

# 创新型人力资本对经济增长影响的实证研究

## ——基于存量与水平的视角

张根明, 陈才, 曹裕, 谢良

(中南大学商学院, 湖南长沙 410083)

**摘要:**在界定创新型人力资本及其存量与水平的基础上,分析了创新型人力资本对经济增长的影响机理,并采用基于协整理论和向量自回归模型的分析方法,从存量与水平两个角度实证研究了创新型人力资本对我国经济增长的影响。结果显示,创新型人力资本在生产中越来越发挥出决定性作用;创新型人力资本存量与经济增长之间存在协整关系,创新型人力资本存量每增加1%会使得产出增加1.10368%;创新型人力资本水平与经济增长之间存在双向的Granger因果关系;创新型人力资本水平对经济增长的贡献呈现“倒U”型。

**关键词:**创新型人力资本;经济增长

**中图分类号:**F240

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2010)03-0137-05

## 1 创新型人力资本的范畴

关于创新型人力资本概念的界定,国外众多学者提出了自己的观点:Schumpeter<sup>[1]</sup>认为“创新”就是“企业家”把生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系,以实现生产要素或生产条件的“新组合”,即“建立一种新的生产函数”;Nelson和 Phelps<sup>[2]</sup>在提出其追赶模型时指出:(创新型人力资本)具有社会稀缺性的创新能力,即 Schumpeter<sup>[1]</sup>和 Schultz<sup>[3]</sup>所指的发现市场非均衡、使市场恢复均衡的能力。国内学者也对创新型人力资本的界定进行了相关研究:丁栋虹<sup>[4]</sup>提出异质型人力资本的概念,并认为它是“在某个特定历史阶段中具有边际报酬递增生产力形态的人力资本”;姚树荣<sup>[5]</sup>将人力资本分为一般型人力资本、专业型人力资本和创新型人力资本,从而明确提出了创新型人力资本的概念;李红霞、席西民<sup>[6]</sup>将人力资本分为劳力型、技术型、经营型和信息型4种,并将技术、经营、信息3种类型人力资本统称为创新型人力资本;刘智勇<sup>[7]</sup>将综合能力构成中突出创新技能的人力资本称作创新型人力资本。

综合以上研究,本文认为人力资本可以分为初级人力资本和高级人力资本两类。初级人力资本是指一般人所拥有和掌握的健康、知识、技术及能力等有机构成的总和;高级人力资本即创新型人力资本,是一种具有创新性的知识、具备稀缺性的创新能力、长期边际报酬递增的异质人力资本。创新性的知识具有高储备、专业化、新颖性的特点;稀缺性

的创新能力即发现市场非均衡、使市场恢复均衡的能力;长期边际报酬则表现为短期递减、长期递增。在知识经济时代,创新型人力资本作为一种生产投入要素,其计量是一个关键问题,对此可以从存量和水平两方面加以理解:其一,何为创新型人力资本存量?本文认为,创新型人力资本存量是指一国或地区在一定时点上拥有的创新型人力资本总量;其二,何为创新型人力资本水平?Lucas<sup>[8]</sup>在其两资本模型(舒尔茨型人力资本积累模型)中就有“人力资本水平”的表述,这里的创新型人力资本水平是指整个社会平均意义上创新型人力资本所占的比率。比较看来,创新型人力资本存量反映总体状况,是一个绝对值指标,而创新型人力资本水平反映平均状况,是一个相对值指标。

在既有文献中,刘智勇等<sup>[7]</sup>基于不同的模型,实证研究了创新型人力资本与经济增长的关系。我们认为,有关创新型人力资本对经济增长影响的实证研究,应该从存量与水平两方面加以分析。

## 2 创新型人力资本对经济增长影响的机理分析

### 2.1 逻辑分析

(1)微观企业层面。从企业的角度看,企业所拥有的任何资源的运用都与人力资本密切相关。创新型人力资本的不易模仿、难以获取和不可替代性,使其成为企业创造高绩

收稿日期:2009-02-24

基金项目:国家软科学基金项目(05ZK5007);湖南省社科基金项目(07YBB019)

