

文章编号: 1003-2053(2012)09-1333-09

技术标准、技术创新与经济增长关系研究

——理论模型及实证分析

赵树宽, 余海晴, 姜红

(吉林大学管理学院, 吉林长春 130022)

摘要: 首先从理论角度理清技术标准、技术创新与经济增长的关系, 构建三者关系的理论模型, 然后以 VAR 模型为基础, 运用 Johansen 协整检验、Granger 因果关系检验、脉冲响应函数、方差分解等方法, 研究三者的长期动态关系。结果表明, 技术标准、技术创新与经济增长之间存在长期动态均衡关系; 滞后 1 期与 2 期, 经济增长、技术创新是技术标准的原因; 滞后 3 期与 4 期, 经济增长与技术标准互为因果关系, 技术创新是经济增长、技术标准的原因; 技术创新能促进技术标准水平提高, 技术标准对技术创新产生阻碍作用, 且具有滞后性; 技术创新与技术标准在长期内促进经济增长, 技术创新是经济增长的源动力; 经济增长对技术创新的影响不明显, 对技术标准具有长期稳定的正向促进作用。

关键词: 技术标准; 技术创新; 经济增长; VAR 模型

中图分类号: F062.4

文献标识码: A

随着知识经济时代的到来, 技术标准与技术创新紧密联系, 在一国社会经济发展中的作用日益显著, 深入研究技术标准、技术创新与经济增长之间的关系具有非常重要的理论与现实意义。国内外学者相关研究主要集中于以下三个方面。

一是技术创新与经济增长的关系研究。Solow^[1]提出“索洛模型”, 认为技术进步是经济增长的决定因素; Arrow^[2]从内生技术角度解释了技术创新对经济增长的推动作用; Romer^[3]、Lucas^[4]提出知识积累引起的内生技术进步是经济增长的源泉; Murat Iyigun^[5]认为发明和创新能够相互补充推动经济增长; Deek 和 Kee^[6]和 Morales^[7]分析了技术创新政策对经济增长的推动作用。柳卸林^[8]、傅家骥^[9]从理论角度分析了技术创新和经济增长之间的关系; 刘华^[10]、朱勇和张宗益^[11]从实证角度分析了技术创新对经济增长的贡献和影响; 张耿庆^[12]运用协整理论和格兰杰因果检验研究了我国技术创新与经济增长的关系。

二是技术标准与技术创新的关系研究。David^[13]和 Jakobs^[14]认为技术标准对技术创新的速度

和方向具有重要的影响; Philips^[15]提出技术的协调发展需要和技术标准化紧密结合; Kano^[16]提出技术标准化能将纷乱的技术创新转变为系统的技术创新活动; Swann^[17]认为兼容性标准能有效防止无效创新的损失。李春田^[18]、潘海波和金雪军^[19]、王世明等^[20]定性分析了技术标准与技术创新的关系。

三是技术标准与经济增长的关系研究。Jungmittag, Blind 和 Grupp^[21]明确度量了标准对德国经济增长的贡献; DIN^[22]明确提出标准是“经济增长的关键因素”; DTI^[23]运用 1948-2002 年的数据评估了标准对英国经济增长的贡献; 信春华和赵金煜^[24]分析了高标准促进经济增长的作用机理; 刘振刚^[25]、于欣丽^[26]测算了不同时期标准对我国经济的贡献率。

此外, 部分学者将技术标准、技术创新和经济增长结合起来, 研究了三者之间的关系。Blind 和 Jungmittag^[27]利用 Cobb-Douglas 函数对欧洲国家的 12 部门进行研究, 发现专利存量和技术标准存量对经济增长具有重要影响。刘振刚^[26]分析了技术创新、技术标准与经济发展间的促进与互动关系。

收稿日期: 2012-02-21; 修回日期: 2012-06-13

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(70903029); 教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-08-0252); 吉林大学“211 工程”项目

作者简介: 赵树宽(1963-), 男, 吉林公主岭人, 教授, 博士, 研究方向为科技、经济与社会协调发展理论。

余海晴(1985-), 男, 江苏邳州人, 博士研究生, 研究方向为科技、经济与社会协调发展理论。

姜红(1978-), 女, 吉林德惠人, 副教授, 博士, 研究方向为科技、经济与社会协调发展理论。

胡彩梅和韦福雷^[28]研究了技术创新与技术标准化对经济增长的影响,发现技术创新、技术标准与经济增长之间具有显著的计量关系。

总体来说,现有研究存在以下几点不足:第一,国外学者对于经济增长问题的研究主要针对发达国家,而以发达国家为研究对象的实证分析结果不一定符合中国情境;第二,现有文献未能将技术标准、技术创新和经济增长纳入统一的分析框架中,割裂了三者之间的内在联系。第三,现有文献忽视了变量之间可能存在的内生性,未能揭示三者之间相互影响的动态演变过程,研究结果解释力较弱。

为此,本文首先从理论角度分析技术标准、技术创新和经济增长的关系,构建理论模型,探究三者之间的相互影响和作用机理;然后基于VAR模型,从实证角度研究三者间的长期均衡和因果关系,揭示三者之间相互影响的动态演变过程,拓宽了领域研究思路,丰富了领域研究内容,具有很强的理论意义。剖析技术标准、技术创新与经济增长之间的相互影响关系,估计技术标准和技术创新对中国经济增长的影响程度和作用时滞,探究技术标准、技术创新在中国社会经济发展中的作用,指出技术标准化过程中存在的问题,为中国标准化建设和经济发展提供针对性建议,具有很强的实践意义。

