文章编号:1001-4098(2001)04-0084-06

多属性群决策中决策者权重的确定方法*

宋光兴,邹 平

(昆明理工大学 管理与经济学院,云南 昆明 650093)

摘 要:在群决策过程中,决策者的权重起着非常重要的作用,它直接影响着群决策的结果。本文将决策者的权重分为主观权重和客观权重两部分,并给出确定多属性群决策中决策者客观权重的几种方法,最后将决策者的主观权重和客观权重组合为决策者的最终权重。

关键词:群决策;决策者权重;AHP 判断矩阵;判断矩阵的导出矩阵

中图分类号:F224 **文献标识码**:A

在群体决策过程中,一般是先由决策者作出自己的决策(判断),然后再将这些决策结果按某种方法集结为群体决策。无论使用何种集结方法,都会涉及到决策者的权重。目前的群决策方法要么没有考虑决策者的权重,如文献[1]、[2],要么只是根据决策者的能力水平、知名度、职位高低、对决策问题的熟悉程度等来确定决策者的权重,如文献[3]提出由群体内部各决策者之间相互进行重要性评价来确定决策者权重的方法,故称这种权重为主观权重,记为 λ_k. 但在实际决策时,决策者所作决策的可信度(可靠程度)并不一定与他的主观权重相一致。例如,虽然 $\lambda_k > \lambda_l$,但由于各种原因,决策者 D_k 的决策可能不如 D_l 的决策准确、可靠。因此,为了全面反映各决策者在群决策过程中的作用(影响力),还必须根据具体的群决策问题及群决策方法来确定决策者所作决策的可信度,这种可信度由决策结果及其相互关系所决定,它也应作为决策者权重的一部分,称之为决策者的客观权重,记为 β_k.

决策者的主观权重通常用 AHP 法、Delphi 法等方法来确定,这里就不再赘述。本文主要针对多属性群决策中决策者的决策结果为 AHP 判断矩阵和排序向量两种情形,给出相应的确定决策者客观权重的方法,并提出将决策者主观权重和客观权重集结为决策者最终权重的方法。

1 基于 AHP 判断矩阵的决策者客观权重的确定方法

在多属性群决策方法中,基于层次分析法的群决策方法(群体 AHP 法)是人们研究和应用得最多的方法,如文献[4]-[8]对群体 AHP 法进行了研究,文献[9]、[10]应用群体 AHP 法解决实际问题等,因而研究基于 AHP 判断矩阵的决策者客观权重的确定方法具有重要的理论和实践意义。

对于某一决策问题,假定有 s 个决策者参与决策,记为 $D_1, D_2, \cdots, D_s$,他们给出的 n 阶 AHP 判断矩阵分别为 $A^{(k)}(k=1,2,\cdots,s)$。

D_k 的客观权重 β_k 通过 $A^{(k)}$ 的一致性程度及 $A^{(k)}$ 与 $A^{(l)}(l \neq k)$ 的相似程度来反映。这里把用 $A^{(k)}$ 的一致性

* 收稿日期:2001-05-08
基金项目:云南省教育厅基金资助项目(0011106)
作者简介:宋光兴(1966-),男,昆明理工大学管理与经济学院副教授,博士,研究方向:系统工程,决策分析;邹平(1956-),男,昆明理工大学管理与经济学院教授,博士生导师,研究方向:决策分析,决策支持系统。

程度反映的决策者客观权重记为 $\beta_k^{(1)}$,把用 $A^{(k)}$ 与 $A^{(l)}(l\neq k)$ 的相似程度反映的决策者客观权重记为 $\beta_k^{(2)}$. 下面给出四种确定 $\beta_k^{(1)}$ 的方法以及一种确定 $\beta_k^{(2)}$ 的方法,并用凸组合方式将 $\beta_k^{(1)}$ 和 $\beta_k^{(2)}$ 集结为 β_k.

