplus \tilde{\lambda}_2 \tilde{z}_i^{(2)}(\tilde{\omega}) \oplus \dots \oplus \tilde{\lambda}_t \tilde{z}_i^{(t)}(\tilde{\omega}) \quad (2)$$

$$p(\tilde{\mu} \geq \tilde{\nu}) = \max \{1 - \max(\frac{d-a}{l_{ab} + l_{cd}}, 0), 0\} \quad (3)$$

根据式(3) (其中  $l_{ab} = b - a$ ) 定义  $\tilde{\mu} \geq \tilde{\nu}$  的可能性<sup>[3-4]</sup>, 计算各方案综合属性值  $\tilde{z}_i(\tilde{\omega})$  间的可能性:

$$p_{ij} = p(\tilde{z}_i(\tilde{\omega}) \geq \tilde{z}_j(\tilde{\omega})), \quad i, j = 1, 2, \dots, n.$$

得到可能性矩阵  $P = (p_{ij})_{n \times n}$ . 可能性矩阵  $P$  为互补判断矩阵, 利用文献[5] 给定的一个简洁排序公式(式(4)) 计算  $P$  的排序向量  $\nu = (\nu_1, \nu_2, \dots, \nu_n)$ , 并以此作

为群决策中用户对方案的偏好评价<sup>[5]</sup>.

$$\nu_i = \frac{1}{n \times (n - 1)} \left( \sum_{j=1}^n p_{ij} + \frac{1}{2} n - 1 \right), \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

2.4 建立优化模型确定专家评价定属性权重

专家评价矩阵  $R$  中的属性值  $r_{ij}$  可视为专家在属性  $u_j$  下对方案  $x_i$  的偏好值, 它与用户对项目的偏好有差距, 为充分考虑用户意见, 专家评价体系中各属性权重向量  $\omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_m)$  的确定应使专家评价偏好(属性值)与用户方案偏好的总偏差最小化<sup>[3]</sup>, 可建立模型(5)形式的优化模型确定权重.

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m ((r_{ij} - \nu_i) \omega_j)^2,$$

$$st \sum_{j=1}^m \omega_j = 1 \quad \omega_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, m. \quad (5)$$

2.5 确定最优决策方案

求解优化模型(5), 计算各方案在专家评价体系下的属性综合值  $z_i(\omega) = \sum_{j=1}^m r_{ij} \omega_j$ , 并以  $z_i(\omega)$  的大小进行方案优劣排序, 选择最大值所对应方案为最终决策方案.

3 模型的应用

某大学城住宅小区规划设计方案决策. 潜在用户为该校职工, 有 4 个方案  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ , 选择 4 个专家  $D_1 = \{d_{11}, d_{12}, d_{13}, d_{14}\}$ , 4 个职工代表  $D_2 = \{d_{21}, d_{22}, d_{23}, d_{24}\}$  进行群决策, 参考相关资料, 设置 9 个主要指标构成专家评价属性集,  $U_1 = \{u_{11}, u_{12}, \dots, u_{19}\} = \{\text{环境协调性, 交通便利性, 小区公共设施, 安全性, 居住楼户型特点, 居住楼群外观立面特点, 技术创新性, 经济性, 设计单位资质与业绩}\}$ . 环境协调性主要包括, 与占用土地的地形、地貌、风水、植被协调性, 住宅群楼形态相互协调及对环境的影响, 对声、光、空气对流等的影响, 人文景观等; 交通便利性包括, 小区交通线布局、出入口设置等的便利性, 车位车道设置的合理性; 小区公共设施包括, 商业服务、体育休闲、教育医疗设施、车位等; 安全性包括, 建筑设计与建筑技术的匹配性所产生的安全问题, 结构安全与抗震, 小区与周边出入口设置带来的治安安全性; 居住楼户型特点包括, 平面与空间布局、户型、厨卫、管网布局与维护、户间关系、住宅的声光热等物理特性、住宅有效居住面积等; 经济性包括, 建造成本与使用成本, 而使用成本包括建筑节能等绿色住宅特点; 技术创新包括一切规划设计理念与技术创新.

