

# 高校哲学社会科学创新能力 评价模型研究

谭春辉,王 乐

(华中师范大学 信息管理系,湖北 武汉 430079)

**摘要:**在构建高校哲学社会科学创新能力评价指标体系的基础上,鉴于层次分析法的特点与优势,在专家问卷调查的基础上,利用层次分析法确定了每个指标的权重。高校哲学社会科学创新能力评价具有模糊性,故可以采用基于专家咨询的多层次模糊综合评价模型方法对哲学社会科学创新能力进行评价,其基本步骤依次是:设定指标权重向量、建立评价指标集、建立评价等级集、构建二级指标模糊判断矩阵、计算二级指标的模糊向量、构建一级指标模糊判断矩阵、计算一级指标的模糊向量、构建目标层模糊判断矩阵、计算模糊综合评价结果,按照最大隶属度原则对被评价对象所属等级进行判断。

**关键词:**高校哲学社会科学创新能力;评价指标体系;评价模型

**中图分类号:**G40-051      **文献标志码:**A      **文章编号:**1008-5831(2013)01-0098-06

## 一、高校哲学社会科学创新能力评价指标体系

高校哲学社会科学创新能力可分解为创新投入能力、创新运行能力和创新产出能力三个要素,并以此为基础,可以构建高校哲学社会科学创新能力评价指标的基本框架<sup>[1]</sup>。因此,可以在此基础上,根据建立评价指标体系的要求,遵循规律性、科学性、导向性、系统性、层次性、可比性、可行性、成长性、代表性、定性与定量相结合等原则,从基本指标框架中进一步筛选一些具体指标,并采用鉴别力分析、相关分析等定量分析方法对筛选出的指标的可行性进行判断,剔除高度相关、交叉重复及鉴别力不强的指标,进而最终建立高校哲学社会科学创新能力评价指标体系,如表1所示<sup>[2]</sup>。

## 二、指标权重的设计

各项评价指标在指标体系中的地位 and 重要程度不同,必须为每项评价指标设定权重,这样才能达到客观、可比的要求。到目前为止,确定指标权重的主要方法有直接经验法、德尔菲法、优序图法、相关系数法、排序法、连环比率法、极值迭代法、层次分析法等<sup>[3]</sup>。本文选用层次分析法确定各评价指标权重,但对最后的权重结果,仍可以征询部分专家进行小范围修改。

层次分析法(简称AHP)是美国运筹学家萨蒂(T. L. Saaty)在20世纪70年代提出的一种定性与定量相结合的决策分析方法。AHP进行决策分析的最终目的是定量地确定其决策方案中各个指标对于总目标的重要程度<sup>[4]</sup>。