1 理论模型

市场需求和技术水平是技术创新活动的出发点

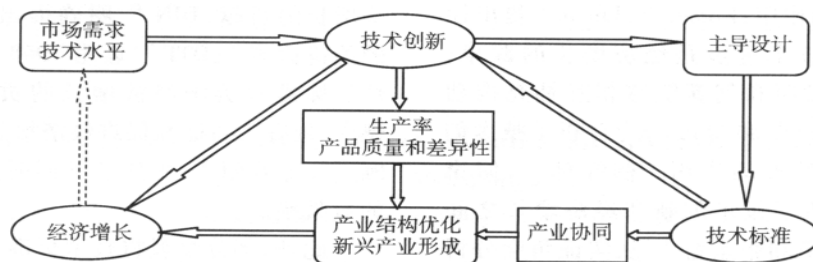


图1 技术标准、技术创新与经济增长关系的理论模型

2 变量、数据与方法

2.1 变量与数据

本文着重考察技术标准、技术创新与经济增长之间的关系,通过实证分析探究三者之间是否存在长期的均衡关系和因果关系,探索三者的动态影响

和根本动力,多项新技术以一种新产品为载体表现出来的技术可能性与市场选择共同作用的结果,形成了主导设计,当主导设计逐渐被市场接受,技术趋于成熟并规模化生产时,成为技术标准。技术创新水平和速度决定了技术标准的水平和更新速度。技术标准成为技术创新过程技术积累的平台,决定了技术创新的方向,一定程度上推动或阻碍技术创新活动的发展。

技术标准的形成为产业内企业技术创新活动树立了明确目标和行为参照系,促进了产业技术的扩散与协同共享,为产业协同提供了接口。产业纵向和横向关联,以及高技术产业与传统产业的协同创新,推动了产业结构的优化以及新兴产业的形成,进而促进了经济增长。技术创新通过提高社会劳动生产率 and 生产要素的边际生产率,改变产品质量和差异性,带动产业结构优化和新兴产业形成,直接或间接地促进经济增长。经济增长诱发了新的市场需求,并可能促进技术水平的提高,并由此展开新一轮的循环作用过程。因此,技术标准、技术创新和经济增长三者之间存在着相互促进和相互制约的关系,技术标准和技术创新对经济增长具有正向促进作用,经济增长为技术创新和技术标准水平新一轮的提高提供物质基础。技术标准、技术创新与经济增长关系的理论模型如图1所示。

过程。选取国家发布的全国性标准存量(STD)作为技术标准的衡量指标,标准存量的统计使用(Swann,1996;Jungmitting,1992)的公式:

$$STD(t) = \sum_{i=0}^t P(i) - \sum_{i=0}^t W(i) \quad (1)$$

其中, $STD(t)$ 代表截至时点 t 的有效标准存量; $P(i)$ 为第 i 年发布的标准数量; $W(i)$ 为第 i 年废止

的标准数量^[26]。

专利申请量和专利授权量是反映技术创新水平最常用的两个指标,考虑专利授权量受政府专利机构等人为因素影响较大,本文选取专利申请量(PAT)作为技术创新的衡量指标。选取国内生产总值(GDP)作为经济增长的衡量指标。

为消除时间序列异方差,并使其趋势线性化,对

变量进行自然对数变换,分别以LnGDP、LnPAT、LnSTD表示自然对数的GDP、专利申请量、技术标准存量。本文采用的数据为年度数据,样本期为1985–2008年,数据来自1986–2009年《中国统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》。其中,GDP已折算为以1985年为基期的不变价格(表1)。

表1 1985–2008年我国GDP、专利申请量和技术标准存量

年份	GDP	PAT	STD	LnGDP	LnPAT	LnSTD
1985	9016	14372	7694	9.1068	9.5730	8.9482
1986	9648.075	18509	9388	9.1745	9.8260	9.1472
1987	10549.96	26077	11356	9.2639	10.1688	9.3375
1988	11077.17	34011	13892	9.3126	10.4344	9.5391
1989	10606.93	32905	16192	9.2693	10.4014	9.6923
1990	11300.12	41469	16934	9.3326	10.6327	9.7371
1991	12752.63	50040	17278	9.4535	10.8206	9.7572
1992	14817.56	67135	14815	9.6036	11.1145	9.6034
1993	16954.85	77276	15924	9.7383	11.2551	9.6756
1994	18638.01	77735	16807	9.8330	11.2611	9.7296
1995	20077.18	83045	17064	9.9073	11.3271	9.7447
1996	21706.8	102735	17720	9.9854	11.5399	9.7824
1997	23427.17	114208	18359	10.0617	11.6458	9.8179
1998	25239.92	121989	18784	10.1362	11.7117	9.8408
1999	27199.61	134239	19118	10.2110	11.8074	9.8584
2000	29965.15	170682	19278	10.3078	12.0476	9.8667
2001	32880.12	203573	19744	10.4006	12.2238	9.8906
2002	36376.27	252631	20206	10.5017	12.4397	9.9137
2003	40568.34	308487	20906	10.6107	12.6394	9.9478
2004	45968.46	353807	21342	10.7357	12.7765	9.9684
2005	51741.71	476264	20688	10.8540	13.0737	9.9373
2006	58965.92	573178	21410	10.9847	13.2590	9.9716
2007	68323.31	693917	21569	11.1320	13.4501	9.9790
2008	75393.68	828328	21668	11.2305	13.6272	9.9836