1.1　$\beta_k^{(1)}$ 的确定方法

若 $A^{(k)}$ 的一致性程度较高,则 $A^{(k)}$ 的可信度一般也较高,$A^{(k)}$ 在群决策中的作用也应较大。因此可用反映 $A^{(k)}$ 的一致性程度的指标来确定 $\beta_k^{(1)}$. 下面给出确定 $\beta_k^{(1)}$ 的四种方法。

(1) 用一致性指标 $CI^{(k)}$ 反映的 $A^{(k)}$ 一致性程度[11]

众所周知,判断矩阵 $A^{(k)}$ 的一致性指标为 $CI^{(k)}=\dfrac{\lambda_{\max}^{(k)}-n}{n-1}$,其中 $\lambda_{\max}^{(k)}$ 为 $A^{(k)}$ 的最大特征值,且 $CI^{(k)}$ 越小,则 $A^{(k)}$ 的一致性程度越高,$A^{(k)}$ 在群决策中的作用也越大。特别地,$CI^{(k)}=0$ 当且仅当 $A^{(k)}$ 为一致性判断矩阵。因此,可用如下方法构造客观权重 $\beta_k^{(1)}$:

①若 $A^{(k)}(k=1,2,\cdots,s)$ 均为一致性判断矩阵,则令 $\beta_k^{(1)}=\dfrac{1}{s}$;

②若 $A^{(k)}(k=1,2,\cdots,s)$ 均为非一致性判断矩阵,此 $CI^{(k)}>0$ 时,则令

$$\beta_k^{(1)}=(CI^{(k)})^{-\alpha}\Big\backslash\sum_{k=1}^{s}(CI^{(k)})^{-\alpha}=(\lambda_{\max}^{(k)}-n)^{-\alpha}\Big\backslash\sum_{k=1}^{s}(\lambda_{\max}^{(k)}-n)^{-\alpha}\tag{1}$$

其中,$\alpha\geqslant1$,一般可取 $\alpha=1$。显然 $\sum_{k=1}^{s}\beta_k^{(1)}=1$。

③若 s 个判断矩阵中有 $l(1\leqslant l<s)$ 个一致性判断矩阵,$s-l$ 个非一致性判断矩阵,不妨设 $A^{(1)},A^{(2)},\cdots,A^{(l)}$ 为一致性判断矩阵,$A^{(l+1)},A^{(l+2)},\cdots,A^{(s)}$ 为非一致性判断矩阵,则令

$$\beta_k^{(1)}=\begin{cases}\dfrac{1}{l}\Big\backslash\left[1+\sum\limits_{k=l+1}^{s}(CI^{(k)})^{-\alpha}\right], & 1\leqslant k\leqslant l\\[2ex](CI^{(k)})^{-\alpha}\Big\backslash\left[1+\sum\limits_{k=l+1}^{s}(CI^{(k)})^{-\alpha}\right], & l+1\leqslant k\leqslant s\end{cases}$$

其中,$\alpha\geqslant1$,一般可取 $\alpha=1$。显然 $\sum_{k=1}^{s}\beta_k^{(1)}=1$。

(2) 用 $A^{(k)}$ 的最大特征值 $\lambda_{\max}^{(k)}$ 反映 $A^{(k)}$ 的一致性程度

$A^{(k)}$ 为一致性判断矩阵的充要条件是 $\lambda_{\max}^{(k)}=n$,若记 $\delta_k=n/\lambda_{\max}^{(k)}$,则 $0<\delta_k\leqslant1$,且 δ_k 越大,则 $A^{(k)}$ 的一致性程度越高,所以可将 δ_k 的归一化结果作为决策者的客观权重 $\beta_k^{(1)}$,即令

$$\beta_k^{(1)}=\delta_k\Big\backslash\sum_{k=1}^{s}\delta_k=\frac{1/\lambda_{\max}^{(k)}}{\sum\limits_{k=1}^{s}1/\lambda_{\max}^{(k)}}\tag{2}$$

(3) 用一致性均衡权指标 CHI 反映 $A^{(k)}$ 的一致性程度

文献[12]提出判断矩阵 $A=(a_{ij})_{n\times n}$ 的一致性均衡权指标(Consistency Harmonious Weight Index):

$$CHI=\sum_{j=1}^{n}\frac{n}{b_j}\tag{3}$$

其中,$b_j=\sum_{i=1}^{n}a_{ij}a_i(j=1,2,\cdots,n)$,$a_j=\sum_{i=1}^{n}a_{ij}(j=1,2,\cdots,n)$,即 a_j 为 A 的第 j 列元素之和。