收稿日期:2012-11-09

作者简介:谭春辉(1975-),男,湖南炎陵人,华中师范大学信息管理系教师,管理学博士,主要从事信息管理与科学评价、企业电子商务诊断研究。

表1 高校哲学社会科学创新能力评价指标体系

目标层	准则层(一级指标)	分准则层(二级指标)	方案层(三级指标)
哲学 社会 科学 创新 能力	创新投入( $U_1$ )	科研队伍( $U_{11}$ )	哲学社会科学学科博导人数比重( $U_{111}$ )
			教师队伍中社科英才人数比重( $U_{112}$ )
			高级职称占教师总人数比重( $U_{113}$ )
			教师队伍中全时 R&D 人员比重( $U_{114}$ )
		科研经费( $U_{12}$ )	当期科研支出经费( $U_{121}$ )
		当期全时 R&D 人员人均科研经费( $U_{122}$ )	
	基础设施( $U_{13}$ )	教育部人文社科重点研究基地数( $U_{131}$ )	
		图书馆信息资源量( $U_{132}$ )	
		信息资源采集便捷性( $U_{133}$ )	
	社会支持( $U_{21}$ )	当期参加国际学术会议全时 R&D 人员比重( $U_{211}$ )	
		与国外建立交流合作关系的学科数比重( $U_{212}$ )	
		当期国家社科基金项目数( $U_{213}$ )	
		当期全时 R&D 人员人均承担国家社科基金项目数( $U_{214}$ )	
		生活环境的和谐程度( $U_{215}$ )	
	创新运行( $U_2$ )	管理机制( $U_{22}$ )	创新战略的科学程度( $U_{221}$ )
创新激励机制的完善程度( $U_{222}$ )			
组织文化( $U_{23}$ )		组织效率程度( $U_{223}$ )	
创新产出( $U_3$ )	科研产出( $U_{31}$ )	学术氛围的宽松程度( $U_{231}$ )	
		创新倾向的强烈程度( $U_{232}$ )	
		对待创新成果的宽容程度( $U_{233}$ )	
		当期出版专著数( $U_{311}$ )	
		当期提交有关部门的研究报告数( $U_{312}$ )	
	学科建设( $U_{32}$ )	当期 SSCI, A&HCI 收录论文数( $U_{313}$ )	
		当期 SSCI, A&HCI 被引论文次数( $U_{314}$ )	
		当期 ISSHP 收录论文数( $U_{315}$ )	
		当期 CSSCI 收录论文数( $U_{316}$ )	
		当期 CSSCI 被引论文次数( $U_{317}$ )	
社会贡献( $U_{33}$ )	国家重点学科数( $U_{321}$ )		
	博士后流动站与博士点数( $U_{322}$ )		
	当年授予硕士、博士学位数和出站博士后人数( $U_{331}$ )		
	全国百篇优秀博士学位论文数( $U_{332}$ )		
	国家哲学社会科学基金项目优秀成果奖获奖数( $U_{333}$ )		
	中国高校人文社会科学研究优秀成果奖获奖数( $U_{334}$ )		

为了能使计算简便快捷,便于使用者操作,笔者用 MATLAB 编写了应用程序。根据层次分析法的基本原理,综合各专家的意见,在目标层下属一级指标中,创新投入( $U_1$ )、创新运行( $U_2$ )、创新产出( $U_3$ )的

判断矩阵及相应的权重和一致性检验如表 2。

类似地可求出各准则层(一级指标)、分准则层(二级指标)及各方案层(三级指标)相应的权重和一致性检验值。

表2 目标层下的判断矩阵、权重及一致性检验

	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$W_i$
$U_1$	1	1/2	1/2	0.195 8
$U_2$	2	1	1/2	0.310 8
$U_3$	2	2	1	0.493 4

$\lambda_{\max} = 3.053 6$  ( $W_0 = [0.505 3, 0.802 1, 0.318 3]^T$ )  
 $CI = 0.026 8$   $CR = 0.046 2$

