

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.03.011

## 基于模糊综合评判的军事装备维修费绩效管理评估

胡道生<sup>1</sup>, 常健永<sup>2</sup>

(1. 中国人民解放军 94969 部队, 上海 200436; 2. 中国人民解放军 94353 部队, 河南 商丘 476100)

**摘要:** 针对当前军事装备维修费绩效管理评估的不足, 采用模糊综合评判法对军事装备维修费绩效管理进行评估。基于模糊综合评判原理, 分析军事装备维修费绩效管理评价指标, 利用专家评分法确定各个指标的隶属度, 用层次分析法确定各指标的权重系数, 建立其评估模型, 并以某部队装备维修费绩效管理评估为例进行研究。结果表明: 该模型能准确掌握军事装备维修费绩效管理状况, 找出影响绩效管理水平的差距, 提高管理效率。

**关键词:** 评估方法; 模糊综合评判; 装备维修费; 绩效管理

**中图分类号:** TJ07 **文献标志码:** A

## Evaluation in Performance Management of Maintenance Costs of Military Equipment Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation

Hu Daosheng<sup>1</sup>, Chang Jianyong<sup>2</sup>

(1. No. 94969 Unit of PLA, Shanghai 200436, China; 2. No. 94353 Unit of PLA, Shangqiu 476100, China)

**Abstract:** Aiming at the shortcomings in evaluating performance management of maintenance costs of military equipment, takes fuzzy comprehensive evaluation to evaluate performance management of maintenance costs of military equipment. based on the fuzzy comprehensive evaluation principle, analyzes evaluating indicators of maintenance costs of military equipment, determines grades of the indicators using the expert point system and the weight coefficients of the indicators using the method of AHP, creates the fuzzy comprehensive evaluation model of the maintenance costs of military equipment and take some army an example is analyzed. The result indicates the model can take exactly the condition of performance management of maintenance costs of military equipment, find out the difference of the level of performance management and increase management efficiency.

**Key words:** evaluation method; fuzzy comprehensive evaluation; maintenance costs of military equipment; performance management

### 0 引言

军事装备维修费绩效管理有利于在既定的经费条件下优化军事装备维修费决策和计划, 提高军事装备维修费的管理效益, 高效完成维修保障任务, 实现军事效益和经济效益的有机结合。如何查找绩效管理中的劣势, 进行针对性弥补, 科学合理地进行军事装备维修费绩效管理评估是关键性问题。鉴于军事装备维修费绩效管理评估的模糊性和相对性, 笔者提出基于模糊综合评判法的评估模型。

### 1 模糊综合评判法

模糊综合评判法<sup>[1]</sup>主要是根据模糊问题的各个评价因素、评价标准、自然状态以及各因素的相对重要程度建立模糊综合评价模型。使可量化和不可量化的众多因素得以合理化对比, 实现人们主观判断的定量化。

#### 1.1 确定评判因素集

评判因素集是指由影响评价对象的所有因素所

构成的集合, 记为:

$$U = (U_1, U_2, \dots, U_n)$$

其中: “评价对象”为军事装备维修费绩效管理; “因素”指军事装备维修费绩效管理的各级指标。

#### 1.2 确定评语等级集<sup>[2]</sup>

评价集是指由作为评价标准的  $M$  种评判等级构成的集合, 记为:

$$V = (V_1, V_2, \dots, V_m)$$

采用优、良、中、差 4 个等级, 分别用 I、II、III、IV 表示, 得到下列评价集合, 其对应关系比例如表 1 所示。

表 1 评价等级比例关系表

评价等级	对应比例	表述	评价等级	对应比例	表述
I	$\geq 90$	优	III	(80, 70]	中
II	(90, 80]	良	IV	$< 70$	差

#### 1.3 确定权重

确定权重有多种方法, 笔者采用层次分析法

收稿日期: 2011-09-07; 修回日期: 2011-09-30

作者简介: 胡道生(1982—), 男, 江苏人, 硕士, 助理工程师, 从事预警探测系统效能评估研究。

(AHP)求解各个层次评价指标权重系数向量  $W$ 。特征向量法是 AHP 应用中比较常见的一种方法,通过求解比较矩阵  $H$  的特征方程式的最大特征根  $\lambda_{\max}$ ,得到与它相对应的特征向量  $X$ ,将特征向量归一化后即得权重系数向量。具体计算方法如下<sup>[3-4]</sup>:

### 1.3.1 确定两两评价指标相比的区间数

在评价因素集  $U$  中任意取出一对因素  $U_i$  和  $U_j$ ,对两者的重要程度进行比较,设  $fU_j(U_i)$  表示因素  $U_i$  相对于  $U_j$  的重要程度的判断值。

### 1.3.2 构造比较判断矩阵

通过两两因素的比较,得到  $fU_j(U_i), fU_i(U_j), i, j=1, 2, \dots, s$ 。令  $h_{ij} = \frac{fU_j(U_i)}{fU_i(U_j)}, i, j=1, 2, \dots, s$ , 由  $s \times s$  个  $h_{ij}$  可构造判断矩阵为:

$$H = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \dots & h_{1s} \\ h_{21} & h_{22} & \dots & h_{2s} \\ h_{31} & h_{32} & \dots & h_{3s} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ h_{s1} & h_{s2} & \dots & h_{ss} \end{bmatrix}$$

可以看出,  $h_{ss} = 1, h_{ij} = \frac{1}{h_{ji}}$ 。

由于决策分析者主观的局限性和问题本身的模糊性,判断矩阵通常伴有误差,误差严重可能导致判断错误,因此要进行判断矩阵的一致性检验,考察误差是否在容许的范围内。

一致性指标  $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ , 式中  $\lambda_{\max}$  是矩阵  $H$  的

最大特征值,  $n$  为判断矩阵的维数。一般当  $CI \leq 0.1$  时,认真判断矩阵的一致性可以接受,否则,需重新进行指标间的两两比较判断。

### 1.3.3 确定评价指标的权重系数

根据判断矩阵  $H$ , 计算其最大特征根  $\lambda_{\max}$ , 即求满足如下条件最大  $\lambda_{\max}$ 。

$$\begin{bmatrix} h_{11} - \lambda & h_{12} & \dots & h_{1s} \\ h_{21} & h_{22} - \lambda & \dots & h_{2s} \\ h_{31} & h_{32} & \dots & h_{3s} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ h_{s1} & h_{s2} & \dots & h_{ss} - \lambda \end{bmatrix} = 0$$

求出  $H$  关于  $\lambda_{\max}$  的特征向量  $X=(x_1, x_2, \dots, x_s)$ , 取  $x_i$  作为评价指标的权重系数,进一步归一化后得出评价指标的权重系数向量。

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_s), \text{ 其中 } w_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^m x_i}。$$

## 1.4 单因素模糊评价

进行单因素模糊评价,建立单因素评判模糊矩阵  $R=(R_{ij})_{n \times m}$ , 单因素模糊评价子集为:

$$R_i = \{R_{i1}, R_{i2}, \dots, R_{im}\}$$

它表示针对每一个评价指标,每一个被评价对象在不同级别档次集合下的评价。评价模糊矩阵  $R$  如下:

$$R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \dots & R_{1m} \\ R_{21} & R_{22} & \dots & R_{2m} \\ R_{31} & R_{32} & \dots & R_{3m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ R_{n1} & R_{n2} & \dots & R_{nm} \end{bmatrix}$$

## 1.5 模糊综合评估模型

得出  $R$  与  $W$  后,对数据进行处理,生成模糊评判向量:

$$B = W \cdot R$$

式中:  $B=(B_1, B_2, B_3, \dots, B_m)$ ; “ $\cdot$ ” 为复合运算符,

$$B_j = \bigvee_{i=1}^n (W_i \wedge R_{ij}), (j=1, 2, 3, \dots, m)。$$

## 2 军事装备维修费绩效管理评估指标体系

影响军事装备维修费绩效管理效能的因素很多,以军事装备维修费绩效管理的目标为依据和出发点,选择绩效管理评估中使用频度较高,与经费内涵和特征相关的指标,形成预选指标集,通过对预选指标的特性分析,按照指标的重要性和对经费管理的贡献率大小,筛选出影响军事装备维修费绩效管理最主要属性的指标,构成军事装备维修费绩效管理评估指标体系如图 1 所示。