文献[12]证明了 $CHI\leqslant1$,等号成立当且仅当 A 是一致性判断矩阵,且 CHI 越大,A 就越接近于一致性矩阵。

基于以上结果,可以用判断矩阵 $A^{(k)}$ 的一致性均衡权指标 $CHI^{(k)}$ 的归一化结果作为决策者的客观权重 $\beta_k^{(1)}$,即令

$$\beta_k^{(1)}=CHI_k\Big\backslash\sum_{k=1}^{s}CHI_k\tag{4}$$

(4) 用 $A^{(k)}$ 的导出矩阵的导出向量与完全一致判断矩阵的导出矩阵的导出向量之间的夹角余弦来反映

$A^{(k)}$的一致性程度

定义1　设判断矩阵$A=(a_{ij})_{n\times n}$的排序向量为$W=(w_1,w_2,\cdots,w_n)^T$,令

$$c_{ij}=b_{ij}/w_i,\quad i,j=1,2,\cdots,n$$

其中,$b_{ij}=a_{ij}\Big/\sum_{i=1}^{n}a_{ij}$,称$C=(c_{ij})_{n\times n}$为$A$的导出矩阵。

定理1[13]　判断矩阵A为完全一致性矩阵的充要条件是其导出矩阵的元素全为1,即导出矩阵为

$$C_0=\begin{bmatrix}1&1&\cdots&1\\1&1&\cdots&1\\\cdots&\cdots&\cdots&\cdots\\1&1&\cdots&1\end{bmatrix}$$

定义2　设$E=(e_{ij})_{n\times n}$为n阶矩阵,则称n^2维向量

$$\mathrm{vec}(E)=(e_{11},e_{21},\cdots,e_{n1},e_{12},e_{22},,\cdots,e_{n2},\cdots,e_{1n},e_{2n},\cdots,e_{nn})^T$$

为矩阵E的导出向量。

$A^{(k)}$的导出矩阵记为$C^{(k)}=(c_{ij}^{(k)})_{n\times n}$,则其导出向量为

$$\mathrm{vec}(C^{(k)})=(c_{11}^{(k)},c_{21}^{(k)},\cdots,c_{n1}^{(k)},c_{12}^{(k)},c_{22}^{(k)},,\cdots,c_{n2}^{(k)},\cdots,c_{1n}^{(k)},c_{2n}^{(k)},\cdots,c_{nn}^{(k)})^T$$

设向量$\mathrm{vec}(C^{(k)})$与$\mathrm{vec}(C_0)=(\underbrace{1,1,\cdots,1}_{n^2个})^T$的夹角为$\theta_k$,则

$$\cos\theta_k=(\mathrm{vec}(C^{(k)}),\mathrm{vec}(C_0))/\|\mathrm{vec}(C^{(k)})\|\cdot\|\mathrm{vec}(C_0)\| \tag{5}$$

$\cos\theta_k$越大,则$\mathrm{vec}(C^{(k)})$与$\mathrm{vec}(C_0)$越接近,表明$A^{(k)}$的导出矩阵越接近C_0,即$A^{(k)}$的一致性程度越高。因此,可用$\cos\theta_k$的归一化结果作为$\beta_k^{(1)}$,即

$$\beta_k^{(1)}=\cos\theta_k\Big/\sum_{k=1}^{s}\cos\theta_k \tag{6}$$

上述四种确定$\beta_k^{(1)}$的方法中,第一、二种方法均用到$A^{(k)}$的最大特征值,而在实际应用中,求判断矩阵的特征值是比较困难的,尤其是阶数n较大时,求$\lambda_{\max}^{(k)}$更为困难,因此这两种方法适合于n较小的情形。第三种方法不涉及$A^{(k)}$的最大特征值,$CHI^{(k)}$的计算只用到$A^{(k)}$的元素,因此该方法不受阶数n的大小的限制,实用性较强。第四种方法要用到判断矩阵的排序向量,如果想避免求最大特征值,则可用"和法"等确定排序向量,但使用式(6)求$\beta_k^{(1)}$的计算量仍很大。

例1[14]　设有5位决策者分别对4个对象给出判断矩阵如下:

$$A^{(1)}=\begin{bmatrix}1&4&6&8\\1/4&1&5&3\\1/6&1/5&1&2\\1/8&1/3&1/2&1\end{bmatrix}$$

$$A^{(2)}=\begin{bmatrix}1&4&6&8\\1/4&1&3&2\\1/6&1/3&1&3\\1/8&1/2&1/3&1\end{bmatrix}$$

$$A^{(3)}=\begin{bmatrix}1&5&6&9\\1/5&1&1&3\\1/6&1&1&2\\1/9&1/3&1/2&1\end{bmatrix}$$

$$A^{(4)}=\begin{bmatrix}1&4&5&8\\1/4&1&2&3\\1/5&1/2&1&2\\1/8&1/3&1/2&1\end{bmatrix}$$

$$A^{(5)}=\begin{bmatrix}1 & 3 & 5 & 8\\ 1/3 & 1 & 1 & 2\\ 1/5 & 1 & 1 & 3\\ 1/8 & 1/2 & 1/3 & 1\end{bmatrix}$$

