

# 软科学成果评价体系应用研究

李红辉

(北京交通大学人文社会科学学院 北京 100044)

**【摘要】** 软科学研究成果的评价是使社会认识软科学的一种必要途径。通过评价工作可以及时发现软科学研究成果在社会、经济、文化、科技等多方面的价值和意义,充分发挥软科学研究成果的综合效益。文章在A市软科学应用研究的基础上,通过设立软科学成果评价指标体系,探讨以灰色理论为评价的核心理论基础、定量统计的硬评价与定性分析的软评价为一体的软科学灰色评价模型。

**【关键词】** 软科学;评价体系;灰色模型

**【中图分类号】** F224.0 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1004-2768(2010)01-0114-03

任何研究成果都可以看作一个系统,其中,无论从其内部结构和机理还是外部现象均未知的系统是黑色系统。相反的,研究对象的内部、外部各种信息完全明确,这样的系统属于白色系统。在这个系统中既存在大量的量化指标,也存在很多未知的因子,由大量灰色单元构成的信息部分明确、部分不明确的系统称为灰色系统。因此,对于软科学成果,我们将其视为灰色系统,建立灰色评价模型进行评价。

## 一、软科学成果评价指标体系构建属性分析

针对我国各个地市软科学发展状况,把软科学科技成果的评价指标体系分为评价成果本身的内在属性指标和外在属性指标,每类指标还可以展开成多层的指标结构。

A市软科学成果评价体系的内在指标属性设计如图1所示。其中,内在属性指标,是衡量软科学成果质量优劣的重要指标,是软科学成果在理论、方法、技术等方面区别于其他成果的本质属性。

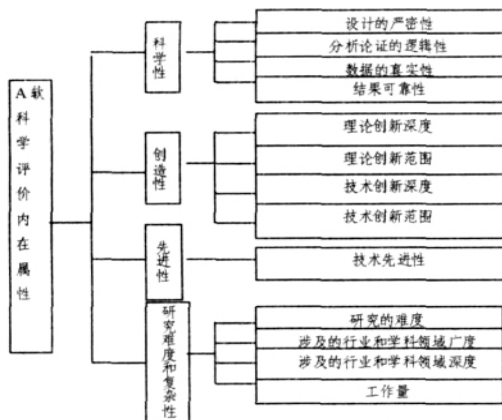


图1 A市软科学成果评价指标体系内在属性

外在属性,也可称软科学研究成果的社会属性。主要是反映成果与社会的联系,以成果的应用价值和可实现性等来表

征。根据A市的实际情况,我们又将其分为实用性价值和可实现性两部分。A市软科学成果评价体系的外在指标属性见图2。

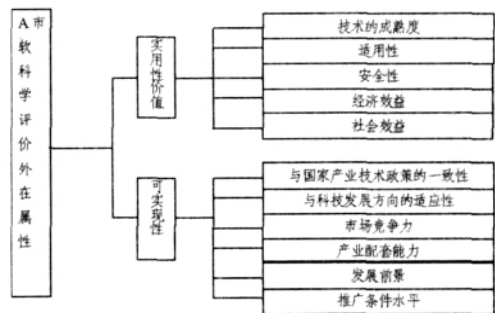


图2 A市软科学成果评价指标体系外在属性

该指标体系有内在属性的一级评价指标  $U_i(i=1, 2, \dots, 4)$  的集合  $U=\{U_1, U_2, U_3, U_4\}$ , 二级评价指标  $V_{ij}(i=1, 2, \dots, 4, j=1, 2, \dots, 4)$  的集合  $V=\{V_{11}, V_{12}, \dots, V_{44}\}$ , 外在属性的一级评价指标  $U'_i(i=1, 2)$  的集合  $U'=\{U'_1, U'_2\}$ , 二级评价指标  $V'_{ij}(i=1, 2, j=1, 2, \dots, 6)$  的集合  $V'=\{V'_{21}, V'_{22}, \dots, V'_{26}\}$ 。

## 二、软科学成果多层次灰色评价过程

首先,针对具体情况制定软科学项目评价指标  $V_{ij}$  的评分等级标准,将软科学评价指标优劣等级划分为4级(优、良、中、差),给出4、3、2、1分标准,指标等级介于两相邻等级之间时,相应评分为3.5、2.5、1.5分。由此,内在属性的13个二级指标和外在属性的11个二级指标均划分为7个评分等级。

