

应用技术类科技成果评价及指标体系研究

石 中 和

(北京交通大学 经济管理学院, 北京 100044)

摘要:应用技术类科技成果评价机制不完善,特别是成果评价指标体系的缺失或不科学是影响我国应用技术类科技成果转化的重要因素。本文以应用技术类科技成果评价为研究内容,分析了应用技术类科技成果评价目前存在的主要问题,构建了成果评价指标体系,并在借鉴发达国家成功经验的基础上提出了完善应用技术类科技成果评价的对策建议。

关键词: 应用技术; 成果; 评价; 指标体系

中图分类号: G 311 文献标识码: A 文章编号: 1672-8106(2007)03-0054-05

Assessment and Index System of Scientific Achievements on Applied Technology

SHI Zhong-he

(School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: The assessment mechanism of scientific achievements on applied technology in China is not perfect, especially that the index system of achievements assessment is absent or inaccurate, which affects the transformation of achievements on applied technology. This article focuses on the assessment of achievements on applied technology, analyzes the major problems that lies in assessment of achievements on applied technology, constructs index system of achievements assessment and provides some countermeasures on improving the assessment of achievements on applied technology.

Key words: applied technology; achievement; assessment; index system

一、引 言

科技成果按照具体特点可分为基础研究成果、应用技术类科技成果(或称应用技术成果)和软科学研究成果。其中,应用技术成果是指为获得新的科学技术知识而进行的独创性研究,主要针对某一特定实际应用目的。应用研究通常是为了确定基础研究成果或知识的可能用途,或是为达到某一具体的、预定的实际目的确定新方法(原理)或途径,主要包括为提高生产力水平而进行的科学研究、技术开发、后续试验和应用推广所产生的具有实用价值的新技术、新产品等。近年来,我

国每年取得大量科技成果,成果转化率逐渐提高。然而,科技与经济脱节问题仍没有得到根本解决,我国科技成果转化现状仍不容乐观。据统计,美国大约有 80%~85%的科技成果能及时转化,英、法、德等国的科技成果转化率为 50%~65%,韩国、新加坡等国的科技成果转化率为 30%~50%,而我国每年登记的科技成果有 30 000 多项,但能大面积推广并产生规模效益的仅占 15%;每年批准专利数 40 000 多件,但专利转化率仅 10%。虽然,与基础研究成果和软科学研究成果相比,应用技术类科技成果的转化率相对较

收稿日期: 2007-03-06

高,但每年仍有大批成果束之闺中,无法得到转化和推广。造成这种情况的原因很多,如缺乏适应市场经济发展的科技成果转化机制和必要的成果转化资金等。本文认为,科技成果评价机制不完善、评价指标体系不合理是影响成果转化的重要原因。完善科技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。正是在这样的背景下,本文对应用技术类科技成果评价展开研究,其中重点是成果评价指标体系的设置。

二、应用技术类科技成果评价存在的问题

多年来,我国学者和政府管理部门对科技成果评价理论方法进行了很多探索和研究,如国家自然科学基金委1999年资助项目“科学研究的综合绩效评价方法研究及应用”,国家软科学研究计划1996年项目“我国科技成果评价方法与管理模式研究”等。这些努力和研究对促进我国科技成果评价制度的完善起到了十分重要的作用,极大地推动了应用技术类科技成果转化和科技进步。但由于科技工作的多样性,目前我国应用技术类科技成果评价标准和方法过于简单,难以满足成果评价工作需要,存在不少问题^[1]。具体说来,主要体现在以下几方面:

(一)缺乏一套科学、客观的指标体系

《科技成果鉴定办法》规定专家对科技成果的鉴定意见内容包括科技成果是否完成计划任务要求;科技资料是否完整;科技成果的创造性、先进性、成熟性如何;存在问题及努力方向等方面的评价等,这些均是定性评价意见。我国科技成果评价,特别是应用技术类科技成果评价由于缺乏一套统一、科学、客观、定性与定量相结合的评价指标体系,加上专家素质不一,对成果理解不尽相同,从而难以得出切合实际的成果评价结论。

(二)评价主体错位

按照《科技成果鉴定办法》规定,参加鉴定或评价工作的专家应由组织鉴定单位从国家或本省、自治区、直辖市科技鉴定委员会、国务院有关部门的科技成果鉴定评审专家库中遴选,申请鉴定单位不得自行推荐和聘请。但是,边缘学科和跨学科成果增多,已有专家库不能实现滚动式管理,及主管部门行政管理人员专业知识有限等原因,使得从专家库选出十分恰当的专家越来越困