经计算得：$\lambda_{\max}^{(1)}=4.2071$，$\lambda_{\max}^{(2)}=4.2199$，$\lambda_{\max}^{(3)}=4.0340$，$\lambda_{\max}^{(4)}=4.0325$，$\lambda_{\max}^{(5)}=4.0568$。

因此这5个判断矩阵均为非一致性判断矩阵。下面用上述4种方法确定决策者的客观权重向量 $\beta^{(1)}=(\beta_1^{(1)},\beta_2^{(1)},\beta_3^{(1)},\beta_4^{(1)},\beta_5^{(1)})^T$.

方法一：利用(1)式可求得

$$\beta^{(1)}=(0.0554,0.0522,0.3374,0.3530,0.2020)^T$$

方法二：利用(2)式可求得

$$\beta^{(1)}=(0.1953,0.1947,0.2037,0.2038,0.2025)^T$$

方法三：由(2)式计算得：$CHI^{(1)}=0.9337$，$CHI^{(2)}=0.9500$，$CHI^{(3)}=0.9890$，$CHI^{(4)}=0.9866$，$CHI^{(1)}=0.9790$，利用(4)式得

$$\beta^{(1)}=(0.1930,0.1963,0.2044,0.2039,0.2023)^T$$

方法四：利用特征值法求得 $A^{(k)}(k=1,2,\cdots,5)$ 的归一化排序向量为

$$W^{(1)}=(0.6132,0.2392,0.0855,0.0621)^T$$
$$W^{(2)}=(0.6226,0.1964,0.1145,0.0665)^T$$
$$W^{(3)}=(0.6684,0.1456,0.1249,0.0611)^T$$
$$W^{(4)}=(0.6231,0.1939,0.1168,0.0662)^T$$
$$W^{(5)}=(0.6056,0.1640,0.1612,0.0692)^T$$

于是

$$\begin{aligned}\mathrm{vec}(C^{(1)})=(&1.0577,0.6781,1.2643,1.3060,1.1789,0.7554,0.4777,0.9694,\\&0.7828,1.6722,0.9357,0.6441,0.9318,0.8959,1.6713,1.1498)^T\\ \mathrm{vec}(C^{(2)})=(&1.0418,0.8259,0.9441,1.2195,1.1013,0.8727,0.4987,1.2887,\\&0.9325,1.4781,0.8454,0.4857,0.9178,0.7276,1.8716,1.0737)^T\\ \mathrm{vec}(C^{(3)})=(&1.0124,0.9293,0.9031,1.2308,1.0200,0.9368,1.0921,0.7430,\\&1.0561,0.8077,0.9416,0.9624,0.8977,1.3736,1.0673,1.0917)^T\\ \mathrm{vec}(C^{(4)})=(&1.0189,0.8185,1.0873,1.1994,1.1005,0.8840,0.7337,0.8625,\\&0.9440,1.2135,1.0068,0.8882,0.9170,1.1052,1.2235,1.0785)^T\\ \mathrm{vec}(C^{(5)})=(&0.9957,1.2256,0.7481,1.0869,0.9008,1.1085,1.1278,1.3136,\\&1.1258,0.8317,0.8462,0.6561,0.9435,0.8713,1.3294,1.0318)^T\end{aligned}$$

由(5)式得 $\cos\theta=0.9497$，$\cos\theta=0.9485$，$\cos\theta=0.9892$，$\cos\theta=0.9900$，$\cos\theta=0.9829$，利用(6)式得：

$$\beta^{(1)}=(0.1954,0.1952,0.2035,0.2037,0.2022)^T$$

从计算结果可以看出，第一种方法计算 $\beta_k^{(1)}$ 时由于使用了 $\lambda_{\max}^{(k)}-n$，会使对应于较大 $\lambda_{\max}^{(k)}$ 的 $\beta_k^{(1)}$ 取很大的值，而使对应于较小 $\lambda_{\max}^{(k)}$ 的 $\beta_k^{(1)}$ 取很小的值，即出现 $\beta_k^{(1)}$ 的"极化"现象，因此不能很好反映判断矩阵的重要性，一般只有当各个 $\lambda_{\max}^{(k)}$ 较接近时才能使用。后三种方法确定的决策者客观权重 $\beta_k^{(1)}$ 比较接近。

1.2　$\beta_k^{(2)}$ 的确定方法

在所有 s 个判断矩阵中，若 $A^{(k)}$ 与其他判断矩阵间的相似程度高，则 $A^{(k)}$ 的可信度应该较高，从而 $A^{(k)}$ 在群决策中的作用也应该比较大。因此可用反映 $A^{(k)}$ 与其他判断矩阵间的相似程度的指标来确定 $\beta_k^{(2)}$.

