

政府科技计划技术溢出效应评价研究

张 雷, 吕晓焕

(河海大学商学院, 江苏南京 211000)

摘 要:当前, 深化政府职能、推进科技体制改革对科技计划的评估工作提出了更高要求。政府科技计划的实施具有公开透明性、价值导向多样性和外部性等显著特点, 其产生的技术溢出效应不容忽视。从政府科技计划中推广类计划的技术溢出效应角度出发, 构建技术溢出效应的评价模型, 并从溢出方、溢出途径、溢出接受方角度提出相关建议。

关键词:政府科技计划; 水利科技成果推广计划; 绩效评价; 技术溢出效应

中图分类号:F204

文献标志码:A

文章编号:1671-4970(2020)02-0057-06

党的十八大以来, 我国科技水平稳步提升, 全面贯彻落实了创新驱动发展战略, 突破了长期以来制约创新发展的关键问题及障碍, 对科技计划的评估工作也提出了全新要求^[1]。当前, 科技计划评估的重点在于优化顶层设计, 优化资源配置, 增强科技要素流动性, 打造开放、共享、包容、高效的科技计划管理平台, 转变政府科技管理理念等。由于科技政策能有效推动科技发展, 从而受到了各国的高度重视^[2]。我国政府还需聚焦当前经济社会发展的重大科技需求, 完善科技计划评估体系, 重点评估管理、产出、效果影响等绩效, 形成权责分明、科学规范、开放共享、监管有力、绩效导向和目标明确的科技计划管理体制^[3]。

目前, 政府科技计划评估的国内研究主要集中在以下方面: 一是评估指标的选择。李彰等阐述了准确认识政府科技计划的作用, 评估认知偏误的减

少需要重视两个前沿概念——增量效应与信号功能^[4]; 王志强等以公益性水利科技成果评价为例, 探讨了管理、产出、效果影响等绩效, 其中基于公益性标准的外部性指标体现为解决行业、区域、学科发展的交叉问题以及对相关领域科技进步的带动, 主要包括知识和技术溢出两方面^[5]; 王小勇等通过界定科技成果转化的内涵以及对公益性科技成果的分类, 提出了公益性科技成果具有非竞争性与非排他性^[6]; 张华伟对我国农业技术推广的知识转移网络绩效和农业技术推广的知识溢出效应进行了研究^[7]; 吴玲等构建了生态环境保护科技成果推广绩效评价指标体系, 包括推广水平、效率、效果与推广的可持续性等维度^[8]。二是评估模式的构建。田德录结合我国科技计划管理的特点与国外政府绩效评估的理论与实践, 提出了政府科技计划绩效评估

收稿日期: 2019-10-23

基金项目: 水利部科技推广计划项目(TG1523)

作者简介: 张雷(1975—), 男, 山东威海人, 博士研究生, 从事水利经济研究。

的框架与模式^[9];赵兰香等比较了美国 ATP 计划和日本 LSP 计划的评估模式、内容及效果等内容,指出目标导向的差异化源于不同的区域文化背景 and 经济发展阶段^[10];欧阳进良等梳理了我国科技计划的评估过程,分析了评估模式、程序和方法等,详细阐述了应用最为广泛的“目标-管理-效果与影响”评估模式^[11]。三是评估方法的实施。如,谈毅等借鉴国际经验,研究了我国科技计划绩效评估的维度和方法^[12];白波等运用逻辑模型和回报模型,构建了医学科技计划绩效评估框架^[13]。现有文献中,对于政府科技计划评价大多数还停留在指标体系的构建阶段,虽有学者涉及政府科技计划的外部性问题,但并未明确提出如何衡量这种正外部性。政府科技计划产生的效益远远大于成果转让方获得的经济效益,技术溢出即是科技计划正外部性的一种体现。借鉴以上相关文献,笔者从技术溢出角度,评价政府科技计划中推广类计划产生的绩效,全面认知政府科技创新活动的价值,并在此基础上从溢出方、溢出途径、溢出接受方等角度提出对策建议。

一、政府科技计划的分类与特点

1. 政府科技计划的分类

改革开放以来,为提高科技创新水平、推进经济快速发展,我国先后推出了多项特定关键科学技术领域的专项计划,如国家自然科学基金、火炬计划、863 计划等国家科技计划(专项、基金等),但在实施过程中也存在着体系布局和运行机制的方向不明确、管理研究零散化等不足。为完善科技计划体系,2014 年,我国优化整合了中央各部门管理的科技计划(专项、基金等),最后归类为国家自然科学基金、国家科技重大专项、国家重点研发计划、技术创新引导专项(基金)及基地和人才专项五大项。该方案的实施彻底解决了科技计划管理碎片化的局面,同时也促进了以目标和绩效为导向的科技计划管理体制的形成。

