

# 基于模糊数学的科技成果评价系统研究

宗永玲, 衡耀付 / 黄淮学院

季钢 / 国网河南电力公司驻马店供电公司

**摘要:** 科技成果奖励制度是国家用以引导和激励科技人员投身科技事业的一项长期和重要的措施, 科技成果奖励这种机制所起的作用是有目共睹的, 并已越来越受到广大科技人员的重视, 起到了推动国家科技发展的作用。但是随着社会的不断发展和奖励工作的不断深入, 科技成果奖励工作中仍旧存在一些问题。针对目前科技成果评价方面的不足, 通过对现行科技成果及成果评审方法的深入研究, 提出了一种基于模糊数学理论的科技成果评价系统模型。

**关键词:** 模糊数学; 科技成果; 奖励; 评价系统

## 1 科技成果奖励的现状及其存在的问题

科技成果奖励是一种社会行为, 是国家政府部门对科技人员劳动成果的一种物质奖励和荣誉, 其本质体现了党和国家对知识、对人才的尊重。经过几十年的发展, 初步形成了国家、行业、地方相结合, 多层次、多奖种、全方位的科技奖励体系。特别是进入21世纪以来, 推行了适合于我国国情的科技奖励政策, 对于促进我国科技创新、经济振兴和社会进步, 充分发挥“科学技术是第一生产力”等方面, 发挥了重要的作用。但是随着社会的不断发展和奖励工作的不断深入, 科技成果奖励工作中仍旧存在一些问题。分析这些问题的原因, 可归结为以下几方面: 当前的科学研究体制不够完善; 科技成果评审工作的科学性和公平性有待进一步加强; 科技成果奖励体制与社会分配体制配套不好; 评价指标体系和标准过于笼统; 其他干扰因素等。

## 2 系统各类指标体系及权重的构建

针对目前科技成果评价方面的不足, 结合国家新的科技奖励条例, 经过对专家、科技人员及科技管理人员等多方咨询, 本研究确定科技成果评价指标体系为3个一级评价指标、8个二级评价指标和18个三级评价指标。见表1、表2所示。

表1 科技成果评价一级指标体系及权重

一级指标名称	理论成果权重 确定(参考)	应用成果权重 确定(参考)	专家意见
1技术水平	0.4	0.3	
2成果价值	0.4	0.3	
3成果效益	0.2	0.4	

**2.1 技术水平。**技术水平是衡量科学研究成果科学性、创新性与先进性、研究的难易复杂程度、成熟性及完备性等情况综合指标体系。为量化评审过程, 技术水平下面设置了科学性、创新性与先进性、研究的难易复杂程度、成熟性及完备性等四项二级指标。同时为了从不同角度对二级指标进行评价和对二级指标进行进一步的细化和量化, 在此二级指标下又增设了9个三级指标。

**2.2 成果价值。**成果价值是评价一项科技成果实用性的重要指标, 是衡量一项研究成果对科学技术进步的推动

作用、对科学理论的丰富作用、对实际应用的指导作用和意义。为了使一级指标成果价值易被理解和界定, 在成果价值下设立了学术价值和应用价值两个评价指标。学术价值是指成果在科学理论、知识创新等方面上的作用和意义, 而应用价值则是成果对实际工作的指导意义, 成果的推广和应用前景。为了从不同角度对二级指标学术价值和应用价值进行细化、量化和评价, 在此二级指标下又设了4个三级指标。

**2.3 成果效益。**成果效益是指一项科研成是要所取得的社会效益和经济效益。为了使一级指标成果效益易被理解和操作, 在其下设定了社会效益和经济效益两个二级评价指标。二级指标下又设了5个三级指标。对于应用性强, 可以开发、转化的应用性成果, 在重点考虑其经济效益的同时也要考虑其社会效益。

## 3 评价指标体系的评价标准

对本系统的三级评价指标, 根据优秀、良好、一般、差、较差设置了A、B、C、D、E五级评价标准。现以一级指标技术水平, 二级指标科学性和三级指标研究方法的科学性、研究结果可靠性、研究资料完整性为例, 见表2。

表2 科技成果评价标准

一级指标名称	二级指标名称	三级指标名称	等级及涵义				
			A	B	C	D	E
1技术水平	1.1科学性	1.1.1科学性	很科学	科学	比较科学	有疑问	有较大疑问
		1.1.2可靠性	很可靠	可靠	比较可靠	有疑问	有较大疑问
		1.1.3资料完整性	很完整	完整	比较完整	缺材料	缺主要材料

## 4 模糊综合评价方法数学模型建立

(1) 评价集合的建立。要评价科研成果的某项指标T, 首先确定被评价对象(指标T)的评价因素集U和评价等级集V。设被评某项指标有m个基本因素, 可以看作一个集合, 各个因素是这个集合中的元素, 称此集合为评价因素集, 用U表示, 则:

$$U=\{U_1, U_2, \dots, U_i, \dots, U_m\}$$

又设每个被评价因素有n个等级，它也可以看作一个集合，称为评价等级集。每项等级是该集合中的一个元素，如用V表示，则：

$$V = \{V_1, V_2, \dots, V_i, \dots, V_n\}$$

(2) 权重系数A的确定。为反映各因素的重要程度，需要对各因素赋予一定的权重系数。设U<sub>1</sub>的权重系数a<sub>1</sub>，U<sub>2</sub>的权重系数a<sub>2</sub>，……，U<sub>m</sub>的权重系数a<sub>m</sub>，由各权重系数组成的集合称为权重集，也即权重系数向量，记为：A = (a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, …, a<sub>m</sub>) 其中a<sub>i</sub>为第i个因素指标的权重系数，且a<sub>i</sub> ∈ [0, 1]。