对于 $A^{(k)}$ 的导出向量 $\mathrm{vec}(A^{(k)})=(a_{11}^{(k)},a_{21}^{(k)},\cdots,a_{n1}^{(k)},a_{12}^{(k)},a_{22}^{(k)},\cdots,a_{n2}^{(k)},\cdots,a_{1n}^{(k)},a_{2n}^{(k)},\cdots,a_{nn}^{(k)})^T$，$k=1,2,\cdots,s$，

令

$$r_{ij} = (\mathrm{vec}(A^{(i)}), \mathrm{vec}(A^{(j)})) / \|\mathrm{vec}(A^{(i)})\| \cdot \|\mathrm{vec}(A^{(j)})\| \quad i,j = 1,2,\cdots,s \tag{7}$$

它表示 $\mathrm{vec}(A^{(i)})$ 与 $\mathrm{vec}(A^{(j)})$ 夹角的余弦。

显然有 $0 < r_{ij} \leqslant 1$，且 $r_{ij} = 1$ 当且仅当 $\mathrm{vec}(A^{(i)}) = \mathrm{vec}(A^{(j)})$。$r_{ij}$ 反映了 $\mathrm{vec}(A^{(i)})$ 与 $\mathrm{vec}(A^{(j)})$ 的相似程度，也即反映了 $A^{(i)}$ 与 $A^{(j)}$ 的相似程度。令

$$r_k = \sum_{j=1, j\neq k}^{s} r_{kj}, \quad k = 1,2,\cdots,s \tag{8}$$

r_k 反映了 $A^{(k)}$ 与其他判断矩阵的相似程度，显然 r_k 越大，则 $A^{(k)}$ 的可信度越高，因此可将 r_k 的归一化结果作为决策者 D_k 客观权重 $\beta_k^{(2)}$，即令

$$\beta_k^{(2)} = r_k \Big/ \sum_{k=1}^{s} r_k, \quad k = 1,2,\cdots,s$$

例2 仍采用例1中的5个判断矩阵，由(7)式计算得

$$R = (r_{ij})_{5\times5} = \begin{bmatrix} 1 & 0.9812 & 0.9418 & 0.9707 & 0.9354 \\ 0.9812 & 1 & 0.9739 & 0.9865 & 0.9797 \\ 0.9418 & 0.9739 & 1 & 0.9925 & 0.9833 \\ 0.9707 & 0.9865 & 0.9925 & 1 & 0.9830 \\ 0.9354 & 0.9797 & 0.9833 & 0.9830 & 1 \end{bmatrix}$$

于是由(8)式得：$r_1 = 3.8291$，$r_2 = 3.9213$，$r_3 = 3.8915$，$r_4 = 3.9327$，$r_5 = 3.8814$。

归一化得：$\beta_1^{(2)} = 0.1968$，$\beta_2^{(2)} = 0.2015$，$\beta_3^{(2)} = 0.2000$，$\beta_4^{(2)} = 0.2021$，$\beta_5^{(2)} = 0.1995$。

1.3 决策者客观权重 β_k 的确定

求出 $\beta_k^{(1)}$、$\beta_k^{(2)}$ 后，可用它们的凸组合作为决策者 D_k 的最终客观权重即令

$$\beta_k = t\beta_k^{(1)} + (1-t)\beta_k^{(2)}, \quad k = 1,2,\cdots s$$

其中，$0 \leqslant t \leqslant 1$，例如可取 $t = 1/2$。

2 基于排序向量的决策者客观权重的确定方法

如果 s 个决策者对 n 个对象的比较结果以排序向量 $W^{(k)} = (W_1^{(k)}, W_2^{(k)}, \cdots, W_n^{(k)})^T$ 的形式给出，则定义 $W^{(p)}$ 与 $W^{(q)}$ $(p, q = 1,2,\cdots,s)$ 的距离为

$$d_{pq} = d(W^{(p)}, W^{(q)}) = \left[\frac{1}{2}\sum_{j=1}^{n}(W_j^{(p)} - W_j^{(q)})^2\right]^{\frac{1}{2}}$$

