

# 创新创业耦合对经济增长、就业的动态综合影响

——基于VAR和联立方程模型的实证检验

朱金生(博士生导师), 李蝶, 余谦(博士生导师)

**【摘要】** 利用耦合协调函数考察我国1998~2014年创新创业耦合关系,通过构建VAR模型动态分析创新创业耦合、经济增长以及就业三者之间的关系,建立联立方程组测度创新创业耦合对我国经济增长及就业的综合效应。结果表明:我国创新创业发展呈现“J”曲线增长趋势,创新创业耦合度总体呈曲折上升趋势。创新创业耦合与经济增长之间存在双向、动态的因果关系,同时带来了总体就业的增加。创新创业耦合每增加1%,带动经济增长0.1175%,带动就业增加0.2508%。

**【关键词】** 创新创业耦合; 经济增长; 就业; VAR; 联立方程模型

**【中图分类号】** F061.2      **【文献标识码】** A      **【文章编号】** 1004-0994(2017)20-0003-9

随着我国加快落实创新驱动的发展战略,主动适应和引领经济发展新常态,大众创业、万众创新的新浪潮席卷全国。2013年5月至今,中央已经出台至少22份相关文件促进创新、创业,以期通过“双创”打造“新常态”下经济发展和就业增长新引擎。因此,研究创新和创业对经济增长、就业的作用,对于检验创新创业政策成果、指导创新、创业政策制定具有重要的理论意义和现实意义。

创新是财富之父,创业是财富之母,历次产业革命的演变证明创新创业深刻地改变了整个世界的面貌,极大地影响了经济发展和就业增长。国内外学者从理论或实证上对创新、创业与经济增长或就业的关系进行了大量分散的研究,对创新或创业的就业效应的实证研究也主要侧重于单向的直接效应测度。本文将利用耦合协调函数考察我国创新创业的耦合关系,利用VAR模型对创新创业耦合与经济增长和就业间的关系进行动态计量分析,建立联立方程组测度创新创业耦合对我国经济增长及就业的综合效应,并结合当前创新创业形势对我国的双创政策进行分析,这对于改善我国的创新创业环境,推动我国经济健康持续发展具有十分重要的现实意义。

## 一、相关研究评述

### (一) 创新与创业

对“创业”的研究源于1755年法国经济学家Cantillon把“entrepreneur”一词引入经济学。Schumpeter(1912)最早提出“创新”的概念并解释了它与创业的源泉与载体的关系。管理学大师Drucker(1985)在《创新与创业精神》一书中从实践层面研究了创新与创业精神给美国创业型经济及就业带来的影响。近年来,国内创新与创业研究正在加快融合,创业研究中已经融入了创新元素,而创新研究中也逐渐出现了创业的要素(葛宝山和李明芳等,2011;李胜文,2016)。

### (二) 创新、创业与经济增长

以Solow(1956)理论为代表的新古典增长理论研究了劳动力、物质资本对经济增长的影响,发现资本和劳动投入只能解释大约12.5%的产出,另外87.5%的产出归因于外生的技术进步。Arrow(1962)从内生技术角度解释了技术创新对经济增长的推动作用。以Romer(1986)和Lucas(1988)为代表的经济学家提出了内生增长模型,将经济增长的源泉由外生转化为内生,从理论上说明了知识积累和技术进

**【基金项目】** 国家社会科学基金项目(项目编号:11BJY043); 国家自然科学基金项目(项目编号:71373198)

步是经济增长的决定因素。刘华(2002)、朱勇和张宗益(2005)、程郁(2013)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(2007)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。赵树宽(2012)通过构建技术创新、技术标准 and 经济增长的VAR模型,研究发现技术创新是经济增长的源动力。还有学者研究了创新与经济增长的耦合协调状况。

学界对创业和经济增长关系的探讨最早可追溯到法国经济学家Say(1819),他从静态均衡的角度分析了创业在资源配置中的作用。Schumpeter(1934)则从动态非均衡的角度研究了创业,他认为创业者是经济均衡状态的破坏者,在非均衡状态中通过创新推动经济增长。20世纪80年代以后,国内外学者提出了大量关于创业影响经济增长的理论,也进行了很多实证检验,研究表明,尽管不同类型的创业对经济增长的影响不尽相同,但高科技含量的创业对经济增长有明确且显著的正向影响,整体层面的创业对经济增长的影响效果未达成共识。

### (三)创新、创业与就业

自早期李嘉图的“机器替代劳动理论”和熊彼特的“创造性破坏理论”后,国内外学者主要围绕技术创新的就业效应进行了较多的研究,大体形成了抑制替代论、就业促进补偿论、结构综合论、动态变化论等。国内外有大量学者对创新与就业增长的关系进行了实证分析,选择的分析水平不同,创新对就业影响的研究结果也不同。较早专门论述创业与就业关系的文献可追溯到Drucker(1985),他认为创业型企业是美国经济发展的主要动力之一,也是美国就业政策成功的关键,鼓励创业是带动就业增长的重要举措。其后,西方学者对此进行了大量研究,形成了早期的创业与就业无关论、失业推动创业及就业论,当代的难民效应假说、企业家效应假说。也有一些学者运用实证方法分别基于不同的国家、地区以及个体验证上述观点,得出了一些不尽相同甚至完全相反的结论。针对我国市场环境中“创业带动就业”的实证研究目前还非常缺乏,仅有少数研究肯定了创业对就业的带动作用。个别学者对我国的实证研究发现,创业可以带动就业,但与OECD(经济合作与发展组织)国家相比存在时间上的波动与滞后。

综上所述,当前尚缺乏从耦合的视角分析创新与创业之间的互动关系的研究,相关定量测度几乎是空白;相关研究主要集中于建立单方程计量模型进行实证分析,而不能反映变量之间的相互作用关

