

# 农业科技投入与农业经济发展关系的分析

李 跃

(河海大学 公共管理学院, 江苏南京 211100)

**摘 要:** 利用向量误差修正模型(VEC)研究了我国1986-2012年农业科技投入和农业经济发展之间的长短期因果关系。研究表明,农业科技投入和农业总产值之间存在双向因果关系,并且在长期维度保持一定稳定关系;在短期维度上农业科技投入和农业产值之间在滞后二期上保持双向的短期因果关系。基于此结论提出增加农业科技投入和完善农业科技创新体制的政策建议。

**关键词:** 农业科技投入; 农业经济发展; 向量误差修正模型

中图分类号: F323.3

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2015.01.006

## Analysis of Relationship between the Agricultural S&T Input and the Agricultural Economy Development

Li Yue

(Hohai University, School of Public Administration, Nanjing 211100)

**Abstract:** Vector error correction model (VEC) is applied to measure the relationship between 1986-2012 years of Chinese investment of agricultural Research and Development and the development of agricultural economy in this paper. The results suggest that there is a two-way causal relationship between agricultural science and technology input and agricultural output. In addition, there are two-way short-term causal relationship between agricultural science and technology input and agricultural output value in two period lag. We put forward policy suggestions of increasing the investment of agricultural science and technology and perfecting the agricultural science and technology innovation system at the end of this paper.

**Keywords:** agricultural S&T input, agricultural economy development, vector error correction model

### 1 引言

农业科技投入与农业经济之间的关系一直都是各国学者研究的重点之一。Alston, Beddow, Pardey (2009)认为从20世纪50年代开始,农业科技对农业的生产力提高产生了显著的推动作用,并且这种作用会在现今的市场、经济、政策等条件保持相对稳定的前提下,对发展中国家的

经济产生持续影响,甚至可以减少贫困和自然资源的消耗<sup>[1]</sup>。Thirtle、Lin、Piesse (2003)在对非洲、亚洲和拉丁美洲中相关国家的研究后指出对于以研究为主导的农业科技投入所带来的经济回报率要高于对工业和第三产业的回报率,并且有效的降低了三大洲的贫困人口<sup>[2]</sup>。Jin S、Huang J (2002)试图研究中国农业科技投入的评估模型,以评价农业科技投入对中国经济发展的深层次影

作者简介:李跃(1990-),男,河海大学公共管理学院硕士研究生,研究方向:农业资源与环境。

收稿日期:2014年1月15日。

响, 结果表明1980-1995年间中国的粮食成产率的增长在很大程度上归结于农业科技投入的增加<sup>[3]</sup>。Wu S、Walker D、Devadoss S (2001)在利用非参数的Malmquist模型对中国1980-1995年的农业生产率的相关要素进行分析后发现, 物质要素对于农业生产率以每年2.4%的速度增长, 而农业技术投入则以每年3.8%的速度增长, 增速高于物质要素, 同时, 在中国的大部分省份中有超过2/3的省份在对农业科技进行持续投入后农业经济有了较大幅度的提高<sup>[4]</sup>。Fan S (2000)利用生产函数对中国的农业科技投入对农业经济的回报效率进行研究, 结果表明农业科技投入对农业经济的回报效率较高, 在1997年达到峰值<sup>[5]</sup>。

我国学者对科技进步作用的研究起步较晚, 20世纪80年代以后才开始对科技进步与经济增长的关系进行了深入、系统的研究。黄季焜(2000)在利用CAPSIM模型的基础上对我国农业科技投入对农业经济的贡献率进行研究, 其认为我国在市场经济条件下, 农业科技投入对经济的回报率高达59.6%, 而在非市场经济条件下, 这种回报率也高达55.8%, 这说明农业科技的投入对我国的经济发展具有较强的稳定的影响<sup>[6]</sup>。叶园胜、陈修颖等(2012)利用灰色系统关联法分析了浙江省2001-2008年农业科技投入与农业经济增长之间的关系, 其认为浙江省的农业科技投资对农业经济的影响是正向的, 应该继续加大对农业科技研究的投入<sup>[7]</sup>。吴波(2013)认为我国农业科技的投入具备投入缺乏持续性, 投入整体偏低等特点, 但是在投入回报上效果显著, 农业发展得益于农业科技的投入<sup>[8]</sup>。申红芳等(2006)通过利用1986-2003年我国农业科研投入与农业产值的相关数据, 通过面板数据格兰杰因果检验分析后得出结论: 我国农业产值的增加在一定程度上促进了农业科研投入的增加<sup>[9]</sup>。杨传喜(2011)通过分析1990-2008年我国的农业科技投入, 农业科技人员和农业产值之间存在的长期协整关系, 得出增加农业科技投入和培养农业科技人员对我国农业产值的增长具有长期稳定的推动作用<sup>[10]</sup>。