作者简介:张根明(1963-),男,湖南长沙人,博士,中南大学商学院教授,投资系主任,研究方向为产业发展战略;陈才(1985-),男,湖北赤壁人,中南大学商学院硕士研究生,研究方向为产业经济;曹裕(1985-),女,湖南桃江人,中南大学商学院博士研究生,研究方向为产业经济。

效的源泉。作为企业知识创新能力的集中体现,创新型人力资本已是企业的一种关键资源,是企业具有持续竞争力的内在决定因素。

(2)中观产业层面。从产业的视角看,创新型人力资本与经济可持续增长之间的关系可通过“创新型人力资本投资—创新—产业结构高度化—经济持续性增长”的机制体现出来。首先,通过创新型人力资本投资,促使创新型人力资本存量的增加,在相关激励的刺激下,产生知识、产品或服务的创新成果;其次,创新通过产业部门的扩展、收缩、影响生产要素相对收益及改变生活条件和工作条件等方式,对产业结构产生直接或间接影响,推进产业结构的高度化<sup>[8]</sup>;再次,产业结构由低水平状态向高水平状态发展,表现为优势产业间的更迭,这是一个动态的过程,最终实现经济的可持续增长。

(3)宏观经济层面。从宏观的视角看,创新型人力资本对经济可持续增长的作用体现在:①创新型人力资本是经济增长的源泉。创新型人力资本不但与劳动、物质资本和技术进步一样是生产函数的自变量,直接参与生产过程,而且能够通过影响其它要素的边际收益而作用于经济增长,其发挥的作用越来越大;②创新型人力资本是推动经济增长方式转变的动力。实现经济增长方式由粗放型向集约化转变,关键在于科技创新,其基础是创新型人力资本。创新型人力资本不仅能够大幅提高劳动生产率,克服边际收益递减带来的增长缓慢甚至停滞,而且可以使得各生产要素的组合优化,降低投入产出比。

## 2.2 简单模型

假设初始的生产模型是 $Y=F(K,L)$ ,只考虑物质资本 $K$ 和普通劳动力 $L$ 的投入。加入初级人力资本 $H$ 和创新型人力资本 $CH$ 的投入后,生产模型修正为 $Y=F(K,L,H,CH)$ 。又假设生产某产品 $Q$ 需要的几种要素投入分别为 $K_1$ 、 $L_1$ 、 $H_1$ 、 $CH_1$ ,即 $Q=F(K_1,L_1,H_1,CH_1)$ 。则生产函数由 $Y=F(K/L)$ 转变为 $Y=(K/L,H/L,CH/L)$ ,生产某产品 $Q$ 的函数为 $Q=Y=(K_1/L_1,H_1/L_1,CH_1/L_1)$ 。通过比较要素的稀缺程度,可以发现各要素在生产过程中的重要程度。

假设要素的稀缺程度以实际拥有量和生产需要量差额的比例来表示,则用公式表述为: $h=(H_1/L_1-H/L)/(H_1/L_1)$ , $ch=(CH_1/L_1-CH/L)/(CH_1/L_1)$ , $k=(K_1/L_1-K/L)/(K_1/L_1)$ ,其中 $h$ 、 $ch$ 、 $k$ 分别表示人力资本、创新型人力资本和物质资本的稀缺程度。生产中需要的意愿投入量一般会高于实际的投入能力,即 $K_1>K$ , $H_1>H$ , $CH_1>CH$ ,又 $L$ 、 $L_1>0$ ,则要素的稀缺程度总为正,即 $k>0$ , $h>0$ , $ch>0$ ,且数值越大,所表示的稀缺程度越大。

为方便讨论,假设生产函数为里昂惕夫型函数,生产主要取决于稀缺程度更高的要素投入,可设生产函数形式为 $Y=f(\max(k,h,ch))$ 。当 $\max(k,h,ch)=k$ 时,生产函数 $Y=f(k)$ ,表示生产主要受制于人均物质资本要素投入的不足,适当增加人均物质资本的投入,产出就会增加。