系;对创新或创业的经济增长、就业效应的实证研究也主要侧重于单向的直接效应测度。本文的研究能较好地弥补上述不足。

## 二、基于耦合协调函数的创新创业耦合测算

创新和创业并非是相互独立的,其具有相互影响和依赖的内在机制。创新在实现成果商业化的过程中具有创业特性,创业依赖创新也促进创新,体现出显著的创新特性。创新创业通过市场的利润分配和资源配置相互影响和制约,从而形成耦合效应。因此,本文基于创新创业的耦合协调关系,对创新创业耦合值进行测算。

### (一)创新水平的测量

1. 基于价值链视角的创新过程及指标分解。本文将基于价值链这一视角并参考余泳泽(2011)的研究,将创新过程分解成知识创新阶段、科研创新阶段和应用创新阶段(见表1),并在此基础上定量测算我国的创新水平。

表1 创新过程及其指标分解情况

创新阶段	知识创新阶段	科研创新阶段	应用创新阶段
阶段描述	创意的产生 (基础研究)	创意的转换 (应用研究)	创意的传播 (实验发展)
阶段内容	知识原理 规律方法 理论模型等	研究开发 技术检测 成果试制等	工程设计 市场营销 产品宣传等
阶段主体	高校 部分科研机构	科研机构 部分企业	企业
投入变量	基础R&D经费 基础R&D人员	应用R&D经费 应用R&D人员	实验R&D经费 实验R&D人员 新产品开发经费
产出变量	国内科技论文数 国际科技论文数	专利申请数 专利授权数	新产品销售额 新产品出口额
影响因素	政府支持力度、信息化水平和市场化水平		

2. 变量选取和数据说明。基于上述分析,我们将采用知识创新阶段的4个投入产出变量,科研创新阶段的4个投入产出变量,应用创新阶段的5个投入产出变量及3个共同影响变量共计16个变量来测度创新。政府的政策支持力度采用R&D总经费中政府资金所占比重来衡量(由于统计口径变化,对2002年以前的数据采取相应的处理),信息化水平采用人均用电量(亿元/亿人)来衡量,市场化水平采用“市场化进程相对指数”(樊纲,2007)来衡量。

基于数据的时效性和可得性,本文采用1998~

2014年的年度数据,原始资料来自于《中国科技统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国基本单位统计年鉴》和《中国贸易外经统计年鉴》。为了更加科学地衡量专利水平,本文将参考白俊红(2011)的处理方法,将专利分为发明专利、实用新型专利和外观设计专利3种类型并依据其创新程度分别赋予0.5、0.3和0.2的权重,采用加权平均值作为最终的专利考核指标。相关数据按照每年的物价指数进行相应的价格平减,消除通胀影响。

3. 基于主成分分析法的我国创新水平计算。本文运用SPSS19.0软件对16个指标进行主成分分析,提取出两个公共因子,由表2可以看出,它们的特征值分别为13.882和1.119,累计方差贡献率分别为86.763%和93.758%。再进行归一化处理便可得到各个指标的指标权重,计算结果见表3。

表2 创新指标层解释的总方差

成分	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累计%	合计	方差的%	累计%
1	13.882	86.763	86.763	13.882	86.763	86.763
2	1.119	6.995	93.758	1.119	6.995	93.758

利用各指标权重求加权平均数,其总和即为所求的创新指标的度量数值(见图1)。可以发现,我国创新水平整体呈现先慢后快的J型增长趋势,我国创新度量数值自1998年来增长了33.68倍。

### (二)创业水平的测量

针对我国的实际情况,GEM中国小组在TEA的基础上提出CPEA指数(万人拥有新创私营企业数)来衡量我国的创业活动。其将成立时间不超过

表3 衡量创新的各个指标的权系数及权重

指标名称	特征向量1	特征向量2	主成分1权系数	主成分2权系数	因子总权重	指标权重
基础R&D经费	0.991	0.112	0.9171	0.0084	0.9254	0.0669
基础R&D人员	0.997	0.039	0.9226	0.0030	0.9255	0.0669
国内科技论文数	0.903	0.343	0.8356	0.0256	0.8612	0.0623
国际科技论文数	0.996	0.007	0.9217	0.0005	0.9222	0.0669
应用R&D经费	0.994	0.030	0.9199	0.0022	0.9221	0.0668
应用R&D人员	0.986	0.143	0.9124	0.0107	0.9231	0.0667
专利申请数	0.994	0.072	0.9198	0.0054	0.9252	0.0669
专利授权数	0.995	0.080	0.9208	0.0060	0.9267	0.0670
实验R&D经费	0.989	0.137	0.9152	0.0102	0.9254	0.0669
实验R&D人员	0.992	0.104	0.9180	0.0078	0.9258	0.0669
新产品开发经费	0.978	0.187	0.9050	0.0140	0.9190	0.0664
新产品销售额	0.990	0.129	0.9161	0.0096	0.9258	0.0669
新产品出口额	0.990	0.039	0.9161	0.0029	0.9191	0.0665
政府支持力度	0.751	0.061	0.6950	0.0046	0.6995	0.0506
信息化水平	0.706	0.473	0.6533	0.0353	0.6886	0.0498
市场化水平	0.471	0.802	0.4359	0.0598	0.4957	0.0358

42个月的企业视为创业企业,以过去连续三年累计新增的私营企业数为创业企业数,将创业企业数与全国人口第五次普查数据中各区域15~64岁之间的人口数相除即可得到CPEA指数。本文采用CPEA指数来衡量我国创业活动水平,具体计算过程略,计算结果见图1。可见,我国的创业水平也整体呈现J型增长趋势,我国创业度量数值自1998年来增长了12.35倍。