2.2 研究方法

以VAR模型为基础,从实证角度分析技术标准、技术创新与经济增长之间的长期动态关系。在建立VAR模型之前,首先对变量进行ADF单位根检验,判断变量的平稳性。如果变量是单整的,进一步建立VAR模型,运用Johansen协整检验考察变量间是否存在协整关系,建立协整方程。然后在VAR模型的基础上,运用Granger因果关系检验,脉冲响应函数和方差分解进一步考察技术标准、技术创新与经济增长之间的因果关系和动态影响过程。

3 实证分析

3.1 ADF单位根检验

一般而言,宏观时间序列多具有趋势特征,为非平稳时间序列,直接对非平稳时间序列进行普通回归分析会产生“伪回归”问题。因此,在对宏观时间序列进行回归分析之前,须进行单位根检验,判断时间序列的平稳性。如果时间序列为平稳时间序列,则进行普通回归分析;如果为非平稳时间序列,则运

用协整理论,进行协整分析。本文首先对研究的数据进行单位根检验,判断时间序列的平稳性。采用

Eviews6.0 软件,对 LnGDP、LnPAT、LnSTD 的单位根进行 ADF 检验,结果如表 2 所示。

表 2 ADF 单位根检验结果

变量	ADF 检验值	各显著性水平下的临界值			检验结果
		1%	5%	10%	
$LnGDP$	$-LnGDP$ 2.824	-4.468	-3.645	-3.261	非平稳
$LnPAT$	LnK -2.453	-4.572	-3.691	-3.287	非平稳
$LnSTD$	-4.663	-4.416	-3.622	-3.249	平稳
$\Delta LnGDP$	$\Delta LnGDP$ -3.698	-4.468	-3.645	-3.261	平稳
$\Delta LnPAT$	-3.952	-4.441	-3.633	-3.255	平稳
$\Delta LnSTD$	ΔLnL -13.718	-4.616	-3.710	-3.298	平稳

从表 2 可知, LnGDP、LnPAT 具有单位根,为非平稳时间序列, LnSTD 为平稳时间序列。对 LnGDP、LnPAT 进行一阶差分,二者的 ADF 检验值在 5% 的显著性水平下均小于临界值,故其均为一阶单整序列。

3.2 建立 VAR 模型

向量自回归模型(vector autoregressive, VAR) 是 Sims^[29]提出的一种用非结构性方法建立各个变量之间关系的模型。VAR 模型对时间序列变量不作任何先验性假设,采用当期变量对模型全部内生变量的滞后值进行回归,可以避免由于某些经济理论

不完善而造成的变量间动态联系说明严密性不足等问题。VAR 模型及在 VAR 模型基础上建立的脉冲响应函数和方差分解,能够充分详尽地描述变量间的动态关系。

建立 VAR 模型,不仅要各变量满足平稳性条件,还要确定模型的最佳滞后期,以保持合理的自由度,使参数具有较强的解释力,同时消除误差项的自相关。LnGDP、LnPAT 为一阶单整时间序列, LnSTD 为平稳时间序列,满足建立 VAR 模型的平稳性条件。运用 LR 统计量、AIC 准则、SC 准则和 HQ 信息准则可确定 VAR 模型的最佳滞后期,结果如表 3 所示。

表 3 VAR 模型最佳滞后期确定结果

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	39.2819	NA	5.33E-06	-3.6282	-3.4788	-3.5990
1	118.3063	126.4391	4.93E-09	-10.6306	-10.0332	-10.5140
2	145.4051	35.2285	8.71E-10	-12.4405	-11.3950	-12.2364
3	155.3655	9.9604	9.69E-10	-12.5366	-11.0430	-12.2450
4	187.8416	22.73323*	1.46E-10*	-14.8842*	-12.9425*	-14.5051*

从表 3 可知,在滞后期为 4 时, AIC 和 SC 值同时最小,故 VAR 模型的最佳滞后阶数为 4。建立滞后阶数为 4 的无约束 VAR 模型,对模型的协整方程残差项 \hat{u}_t 进行单位根检验,结果表明 \hat{u}_t 为平稳时间序列,说明 VAR 模型是稳定的,基于 VAR 模型的结论是可靠的。

3.3 Johansen 协整检验

为进一步分析技术标准、技术创新与经济增长之间是否存在长期的均衡关系(协整关系),须进行

协整分析。协整分析是在 VAR 模型的基础上发展起来的,一种空间结构与时间动态相结合的时间序列建模与理论分析方法,它的目的在于分析一组非平稳时间序列是否具有协整关系。检验协整关系的方法有多种,简便且常用的方法有 E-G 法和 Johansen 检验法。E-G 法仅适用于检验两变量的协整关系。本文运用 Johansen 检验法对技术标准、技术创新与经济增长 3 个变量进行协整检验。