(3) 进行模糊综合评价。利用模糊矩阵的合成运算公式B=A•R对评价对象进行模糊综合评价，即：

$$B = A \bullet R = (a_1, a_2, \dots, a_m) \begin{bmatrix} r_{11}, r_{12}, \dots, r_{1n} \\ r_{21}, r_{22}, \dots, r_{2n} \\ \dots \\ r_{m1}, r_{m2}, \dots, r_{mn} \end{bmatrix} = (b_1, b_2, \dots, b_n)$$

式中， $b_j = \sum_{i=1}^m (a_i \wedge r_{ij})$  (j=1, 2, …, n)，其中向量B{b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, …, b<sub>n</sub>}即为最终求得的结果，可根据其结果得出评价对象的被评价程度。

为了便于更客观的比较和增加评价直观性，通常用分

参考文献：

[1] 王明明, 申赵. 我国科技成果评价新趋势及启示[J]. 知识经济, 2013(04): 47-48.  
 [2] 陈洪梅, 陆娜. 新形势下科技成果评价机构服务机制探索[J]. 科技管理研究, 2011(07): 34-35.  
 [3] 李琳, 张立德. 关于科技成果评价体系的几点思考[J]. 中国医药指南, 2011(06): 88-89.  
 [4] 陈洪梅, 熊思勇. 应用技术类科技成果评价指标研究[J]. 科技管理研究, 2011(08): 42-44.  
 [5] 李黎晓, 焦玉蕾. 青岛市科技成果评价现状研究[J]. 价值工程, 2010(06): 55-56.  
 作者单位: 黄淮学院, 河南驻马店 463000; 国网河南电力公司驻马店供电公司, 河南驻马店 463000

《《《《《上接第47页

单独的系统事件<sup>[4]</sup>。日志文件记录着大量的用户行为使用痕迹，在计算机取证过程中充分利用日志文件提取有用的证据数据，是进行日志分析的关键。

3.8 互联网数据挖掘技术

数据挖掘<sup>[5]</sup>是一种数据分析方法，它可以对大量的业务数据进行搜索和分析并提取关键性数据，从而来揭示隐藏在其中的、未知的有效证据信息，或对已知的证据信息进行验证。根据网络数据的特点可以分成静态获取和动态获取。静态获取是从海量的网络数据中获取有关计算机犯罪的证据信息。动态获取<sup>[6]</sup>是对网络信息数据流的实时捕

参考文献：

[1] 麦永浩, 孙国梓, 许榕生, 戴士剑. 计算机取证与司法鉴定[M]. 北京清华大学出版社, 2009(01).  
 [2] 殷联甫. 网络与计算机安全丛书·计算机取证技术[M]. 北京: 科学出版社, 2008(02).  
 [3] 戴士剑, 戴森, 房金信. 数据恢复与硬盘修理[M]. 北京电子工业出版社, 2012: 1-79.  
 [4] 姜燕. 计算机取证中日志分析技术综述[J]. 电子设计工程, 2013(06).  
 [5] 百度百科. 数据挖掘[EB/OL]. [http://baike.baidu.com/link?url=t1Ag0\\_5CVBuM2BM7c3cd43a\\_Vevhe0MS0-Tz16Rda1TyB4XTB9vu1AP0A2AK281o](http://baike.baidu.com/link?url=t1Ag0_5CVBuM2BM7c3cd43a_Vevhe0MS0-Tz16Rda1TyB4XTB9vu1AP0A2AK281o), 2013-11-22  
 [6] (美) Harlan Carvey 著 卡罗王智慧, 崔孝晨, 陆道宏 译. Windows取证分析: Windows forensic analysis[M]. 北京: 科学出版社, 2009.

作者简介: 郑清安(1982.09-), 男, 泉州人, 本科, 学士学位, 工程师, 研究方向: 电子取证。

作者单位: 福建警察学院 计算机与信息安全管理系, 福州 350007

数来表示评价结果，为此，常常对等级因素赋值，一般设V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, …, V<sub>i</sub>, …, V<sub>n</sub>分别为等差系列分数，则综合评价结果为：

$$F = (b_1, b_2, \dots, b_n) \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \dots \\ V_n \end{bmatrix}$$

F即是对科研成果的某项指标T进行单层次模糊综合评价所获得的分数。实际科技成果评价涉及因素多、层次较多(即层次数为N)，首先对各层次评价因素进行分解和评价，并将评价结果合成后得到上层因素指标的评价结果，不断重复上述过程，直到最顶层的评价因素为止，从而得到所有因素指标的评价结果。

总之，本研究结合国家新的科技奖励条例、科技成果的特点和内涵建立了一套科学合理的评价指标体系，构建了具有三级评价指标的评价指标框架，并基于模糊数学理论建立一套科学性强、操作简便的综合评价系统，本评价系统具有结果清晰，系统性强，较好的解决了模糊的、难以量化的问题，非常适合各种非确定性问题，特别是科技成果评价问题，为科研管理部门和机构提高成果评价的客观性及准确程度提供了依据。

4 结束语

计算机取证技术是一个迅速发展的研究领域，有着良好的应用前景。特别是在2012年3月，新的刑事诉讼法对“电子数据”的法律地位加以独立规定，计算机取证技术的重要性显得更为突出。当前，国内在计算机取证技术上的研究力量也正在逐渐加强，相关取证技术及法律法规的研究也越来越多的受到重视，但在程序上还缺乏一套统一的计算机取证流程，对于取证人员的培养和取证机构的建设还需要进一步加强。

获。