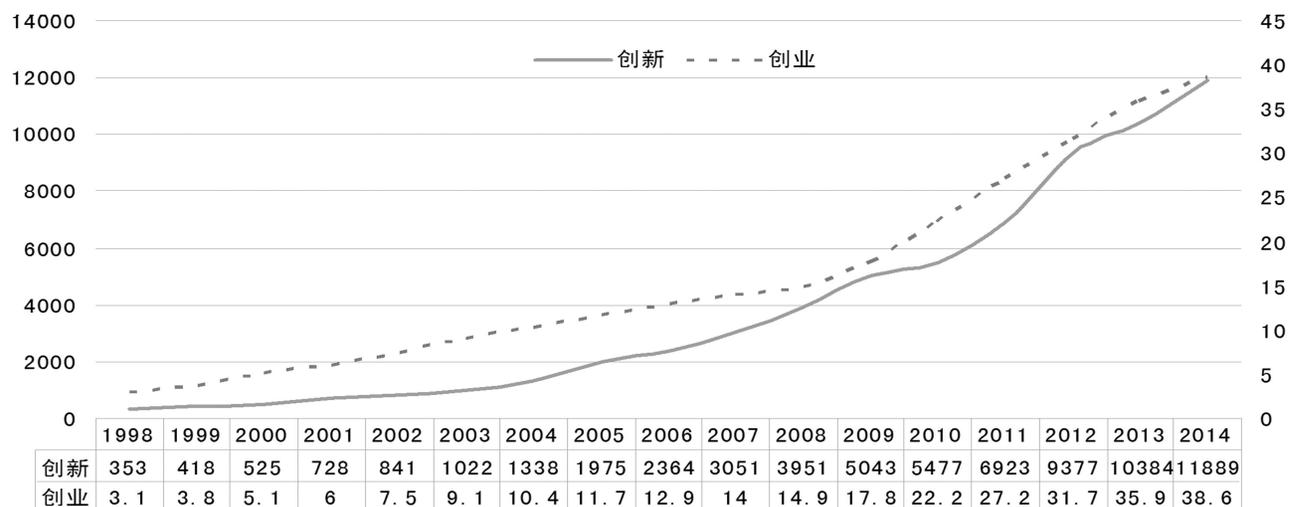


图1 基于主成分分析法和CPEA指数的我国创新创业水平度量趋势

### (三) 创新创业耦合水平测算

设  $U_i$  为系统  $i$  的序参量,  $U_j$  为系统  $j$  的序参量,  $u_{ij} (i \geq 2; j \geq 1)$  为系统  $U_i$  内部的基础观测指标, 定义  $U_i = \sum_{j=1}^m \lambda_{ij} u_{ij}$  为由指标构成的系统的外在发展功效 ( $m$  为组成指标的个数),  $\lambda_{ij}$  为各指标的权重, 且满足  $\sum_{j=1}^m \lambda_{ij} = 1$ 。

根据  $n$  维系统相互作用函数:

$$C_n = n \left( \frac{U_1 U_2 \cdots U_n}{\prod (U_i + U_j)} \right)^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

可以得出降维后的二维系统相互作用函数:

$$C_2 = 2 \left( \frac{U_1 U_2}{(U_1 + U_2)^2} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

建立耦合协调函数:

$$\begin{cases} T = aU_1 + bU_2 \\ D = (CT)^k \end{cases} \quad (3)$$

在(3)式中,  $D$  即为我们所求的耦合值, 其范围介于 0 与 1 之间,  $D$  值趋向 0 时, 二者处于耦合失调状态;  $D$  值趋向 1 时, 二者处于有效耦合状态。  $C$  是(2)式中所求的过渡数值,  $k$ 、 $a$  和  $b$  为待定系数。一般在二维系统中  $k$  取值 0.5, 而由于本文研究创新创业的耦合关系演进, 不存在侧重创新或者创业某一方的作用, 依据规则  $a$  与  $b$  均取值 0.5。

由图 1 和图 2 可以看出, 我国创新创业发展呈现“J”曲线增长趋势, 创新创业耦合度总体呈曲折上升趋势。采用计量经济学中的交互方法将创新、创业及耦合数值综合成一个指标, 用创新水平、创业水平、

耦合值三者之积计算得出。

## 三、创新创业耦合对我国经济增长和就业影响的实证检验

### (一) 模型构建、协整及平稳性分析

为了克服传统研究中单方程只能反映单向静态关系的局限性, 以便更好地研究创新创业、经济增长与就业三者之间的动态关系, 建立如下所示的 VAR 模型:

$$\begin{bmatrix} \text{LNIE}_t \\ \text{LNY}_t \\ \text{LNL}_t \end{bmatrix} = \sum_{i=1}^n \Phi \begin{bmatrix} \text{LNIE}_{t-i} \\ \text{LNY}_{t-i} \\ \text{LNL}_{t-i} \end{bmatrix} + \varepsilon_t \quad (4)$$

其中:  $\text{LNIE}$ 、 $\text{LNY}$ 、 $\text{LNL}$  分别表示创新创业水平、国内生产总值和就业的自然对数形式;  $\Phi$  表示系数矩阵。考虑到我国创新创业投资在第一产业中所占的比重非常小, 在此经济增长指标  $Y$  仅表示第二、三产业的 GDP,  $L$  仅表示第二、三产业的就业人数。如果不加区分地笼统选取 GDP 和我国三大产业就业总人数, 很可能会低估创新创业对我国经济增长和就业的作用效果。

**1. 数据的选取。**变量  $IE$  表示创新创业耦合水平, 变量  $Y$  表示第二、三产业的 GDP,  $L$  表示第二、三产业的就业人数, 基于创新创业相关数据的可得性和时效性, 时间区间需保持一致, 所以选取我国 1998~2014 年的年度数据, 数据来源于《中国统计年鉴》。