难,由此导致被鉴定单位既推荐专家,又支付鉴定所需费用,无形中构成了鉴定工作的行为主体,这成为鉴定办法产生诸多弊端的主要原因。按照大连医科大学的研究成果,专家聘任方式及不合理推荐占科技成果鉴定或评价结论不实原因的33%以上。另外,有些单位将有教授头衔的行政人员推荐为专家,据华中科技大学对60个鉴定委员会的490位签名委员的分析,行政人员占评委的38%,其中许多人没有专业技术职称,有的人也早已不从事学术研究。

(三)成果评价被当作最终目标

各级科研机构、大专院校都将科技成果评价结论作为职称评定或奖金发放的先决条件。科技成果顺利通过专家鉴定成为其追求的最终目标,而成果能否走向市场则无关紧要。另外,科技成果评价结论被作为衡量一个单位工作成绩的尺度。

(四)评价中很少触及核心内容,难以做出客观评价

为保持市场竞争优势,知识产权保护越来越被重视。由于技术保密需要,科技成果被评价方通常封锁核心技术。由于成果完成单位提供不了完整材料,或者提供的材料不涉及关键技术,评价专家无法对科技成果有深刻认识,评价结论自然不能客观公正。

(五)评价缺乏法律监督机制

在我国,科技成果评价没有一个专职机构控制把关。任何单位都可以自行请专家开鉴定会、评审会等,而至于成果水平、评价结论如何,则无人去严格考核。从而,专家评价结论能够为一项成果定终身,但专家对其评价结果不负任何法律责任。

(六)用户证明材料的可靠性影响成果评价

在科技成果评价过程中,用户证明材料仅由申请评价的单位单方面提供,其真伪无人核实和纠正。同时,用户单位由于对出具的应用证明、社会效益证明不承担任何法律责任,所以,用户证明材料存在弄虚作假的可能性,这可能极大地影响专家对科技成果质量的准确评价。

三、应用技术类科技成果评价指标体系研究

缺乏客观统一的应用技术类科技成果评价指标体系,是目前我国应用技术类科技成果评价存

在的主要问题,严重影响了成果管理工作,不利于成果转化。结合我国应用技术类科技成果评价工作的特点,借鉴发达国家的经验教训,本文提出建立一套统一、科学、客观、定性与定量相结合的评价指标体系。

(一)应用技术类科技成果评价指标设计的原则

鉴于我国应用技术类科技成果的特点和目前的科技统计工作状况,建立应用技术类科技成果评价指标体系应遵循以下原则:

1. 科学性原则。指标体系应能真实地、客观地反映应用技术类科技成果的水平 and 价值。指标反映的内容应当是成果性质和特点的充分、科学体现,这就要求指标体系的制定必须是经过反复研究、筛选和试行修改的结果,防止统计指标的简单堆砌和指标之间的重复,尽可能选择最能体现成果水平和价值的指标。

2. 系统性原则。指标体系应当较为完整地、全面地体现应用技术类科技成果各方面的情况。

3. 准确性原则。由于应用技术类科技成果评价具有一定的复杂性和模糊性,因此我们不能忽视量化指标的准确性,指标体系应能较好地衡量被评价成果的优劣。

4. 可操作性原则。在科学性、系统性和准确性的基础上,应兼顾指标体系实用性和可行性,由于统计工作的不完善性,有可能造成许多有价值、有评价功能的指标数据无法获得。因此,在指标体系设计上,应尽量采用现有科技和经济统计数据,避免数据的随意推断和假设,这样,才较易执行和应用,又避免了评价的随意性。

5. 创新性原则。应用技术类科技成果评价指标要具有一定的创新外,同时指标的设计手法、指标间的逻辑关系及其论证、使用方法等也要有创新性。

(二)评价指标体系的建立

本文本着定性和定量相结合,以定量评价为主的原则,根据应用技术类科技成果的具体特点来设计评价指标体系。

一般来讲,科技成果评价指标主要包括水平 and 价值两方面。水平指标是科技成果在理论、方法、技术和工艺等方面所具备科技水平的体现,以科学性、创新性和先进性为综合表征。价值指标是指科技成果的转化、推广应用价值,由技术可行性、知识产权、市场效果、经济效益和社会效益予以表征。其中,①技术可行性指标内容包括研究

的成熟程度及技术的适用性。成熟程度指成果的技术系统的完整性和成果实际应用的可靠性,可从成果所处的阶段来判断。适用性指技术的政策环境、自然条件、资源条件、技术开发能力等方面的生产适应程度及经济合理性;②知识产权指标是指知识产权的保护方式、法律状态、类别、数量;③市场效果指标是指市场的占有程度、竞争能力、年销售量和销售趋势,以成果应用的广泛性和推广的迫切性来表征;④经济效益指标是指成果应用后实际或预期可取得的增收节支的效果及成本效益比的程度;⑤社会效益指标是指对促进科技、经济与社会协调、可持续发展的效果。为了对应用技术类科技成果进行客观、科学评价,本文设置评价指标体系如图1所示。