总体看来, 现阶段我国研究农业科技进步文献较多, 但深入研究农业科技投入和农业经济发展之间长短期因果关系的实证研究相对较少。而且, 现有的实证研究主要以格兰杰因果检验和向量自回归模型为主, 前者只能检验短期因果关系, 后者虽然反映了两变量之间的互动关系, 但并不具有检验因果关系的功能。本文则通过建立向量误差修正模型(VEC)的方法来分析农业科技和农业经济之间的长短期因果关系, 利用1986-2012年的统计数据进行分析, 并提出相关对策建议。

## 2 分析模型、数据来源与指标选取

学界有关变量之间的因果关系研究, 在定量分析上大多采用Granger Causality因果关系检验, 该方法通过建立两个变量的向量自回归(VAR)模型。在变量通过单位根检验和协整检验的前提下, 通过一个变量对另一个变量在合理滞后项选择后来判定是否对该变量具有显著的解释能力(F检验), 从而判断两变量之间是否存在Granger意义和准则下的潜在因果关系。Granger Causality因果关系检验方法的优点在于, 对两个变量的潜在关系分析易于理解, 对经济领域中的相关贡献因素研究具有较强的操作性和可行性。但是该方法的局限性主要在于, 经济领域中的数据由于数量统计级数的不同, 往往存在零阶数据非平稳的情况, 因此Granger Causality因果关系检验需要对原始数据进行一阶差分或者二阶差分的处理, 当采用一阶差分量或者二阶差分量进行Granger Causality因果检验时, 便会减弱所用数据之间在长期意义上的说明能力。换句话说, Granger Causality因果关系检验往往揭示的是短期意义上的格兰杰因果关系。

向量误差修正模型(Vector Error Correction, VEC)是一种包含协整关系约束条件的VAR模型, 主要适用于对具有协整关系的非平稳时间序列的研究。向量误差修正模型(VEC)通常的表达式是:

$$\Delta y_t = \alpha ecm_{t-1} \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad t=1, 2, 3, \dots, T \quad (1)$$

其中， $ecm_{t-1} = \beta' y_{t-1}$  是误差修正项，反映变量之间的长期均衡关系；系数矩阵 $\alpha$ 反映变量之间的均衡关系偏离长期均衡状态时，将其调整到均衡状态的调整速度；所有作为解释变量的差分项系数反映的是各变量的短期波动对作为被解释变量的短期变化的影响<sup>[1]</sup>。运用向量误差修正模型 VEC 进行因果关系检验时大致依次需要 3 个步骤：一是对选取的相关变量分别进行单位根检验，以判断时间序列变量是否平稳，若原始数据不平稳，则需分别进行一阶差分或是二阶差分的检验，直到各时间序列变量数据同阶平稳。二是若时间序列变量各数据通过单位根检验，则利用 Johansen 检验法或者残差单位根检验法来判定被解释变量和解释变量之间是否存在协整关系。三是若变量之间存在至少一个协整关系，则利用向量误差修正模型对解释变量和被解释变量进行检验，以期找出变量之间的长期、短期的潜在关系。

本文的数据分析均是基于 Eviews6.0 统计软件计算得出的结果。本文研究所需数据均来自中华人民共和国国家统计局发布的《中国统计年鉴》《新中国六十年来统计资料汇编》以及农业部科教司主编的《全国农业科技统计资料汇编》。由于数据计算口径上的差异，特别是 1985 年我国出台的《中共中央关于科学技术体制改革的决定》明确将科研机构以文件形式作为政府工作的