**2. ADF 单位根检验、协整分析。**利用 Eviews 8.0 软件, 通过 ADF 单位根检验方法对  $\text{LNIE}$ 、 $\text{LNY}$ 、 $\text{LNL}$  3 个指标进行单位根检验, 详细的检验结果如表 4 所示。

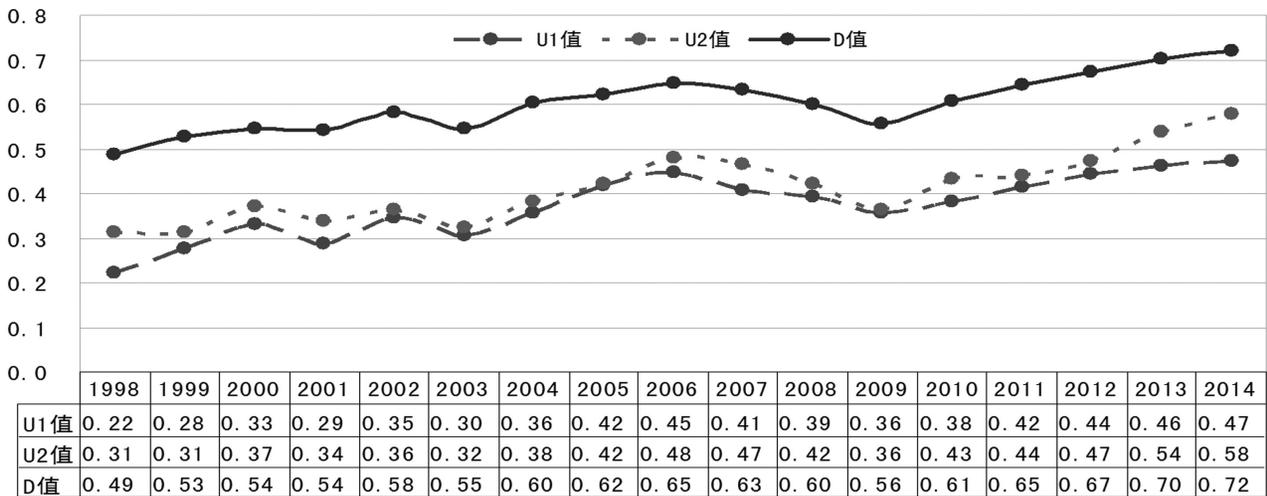


图 2 各个年份的功效及耦合数值趋势

**表 4 ADF 检验结果**

变量	ADF 值	模型类型	p 值	结果
D(LNIE)	-2.51	含常数项、不含趋势项	0.130	不平稳
D(LNY)	-2.35	含常数项、不含趋势项	0.170	不平稳
D(LNL)	-2.41	含常数项、不含趋势项	0.160	不平稳
D(LNIE,2)	-4.80	含常数项、不含趋势项	0.002	平稳
D(LNY,2)	-4.36	含常数项、不含趋势项	0.006	平稳
D(LNL,2)	-3.70	含常数项、不含趋势项	0.017	平稳

从表 4 可见,这 3 个变量的二阶差分是平稳的,即同阶单整,满足协整分析的条件,可进行协整检验。接着采用 Johansen 检验方法对 LNIE、LNY、LNL 构成的方程(4)进行变量协整检验,检验结果如表 5 所示。

**表 5 Johansen 协整检验结果**

原假设协整向量个数	特征值	迹统计量	P 值	最大特征根统计量	P 值
没有*	0.99	92.48	0.000	66.37	0.000
至多一个*	0.78	26.11	0.009	20.90	0.0039
至多两个*	0.31	5.20	0.0225	5.20	0.0225

注:\*表示在 5% 的显著性水平上拒绝原假设。

从表 5 中可见,方程(4)在没有协整关系的原假设下,迹统计量概率和最大特征根统计量概率 P 值小于 0.05,可以拒绝原假设,认为创新创业、经济增长与就业三者之间存在长期协整关系。

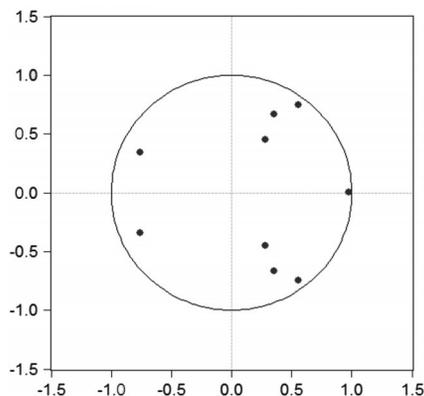
**3. VAR 模型的稳定性测试。**根据 AIC 和 SC 取值最小的准则,本文将变量滞后期数确定为三阶,由上文理论模型可得我国创新创业对经济增长和就业的 VAR 模型参数估计结果如下(括号内的值为 t 值):