按照上述应用层次分析法计算出的指标权重,完整的哲学社会科学创新能力评价指标体系构成如

表3 高校哲学社会科学创新能力评价指标及其权重

目标层	准则层 (一级指标)/权重	分准则层 (二级指标)/权重	方案层 (三级指标)/权重
哲学社会科学创新能力	创新投入( $U_1$ )/ 0.195 8	科研队伍( $U_{11}$ )/0.681 7	哲学社会科学学科博导人数比重( $U_{111}$ )/0.137 6
			教师队伍中社科英才人数比重( $U_{112}$ )/0.513 2
			高级职称占教师总人数比重( $U_{113}$ )/0.074 1
			教师队伍中全时 R&D 人员比重( $U_{114}$ )/0.275 1
	创新运行( $U_2$ )/ 0.310 8	科研经费( $U_{12}$ )/0.236 4	当期科研支出经费( $U_{121}$ )/0.333 3
			当期全时 R&D 人员人均科研经费( $U_{122}$ )/0.666 7
			教育部人文社科重点研究基地数( $U_{131}$ )/0.681 7
			图书馆信息资源量( $U_{132}$ )/0.236 4
	创新产出( $U_3$ )/ 0.493 4	基础设施( $U_{13}$ )/0.081 9	信息资源采集便捷性( $U_{133}$ )/0.081 9
			当期参加国际学术会议全时 R&D 人员比重( $U_{211}$ )/0.064 4
			与国外建立交流合作关系的学科数的比重( $U_{212}$ )/0.233 4
			当期国家社科基金项目数( $U_{213}$ )/0.525 6
科研产出( $U_{31}$ )/0.783 8	管理机制( $U_{22}$ )/0.569 5	当期全时 R&D 人员人均承担国家社科基金项目数( $U_{214}$ )/0.132 7	
		生活环境的和谐程度( $U_{215}$ )/0.043 9	
		创新战略的科学程度( $U_{221}$ )/0.262 8	
		创新激励机制的完善程度( $U_{222}$ )/0.658 6	
学科建设( $U_{32}$ )/0.134 9	组织文化( $U_{23}$ )/0.333 1	组织协调的效率程度( $U_{223}$ )/0.078 6	
		学术氛围的宽松程度( $U_{231}$ )/0.217 6	
		创新倾向的强烈程度( $U_{232}$ )/0.691 0	
		对待创新成果的宽容程度( $U_{233}$ )/0.091 4	
社会贡献( $U_{33}$ )/0.081 3	科研产出( $U_{31}$ )/0.783 8	当期出版专著数( $U_{311}$ )/0.104 6	
		当期提交有关部门的研究报告数( $U_{312}$ )/0.160 2	
		当期 SSCI, A&HCI 收录论文数( $U_{313}$ )/0.233 7	
		当期 SSCI, A&HCI 被引论文次数( $U_{314}$ )/0.356 8	
社会贡献( $U_{33}$ )/0.081 3	创新产出( $U_3$ )/ 0.493 4	当期 ISSHP 收录论文数( $U_{315}$ )/0.068 2	
		当期 CSSCI 收录论文数( $U_{316}$ )/0.031 4	
		当期 CSSCI 被引论文次数( $U_{317}$ )/0.045 1	
		国家重点学科数( $U_{321}$ )/0.875 0	
社会贡献( $U_{33}$ )/0.081 3	社会贡献( $U_{33}$ )/0.081 3	博士后流动站与博士点数( $U_{322}$ )/0.125 0	
		当年授予硕士、博士学位数和出站博士后人数( $U_{331}$ )/0.043 1	
		全国百篇优秀博士学位论文数( $U_{332}$ )/0.559 7	
		国家哲学社会科学基金项目优秀成果奖获奖数( $U_{333}$ )/0.243 2	
			中国高校人文社会科学研究优秀成果奖获奖数( $U_{334}$ )/0.154 0

表3所示。

### 三、构建综合评价模型

#### (一)评价模型的选择依据

在建立了评价指标体系以后,需要解决的主要问题就是综合评价哲学社会科学创新能力。哲学社会科学创新能力是一个综合性的指标,其评价价值是由33个方案层指标综合得到的一个相对数,反映参与评价比较的各对象(区域或年份)之间的强弱。处理的方法为带有主观性的综合评分法。

笔者认为,合理的评价模型应满足这样的要求:通过模型的运行,能够对哲学社会科学创新能力进行准确、客观评价,体现高校哲学社会科学创新活动

的优势和不足,为宏观管理层与微观管理层提供决策依据,从而使高校能够有针对性地进行哲学社会科学创新活动。由于影响创新能力的某些因素是模

糊的,不同高校创新能力具有差异性和个性化特点,许多指标不能用数值确定,即没有明确的边界,只有评价程度的高低,一般的情况下不能很清晰地定义出创新能力究竟有多强,而是用“很强”、“强”、“一般”、“较弱”、“弱”五个等级确定,但是仍很难界定每个等级的标准。可以看出,哲学社会科学创新能力的评价具有模糊性,故可以采用基于专家咨询的多层次模糊综合评价模型方法对创新能力进行评价。

### (二) 评价数据的模糊处理

既然采用模糊综合评价方法进行评价,就需要对评价指标得出的评价数据进行模糊处理。

对定性指标的模糊处理方法为:建立定性指标测度标准,基于德尔菲法的等级论域方法由各专家对指标进行评分,按照模糊分类的原则将分值范围划分为五个等级,即很强、较强、一般、较弱、弱。等级与分数的对应关系为:很强[90~100];较强[80~90];一般[70~80];较弱[60~70];弱[0~60]。

