

财政科技投入与农业科研机构创新水平的 长期均衡及短期动态关系研究

——基于中国 1998—2011 年省级面板数据分析

吴雪莲, 张俊飏, 何 可, 丰军辉

(华中农业大学 经济管理学院/湖北农村发展研究中心, 湖北 武汉 430070)



摘 要 利用 Topsis 方法测度中国 31 个省份 1998—2011 年的农业科研机构创新水平, 考察并预测了财政科技投入与农业科研机构创新的短期及长期动态关系。结果表明: 财政科技投入对农业科研机构创新的长期弹性为 0.67, 短期弹性为 0.55, 当短期贡献偏离长期均衡时, 误差修正将以 42.7% 的力度使其回至长期均衡状态; 财政科技投入与农业科研机构创新之间呈现出互为因果的关系, 即增加财政科技投入能推动农业科研机构创新, 同时创新水平越高的农业科研机构能获得越多的财政科技投入; 从短期波动来看, 农业科研机构创新对财政科技投入增长的正向冲击较小, 贡献仅为 2.7%; 而财政科技投入对农业科研机构创新的提升则具有显著的正向作用, 贡献达 47.8%, 且东、中、西区域变量之间的贡献度存在差异。由于农业科研机构创新对财政科技投入的贡献较小, 创新水平高的省份和创新水平低的省份获得财政科技投入的差距不大, 这显然不利于激励各省农业科研机构创新。实现“高创新吸引高财政科技投入”的科研体制, 利于有效激发科研机构创新的积极性。

关键词 财政科技投入; 农业科研机构创新; 面板 VAR 模型; 短期动态

中图分类号: F 323.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2015)04-0049-07

DOI 编码 10.13300/j.cnki.hnwkxb.2015.04.008

科技创新是推动农业和农村经济发展的决定性力量^[1]。近年来, 我国农业科技水平实现了稳步提高。据估计, 2013 年我国农业科技进步贡献率达到 55.2%^[2]。但与发达国家相比, 仍存在较大的差距, 如玉米单产、化肥利用率和灌溉水的利用率分别为美国的 60%、40% 和不到 50%^[3]。有研究指出, 发挥农业科研机构科技创新作用是解决这一问题的关键^[4-5]。作为我国农业科技研发体系的重要主体之一, 农业科研机构在促进农业科技创新、提高农产品科技含量和农业科技投资水平等方面起着关键性和基础性的作用^[6], 从理论上说能有效解决农业科技市场失灵所导致的创新缺失问题。实践中, 政府部门也高度重视农业科研机构科技创新。2012 年中央一号文件《关于加快推进农业科技创新持续增强农产品供给保障能力的若干意见》强调了“加大国家

各类科技计划向农业领域倾斜支持力度, 提高公益性科研机构运行经费保障水平”。在此背景下, 研究财政科技投入与农业科研机构创新之间的关系, 不仅有助于厘清财政科技投入在农业科研机构创新中的重要作用, 而且对于进一步促进财政科技投入效率的提升、农业科研机构创新能力的增强也具有重要意义。

目前, 学界有关科研机构创新的研究主要集中在以下几个领域: 一是科研机构创新水平的研究。Andrew 的研究证实了英国农业科研机构中财政科技投入对创新的重要性, 认为不能弱化政府对科研机构的投资^[7]。俞立平采用 Topsis 方法测算了我国科研机构的创新水平, 并分析了不同科技经费对创新的影响^[8]; 胡慧英从宏观角度测算了我国农业科研机构科技创新, 研究得出创新不仅受科技投入

收稿日期: 2014-12-02

基金项目: 国家自然科学基金重点项目“现代农业科技发展创新体系研究”(71333006); 国家自然科学基金面上项目“气候框架公约下农业碳排放的增长机理及减排政策研究”(71273105); 财政部-农业部重大专项“国家现代农业技术产业体系食用菌产业专项”(CARS-024); 湖北省高等学校优秀中青年科技创新团队计划“农业资源与环境经济问题研究”(T201219)和中央高校基本科研业务费项目“制度变迁对农业产业结构变动的影响机理研究”(1309122)

