

文章编号:1000-2995(2013)04-008-0060

政产学研用协同与高校知识创新链效率

原长弘,孙会娟

(西安交通大学管理学院,陕西 西安 710049)

摘要:利用随机前沿分析方法(SFA)方法实证分析了政产学研用在高校知识创新链产出及其效率中的协同影响。结果表明:中央与地方两级政府对于高校知识创新链有着不同的影响作用;企事业单位经费并不能促进高校论文产出增加,而对高校专利申请数存在正的显著影响;用户需求对高校专利授权效率和高校技术转让收入效率均存在显著的正向影响关系。基于这些研究结果,文章最后给出了相关政策的启示。

关键词:政产学研用;协同;高校知识创新链;效率

中图分类号:F279.23

文献标识码:A

1 引言

政产学研用协同创新是当前我国政府与学术界共同关注的重大现实热点问题。胡锦涛总书记在清华大学百年校庆上首次提出:“高等学校特别是研究型大学,既是高层次创新人才培养的重要基地又是基础研究和高技术领域创新成果的重要源泉,要积极推动协同创新”^[1]。2011年3月,教育部、财政部决定实施“高等学校创新能力提升计划”(简称“2011计划”),促进政产学研用紧密结合协同创新,提升高校创新能力。由此,从理论与实证上深入探讨政产学研用协同提升高等学校知识创新效率,成为国家战略需求的重点课题。

然而,令人遗憾的是,虽然政府和学术界一致认为高等学校是知识创新的主力军,是科技成果转化产业化的生力军,但关于政产学研用协同创新的理论研究才刚刚起步^[2,3],未能回答政产学研用协同如何影响高校知识创新链效率:(1)虽

然国内外学者已对协同创新做过大量的研究,但是大多是针对企业内部的协同创新^[4-10]并没有专门剖析高校知识创新是如何受到政府、企业、研究机构 and 用户影响的。例如,陈晓红和解海涛(2006)提出了企业主体为核心、高校研究机构—政府—社会服务机构等三个主体为外部支撑的协同关系网络“四主体动态模型”^[6];解学梅(2010)进一步针对中小企业,构建了一个企业为核心、客户—供应企业—相关企业—竞争企业为内环、政府—研究机构—大学—风险投资—技术市场—中介机构为外环的协同创新网络概念模型^[8];(2)虽然高校知识创新效率及其定量评价是新近研究的热点问题,但是至今学术界对政产学研用如何通过协同来提高高校知识创新效率还知之甚少。如 Thursby 等(2002)从理论上分析美国联邦政府和州政府的支持应该提升大学专利许可的效率^[11],但并没有涉及企业和用户的影响因素。再如,张运华等(2008)提出高校“科技投入产出及成果转化价值链”,并据此构建两个阶段模型、运

收稿日期:2012-02-28;修回日期:2012-10-28.

基金项目:国家自然科学基金项目“转型时期产学研合作的知识转移效率对企业自主创新能力影响研究”(编号:70972103,期限:2010-2012);教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“中国国家创新竞争力战略研究”(编号:09JZD0030,期限:2010-2012)。

作者简介:原长弘(1963-),男,辽宁宽甸人,西安交通大学管理学院副教授,博士生导师,研究方向:技术创新与管理、校企知识转移。
孙会娟(1987-),女(汉),河南濮阳人,硕士研究生,研究方向为大学知识转移。

用 DEA 测评了高校投入及成果转化效率^[12],但仍未体现政产学研用在高校知识价值链过程中的协同作用。

为弥补以上研究不足,本文基于高校知识创新链的视角,运用 SFA 方法实证分析了 2005 - 2009 年我国 31 个省区高校的知识创新产出及效率,动态上揭示了政产学研用在高校知识创新过程中的共同影响效应。本文的主要贡献在于:第一,全面分析了政府、企事业、研究机构和用户如何协同影响高校知识创新过程中的各个环节;第二,实证检验了“政产学研用”在高校内的协同作用,弥补了以往研究只是针对定性分析的空缺;第三,廓清了高校知识创新链的概念,并证实了链路每个环节中的影响因素各不相同,构建和发展了更符合我国转轨情境的高校知识创造效率理论。