对于定量指标,有两种模糊处理方法:第一种是将计算出的结果直接交给专家组,专家组根据与同类高校的比较,分别按照“很强、较强、一般、较弱、弱”五个等级进行评判打分;第二种方法是函数化处理方法,又称功效函数法,即将每个指标的实际值转化为用百分制表示的数值<sup>[5]</sup>。该方法具体如下:

设  $Y_i$  为单指标模糊评价值,  $X_{\max}$  为某指标在所有高校中的有量纲指标最大值,  $X_{\min}$  为某指标在所有高校中的有量纲指标最小值,  $X_i$  为某指标在所有高校中的有量纲指标实际值。由于创新能力评价指标体系中的定量指标都属于极大值型指标,即指标值越大越好,所以有:

$$Y_i = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \times 40 + 60 \quad (\text{式 } 1)$$

在上式中,  $Y_i$  值按四舍五入方式取整数。其中,将功效系数值乘以 40 再加上 60 是为了使所得到的标准值更有利于层次的划分,同时综合评价中每个指标的得分在任何情况下都不会等于 0,并与人们习惯的百分制评分方法一致,评价结果更为直观。

### (三) 模糊综合评价模型

根据模糊综合评价模型方法的基本原则,建立创新能力模糊综合评价模型的步骤如下:

#### 1. 设定指标权重向量

为了表述方便,用  $w_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) 表示用层次分析法求得的一级指标的权重系数,各指标权重向量  $W = (w_1, w_2, w_3)$ , 且满足  $w_i \geq 0$ ,  $\sum_{i=1}^3 w_i = 1$ 。

用  $w_{ij}$  ( $i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3$ ) 表示用层次分析法求得的一级指标权重系数,各指标权重向量  $W_i = (w_{i1}, w_{i2}, w_{i3})$ , 且满足  $w_{ij} \geq 0$ ,  $\sum_{j=1}^3 w_{ij} = 1$ 。

用  $w_{ijk}$  ( $i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, \dots, n$ ,  $n$  根据二级指标取值为 2, 3, 4, 5, 7) 表示用层次分析法求得各三级指标的权重系数,各指标权重向量  $W_{ij} = (w_{ij1}, w_{ij2}, \dots, w_{ijn})$ , 且满足  $w_{ijk} \geq 0$ ,  $\sum_{k=1}^n w_{ijk} = 1$ 。

#### 2. 建立评价指标集

根据已构建的哲学社会科学创新能力评价指标框架,可以建立以下评价指标集:

$$U = \{U_1, U_2, U_3\}; U_i = \{U_{i1}, U_{i2}, U_{i3}\}$$

$$U_{ij} = \{U_{ij1}, U_{ij2}, U_{ij3}, \dots, U_{ijk}\}; (i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3, \dots, n, n \text{ 取值为 } 2, 3, 4, 5, 7)$$

其中:  $U$  表示目标层指标(即哲学社会科学创新能力),  $U_i$  表示一级指标(准则层),  $U_{ij}$  表示二级指标(分准则层),  $U_{ijk}$  表示三级指标(方案层)。

#### 3. 建立评价等级集

评价等级集是评价者对评价对象可能做出的各种评价结果的集合。应用模糊综合评价方法的目的就是在综合考虑所有构成指标的基础上评价哲学社会科学创新能力的强弱。因此,可以建立评价等级集为  $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$ , 其中  $v_1$  表示创新能力很强,  $v_2$  表示创新能力较强,  $v_3$  表示创新能力一般,  $v_4$  表示创新能力较弱,  $v_5$  表示创新能力弱。

#### 4. 构建二级指标模糊判断矩阵

由于三级指标中既有定性指标,又有定量指标,因此不同性质的指标需要采取不同的模糊隶属度计算方法。

对于定性指标来说,可以根据定性指标等级隶属范围,按照相应的定性指标模糊测度标准,可以请  $N$  位专家对三级定性指标等级作出判断,然后求出该评价指标等级的人数在全部评判人数中的比重作为  $r_{ijkm}$ , 得到该评价指标的隶属程度,即:

$$r_{ijkm} = N_{ijkm} / N \quad (\text{式 } 2)$$

上式中,  $i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3, m = 1, 2, 3, 4, 5$ , 表示  $U_{ij}$  二级指标被  $N$  个专家评为  $v_m$  等级的人数。

