

• 专题交流 •

# 模糊综合评判法用于职业病防治工作考核

湖南省劳动卫生职业病防治研究所(410007) 肖云龙 徐新云

目前, 全国绝大多数省和相当部分地(市)都设有专门职业病防治机构, 没有专门机构的地区, 其劳动卫生职业病防治工作则由当地卫生防疫站的劳动卫生科承担。对职业病防治工作进行全面考核, 是卫生管理部门的任务之一。为了使考核工作达到比较客观、全面的目的, 通常需要从多方面、多指标进行评价。但怎样对多项考核指标进行综合分析, 以得出一个单位相适宜的结论, 作者认为可运用模糊数学的基本原理与方法进行综合评判。

## 1 模糊数学方法介绍

### 1.1 模糊集合的确定

设考核项目(即评判因素)有  $n$  个, 评判等级有  $m$  个。根据目前职防机构所承担的工作任务, 本文选以下 6 项指标作为评判因素: (1) 劳卫、放卫监督率; (2) 劳卫、放卫监测率; (3) 职业性体检率; (4) 劳卫、放卫建档率; (5) 职业病诊断准

确率; (6) 职业病漏报率。评判等级设优、良、一般、差、很差五级。

### 1.2 考核指标的量化及其在不同等级中的取值

由于模糊数学在计算时仍需要具体数据, 因此各考核指标都必须量化, 并且在不同等级中有明确的取值界限。以指标 1 为例, 根据湖南省近三年来工作开展情况, 本文设监督率在 90% 以上为“优”, 80% 以上为“良”, ……其余各项见表 1。当用表 1 与被考核单位某项指标比较时, 若该指标正好等于“优”, 则用隶属度 1.0 记入“优”等级, 其余各级为 0; 若该指标处于“优”、“良”两级之间, 则用内插法计算, 分别计入“优”、“良”两级。内插法的计算方法是: 如果  $P_x$  在  $P_1$  与  $P_2$  之间, 则在  $P_2$  等级的隶属度等于  $a$ 。 [ $a = (P_x - P_1) / (P_2 - P_1)$ ], 在  $P_1$  等级的隶属度等于  $1 - a$ 。

表 1 考核指标的量化及其在不同等级中的取值

评判等级	监督率 (%)	监测率 (%)	体检率 (%)	建档率 (%)	诊断准确率 (%)	漏报率 (%)
优	≥90	≥70	≥60	~100	~100	0~
良	80~	60~	50~	95~	95~	5~
一般	70~	50~	40~	90~	90~	10~
差	60~	40~	30~	85~	85~	15~
很差	≤50	≤30	≤20	≤80	≤80	≥20

### 1.3 模糊数的确定

在有 6 项指标需要考核时, 如何确定各指标的作用大小(即权重大小), 是比较关键的问题之一。本文根据作者多年来具体主持对地市职防机构工作考核的体会与经验, 按考核指标的重要性, 确定指标 1 至指标 6 的权重系数分别为 0.2, 0.2, 0.2, 0.15, 0.15, 0.1。用模糊集  $\tilde{A}$  表示, 则  $\tilde{A} = [0.2 \ 0.2 \ 0.2 \ 0.15 \ 0.15 \ 0.1]$ 。

### 1.4 模糊综合评判法的数学计算

$\tilde{A}$  为各评判因素权重系数模糊集,  $\tilde{R}$  为各评判因素模糊矩阵, 根据模糊数学的原理,  $\tilde{B} = \tilde{A} \cdot \tilde{R}$ , 便可进行计算。 $\tilde{B}$  是综合评判结果的隶属度, 根据最大

隶属度原则, 哪一级的隶属度最大, 则综合评判结果属于哪一级。

## 2 实际应用举例

设有 A, B, C 三个单位, 其 1991~1993 年 6 项考核指标的累积结果见表 2。试对这三个单位作出综合评价。

2.1 将表 2 与表 1 比较, 确定 A, B, C 三个单位各考核指标在不同等级中的隶属度。经此转换后, 表 2 就变成了表 3 形式。

从表 3 可得出三个单位 6 项考核指标的模糊矩阵如下:

**表2** 湖南省三地市1991~1993年6项考核指标的汇总结果

单位	监督率 (%)	监测率 (%)	体检率 (%)	建档率 (%)	诊断准确率 (%)	漏报率 (%)
A	90	62	46	99	96	1
B	86	58	42	93	92	3
C	74	46	51	96	88	2

**表3** A,B,C三单位各考核指标在不同等级中的隶属度

单位	评判等级	监督率	监测率	体检率	建档率	诊断准确率	漏报率
A	优	1.0	0.2	0	0.8	0.2	0.8
	良	0	0.8	0.6	0.2	0.8	0.2
	一般	0	0	0.4	0	0	0
	差	0	0	0	0	0	0
	很差	0	0	0	0	0	0
B	优	0.6	0	0	0	0	0.4
	良	0.4	0.8	0.2	0.6	0.4	0.6
	一般	0	0.2	0.8	0.4	0.6	0
	差	0	0	0	0	0	0
	很差	0	0	0	0	0	0
C	优	0	0	0.1	0.2	0	0.6
	良	0.4	0	0.9	0.8	0	0.4
	一般	0.6	0.6	0	0	0.6	0
	差	0	0.4	0	0	0.4	0
	很差	0	0	0	0	0	0

$$\tilde{R}_A = \begin{pmatrix} 1.0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.2 & 0 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.2 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \tilde{R}_B = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.8 & 0 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0 & 0.4 & 0.6 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.6 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \tilde{R}_C = \begin{pmatrix} 0 & 0.4 & 0.6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.6 & 0.4 & 0 \\ 0.1 & 0.9 & 0 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.6 & 0.4 & 0 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