2. 政府科技计划的特点

(1) 计划安排公开性

公共受托责任理论是政府科技计划成效评估的基础理论,从公共受托责任理论出发,政府科技计划所需资金绝大部分来源于政府投入,而政府投入的资金大多来源于纳税人,由于委托人(纳税人)希望受托人(政府)能按要求诚实履行职责,确保财产的

安全和高效率的运行,从而产生了对政府科技计划成效评估的要求。因此,政府科技计划的执行成效要呈现,更要接受公众监督。

(2) 价值导向多样性

从价值链角度看,经过整合后的五类科技计划具有明确的价值导向,根据不同的价值导向确定计划评估重点十分重要。如,国家自然科学基金的侧重点在于资助前沿探索和基础研究等,研究周期和落地时间较长,并且具有较大的风险性和非共识性,会产生较大的科学价值,评估标准主要是以新概念、新方法和新理论等原创性成果为主;技术创新引导专项(基金)侧重于运用市场机制来引导和支持创新,产生的价值主要体现在技术和经济两方面,评估应以是否解决国家技术问题、是否满足社会需求以及是否坚持市场导向为标准,重点考察的指标有专利产出、成果转化以及社会经济效益等。

(3) 项目产出外部性

从公共财政角度看,政府科技计划是政府落实科技政策的重要工具,除了产生具体的项目成果之外,还具有明显的正外部性,社会民众可通过直接或间接途径受益。如,基地和人才专项侧重于支持建设科技创新基地和提高科技创新水平,优化科技资源配置并促进资源开放共享。与企业 and 科学家自发的创新活动不同,企业自发的创新活动是实现最大化的经济利益,科学家自发的创新活动追求学术成就最大化,而政府科技计划所追求的是全局性和全面性。

二、R & D 技术溢出测度

目前,国内外对于 R & D 技术溢出的研究主要有两方面:一方是关于 R & D 技术溢出对经济增长的影响,二是 R & D 技术溢出的具体途径以及计量。

总的来说,R & D 有两种技术溢出形式:一是产业层次的溢出,在既定空间内,不同产业借助技术成果在上下游企业间和关联企业中进行传播扩散而产生技术溢出效应;二是空间层次的溢出,即技术或知识在不同区域的关联产业内因培训、竞争等活动扩散与转移而产生的溢出效应(图 1)。

1. 产业层次的 R & D 技术溢出测度

政府科技计划具有强烈的公共产品属性,政府科技计划的实施必然会使社会民众直接或间接受益,溢出现象由此产生。Arrow 是最先研究产业间技术溢出的学者,发现产业部门为了提供新产品或

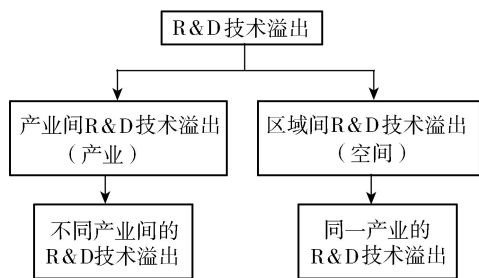


图1 R&D技术溢出分类

新服务或是为了降低生产成本,都会加大研发投入力度,在此基础上,巨大的投入所产生的新知识新技术却很容易通过人员流动、有形产品等渠道溢出到其他产业部门。罗默认为,以内生技术进步为核心的经济增长新机制中的资本投入概念中不仅包括实物资本投入,还包括研发费用和人力资本投资。

20世纪30年代,数学家柯布和经济学家道格拉斯于提出柯布-道格拉斯(C-D)生产函数,实证研究多采用柯布-道格拉斯生产函数的思想构建技术溢出效应评价模型。函数公式如下:

$$Q = A L^{\alpha} K^{\beta} \quad (1)$$

式中: Q 为产出值, L 和 K 分别代表劳动和资本投入, A 、 α 和 β 为3个参数, $0 < \alpha, \beta < 1$, α 为劳动力投入的贡献份额, β 为资本投入的贡献份额。若 $\alpha + \beta > 1$,则为规模报酬递增;若 $\alpha + \beta = 1$,则为规模报酬不变;若 $\alpha + \beta < 1$,则为规模报酬递减。依据C-D生产函数,构建模型如下:

$$Y_i = A Y_i(L_i, K_i, RD_i, IRD_j) \quad (i \neq j) \quad (2)$$

式中: Y_i 分别表示第 i 产业的产出, L_i 、 K_i 、 RD_i 表示劳动力投入、资本投入和R&D投入, IRD_j 表示第 i 产业通过溢出获得的间接投资,对第 i 产业技术进步有着重要的影响作用。