2 概念界定与模型设定

2.1 主要概念界定

知识创新最早由美国学者 Amidon 提出^[13]。然而,迄今为止高校知识创新尚未有明确定义,吴洁等(2008)认为高校知识创新是一种物质交换的过程^[14]。樊治平和李慎杰(2006)提出知识创新包括知识创造和知识应用的观点^[15],本文界定高校知识创新包括高校知识创造和高校知识转移,涵盖高校从创造科技知识到知识价值实现的全过程,其中知识创造集中表现为原始性知识创新活动,包括高校论文和专利申请,知识转移集中体现为知识的应用或商业化,包含专利授权和获取技术转让收入等。

关于高校知识创新的链路思想主要有三种观点:(1)国外学者将高校技术转移看作三个连续阶段:人员、经费投入→发明披露→专利申请或授权→许可或许可收入^[11,16];(2)从知识供应链的角度看,高校知识创新的过程实质上是一种知识

流动的过程,包括知识创造、转移和应用三个阶段^[17];(3)从价值链的角度,高校的科技投入及成果转化过程分为从“人员与经费投入→科技著作、论文、专利授权数→技术合同转让金额”两个阶段^[12]。不同的理论视角对高校知识创新链的阶段划分不同,本文将高校知识创新链定义为包含了高校知识创造和知识转移的一个完整创新价值链的过程,具体包括四个连续环节,即高校人员和经费投入→高校论文产出→高校专利申请→高校专利授权→高校科技转让收入,即从知识创造到价值实现。

协同的概念最早由德国学者 Haken 提出,他认为系统中各子系统相互协调、合作或同步的联合作用及集体行为,结果产生了 $1 + 1 > 2$ 的协同效应。随着协同思想在创新系统理论中得到重视和深化,何郁冰(2012)指出:产学研协同创新是合作各方以资源共享或优势互补为前提,以共同参与、共享成果、共担风险为准则,为共同完成一项技术创新所达成的分工协作的契约安排^[3]。根据以上分析,本文将政产学研用协同定义为政府、企业、高校、科研机构和用户发挥各自的优势和能力,共同促进高校进行知识创新活动的过程。

2.2 高校知识创新链效率模型设定

首先,就高校知识创新链第一个环节高校论文产出而言,论文是基础科学研究成果的突出体现,是高校知识创新的源头。论文的产出过程中需要政府、高校和企业共同协作,主要体现在高校科研资金的三种来源上。中央和地方政府资金投入、企事业单位资金投入、其它资金投入依次代表了两级政府、企事业单位和高校自身对于高校知识创新的支持程度。地方政府所营造的科技创新环境是高校知识创新的外部环境之一,对高校论文的产出也存着影响作用^[18,19]。结合以上分析,本文以高校人均论文数作为产出变量,设定第一环节模型如下:

$$\begin{cases} \ln y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GOV1_{it-1} + \beta_2 \ln K1_{it-1} + \beta_3 \ln K2_{it-1} + v_{it} - \mu_{it} \\ \mu_{it} = \delta_0 + \delta_1 GOV2_{it} + \delta_2 (GOV2_{it})^2 + \delta_3 Geog_{it} + \omega_{it} \end{cases} \quad (1)$$

其中, y_{it} 表示第*i*省第*t*年度高校人均论文产出量, $GOV1_{it-1}$ 表示第*i*省区第*t*-1年度高校人均

政府资金投入; $K1_{it-1}$ 表示第*i*省第*t*-1年度高校人均企事业单位资金投入; $K2_{it-1}$ 表示第*i*省第

$t-1$ 年度高校人均其它资金拨入; $GOV2_{it}$ 表示第 i 省第 t 年度地方政府对当地科技创新的支持; $Geog_i$ 表示第 i 个省的地理区位。假设 $v_{1it} \sim N(0, \sigma_{1v}^2)$, $\mu_{1it} \sim N(\mu_{1it}, \sigma_{1\mu}^2)$ 。

我们预测 $\beta_1 > 0, \beta_2 > 0, \beta_3 > 0$, 国内外学者已经反复证实, 高校的经费投入与高校论文产出正相关^[12,20]。我们预测 $\delta_1 < 0, \delta_2 > 0$, 刁丽琳等(2011)研究发现地方政府的科技投入可以促进区域技术效率的提高^[19], 而高校论文产出效率是区域技术效率的组成部分; 但随着地方政府支持强度的增加, 可能缺乏对科技资助资金使用的监