易知 $0 \leqslant d(W^{(p)}, W^{(q)}) \leqslant 1$，$d(W^{(p)}, W^{(q)})$ 越小，表明 $W^{(p)}$ 与 $W^{(q)}$ 越接近。

构造距离矩阵

$$d = (d_{ij})_{5\times5} = \begin{bmatrix} 0 & d_{12} & \cdots & d_{1s} \\ d_{21} & 0 & \cdots & d_{2s} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ d_{s1} & d_{s2} & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

d 为对称矩阵。

令 $d_k = \sum_{l=1}^{s} d_{kl}(k = 1,2,\cdots,s)$，$d_k$ 反映了 $W^{(k)}$ 与其他排序向量的接近程度，且 d_k 越小，$W^{(k)}$ 与其他排序向量越接近，因此可用

$$\beta_k = (1/d_k) \Big/ \sum_{k=1}^{s}(1/d_k), \quad k = 1,2,\cdots,s$$

来作为决策 D_k 的客观权重。

3 决策者权重 γ_k 的最终确定

有了决策者 D_k 的主观权重 λ_k 和客观权重 β_k，则 D_k 的最终权重可按

$$\gamma_k = \mu\lambda_k + (1-\mu)\beta_k, \quad k = 1, 2, \cdots, s$$

确定。其中，$0 \leqslant \mu \leqslant 1$ 反映出对主观权重和客观权重的偏好程度，μ 越大，表示越重视决策者的主观权重。特别地，若 $\mu=1$，则只考虑主观权重；若 $\mu=0$，则只考虑客观权重。

4 结束语

本文将群决策中决策者的权重分为主观权重和客观权重两部分，针对群体 AHP 法，给出了确定群决策中决策者客观权重的几种方法，并应用算例分析了各种方法的特点。决策者客观权重及其计算方法的提出，有助于提高群决策的科学性和有效性。最后，提出了利用凸组合方式将决策者的主观权重和客观权重集结为决策者的最终权重的思想。

参考文献：

[1] 孟波．有限方案模糊多目标群决策方法的研究[J]．系统工程，1995，13(4)：43－46．
[2] 孟波，付微．一种有限方案多目标群决策方法[J]．系统工程，1998，16(4)：57－61．
[3] 胡毓达，田川．求解群体多指标决策问题的偏爱度法[J]．系统工程理论与实践，1996(3)：52－56．
[4] 徐南荣，仲伟俊．科学决策理论与方法[M]．南京：东南大学出版社，1995．
[5] 周贤林，周斌．基于层次分析法的群体决策[J]．系统工程，1994，12(6)：30－38．
[6] 梅君超．多决策者的层次分析法[J]．黑龙江大学自然科学学报，1989(3)：52－55．
[7] 王应明．群组 AHP 最小二乘排序及其算法研究[J]．系统工程与电子技术，1997(6)：76－80．
[8] 陈昕，苏贵影．群组 AHP 法的一种改进[J]．系统工程理论方法应用，1995，4(1)：66－68．
[9] 魏挹湘等．用 AHP 群体决策方法处理"科技预研基金项目评价指标权重"研究[A]．决策科学与应用[C]．北京：海洋出版社，1996．
[10] 秦学志，迟国泰，王雪华．基于加权 AHP 的企业资信评价方法[J]．中国管理科学，1999(3)：24－29．
[11] 刘进生等．列和求逆法的保序性及群体权重计算[J]．系统工程理论方法应用，1993，2(3)：69－72．
[12] 韩旭里，李松仁．基于一致性均衡权指标的排序方法[J]．系统工程理论方法应用，1994，3(1)：41－45．
[13] 杜之韩．判断矩阵一致性检验的新途径[J]．系统工程理论与实践，1998，18(6)：102－104．
[14] 刘万里．关于 AHP 中群体决策逆判问题的研究[J]．模糊系统与数学，2000，14(3)：106－110．

The Method of Determining the Weight of the Decision-maker in Multi-attribute Group Decision-making

SONG Guang-xing，ZOU Ping
(School of Management and Economy，Kunming University of Science and Technology，Kunming 650093，China)

Abstract：The weight of the decision-maker plays an important role in group decision-making，it directly affects the result of group decision-making．In this paper，the weight of the decision-maker is divided into two parts，named subjective weight and objective weight．Several methods of determining the objective weight of the decision-maker in multi-attribute group decision-making are given．In the end，the subjective weight and objective weight are combined into the final weight of the decision-maker．

Key words：Group Decision-Making；Weight of a Decision-Maker；Judgment Matrix of AHP；Induced Matrix of Judgment Matrix