作者简介: 吴雪莲(1982-), 女, 讲师, 博士研究生; 研究方向: 农业技术经济。E-mail: wuxuelian2008a@163.com

的影响,也受经济环境和农业资源的影响,且认为科研投入增加仍能带来成果产出的迅速增加,但部分机构可能存在边际产出递减的趋势^[9]。二是科研机构创新效率的研究。Coccia 等用投入产出 10 项指标核算了意大利 108 家科研机构创新效率,并根据研究结果划分出高效率产出的机构和低绩效效率产出的机构^[10];申红芳等从微观的角度利用 DEA 方法测算了四川农业科研机构创新效率,得出农业科研效率的阶段性变化与科技体制改革的步伐基本吻合^[11];杨传喜等从宏观角度测算得出我国农业科研机构创新效率存在省际差异^[5]。三是我国科研机构创新管理体制的研究。李容认为,科研人员把主要精力用在争取项目经费上,重数量轻质量,现行科研激励制度并不能有效促进科学家创新水平的提高^[12];万宝瑞认为科研项目实行多头管理缺乏效率,而且科研团队缺乏具有创新性的领军人物等^[13]。

综上所述,国内外学术界已就农业科研机构创新水平、效率及管理体制等方面开展了较为系统的研究,但鲜有文献对财政科技投入与农业科研机构创新水平的动态关系及预测进行研究。因此,基于中国 31 个省市农业科研机构 1998—2011 年的财政科技投入及创新水平数据,采取面板数据协整及脉冲响应等计量技术,考察财政科技投入与农业科研机构创新水平之间的长期均衡及短期动态关系,测算财政科技投入对农业科研机构的贡献,以期对农业科研机构合理配置资金资源、完善科研激励制度提供决策参考。

一、范畴界定、指标选取及数据说明

1. 农业科研机构范畴界定

1999 年我国科研机构进行了转制、精简、分流等改革,把从事技术开发和咨询服务的科研机构转化为科技企业、中介服务机构。农业科研机构中一部分具有市场能力的营利机构也开始向企业化转制,但转制的企业继续保留原研究所的牌子。2002 年农业科研机构的改革方案中,我国中央级农业科研机构有 33% 的研究所要整体转制为企业^[14]。本文的研究对象是公共科研机构,即全国地市级以上(含地市级)农业部门属全民所有制独立研究与开发机构(不含科技情报机构),2011 年共有 1 086 个。

2. 指标选取及数据说明

财政科技投入(GTI):本文用财政拨款、承担政府项目及其他资金的总和代表财政科技投入。2011

年,国家对农业科研机构的科技资金投入高达 141.3 亿元,总额占农业科研机构经常费收入的 68%。

关于农业科研机构创新产出(ARSI)指标,杨传喜采用了科研机构发表的科技论文、出版科技著作以及所获得专利授权,Padilla 等则利用专利和出版物作为中美洲国家创新产出指标。由此可知,发表论文(国内外)、专著、授权专利是常用来衡量创新产出的指标,因此本文也采取这 3 个指标来衡量农业科研机构科技创新水平。由于创新产出的多指标性,本文利用 Topsis 方法对农业科研机构科技创新水平进行评价,该方法具有科学性、单调性和简便性特征^[15-16],是一种客观评价的方法,该方法已在经济、科技、社会等诸多领域广泛应用。借鉴俞立平的处理方式,在测度前对数据进行标准化处理,用每个指标值除以极大值,为了减少计算误差,所有标准化数值都乘以 100 进行了适度放大,由于是面板数据,为了增强数据的可对比性,标准化时的极大值选取 14 年中的极大值^[8]。

本文搜集了全国 31 个省份 1998—2011 年的相关数据。由于北京市农业科研机构 2000 年和 2002 年发表论文的指标值异常,因此采用趋势外推法测出二年的数据;另外由于缺失 2001 年数据,采用 2000 年和 2002 年数据中相关数值的平均值作为替换;另外由于数据口径不一致,未将香港、澳门和台湾地区计算在内。上述指标原始数据来自于《全国农业科技统计资料汇编》(1998—2011 年)。

