

智力跨国外流有利于中国技术创新吗?

李平¹,许家云²,张庆昌³

(1. 山东理工大学 商学院, 山东 淄博 255012; 2. 南开大学 经济学院, 天津 300071;
3. 中国银行 国际金融研究所, 北京 100818)

摘要:智力跨国外流究竟是提升了外流国的技术创新能力,还是导致创新人才流失而削弱了技术创新能力?文章在人力资本异质性的开放经济框架内,将智力外流引入技术创新生产函数,从理论上探讨了智力外流与外流国技术创新之间的关系,并进一步构造智力外流指标,利用中国省际面板数据进行了实证分析。实证结果表明,智力外流与中国技术创新之间呈倒U形关系,当前中国大部分地区的智力外流水平处于倒U形曲线的上升阶段。因此,鼓励和合理引导人才国际流动对于提升中国技术创新能力具有重要意义。

关键词:智力外流;人力资本;技术创新

中图分类号:F061.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2013)02-0113-11

一、引言

作为经济发展不可或缺的要害,人力资本正成为各国竞相争夺的宝贵资源。世界移民报告显示,截至2010年,全世界约有2.1亿人在出生国以外工作,每35人中就有1人是移民,每10名受过高等教育的移民中就有6名来自发展中国家和地区。据此有学者(如Bhagwati,1974)指出,西方发达国家和地区凭借自身强大的经济实力不断吸引各国优秀人才,而大规模的智力外流则给经济技术相对落后的发展中国家和地区带来了巨大损失。

但智力外流并不等同于智力流失,^①智力流失是一国人力资本和技术创新能力的绝对损失,而以人才出国学习、深造、交流、工作为主要形式的智力外流对外流国技术创新和经济发展的影响则具有不确定性(Ghosh,1982)。历史上,彼得大帝时代的俄罗斯、明治天皇时代的日本以及洋务运动时期的晚清

收稿日期:2012-09-25

基金项目:国家社会科学基金一般项目(08BJL007);国家软科学项目(2010GXS5D226);教育部规划基金项目(12YJA79007)

作者简介:李平(1969—),男,浙江宁波人,山东理工大学商学院教授,博士生导师;

许家云(1987—),女,山东日照人,南开大学经济学院博士研究生;

张庆昌(1984—),男,山东聊城人,中国银行国际金融研究所博士后流动站研究人员。

都有大批留学生前往先进国家,而这种智力外流在不同程度上促进了当时本国技术创新能力和国力的提升。

20世纪90年代出现了被称为“有益的智力外流”的一系列研究文献。相关学者(如 Mountford,1997;Mayr 和 Peri,2009)指出,随着全球经济一体化,适当的智力外流可以通过人力资本激励效应和智力回流效应来促进一国的经济发展与技术进步。第一,人力资本激励效应,即发达国家较高的教育回报率会促使外流国的个人增加教育投资以获取外流机会,而外流门槛又会使部分接受过良好教育但没有获得外流机会的人留在本国,这能够在一定程度上提高本国的人力资本水平;第二,智力回流效应,即发展中国家在海外接受过教育且具有丰富工作经验的人才回流可以带回丰富的人力资本、物质资本和社会资本。值得注意的是,上述两种效应均以人力资本为作用载体,即智力外流都是通过影响外流国的人力资本积累和投资来影响其技术创新能力。

也有学者指出,发展中国家存在最优的智力外流水平。当外流水平较低时,智力外流会通过人力资本激励效应、智力回流效应等促进外流国技术创新能力提升和经济发展;但当外流水平不断提高并超过最优值时,持续的智力外流会阻碍外流国人力资本的数量积累和质量提升,进而对这些国家的就业和产出产生负面影响(Stark 等,1997;Thanh,2004)。

现有相关研究考察了智力外流与外流国贸易、外商直接投资等之间的关系,但较少探讨它对技术创新的影响。鉴于此,本文从理论和实证两个方面探讨智力外流与外流国技术创新之间的关系:第一,在理论方面,本文在人力资本异质性的开放经济框架内证明是否存在“有益的智力外流”;第二,在实证方面,本文在李平和许家云(2011)的基础上构造智力外流指标,分别采用单方程双向固定效应估计和联立方程三阶段最小二乘估计对理论推断进行检验。