$$\begin{aligned}
 &LNIE=0.316 \times LNIE(-1)+0.228 \times LNIE(-2)- \\
 &\quad (1.459) \quad (0.983) \\
 &0.512 \times LNIE(-3)+3.235 \times LNY(-1)-0.199 \times LNY(-2) \\
 &\quad (-2.219) \quad (5.562) \quad (-0.260) \\
 &+1.025 \times LNY(-3)+2.7145 \times LNL(-1)-10.511 \times \\
 &\quad (1.794) \quad (1.293) \\
 &LNL(-2)-0.427 \times LNL(-3)+47.975 \quad (5) \\
 &\quad (-3.396) \quad (-0.145) \quad (2.419) \\
 &LNY=-0.174 \times LNIE(-1)-0.066 \times LNIE(-2) \\
 &\quad (-0.754) \quad (-0.266) \\
 &+0.182 \times LNIE(-3)+0.973 \times LNY(-1)+0.010 \times \\
 &\quad (0.738) \quad (1.566) \\
 &LNY(-2)+0.602 \times LNY(-3)-0.812 \times LNL(-1)+ \\
 &\quad (0.013) \quad (0.987) \quad (-0.362)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &2.227 \times LNL(-2)-3.748 \times LNL(-3)+18.620 \quad (6) \\
 &\quad (0.674) \quad (-1.188) \quad (0.879)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &LNL=-0.057 \times LNIE(-1)+0.019 \times LNIE(-2)+ \\
 &\quad (-1.719) \quad (0.532) \\
 &0.023 \times LNIE(-3)+0.048 \times LNY(-1)+0.106 \times LNY(-2) \\
 &\quad (0.653) \quad (0.532) \quad (0.897) \\
 &+0.157 \times LNY(-3)+0.569 \times LNL(-1)+0.080 \times \\
 &\quad (1.787) \quad (1.756) \\
 &LNL(-2)-0.994 \times LNL(-3)+10.768 \quad (7) \\
 &\quad (0.167) \quad (-2.183) \quad (3.520)
 \end{aligned}$$

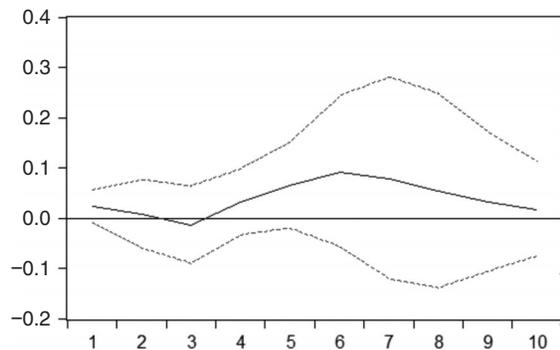
从模型的估计结果来看, LNIE、LNY 和 LNL 方程拟合优度分别为 0.999、0.995 和 0.998,三个方程的 R<sup>2</sup> 值均在 0.85 以上,说明拟合程度较高。此外,在图 3 中所有 AR 根的模都位于单位圆内,因此我们可以判断建立的 VAR 模型是稳定的,表明创新创业、经济增长与就业三者之间存在长期稳定关系。



**图 3 创新创业、经济增长、就业三者关系稳定性判别**

**(二) 脉冲响应函数分析**

脉冲响应是 VAR 模型动态分析的重要工具,它能直观地反映一个变量相对于另一个变量的一个标准差冲击在当前和未来对其他变量的动态影响。图 4~图 7 中的横轴表示滞后期数(单位:年),纵轴表示响应程度,选取 10 年的滞后期进行分析。



**图 4 LNL 对 LNIE 的脉冲响应**

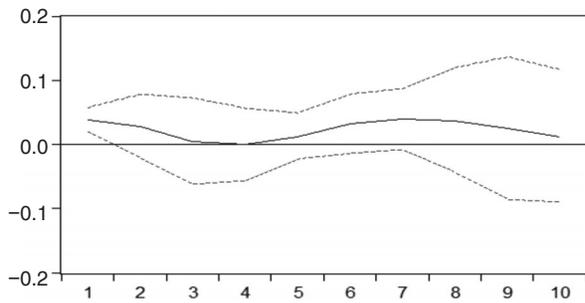


图 5 LNY对LNIE的脉冲响应

由图4可以看出,当给本期创新创业一个正向冲击后,就业人数在短期内会呈现上下波动趋势,前三期就业人数缓慢下降,在第三期达到最大的负响应,从第三期开始呈快速上升态势,在第六期达到最大的正响应,然后逐渐收敛。这表明,由于创新创业企业进入的方式、目的、行业等方面的不同,在短期内可能会存在一些结构性的问题,对就业产生负面影响,但是从长期看来创新创业带动了我国就业人数的增长。

由图5可以看出,当给本期创新创业一个正向冲击后,经济增长在短期内会呈现上下波动趋势,在前三期缓慢下降,从第四期开始呈快速上升态势,在第七期达到最大的正响应,然后逐渐收敛。这表明,创新创业的一个正冲击对经济的短期影响较大,呈现一定的波动性,总体来说,创新创业对经济增长具有正向带动作用。

由图6可以看出,当给本期经济增长一个正向冲击后,我国创新创业指数在短期内会呈现上下波动趋势,在前二期开始呈快速上升态势,从第三期开始缓慢下降,在第六期达到最大的负响应,从第七期

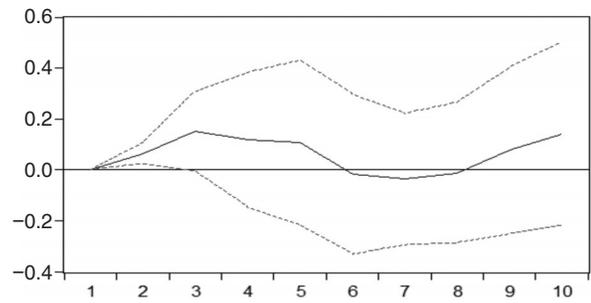


图 6 LNIE对LNY的脉冲响应

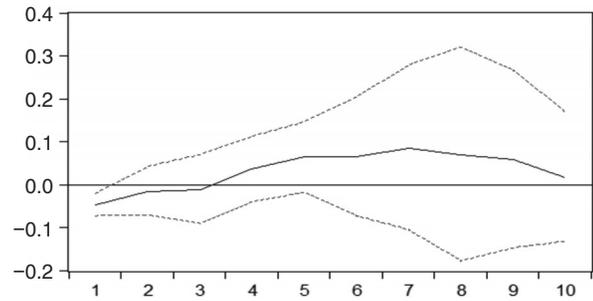


图 7 LNL对LNY的脉冲响应

开始呈上升态势。这表明,经济增长在短期激发了创新创业的活力。

由图7可知,当给本期经济增长一个正向冲击后,我国就业人数在短期内会呈现上下波动趋势,在前七期开始呈上升态势,后三期开始缓慢下降。这表明,经济增长对就业具有正向带动作用。