二、中国农业科研机构投入与创新产出的历史沿革

1. 农业科研机构投入

(1) 人员配备。1996 年全国农业科研机构职工人数为 11.23 万,1999 年农业科研机构进行了转制、精简、分流等改革,职工数量大幅度减少,至 2011 年,人数为 9.53 万。而科研机构职工中从事科技活动人员的数量变化呈现出先下降后上升的特征,至 2011 年从事科技活动人员数量达到 6.77 万,占职工人数的比重由 2000 年的 56.62% 上升到 2011 年的 71.05%,说明农业科研机构在精简转制的同时加大了科技人员的投入。2011 年,在从事科技活动人员中,科技管理人员占 15.9%,课题活动人员占 63.5%,科技服务人员占 20.6%。

(2) 经费配备。总体上,中国农业科研机构的经费在不断增加,年均增长率 12.34%,但是增长不稳

定。除1996年和1999年外,经费环比增长速度都在10%以上,2006年突破100亿元,环比增长速度11.73%,最高增幅在2007年达到25.42%,之后增长速度继续保持在10%以上,直到2011年全国农业科研机构总经费206.61亿元,比2010年增长了6.69%。从总量上看,除2004年有轻微下浮外,政府对农业科研机构的经费投入总体上呈增长态势,1996年政府对农业科技经费投入19.13亿元,2011年达到141.30亿元,增长约7.4倍,年均增长率13.33%。从相对量看,政府对农业科研机构的经费投入占国内生产总值的比重变动不大,控制在2.4%~3.5%以内,平均占比2.97%。

2. 农业科研机构创新产出

(1) 知识创新产出。2011年我国农业科研机构发表论文数量29543篇,比2010年增加318篇。近10年,论文数量显著增加,年均增加量1489篇,年均增长速度达到7%。其中,国外发表论文的数量在轻微波动中显著提高,2002年仅471篇,2004年增加到748篇,2005年又下降到661篇,到2011年达到2695篇。值得一提的是,国外发表论文数量占全部发表论文数量的比重由3%上升到9%,说明我国科研逐渐与世界接轨。从科技著作数量来看,2011年出版科技著作875种,比2010年减少33种。近10年,著作数量显著增加,年均增加量40部,年均增长速度达到6.32%。

(2) 技术创新产出。2011年全国农业科研机构共受理专利2894件,比上年增加10.84%,专利授权1900件,比上年增加45.26%。从1996年开始,农业科研机构的专利授权数量呈上升趋势,年均增加量114件,年均增长速度达到22.39%。另外,国外专利授权数量在近几年也有了较大增加,2006年是8件,至2011年达到19件,说明我国农业科研机构的技术创新能力在不断增强。

(3) 成果创新产出。从1996年到2010年,我国农业科研机构技术性收入呈增长态势,从6.28亿增加到16.32亿元,绝对增量10.04亿元,年均增长速度达6.57%。但是2011年技术性收入相比2010年,下降了7.29%,总额仅为15.13亿元。

三、实证分析

1. 财政科技投入与农业科研机构创新的面板格兰杰检验

(1) 面板数据的单位根检验。为了检验数据的

平稳性,首先利用Eviews 7.2软件进行单位根检验。本文采用ADF-Fisher方法对财政科技投入和农业科研机构科技创新水平的原序列和一阶差分序列进行单位根检验,结果如表1所示。面板单位根检验结果都显示 $\ln(GTI)$ 和 $\ln(ARSI)$ 的水平值均存在单位根,接受原假设,说明面板数据是非平稳的,而 $\ln(GTI)$ 和 $\ln(ARSI)$ 的一阶差分序列都在1%的水平下拒绝原假设,表明面板数据是平稳的,因此, $\ln(GTI)$ 、 $\ln(ARSI)$ 均是一阶单整的,即 $GTI(I1)$ 、 $ARSI(I1)$ 。

表1 GTI 与 $ARSI$ 的单位根检验(含趋势和截距项)

检验方法	ADF-Fisher	
	统计量	P值
$\ln(GTI)$	22.452	1.000
$\Delta \ln(GTI)$	274.237	0.000***
$\ln(ARSI)$	63.995	0.406
$\Delta \ln(ARSI)$	349.690	0.000***