2. 空间层次的R&D技术溢出测度

在空间层次的R&D技术溢出效应测度研究中,吴玉鸣最早运用空间计量经济学模型探讨了R&D活动在不同空间的溢出效应^[14]。此后,更多学者借鉴吴玉鸣的方法,将空间计量经济学方法引入到溢出效应研究中,得出了不同的研究结论并提出新的研究视角。空间计量模型主要有空间滞后模型、空间误差模型和空间杜宾模型共3种,根据不同的估计结果进行选择,模型基本形式如下:

(1) 空间滞后模型(SAR)

空间滞后模型主要是探讨因变量在地区间的相互作用,模型公式为:

$$I_{it} = \beta_0 + \beta_1 WI_{i-1,t-1} + \beta_2 RD_{it} + \beta_3 HK_{it} + \theta Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2) \quad (3)$$

式中: I_{it} 为本地区的产出变量; $I_{i-1,t-1}$ 为相邻地区的产出变量; RD_{it} 为本地区R&D资本投资; HK_{it} 为本地区R&D人力投资; W 为空间权重系数; Z_{it} 为其他影响创新产出的因素; ε_{it} 为误差系数。

(2) 空间误差模型(SEM)

空间误差模型主要度量其他地区因变量的误差冲击对本地区的影响程度,模型公式为:

$$I_{it} = \beta_0 + \beta_1 RD_{it} + \beta_2 HK_{it} + \theta Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} = \lambda W \varepsilon_{it} + \mu_{it} \quad \mu_{it} \sim N(0, \sigma^2) \quad (4)$$

式中: λ 为空间误差系数; μ_{it} 为正态分布的随机误差向量。

(3) 空间杜宾模型(SDM)

杜宾模型(SDM)同时考虑到了因变量的溢出效应和自变量的相关性,模型公式如下:

$$I_{it} = \beta_0 + \beta_1 WI_{i-1,t-1} + \beta_2 RD_{it} + \beta_3 HK_{it} + \beta_4 RD_{i-1,t-1} + \beta_5 HK_{i-1,t-1} + \theta Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2) \quad (5)$$

式中: $I_{i-1,t-1}$ 为相邻地区的创新产出; $RD_{i-1,t-1}$ 为相邻地区R&D资本投资; $HK_{i-1,t-1}$ 为相邻地区R&D人力投资;其他系数含义同上。

三、政府科技计划技术溢出效应——以水利科技推广计划为例

科技推广是科技成果转化为实现生产力的重要载体,水利科技推广计划也成为政府科技计划的重要组成部分。水利科技推广计划以实施水利科技项目为载体,是国家、各级政府、部门或有关团体为推广水利科技成果和先进水利实用技术出资并组织实施的水利技术推广活动。水利科技推广计划的实施推动了水利技术进步,实现了水利现代化,促进了技术与经济的有效结合。由此,科学合理地评价能够准确反映水利科技成果的产出水平与应用价值,还能使其供给更加有效,促进社会经济协同发展。水利科技推广计划于2003年设立,主要面向全国水利行业,也鼓励其他相关行业的单位积极参加。推广工作围绕水利中心任务,采取“面上培训、点上指导”的方式,将约500项先进、实用的水利科技成果进行推广转化,特别在农村水利、工程建设管理、水文与信息化、水土保持生态、水资源水环境、防汛抗旱减灾、宣传培训等各个领域发挥了积极作用。推

推广活动的目的不只是让推广范围内的单位受益,更重要的是在最大程度上给其他相关产业带来正向收益,这是公益性科技成果与商业性科技成果的最大不同。推广目标的实现是以推广活动实施所体现的正外部效应为基础的,对推广计划技术溢出效应的评价有助于全面认识科技成果推广活动的价值,理论上,可以完善科技成果推广绩效评价体系,实际上,有助于挖掘政府科技计划中存在的主要问题,为引导和规划我国科技成果推广,进一步提升科技成果转化提供必要的方向性指导和相应的政策参考。水利科技推广产生的技术溢出效应的大小决定了政府公共政策的实施成效,政府应该鼓励类似产生溢出效应的科技推广活动,笔者通过定量分析水利推广计划的正外部性,即技术溢出效应,希望能够为政府公共决策提供思路。

