

科技信息成果综合评价指标体系与方法研究

王翠玲

摘要 科技信息成果评价是推动国家科技事业持续健康发展,促进科技资源优化配置、提高科技管理水平的重要手段和保障。但我国现有的科技信息成果评价体系暴露出评价的制度不健全,体系不完善,评价方法不规范等问题,在一定程度上难以客观、真实、准确地反映出评价对象的实际情况。在权衡投入与产出、风险和报酬等影响因素的基础上,本文首先构建了科技信息成果综合评价指标体系;然后,基于科技信息成果评价自身的特点,探讨了灰关联分析方法对科技信息成果综合评价的有效性,并分析了该方法在实际评价中的基本步骤。

关键词 科技信息成果评价; 指标体系; 灰关联评价

分类号 G252.7

Abstract The assessment of technological achievement is a very essential avenue and assurance of the development of science and technology, optimizing the allocation structure of technological resources and promoting the level of management. But the present structure of assessment of technological achievement exposed a lot of problems, including the structural imperfect, irregular of the method and so on which leads to the final that we could not get an assessment objective, truly and accurate. This paper constructs the index system of technological information achievement. On the basis of Grey Target theory, this paper carries out gray correlative evaluation on technological information achievement.

Keywords Assessment of technological information achievement; Index system; Gray Correlative Evaluation

Class Number G252.7

1 引言

科技信息成果评价与管理是科技信息管理工作的重要组成部分,是推动国家科技信息事业持续健康发展、促进科技信息资源优化配置、提高科技管理水平的重要手段和保障。科技信息成果涉及的领域非常广泛而且门类众多,对科学、社会、经济的发展起着重要的推动作用。但是我们也清楚的看到,论及各类科技信息成果的质量却差异很大,很多情况下严重影响到了人们对科技信息研究成果的评价、选取和应用。要应对这种局面,就要了解清楚评价科技信息研究成果的质量和水平。相应的,确认科技信息研究的应用价值和可操作性,也成为当前信息管理科学研究的重点发展方向之一。

随着国家科技创新体系的建立和不断完善,我国现有的科技信息成果评价体系暴露出评价制度不健全、评价体系不完善、评价方法不规范等问题,在一定程度上难以客观、真实、准确地反映出评价对象的实际情况。相应的科技信息研

究成果的评价问题不断被提出,也推出了不少的评价方法。但主要采用的是定性的评价方法,这种方法随机性大,会受到评委业务素质的局限和部门或行业的利益倾向性等主观因素的影响,很难准确地反映出科技信息研究成果的实际水平。即使是采取定性分析的方法,从评价指标体系来看,绝大部分的定量评价指标体系,其评价标准仍是采用定性的判断—通过专家咨询赋予主观的分析,并没有在实质上实现从量的角度进行衡量,从客观上讲,定量指标的设置并没有改变定性指标的本质,尚缺少由第三方直接采集数据进行计量分析的评价指标体系出现。最重要的是,大多数的是采用单一的指标进行衡量,难以全面有效地进行衡量。总结我国科技成果评价体系的历史经验和存在的问题,分析、借鉴国外相关做法与经验,对于促进我国科技成果评价体系改革具有重大意义。

在权衡投入与产出、风险和报酬等影响因素的基础上,本文构建了科技信息成果综合评价指标体系,并结合科技信息成果评估自身的特点,借鉴灰色系统理论,将灰关联分析方法应用于科

科技信息成果评价中。通过定性与定量相结合的综合评价方法,提高了科技信息成果评价优选决策的精确性和客观性。

2 科技信息成果综合评价指标体系

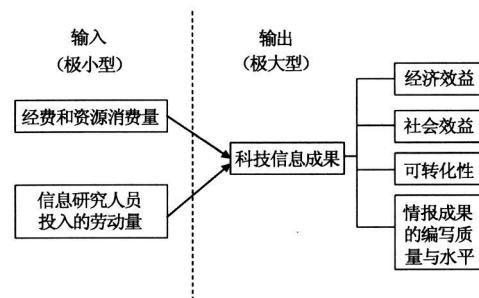
科技信息成果是科技人员通过科学的分析和研究,将无序、繁杂的原始信息变成有序的、集中实用的信息结晶。进入信息时代后,整个社会,尤其是科技界对科技信息研究成果的需求明显增大,这些成果涉及的学科广泛,门类众多,对科学、社会、经济的发展起着一定的推动作用。但论其成果的质量,却是良莠不齐,严重妨碍人们对科技信息研究成果的应用。面对这种局面,如何评价科技信息研究成果的质量和水平,确认科技信息研究的应用价值,成为相关领域研究的热点。