对于定量指标来说,利用公式 1 对其进行无量纲化模糊处理后,可以得到属于某个区间的相应评价值,为了避免出现某项指标评价值位于边界边缘,而造成评语相差一个级别的不合理现象,将计算得出的各个指标的评价值,按照隶属函数公式 3 进行模糊化处理,即确定最基层定量指标的隶属程度<sup>[6]</sup>。

$$r_{ijk1} = \begin{cases} 1; & Y_i \geq 95 \\ (Y_i - 85)/10; & 85 \leq Y_i < 95 \\ 0; & \text{其他} \end{cases}$$

$$r_{ijk2} = \begin{cases} (95 - Y_i)/10; & 85 \leq Y_i < 95 \\ (Y_i - 75)/10; & 75 \leq Y_i < 85 \\ 0; & \text{其他} \end{cases}$$

$$r_{ijk3} = \begin{cases} (85 - Y_i)/10; 75 \leq Y_i < 85 \\ (Y_i - 65)/10; 65 \leq Y_i < 75 \\ 0; \text{其他} \end{cases} \quad (\text{式3})$$

$$r_{ijk4} = \begin{cases} (75 - Y_i)/10; 65 \leq Y_i < 75 \\ (Y_i - 55)/10; 55 \leq Y_i < 65 \\ 0; \text{其他} \end{cases}$$

$$r_{ijk5} = \begin{cases} (65 - Y_i)/10; 55 \leq Y_i < 65 \\ (Y_i - 45)/10; 45 \leq Y_i < 55 \\ 0; \text{其他} \end{cases}$$

式中,  $i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3$ 。当  $Y_i = 60$  时, 规定  $r_{ijk4} = 0, r_{ijk5} = 1$ , 表示某指标在某高校的有量纲指标实际值  $X_i$  与某指标在所有高校中的有量纲指标最小值  $X_{\min}$  相等的情况, 即:  $X_i = X_{\min}$ 。

按照公式 2 和公式 3 对相应的定性指标和定量指标进行隶属程度计算后, 得到二级指标模糊判断矩阵。

#### 5. 计算二级指标的模糊向量

二级指标的模糊向量可以表示二级指标所表征的单项能力的强弱, 将其权重向量与模糊判断矩阵相乘, 得到二级指标的模糊向量。

用  $S_{ij}$  表示  $U_{ij}$  的模糊向量, 得:

$$S_{ij} = W_{ij} \cdot R_{ij} =$$

$$(w_{ij1}, w_{ij2}, \dots, w_{ijn}) \cdot \begin{bmatrix} r_{ij11} & r_{ij12} & r_{ij13} & r_{ij14} & r_{ij15} \\ r_{ij21} & r_{ij22} & r_{ij23} & r_{ij24} & r_{ij25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{ijk1} & r_{ijk2} & r_{ijk3} & r_{ijk4} & r_{ijk5} \end{bmatrix} =$$

$$(s_{ij1}, s_{ij2}, s_{ij3}, s_{ij4}, s_{ij5})$$

其中:  $s_{ijm}$  表示  $U_{ij}$  项二级指标对应评价等级集中的  $v_m$  ( $i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3 \dots n$ ,  $n$  根据二级指标取值为 2、3、4、5、7;  $m = 1, 2, 3, 4, 5$ ), 表征二级指标的强弱。

#### 6. 构建一级指标模糊判断矩阵

根据上一步得到的二级指标模糊向量, 可以构建一级指标模糊判断矩阵如下:

$$R_i = \begin{bmatrix} s_{i11} & s_{i12} & s_{i13} & s_{i14} & s_{i15} \\ s_{i21} & s_{i22} & s_{i23} & s_{i24} & s_{i25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{i31} & s_{i32} & s_{i33} & s_{i34} & s_{i35} \end{bmatrix}, \quad i = 1, 2, 3。$$