1. 水利科技推广技术溢出效应评价模型及指标选取

对于水利科技推广技术溢出指标的选取主要考虑两个方面:一方面,水利科技成果并不仅限于水利行业,同时与农业、林业、卫生、气象、应急、住建、电力、交通等多个行业也存在着一定的交叉和关联,在投入和产出上会以实物或价值形态的产品为连接纽带。一般说来,不同行业技术成果关联性越高,技术溢出效应越明显。另一方面,随着区域间经济交往的日益扩大,区域间技术溢出效应问题受到了越来越多的关注,水利科技推广计划活动作为创新活动,必然存在区域之间的技术溢出效应。

(1) 成果类别间技术溢出效应评价

推广计划基本涵盖了水利的各个专业领域,本研究借鉴产业间 R&D 技术溢出测度研究成果间的溢出效应和 C-D 生产函数思想,构建如下的计量经济学模型形式:

$$\ln Y_i = \alpha_1 \ln L_i + \alpha_2 \ln K_i + \alpha_3 \ln P_j + \mu \quad (6)$$
 式中: Y_i 、 L_i 、 K_i 分别表示成果类别*i*推广的创新产出、劳动力投入和资本投入, α_1 、 α_2 、 α_3 分别表示 L_i 、 K_i 、 P_j 的产出弹性, μ 表示回归方程随机误差,变量 P_j 表示的是对成果类别*i*有溢出作用的类别*j*的相关因素。结合水利科技推广计划实际情况,此模型中变量 P_j 可以用水利科技推广计划中的技术创新水平来代替。

(2) 流域间技术溢出效应评价

水利科技推广计划覆盖 7 个流域机构,分别是长江、黄河、珠江、海河、淮河、松花江和太湖。与成

果类别间技术溢出模型类似,流域间技术溢出模型表达式为:

$$\ln Y_i = \alpha_1 \ln L_i + \alpha_2 \ln K_i + \alpha_3 \ln P_j + \mu \quad (7)$$
 式中: Y_i 、 L_i 、 K_i 分别表示流域*i*项目的产出、劳动力投入和资本投入, P_j 表示流域*j*项目的创新水平。

(3) 变量解释、数据来源及数据处理
 借鉴以往研究并考虑到水利科技推广计划数据的可得性,选取水利科技推广计划经费、参与水利科技成果推广人数作为水利科技推广的资本投入和劳动力投入。创新指数的测算方面,选择新工艺新装置、专利数、专著数、论文数代表整个项目的创新水平,借鉴国家技术创新综合指数的算法,采用线性加权计算各项目类别的创新指数。水利科技成果推广活动涉及环节较多,因此产出也较为复杂,选取项目总产值作为产出指标。

本研究所用到的数据只来源于 2003—2013 年水利科技推广计划项目验收报告,由于科技推广的效果产生具有一定的时滞性,因此,对我国推广类计划的评价也有一定的参考意义。

2. 成果类别间技术溢出效应评价

根据 2003—2013 年水利科技推广计划产出、资金投入、人力资本投入以及计算出来的创新指数,得到成果类别之间的技术溢出效应。以农村水利类项目的产出、资金投入、人力资本投入为基础,以其他六个类别的创新指数为计算对象,测算出其他类别对农村水利类项目的溢出估计系数(表 1)。

表 1 其他类别对农村水利溢出估计系数

成果类别	α	β	γ	R ²	调整 R ²	F 显著性系数
水文与信息化	0.409	0.542	0.049	0.421	0.174	0.253 <i>b</i>
水土保持生态	0.508	0.453	0.226	0.829	0.755	0.004 <i>b</i>
防洪抗旱救灾	0.448	0.768	0.271	0.799	0.713	0.008 <i>b</i>
宣传培训	0.439	0.674	0.231	0.816	0.737	0.006 <i>b</i>

注:“*b*”表示在 0.05 水平下显著。

以此类推,得到成果类别之间的技术溢出系数测算结果(表 2)。表 2 结果显示,各个成果类别之间存在不同程度的溢出效应,尽管应用领域不同,但作为水利科技成果,却有着密不可分的联系。由于学术会议和研讨会的召开、技能培训、参观访问、合作交流、文献发表等,水利科技推广计划项目在进展过程中存在技术的模仿或者产品的仿效,不同类别之间的水利技术存在高度相关性。