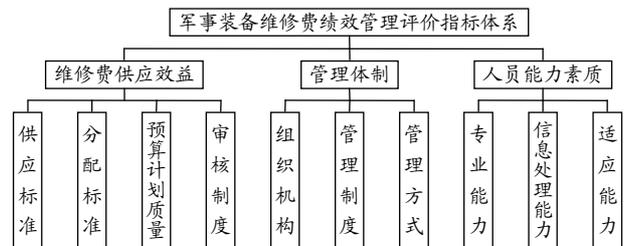


图 1 军事装备维修费绩效管理评估指标体系

### 3 实例研究

以对某部队装备维修费绩效管理评估为例, 在此次考评中, 由5位专家组成评估小组, 以优、良、中、差4级进行评分。

### 3.1 装备维修费绩效管理评估表

运用前文所述的层次分析法(AHP)确定各层评价指标的权重系数。为了计算方便, 适当调整权重系数。某部队装备维修费绩效管理评估见表2。

表2 某部队装备维修费绩效管理评估表

级指标	权重	级指标	权重	优		良		中		差	
				人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例
维修费供应效益	0.30	供应标准	0.40	2	0.4	2	0.4	1	0.2	0	0
		分标准	0.25	1	0.2	2	0.4	1	0.2	1	0.2
		质	0.25	1	0.2	2	0.4	2	0.4	0	0
		制度	0.10	0	0	3	0.6	2	0.4	0	0
管理体制	0.16		0.16	1	0.2	2	0.4	1	0.2	1	0.2
		管理制度	0.54	2	0.4	3	0.6	0	0	0	0
		管理方	0.30	0	0	2	0.4	2	0.4	1	0.2
人员能力素质	0.54	专能力	0.59	1	0.2	1	0.2	2	0.4	1	0.2
		理能力	0.23	3	0.6	2	0.4	0	0	0	0
		应能力	0.18	2	0.4	2	0.4	1	0.2	0	0

### 3.2 单因素评判矩阵

由评估表得到维修费供应效益指标评判矩阵如下:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0.4 & 0 \end{bmatrix}$$

相应的权重矩阵为:

$$W_1 = (0.4, 0.25, 0.25, 0.1)$$

可以得出一级评价因子维修费供应效益的二级综合评价:

$$B_1 = W_1 \cdot R_1 = [0.26, 0.52, 0.27, 0.05]$$

同理, 管理体制、人员能力素质的二级综合评价分别为:

$$B_2 = W_2 \cdot R_2 = [0.248, 0.508, 0.152, 0.092]$$

$$B_3 = W_3 \cdot R_3 = [0.328, 0.282, 0.272, 0.118]$$

### 3.3 综合评判

一级指标综合评判矩阵R由B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>组成:

$$R = \begin{bmatrix} 0.26 & 0.52 & 0.27 & 0.05 \\ 0.248 & 0.508 & 0.152 & 0.092 \\ 0.328 & 0.282 & 0.272 & 0.118 \end{bmatrix}$$

一级指标综合权重矩阵为:

$$W = (0.3, 0.16, 0.54)$$

得出该部队装备维修经费绩效管理模糊综合评判矩阵为:

$$B = W \cdot R = [0.2944, 0.3896, 0.2522, 0.09344]$$

这一评估计算结果表明: 某部队装备维修经费绩效管理, 29.44%的人认为是优, 38.96%认为是良, 25.22%认为是中, 9.344%认为是差。按照最大隶属度法则, 该部队的装备维修经费绩效管理属于“良好”类别。

### 4 结束语

笔者将模糊综合评判法应用于军事装备维修费绩效管理评估, 科学地将定性与定量有机结合起来, 简单易行, 能够有效准确掌握军事装备维修费绩效管理状况, 找出影响绩效管理水平的差距, 提高管理效率, 并能横向比较不同单位装备维修费绩效管理, 促进装备维修费管理水平的不断提升。

### 参考文献:

[1] 标, 高. 模糊数原理应用[M]. 理出, 2000.

[2] , 等. 装备效能评估[M]. 出, 2005.

[3] , . 模糊理其应用[M]. 出, 1998.

[4] . 的专家系研究[M]. 出, 2001.