#### 7. 计算一级指标的模糊向量

一级指标的模糊向量可以表示一级指标所表征的单项能力的强弱, 将其权重向量与模糊判断矩阵相乘, 得到一级指标的模糊向量。

用  $S_i$  表示  $U_i$  的模糊向量, 得:

$$S_i = W_i \cdot R_i =$$

$$(w_{i1}, w_{i2}, w_{i3}) \cdot \begin{bmatrix} s_{i11} & s_{i12} & s_{i13} & s_{i14} & s_{i15} \\ s_{i21} & s_{i22} & s_{i23} & s_{i24} & s_{i25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{i31} & s_{i32} & s_{i33} & s_{i34} & s_{i35} \end{bmatrix} =$$

$$(s_{i1}, s_{i2}, s_{i3}, s_{i4}, s_{i5})$$

其中:  $s_{im}$  表示  $U_i$  项一级指标对应评价等级集中的  $v_m$  ( $i = 1, 2, 3; m = 1, 2, 3, 4, 5$ ), 表征一级指标的强弱。

#### 8. 构建目标层模糊判断矩阵

根据上一步所得到的一级指标模糊向量, 可以构建目标层模糊判断矩阵如下:

$$R = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & s_{13} & s_{14} & s_{15} \\ s_{21} & s_{22} & s_{23} & s_{24} & s_{25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{31} & s_{32} & s_{33} & s_{34} & s_{35} \end{bmatrix}$$

#### 9. 计算模糊综合评价结果

把目标层的权重向量与其模糊判断矩阵相乘, 就能得到创新能力模糊综合评价的结果。

用  $S$  表示模糊综合评价结果, 有:

$$S = W \cdot R =$$

$$(w_1, w_2, w_3) \cdot \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & s_{13} & s_{14} & s_{15} \\ s_{21} & s_{22} & s_{23} & s_{24} & s_{25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{31} & s_{32} & s_{33} & s_{34} & s_{35} \end{bmatrix} =$$

$$(s_1, s_2, s_3, s_4, s_5)$$

其中:  $s_m$  表示创新能力对应评价等级集中的  $v_m$  ( $m = 1, 2, 3, 4, 5$ ), 表征创新能力强弱。按最大隶属原则, 若  $s_1$  最大, 则说明该高校创新能力很强; 若  $s_5$  最大, 则其哲学社会科学创新能力弱。

#### (四) 评价结果的有效性分析

运用模糊结合评价模型, 一般都是按照最大隶属度原则对被评价对象所属等级进行判断, 哪个值最大就属于哪个等级, 这在评价结果向量分量中的最大值与次大值之间存在明显差异时无疑非常有效, 也与实际情况相符。但如果最大分量值与次大分量值之间的差距非常小, 最终的评价结果就可能处于最大值与次大值对应的等级之间, 而按最大隶属度原则, 则选最大值对应的等级, 这就无法客观地反映事物本身界限的模糊性。当评价结果分量为同一个常数时, 则最大隶属原则失效, 即无法根据最大隶属原则对被评价对象作出所属等级判断。因此, 需要按照一定规则判断最大隶属原则的有效性。

可以按照下述方法进行分析<sup>[7]</sup>:

设  $\max_{0 < j < n} s_j$  为模糊评价结果向量中的最大隶属度(最大分量),  $\text{sec} s_j$  为模糊评价结果向量中的次大隶属度(次大分量),  $s_j$  为等级论域(分量),  $n$  为等级论域总数,  $c$  为常数。在模糊综合评价中, 当  $\max_{0 < j < n} s_j = 1$  且  $\sum_{j=1}^n s_j = 1$  时, 最大隶属原则最有效; 当  $\max_{0 < j < n} s_j = c$  且  $\sum_{j=1}^n s_j = nc$  时, 最大隶属原则完全失效; 当  $\max_{0 < j < n} s_j$  越大(相对于  $\sum_{j=1}^n s_j$  而言), 最大隶属原则也越有效。由此可认为, 最大隶属原则的有效性与  $\max_{0 < j < n} s_j$  在  $\sum_{j=1}^n s_j$