管力度, 从而降低高校知识创新效率^[18]。

其次, 就高校知识创新链第二个环节高校专利申请而言, 基于资源能力观, 专利申请的数量与高校知识创造的能力相关, 而高论文的发表数量在一定程度上反映了高校知识创造的能力。与论文的产出过程相同, 专利申请也需要政府、高校和企业的共同资金支持。同样, 地方政府所营造的科技创新环境也是高校专利申请的外部环境之一, 对高校专利申请存在影响。结合以上分析, 本文以高校人均专利申请量作为产出变量, 设定第二环节模型如下:

$$\begin{cases} \ln y2_{it} = \beta_0 + \beta_4 y1_{it-1} + \beta_5 \ln GOV1_{it-1} + \beta_6 K1_{it-1} + \beta_7 \ln K2_{it-1} + v_{2it} - \mu_{2it} \\ \mu_{2it} = \delta_0 + \delta_4 GOV2_{it} + \delta_5 (GOV2_{it})^2 + \delta_6 Geog_i + \omega_{2it} \end{cases} \quad (2)$$

其中, $y2_{it}$ 表示第 i 省第 t 年度高校人均专利申请数; $y1_{it-1}$ 为第 i 省第 $t-1$ 年度高校人均论文发表数; 其余字符所表示的含义均与方程式(1)中相同。假设 $v_{2it} \sim N(0, \sigma_{2v}^2)$, $\mu_{2it} \sim N(\mu_{2it}, \sigma_{2\mu}^2)$ 。

我们预测 $\beta_4 > 0$, 因为高校教师的学术产出会促进专利的申请^[21,22]。我们预测 $\beta_5 > 0, \beta_6 > 0, \beta_7 > 0$, 国内外学者已经反复证实, 高校的经费投入对高校专利申请存在正的相关关系^[11,14]。我们预测 $\delta_4 < 0, \delta_5 > 0$, 与人均论文产出效率相同, 地方政府对科技创新的支持在一定程度上会促进高校知识创新的积极性, 但随着支持程度的增加, 可能降低高校知识创新效率。

再次, 就高校知识创新链第三个环节高校专利授权而言, 专利被授权后, 高校才可能出售给企

事业单位, 反映了高校知识转移的过程。高校专利授权数量反映了高校申请专利的质量, 因此高校专利授权数将受到高校专利申请数的影响。专利授权还会受到地方政府营造的科技创新环境以及市场需求程度的影响, 一方面, 地方政府对科技创新愈加重视, 高校进行知识创新的积极性越高, 高校专利授权量也将随之增加; 另一方面, 根据市场拉动理论, 技术创新与用户需求的变化和信息反馈有显著的正相关关系, 市场的容量、需求和机会均对高校的创新产生一定的影响, 市场需求越大, 越能促进高校知识转移。根据以上分析, 本文以人均专利授权数为产出变量, 设定第三环节模型如下:

$$\begin{cases} \ln y3_{it} = \beta_0 + \beta_8 y2_{it-1} + v_{3it} - \mu_{3it} \\ \mu_{3it} = \delta_0 + \delta_7 GOV2_{it} + \delta_8 (GOV2_{it})^2 + \delta_9 Market_{it} + \delta_{10} Geog_i + \omega_{3it} \end{cases} \quad (3)$$

其中, $y3_{it}$ 表示第 i 省第 t 年度高校人均专利授权数; $y2_{it-1}$ 为第 i 省第 $t-1$ 年度高校人均专利授权数; $Market_{it}$ 表示第 i 省第 t 年度高校所在地区技术需求程度, 其余字符所表示的含义均与方程式(1)中相同。假设 $v_{3it} \sim N(0, \sigma_{3v}^2)$, $\mu_{3it} \sim N(\mu_{3it}, \sigma_{3\mu}^2)$ 。

我们预测 $\beta_8 > 0$, 因为专利申请为专利授权的直接投入, 产出量的大小会受到投入量的影响。

我们预测 $\delta_7 < 0, \delta_8 > 0$, 同人均专利申请相同, 地方政府的支持程度不同, 可能对高校专利授权效率有不同的影响。我们预测 $\delta_9 < 0$, 根据市场拉动理论, 技术创新与用户需求的变化有着显著的正相关系^[23]。