二、理论模型

(一)模型设定

创新投入主要包括创新资本投入和创新人员投入,本文构建如下柯布—道格拉斯形式的技术创新生产函数:

$$Y_t = A_0 K_t^a H_t^b e^c \quad (1)$$

其中, A_0 表示基期研发活动的技术水平, Y 表示技术创新水平, K 和 H 分别表示创新资本投入和创新人员投入。 e 表示其他影响技术创新的因素, a 、 b 和 c 分别表示创新资本投入、创新人员投入及其他影响因素的技术创新弹性。

基于 Lucas(1988)的研究,本文考虑一个开放经济体,该经济体中有 N 个具有不同人力资本水平的创新人员。创新人员的人力资本水平用 τ 表示,假设 τ 服从正态分布,分布函数记为 $p(\tau)$,则具有人力资本水平 τ 的创新人员数为 $n=Np(\tau)$ 。设创新人员 i 的人力资本积累函数为:

$$h_i = h(c_i, \tau_i) \quad (2)$$

其中, h_i 表示人力资本存量, c_i 表示人力资本投资。为简化分析, 设 $h_i = c_i^\alpha \tau_i$, 其中 α 为人力资本存量对人力资本投资的弹性系数, $0 < \alpha < 1$ 。假设依据人力资本存量对创新人员进行收入补偿, 即 $U_i = h_i$, 则其净收入为:

$$NU_i = -c_i + h_i(c_i, \tau_i) \quad (3)$$

设创新人员的外流概率为 p , 当人力资本的边际产品价值较高时, p 往往较大。基于此, 假设外流创新人员的收入是国内具有同等条件的未外流创新人员的 ω 倍, 即 $U_{\text{outflow}} = \omega U (\omega > 1)$ 。创新人员通过最大化个人净收入来决定其人力资本投资额, 也即:

$$\text{Max } NU_i = -c_i + E(U_i) \quad (4)$$

通过求解式(4), 我们可以得到创新人员的最优人力资本投资额 c_i^* , 进而得到其最优人力资本存量 h_i^* 。 c_i^* 和 h_i^* 都是创新人员人力资本水平 τ_i 的函数, 则经济体的总人力资本存量 H 为:

$$H = \int_0^{\infty} h_i^*(\tau_i) n(\tau_i) d\tau \quad (5)$$

其中, $n(\tau)$ 表示人力资本水平为 τ 的创新人员数。

(二) 均衡分析

1. 不存在智力跨国流动。此时, 创新人员的净收入最大化问题为:

$$\text{Max } NU_i = -c_i + c_i^\alpha \tau_i \quad (6)$$

通过求解式(6), 我们得到创新人员的最优人力资本存量为 $h_i^* = (c_i^*)^\alpha \tau_i = \alpha^{\alpha/(1-\alpha)} \tau_i^{1/(1-\alpha)}$, 则封闭经济体的总人力资本存量为:

$$H_0 = N \int_0^{\infty} \alpha^{\alpha/(1-\alpha)} \tau^{1/(1-\alpha)} p(\tau) d\tau = N \alpha^{\alpha/(1-\alpha)} \int_0^{\infty} \tau^{1/(1-\alpha)} p(\tau) d\tau \quad (7)$$

2. 存在智力跨国流动。在这种情况下, 创新人员的外流概率为 p , 收入为 $\omega c_i^\alpha \tau_i$, 留在国内的概率为 $1-p$, 收入为 $c_i^\alpha \tau_i$, 则其预期总收入为 $E(U_i) = p\omega c_i^\alpha \tau_i + (1-p)c_i^\alpha \tau_i$ 。此时, 创新人员的净收入最大化问题为:

$$\text{Max } NU_i = -c_i + p\omega c_i^\alpha \tau_i + (1-p)c_i^\alpha \tau_i \quad (8)$$