科技信息成果按其属性可分为四大类型:基础资料类、动态综述类、评述类、预测类等四种基本类型。不同类型的成果对社会的影响、生产的发展、科学的进步起着不同的作用。对于科技信息成果评价主要从是否有利于提高效率的角度考虑。效率的满足主要存在以下三种情况要求:输出固定情况下力求输入最小,输入固定情况下输出最大,在输入最小情况下力求产出最大。但是不论涉及那种效率满足要求,对于不同类型的科技信息成果评价不外乎涉及输入和输出两方面的指标。对于输入方面的指标,本文经过筛选确定为经费和资源消费量指标、信息研究人员投入的劳动量指标。根据效率要求,输入指标值越小越好,因此输入方面指标也称为极小型指标;对于输出方面的指标,本文确定为经济效益指标、社会效益指标、可转化性指标和情报成果的编写质量与水平指标。同样,根据效率要求,输出指标值应力求最大,因此输出方面指标也称为极大型指标。本文所确定的科技信息成果评价指标及其之间的关系可用下图表示。

这些指标解释如下:

2.1 极小型指标

(1) 经费和资源消费量指标



科技信息成果评价指标体系图

这一指标主要包括:①科技活动经费支出;②R&D 经费支出, R&D 经费支出是研究科技活动经费支出的指标,是各国或地区评价科技投入、科技活动规模和强度的通用指标。

②信息研究人员投入的劳动量指标从劳动创造价值理论看,价值的创造离不开劳动消耗或劳动投入量。对于科技活动,同样离不开信息研究人员的劳动投入,而且在科技活动中,信息技术人员投入劳动量对于科技信息成果的生成是尤其明显和重要的。信息研究人员是科技创新的主体,其数量的多少、素质的高低及其耗费的劳动量直接影响科技的发展。

2.2 极大型指标

(1) 经济效益指标

经济效益是科技信息成果评价的核心指标。科技信息成果经济效益是指科技信息成果应用或转让所取得的直接和间接的经济效益,具体可分为微观经济效益、宏观经济效益和潜在经济效益三个层次。

(2) 社会效益指标

社会效益是指在环境、生态、资源等保护与合理利用,提高人民生活质量和社会健康水平,防灾、减灾,保障经济、社会和谐,持久发展等方面所取得的社会效益。对于科技信息成果社会效益而言则一般包括科技信息成果的社会意义、用户满意度、适用范围和程度、科学教育性、影响方针政策和决策的能力、学术理论价值、信息的预测性、信息的可行性等方面。

(3) 可转化性指标

科技成果转化为现实生产力的过程。科学技术之所以在生产力经济中占有越来越重要的地位,成为当代提高生产效率

的决定因素,其根本原因就在于科技成果转化使劳动对象不断扩大,使生产工具不断更新,以及通过科学技术的学习培训使劳动者的素质和经济管理水平不断提高的缘故。关于科技成果转化评价,国内外的测度方法也不统一、不成熟。目前,主要以成果转化率、应用率、推广率等单一指标来衡量,没有一套完整的评价指标体系和科学的方法。石善冲,韩款认为,科技成果转化应从转化的活动程序去考察,而科技成果转化活动是一个非常复杂的社会、经济、技术系统的活动,必须首先把它简化,然后在切合实际的假设和前提下,针对要研究的特定问题建立指标体系和评价模型。他们将科技成果转化的过程简化为三个环节,即科技(成果)源—科技成果转化(中介)活动—科技成果转化目的。这三个环节构成科技成果转化活动的整体,综合体现了科技成果转化的效果。

(4) 情报成果的编写质量与水平指标

情报成果的编写质量与水平评价主要包括以下几个方面:①先进性,如课题新颖性、所用事实数据的新颖度、观点的创新性、课题针对性;②及时性,包括选题准确及时和课题完成及时;③完整性,包括信息收集的时间跨度、估计方法选择得当、有明确的建议、信息来源真实可靠;④逻辑性,行文通顺、结论推导过程严密及取材恰当。

3 科技信息成果的综合评价方法

在以上确立的科技信息成果评价指标基础上,结合现有的评价方法的不足,以及科技信息成果评价自身的特点,我们将首先探讨灰关联分析方法对科技信息成果评价的有效性,然后分析应用该方法的基本步骤。

3.1 灰关联分析方法对科技信息成果评价的有效性分析

作为对复杂系统的评价方法,如一般都是采用综合评价。特别是在对大型科技信息成果或科技信息成就进行评价时,建立评价指标体系进行综合评价就更成为必然选择。但是,现行的各种科技信息成果综合评价方案在指标体

系的建设中缺乏理论依据,不加深入理论思考地采用了貌似合理的加权综合评分模型。

在科技信息成果评价过程中,有待评价的样本往往比较少,众多反映科技成果真实价值的信息难以量化,导致评价专家所掌握的信息具有“不完全的”特点,评价科技信息成果的角度也具有多样性。灰靶理论是灰色系统理论创始人邓聚龙教授近年来提出的处理模式序列的灰关联分析理论。该理论对于处理小样本、贫信息和不确定环境下的模式识别问题具有独到性,是解决多目标决策的有效方法之一。因此,灰关联分析方法对科技信息成果评价具有独到的有效性和适应性。