注:***、**、*分别表示 t 统计量通过了1%、5%、10%显著性水平。

(2) 财政科技投入与农业科研机构创新之间的协整检验。由于财政科技投入和农业科研机构创新水平均为一阶单整序列, GTI 与 $ARSI$ 之间可能存在长期均衡关系,利用Johansen Fisher方法对其进行协整检验。原假设表明在0.05水平上存在一个协整方程,检验结果显示(表2):在5%的显著水平下拒绝 GTI 与 $ARSI$ 之间不存在协整关系的原假设,说明财政科技投入与农业科研机构创新之间存在协整关系,即财政科技投入与农业科研机构创新之间存有长期稳定的均衡关系。

表2 GTI 与 $ARSI$ 的协整检验

检验假设	迹统计量	P值	最大特征值统计量	P值
没有*	114.7	0.0001**	112.2	0.000**
至少一个	72.85	0.1632	72.85	0.1632

注:*表示拒绝假设在0.05的水平;**表示 P 值通过了显著性检验。

既然财政科技投入与农业科研机构创新水平之间存在长期均衡关系,而这种长期关系却受到协整方程的约束。为了得到财政科技投入与农业科研机构创新水平之间长期均衡关系的表现形式,采用最小二乘法进行协整回归,估计结果如下:

$$\ln ARSI = 0.731 + 0.671 \ln GTI$$

$$t \quad (11.564) \quad (21.346)$$

$$P \quad (0.000) \quad (0.000)$$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.512202 \quad F = 455.663$$

$$\text{Log likelihood} = -387.859 \quad (1)$$

回归结果表明:财政科技投入对农业科研机构

科创新水平具有显著的推动作用(面板回归系数为正,且 t 统计值高达 21.346),验证了 Geraldo da Silva e Souza 等的研究^[17]。进一步分析可发现,财政科技投入每增加 1% 个单位,将会使农业科研机构科创新水平提升 0.671% 个层次,这证实了财政科技投入对农业科研机构创新具有显著贡献。

(3) 财政科技投入与农业科研机构创新之间的格兰杰因果关系检验。利用财政科技投入与农业科研机构科创新水平的协整检验及 OLS 回归估计模型,揭示了我国 31 省 GTI 与 $ARSI$ 之间的长期均衡关系,然而由于时间跨度较短(1998—2011 年),为了检验这一结果的稳定性,建立面板误差修正模型(PECM)考察财政科技投入(GTI)与农业科研机构创新($ARSI$)之间的短期修正效应,式(1)表明财政科技投入变量已通过显著性检验,误差修正模型为:

$$\Delta \ln ARSI_{it} = \beta_{0t} + \beta_{1t} \Delta \ln GTI_{it} + ECM_i \gamma_{i,t-1} + \nu_{it} \quad (2)$$

$$ECM_{i,t-1} = \ln ARSI_{i,t-1} - 0.671 \ln GTI_{i,t-1} \quad (3)$$

式(2)、(3)中: ECM_i 为误差修正项,它反映了财政科技投入对农业科研机构创新水平的影响由短期偏离回至长期均衡的速度, $\gamma_{i,t-1}$ 为残差。

利用 Eviews7.2,误差修正模型回归结果如下:

$$\Delta \ln ARSI_{it} = -0.005 + 0.55 \Delta \ln GTI_{it} - 0.427 ECM_{i,t-1} \quad (4)$$

式(4)中, F 统计量高达 79.31,表明模型整体显著;变量回归系数均在 1% 的显著水平上通过了检验,且残差项也通过单位根检验,表明残差序列是平稳的(表 3)。误差修正方程(4)表明,短期内,财政科技投入将会引起农业科研机构创新水平 0.55% 的波动。另外,误差修正项回归系数为 -0.427,表

表 4 GTI 与 $ARSI$ 的格兰杰因果关系检验

检验结果	观测数	滞后阶	F 值	P 值
GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因	400	1	9.736 25 ***	0.001 9
$ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因			0.258 45	0.611 5
GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因	369	2	3.617 11 **	0.027 8
$ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因			2.545 01 *	0.079 9
GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因	338	3	2.833 02 **	0.038 4
$ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因			2.328 72 *	0.074 4
GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因	307	4	0.759 70	0.552 2
$ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因			2.792 36 **	0.026 5