通过求解式(8), 我们可以得到创新人员的最优人力资本投资额为 $c_{iW}^* = \{\alpha \tau_i [1 + p(\omega - 1)]\}^{1/(1-\alpha)}$, 则开放经济体的总人力资本存量为:

$$H = (1-p) [1 + p(\omega - 1)]^{\alpha/(1-\alpha)} H_0 \quad (9)$$

式(9)表示国内总人力资本存量, 它是创新人员外流概率 p 的函数, 即 $H = H(p)$ 。我们将式(9)代入式(1), 可以得到最优技术创新水平。

若 $p=0$, 则 $H=H_0$, 表明没有智力外流, 此时, $Y_i = A_0 K_i^\alpha H_{0i}^\alpha e^\varepsilon$ 。若 $p=1$, 则 $H=0$, 表明创新人员全部流向高收入国家或地区, 此时, $Y_i=0$ 。若 $0 < p < 1$, 则 $H > 0$, 此时有:

$$\text{sign}(\partial Y / \partial p) = \text{sign}[(\omega\alpha - 1) - p(\omega - 1)] \quad (10)$$

推论 1: 如果 $\alpha < 1/\omega$, 则智力外流总是会削弱外流国的技术创新能力, 而

且外流概率越高,技术创新能力损失越大。这种情况被称为“智力外流陷阱”。

推论 2:如果 $\alpha > 1/\omega$, 则存在最优外流概率 $p^* = (\omega\alpha - 1)/(\omega - 1)$ 使外流国的技术创新水平最高, 此时, $Y_M = A_0 K_i^a [(1 - \alpha)\alpha^{a/(1-\alpha)} \omega^{1/(1-\alpha)} H_0 / (\omega - 1)]^b e^\varepsilon$ 。当 $0 < p < p^*$ 时, $\partial Y / \partial p > 0$; 当 $p^* < p < 1$ 时, $\partial Y / \partial p < 0$ 。

推论 2 表明, 当 $\alpha > 1/\omega$ 时, 存在最优智力外流水平 p^* 使外流国的技术创新水平最高(见图 1 中 M 点)。随着智力外流水平的进一步提高, 智力增益效应会下降, 直到 N 点等于智力损失效应,^② 此时智力外流对外流国技术创新的总效应为 0。当 $p=1$ 时, 所有创新人员全部外流, 外流国的技术创新水平为零。总的来说, 当 $0 < p < p^{**}$ 时, 智力外流能够提升外流国的技术创新能力; 而当 $p^{**} < p < 1$ 时, 智力外流会导致外流国技术创新能力的净损失。

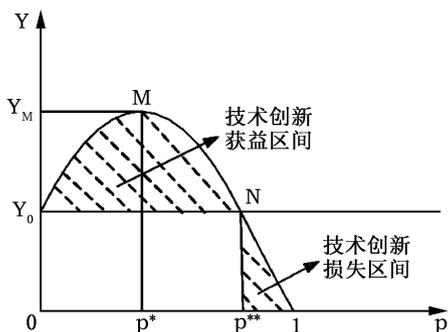


图 1 智力外流与技术创新关系图

上述模型分析表明, 在一定条件下, 智力外流与外流国技术创新之间呈倒 U 形关系, 智力外流不是流入流出国家之间的“零和游戏”, 适度的智力外流能够促进外流国技术创新能力的提升, 但外流规模的无限扩大会削弱技术创新能力。

三、计量模型、变量与数据

(一) 计量模型设定

在上述理论分析的基础上, 我们运用 2000—2009 年中国 30 个省、直辖市、自治区^③ 的数据来实证分析智力外流对中国技术创新的影响。考虑到智力外流对技术创新的影响具有滞后性, 我们构建如下计量模型:

$$\ln \text{Inno}_{it} = \alpha_0 + \alpha_i + \alpha_t + \alpha_1 \text{RM}_{it-j} + \alpha_2 \text{RM}_{it-j}^2 + \alpha_3 \ln \text{RDL}_{it-j} + \alpha_4 \ln \text{RDK}_{it-j} + \alpha_5 \ln X_{it-j} + \mu_{it} \quad (11)$$

其中, i 表示省份, t 表示年份, j 表示滞后期数, α_0 为常数项, α_i 和 α_t 分别表示地区和时间固定效应, Inno 、 RDL 和 RDK 分别表示技术创新水平、研发人员投入和研发资本投入, 分别用各省历年的专利申请受理数、研发人员全时当量和