协整检验是对无约束 VAR 模型施加一个向量

协整约束,因此协整检验滞后阶数为无约束 VAR 模型最佳滞后阶数减 1,即协整检验滞后阶数为 3。

Johansen 协整检验结果如表 4 所示。

表 4 Johansen 协整检验结果

原假设	特征根	迹检验		最大特征值检验	
		统计量	临界值	统计量	临界值
0 个协整向量 *	0.959	83.72	29.797	63.975	21.132
1 个协整向量 *	0.567	19.743	15.495	16.745	14.265
2 个协整向量	0.139	2.998	3.841	2.998	3.841

注 “*”表示在 5% 的显著性水平下拒绝原假设。

从表 4 可知,特征根迹检验与最大特征值检验结果均表明,在 5% 的显著性水平下,LnGDP、LnPAT、LnSTD 三个变量至少有 2 个协整关系,技术标准、技术创新与经济增长之间存在长期的动态均衡关系。标准化后的协整向量为(1.000, -0.616, -0.229),技术标准、技术创新与经济增长之间的协整方程为:

$$\text{LnGDP} = 0.616\text{LnPAT} + 0.229\text{LnSTD} \quad (2)$$

(0.023) (0.068)

从方程(2)可知,技术创新对经济增长的弹性系数为 0.616,标准差为 0.023;技术标准对经济增长的弹性系数为 1.175,标准差为 0.068。技术创新和技术标准的标准差在 10% 的显著性水平上均拒绝了 0 假设,统计检验结果比较显著。在长期关系上,技术创新和技术标准每增加 1%,分别引起经济增长(GDP)增加 0.616% 和 0.229%。技术创新对

经济增长的促进作用较技术标准显著。

3.4 Granger 因果关系检验

协整分析表明技术标准、技术创新与经济增长之间存在长期的动态均衡关系。下面运用 Granger 因果关系检验进一步分析 3 个变量之间的关系,探究技术标准、技术创新与经济增长之间是否存在因果关系,以及因果关系的方向。Granger 因果关系检验是一个判断变量间因果关系的方法,它的基本思路是:在做 Y 对其他变量和自身滞后值的回归时,如果把 X 的滞后值包括进来能显著改善对 Y 的预测精度,则就说 X 是 Y 的格兰杰原因,记为 $X \Rightarrow Y$ 。

$$X \Rightarrow Y \Leftrightarrow \delta^2(Y_t | Y_{t-k}, X_{t-k}, k > 0) > \delta^2(Y_t | Y_{t-k}, k > 0) \quad (3)$$

运用 Granger 因果关系检验法对 LnGDP、LnPAT、LnSTD 进行检验,结果如表 5 所示。

表 5 Granger 因果关系检验结果

滞后期		1	2	3	4
LnPAT 不是 LnGDP 的格兰杰原因	F 统计量	1.67175	0.99923	3.7403	17.7831
	P 值	0.21076	0.38878	0.03757	9.1E-05
LnGDP 不是 LnPAT 的格兰杰原因	F 统计量	3.02629	1.181141	1.07723	2.93153
	P 值	0.09729	0.33081	0.39058	0.07093
LnSTD 不是 LnGDP 的格兰杰原因	F 统计量	0.19175	2.44772	3.10226	10.8538
	P 值	0.66616	0.11636	0.06093	0.00082
LnGDP 不是 LnSTD 的格兰杰原因	F 统计量	3.59934	5.64203	10.6070	12.6006
	P 值	0.07234	0.01320	0.00067	0.00043
LnSTD 不是 LnPAT 的格兰杰原因	F 统计量	1.40179	0.27617	0.80086	5.05728
	P 值	0.25030	0.76202	0.51382	0.01468
LnPAT 不是 LnSTD 的格兰杰原因	F 统计量	3.57345	3.79847	4.52564	3.30204
	P 值	0.07329	0.04328	0.02033	0.05224

从表 5 可知:(1)滞后 1 期与 2 期,LnGDP、LnPAT 是 LnSTD 的格兰杰原因,而且因果关系是单向的。这表明经济增长与技术创新是技术标准的原因。经济增长拉动技术创新,进而促进技术标准化

水平提高,此过程短期内不可逆。(2)滞后 3 期与 4 期,经济增长与技术标准互为格兰杰因果关系,技术创新是经济增长、技术标准的原因。长时期内,技术创新与技术标准对经济增长的促进作用开始逐

渐显现,二者对经济增长的促进作用具有一定滞后性。技术创新是经济增长的源动力。(3) 滞后4期,技术标准是技术创新的格兰杰原因。技术标准在长期内对技术创新产生影响,技术标准对技术创新的影响具有滞后性,这也验证了理论研究的结论。

3.5 脉冲响应函数

Johansen 协整检验与 Granger 因果关系检验表明,技术标准、技术创新与经济增长之间存在协整关系,并且具有因果关系,下面运用 VAR 模型的脉冲响应函数与方差分解,进一步分析一个随机扰动项对系统内技术标准、技术创新、经济增长的影响,描述系统内3个变量间相互冲击与响应的强度和持续的时间,探索三者的动态影响过程。