注:***、**、* 分别表示 t 统计量通过了 1%、5%、10% 显著性水平。

2. 财政科技投入对农业科研机构创新水平的短期动态分析

(1) 脉冲响应函数。脉冲响应函数分析法是分析误差项对一个内生变量所带来冲击的反应,即对随机误差项施加一个标准差大小的冲击,对内生变量的当期值和未来值所产生的影响程度。在进行脉

冲响应函数分析前,需确定向量自回归(VAR)模型的滞后阶数,基于 GTI 与 $ARSI$ 为一阶单整变量,建立一阶向量自回归模型 VAR(1) 如下:

表 3 面板误差修正模型残差序列单位根检验

检验方法	统计量	P 值
LLC	-11.518 ***	0.000
IPS	-6.069 ***	0.000
ADF-Fisher	143.618 ***	0.000
PP-Fisher	183.810 ***	0.000

注:*** 表示 t 统计量通过了 1% 显著性水平。

如果非平稳变量之间存在协整关系,因果关系检验宜采用误差修正模型^[18],因此,基于财政科技投入和农业科研机构创新水平的对数数据是非平稳的且存在长期均衡关系,本文采用误差修正模型的格兰杰因果关系对其进行分析。

格兰杰因果关系检验结果如表 4 所示:在滞后一阶时,在 1% 的置信水平下能够拒绝原假设“ GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因”,也即财政科技投入是农业科研机构创新水平的格兰杰原因;在滞后二阶和三阶时,在 5% 的置信水平下拒绝“ GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因”,在 10% 的水平下拒绝“ $ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因”,即财政科技投入与农业科研机构创新水平之间存在双向因果关系;在滞后四阶时,在 5% 的置信水平下能够拒绝原假设“ $ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因”,即农业科研机构创新水平是财政科技投入的格兰杰原因。由此可知, GTI 与 $ARSI$ 之间存在双向互动的格兰杰因果关系,即增加财政科技投入能推动农业科研机构创新,同时创新水平越高的农业科研机构能获得越多的财政科技投入。

表 4 GTI 与 $ARSI$ 的格兰杰因果关系检验

检验结果	观测数	滞后阶	F 值	P 值
GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因	400	1	9.736 25 ***	0.001 9
$ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因			0.258 45	0.611 5
GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因	369	2	3.617 11 **	0.027 8
$ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因			2.545 01 *	0.079 9
GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因	338	3	2.833 02 **	0.038 4
$ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因			2.328 72 *	0.074 4
GTI 不是 $ARSI$ 的格兰杰原因	307	4	0.759 70	0.552 2
$ARSI$ 不是 GTI 的格兰杰原因			2.792 36 **	0.026 5

注:***、**、* 分别表示 t 统计量通过了 1%、5%、10% 显著性水平。

冲响应函数分析前,需确定向量自回归(VAR)模型的滞后阶数,基于 GTI 与 $ARSI$ 为一阶单整变量,建立一阶向量自回归模型 VAR(1) 如下:

$$x_t = \gamma_{11} x_{t-1} + \gamma_{12} z_{t-1} + \mu_{1t} \quad (t=1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

$$z_t = \gamma_{21} x_{t-1} + \gamma_{22} z_{t-1} + \mu_{2t}$$

式(5)中: γ_{11} 、 γ_{12} 、 γ_{21} 、 γ_{22} 是参数, μ_{1t} 、 μ_{2t} 是误

差向量,当 μ_{1t} 发生变化时,当期的 x_t 会立刻发生变化,同时,当期变化会对未来 x_t 和 z_t 未来值产生影响。首先对VAR(1)的稳定性进行AR视图检验,结果显示VAR(1)的所有根的倒数值均小于1,全部在单位圆内,表明VAR(1)是稳定的,可进一步分析脉冲响应和方差分解。脉冲响应函数分析结果所示:第一,在图1中,给GTI函数的随机误差项一个标准差的冲击,对GTI的当期影响基本为零,在第2至3期的影响程度迅速提高,但第3期后逐渐缓