将 9 个属性分为 4 个专业化方向, 建筑设计类, 包

括  $\{u_{11}, u_{12}, u_{13}, u_{16}\}$ , 评价专家中  $\{d_{11}, d_{12}\}$  为该专业方向专家, 土建类专业, 包括  $\{u_{14}, u_{15}\}$ , 对应专业化评价专家为  $\{d_{13}\}$ , 工程经济类专业, 包括属性  $\{u_{17}\}$ , 对应评价专家为  $\{d_{14}\}$ , 余下 2 个为一般知识. 根据参评专家的知识水平与知名度, 对专家在 4 个专业化方向进行赋权, 权重  $\lambda_j = (\lambda_j^{(1)}, \lambda_j^{(2)}, \lambda_j^{(3)}, \lambda_j^{(4)}) = (0.35, 0.3, 0.2, 0.15)$  ( $j=1, 2, 3, 6$ ) 表示对于建筑类 1, 2, 3, 6 等 4 个属性各专家的权重, 因 1, 2 号为建筑类专家, 故权重较大. 其余 3 个专业化方向各专家权重向量

分别为  $\lambda_j = (0.2, 0.2, 0.4, 0.2)$  ( $j=4, 5$ ),  $\lambda_j = (0.2, 0.2, 0.2, 0.4)$  ( $j=8$ ),  $\lambda_j = (0.25, 0.25, 0.25, 0.25)$  ( $j=7, 9$ ). 职工评价指标为  $U_2 = \{u_{21}, u_{22}, u_{23}, u_{24}\} = \{\text{小区环境, 居住楼户型特点, 安全性, 经济性}\}$ . 认为用户知识无差异, 其评价权重向量为  $\bar{\lambda} = (0.25, 0.25, 0.25, 0.25)$ . 4 个评价属性的权重值用区间数  $\tilde{\omega} = ([0.25, 0.30], [0.30, 0.40], [0.15, 0.25], [0.20, 0.30])$  表示. 专家对各方案各属性评价矩阵及用户对各方案属性的不确定语言评价矩阵见表 1.

表 1 专家及用户对各方案各属性评价矩阵

方案	专家	$u_{11}$	$u_{12}$	$u_{13}$	$u_{14}$	$u_{15}$	$u_{16}$	$u_{17}$	$u_{18}$	$u_{19}$	用户	$u_{21}$	$u_{22}$	$u_{23}$	$u_{24}$
1	1	68	86	70	80	78	76	95	72	78	1	$[s_{-1}, s_1]$	$[s_1, s_3]$	$[s_1, s_3]$	$[s_4, s_5]$
2		80	82	86	80	94	82	85	81	85		$[s_1, s_3]$	$[s_3, s_5]$	$[s_1, s_3]$	$[s_2, s_4]$
3		88	85	78	78	84	88	84	84	85		$[s_3, s_4]$	$[s_2, s_3]$	$[s_1, s_2]$	$[s_1, s_3]$
4		79	78	84	83	75	86	90	70	80		$[s_1, s_3]$	$[s_0, s_1]$	$[s_2, s_4]$	$[s_3, s_4]$
1	2	70	82	68	80	80	76	92	73	77	2	$[s_1, s_2]$	$[s_2, s_3]$	$[s_1, s_3]$	$[s_3, s_4]$
2		84	84	84	82	88	80	82	80	85		$[s_2, s_3]$	$[s_3, s_4]$	$[s_2, s_3]$	$[s_2, s_3]$
3		87	87	80	78	82	86	81	82	86		$[s_3, s_4]$	$[s_2, s_4]$	$[s_1, s_2]$	$[s_1, s_2]$
4		75	78	88	87	70	85	87	75	80		$[s_1, s_3]$	$[s_0, s_2]$	$[s_2, s_4]$	$[s_3, s_4]$
1	3	72	85	71	78	80	75	86	75	79	3	$[s_1, s_3]$	$[s_1, s_2]$	$[s_1, s_2]$	$[s_3, s_4]$
2		80	86	84	84	85	82	84	76	86		$[s_2, s_3]$	$[s_3, s_4]$	$[s_2, s_3]$	$[s_2, s_3]$
3		86	80	80	76	82	84	83	82	84		$[s_3, s_4]$	$[s_2, s_3]$	$[s_2, s_4]$	$[s_1, s_3]$
4		76	72	80	88	76	84	88	70	80		$[s_2, s_3]$	$[s_1, s_3]$	$[s_3, s_5]$	$[s_2, s_4]$
1	4	66	84	72	76	80	72	87	75	81	4	$[s_1, s_2]$	$[s_1, s_2]$	$[s_1, s_2]$	$[s_3, s_4]$
2		82	84	86	82	86	80	85	80	87		$[s_2, s_4]$	$[s_3, s_4]$	$[s_2, s_3]$	$[s_2, s_3]$
3		88	82	82	78	78	87	82	84	82		$[s_3, s_4]$	$[s_2, s_3]$	$[s_2, s_3]$	$[s_1, s_2]$
4		76	74	80	86	72	82	86	78	80		$[s_1, s_3]$	$[s_1, s_3]$	$[s_3, s_5]$	$[s_3, s_4]$

说明: 专家评价为 100 分制评分, 用户语言评价  $\tilde{r}_{11}^{(1)} = [s_{-1}, s_1]$  表示用户 1 对方案 1 在属性  $u_{21}$  方面评价结果介于稍差到稍好之间, 其余根据语言评价标度集  $S$  类推.