国内研发资本存量来衡量, RM 表示智力外流水平。

此外,我们还加入了一组影响技术创新的控制变量 X , 主要包括: 国际技术扩散溢出的研发资本存量——分别用外商直接投资、进口贸易及国外专利申请与引用溢出的研发资本存量 S^{fdi} 、 S^{im} 和 S^{pat} 来反映 (Anderson 和 Wincoop, 2003), 制度变量 ZD (蒋殿春和张宇, 2008) 和国内消费需求 DM (Schmookler, 1966), 以及教育经费支出增长率 EDU 和智力回流规模 TRE (林琳, 2009; 李平和许家云, 2011)。

根据式(11), 如果 $\alpha_1 > 0$ 且 $\alpha_2 < 0$, 则智力外流与技术创新之间呈倒 U 形关系; 如果 $\alpha_1 < 0$ 且 $\alpha_2 > 0$, 则两者之间呈 U 形关系; 而如果 $\alpha_1 \neq 0$ 但 $\alpha_2 = 0$, 则两者之间呈线性关系。

考虑到经济全球化对技术创新的复杂影响, 我们构建如下联立方程并采用三阶段最小二乘估计来解决外商直接投资、进口贸易及国外专利申请与引用三者溢出的研发资本存量之间的联立性问题:

$$\ln S_{it}^{fdi} = \beta_0 + \beta_i + \beta_t + \beta_1 \ln Inno_{it} + \beta_2 C_{it}^{fdi} + \mu_{it} \quad (12)$$

$$\ln S_{it}^{im} = \gamma_0 + \gamma_i + \gamma_t + \gamma_1 \ln Inno_{it} + \gamma_2 C_{it}^{im} + \mu_{it} \quad (13)$$

$$\ln S_{it}^{pat} = \lambda_0 + \lambda_i + \lambda_t + \lambda_1 \ln Inno_{it} + \lambda_2 C_{it}^{pat} + \mu_{it} \quad (14)$$

其中, β_i 、 γ_i 和 λ_i 表示地区固定效应, β_t 、 γ_t 和 λ_t 表示年份固定效应。 C^k ($k = fdi, im, pat$) 表示技术创新 $Inno$ 之外的其他控制变量, 包括制度变量、国内消费需求、教育经费支出增长率、智力回流规模、国内生产总值、人均国内生产总值以及高校在校生人数。我们发现, 外商直接投资、进口贸易及国外专利申请与引用三者溢出的研发资本存量之间的相关系数均大于 0.6, 外商直接投资与进口贸易两者溢出的研发资本存量之间的相关系数则接近 0.9, 表明三者之间存在较强的线性相关性。为了避免多重共线性, 我们在估计时没有将这三个变量同时引入式(11)。

(二) 变量说明

我们用各省历年的出国留学人数 TRM_{it} 与取得学位的高校毕业生人数的比值来衡量智力外流水平 RM_{it} , 用各省历年的学成回国留学人员数来衡量智力回流规模 TRE_{it} 。为了获得中国各省出国留学和留学归国人员的数据, 本文选取历年的高校在校生人数、教育经费投入、贸易和实际使用 FDI 总额、科技经费投入以及 GDP 这五个指标作为留学引力因素, 借鉴张勇等 (2009) 构造基础设施指数的方法, 分别把它们对各省历年的出国留学和留学归国人数进行回归, 然后把它们对出国留学和留学归国人数的贡献作为权数进行加总, 进而得出历年的留学引力综合权数, 即 $index_{it} = \eta_1 x_{gx} + \eta_2 x_{jy} + \eta_3 x_{ie} + \eta_4 x_{ky} + \eta_5 x_{gdp}$, 其中 $index_{it}$ 表示各省历年的留学引力综合权数, x_{gx} 、 x_{jy} 、 x_{ie} 、 x_{ky} 和 x_{gdp} 分别表示各省历年的高校在校生人数占全国高校在校生人数的比重、教育经费投入占全国教育经费投入的比重、贸易和实际使用 FDI 总额占全国贸易和

实际使用 FDI 总额的比重、科技经费投入占全国科技经费投入的比重以及 GDP 占全国 GDP 的比重。本文以各省留学引力综合权数 $index_{it}$ 作为权重, 将其与中国历年的出国留学人员总数 (TRM_{it}^{total}) 和留学归国人员总数 (TRE_{it}^{total}) 相乘, 得到各省的出国留学和留学归国人员数, 即 $TRM_{it} = TRM_{it}^{total} \times index_{it}$, $TRE_{it} = TRE_{it}^{total} \times index_{it}$ 。