### (三)方差分解分析

方差分解能衡量VAR模型中每一结构冲击对内生变量的贡献程度。表6为利用Eviews8.0软件所得出的各变量方差分解结果。

表 6 方差分解

时期	创新创业(IE)方差分解				经济增长(Y)方差分解				就业人数(L)方差分解			
	预测标准 误差	DLN IE (%)	DLNY (%)	DLNL (%)	预测标准 误差	DLN IE (%)	DLN Y (%)	DLN L (%)	预测标准 误差	DLN IE (%)	DLN Y (%)	DLN L (%)
1	0.042	100.0	0.00	0.00	0.045	71.07	28.93	0.00	0.0065	13.05	55.03	31.92
2	0.16	83.52	16.11	0.38	0.059	62.03	37.72	0.25	0.0070	12.17	51.89	35.95
3	0.25	54.94	42.46	2.60	0.060	61.52	38.14	0.34	0.0073	15.12	50.52	34.36
4	0.29	49.15	48.16	2.69	0.060	60.93	38.65	0.42	0.0088	23.48	51.79	24.74
5	0.31	43.09	52.78	4.13	0.061	62.16	37.44	0.40	0.013	36.95	49.23	13.82
6	0.31	42.92	52.93	4.15	0.071	66.54	33.15	0.31	0.017	49.68	42.30	8.02
7	0.32	42.36	53.16	4.48	0.087	64.13	35.37	0.50	0.021	48.16	45.63	6.21
8	0.32	43.34	51.97	4.69	0.10	56.86	41.99	1.15	0.023	46.22	48.10	5.68
9	0.34	45.33	50.51	4.16	0.12	50.46	47.43	2.11	0.024	44.09	50.16	5.75
10	0.38	41.86	53.71	4.43	0.12	49.21	48.46	2.33	0.024	44.13	50.15	5.72
均值	0.272	54.65	42.18	3.17	0.078	60.49	38.73	0.78	0.0152	33.31	49.48	17.22

创新创业的波动在第一期来源于自身的作用,但后期自身影响逐渐减弱,从第二期开始受到的来自于经济增长和就业的影响逐渐增强。平均来看,创新创业波动的方差贡献来自于自身的占54.65%,来自于经济增长的占42.18%,来自于就业的占3.17%。

经济增长从第一期开始就受到创新创业波动和自身波动冲击的影响,且受创新创业波动的影响较大,稳定后创新创业对经济增长有明显的作用(49.21%),这表明创新创业对经济增长有促进作用。从平均来看,创新创业对经济增长的方差贡献为60.49%。

就业人数从第一期开始受经济增长波动和自身波动影响且受经济增长影响较大,但后期自身影响逐渐减弱,受到创新创业的影响逐渐增强。稳定后创新创业对就业有明显的作用(44.13%),这表明创新创业对就业有促进作用。平均来看,创新创业对就业的方差贡献为33.31%。

#### 四、创新创业耦合对我国经济增长及就业效应的测度

##### (一)联立方程模型构建

1. 就业方程(L)。创新活动本质上是一种价值创造活动,该价值必然有一部分要靠新企业的创办来实现,这会直接带动就业,即创新创业耦合后产生直接就业效应。在柯布一道格拉斯经典生产函数的基础上引进创新创业变量,即可得到扩展的生产函数如下:

$$Y=AF(K, L, IE)=AK^\alpha L^\beta IE^\gamma \quad (8)$$

其中:A表示技术或全要素生产率;K表示资本;L表示劳动投入;IE是英文Innovation and Entrepreneurship的缩写,代表的是创新创业变量。

生产成本为: $C=WL+R(K+IE)$ ,其中:C为厂商生产成本;W为单位劳动成本;R为单位资本(包括创新创业资本)成本。要素投入决策是在已知W、K和IE的情况下,如何选择L最优以实现利润最大化。利润函数如下:

$$\text{MAX}\pi=\text{MAX}(Y-C)=\text{MAX}[AK^\alpha L^\beta IE^\gamma - WL - r(K+IE)] \quad (9)$$

方程(9)两边同时求导并取对数即可得到关于L的方程:

$$\text{LNL}=\text{C}(1)+\text{C}(2)\text{LNA}+\text{C}(3)\text{LNW}+\text{C}(4)\text{LNIE}+\text{C}(5)\text{LNK}+\varepsilon_1 \quad (10)$$

2. 技术方程(A)。任何创新活动都会通过技术溢出和技术竞争进一步带动技术进步,而这会使企

业产生扩张效应,从而促进新企业的创办,继而间接地带动就业,即创新创业耦合后产生A途径的间接就业效应。据此,考虑技术进步要素A的影响因素主要有国内的经济的发展、创新创业、国外技术引进和高科技产品进口等。综上所述,决定生产率水平的模型可以表述为:

$$\text{LNA}=\text{C}(6)+\text{C}(7)\text{LNY}+\text{C}(8)\text{LNIE}+\text{C}(9)\text{LNEI}+\text{C}(10)\text{LNHI}+\varepsilon_2 \quad (11)$$