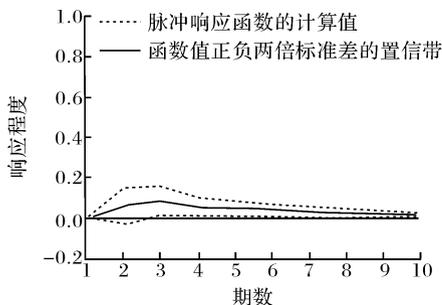


图1 ARSI对GTI的脉冲响应

慢下降趋于一个稳定的正响应值。总体而言,表明我国农业科研机构创新水平的变动会对财政科技投入的稳定性产生正向促进作用,且在第三期达到最大。第二,在图2中,给ARSI函数的随机误差项一个标准差的冲击,ARSI会在当期迅速反应并产生较大的正响应状态,说明财政科技投入的增加能带来创新的迅速增加,随后逐渐下降,在第8至9期趋于一个稳定的正响应值,总体上均为正向影响,说明财政科技投入对农业科研机构创新产生了很

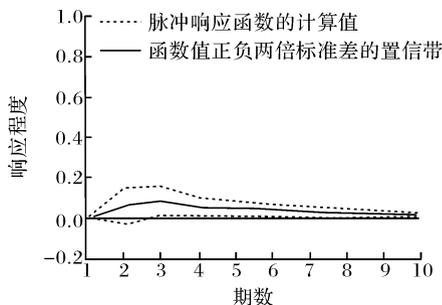


图2 GTI对ARSI的脉冲响应

大的正向促进作用,影响作用较为显著。

总体来看,农业科研机构创新水平对当期的财政科技投入未能产生影响,此后在短期内产生较小的正向影响,且这种影响并不具有持续效应;财政科技投入则对当期农业科研机构创新水平产生较大的正向影响,此后短期内影响逐渐下降且趋于稳定。综上可知,财政科技投入对农业科研机构创新水平的影响高于农业科研机构创新水平对财政科技投入的影响。

(2)方差分解。方差分解法可以更精确地考察农业科研机构创新水平与财政科技投入之间的相互影响程度,得到不同向量自回归方程的冲击反应对内生变量的贡献度。由表5可得出以下结论:第一,第30个和第40个预测期的方差分解结果相同,表明在第30个预测期之后,GTI与ARSI之间的相互作用趋于稳定。第二,财政科技投入的稳定性几乎全部受自身影响,农业科研机构创新水平对财政科技投入方差的贡献较小,说明财政科技投入依赖于政府科技资金分配体制等内部属性,受农业科研机构创新水平的影响不大,但也须肯定脉冲响应函数分析中得出的农业科研机构创新对财政科技投入具有正向冲击的结论。第三,农业科研机构创新水平的稳定性主要受自身影响,但是财政科技投入对

农业科研机构创新水平的方差的贡献较大,说明农业科研机构创新水平的稳定性依赖于财政科技投入。总体而言,趋于稳定时,农业科研机构创新水平对财政科技投入的贡献仅为2.7%,而财政科技投入对农业科研机构创新水平的贡献达47.8%。

分地区来看(表5所示),东、中、西部地区财政科技投入对农业科研机构创新水平的贡献分别为52.9%,28.6%,44.3%,可能的解释是:东部农业科研机构集经济与区位优势于一身,担负着国家农业科技原始创新的重责。基于原始创新的难度和国家创新体系的要求,政府对东部农业科研机构的财政支持力度依然较大,加上良好的科研环境,财政科技投入在农业科研机构创新中贡献很大;而西部地区自然环境相对恶劣,难以吸纳高级科研人员。在农业科研人才贡献不足的情况下,国家西部大开发对西部科技投资的倾斜,无疑为农业科研机构创新注入了活力;与东部地区强大的地方政府支持和西部地区国家税收补贴扶持不同,中部地区财政科技投入对农业科研机构创新的贡献较低。另外,东、中、西部农业科研机构创新对财政科技投入的贡献分别为3.1%、5.5%和1.6%,差异不大,说明整体上财政科技投入几乎不以农业科研机构创新水平为依据,政府分配资金时须考虑效率、公平及国家发展目标等。