主要对象确定下来，我国科技研究事业自此有了较大的改变，因此在对数据统计口径、数据完整度和数据可用性等多方面考量比较后，本文特选择 1986-2012 年共计 27 年作为研究的统计区间。

在指标选取上，本文选择农、林、牧、渔总产值中的农业产值作为被解释变量 ( $Y-AGDP$ )，农业科技投入则选择农业科技投入额 ( $X-ATI$ ) 作为解释变量，如表 1 所示。为了使数据更接近正态分布，消除异方差性，本文对所有数据都进行了取对数处理，分别得到农业产值自然对数  $\ln AGDP$  和农业科技投入自然对数  $\ln ATI$ 。图 1 反映的是 1986-2012 年我国农业产值的发展趋势走向，可以看出我国农业产值整体上处于上升态势，1994-1999 年出现小幅波动后回归平稳。图 2 反映的是 1986-2012 年我国农业科技投入额的发展趋势走向，可以看出我国对于农业科技的投入呈逐年上升的态势，1996-2002 年出现小幅波动后持续加速增长。比较图 1 和图 2 不难发现，我国 1986-2012 年农业产值和农业科技投入的发展态势基本相似，从直观上可以判断两者之间可能存在某种长期影响关系，但还有待进一步分析验证。

### 3 实证分析检验

#### 3.1 时间序列的 ADF 单位根检验

ADF (Augmented Dickey-Fuller) 单位根检验是进行变量协整检验的前提，其目的在于判断 1986-2012 年农业产值自然对数  $\ln AGDP$  和农