最后, 就高校知识创新链第四个环节高校技术转让收入而言, 高校的技术转让收入反映了高校创新知识的价值实现, 高校获得了收入, 完成了

知识创新链的全过程。高校技术转让收入受到高校专利授权量影响。专利的授权数量越多,则高校获得的技术转让收入越多。高校技术转让收入主要来源于高校与企事业单位所签订的合同数,因此,签订合同的数量将会影响高校技术转让收

入的大小。地方政府所塑造的科技创新环境和市场的需求程度也会影响高校创新知识价值的实现。根据以上分析,本文以人均技术转让收入为产出变量,设定第四环节模型如下:

$$\begin{cases} \ln y_{4it} = \beta_{04} + \beta_{9}y_{3it-1} + \beta_{10}Contract_{it-1} + v_{4it} - \mu_{4it} \\ \mu_{4it} = \delta_{04} + \delta_{11}GOV2_{it} + \delta_{12}(GOV2_{it})^2 + \delta_{13}Market_{it} + \delta_{14}Geog_i + \omega_{4it} \end{cases} \quad (4)$$

其中, y_{4it} 表示第*i*省第*t*年度高校人均专利授权数; y_{3it-1} 表示第*i*省第*t-1*年度高校人均专利授权数; $Contract_{it-1}$ 表示第*i*省第*t-1*年度高校人均签订合同数。其余字符所表示的含义与方程式(3)中相同。假设 $v_{4it} \sim N(0, \sigma_{4v}^2)$, $\mu_{4it} \sim N(\mu_{4it}, \sigma_{4\mu}^2)$ 。

我们预测 $\beta_9 > 0$ 、 $\beta_{10} > 0$, 高校专利授权数越多,则表明高校专利的质量越高,从而增加高校的技术转让收入;高校技术转让收入主要来自于签订合同所获得的资金,因此合同数越多,高校获得的技术转让收入越高。我们预测 $\delta_{11} < 0$ 、 $\delta_{12} > 0$, 同专利授权相同,地方政府的支持程度不同,可能对高校技术转让收入效率有不同的影响。我们预测 $\delta_{13} < 0$, 同专利授权相同,当地企业市场的需求程度将促进高校知识转移效率的提升。

3 研究设计

3.1 数据收集

为了研究地方政府和市场环境对高校知识创新链效率的影响,我们用宏观数据实证分析了高校知识创新链中政产学研用协同理论。具体而言,以中国2005-2009年31个省、市、自治区(简称省区)的高校面板数据为研究对象,详细数据来源于《高等学校科技统计资料汇编》和《中国统计年鉴》。较之一手数据,这些二手数据具有可获得纵向数据、较高程度的客观性、高度的可复制性等优点^[24],适于验证本文所提出的理论。

3.2 变量测度

根据以往学者的研究^[20,14,25],本文将高校知识创新链各环节的产出变量依次设定为人均论文数、人均专利申请数、人均专利授权数和人均技术

转让收入,对应的投入变量滞后期选择为一年^[25],具体投入变量的选择见上文的模型设定。

高校知识创新链各环节的效率不仅取决于投入变量,还受到地方政府支持和市场需求的影响。本文选取地方财政科技拨款占地方财政支出的比重作为地方政府支持科技创新的代理变量,反映地方政府对高校科技创新的支持程度^[26];选取各地区技术交易额作为代理变量来反映各地区的市场需求程度^[30]。以地理区位作为控制变量,东部地区取值为1,西部地区取值为0^[18]。

3.3 数据分析方法

目前国内外学者普遍运用数据包络分析(DEA)、随机前沿分析方法(SFA)和多元回归等定量分析方法来评估高校知识创新效率^[27]。本文选取SFA构建并检验模型参数,其优势在于将误差项分为随机部分和无效率部分,能更准确地反映实际的技术效率水平,可以定量分析外生性因素对技术效率差异的影响方向与影响大小。

4 实证分析结果

表1给出了人均论文产出效率随机前沿估计结果。其中 γ 值为0.846,且通过了1%的显著性检验,表明无效率模型中的随机因素不可忽略,随机前沿生产函数的模型是合理的。