首先,溢出效应最为明显的是防洪抗旱救灾、水文信息化、宣传培训类项目,对每一类项目几乎都有

表 2 成果类别之间技术溢出系数

成果类别 <i>i</i>	成果类别 <i>J</i>						
	农村水利	工程建设管理	水文与信息化	水土保持生态	水资源水环境	防汛抗旱减灾	宣传培训
农村水利	—	—	0. 049	0. 226	—	0. 271	0. 231
工程建设管理	—	—	0. 705	0. 733	0. 330	0. 176	—
水文与信息化	0. 153	0. 244	—	0. 567	0. 077	0. 553	0. 406
水土保持生态	—	—	—	—	—	0. 366	0. 318
水资源水环境	—	—	0. 043	—	—	0. 109	0. 295
防汛抗旱减灾	—	0. 729	0. 895	—	—	—	0. 309
宣传培训	—	—	0. 252	—	—	0. 410	—

注：“—”表示不存在溢出效应,表格中系数代表成果类别*i*对成果类别*j*的溢出效应。

不同程度的溢出,这是因为防汛抗洪救灾、水文信息化具有很强的社会性,涉及范围广泛,是一个相对复杂的系统工程。各省市每年都会举办防汛抗旱和水文信息化知识讲座以及相关培训,除此之外,还会通过媒体等多种渠道推广宣传科技成果。宣传培训项目则更是以形式多样的方式宣传推广先进技术成果,这大大提高了三类项目的溢出效应。

其次,溢出效应相对较弱的是工程建设、水土保持以及水资源水环境,这三类项目涉及的技术具有较强的实用性和地域性,最为有效的推广途径是示范园区的建设,囿于资金投入不足等因素,示范园区的范围被限制,从而抑制了这三类项目的溢出效应。

最后,溢出效应最弱的是农村水利类项目,其他项目对农村水利的溢出效应也不强,一方面因为立项的农村水利类项目多以节水等社会效益为主,另一方面可能由于经济效益不明显,主要服务对象和执行主体意愿不高,同时对先进的技术成果无法做到有效吸收,导致了溢出效应变弱。

科技成果利用率。

从表 3 可知,溢出效应最为明显的是长江流域和黄河流域,长江、黄河是我国最大的两大流域,其水利工程建设、农村饮水安全等工作也受到各级部门的重视。推广应用在这两大流域的科技成果具有很强的代表性,且数量多,加上各个流域与两大流域之间的交流合作学习,也大大促进了长江流域与黄河流域水利科技成果推广的溢出效应。其他几大流域也有一定程度的溢出,这说明了水利科技成果推广工作的正外部性比较明显。

四、对策建议

实证结果显示,水利科技推广计划不同科技成果类别之间以及流域之间存在着一定的关联,表明了推广类计划的技术溢出效应是显著的,溢出效应在推动水利科技技术进步起到了较大的作用。合理利用水利科技推广计划的技术溢出效应,能够更好地节约经济资源,充分发挥技术的力量,同时,技术溢出程度的大小取决于溢出方对科技成果占有程度的大小,溢出途径是否多样以及技术溢出接受方的消化吸收能力大小。因此,以水利科技成果推广为例,结合以上测算结果,从溢出方、溢出路径、溢出接受方角度提出以下建议。

表 3 不同流域之间技术溢出系数

流域 <i>i</i>	流域 <i>j</i>						
	长江	黄河	珠江	海河	淮河	松花江	太湖
长江	—	0. 554	0. 209	—	0. 367	—	—
黄河	0. 446	—	—	0. 169	0. 275	0. 287	0. 264
珠江	0. 602	0. 617	—	—	—	—	—
海河	0. 643	0. 675	—	—	—	—	—
淮河	0. 858	0. 166	—	0. 097	—	—	—
松花江	0. 120	0. 287	—	0. 019	0. 065	—	0. 063
太湖	0. 183	0. 190	—	0. 083	0. 115	0. 092	—