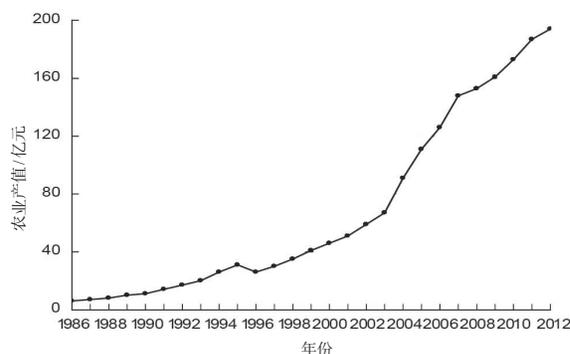


图 1 1986-2012 年农业产值折线图

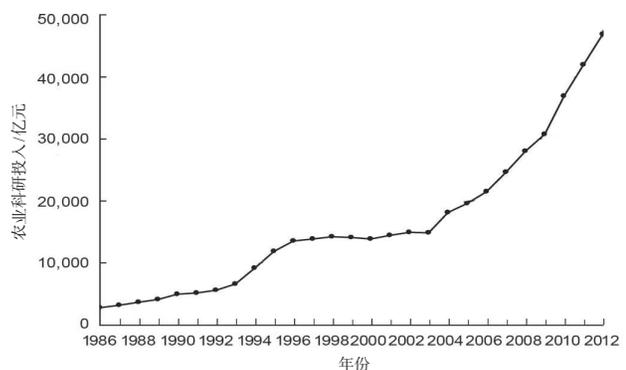


图 2 1986-2012 年农业科研投入经费折线图

业科技投入自然对数 $\ln ATI$ 是否为平稳数列。判断时间序列是否平稳的标准在于根据原假设下的 $P$ 值来判定变量数据中是否通过单位根检验,若存在单位根,则该阶数列为非平稳数列,反之则为平稳数列。对于非平稳时间序列则需对其进行一阶差分或者二阶差分处理,再来判断其在一阶或者二阶是否平稳。表2描述了农业产值自然对数 $\ln AGDP$ 和农业科技投入自然对数 $\ln ATI$ 的单位根检验结果。从表2可以看出, $\ln AGDP$ 和 $\ln ATI$ 在零阶数据时的 $P$ 值分别为0.8122和0.3622,这说明在原假设下两变量存在单位根的概率较大,不符合显著水平划分的标准,即存在单位根。由此判断,两变量的零阶数据为非平稳数列。 $D\ln AGDP$ 和 $D\ln ATI$ 分别表示 $\ln AGDP$ 和 $\ln ATI$ 的一阶差分,通过比较 $P$ 值发现两者在原假设下的值分别在10%处和1%处显著,这说明两变量一阶差分数据存在单位根的概率较小,符合显著水平划分标准,即不存在单位根。由此判断,两变量的一阶数据为平稳数列。因此,可以得出结论 $\ln AGDP$ 和 $\ln ATI$ 零阶序列是不平稳的,但它们的一阶差分是平稳的,所以 $\ln AGDP$ 和 $\ln ATI$ 均是服从一阶单整 $I(1)$ 的时间序列。

### 3.2 时间序列的协整检验

协整检验是判断变量间是否存在长期影响关

系的检验方法,其原理在于在变量为平稳数列之后,通过比较迹统计值和相应临界值来判断原假设是否成立,从而判断平稳数列之间是否存在长期的影响关系。本文所用的协整关系检验方法为Johansen检验法。表3显示的为Johansen协整检验的结果。由表3数据可知,当原假设为“没有协整关系”时,迹统计量大于95%置信度下的临界值,表明应该拒绝原假设。而当原假设为“至少有一个协整关系时”,迹统计量也小于95%置信度下的临界值。因此可以得出结论, $\ln AGDP$ 和 $\ln ATI$ 在5%处存在唯一协整关系。

### 3.3 向量误差修正模型VEC验证

在得到变量平稳和通过协整检验的结论之后,为进一步研究农业产值 $AGDP$ 和农业科技投入 $ATI$ 之间的关系,则需要构建误差向量修正模型VEC对变量之间的因果关系进行分析。式(2)和式(3)分别给出了本文中向量误差修正模型VEC的具体形式,其中 $D\ln X$ 表示农业科技投入自然对数 $\ln ATI$ 的一阶差分量, $D\ln Y$ 表示农业产值自然对数 $\ln AGDP$ 的一阶差分量; $ecm$ 表示误差修正项,其修正系数为 $\beta$ ; $\sum_{i=1}^3 \delta_i^1 D\ln X_{t-i}$ 表示 $D\ln ATI$ 变量滞后一期至三期的表达式;

表1 1986-2012年中国农业产值和农业科技投入额

时间	农业总产值/亿元	农业科技投入/亿元	时间	农业总产值/亿元	农业科技投入/亿元
1986	2771.75	6.09	2000	13873.59	46.70
1987	3160.49	7.24	2001	14462.79	51.88
1988	3666.89	8.47	2002	14931.54	59.60
1989	4100.58	10.01	2003	14870.11	67.30
1990	4954.26	11.79	2004	18138.36	91.30
1991	5146.43	14.68	2005	19613.37	111.30
1992	5588.02	17.20	2006	21522.28	126.20
1993	6605.14	20.58	2007	24658.17	148.20
1994	9169.22	26.57	2008	28044.15	153.50
1995	11884.63	31.11	2009	30777.48	161.60
1996	13539.75	26.35	2010	36941.11	173.80
1997	13852.54	30.74	2011	41988.64	187.00
1998	14241.88	35.46	2012	46940.46	194.20
1999	14106.22	41.81			

$$D \ln X_t = c_1 + \beta_1 ecm_{t-1} + \sum_{i=1}^3 \theta_i^1 D \ln X_{t-i} + \sum_{i=1}^3 \delta_i^1 D \ln Y_{t-i} + \varepsilon_t^1 \quad (2)$$

$$D \ln Y_t = c_2 + \beta_2 ecm_{t-1} + \sum_{i=1}^3 \theta_i^2 D \ln X_{t-i} + \sum_{i=1}^3 \delta_i^2 D \ln Y_{t-i} + \varepsilon_t^2 \quad (3)$$

$\sum_{i=1}^3 \delta_i^1 D \ln Y_{t-i}$  表示  $D \ln AGDP$  变量之后一期至三期的表达式<sup>①</sup>。