表 5 方差分解结果

变量	时期	全国		东部		中部		西部	
		ARSI	GTI	ARSI	GTI	ARSI	GTI	ARSI	GTI
ARSI	10	52.203 6	47.796 4	47.080 9	52.919 1	71.210 0	28.790 0	55.520 0	44.480 0
GTI	10	2.705 0	97.295 0	3.068 1	96.931 9	5.503 3	94.496 7	1.628 9	98.371 1
ARSI	20	52.224 6	47.775 4	47.082 7	52.917 3	71.218 6	28.781 4	55.534 8	44.465 2
GTI	20	2.721 3	97.278 7	3.067 9	96.932 1	5.502 6	94.497 4	1.628 1	98.371 9
ARSI	30	52.224 7	47.775 3	47.083 3	52.916 7	71.382 6	28.617 4	55.677 3	44.322 7
GTI	30	2.721 3	97.278 7	3.064 5	96.935 5	5.502 1	94.497 9	1.627 3	98.372 7
ARSI	40	52.224 7	47.775 3	47.083 3	52.916 7	71.382 6	28.617 4	55.677 3	44.322 7
GTI	40	2.721 3	97.278 7	3.064 5	96.935 5	5.502 1	94.497 9	1.627 3	98.372 7

四、结论与启示

1. 结论

农业科研机构作为国家重要的创新系统之一,其科技创新的作用不可忽视。本文选取了 31 个省市 1998—2011 年农业科研机构的发表论文、著作及专利授权等指标,利用 Topsis 方法测算了农业科研机构科技创新水平。在此基础上,运用计量方法检验和测度了财政科技投入与农业科研机构创新的长期均衡、短期修正效应及短期波动。研究结论如下:①财政科技投入与农业科研机构创新间存在长期均衡关系,并具有短期修正效应,当短期贡献偏离长期均衡时,误差修正将以 42.7% 的力度使其回至长期均衡状态。格兰杰因果关系检验表明财政科技投入与农业科研机构创新之间存在正的双向互动关系;②脉冲响应函数结果表明:农业科研机构创新对财政科技投入的稳健性具有正向影响,但这种影响较小且不具有持续性;而财政科技投入短期内对农业科研机构创新的稳定性具有显著的正向影响,但这种影响会逐年下降且趋于常态。③方差分解结果表明,农业科研机构创新水平对财政科技投入的贡献仅为 2.7%,冲击作用较小;而财政科技投入对农业科研机构创新水平的贡献达 47.8%,冲击作用较大;且东、中、西区域变量之间的贡献度存在差异。

2. 启示

通过对财政科技投入与农业科研机构创新关系的实证研究,得到如下政策启示:第一,加大财政对农业科研机构的扶持力度,建立健全财政科技资金的稳定投入机制,使农业科研机构科技创新形成良性循环(即财政科技投入-创新产出-财政科技投入-创新产出)。第二,实证发现财政科技投入对农业科研机构创新水平的贡献仅为 47.8%,具有较大的提升空间。因此,要优化财政科技投入配置,增强财政科技投入对农业科研机构产出的贡献。由于财政科技投入具有选择性,各行业和各地区获得财政科技

投入存在差异。在资金约束条件下,坚持效率原则和因地制宜的原则,优化财政科技投入在行业间和区域间的配置。第三,加快科研体制改革,提高农业科研机构产出对财政科技投入的贡献。由于农业科研机构创新对财政科技投入的贡献较小,创新水平高的省份和创新水平低的省份获得财政科技投入的差距不大,这不利于激励各省农业科研机构创新。因此,形成“高创新”吸引“高财政科技投入”的科研体制,利于有效激发农业科研机构创新的积极性。这样,农业科研机构的科技创新系统才能成为一个良性互动的科技创新体系。