标准制定之后要确定软科学项目评价指标  $U_i$  和  $V_{ij}$  的权重,采用利用层次分析法确定A市软科学成果评价指标,其中内在属性评价指标  $U_i(i=1, 2, 3, 4)$  的权重向量  $A=(a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14})=(0.250, 0.250, 0.250, 0.250)$ ;

$$V_{1j} \text{ 的权重向量 } A_1=(a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14})=(0.179, 0.250, 0.250, 0.321)$$

$$V_{2j} \text{ 的权重向量 } A_2=(a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24})$$

【收稿日期】2009-09-10

【作者简介】李红辉(1973-),男,山东邹平人,北京交通大学人文社会科学学院法学思政博士研究生,研究方向:思想政治教育及企业管理。

$$=(0.250, 0.250, 0.250, 0.250)$$

$$V_3 \text{ 的权重向量 } A_3=(a_{31})=(1.000)$$

$$V_4 \text{ 的权重向量 } A_4=(a_{41}, a_{42}, a_{43}, a_{44})$$

$$=(0.185, 0.259, 0.259, 0.111)$$

A 市软科学评价体系外在属性评价指标  $U_i(i=1, 2)$  的权重向量  $A'=(a'_1, a'_2)=(0.50, 0.50)$  ;

$$V_{1j}' \text{ 的权重向量 } A_1'=(a_{11}', a_{12}', a_{13}', a_{14}', a_{15}')$$

$$=(0.177, 0.241, 0.128, 0.227, 0.227)$$

$$V_{2j}' \text{ 的权重向量 } A_2'=(a_{21}', a_{22}', a_{23}', a_{24}', a_{25}', a_{26}')$$

$$=(0.147, 0.147, 0.206, 0.206, 0.206, 0.088)$$

通过层次分析法确定了软科学评价指标的权重向量后, 可以进行专家评分。软科学成果评价在执行时可根据实际情况确定评价专家的人数, 这里假设组织 5 位专家, 即  $P=5, k=1, 2, 3, \dots, 5$ , 分别对某软科学成果的内在属性和外在属性进行了相应的等级评分标准, 并填写相应的评分表。在评价过程中, 将搜集到的各指标量化值提交给各位专家, 作为他们确定相应等级评分标准的依据。

根据 5 位专家所填的评分表, A 市软科学成果的评价样本矩阵为:

$$D = \begin{pmatrix} d_{111} & d_{112} & \dots & d_{115} \\ d_{121} & d_{122} & \dots & d_{125} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{141} & d_{142} & \dots & d_{145} \\ d_{211} & d_{212} & \dots & d_{215} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{441} & d_{442} & \dots & d_{445} \end{pmatrix}$$

其中横向量为专家对每一评价指标的评分。

确定评价灰类是灰色评价中重要的一步, 确定评价灰类就是要确定评价灰类的等级数及灰数的白化权系数。在 A 市软科学项目评价模型中, 采用四个灰类, 即优、良、中、差, 这四个灰类的白化权函数分别为:

$$f_1 = \begin{cases} \frac{d_{ijk}}{d_1} & d_{ijk} \in [0, d_1) \\ 1 & d_{ijk} = [d_1, +\infty) \\ 0 & d_{ijk} \notin [0, +\infty) \end{cases}$$

$$f_2 = \begin{cases} \frac{d_{ijk}}{d_2} & d_{ijk} \in [0, d_2) \\ \frac{2d_2 - d_{ijk}}{d_2} & d_{ijk} \in [d_2, 2d_2) \\ 0 & d_{ijk} \notin [0, 2d_2) \end{cases}$$

$$f_3 = \begin{cases} \frac{d_{ijk}}{d_3} & d_{ijk} \in [0, d_3) \\ \frac{2d_3 - d_{ijk}}{d_3} & d_{ijk} \in [d_3, 2d_3) \\ 0 & d_{ijk} \notin [0, 2d_3) \end{cases}$$

$$f_4 = \begin{cases} \frac{d_{ijk}}{d_4} & d_{ijk} \in [0, d_4) \\ \frac{2d_4 - d_{ijk}}{d_4} & d_{ijk} \in [d_4, 2d_4) \\ 1 & d_{ijk} \in [0, d_4] \\ 0 & d_{ijk} \notin [0, 2d_4) \end{cases}$$