的比重有关,于是令:

$$\beta = \frac{\max_{0 < j < n} s_j}{\sum_{j=1}^n s_j} \quad (\text{式 4})$$

$$\gamma = \frac{\sum_{0 < j < n} \text{sec} s_j}{\sum_{j=1}^n s_j} \quad (\text{式 5})$$

有:

$$\alpha = \frac{n\beta - 1}{2\gamma(n - 1)} \quad (\text{式 6})$$

当  $\alpha = +\infty$  时,可以认定施行最大隶属原则完全有效;当  $1 \leq \alpha < +\infty$  时,可以认为施行最大隶属原则非常有效;当  $1/2 \leq \alpha < 1$  时,可以认为施行最大隶属原则比较有效;当  $0 < \alpha < 1/2$  时,可以认为施行最大隶属原则低效;当  $\alpha = 0$  时,可以认为最大隶属原则完全无效。

通过对  $\alpha$  取值的判断,不仅可以判断所得  $s_j$  可否用最大隶属原则确定所属等级,而且可以说明施行最大隶属原则判别后的相对置信程度,即有多大把握认为被评对象属于某个等级。

当最大隶属原则低效或完全无效时(即  $0 \leq \alpha < 1/2$  时),为了更好地描述评价结果所属等级,则需要对评价结果的单值化处理,就是给各等级赋以分值,然后用最终评价向量中对应的隶属度将分值加权平均得到一个点值<sup>[8]</sup>。赋值的原则是给各个等级依次间距相等的分值,在本文中,当出现最大隶属度低效或完全无效时,对各等级的赋值分别为: $v_1 = 5, v_2 = 4, v_3 = 3, v_4 = 2, v_5 = 1$ ,则有单值化计算公式:

$$S = 5 \times s_1 + 4 \times s_2 + 3 \times s_3 + 2 \times s_4 + s_5 \quad (\text{式 7})$$

将  $S$  的值按下述对应关系进行判断,从而给出评价结果。 $S$  的计算结果与等级的对应关系为:很强(4-5];较强(3-4];一般(2-3];较弱(1-2];弱[0-1]。

当然,如果要对众多评价对象的最终评价结果进行排序,也可以按“式 7”进行计算,按各个评价对象  $S$  值进行排序。

#### 参考文献:

- [1] 谭春辉. 高校哲学社会科学创新能力评价的基本指标框架研究[J]. 重庆大学学报:社会科学版,2009(6):84-89.
- [2] 谭春辉. 高校哲学社会科学创新能力评价指标体系构建研究[J]. 重庆大学学报:社会科学版,2010(2):70-75.
- [3] BROWN B. Delphi Process: A methodology used for the elicitation of opinions of Experts [M]. The Rand Corporation,1987:392.
- [4] SALEHFA H, BENSON S A. Electric utility coal quality analysis using artificial neural network techniques[J]. Neurocomputing,2003(11).
- [5] 励明. 构建和谐社会统计监测指标体系研究[EB/OL]. [2010-07-08]. www.jztjj.gov.cn/tjyj/070918.html.
- [6] 王佳. 中小企业技术创新能力评价研究[D]. 西安:西安理工大学,2005:84.
- [7] 陈耀辉,孙春燕. 模糊综合评判法中的最大隶属原则有效度[J]. 重庆师范学院学报:自然科学版,2001(1):45-47.
- [8] 陈守煜. 系统模糊决策理论与应用[M]. 大连:大连理工大学出版社,1994:179-198.

## Research on the Evaluation Model of University's Philosophy and Social Sciences Innovation Capability

TAN Chunhui, WANG Le

(Department of Information Management, Central China Normal University, Wuhan 430079, P. R. China)

**Abstract:** After constructing the evaluation index system of university's philosophy and social sciences innovation capability, owing to the principle of analytic hierarchy process, this paper establishes the weight of each indicator using the method which unified the subjective tax power with the objective tax power. Because there is fuzziness in the evaluation of philosophy and social sciences innovation capability, this paper builds multi-level fuzzy synthetic evaluation module of philosophy and social sciences innovation capability based on the experts' advice, and elaborates clearly the evaluating steps.

**Key words:** university's philosophy and social sciences innovation capability; evaluation index system; evaluation model