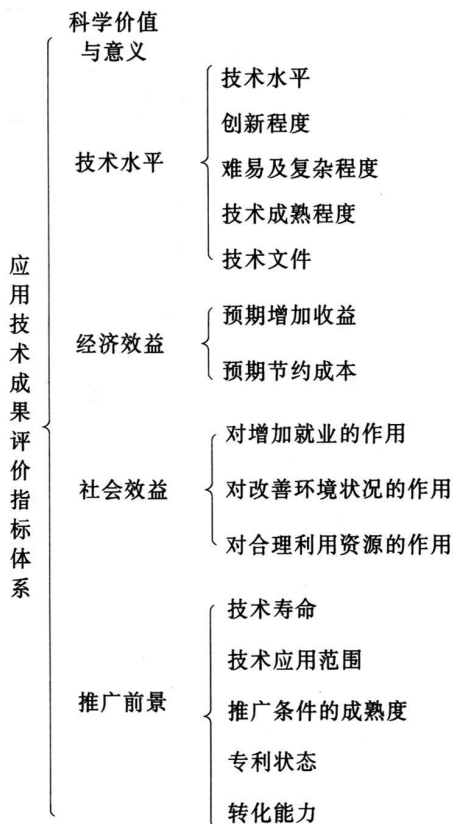


图1 应用技术类科技成果的评价指标体系

(三)各指标权重的赋予

本文评价指标权重将采用目前较常用的权重赋予方法——层次分析法来赋予,层次分析法(Aalytic Hierarchy Process, 简称 AHP)是对一些较为复杂、较为模糊的问题做出决策的简易方法,它特别适用于那些难于完全定量分析的问题²¹。由于应用技术类科技成果带有一定的理论性和较强的抽象性,一般很难进行定量分析,而且,对成

果的评价,只进行定量分析也难以得出正确的结论。为了对成果进行综合评价,排出他们的优劣顺序,本文认为层次分析法是适合的,它将定量分析和定性分析结合起来,采用比较原理,对成果进行综合评价。

根据专家给出的应用技术成果评价指标各子集的比较调查表,我们处理后得到各层次指标的权重如下:

首先,对技术水平层次下各指标而言,根据程序计算得, $CR = 0.093 < 0.10$, 具有满意的一致性。且对应最大特征值的特征向量经归一化处理得各指标的权重如下:

$$W = [0.3948 \quad 0.2315 \quad 0.0940 \quad 0.0648 \\ 0.2148]$$

可见,对准则技术水平来说,首先要求成果的技术水平,其次要求创新程度,接下来依次是技术文件、技术难易及复杂程度和技术成熟度。

其次,对社会效益层次下各指标而言,根据程序计算得, $CR = 0 < 0.10$, 具有满意的一致性。且对应最大特征值的特征向量经归一化处理得各指标的权重如下:

$$W = [0.5 \quad 0.25 \quad 0.25]$$

可见,对准则社会效益来讲,首先要求对增加就业的作用,而对改善环境的作用和合理利用资源的作用的重要性相当。

第三,对推广前景层次下各指标而言,根据程序计算得, $CR = 0.0029 < 0.10$, 具有满意的一致性。且对应最大特征值的特征向量经归一化处理得各指标的权重如下:

$$W = [0.14 \quad 0.323 \quad 0.0642 \quad 0.15 \quad 0.323]$$

可见,对准则推广前景来说,首先要求技术应用范围和转化能力,其次要求专利状态和技术寿命,而技术推广条件的成熟度的重要性次之。

第四,对准则经济效益来说,专家们普遍认为预期增加收益和预期节约成本的重要性相当,故其权重向量为:

$$W = [0.5 \quad 0.5]$$

最后,对准则层指标而言,根据程序计算得, $CR = 0.0238 < 0.10$, 具有满意的一致性。且对应最大特征值的特征向量经归一化处理得各指标的权重如下:

$$W = [0.1325 \quad 0.3363 \quad 0.3363 \quad 0.0625 \\ 0.1325]$$

由此可见,对应用技术成果的总目标来说,比

较看重的是技术水平和经济效益。

在得到层次单排序的结果之后,本文将计算层次总排序。因为,本文最终要得到的是最低层中各方案对于总目标的排序权重,从而进行方案选择。总排序权重要自上而下地将单准则下的权重进行合成。对本文中的应用技术成果评价指标而言,其计算公式为:

$$w_{ij} = w(B_i) \times w(B_{ij})$$

其中, w_{ij} 表示科技成果评价指标体系中 i 准则下的第 j 个指标对总目标的权重, $w(B_i)$ 表示第 i 准则层对总目标的权重, $w(B_{ij})$ 表示准则 i 下第 j 个指标对该准则的权重。

在构建应用技术类科技成果评价指标体系并赋予权重以后,就可以对具体的科技成果进行评价。评价方法为综合评分法,其评价过程如下:

首先,请专家们对一项应用技术成果的16项指标进行评分,然后计算每项指标得分的均值,并根据各指标的权重加以汇总即得到该科技成果的综合得分,其计算公式可表示为:

设 A_i 为评价指标中第 i 项指标的得分均值, $i = 1 \sim 16$, 则应用技术类科技成果综合得分为

$$A_1 \times w_1 + A_2 \times w_{21} + A_3 \times w_{22} + A_4 \times w_{23} + A_5 \times w_{24} + A_6 \times w_{25} + A_7 \times w_{31} + A_8 \times w_{32} + A_9 \times w_{41} + A_{10} \times w_{42} + A_{11} \times w_{43} + A_{12} \times w_{51} + A_{13} \times w_{52} + A_{14} \times w_{53} + A_{15} \times w_{54} + A_{16} \times w_{55}$$

根据应用技术类科技成果的综合得分,就可以对成果优劣进行评价,并在多项科技成果中进行筛选。受篇幅限制,本文不举例。

四、完善应用技术类 科技成果评价的对策

应用技术类科技成果评价是影响成果转化的重要因素,是成果转化顺利与否的重要条件。改善应用技术类科技成果评价是促进成果转化的重要措施。因此,借鉴国外发达国家应用技术类科技成果评价的先进经验^[3],结合我国应用技术类科技成果评价中存在的具体问题,本文给出完善成果评价机制的建议。

(一)建立相应的科技成果评价指标体系

建立应用技术类科技成果评价指标体系是正确进行成果评价的保障措施,可进一步规范成果评价行为,充分体现成果转化和高新技术产业化,有利于推动技术创新活动。同时为社会中介服务

机构开展科技成果评价提供指导性的操作方法。

这是本文第三部分研究重点,在此不再赘述。

(二)树立组织评价单位的主体地位

在应用技术类科技成果评价过程中,组织评价单位、主持评价单位与成果完成单位的责任和义务要严格区分开来,成果完成单位负责提交真实的技术资料和回答专家提出的问题,其它工作作为一种行政行为,均应该由组织评价单位或主持评价单位完成。在成果评价过程中,行政部门要加强监督和管理,自觉抵制各种不正之风,保证成果评价工作按实事求是、科学民主、客观全面的原则进行,保证成果评价工作的严肃性和科学性。

(三)实现政府职能转变,设立成果评价中介机构

发达国家的成功经验表明,由权威的、独立的中介机构进行成果评价将成为成果评价机制的主流。这有利于明确法律责任,有利于集中精力来组织评价工作,包括按规定严格审查材料、选聘专家、具体组织评价活动等,确保了成果评价的公正、客观和权威。

(四)强化应用技术类科技成果评价中的知识产权保护

知识产权保护对于激发科技成果的产生、保护成果完成人的合法权益、加强科技道德建设、促进科技事业的持续发展,都有十分重要的作用^[4]。应用技术类科技成果评价,恰恰是科技活动中验收的重要方式之一,因而其成果评价体系与知识产权保护制度是不可分离的,知识产权保护制度必须纳入应用技术类科技成果评价体系,并成为其中的重要组成部分。

(五)用立法保障科技成果评价制度

发达国家的经验表明,只有将应用技术类科技成果评价制度立法化才能真正保障成果评价工作顺利、有效地进行。我国在2003年出台了两部较为全面的关于科技评价的政策法规。一是《关于改进科学技术评价工作的决定》,对当前评价工作中存在的问题提出了原则性、指导性的意见和决定;二是《科学技术评价方法(试行)》,这一办法主要明确了评价目的、原则、分类方法、评价准则及监督机制等。这对推动我国科技成果评价确实起到了很大的作用,但由于评价工作的复杂性和法规本身的不完备性,这两部法规只是对评价工作的原则性问题进行了规定,缺乏细则的支持;而且与原来的法规的兼容性问题还有待进一步的解决。因此,为了使应用技术类科技成果评价活动健康有序的发展,应继续建立健全相关法律法规,使成果评价工作走上制度化、规范化和经常化的道路^[5]。

参考文献:

- [1] 谈毅,等.中国科技评价体系的特点、模式及发展[J].科学学与科学技术管理,2004,(5):15-18.
- [2] 王莲芬,许树柏.层次分析法引论[M].北京:中国人民大学出版社,1990.
- [3] 顾海兵,王宝艳.中外科技成果评审制度:比较和对策研究[J].开放导报,2004,(2):74-82.
- [4] 宋小燕,汪克强.科技成果评价体系中的知识产权保护问题[J].科技管理,2003,(1):21-23.
- [5] 曹晟,田大山.美国科技评估立法实践及其对中国的借鉴意义[J].自然辩证法通讯,2004,(6):57-61.

(责任编辑:张雅秋)