外商直接投资、进口贸易与外国专利申请和引用溢出的研发资本存量 (S^{fdi} 、 S^{im} 和 S^{pat}) 以及研发资本投入 (RDK) 的计算方法参见李平和许家云 (2011)。此外, 本文以中国各省历年的知识产权保护水平作为制度变量 (ZD_{it}), 用各省历年的最终消费支出 (包括居民消费和政府消费两部分) 来反映国内消费需求 DM_{it} 。

(三) 数据来源

中国各省的各种价格指数、科技活动经费支出额、教育经费支出额、最终消费支出、专利申请受理数、研发人员全时当量、进出口总值、固定资产投资额以及高校在校生人数等数据来自历年《中国统计年鉴》, 留学生相关数据来自历年《中国统计年鉴》和联合国教科文组织数据库, 研发溢出国的 GDP、固定资本增加值、劳动力人数以及研发投资数据来自 OECD 官方网站和联合国统计数据库, 研发溢出国对中国的贸易额、FDI 总额及各国专利申请数等数据分别来自历年《中国对外贸易统计年鉴》、《中国统计年鉴》及世界银行数据库。

四、实证结果分析

我们首先采用单方程双向固定效应方法进行估计, 然后给出联立方程三阶段最小二乘估计结果, 最后对实证结果进行稳健性检验。^④

(一) 单方程双向固定效应估计

单方程双向固定效应估计结果见表 1。从中可见, 智力外流二次项的系数均为负, 且大多通过了 10% 水平的显著性检验。这一结果与理论推断一致, 即智力外流与技术创新之间呈倒 U 形关系。可见, 随着智力外流的增加, 中国技术创新会呈现先上升后下降的变化特征。但由于单方程双向固定效应估计没有考虑经济全球化对技术创新的复杂影响, 我们尚不能武断地接受这一结论。

表 1 单方程双向固定效应估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
RM_{it-2}	0.0017* (1.98)	0.0016** (2.32)	0.0018** (2.24)	0.0013* (1.87)	0.0012* (1.96)	0.0014** (2.23)
RM_{it-2}^2	-0.0693*** (-4.21)	-0.0626* (-1.88)	-0.0501* (-1.79)	-0.0239* (-2.06)	-0.0499 (-1.32)	-0.0193* (-1.98)
$\ln RDI_{it-2}$	0.0664*** (4.46)	0.0731** (2.25)	0.0829* (1.72)	0.0958*** (5.26)	0.0754*** (2.91)	0.0435*** (4.80)

续表 1 单方程双向固定效应估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\ln RDK_{i-2}$	0.0543* (1.74)	0.0615* (1.87)	0.0716** (2.14)	0.1202* (1.81)	0.0427*** (4.31)	0.0324*** (3.70)
EDU_{i-2}	0.0145* (1.72)	0.0284* (1.78)	0.0531*** (3.18)			
$\ln TRE_{i-2}$				0.0046*** (4.63)	0.0032* (1.85)	0.0030** (2.16)
$\ln S_{i-2}^{di}$	-0.0045 (-1.10)			0.0337** (2.32)		
$\ln S_{i-2}^{im}$		0.0236* (1.75)			-0.0051 (-1.39)	
$\ln S_{i-2}^{ps}$			0.0712*** (2.87)			0.0746* (1.88)
$\ln ZD_{it}$	0.0247** (2.07)	0.0328** (2.16)	0.1241 (1.46)	0.0390*** (5.24)	0.0163 (1.37)	0.0492** (2.25)
$\ln DM_{i-2}$	0.0415** (2.02)	0.0325*** (4.31)	0.0237*** (4.78)	0.0365** (2.23)	0.0262*** (3.33)	0.0259*** (3.94)
cons	0.4332* (1.73)	0.3442* (1.85)	0.1125 (1.09)	2.5220* (1.98)	0.4477*** (8.90)	0.9326*** (8.75)
R^2	0.724	0.831	0.832	0.864	0.817	0.903

注：括号内为 t 统计值，***、** 和 * 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著，下同。