脉冲响应函数描述的是内生变量对残差(新息)冲击的响应,即在随机误差项上施加一个标准差的冲击后对内生变量的当期值和未来值所产生的动态影响。图1—图6是基于VAR模型的技术标准、技术创新和经济增长相互间的脉冲响应函数。横轴代表响应函数的追踪期数,纵轴代表因变量对解释变量的响应程度。实线代表脉冲响应函数,虚线代表两倍标准差的偏离线。

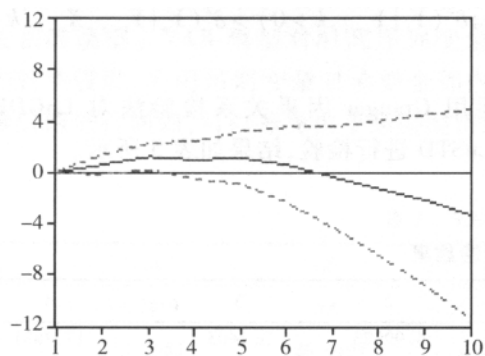


图1 LnGDP冲击导致的LnPAT响应函数

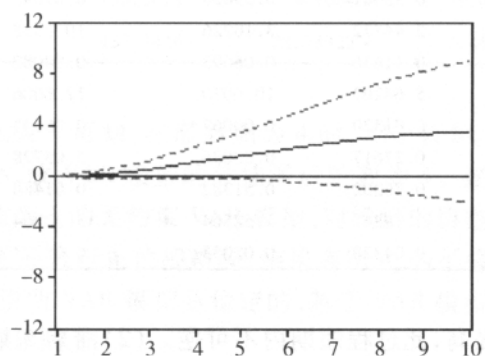


图2 LnGDP冲击导致的LnSTD响应函数

由图1可知,经济增长对技术创新一个标准差

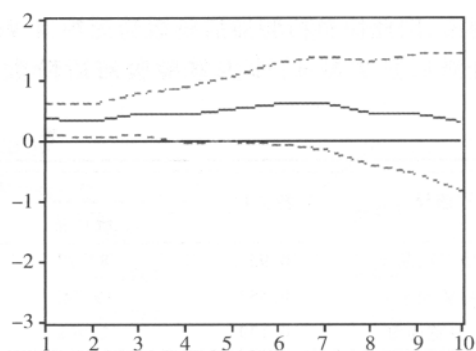


图3 LnPAT冲击导致的LnGDP响应函数

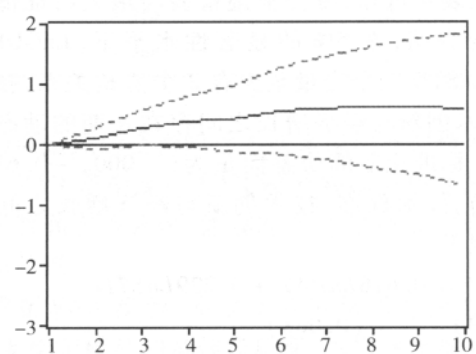


图4 LnPAT冲击导致的LnSTD响应函数

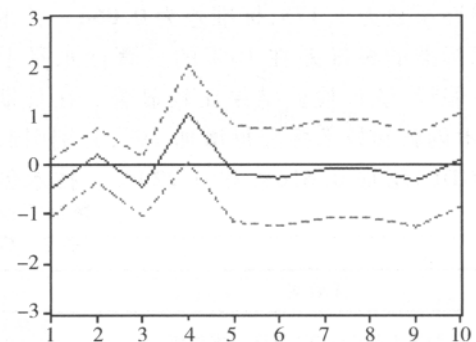


图5 LnSTD冲击导致的LnGDP响应函数

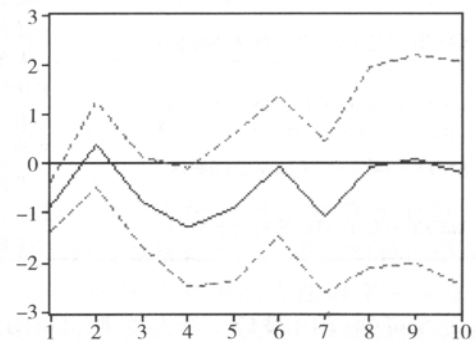


图6 LnSTD冲击导致的LnPAT响应函数

的正向新息,在第1期的影响为零,随后开始产生正

向响应,并在第3期达到最大值,此后冲击力度开始衰退。在第7期以后,经济增长对技术创新的冲击减弱为零,并产生一定负效应。总体来说,经济增长对技术创新的冲击力度不大,前期具有一定正向效应。由图2可知,经济增长对技术标准一个标准差的正向新息,在前2期的影响为零,随后逐渐产生正向影响,并在第8期后趋于稳定,呈稳定正向响应趋势。经济增长对技术标准具有长期稳定的正向促进作用。

由图3可知,经济增长对技术创新一个标准差的正向新息的冲击,在第1期就有正向反应,并且这种正向反应在未来长时期内呈平稳趋势。技术创新能力对经济增长的促进是有效的,并且具有长期的持续效应。由图4可知,技术创新对技术标准的一个标准差的正向新息,在第1期的影响为零,随后产生正向影响,第3期后反应速度开始减慢,到第6期后平缓,整个时期冲击力为正。这说明技术创新促进了技术标准水平的提高,并且这种促进作用具有较长的持续效应,这也与理论研究的结论一致。技术创新对技术标准与经济增长水平的提高具有长期稳定的正向影响,技术创新对经济增长具有显著的促进作用。