2.2 计算A、B、C三个单位的模糊矩阵,求各等级的隶属度。已知6项考核指标的权重分配为:

$\tilde{A} = [0.2 \ 0.2 \ 0.2 \ 0.15 \ 0.15 \ 0.1]$ , 以A单位为例, 计算如下:

$$\tilde{B}_A = \tilde{A} \cdot \tilde{R}_A = [0.2 \ 0.2 \ 0.2 \ 0.15 \ 0.15 \ 0.1] \begin{pmatrix} 1.0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.2 & 0 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.2 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$= [0.2 \times 1.0 + 0.2 \times 0.2 + 0.2 \times 0 + 0.15 \times 0.8 + 0.15 \times 0.2 + 0.1 \times 0.8, \\ 0.2 \times 0 + 0.2 \times 0.8 + 0.2 \times 0.6 + 0.15 \times 0.2 + 0.15 \times 0.8 + 0.1 \times 0.2, \\ 0.2 \times 0 + 0.2 \times 0 + 0.2 \times 0.4 + 0.15 \times 0 + 0.15 \times 0 + 0.1 \times 0, 0, 0] \\ = [0.47 \ 0.45 \ 0.08 \ 0 \ 0]$$

同样求得  $\underline{B}_B = [0.16 \ 0.49 \ 0.35 \ 0 \ 0]$ ,  $\underline{B}_C = [0.11 \ 0.42 \ 0.33 \ 0.14 \ 0]$ 。根据最大隶属度原则, A单位的综合评判等级为“优”, B单位和C单位为“良”。

### 2.3 用综合指数确定各单位的优劣顺序

当有多个单位处于同一等级时, 如何进一步分析其细微差异, 排出其优劣顺序? 本文认为可用综合指数(CI)来解决。具体方法是: 对各单位的不同等级隶属度分别计分, 如“优”等级记5分, “良”记4分, “一般”记3分, “差”记2分, “很差”记1分, 然后求出一个单位的总分, 比较各单位之间的总分大小, 即可排出它们的顺序。以本文A, B, C三个单位为例, 已知  $\underline{B}_A = [0.47 \ 0.45 \ 0.08 \ 0 \ 0]$ , 所以  $CI_A = 0.47 \times 5 + 0.45 \times 4 + 0.08 \times 3 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 4.39$ , 同样可求得  $CI_B = 3.81, CI_C = 3.50$ , 因为  $CI_A > CI_B > CI_C$ , 故A单位名列第1, B单位名列第2, C单位名列第3。

## 3 讨论

3.1 模糊综合评判法用于医学领域已有部分文献报道, 如水质分析, 疾病流行程度分析, 但尚未见用于

职防机构工作考核的报道。众所周知, 考核一个单位往往需要从多方面、多指标分析入手, 如果用单因素评价方法, 一般只能得出一个单位某些方面的结论。因此, 难以对各单位在总体上作出恰当的比较。本文运用模糊综合评判法可较好地解决上述问题, 因此, 既有一定的理论意义, 也有一定的实际应用价值。

3.2 对考核指标进行量化和确定各考核指标在不同等级中的理论值, 是开展模糊综合评判的前提。因此, 根据各考核指标的性质, 必须严格确定其在不同等级中的界限, 这样才能保证在使用过程中客观明了, 简单易行, 否则便会造成评判工作困难, 使评判结果不能反映实际情况。

3.3 确定各评判因素的权重系数是本方法一个极为关键的问题, 需要广泛听取专家们的意见。因为取不同的权重系数有时可得出不同的结论。

3.4 本文的评判对象是地方卫生部门的职防机构, 但也适应于各行业系统、厂矿企业的职防机构, 只是所选择的考核项目不同而已(如厂矿职防机构, 无监督权, 则不能选择监督率指标)。

# 劳动卫生与职业病防治工作目标管理指标的探讨

山西省晋中地区卫生防疫站 (030600) 朱 惠 赵淑芝 白宏民

现代管理的重要内容之一, 就是从定性管理到定量管理, 即用量化指标来评价工作的质量。为了使劳动卫生与职业病防治工作目标管理的考核评价能真正落到实处, 必须探讨和建立一套相应的评价指标体系, 现根据我们工作的实践经验及学习有关理论, 对劳动卫生职业病的评价指标问题初步提出一些意见, 与大家共同商榷。

## 1 建档工作质量评价指标

对辖区内有职业危害的厂矿建立工业卫生档案,

$$\text{建档率} = \frac{\text{其中已建工业卫生档案的厂矿数}}{\text{辖区内现有职业危害的厂矿总数}} \times 100\%$$

$$\text{建卡率} = \frac{\text{其中已建立健康卡片的人数}}{\text{辖区内现从事有害作业职工总人数}} \times 100\%$$

$$\text{档卡资料完整率} = \frac{\text{档卡表式及内容符合规范要求、项目填写完整份数}}{\text{随机抽查档卡份数}} \times 100\%$$

$$\text{档案资料准确率} = \frac{\text{档案中数据准确无误份数}}{\text{随机抽查档案份数}} \times 100\%$$

$$\text{档卡及时汇总使用率} = \frac{\text{能做到1~2年汇总分析档卡资料一次并用于指导决策单位数}}{\text{随机抽查单位数}} \times 100\%$$

对接触有害因素的工人建立健康监护卡片(或档案), 是实现劳动卫生与职业病科学管理的重要手段; 是积累资料和进行动态观察的科学方法; 是指导与决策职业病防治规划及措施的重要依据。所以要求档卡必须具有全面性、准确性、及时性及动态性。评价档卡全面性的指标主要有建档率、建卡率、档卡资料完整率等; 其准确性则可通过档案资料的准确率来评价; 及时性及动态性主要是通过档卡及时汇总使用率来评价。