(二) 联立方程三阶段最小二乘估计

受篇幅限制，表 2 仅报告了第三阶段的估计结果。从中可见：(1) 在考虑经济全球化对技术创新的复杂影响之后，智力外流二次项的系数依然为负，且智力外流及其二次项系数的统计显著性都有不同程度的增强。这同样证实了智力外流与技术创新之间呈倒 U 形关系，即适度的智力外流能够通过人力资本激励效应、智力回流效应等来促进外流国技术创新能力的提升，但在智力外流达到一定水平后，持续外流会削弱技术创新能力。根据表 2 的六组估计结果，我们计算得到有利于技术创新能力提升的最优智力外流水平在 0.012 到 0.034 之间，其均值为 0.024。截至 2009 年，除北京、天津、上海、江苏、浙江五个省份的智力外流水平在 0.024 附近外，其他省份的智力外流水平均没有达到这一最优值，这意味着全国大部分地区都处在倒 U 形曲线的上升阶段，因而鼓励人才国际流动有利于地区技术创新能力的进一步提升。

表 2 联立方程三阶段最小二乘估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
RM_{i-2}	0.0025** (2.18)	0.0026* (1.84)	0.0031** (2.17)	0.0005** (2.17)	0.0008*** (2.56)	0.0010* (1.93)
RM_{i-2}^2	-0.0568*** (-3.36)	-0.0427** (-2.06)	-0.0678* (-1.83)	-0.0096** (-2.24)	-0.0167*** (-5.42)	-0.0198*** (-4.85)
$\ln RDL_{i-2}$	0.0601* (1.76)	0.0695* (1.94)	0.0816** (2.32)	0.0594 (1.29)	0.1013** (2.27)	0.0383* (1.82)
$\ln RDK_{i-2}$	0.0738*** (4.17)	0.0623* (1.92)	0.0438*** (3.55)	0.0412* (1.74)	0.0625** (2.13)	0.0844** (2.00)
EDU_{i-2}	0.0175** (2.15)	0.0255* (1.71)	0.0329*** (4.52)			
$\ln TRE_{i-2}$				0.0106* (1.95)	0.0063*** (7.48)	0.0049*** (3.72)
$\ln S_{i-2}^{di}$	0.0265** (2.16)			0.0383* (1.93)		
$\ln S_{i-2}^{im}$		0.0341*** (10.24)			0.0196* (1.77)	

续表 2 联立方程三阶段最小二乘估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\ln S_{it-2}^{pat}$			0.0823* (1.86)			0.0623*** (3.68)
$\ln ZD_{it}$	0.0023** (2.12)	0.0051* (1.86)	0.1317*** (3.56)	0.1421*** (4.47)	0.0054 (1.03)	0.0039*** (4.37)
$\ln DM_{it-2}$	0.0325** (2.03)	0.0321*** (3.75)	0.0339*** (3.934)	0.0285** (2.11)	0.0326*** (4.75)	0.0235* (1.82)
cons	0.1367*** (9.03)	0.8256*** (7.34)	0.4546 (1.23)	0.8457*** (8.26)	0.8142*** (8.438)	0.1442*** (4.68)
R^2	0.823	0.639	0.954	0.783	0.876	0.905
第一阶段 R^2	0.932	0.921	0.532	0.722	0.844	0.932

首先,智力外流可以通过激励外流国的教育投资来促进其人力资本积累,从表 2 中可以看到,教育投资增长率对中国技术创新的影响显著为正。这与 Beine 等(2001)等的观点一致。改革开放以来,中国与 100 多个国家和地区建立了教育交流和合作关系,向这些国家和地区输送的留学生累计达 190.54 万人。同时,政府不断加强对国家公派留学的支持力度,全国财政性教育经费从 1978 年的 79 亿元增至 2009 年的 11 975 亿元,年均增长率达 17.6%。此外,教育投入体制也逐步完善,实现了教育经费由政府拨款的单一渠道向多渠道并举的转变。但值得注意的是,中国的教育投资力度仍低于世界平均水平,在世界“人才战争”愈演愈烈的背景下,中国政府的教育支持与改革仍任重而道远。