根据里昂惕夫生产函数的特征, $k$ 、 $h$ 、 $ch$ 之间是互

补的。将传统的二维里昂惕夫生产曲线发展为三维并不改变问题的实质。于是,图1中三种要素投入形成的等产量曲线互为直角。曲线1为 $k$ 、 $h$ 、 $ch$ 的最佳配比线。该曲线表明,当生产可能受制于某种要素时,更多地投入其它要素,并不能发挥作用,生产只能维持在垂直的生产线上,无法向外扩展。比如,当生产受制于创新型人力资本投入要素时,其它要素投入的增加只能使产出维持在垂直的生产线上。

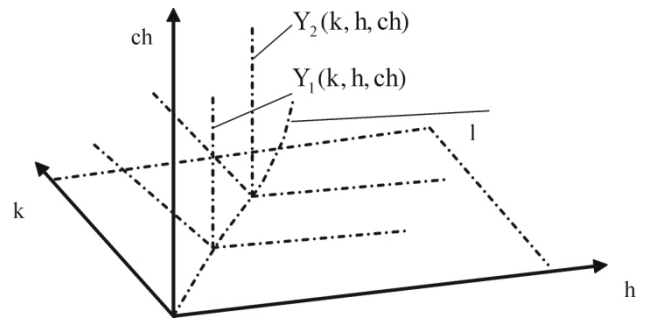


图1 三变量的里昂惕夫生产曲线

在全球经济不断发展的今天,各种生产要素其实都面临着挑战。比较看来,物质资本对于经济发展的瓶颈压力由来已久,目前正逐步得到缓解,其中也包括增加人力资本的投入,这又使得初级人力资本资源的稀缺性得到缓解;由于创新型人力资本高知识储备、创新特质显著及长期边际报酬递增的内在特征,这类异质人力资本在生产要素序列中的排序不断靠前,其稀缺性被加强了。不难看出,创新型人力资本在生产中越来越发挥出决定性作用。

## 3 实证分析

### 3.1 研究方法

本文主要基于存量和水平的视角研究创新型人力资本对我国经济增长的影响。在创新型人力资本存量对经济增长影响的实证中,主要采用协整分析的方法,研究我国创新型人力资本存量与经济增长的长期均衡关系和在短期波动中的关系;为了更加仔细地考察我国创新型人力资本对经济增长的影响,在创新型人力资本水平对经济增长影响的实证中,将在VAR模型的基础上分析我国创新型人力资本水平与经济增长之间的Granger因果关系,并通过脉冲响应函数和方差分解的方法,研究创新型人力资本水平对经济增长的影响(重点检验创新型人力资本是否是经济增长的促进性因素及其作用大小)。

### 3.2 研究变量

本文从创新型人力资本存量及水平两个角度来研究我国创新型人力资本对经济增长的影响,因此,用到的变量主要有:产出、劳动、创新型人力资本存量及创新型人力资本水平。

### 3.3 数据处理

(1)数据来源:本文的基础数据主要源自国家统计局网站(www.stats.gov.cn)、《中华人民共和国2006年国民经济和社会发展统计公报》、《中华人民共和国2007年国民经

济和社会发展统计公报》、《中国教育成就统计资料1986—1990》和《中国教育成就统计资料1949—1983》。

(2)时段选择:考虑到数据的易获取性,选取1985—2007年为研究时段。

(3)具体说明。①产出:以GDP标示。用历年的国内生产总值来表示,并根据居民消费价格指数将其调整为1985年的不变价。②创新型人力资本存量:以CH标示。Schultz把教育看作是整个人力资本积累最主要的部分,既有研究也主要从教育的视角来计量人力资本存量,即根据“人力资本存量等于劳动力数量与平均人力资本之积”的思路,用平均受教育年限作为平均人力资本的替代指标。创新型人力资本存量的计算公式为:

$$HC_t = \sum_{i=1}^2 N_{it} l_{it} \quad (1)$$

其中,  $HC_t$  为某年的创新型人力资本存量;  $i=1,2$ , 分别为普通高等学校本专科教育、研究生教育;  $N_{it}$  为  $i$  级教育的教育年限;  $l_{it}$  为某年  $i$  级教育的毕业生存量。