根据评价灰类, 确定 A 市软科学成果灰类评价系数, 由于篇幅所限, 我们仅列出权重系数  $V_{1j}$ 。

对于评价指标  $V_{11}$ , 其属于第 e 个评价灰类的灰色评价系数  $x_{11e}$  为:

$$e=1 \quad x_{111} = \sum_{k=1}^5 f_1(d_{11k}) = f_1(d_{111}) + f_1(d_{112}) + f_1(d_{113}) + f_1(d_{114}) + f_1(d_{115})$$

同理:

$$e=2 \quad x_{112} = \sum_{k=1}^5 f_2(d_{11k})$$

$$e=3 \quad x_{113} = \sum_{k=1}^5 f_3(d_{11k})$$

$$e=4 \quad x_{114} = \sum_{k=1}^5 f_4(d_{11k})$$

因此, 对于软科学成果评价指标  $V_{11}$  其属于各个评价灰类的总灰色评价系数为:

$$x_{11} = \sum_{e=1}^4 x_{11e} = x_{111} + x_{112} + x_{113} + x_{114}$$

为了得到直观的评价矩阵, 我们还需要对 A 市软科学成果灰色评价向量进行计算, 对于评价指标  $V_{11}$  其第 e 个评价灰类的灰色评价权  $r_{11e}$  为:

$$e=1 \quad r_{111} = \frac{X_{111}}{X_{11}}$$

$$e=2 \quad r_{112} = \frac{X_{112}}{X_{11}}$$

$$e=3 \quad r_{113} = \frac{X_{113}}{X_{11}}$$

$$e=4 \quad r_{114} = \frac{X_{114}}{X_{11}}$$

所以, A 市软科学评价体系外在属性指标  $V_{11}$  对于个评价灰类的灰色评价权向量  $r_{11}$  为:

$$r_{11} = (r_{111}, r_{112}, r_{113}, r_{114})$$

同理可计算  $r_{12}, r_{13}, r_{14}$

依次, 可计算出  $V_{1j}$  所述指标  $V_{1j}(j=1, 2, 3, 4)$  的对于评价灰类的灰色评价权矩阵  $R_1$  为:

$$R_1 = (r_{11}, r_{12}, r_{13}, r_{14})^T$$

以此类推, 可计算出  $R_1, R_2, R_3$ , 因篇幅所限, 不再一一列举。

最后, 我们可以得到 A 市软科学成果综合评价矩阵, 即:

$$B = A \times R$$

其中, 对 A 市软科学成果评价体系外在属性的评价:

$$B_1 = A_1 \times R_1 = (a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}) \times (r_{11}, r_{12}, r_{13}, r_{14})^T$$

$$B_2 = A_2 \times R_2 = (a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24}) \times (r_{21}, r_{22}, r_{23}, r_{24})^T$$

$$B_3 = A_3 \times R_3 = (a_{31}) \times (r_{31})^T$$

$$B_4 = A_4 \times R_4 = (a_{41}, a_{42}, a_{43}, a_{44}) \times (r_{41}, r_{42}, r_{43}, r_{44})^T$$

对 A 市软科学成果评价体系内在属性的评价:

$$B_1' = A_1' \times R_1' = (a_{11}', a_{12}', a_{13}', a_{14}', a_{15}') \times (r_{11}', r_{12}', r_{13}', r_{14}', r_{15}')^T$$

$$B_2' = A_2' \times R_2' = (a_{21}', a_{22}', a_{23}', a_{24}', a_{25}', a_{26}') \times (r_{21}', r_{22}', r_{23}', r_{24}', r_{25}', r_{26}')^T$$

通过上述方法, 我们可以针对 A 市软科学成果进行定性与定量的评价, 并给出评价结论, 以指导进一步的研究工作。

### 三、结论

软科学研究成果评价是沟通科研项目计划安排情况的重要渠道, 应用软科学成果评价体系, 在一项软科研课题完成之后及时组织鉴定(评审)、评价并予以公示, 可以避免他人进行重复研究, 从而可大量减少人力、物力的浪费, 把有限的科研力量和经费转到尚未解决的问题和尚未研究的领域中去。另外研究成果评价还可以充分调动科研人员的积极性。正确的成果评价方法, 将会促进科研人员积极思考, 勇于探索, 发挥丰富的

创造能力,及时调整自己的选题方向和研究方法。

【参考文献】

- [1] 胡笙煌.主观指标评价的多层次灰色评价法[J].系统工程理论与实践,1996(1).
- [2] 国家科学技术委员会.中国软科学:1978-1992年[M].武汉:华中理工大学出版社,1993.
- [3] 李忠尚.现代决策论:软科学与科学决策研究[M].北京:中国青年出版社,1995.