式(11)中EI代表国外技术引进变量,HI代表高科技产品进口变量。

3. 资本方程(K)。创新价值的实现,从实践中来看,也必须通过资本来进行转化、应用和推广。在上述资本扩散中,资本的投向也会促进新企业的产生,从而间接带动就业,即创新创业耦合后产生K途径的间接就业效应。据此,借用萨缪尔森和诺德豪斯的理论考察IE对国内投资K的作用,除了本文要考察的IE,还包括收益、成本和预期三个基本要素,即 $K=K(G, NE, R, W, E)$ ,其中:G为国内生产总值;Y代表了国内需求;NE为净出口值,代表了国外需求;R为利率成本;W为劳动成本;E为预期。假定在有限理性的基础上做出投资决策,即未来一年的需求仅取决于前一年的需求,则有 $E=E(Y_{t-1}, NE_{t-1})$ 。综上所述,可得到相应的方程为:

$$\text{LNK}=\text{C}(11)+\text{C}(12)\text{LNY}+\text{C}(13)\text{LNNE}+\text{C}(14)\text{LNR}+\text{C}(15)\text{LNW}+\text{C}(16)\text{LNY}_{-1}+\text{C}(17)\text{LNNE}_{-1}+\text{C}(18)\text{LNIE}+\varepsilon_3 \quad (12)$$

综上所述,本文在L、A和K的基础上建立了如下的联立方程模型( $\varepsilon$ 为随机扰动项):

$$\begin{cases} \text{LNL}=\text{C}(1)+\text{C}(2)\times\text{LNA}+\text{C}(3)\times\text{LNW}+\text{C}(4)\times\text{LNIE}+\text{C}(5)\times\text{LNK}+\varepsilon_1 \\ \text{LNA}=\text{C}(6)+\text{C}(7)\times\text{LNY}+\text{C}(8)\times\text{LNIE}+\text{C}(9)\times\text{LNEI}+\text{C}(10)\times\text{LNHI}+\varepsilon_2 \\ \text{LNK}=\text{C}(11)+\text{C}(12)\text{LNY}+\text{C}(13)\text{LNNE}+\text{C}(14)\text{LNR}+\text{C}(15)\text{LNW}+\text{C}(16)\text{LNY}_{-1}+\text{C}(17)\text{LNNE}_{-1}+\text{C}(18)\text{LNIE}+\varepsilon_3 \end{cases}$$

##### (二)变量选取和数据说明

变量IE采用计量经济学中的交互方法将创新、创业及耦合数值综合成一个指标,变量L为全国从业人员总数(万人),A为全员劳动生产率(亿元/万人),W为劳动力的平均工资(元),K为全社会固定资产投资总额(亿元),Y为国内生产总值(亿元), $Y_{t-1}$ 为滞后一期的国内生产总值(亿元),EI为技术引进合同金额(亿美元),HI为高科技产品的进口额(亿美元),NE为净出口额(亿元), $NE_{t-1}$ 为滞后一

期的净出口额(亿元),R为一年期的银行贷款利率。此外,将以美元为单位的EI和HI数据按当年的汇率中间价进行了换算。同时,由于时间区间需保持一致,所以也选取我国1998~2014年的年度数据,数据来源于《中国统计年鉴》《中国固定资产投资年鉴》和《中国科技统计年鉴》。

### (三)模型估计方法及结果

本模型中包含的内生变量有LNL、LNA和LNK,通过阶条件和秩条件的判别,每个方程都是过度识别的,即联立方程模型是过度识别的,所以模型有解。本文利用Eviews 8.0软件并通过3SLS法来进行估计测算,参数估计前的ADF检验和协整检验均满足条件,参数的具体估计结果见表7。

表7 模型系数估计结果

方程	待估系数	系数值	标准误差	T值	R <sup>2</sup>	Adj-R <sup>2</sup>	D-W值
L方程	C(1)	11.3284	0.2659	42.5961	0.9866	0.9821	1.8641
	C(2)	-0.3097	0.0275	-2.1269			
	C(3)	-0.7791	0.0332	-2.3463			
	C(4)	0.2651	0.003	8.7058			
	C(5)	0.3911	0.0169	2.3106			
A方程	C(6)	-11.322	0.0377	-19.9518	0.9916	0.9873	1.9126
	C(7)	1.0212	0.0037	24.7687			
	C(8)	0.2175	0.0030	-7.1844			
	C(9)	0.1022	0.0037	2.7449			
	C(10)	0.4654	0.0036	-1.9976			
K方程	C(11)	-9.5439	2.3455	4.0689	0.9857	0.9832	1.8585
	C(12)	0.9101	0.6259	2.4538			
	C(13)	0.0857	0.0420	2.0388			
	C(14)	-0.4865	0.1730	-2.8123			
	C(15)	-1.5712	0.7405	2.122			
	C(16)	0.0113	0.0371	1.9947			
	C(17)	0.1343	0.2687	1.9868			
	C(18)	0.1358	0.0714	-1.9019			

从表7中的估计结果看,三个方程的拟合优度值R<sup>2</sup>均在0.985以上,调整的拟合优度值Adj-R<sup>2</sup>均在0.98以上,说明方程的拟合情况较好;所有方程的D-W值都在2左右,表明方程不存在自相关的情况;在误差范围内,T值也满足统计显著性要求,说明构建的联立方程模型具有合理性。

### (四)经济增长和就业效应计算

创新创业的发展同时带来经济增长和就业效应,其中创新创业不仅可以产生直接的就业效应,而

且可以通过影响生产率水平(A途径)和资本投入(K途径)对就业产生间接影响。分别用LNIE对联立方程组模型的3个方程求偏导数,推算经济增长效应和就业的直接、间接和综合效应如下:

$$\begin{cases} \frac{\partial LNL}{\partial LNIE} = C(2) \frac{\partial LNA}{\partial LNIE} + C(3) \frac{\partial LNW}{\partial LNIE} + \\ C(4) + C(5) \frac{\partial LNK}{\partial LNIE} \\ \frac{\partial LNA}{\partial LNIE} = C(8) \\ \frac{\partial LNK}{\partial LNIE} = C(18) \\ \Delta = e^{c(7)-c(12)} - 1 \end{cases}$$