具体做法为,参照Barro&Lee<sup>[9]</sup>、刘智勇<sup>[7]</sup>、胡永远<sup>[10]</sup>、林志伟<sup>[11]</sup>、陈秀山和张岩<sup>[12]</sup>、姚先国<sup>[13]</sup>的思路,首先,采集普通高等学校本专科教育和研究生教育1949—1990年毕业生累计数(研究生为21.95万人,普通高等学校本专科生为738.1万人),并假定这两级教育1949年以前的毕业生存量为1949年该级教育毕业生的10倍,从而得到各级教育1990年毕业生存量;其次,将普通高等学校本专科教育和研究生教育1991—2007年的毕业生数加上上一年该级教育毕业生存量,得到该级教育1991—2007年的毕业生存量(在计算过程中本文没有对毕业生存量进行折旧);再次,将某年普通高等学校本专科教育和研究生教育某年毕业生存量乘以该级教育的受教育年限(研究生教育设定为2.5年,普通高等学校本专科生为3.5年),得到该级教育该年的人力资本存量;最后,将某年普通高等学校本专科教育和研究生教育某年的人力资本存量按一定折算系数进行加权求和(研究生为3,普通高等学校本专科生为2),得到该年的人力资本存量,作为创新型人力资本存量的替代指标。

③创新型人力资本水平:以H标示。创新型人力资本水平是一个具有“整体平均”意义的概念。因此,这里用全社会创新型人力资本存量与劳动力数量相除所得到的量,作为替代指标来表征创新型人力资本水平,即:

$$H = CH / L \quad (2)$$

其中,L为劳动力,用历年三次产业就业人员数替代。

### 3.4 实证过程

(1)创新型人力资本存量与我国经济增长的协整分析。

①单位根检验。对CH和GDP取对数得到LNCH和LNGDP两个序列,对之进行ADF检验,将Eviews软件分析结果列于表1。由表1可见,两个时间序列自身及其一阶差分都非平稳,但二阶差分都是平稳的,即它们都是I(2)序列,满足协整分析的条件。

②协整检验。图2是LNCH和LNGDP的曲线图。随着时间的推移, LNCH和LNGDP表现为具有大致相同的增

长和变换趋势,即二者之间可能存在协整关系。

表1 ADF单位根检验结果

变量	检验形式(c,t,k)	ADF统计量	临界值	结论
LNCH	(c,t,2)	-1.068 808	-4.500 0*	不平稳
$\Delta$ LNCH	(c,t,1)	-1.763 841	-4.500 0*	不平稳
$\nabla$ LNCH	(0,0,1)	-1.895 636	-1.625 1***	平稳
LNGDP	(c,t,2)	-3.387 165	-3.659 1**	不平稳
$\Delta$ LNGDP	(c,0,4)	-1.679 938	-3.887 7*	不平稳
$\nabla$ LNGDP	(0,0,1)	-4.748 463	-2.696 8*	平稳

注:检验形式中的c、t、k分别表示截距项、趋势项和滞后项,其中k的选择根据AIC和SC准则确定; $\Delta$ 、 $\nabla$ 分别表示变量的一阶和二阶; \*、\*\*、\*\*\*分别表示1%、5%、10%置信水平。下同。