从表1中我们可以看出, $\beta_1 > 0$ 且通过5%的显著性水平, $\beta_3 > 0$ 且通过1%的显著性水平,与预测符号相同,表明这两项资金投入对于高校人均论文产出存在正相关;而 $\beta_2 < 0$ 且不显著,表明人均企事业单位资金投入与高校人均论文产出无显著性关系; $\delta_1 < 0$ 且通过1%的显著性检验,而 $\delta_2 > 0$ 且通过1%的显著性检验,与预测符号相同,表明随着地方政府科技投入比重的增加,高校

的人均论文产出效率会由提高转变为降低。

表 2 给出了高校人均专利申请产出效率随机前沿估计结果。其中 γ 值为 0.931, 且通过了 1% 的显著性检验, 表明无效率模型中的随机因素不可忽略, 随机前沿生产函数的模型是合理的。

表 1 人均论文产出效率随机前沿估计结果

Table 1 stochastic frontier estimation results of Paper output per capita

变量	待估参数	模型 1
常数项	β_{01}	0.133
$\ln GOV1_{it-1}$	β_1	0.111 **
$\ln K1_{it-1}$	β_2	-0.033
$\ln K2_{it-1}$	β_3	0.240 ***
常数项	δ_{01}	1.516 **
$GOV2_{it}$	δ_1	-3.978 ***
$(GOV2_{it})^2$	δ_2	0.542 ***
$Geog_i$	δ_3	-0.235
检验参数	σ^2	0.631 ***
	γ	0.846 ***
	Log 函数值	-47.740

注：“*”、“**”、“***”分别表示系数在 0.1、0.05 和 0.01 的显著性水平下显著。

表 2 人均专利申请产出效率随机前沿估计结果

Table 2 stochastic frontier estimation results of patent application output per capita

变量	待估参数	模型 2
常数项	β_{02}	-5.396 ***
y^1_{it-1}	β_4	0.089 ***
$\ln GOV1_{it-1}$	β_5	0.343 ***
$\ln K1_{it-1}$	β_6	0.325 ***
$\ln K2_{it-1}$	β_7	0.237 ***
常数项	δ_{02}	5.852 ***
$GOV2_{it}$	δ_4	-7.543 ***
$(GOV2_{it})^2$	δ_5	0.905 ***
$Geog_i$	δ_6	-0.059
检验参数	σ^2	1.537 ***
	γ	0.931 ***
	Log 函数值	-82.39

注：“*”、“**”、“***”分别表示系数在 0.1、0.05 和 0.01 的显著性水平下显著。

从表 2 中我们可以看出, $\beta_4 > 0$ 且通过 1% 的显著性水平, 与预测符号相同, 表明高校论文的数量会促进高校专利申请量的增加; $\beta_5 > 0$ 、 $\beta_6 > 0$ 、 $\beta_7 > 0$ 且均通过 1% 的显著性检验, 与预测符号相同, 表明高校所投入的所有研发资金对高校人均专利申请存在显著的促进作用; 模型 2 中 $\delta_4 < 0$ 且通过 1% 的显著性检验, 而 $\delta_5 > 0$ 且通过 1% 的显著性检验, 与预测符号相同, 表明随着地方政府科技投入比重的增加, 高校的人均专利申请产出效率会由提高转变为降低。

表 3 给出了高校人均专利授权产出效率随机前沿估计结果。其中 γ 值为 0.942, 且通过了 1% 的显著性检验, 表明无效率模型中的随机因素不可忽略, 随机前沿生产函数的模型是合理的。

表 3 人均专利授权产出效率随机前沿估计结果

Table 3 stochastic frontier estimation results of patent licenses output per capita

变量	待估参数	模型 3
常数项	β_{03}	-0.879 ***
y^2_{it-1}	β_8	0.784 ***
常数项	δ_{03}	2.972 ***
$GOV2_{it}$	δ_7	-3.711 ***
$(GOV2_{it})^2$	δ_8	0.420 ***
$Market_{it}$	δ_9	-0.208E-06 ***
$Geog_i$	δ_{10}	0.230
检验参数	σ^2	0.644 ***
	γ	0.942 ***
	Log 函数值	-41.35