其次,智力回流对中国技术创新具有显著的推动作用。在商业领域,目前全国已建成各级各类留学人员创业园 150 余家,入园企业超过 8 000 家,20 000 余位留学归国人员在园内创业。海外留学归国人员大多在国外接受过高等教育或者具有相关技术领域的海外工作经验,而且更了解外资企业的经营战略和企业文化,因而他们对于推动跨国公司在华投资、加速中国与世界经济接轨发挥着举足轻重的作用。海归企业往往拥有先进技术和理念,具有跟踪世界高新技术发展趋势的能力,能够为中国传统制造业的发展注入更多技术和知识,从而促进其优化升级。此外,海归企业已成为创业大潮中高新技术与新经济的主流,是中国发展知识服务业的重要力量。

(2)研发资本投入和研发人员投入的估计系数都为正,且绝大多数在 10%的水平上显著。知识产权保护水平的提高对中国技术创新具有积极影响,这是因为知识产权保护赋予了对创新成果一定的垄断权,从而能够在一定程度上激励技术创新(Romer,1990)。国内消费需求的估计系数显著为正,这是因为中国巨大的国内消费市场会对技术创新产生不同层次的需求,有效的创新需求已成为推动中国技术进步和经济增长的重要因素。此外,FDI 带来的国际技术扩散也对中国技术创新产生了显著的积极影响。

(三)稳健性检验

我们还进行了如下稳健性检验:^⑤(1)我们分别使用各省拥有的发明专利数占全国发明专利数的比重和全要素生产率来衡量技术创新水平,估计结果

没有发生实质变化。(2)我们使用 FDI 总值、进口贸易总值及国外专利申请与引用数来衡量 FDI、进口贸易及国外专利申请与引用三者溢出的研发资本存量,估计结果也没有发生实质变化。

五、结论与政策含义

自 20 世纪中期以来,发展中国家的智力外流趋势增强,那么这是否有利于其技术创新呢?目前尚缺乏一个系统的理论框架对此进行解释。鉴于此,本文在人力资本异质性的开放经济框架内,将智力外流引入技术创新生产函数,理论分析表明智力外流与技术创新之间呈倒 U 形关系,即一国可以通过适度的跨国智力流动来积累人力资本,进而提升技术创新能力。本文进一步构造智力外流指标,利用中国省际面板数据,运用单方程双向固定效应和联立方程三阶段最小二乘估计方法对上述理论推断进行了实证检验。实证结果证实了理论模型的结论,而且表明当前中国大部分地区的智力外流水平处于倒 U 形曲线的上升阶段。

本文的政策含义是显然的:对发展中国家而言,鼓励人才国际流动有助于提升本国的技术创新能力,进而促进经济长期增长。尽管发展中国家的智力外流可能对其人力资本积累产生一定的负面影响,但其人力资本激励效应、智力回流效应等能够减少这种负面影响。外流人才在国外得到了培养,加之知识可以自由地流向本国,从而智力外流对本国是有益的。因此,根据经济发展与人力资本配置状况,采取适当措施鼓励和合理引导人才国际流动,有利于实现技术创新能力提升和经济长期增长。

注释:

- ① Kanbur 和 Rapoport(2005)把国际智力外流界定为受过高等教育的人力资本从一国向另一国流动,认为它对外流国的影响具有不确定性,且智力流失只是智力外流的一种极端结果。本文采用 Kanbur 和 Rapoport(2005)对跨国智力外流的界定。
- ② 此时曲线 $H(p)$ 与 $H = H_0$ 相交,智力外流水平 p^{**} 是满足 $[1 + p(\omega - 1)]\alpha / (1 - \alpha)(1 - p) = 1$ 的最优解。
- ③ 30 个省、直辖市、自治区包括北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、海南、四川、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆。
- ④ 估计结果显示滞后两期的智力外流较为显著,这表明只有随着中国各方面条件的不断改善,智力外流才可能通过各种渠道和机制放大人员流动的技术溢出效应。
- ⑤ 限于篇幅,文中未报告稳健性检验结果。

主要参考文献:

- [1] 蒋殿春,张宇. 经济转型与外商直接投资技术溢出效应[J]. 经济研究, 2008, (7): 26—38.