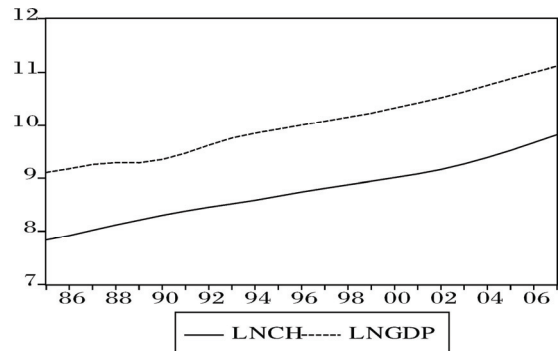


图2 序列LNCH和LNGDP的曲线

建立协整回归方程并估计后得到:

$$LNGDP_t = 0.352 252 + 1.103 68 LNCH_t + \hat{u}_t \quad (3)$$

对上式的残差进行单位根检验,由回归方程估计结果可得:

$$\hat{u}_t = LNGDP_t - 1.103 68 LNCH_t - 0.352 252 \quad (4)$$

对 $\hat{u}_t$ 进行单位根检验,其结果如表2所示。

表2 残差的单位根检验结果

变量	检验形式(c,t,k)	ADF统计量	临界值	结论
$\hat{u}_t$	(c,0,1)	-4.793 451	-3.785 6*	存在协整关系

从表2可知, $\hat{u}_t$ 是I(0)序列,LNGDP与LNCH之间存在协整关系。另外,式(3)显示,创新型人力资本存量对我国经济增长的影响与理论分析是相吻合的。系数1.103 68表明,从长期看来,创新型人力资本量每增加1%,会使得产出增加1.103 68%。

③误差修正模型分析。已经估计得到创新型人力资本存量与产出的协整方程的残差序列 $\hat{u}_t$ ,令误差修正项 $ecm_t = \hat{u}_t$ ,建立误差修正模型并估计得到:

$$\Delta LNGDP_t = 0.031 930 + 0.682 691 \Delta LNCH_t - 0.379 582 ecm_{t-1} \quad (5)$$

在上述误差修正模型中,差分项反映了短期波动的影响。产出的短期变动可分为两部分:一部分是短期创新型人力资本量波动的影响;一部分是偏离长期均衡的影响。误差修正项 $ecm_t$ 系数的符号为负,符合反向修正机制。其大小

反映了对偏离长期均衡的调整力度,从系数估计值-0.379 582来看,当短期波动偏离长期均衡时,将以-0.379 582的调整力度将非均衡状态拉回到均衡状态。

(2)创新型人力资本水平对经济增长影响的实证分析。

①Granger 因果检验。由表2得知,LNGDP是二阶平稳序列。对H序列进行ADF检验,Eviews软件分析结果见表3,H时间序列自身及其一阶差分而非平稳,但二阶差分却是平稳的,即H也是I(2)序列。于是,可以进行以下的协整检验。

表3 ADF单位根检验结果

变量	检验形式(c,t,k)	ADF统计量	临界值	结论
H	(c,t,1)	3.255 335	-3.645 4**	不平稳
ΔH	(c,t,1)	0.585 707	-3.659 1**	不平稳
∇H	(0,0,1)	-1.648 825	-1.625 1***	平稳

进行Johansen协整检验,检验结果见表4和表5。由表4可知,LNGDP与H之间存在1个协整关系。由表5可知,LNGDP与H之间也存在1个协整关系。两个检验都认为变量LNGDP与H之间存在协整关系,可以认为我国创新型人力资本水平与经济增长之间存在着长期稳定的均衡关系,验证了建立向量自回归模型分析创新型人力资本对经济增长动态影响的可行性。

表4 Johansen协整检验结果(迹统计量检验)

协整关系假定	特征值	迹统计量	5%临界值	概率P值
0	0.717 740	26.597 64	15.494 71	0.000 7
≤1	0.001 627	0.034 193	3.841 466	0.853 3

表5 Johansen协整检验结果(最大特征值统计量检验)

协整关系假定	特征值	最大特征值统计量	5%临界值	概率P值
0	0.717 740	26.563 45	14.264 60	0.000 4
≤1	0.001 627	0.034 193	3.841 466	0.853 3

基于VAR(2)模型,进行Granger因果关系检验,检验结果见表6。不难发现,可以在94%的置信水平上认为创新型人力资本是经济增长的Granger原因,同时可以在99%的置信水平上认为经济增长是创新型人力资本的Granger原因,即我国创新型人力资本水平与经济增长之间存在双向的Granger因果关系。