参 考 文 献

- [1] 何可,张俊逸,丰军辉.自我雇佣型农村妇女的技术需求意愿及其影响因素分析——以废弃物物质化产业技术为例[J].中国农村观察,2014(4):84-94.
- [2] 唐柯.中国农业科技进步贡献率 55.2%[EB/OL].(2014-10-10)[2014-12-01].http://news.china.com.cn/2014-10/10/content_33724812.htm.2014.10.
- [3] 张来武.以科技创新带动现代农业发展[J].中国科技论坛,2012(4):5-8.
- [4] 林毅夫.制度、技术与中国农业发展[M].上海人民出版社,2008.
- [5] 杨传喜,黄珊.中国农业科研机构的科技运行效率分析[J].科技管理研究,2013(4):121-126.
- [6] 辛贤.农业科研机构企业化转制研究——经济学观点[M].北京:中国农业大学出版社,2002.
- [7] ANDREW P B. Towards a framework for justifying public agricultural R&D: the example of UK agricultural research policy [J].Research Policy,2001(4):663-673.
- [8] 俞立平.不同科研经费投入与产出互动关系的实证研究——基于面板数据及面板 VAR 模型的估计[J].科研管理,2013(10):94-102.
- [9] 胡慧英.农业科研机构科技创新能力的影响因素分析[J].科研管理,2010(3):78-88.
- [10] COCCIA M.A scientometric model for the assessment of scientific research performance within public institutes [J].Scientometrics,2005(3):307-321.

- [11] 申红芳,廖西元.农业科研机构科技产出绩效评价及其影响因素分析[J].科研管理,2010(6):126-135.
- [12] 李容.我国公共科研机构科研激励制度调查分析—以1338名科学家为例[J].科学学研究,2012(1):72-80.
- [13] 万宝瑞.实现科技创新的关键要抓好五大转变[J].农业经济问题,2012(10):4-7.
- [14] 欧阳欢.农业科研机构“一所两制”管理模式的形成及演变[J].中国科技论坛,2008(5):120-125.
- [15] HWANG C L, Lai Y J. Fuzzy multiple attribute objective decision making: methods and applications[M]. NY: springer-Verlag, 1981: 12-34.
- [16] PADILLA-PÉREZ R, GAUDIN Y. Science, technology and innovation policies in small and developing economies: The case of Central America [J]. Research Policy, 2014(4): 749-759.
- [17] GERALDO DA SILVA E SOUZA, GOMES E G. Management of agricultural research centers in Brazil: A DEA application using a dynamic GMM approach[J]. European Journal of Operational Research, 2015(3): 819-824.
- [18] MASIH A M, MASIH R. Energy consumption, real income and temporal causality: Results from a multi-country study based on co-integration and error-correction modeling techniques [J]. Journal of Energy Economics, 1996(3): 165-183.

Study on Long-run Equilibrium and Short-run Dynamic Relationship Between Finance R and D Input and Innovation Level of Agricultural Research Institutions

—Based on Provincial Panel Data of China between 1998 and 2011

WU Xue-lian, ZHANG Jun-biao, HE Ke, FENG Jun-hui

(College of Economics and Management/Hubei Rural Development Research Center,
Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei, 430070)

Abstract This paper first uses Topsis method to measure the innovation of agricultural research institutions from 31 provinces between 1998 and 2011 and then predicts the short-term and long-term dynamic relationships between finance R&D input and innovation of agricultural research institutions. The empirical result shows that long-term elasticity of finance R&D input on innovation of agricultural research institutions is 0.67, and short-term elasticity is 0.55. When deviating from long-term equilibrium, short-term innovation will be adjusted to equilibrium state at a speed of 42.7% by error correction. This paper also verifies the cause and effect relations between finance R&D input and innovation of agricultural research institutions. That is to say, increasing government investment in S&T can promote the innovation of agricultural research institutions, and agricultural research institutions with higher innovation levels can obtain more finance R&D input. In the short term, innovation of agricultural research institutions only has a weak and positive impact on growth in fiscal R&D input, with a contribution of only 2.7%, while the latter applies a significant positive impact on the former one, with a contribution of 47.8%. And there are visible differences in the contributions of eastern, central and western regions. Due to the little contribution of innovation of agricultural research institutions to finance expenditure in science and technology, the gap is quite narrow among provinces with high innovation level and ones with lower levels. It is evident that this situation is not conducive to encouraging innovation of provincial agricultural research institutions. Therefore, it is essential to develop a new mechanism that high innovation level attracts high finance R&D input, which will greatly stimulate innovation enthusiasm of agro-research institutions.

Key words finance R&D input; agricultural research institution innovation; panel VAR model; short-term dynamic state

(责任编辑:陈万红)