- [2]李平,许家云. 国际智力回流的技术扩散效应研究——基于中国地区差异及门槛回归的实证分析[J]. 经济学(季刊), 2011, (3): 935—964.
- [3]林琳. 智力流动与经济发展研究综述[J]. 经济评论, 2009, (2): 147—153.
- [4]张勇,王玺,古明明. 中印发展潜力的比较分析[J]. 经济研究, 2009, (5): 21—30.
- [5]Anderson J, Wincoop E. Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle[J]. *American Economic Review*, 2003, 93(1): 170—192.
- [6]Beine M, Docquier F, Rapoport H. Brain drain and economic growth: Theory and evidence[J]. *Journal of Development Economics*, 2001, 64(1): 275—289.
- [7]Bhagwati J, Hamada K. The brain drain, international integration of markets for professionals and unemployment: A theoretical analysis[J]. *Journal of Development Economics*, 1974, 1(1): 19—42.
- [8]Ghosh B N, Ghosh R. Economics of brain migration[R]. New Delhi: Deep & Deep Publications, 1982.
- [9]Kanbur R, Rapoport H. Migration selectivity and the evolution of spatial inequality[J]. *Journal of Economic Geography*, 2005, 5(1): 43—57.
- [10]Lucas R E. On the mechanics of economic development[J]. *Journal of Monetary Economics*, 1988, 22(1): 3—42.
- [11]Mayr K, Peri G. Brain drain and brain return: Theory and application to eastern-western Europe[J]. *B. E. Journal of Economic Analysis and Policy*, 2009, 9(1): Article 49.
- [12]Mountford A. Can a brain drain be good for growth in the source economy? [J]. *Journal of Development Economics*, 1997, 53(2): 287—303.
- [13]Romer P M. Endogenous technology change[J]. *Journal of Political Economy*, 1990, 98(5): S71—S102.
- [14]Schmookler J. Invention and economic growth[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966.
- [15]Stark O, Helmenstein C, Prskawetz A. A brain gain with a brain drain[J]. *Economics Letters*, 1997, 55(2): 227—234.
- [16]Thanh N D. A model of optimal brain drain[R]. Working paper, Prepared for Japan-Vietnam Economist Club (JVEC) Workshop, 2004.

Does Brain Drain Promote Technology Innovation in China?

LI Ping¹, XU Jia-yun², ZHANG Qing-chang³

- (1. School of Business, Shandong University of Technology, Zibo 255012, China;
2. School of Economics, Nankai University, Tianjin 300071, China;
3. Institute of International Finance, Bank of China, Beijing 100818, China)

Abstract: Is brain drain beneficial to the technology innovation of the

home country? Under an open economic framework with the heterogeneity of human capital, this paper introduces brain drain into a production function in regard to technology innovation and theoretically analyzes the relationship between brain drain and the technology innovation of the home country. Then it constructs the indices of brain drain and makes an empirical study by using the provincial panel data in China. The empirical results show that there is a U-shaped relationship between brain drain and technology innovation and the levels of brain drain in most areas of China are in the rising phase of the U-shaped curve, so the encouragement and guide of the international flow of talents is of great importance to the enhancement of technology innovation capability in China.

Key words: brain drain; human capital; technology innovation

(责任编辑 康 健)

(上接第 46 页)

Does Listing Lead to the Decrease in SOEs' Equity Agency Costs?

ZENG Qing-sheng¹, WAN Hua-lin²

(1. *Institute of Accounting and Finance, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China*; 2. *School of Accounting and Finance, Shanghai Lixin University of Commerce, Shanghai 201620, China*)

Abstract: The original intention of the establishment of stock market is to provide conditions for the reform of state-owned enterprises, and especially solve the problem of insider controlling resulted from the owner absence in SOEs. However, does this intention come to true? This paper sets private enterprises as a benchmark, and empirically studies the governance effects of listing on the agency problem of managers in SOEs for the first time. It shows that the effect of listing on the equity agency costs of SOEs depends on conditions. Listing significantly decreases the agency costs of SOEs in weakly competitive markets, but has no influences on agency costs of SOEs in intensively competitive markets, showing that as a special external governance mechanism, listing is a substitute for market competition with regard to the solution to the agency problem in SOEs.

Key words: listing; SOEs; equity agency cost; competition

(责任编辑 喜 雯)