从上面3个推导式可以得出,系数C(4)是创新创业影响就业的直接效应,C(2)×C(8)是创新创业作用于生产率水平(A途径)进而影响就业的间接效应,C(5)×C(18)是创新创业作用于资本(K途径)进而影响就业的间接效应,总间接效应是A途径和K途径间接效应之和,总效应为直接效应和间接效应之和。具体的直接、间接和综合效应的计算结果及分解路径详情见表8和图8。

表8 创新创业的效应计算(%)

相关效应	具体效应	表达式	计算结果	
经济效应	增长效应	$e^{c(7)-c(12)} - 1$	0.1175	
就业效应	直接效应	C(4)	0.2651	
	间接效应	A途径	C(2)×C(8)	-0.0674
		K途径	C(5)×C(18)	0.0531
	总间接效应	C(2)×C(8)+C(5)×C(18)	-0.0143	
	总效应	直接+间接效应		0.2508

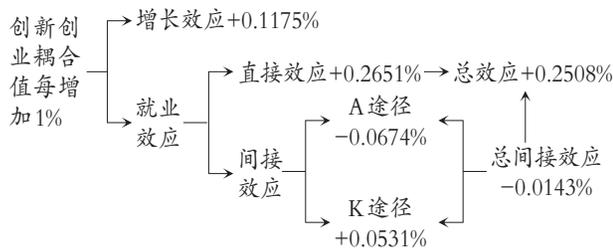


图8 创新创业就业效应分解

图8表明,创新创业带来的经济增长和就业效应均为正,IE值每增加1%,带动经济增长0.1175%,带动总就业增加0.2508%。创新创业对就业的直接效应(+0.2651%)为正,总间接效应(-0.0143%)为负,其中作用于A途径的就业效应(-0.0674%)为

负,作用于K途径的就业效应(+0.0531%)为正。

## 五、结论和政策建议

### (一)研究结论

本文在利用耦合协调函数考察我国创新创业耦合关系的基础上,首先利用VAR模型验证了创新创业对经济增长和就业的影响,然后通过建立联立方程组测算了创新创业对经济增长和就业的影响,结论如下:

1. 我国1998~2014年间的创新、创业水平呈现“J”曲线增长趋势,处于高速发展阶段。这与过去这一时段我国越来越重视创新创业的发展相符合。我国创新创业耦合度总体呈曲折上升趋势,并表现为四个趋势性阶段,分别是平缓上升趋势(1998~2002年)、上升趋势(2003~2006年)、下降趋势(2007~2009年)和较快上升趋势(2010~2014年)。

2. 创新创业对我国经济增长具有明显的促进作用。通过数据分析得知,创新创业对我国经济增长的正影响呈现上下波动态势。从方差分解分析中我们得知,稳定后创新创业对经济增长有明显的促进作用(49.21%)。通过测算表明,创新创业带来的经济增长效应为正,IE值每增加1%,带动经济增长0.1175%。

3. 创新创业对就业在总体上有着积极的促进作用,并且在后期对就业的正向影响更大。脉冲响应表明,创新创业对就业在短期内呈现正向的影响,中期影响逐渐减弱,后期逐渐加强,存在一定的滞后效应。创新创业带来的就业效应为正,IE值每增加1%,带动总就业增加0.2508%。

4. 经济增长对创新创业的影响整体呈现波动态势,但总体上仍是积极的影响。平均来看,创新创业波动的方差贡献来自于自身的占54.65%,来自于GDP的占42.18%,来自于就业的占3.17%。由此可见,我国经济增长对创新创业具有积极的促进作用。

### (二)当前政策的着力点

1. 构建有利于创新与创业协同互动的制度环境、市场环境和生态环境。新常态下创新创业耦合支撑平台体系是促使我国创新创业从“创新滞后型”向“共同型”演进的有力保障,有助于加快形成“创业、创新+创投”协同互动的发展格局。

2. 进一步促进企业加强科技创新人才团队建设,支持和引导企业创新和创业。通过A途径的间接

就业效应目前处于挤出冲击效应阶段,但是从长期来看,创新创业通过A途径的间接效应必将为正。政府可以通过加快产业链整合、扩大衍生产业、鼓励劳动偏向性技术进步等一系列措施缩短这个过程。另外,通过鼓励企业投资创新创业、引导资本进行创新创业活动和出台更多激励投资创新创业的优惠政策等,充分发挥创新创业通过K途径的正向间接效应。

3. 优化创新创业环境,激发全社会创新创业活力,推进打造新常态下经济发展和就业增长新引擎。不断完善体制机制,健全普惠性政策措施,加强统筹协调,构建有利于大众创业、万众创新蓬勃发展的政策环境、制度环境和公共服务体系。

### 主要参考文献:

约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论[M]. 北京:北京出版社,2008.

彼得·德鲁克. 创新与创业精神[M]. 上海:上海人民出版社,2002.

葛宝山,李明芳,蔡莉,赵树宽,董保宝. 全球化背景下的创新与创业——“2011创新与创业国际会议”观点综述[J]. 中国工业经济,2011(9).

李时椿. 略论创新与创业的融合及其发展趋势[J]. 科技管理研究,2008(9).

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).

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).

程郁,陈雪. 创新驱动的经济增长——高新区全要素生产率增长的分解[J]. 中国软科学,2013(11).

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).

赵树宽,余海晴,姜红. 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[J]. 科学学研究,2012(9).

蒋天颖,刘程军. 长江三角洲区域创新与经济增长的耦合协调研究[J]. 地域研究与开发,2015(6).

叶仁荪,王光栋,王雷. 技术进步就业效应与技术进步路线的选择[J]. 数量经济技术经济研究,2008(3).

作者单位:武汉理工大学经济学院,武汉430070