表6 Granger因果检验结果

原假设	$\chi^2$ 统计量	自由度	P值
LNGDP不能Granger引起H	13.528 67	2	0.001 2
H不能Granger引起LNGDP	5.390 9 10	2	0.067 5

②脉冲响应函数分析。以上分析表明,创新型人力资本水平与经济增长之间具有长期的均衡关系。为了更加细致地分析二者之间的关系,在VAR(2)模型的基础上,分别给创新型人力资本水平和经济增长一个标准差大小的信息(Innovation)冲击,得到关于二者的脉冲响应函数图,即图3和图4。其横轴为冲击作用的滞后期,纵轴为响应数值,实线则表示脉冲响应函数。

由图3可知,经济增长对来自创新型人力资本水平的一

个标准差信息具有较强烈的反应。特别是第8期之后,创新型人力资本水平对经济增长冲击的响应越来越强烈,说明在长期创新型人力资本水平对经济增长具有显著的促进作用。

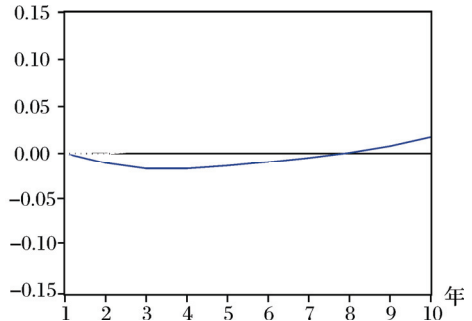


图3 创新型人力资本水平对经济增长冲击的响应

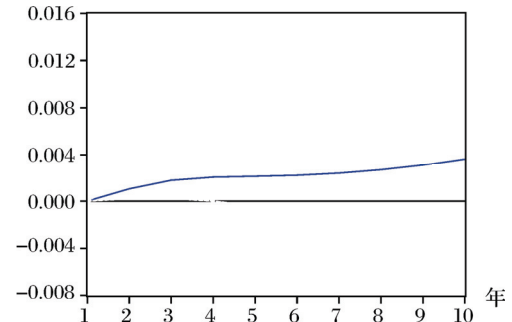


图4 经济增长对创新型人力资本水平冲击的响应

由图4可知,经济增长对创新型人力资本水平冲击的响应在第1期不明显,随着时间的推移,经济增长对创新型人力资本水平冲击的响应越来越强烈。即,在短时期内,经济增长对创新型人力资本水平的影响就被显现出来。同时,经济增长对创新型人力资本水平的提升拉动作用具有较长的持续效应。

③方差分解分析。利用方差分解方法分析创新型人力资本水平对经济增长的贡献程度,结果见图5,其中横轴表示滞后期,纵轴表示贡献率。

从图5可以看出,首先,创新型人力资本水平对经济增长的贡献率呈现“倒U”型,即要使经济增长获得持续的动力,对提升创新型人力资本水平的投入也应是持续的。其次,不考虑自身的贡献率,则创新型人力资本水平对经济增长的贡献度较大,最大达到40%左右,可见创新型人力资本水平对经济增长的确起着非常重要的作用。

### 4 结论

本文在分析创新型人力资本对经济增长影响机理的基础上,从人力资本存量与水平的视角,就创新型人力资本对我国经济增长的影响进行了实证分析,结果表明:

(1)创新型人力资本的稀缺程度高于其它生产要素,其在经济增长中越来越发挥出决定性作用。

(2)我国创新型人力资本存量与经济增长之间存在协整关系。研究表明,创新型人力资本存量与经济增长之间存在

长期、稳定的均衡关系,且创新型人力资本存量每增加1%会使得产出增加1.1038%,验证了创新型人力资本具有边际报酬递增的本质属性。

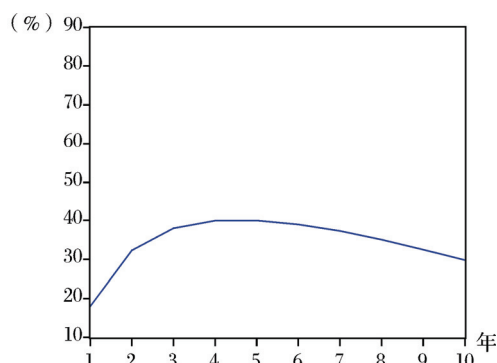


图5 创新型人力资本水平对经济增长的贡献率

(3)经济增长的短期波动受短期创新型人力资本存量波动的影响和偏离长期均衡的影响。协整回归方程的系数估计值为-0.379582,符合反向修正机制,即当短期波动偏离长期均衡时,将以-0.379582的调整力度将非均衡状态拉回到均衡状态。

(4)创新型人力资本水平与我国经济增长之间存在着双向的Granger因果关系。创新型人力资本水平的提升,为经济增长提供了强大的智力支持;经济的不断发展,也为创新型人力资本水平的提高奠定了基础。

(5)创新型人力资本水平与经济增长相互之间的响应应具有比较长期的持续效应。脉冲响应函数分析揭示:经济增长对来自创新型人力资本水平的一个标准差信息具有比较强烈的反应,且在滞后8期之后,响应越来越强烈;随着时间的推移,创新型人力资本水平对来自经济增长冲击的响应越来越强烈。这表明加大对创新型人力资本水平提升的投入是值得的。

(6)创新型人力资本水平对经济增长具有长期的影响力。方差分解分析揭示:创新型人力资本水平对经济增长的贡献率呈现“倒U”型;不考虑自身贡献率,创新型人力资本

水平对经济增长的贡献度较大(最大时达到40%左右)。

#### 参考文献:

- [1] 熊彼特. 经济发展理论 [M]. 北京: 商务印书馆, 1990.
- [2] NELSON RICHARD R, PHELPS EDMUND S. Investment in humans, technological diffusion, and economic growth [J]. American Economic Review, 1966(5): 69-75.
- [3] 舒尔茨. 论人力资本投资 [M]. 北京: 北京经济学院出版社, 1990.
- [4] 丁栋虹. 制度变迁中企业家成长模式研究 [M]. 南京: 南京大学出版社, 1999.
- [5] 姚树荣. 创新型人力资本、制度与企业绩效 [J]. 当代财经, 2001(2): 3-7.
- [6] 李红霞, 席酉民. 创新型人力资本及其管理激励 [J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2002(1): 47-51.
- [7] 刘智勇. 创新型人力资本与经济增长 [D]. 长沙: 湖南大学经济与贸易学院, 2004.
- [8] 范道津, 张雄林. 基于异质型人力资本集聚的区域经济发展模式研究 [J]. 科技进步与对策, 2008, 25(1).
- [9] BARRO, R.J. AND J.W. LEE. International data on educational attainment: updates and implications [J]. CID Working Paper, 2000(42): 31-316.
- [10] 胡永远. 人力资本与经济增长: 一个协整分析 [J]. 科技管理研究, 2005(4): 88-90.
- [11] 林志伟. 我国异质型人力资本与经济增长的关系 [J]. 山西财经大学学报, 2006(5): 48-53.
- [12] 陈秀山, 张岩. 异质型人力资本在区域经济差距中的贡献研究 [J]. 经济学动态, 2006(3): 36-41.
- [13] 姚先国, 张海峰. 教育、人力资本与地区经济差异 [J]. 经济研究, 2008(5): 47-57.

(责任编辑: 万贤贤)

## An Empirical Study of the Impact of Creative Human Capital on Economic Growth

Zhang Genming, Chen Cai, Cao Yu, Xie Liang

(School of Business, Central South University, Changsha 410083, China)

**Abstract:** Creative human capital is playing a more and more decisive role in production. The long run co-integration relationship exists between creative human capital stock and economic growth. If creative human capital stock increases by 1%, the output could increase 1.10368%. There is a bidirectional granger causality between creative human capital level and economic growth, the contribution of creative human capital level for economic growth follows an inverted U-shaped.

**Key Words:** Creative Human Capital; Economic Growth