专家评价得分为正向指标, 采用除 100 规范化, 再利用  $r_{ij} = \sum_{k=1}^4 \lambda_j^{(k)} r_{ij}^{(k)}$  加权, 得到体现评价专家专业知识差异的规范化的属性评价矩阵  $R$ , 见式(6). 若不考虑用户偏好, 有许多方法确定属性权重, 如层次分析法、专家赋权法、信息熵权法等, 这里用熵权法<sup>[6]</sup>确定属性权重, 计算综合评价结果为  $z(\omega) = (0.745, 0.832, 0.833, 0.794)$ , 方案优劣次序为  $x_3 > x_2 > x_4 > x_1$ . 不同的方法, 决策结果可能不一样.

$$R = \begin{bmatrix} 0.691 & 0.843 & 0.699 & 0.784 & 0.796 & 0.752 & 0.894 & 0.738 & 0.788 \\ 0.815 & 0.837 & 0.850 & 0.824 & 0.876 & 0.811 & 0.842 & 0.793 & 0.858 \\ 0.873 & 0.842 & 0.796 & 0.772 & 0.816 & 0.865 & 0.824 & 0.833 & 0.840 \\ 0.768 & 0.762 & 0.838 & 0.864 & 0.738 & 0.847 & 0.874 & 0.733 & 0.800 \end{bmatrix} \quad (6)$$

利用不确定语言决策方法确定用户对方案的偏好向量. 首先, 利用式(1)计算:

$$\tilde{z}_1^{(1)}(\tilde{\omega}) = [0.25, 0.30] \otimes [s_{-1}, s_1] \oplus [0.35, 0.40]$$

$$\otimes [s_1, s_3] \oplus [0.15, 0.20] \otimes [s_1, s_3] \oplus [0.20, 0.30] \otimes [s_4, s_5] = [s_{1.2}, s_{3.6}],$$

同理:  $\tilde{z}_1^{(1)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.2}, s_{3.6}], \tilde{z}_2^{(1)}(\tilde{\omega}) = [s_{2.1}, s_6],$   
 $\tilde{z}_3^{(1)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.05}, s_3], \tilde{z}_4^{(1)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.2}, s_{3.6}],$   
 $\tilde{z}_1^{(2)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.75}, s_{3.6}], \tilde{z}_2^{(2)}(\tilde{\omega}) = [s_{2.7}, s_{5.2}],$   
 $\tilde{z}_3^{(2)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.05}, s_3], \tilde{z}_4^{(2)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.2}, s_{3.9}],$   
 $\tilde{z}_1^{(3)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.5}, s_{3.3}], \tilde{z}_2^{(3)}(\tilde{\omega}) = [s_{2.7}, s_{5.2}],$   
 $\tilde{z}_3^{(3)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.2}, s_{3.5}], \tilde{z}_4^{(3)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.6}, s_{4.5}],$   
 $\tilde{z}_1^{(4)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.5}, s_3], \tilde{z}_2^{(4)}(\tilde{\omega}) = [s_{2.7}, s_{5.6}],$   
 $\tilde{z}_3^{(4)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.2}, s_3], \tilde{z}_4^{(4)}(\tilde{\omega}) = [s_{1.6}, s_{4.5}].$

用式(2)计算:

$$\tilde{z}_1(\tilde{\omega}) = 0.25[s_{1.2}, s_{3.6}] \oplus 0.25[s_{1.75}, s_{3.6}] \oplus 0.25[s_{1.5}, s_{3.3}] \oplus 0.25[s_{1.5}, s_3] = [s_{1.478}, s_{3.375}].$$

同样计算得:  $\tilde{z}_2(\tilde{\omega}) = [s_{2.55}, s_{5.5}], \tilde{z}_3(\tilde{\omega}) = [s_{1.125}, s_{3.125}], \tilde{z}_4(\tilde{\omega}) = [s_{1.4}, s_{4.125}].$

利用式(3)计算各方案综合属性评估值  $\tilde{z}_i(\tilde{\omega})$  ( $i=1,$

2,3,4)之间的可能度  $p_{ij}$ ,得到可能度矩阵  $P$  见式(7).