- [4] 李广林.天津发展第三方物流的环境分析[EB/OL].http://www.tccce.com.
- [5] 张世英,张全文,王京芹.技术经济预测与决策[M].天津:天津大学出版社,1996.
- [6] 傅利.灰色系统理论及其应用[M].北京:科学技术文献出版社,1992.
- [7] 邓聚龙.灰色控制理论[M].武汉:华中理工大学出版社,1985.
- [8] 傅利.灰色系统理论及其应用[M].北京:科学技术文献出版社,1992.
- [9] 顾文兴.软科学管理概论[M].上海:上海科学技术文献出版社,1993.

(责任编辑: X 校对: Z)

(上接第 111 页)续发展。相邻城市可发展互补的产业,如一个城市发展制造业,另一个可发展物流业等服务行业。扩大城市群内城市选择主导产业的边界,不仅局限于本城市,今后的主导产业选择要着眼于整个城市群,而不仅是一个城市。

### (三)建立和完善区域性公共品的管理机构

要建立独立于各地政府的区域性公共品管理机构,编制城市群经济与资源环境协同发展规划。该机构可以直接受省领导,对于各地方提出的行业发展计划,应首先送由该独立机构审核。各城市提供的同一产业发展计划多于两项时,可让其提供详细论证,根据可持续发展的原则及该产业发展的必要性,优先批准节能环保做的较好的发展计划。公共品提供机构应负责编制经济与资源环境协同发展规划,制定一系列制度,这些规划或制度便是关于沈阳经济区可持续发展的区域性公共品。这类规划包括对资金、管理机构的统一管理和协调,还包括新的高效的环境评价体系的建立。通过对资金的统一调配,提高资金的使用效率,引进对资源环境监督评价的先进设备提高监督、管理质量,以克服解决资源环境问题时存在的资金投入不足和管理水平落后等问题。<sup>[5]</sup>这样不但有利于提高资金使用的规模效用,专门部门的建立还可以增强各市对资源环境的重视程度,增加对资源环境问题的研究以及新技术的使用等等。制定城市群环境规划应先定位,再确定经济发展的战略、方针、速度、结构和布局,在做出这些决策的同时,充分考虑城市群的环境承载量,包括资源供给承载量、城市群可发展空间的水资源、土地供给量和污染物的环境容量,推行战略环境影响评价机制,以促使经济与资源、环境协调发展,使城市群的人工环境与自然环境协调发展。

公共机构制定的制度主要目的是促进城市群内产业结构的协调。一直以来,我国城市群的发展普遍依靠高消耗、低效率产业的发展,不仅造成了区域内产业的竞争压力,而且造成了对资源的过度开采和浪费,使环境普遍受到很大影响,因此城市群可持续发展问题的解决离不开城市群内产业结构的系统性调整。实行产业结构的调整和协调,一方面要打破地区间的行政壁垒,改变各个地区各自为政的状态,各地区产业发展规划统一受公共机构制定的制度约束。如一个地区煤炭深加工产业已经有所发展,另外一个地区再发展该产业就要受到严格审核,但由于地区间距离较近,可鼓励其发展配套产业。公共制度的制定可能涉及交通、财政、税收等方面,因此公共机构必须有足够的独立性和权威性。

【参考文献】

- [1] 蒋志学.城市群实施可持续发展战略应注意的若干问题[J].环境保护,1999(6).
- [2] 叶民强.双赢策略与制度激励——区域可持续发展评价与博弈分析[M].北京:社会科学文献出版社,2002.
- [3] 谢识予.经济博弈论[M].上海:复旦大学出版社,2002.
- [4] 王金南.环境经济学:理论·方法·政策[M].北京:清华大学出版社,1994.
- [5] Secchi D., Zatti A..Pursuing the 'Public Good':Sustainable Development as a Common Goal for Social and Environmental Management[J].Corporate Social Responsibility and Environmental Management,2006,13(3).
- [6] Sandler T.Global,Regional Public Goods: A Prognosis for Collective Action[J].Fiscal Studies,1998,19(3).
- [7] Lopez R.Under Investing in Public Goods[J].Agricultural Economists,2005,32(1).

(责任编辑: X 校对: R)