3.2 灰关联分析方法对科技信息成果进行评价的步骤

在进行灰关联评价时,一般首先提出待评价科技信息成果集,遴选评价指标,构造评价指标矩阵。假设现有m个待评价的科技信息成果集,有n个评价因素组成科技信息成果的评价指标集,则可构造 $m \times n$ 阶评价指标矩阵: $X = (x_{ij})_{m \times n}$ 。其中: x_{ij} 为第i个科技信息成果在第j个评价指标下的值。根据上述科技信息成果评价指标体系分析,我们可以选择有关经费和资源消费量、信息研究人员投入的劳动量、经济效益、社会效益、可转化性、情报成果的编写质量与水平等六项评价指标。

然后,根据各个指标的不同极性,确定评价指标矩阵的最优效果向量,即靶心。在上述评价指标集中各个指标的极性是不同的,经济效益、社会效益、可转化性、情报成果的编写质量与水平是极大性指标,其值越大越优;而经费和资源消费量、信息研究人员投入的劳动量是极小性指标,其值越小越好。在极大性指标中,数值最大的观察值代表最优;相反,在极小性指标中,数值最小的观察值代表最优。由于指标间的量纲、极性不同,可以通过灰靶变换方法对其进行规范化处理,使得各个指标具有可比性。然后,将各指标向量与最优效果向量进行比较,计算差异信息空间,获得两极差。

最后,计算每一个灰关联差异信息空间中

的科技信息成果与靶心的灰关联度, 即靶心度, 靶心度的几何含义为待选方案与靶心的相似和距离程度, 两者距离越近, 靶心度越大, 科技信息成果越优, 反之, 两者靶心度越小, 科技信息成果欠佳。通过上述步骤, 在综合考虑经费和资源消费量、信息研究人员投入的劳动量、经济效益、社会效益、可转化性、情报成果的编写质量与水平诸财务指标的基础上, 笔者给出了待评科技信息成果的优劣顺序, 实现了科技信息成果的有效评价。

4 研究结论和展望

著名美国未来学家阿尔文在《力量的转移》一书中指出: 以信息为主体创造的财富体系的崛起是当代经济方面最重要的事情, 科技信息是经济建设的驱动力, 是知识经济社会中的重要组成部分。建立科学合理的科技信息成果评价指标体系, 采用合理有效的评价方法, 有利于帮助企业把握科技信息工作的发展方向, 发现工作中存在的问题, 并加以解决, 达到以评促建的目的。

在权衡投入与产出、风险和报酬等影响因素的基础上, 本文构建了科技信息成果评价指标体系, 并将灰靶理论应用到科技信息评价优选的决策问题中, 探讨了科技信息成果灰关联分析的基本步骤。其实质是一种多目标的综合评价方法, 克服了传统单一指标评价的片面性, 提高了方案优选的精确性和客观性, 拓展了多方案优选的决策方法。

灰靶理论对于处理小样本、贫信息和不确定环境下的模式识别问题具有独到性, 是解决

多目标决策的有效方法之一。所以, 本文所提出的多目标灰靶决策模型对众多目标评价决策具有一般的指导意义和参考价值。建立这种评价方法, 针对核心的问题, 建立一个比较完整的、系统的, 又符合实际的综合评价指标体系, 这是评价的依据。建立一套科学严密的、适合成果评价的评价方法, 这是评价的主体, 也是科技信息成果评价可信的关键, 所以有很重要的意义。在今后的研究当中, 应该结合具体的工作进一步发展和完善这个体系, 更好的为科技信息以及社会的发展发挥作用。

参考文献:

- [1] 邓聚龙. 灰理论基础 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2002
- [2] (加)威廉姆· R· 司可脱. 财务会计理论 [M]. 陈汉文, 等译, 北京: 机械工业出版社, 2000
- [3] 李丕仕. 企业科技信息工作评价指标研究 [J]. 中国图书馆学报, 2007(6).
- [4] 王 嘉, 曹代勇. 我国科技成果评价的发展现状与对策 [J]. 科技与管理, 2008(5).
- [5] 蒋景楠, 尹邦奇. 我国科技成果评价与管理创新建议 [J]. 科技管理研究, 2008(3).
- [6] 石善冲, 韩 款. 区域(行业)科技成果转化评价方法研究 [J]. 科研管理, 2000(2).
- [7] 岳东霞, 徐晓锋. 科技信息研究成果的综合评价方法 [J]. 兰州大学报: 社会科学版, 2000(6).
- [8] 王海亭. 从劳动投入到劳动产出的视角转换——深入认识劳动价值论绕不过去的一个关节点 [J]. 学术月刊, 2002(7).
- [9] 姜 钰, 傅毓维. 区域科技资源优化配置的 DEA 分析 [J]. 科技管理研究, 2008(3).

作者简介:

王翠玲(1959 3-), 女, 副研究员, 中国科学技术信息研究所, 北京, 100038。