$$P = \begin{bmatrix} 0.500 & 0 & 0.170 & 0.578 & 0.428 & 2 \\ 0.829 & 5 & 0.500 & 0 & 0.883 & 8 & 0.722 & 5 \\ 0.421 & 2 & 0.116 & 2 & 0.500 & 0 & 0.365 & 1 \\ 0.571 & 8 & 0.277 & 5 & 0.634 & 9 & 0.500 & 0 \end{bmatrix} \quad (7)$$

利用式(4)计算得可能度矩阵  $P$  的排序向量:

$$\nu = (\nu_1, \nu_2, \nu_3, \nu_4) = (0.223 \ 1, 0.328 \ 0, 0.200 \ 2, 0.248 \ 7),$$

为用户对方案的偏好向量,若仅以用户偏好排序,则项目优劣次序为  $x_2 > x_4 > x_1 > x_3$ .

由计算所得的专家综合决策矩阵(式(6))  $R = (r_{ij})_{4 \times 9}$ 、用户偏好向量  $\nu = (\nu_1, \nu_2, \nu_3, \nu_4)$  构造优化模型(5),构造拉格朗日函数、用一阶条件法,或者用规划求解软件求解优化模型(5),得到体现用户方案偏好的专家综合评价属性权重向量:

$\omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_9) = (0.119 \ 2, 0.106 \ 5, 0.116 \ 9, 0.110 \ 9, 0.112 \ 6, 0.107 \ 0, 0.094 \ 0, 0.126 \ 0, 0.107 \ 0)$ ,代入式  $z_i(\omega) = \sum_{j=1}^9 r_{ij}\omega_j$ ,求得对各方案的多属性最终综合评价结果:  $z(\omega) = (0.772 \ 0, 0.833 \ 1, 0.828 \ 9, 0.800 \ 1)$ ,各方案优劣排序为:  $x_2 > x_3 > x_4 > x_1$ ,方案二为最优决策方案.

### 4 结 论

建立了由专家与潜在用户组成的 2 个层次的群组决策模型,对有特定用户或决策者有方案偏好的住宅小区规划设计方案进行评价.按属性划分专业并分别

为专家赋权,体现了专家专业知识差异对决策的影响,根据用户评价特点,选择较少的主要属性,用区间数表示属性权重,用不确定区间语言描述用户对各属性的评价,采用不确定语言多属性决策方法确定用户对方案的偏好,以此建立使专家综合评价与用户方案偏好差异最小的规划模型来确定专家决策体系属性的权重,对专家评价矩阵加权得各方案最终评价结果,从而选择最优方案.模型体现了专家专业知识水平差异对决策的影响,体现了潜在用户群的方案偏好对评价结果的影响.此模型适用于有潜在用户或者决策者对决策方案具有主观偏好的方案评价问题.

### 参考文献:

- [1] 韩传峰,张清河. 单体住宅性能的多属性分类综合评价方法[J]. 同济大学学报, 2003, 31(12): 1477-1481.
- [2] 孙林柱,杨芳. 住宅小区建筑设计方案评价的灰色关联法[J]. 土木工程学报, 2003, 36(3): 25-29.
- [3] 徐泽水. 不确定多属性决策方法及应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [4] ZE-SHUI XU. Method Based on Fuzzy Linguistic Scale and FLOWGA Operator for Decision - making Problems [J]. Journal of Southeast University (English Edition), 2003, 19(1): 88-91.
- [5] 徐泽水. 模糊互补判断矩阵排序的一种算法[J]. 系统工程学报, 2001, 16(4): 311-314.
- [6] 谢赤, 钟赞. 熵权法在在银行经营绩效综合评价中的应用[J]. 中国软科学, 2002, (9): 108-110.

## Hierarchy Group Decision-making Method of Evaluation of Residential Areas Architecture Design Schemes

CHEN An-ming, LIAO Qi-yun

(College of Construction Management and Real Estate, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

**Abstract:** For incarnating the effects of the preference of the potential users of residential areas or decision makers on the evaluation of architecture design schemes, a two hierarchy multi-attribute group decision model is established. How to obtain the decision matrix of expert evaluation incarnates the influence of difference of professional knowledge among experts on decision. Multi-attribute decision making method based on uncertain linguistic assessment is used to determine the users' preference on schemes. The weight of attributes is determined by a optimization model that makes the difference of attribute assessment between expert and user minimum, and those weights are used in expert decision. This can enable the model to reflect correctly the actual situation of such decision making question.

**Key words:** multi-attribute; group decision making; uncertain linguistic assessment; optimization model