注：“—”表示不存在溢出效应,表格中系数代表成果类别*i*对成果类别*j*的溢出效应。

1. 溢出方:加大示范园区构建力度,加快技术共享

鉴于政府科技计划溢出效应的存在,科技管理部门应着力推进水利科技成果转移转化,加快水利科技成果示范应用,尤其要发挥国家重点工程和典型区域的技术集成示范作用;强化现有水利科技示范园区(基地)的成果转化和技术扩散的示范效应,不断完善基础设施,丰富示范内容,密切联系宣传教育机构、科研院所及高等院校,通过交流合作提升技术水平,拓宽服务渠道;鼓励支持开展多种形式的水利科技示范园区建设,并建立健全以考评为核心的监督激励机制,对科技示范基地施行推广绩效的考评和奖励,保障科技示范园区(基地)更好地发挥以点带面的辐射效应,推动水利科技进步;充分利用水利技术示范专项和地方各类推广计划,在水利重点领域选择符合产业转型升级方向、先进适用的技术与产品等,在国家重点工程和典型区域实现集成示范应用与推广。

2. 溢出路径:鼓励创办中介服务机构,拓展溢出路径

针对水利科技成果不以产品形式呈现的共性技术,鼓励创办水利科技中介平台或机构,为水利技术交易提供场所,拓展技术溢出途径;根据成果供给方提供的技术成果类别的不同以及成果使用方需求的不同,构建差异化的技术服务平台,提供差异化的检索流程,比如在平台上分别推出面向政府的推广研究报告,面向成果供给方的研发与转化计划方案,面向成果使用方的技术支持方案,使成果供给方和成果使用方在推广服务平台中找到符合自身需求的项目、专利、融资渠道、专家指导等;因地制宜地建设公共研究开发平台,为水利科技成果转化提供一站式便捷服务。

3. 溢出接受方:培养高素质人才,提高技术消化吸收能力

培养高素质高水平水利科技推广人才,优化水利科技推广人员结构,造就具备高技能、高素质、精通业务的推广团队;加大相关业务知识的培训力度,探索性地制定促进推广人员知识更新和技能更新的制度;进行相关业务知识的培训,不断支持推广人员进行国际交流与技术合作,扩充推广人员知识储备,提

升业务素养,确保为成果应用方提供高质量的推广服务;在职称评定、提高待遇方面出台相关政策,优化高层次推广人才发展环境,构建现代化的人才引进与培养体系。

参考文献:

- [1] 李萌. 深化科技体制改革推进科技评估工作[J]. 中国行政管理, 2016(12): 6-7.
- [2] 孟维站, 徐喆, 刘宇佳, 等. 我国科技政策组合特征对高技术产业创新效率的分阶段影响[J]. 经济问题, 2019(6): 49-54.
- [3] 王敏, 韩璐, 秦宇, 等. 国家科技体制改革进展及其对科技计划管理的影响[J]. 中国公共卫生管理, 2015, 31(5): 604-605.
- [4] 李彰, 苏竣. 增量效应与信号功能: 理解政府科技计划的两个前沿问题[J]. 科学学与科学技术管理, 2017(7): 3-14.
- [5] 王志强, 姜玲, 柳长顺, 等. 公益导向的水利科技成果评价指标体系初探——以公益性水利科技成果评价为例[J]. 水利发展研究, 2015, 15(1): 34-37.
- [6] 王小勇, 赵叶华. 公益性科技成果评价与转化模式研究[J]. 科技管理研究, 2014, 34(6): 79-83.
- [7] 张华伟. 基于知识溢出的农技推广模式选择研究[D]. 北京: 北京理工大学, 2014.
- [8] 吴玲, 李翠霞, 李友华. 生态环境保护科技成果推广绩效评价研究[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2008, 10(1): 109-112.
- [9] 田德录. 我国政府科技计划绩效评估理论与实践[J]. 中国科技论坛, 2010(4): 37-40.
- [10] 赵兰香, 刘琢琬, 张琳. 两种目标导向下的科技计划评估模式比较研究[J]. 中国软科学, 2010(5): 65-73.
- [11] 欧阳进良, 李有平, 邵世才. 我国国家科技计划的计划评估模式和方法探讨[J]. 中国软科学, 2008(12): 139-145.
- [12] 谈毅, 全允桓. 政府科技计划绩效评价维度、方法及模式[J]. 公共管理学报, 2005, 2(2): 63-68.
- [13] 白波, 王艳芳. 医学科技计划绩效评价体系构建的实例探索[J]. 科研管理, 2015(S1): 371-376.
- [14] 吴玉鸣. 空间计量经济模型在省域研发与创新中的应用研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2006, 23(5): 74-85.

(责任编辑: 高虹)