由图5可知,技术标准对经济增长一个标准差的正向新息,在第1期即产生负向效应,随后处于波动状态,第3期后开始大于0,产生正向效应,并在第4期达到最大值,随即下降,第5期后技术标准冲击导致的经济增长响应基本为零。由图6可知,技术标准对技术创新一个标准差的正向新息,在第1期就产生负向影响,随后略有上升,在第2期达到较大值,随即下降,此后大部分时期均产生负向冲击效应。总体来说,技术标准水平对技术创新发展产生了一定阻碍作用,这表明我国技术标准化行政干预过多,进程缓慢,市场适应性差,难以有效为技术创新成果产业化提供支撑,阻碍了我国技术创新水平进一步发展。

3.6 方差分解

VAR模型的应用,还可以采用方差分解方法分析系统中内生变量的动态特征。脉冲响应函数描述了模型中每一个内生变量的冲击对自身与其它变量的影响,方差分解则进一步评价各内生变量对预测方差的贡献度。方差分解通过分析各新息对内生变量的相对重要性,比较相对重要性新息随时间的变化,估计该变量的影响程度与作用时滞。LnGDP、

LnPAT、LnSTD方差分解结果如表6所示。

由表6可知:(1)在LnGDP的方差分解中,可以看出技术创新与技术标准对经济增长的影响。在滞后1期,技术创新与技术标准对经济增长的冲击均为零,二者对经济增长的贡献具有一定滞后性。技术创新的冲击在第3期达到最大,为24.62%,随后不断下降,在第8期达到最小值,为8.42%,之后又上升到10%以上。技术标准对经济增长的冲击在前3期较小,第4期后开始超过10%,并持续增长,在第10期达到最大,为37.4%。这表明技术创新与技术标准在长期内能够有效促进经济增长,技术创新在滞后3-5期对经济增长的促进作用达到最大,随后创新性技术通过法规政策、网络效应转化为技术标准,进而对经济增长产生持续促进作用。

(2)在LnPAT的方差分解中,经济增长对技术创新的冲击在第1期达到35.25%,冲击速度在第2期上升到43.15%,在第5期达到最大,为52.24%,其后逐步减小。经济增长对技术创新的影响是短期有效的,也是长期有效的。经济的快速增长,为技术创新奠定了经济基础,提供了资金支持。技术标准对技术创新的冲击在前3期较小,第4期后稳步上升,并在第8期达到最大,为35.03%。这表明技术标准对技术创新的影响具有一定滞后性,技术标准的形成能够将技术知识规范化,减少技术发展的不确定性,促进技术的扩散与创新。

(3)在LnSTD的方差分解中,经济增长与技术创新对技术标准在第1期即产生冲击。经济增长的冲击在第4期达到最大,为26.26%,随后略有下降,但下降幅度不大。经济增长对技术标准具有长期正向的影响,这也与脉冲响应函数结论一致。技术创新对技术标准的冲击在第1期为41.03%,冲击力度在接下来几期持续上升,在第7期达到最大,为64.31%。新技术或新产品经过市场选择,成为主导设计,再通过法规政策或网络效应,最终形成技术标准,技术创新活动为技术标准创造了产业化机会。技术创新在技术标准形成过程中起着举足轻重的作用,方差分析结果充分验证了理论研究的结论。

4 结论与政策建议

本文以VAR模型为基础,结合1985-2008年相关数据,运用Johansen协整检验、Granger因果关系检验、脉冲响应函数与方差分解等实证分析方法,

研究技术标准、技术创新与经济增长的长期动态关 系。得到以下结论:

表 6 LnGDP、LnPAT、LnSTD 的方差分解结果

时期	LnGDP				LnPAT				LnSTD			
	S. E.	LnGDP	LnPAT	LnSTD	S. E.	LnGDP	LnPAT	LnSTD	S. E.	LnGDP	LnPAT	LnSTD
1	0.01	100.00	0.00	0.00	0.06	35.25	64.75	0.00	0.01	11.95	41.03	47.03
2	0.02	88.39	11.37	0.24	0.08	43.15	54.90	1.95	0.01	12.17	41.90	45.93
3	0.03	71.79	24.62	3.59	0.09	50.39	39.89	9.72	0.02	15.40	49.82	34.79
4	0.04	67.75	21.38	10.87	0.11	50.24	31.30	18.46	0.02	26.26	53.73	20.01
5	0.05	63.91	18.45	17.63	0.13	52.24	23.83	23.93	0.03	23.43	58.93	17.64
6	0.06	62.82	12.92	24.26	0.16	51.69	19.15	29.17	0.03	24.20	58.35	17.45
7	0.07	61.49	8.93	29.58	0.18	49.98	17.70	32.32	0.03	20.72	64.31	14.97
8	0.09	57.63	8.42	33.95	0.20	45.05	19.92	35.03	0.03	20.73	64.13	15.14
9	0.10	52.54	10.82	36.64	0.23	39.08	26.03	34.89	0.03	21.69	63.17	15.14
10	0.11	46.11	16.49	37.40	0.26	32.98	33.80	33.23	0.03	21.66	63.17	15.18