表4为  $\ln AGDP$  和  $\ln ATI$  的向量误差修正模型 (VEC) 中各系数的估计结果。其中方括号中为各变量系数的T值, 经过查表后可以发现以下几点: 第一, 误差修正项  $ecm$  对于  $D \ln ATI$  和  $D \ln AGDP$  均在5%水平处显著, 农业科技投入和农业产值之间存在双向的长期因果关系, 即在长期维度上, 农业科技投入可以影响农业产值的变化, 农业产值反过来也会影响农业科技投入额的变化。第二, 通过比较农业科技投入一阶差分  $D \ln ATI$  在滞后一期、二期、三期的T值, 发现在

滞后二期时, 农业科技投入对于农业产值在10%处显著, 这说明农业科技投入在滞后两年后对于农业产值存在短期的因果关系。第三, 通过比较农业产值一阶差分  $D \ln AGDP$  在滞后一期、二期、三期的T值, 发现同样在之后二期时, 农业产值对于农业科技投入在5%处显著, 即农业产值在滞后两年后对于农业投入同样存在短期的因果关系。

综合上述分析, 可以得出结论: 农业产值和农业科技投入不仅在长期上存在双向因果关系, 并且在滞后二期时同样存在短期的因果关系。根据向量误差修正模型分析结果, 农业科技投入和农业产值的VEC模型表达式为式(4):

表2 变量ADF单位根检验

变量	ADF值	1%临界值	5%临界值	10%临界值	P值	结论
$\ln AGDP$	-0.7630	-3.7240	-2.9862	-2.6326	0.8122	不平稳
$\ln ATI$	-1.8217	-3.7114	-2.9810	-2.6299	0.3622	不平稳
$D \ln AGDP$	-2.8091	-3.7241	-2.9862	-2.6326	0.0713*	平稳
$D \ln ATI$	-3.9167	-3.7241	-2.9862	-2.6326	0.0064***	平稳

注: \*表示在10%处显著, \*\*\*表示在1%处显著。

表3 Johansen协整关系检验

特征值	迹统计量	5%临界值	P值	原假设
0.4739	21.5168	15.4947	0.0055	没有*
0.2244	3.1002	3.8415	0.0135	至少有一个

注: \*表明在5%的水平显著。

表4 向量误差修正模型分析结果

	$c$	$ecm_{t-1}$	$D \ln X_{t-1}$	$D \ln X_{t-2}$	$D \ln X_{t-3}$	$D \ln Y_{t-1}$	$D \ln Y_{t-2}$	$D \ln Y_{t-3}$
$D \ln ATI_t$	0.2429	0.3272**	0.2505	0.2127	-0.1627	0.0123	0.4958**	0.2299
	[2.9839]	[2.2068]	[0.8451]	[0.8257]	[-0.6809]	[0.0505]	[1.8347]	[0.8581]
$D \ln AGDP_t$	0.1361	0.3010**	0.2887	0.2900*	-0.0173	0.5654	0.1061	-0.1911
	[1.7012]	[2.0652]	[0.9908]	[1.3453]	[-0.0736]	[2.3679]	[0.3995]	[-0.7257]

注: 方括号里面是t值, \*表示10%水平处显著, \*\*号表示5%水平显著。

①文中“滞后期”是指变量出现延迟反映的时间间隔。

$$DLY_t = \begin{bmatrix} 0.565 & 0.289 \\ 0.012 & 0.250 \end{bmatrix} \times DLY_{t-1} + \begin{bmatrix} 0.106 & 0.290 \\ 0.496 & 0.213 \end{bmatrix} \times DLY_{t-2} + \begin{bmatrix} -0.191 & -0.017 \\ 0.230 & -0.163 \end{bmatrix} \times DLY_{t-3} + \begin{bmatrix} 0.301 \\ 0.327 \end{bmatrix} \times ecm + \begin{bmatrix} 0.136 \\ 0.243 \end{bmatrix} \quad (4)$$

其中,  $DLY = [D \ln AGDD \ln ATI]'$ , VEC模型的整体效果在AIC和SC准则下的值分别为AIC (-2.0108, -1.9762), SC (-1.6158, -1.5813), 数值均较小, 说明模型的整体效果较好。

#### 4 结论与对策建议

(1) 我国农业科技投入与农业产值之间存在因果影响关系。这种影响关系表现为“两个维度”和“两个方向”。“两个维度”指的是长期维度和短期维度, 即农业科技投入和农业产值之间在长期维度上(10年以上)存在因果关系, 这点通过协整关系检验结果可以佐证; 农业科技和农业产值在短期维度上(5年以内)也存在相关因果关系, 这点通过VEC模型中两变量在滞后二期上互为显著可以佐证。简言之, 农业产值和农业科技投入存在长短期的因果关系。“两个方向”指的是农业产值和农业科技之间互为因果关系, 即农业科技投入的增加可提高农业产值, 农业产值的增加反之亦可提高农业科技投入。

(2) 从VEC模型 $\ln AGDP$ 和 $\ln ATI$ 的二阶滞后显著水平来看, 农业产值与农业科技之间虽然存在双向的长短期因果关系, 但是在短期维度上, 农业产值对于农业科技的影响要大于后者对于前者的影响。这主要和我国经济发展水平和农业发展规律有关, 农业科技投入受农业产值和整体经济发展水平影响较大, 当整体经济形势较好时, 农业产值反哺农业的金额便会增加, 用于农业科技投入的资金也会增加, 进而增加农业产值, 反之, 则会减少相关支出。结合本文研究的区间为1986-2012年, 在这27年间我国经济形势总体呈现上升趋势, 但是1998年和2008年的两次经济危机也使得我国经济出现小幅波动, 并且我国经济现今仍处于上升阶段, 所以农业产值对于农业科技的反哺作用强于农业科技的贡献现象也许还会持续发展。

(3) 现阶段我国农业产值对于农业科技投入的影响力较强, 为了进一步固化这种影响力, 需要进一步加大农业产值对农业科技投入的反哺力度。中央政府和地方政府应该进一步增加农业科技投入占农业产值的比重, 保证农业科技研究资金的相对充足。此外, 促进农业科技与农业经济的相互作用还涉及一个投入与产出的问题。各方力量需要合理分配农业科技投入资金, 丰富农业科技资金来源渠道。政府可以尝试建立农业科技研究专项基金, 将财政所拨付的用于农业科技研究的经费进行市场化的操作, 在保证相对稳定安全的前提下, 在投入维度上, 选取应用价值高, 易于推广的项目加以研究; 在产出维度上, 做好项目的后期评估工作, 建立合理的信用评价体系, 对于承接项目方进行客观打分, 以便于项目的跟踪与后续发展。此外, 农业科技基金还可以在审慎原则下, 选择风险低、稳定性强的金融产品加以投资, 以缓解单纯依靠财政资助的被动局面, 建立自身的农业发展专项基金。

(4) 目前我国农业科技研究还缺乏一个完善的资源整合平台, 各个科研机构 and 单位往往各自为政, 不能有效地协调和整合资源。因此, 要努力打破这种部门、学科和区域界限, 对我国农业科研院所体系进行的优化和整合, 建立更高层级的协同创新机制, 以促进整体农业科研领域的进步与发展。建立高层次的协同创新机制只是管理层面上的整合, 此外, 我们还需要完善农业科技立项机制和农业科技评价机制, 从业务层面加以优化。一方面要加大各类科研计划向农业领域倾斜的力度, 依托高校、涉农企业等平台来构建“产-学-研”一体化发展模式。这种模式不仅可以为农业科技提供人力资源保障和技术资源保障, 还可以加速农业科技转换为实际生产力的进程。另一方面要健全我国农业科技知识产权保护制度, 将现有的知识产权保护项目进行优化, 进

一步从法律层面上保护农业科技和农业科技研究者。

(5) 现阶段我国农业组织规模小、自主经营能力不足、科研资金投入依赖政府，还难以在市场环境下自由应对各类风险，在一定程度上也制约了其发展。因此，政府一方面应该在财政、税收、信贷等政策方面加大对中小农业企业的支持力度，鼓励涉农企业、农民专业合作社等农业经济组织的发展，走多层次、一体化的发展道路。另一方面、各涉农组织应该逐步建立一套长效的沟通机制，出台一套适用与农业科技发展的行业标准来更好的促进农业科技研究的发展。