(1) 技术标准、技术创新与经济增长之间存在长期的动态均衡关系,协整方程为: $LnGDP = 0.616LnPAT + 0.229LnSTD$,技术创新和技术标准水平每提高 1% ,会分别引起经济增长 0.616% 和 0.229% ,技术创新对经济增长的促进作用比技术标准显著。

(2) 滞后 1 期与 2 期,经济增长、技术创新是技术标准的原因,且为单向因果关系;滞后 3 期与 4 期,经济增长与技术标准互为格兰杰因果关系,技术创新是经济增长、技术标准的格兰杰原因,技术创新是经济增长的源动力。滞后 4 期,技术标准是技术创新的格兰杰原因,技术标准对技术创新的影响具有滞后性。

(3) 技术创新对技术标准具有长期的正向促进作用,技术标准对技术创新活动的发展产生一定的阻碍作用。我国技术标准行政干预过多,进程缓慢,市场适应性差,难以为技术创新成果产业化提供有效支撑,一定程度上阻碍了我国技术创新水平的进一步提高。

(4) 技术创新与技术标准在长期内能够有效促进经济增长,二者对经济增长的促进作用具有一定滞后性,技术创新在滞后 3 期对经济增长的促进作用达到最大。经济增长对技术创新的影响不明显,对技术标准具有长期稳定的正向促进作用。

根据研究结论,结合我国实际情况,给出相关政策建议:

(1) 技术创新对技术标准和经济增长具有长期

正向的促进作用,是经济增长的源动力,科技成果转化是把科学技术转化为现实生产力进而促进经济增长的关键环节和主要途径。因此,应深化科技管理体制,构建科技成果宏观协调管理机制,强化科技成果转化的法律要求和激励措施,促进产学研合作,加速技术创新和科技成果的商品化、产业化,促进经济和社会持续发展。

(2) 技术标准在技术创新促进经济增长过程中具有显著的作用。因此,应增加国际标准采用率,提高技术标准水平,以进一步促进经济增长。加大国际标准采用力度,增加等同等效采用国际标准比率,加速企业适应 WTO/TBT 有关要求,为企业技术创新活动提供方向和目标。提高国家标准制定效率,缩短标准制定周期,加快制定对我国经济发展有重要推动作用的重点产业或行业的技术标准。密切关注国际标准发展趋势,及时修改或更新滞后标准,满足企业技术创新、产业结构升级和国家经济发展要求^[30]。

(3) 我国技术标准市场适应性差,难以为技术积累提供有效的基础平台,对技术创新过程产生一定的阻碍作用。应将标准制定模式由政府主导型向市场主导型转变,形成以市场为主导,企业为主体的标准制定机制。通过市场调节技术标准化活动,提高技术标准市场适应性。构建产业协同共享技术平台和消除体制性障碍,促进技术标准的扩散与协同共享,以提升我国技术创新水平。

参考文献:

- [1] Solow R M. Technical progress and the aggregate production function[J]. Review of Economics ,1957 ,(70) : 65 - 94.
- [2] Arrow K J. Economic Welfare and the Allocation on Resources for Invention [A]. Nelson R R. The Rate and Direction of Invention Activity [C]. Princeton: Princeton University Press , 1962.
- [3] Romer P. Increasing returns and long - run growth [J]. Journal of Political Economy ,1986 ,94 ,(5) : 1002 - 1037.
- [4] Lucas R E. On the mechanics of economic development [J]. Journal of Monetary Economics ,1988 ,(22) : 3 - 42.
- [5] Murat Iyigun. Clusters of invention ,life cycle of technologies and endogenous growth [J]. Journal of Economic Dynamics&Control 2006 ,(30) : 687 - 719.
- [6] Deek C ,Kee H L. A model on knowledge and endogenous growth [R]. World Bank policy Research Working Paper 2003.3935.
- [7] Morales ,M. F. Research policy and endogenous growth [J]. Spanish Economic Review 2004 ,(6) : 179 - 209.
- [8] 柳卸林. 技术创新经济学 [M]. 北京: 中国经济出版社 ,1993.
- [9] 傅家骥. 技术创新学 [M]. 北京: 清华大学出版社 , 1998.
- [10] 刘华. 专利制度与经济增长: 理论与现实——对中国专利制度运行绩效的评估 [J]. 中国软科学 , 2002 , (10) : 26 - 30.
- [11] 朱勇 张宗益. 技术创新对经济增长影响的地区差异研究 [J]. 中国软科学 2005 ,(11) : 92 - 98.
- [12] 张耿庆. 我国技术创新与经济增长的实证研究 [J]. 经济纵横 2007 ,(4) : 49 - 51.
- [13] David P A ,Steinmueller W E. Standards trade and competition in the emerging global information infrastructure environment [J]. Telecommunications Policy , 1996 20 , (10) : 817 - 830.
- [14] Kai Jakobs. Information Technology Standards and Standardization: A Global Perspective [M]. USA: Idea Group Publishing , 2000.
- [15] Philips A. The new approach to technical harmonization and standardization [J]. Journal of Common Market Studies ,1997 25(3) : 249 - 269.
- [16] Sadahiko Kano. Technical innovations ,standardization and regional comparison: a case study in mobile communications [J]. Telecommunication Policy ,2000 ,(24) : 305 - 21.
- [17] Swann G M P. The Economics of Standardization: Final Report for Standards and Technical Regulations Directorate [C]. Department of Trade and Industry. Manchester Business School , 2000.
- [18] 李春田. 标准化与创新——社会发展的动力之源 [J]. 中国标准化 2004 ,(5) : 66 - 70.
- [19] 潘海波 ,金雪军. 技术标准与技术创新协同发展关系研究 [J]. 中国软科学 2003 ,(10) : 110 - 114.
- [20] 王世明 ,吕渭济 ,梅晓仁. 自主技术标准与技术创新的互动关系研究 [J]. 科学学与科学技术管理 2009 , (2) : 40 - 44.
- [21] Jungmittag A ,Blind K ,Grupp H. Innovation ,standardization and the long - term production function: a cointegration analysis for Germany 1960 - 1996 [J]. Zeitschrift für Wirtschafts - und Sozialwissenschaften , 1999 , (119) : 205 - 222.
- [22] DIN. The economic benefits of standardization [C]. DIN German Institute for Standardization 2000.
- [23] DTI. The empirical economics of standards [C]. DTI Economics Paper 2005.
- [24] 信春华 ,赵金煜. 基于内生经济增长理论的高技术标准促进经济增长作用机理分析 [J]. 科技进步与对策 2009 ,(26) 13: 9 - 12.
- [25] 刘振刚. 技术创新、技术标准与经济发展 [M]. 北京: 中国标准出版社 2005.
- [26] 于欣丽. 标准化与经济增长——理论实证与案例 [M]. 北京: 中国标准出版社 2008.
- [27] Knut Blind ,Andre Jungmittag. The impact of patents and standards on macroeconomic growth: a panel approach covering four countries and 12 sectors [J]. Journal of Productivity Analysis 2008 ,29(1) : 51 - 60.
- [28] 胡彩梅 ,韦福雷. 技术创新、技术标准化与中国经济增长关系的实证研究 [J]. 科技与经济 2011 24(3) : 16 - 20.
- [29] Sims C A. Macroeconomics and reality [J]. Econometrics ,1980 ,(48) : 1 - 48.
- [30] 赵树宽 ,鞠晓伟 ,陆晓芳. 我国技术标准化对产业竞争优势的影响机理研究 [J]. 中国软科学 2004 ,(1) : 13 - 17.

(下转第 1420 页)

- [3] Lucia Cusmano. Technology policy and Cooperative R&D: The Role of Relational Research Apacity [R]. DRUID Working Paper 2000.
- [4] 苏敬勤,王延章. 合作技术创新理论及机制研究 [M]. 大连: 大连理工大学出版社 2002. 75.
- [5] 约翰·霍兰. 涌现: 从混沌到有序 [M]. 上海: 上海科学技术出版社 2006. 5.
- [6] 李士勇,田新华. 非线性科学与复杂性科学 [M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社 2006. 152.
- [7] 刘友金,刘莉君. 基于混沌理论的集群式创新网络演化过程研究 [J]. 科学学研究, 2008, 26 (1): 185 - 190.
- [8] 严广乐,王浣尘. 旋进原则方法论的一些模型与判据 [J]. 华东工业大学学报, 1997, 19 (3): 15 - 20.

Research on dynamic model of cooperative innovation emergence for enterprise cluster

LIU Yuan - hua

(Business School , University of Shanghai for Science and Technology , Shanghai 200093 , China)

Abstract: Cooperative Innovation of Enterprise Cluster is a kind of system emergence. The paper expounds the process of cooperative innovation emergence. Then the dynamic model of cooperative innovation is constructed for analyzing change of cooperative innovation emergence. The numerical simulation result indicates that the investment growth coefficient is an essential parameter , which decides the system's behavior pattern. The best position of innovation development is between order and chaos. In this stage , enterprises cluster activity will be capable of displaying to attain cooperative innovation emergence.

Key words: cooperative innovation; dynamic model; growth coefficient

(上接第 1341 页)

Study on the relationship between technology standard、 technological innovation and economic growth ——theoretical model and empirical analysis

ZHAO Shu - kuan , YU Hai - qing , JIANG Hong

(School of Management , Jilin University , Changchun 130022 , China)

Abstract: This paper proceeds research on the relationship between technology standard , technological innovation and economic growth from the theoretical viewpoint , and makes up theoretical model first , and then uses Johansen cointegration tests , Granger causality test and impulse response function , variance decomposition and other empirical methods based on VAR model. The result shows that there exists a long - term stable equilibrium relationship between technology standard , technological innovation and economic growth. Technological innovation can improve the level of technical standards , and the influence of technology standard to technological innovation is negative with hysteresis effect. Technological innovation and technology standard can promote economic growth effectively in the long run , furthermore , technological innovation is essential power to promote economic growth. Economic growth has an inapparent effect on technological innovation , a long - term stable positive impact on technology standard by contraries.

Key words: technology standard; technological innovation; economic growth; VAR model