### 参考文献

- [1] Alston J M, Beddow J M, Pardey P G. Agricultural Research, Productivity, and Food Prices in the Long Run[J]. Science, 2009, 325(5945): 1209-1210.
- [2] Thirtle C, Lin L, Piesse J. The Impact of Research-led Agricultural Productivity Growth on Poverty Reduction in Africa, Asia and Latin America[J]. World Development, 2003, 31(12): 1959-1975.
- [3] Jin S, Huang J, Hu R, et al. The Creation and Spread of Technology and Total Factor Productivity in China's

Agriculture[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2002, 84(4): 916-930.

- [4] Wu S, Walker D, Devadoss S, et al. Productivity Growth and Its Components in Chinese Agriculture after Reforms[J]. Review of Development Economics, 2001, 5(3): 375-391.
- [5] Fan S. Research Investment and the Economic Returns to Chinese Agricultural Research[J]. Journal of Productivity Analysis, 2000, 14(2): 163-182.
- [6] 黄季焜. 中国农业科技投资经济[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [7] 叶园胜, 陈修颖, 韩娇. 科技资源投入与农业经济增长的关联分析——浙江省案例[J]. 科技管理研究, 2012, 32(2): 82-85.
- [8] 吴波. 论我国财政农业科技投入[J]. 社会科学家, 2013(2): 60-64.
- [9] 申红芳, 肖洪安, 郑循刚, 等. 农业科技投入与农业经济发展的实证研究[J]. 科学管理研究, 2006(6): 113-117.
- [10] 杨传喜, 张俊飏, 赵可. 农业科技资源与农业经济发展关系实证[J]. 中国人口资源与环境, 2011, 21(3): 113-118.
- [11] 高铁梅. 计量经济分析方法与建模[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006: 295-296.

(上接第26页)

### 参考文献

- [1] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯全集: 第42卷[M]. 北京: 人民出版社, 1979: 127.
- [2] 弗里茨·马克卢普. 美国的知识生产与分配[M]. 孙耀君, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2007: 35.
- [3] 胡军. 什么是知识[J]. 求是学刊, 1999(3): 5-12.
- [4] 彼得·德鲁克. 卓有成效的管理者[M]. 许是祥, 译. 北京: 机械工业出版社, 2006: (4).
- [5] OECD. 以知识为基础的经济[M]. 杨宏进, 薛澜, 译. 北京: 机械工业出版社, 1997: (5).
- [6] Judy Estrin. Closing the Innovation Gap: Reigniting the Spark of Creativity in a Global Economy [M]. New York: Mc Graw-Hill, 2009: 11.

- [7] 曾国屏, 苟尤钊, 刘磊. 从“创新系统”到“创新生态系统”[J]. 科学学研究, 2013(1): 4-11.
- [8] 陈安杰. 三区融合 联动发展——建设杨浦知识创新区的探索路径[N]. 学习时报, 2007-10-29(8).
- [9] 董思. 南山区平山社区打造园区校区社区“三区融合”模式[N]. 深圳商报, 2012-09-28(A4).
- [10] 深圳南山将建国际知识创新村群落“三区融合”搞创新[EB/OL]. [2013-11-06]. [http://www.sznews.com/news/content/2013-11/06/content\\_8716356.htm](http://www.sznews.com/news/content/2013-11/06/content_8716356.htm).
- [11] 郭胜伟. 硅谷能不能复制——兼论科技工业园文化[M]// 厉以宁. 中国高新区论坛之一: 地位作用与开发经验. 北京: 经济科学出版社, 2005: 182-191.
- [12] 吉本斯, 卡米耶·利摩日, 黑尔佳·诺沃提尼, 等. 知识生产的新模式——当代社会科学与研究的动力学[M]. 陈洪捷, 沈文钦, 译. 北京: 北京大学出版社, 2011: 1.