注：“*”、“**”、“***”分别表示系数在 0.1、0.05 和 0.01 的显著性水平下显著。

从表 3 中可以看出, $\beta_8 > 0$ 且通过 1% 的显著性检验, 与预测符号相同, 表明高校人均专利申请数与高校人均专利授权数存在正的相关关系; $\delta_7 < 0$ 且通过 1% 的显著性检验, 而 $\delta_8 > 0$ 且通过 1% 的显著性检验, 与预测符号相同, 表明随着地方政府科技投入比重的增加, 高校的人均专利授权产出效率会由提高转变为降低; $\delta_9 < 0$ 且通过 1% 的显著性检验, 与预测符号相同, 表明市场需求对高校专利授权产出效率存在显著的促进作用。

表4给出了高校人均技术转让收入产出效率随机前沿估计结果。其中 γ 值为0.999,且通过了1%的显著性检验,表明无效率模型中的随机因素不可忽略,随机前沿生产函数的模型是合理的。

表4 人均技术转让收入产出效率随机前沿估计结果

Table4 stochastic frontier estimation results of Technology transfer income output per capita

变量	待估参数	模型4
常数项	β_{04}	9.276***
y_{it-1}	β_9	0.166***
$Contract_{it-1}$	β_{10}	0.164***
常数项	δ_{04}	1.935***
$GOV2_{it}$	δ_{11}	-1.121***
$(GOV2_{it})^2$	δ_{12}	0.106
$Market_{it}$	δ_{13}	-0.668E-06***
$Geog_{it}$	δ_{14}	0.477*
检验参数	σ^2	0.805***
	γ	0.999***
	Log 函数值	-86.97

注:“*”、“**”、“***”分别表示系数在0.1、0.05和0.01的显著性水平下显著。

从表4可以看出, $\beta_9 > 0$ 且通过1%的显著性检验,与预测符号相同,表明高校人均技术转让收入产出与高校人均专利授权数存在正的相关关系; $\beta_{10} > 0$ 且通过1%的显著性水平,与预测符号相同,表明高校人均技术转让收入产出与高校人均签订合同数存在正的相关关系;模型4中 $\delta_{11} < 0$ 且通过1%的显著性检验,而 $\delta_{12} > 0$ 但不显著,表明地方政府在一定程度上会促进高校人均技术转让收入效率的增加,但随意地方政府支持程度的增加,高校技术转让收入效率可能会有所降低但并不显著; $\delta_{13} < 0$ 且通过1%的显著性检验,与预测符号相同,表明市场需求对高校专利授权产出效率存在显著的促进作用。

表5给出了高校知识创新链四个环节2006-2009年的效率值。从表中可以看出,四环节的效率均值分别为0.857、0.689、0.745和0.488,虽然离前沿面水平还有一定差距,但在考察期内表现出上升的发展态势。高校知识创新链是一个连续的过程,因此高校知识创新链效率为各环节成功概率之积,即0.214。可见,我国高校知识创新链的效率仍较低。

表5 高校知识创新链效率统计结果

Table 5 University Knowledge Innovation Chain Efficiency statistics

年份	人均论文效率	人均专利申请效率	人均专利授权效率	人均技术转让收入效率
2006	0.831	0.649	0.691	0.468
2007	0.871	0.673	0.739	0.496
2008	0.878	0.731	0.769	0.491
2009	0.849	0.702	0.779	0.496
平均效率	0.857	0.689	0.745	0.488

5 结论与政策启示

5.1 结论与讨论

本文选取2005-2009年31个省市自治区高校作为样本,运用SFA方法分析了政产学研用协同对高校知识创新链效率的影响。基于实证研究结果,我们获得以下结论:

(1)中央与地方两级政府对于高校知识创新链有着不同的影响作用。实证结果表明中央与地

方两级政府对高校的直接资金投入对高校人均论文产出和人均专利申请数均存在显著的促进作用,这与以往学者的研究相同^[11,14,28]。而地方政府作为高校知识创新链的外部政策环境,所创造的科技环境与高校人均论文产出效率、专利申请效率和专利授权效率存在倒U关系,随着地方政府对科技拨款比重的不断加大,高校人均论文产出效率、专利申请效率和专利授权效率最终会由提高转变为降低。

(2)企业的经费拨入也是高校科研经费主要

来源之一,实证结果表明,企事业单位经费并不能促进高校人均论文产出增加,而其可以促进高校人均专利申请量的增加。企事业单位经费的投入比重在一定程度上反映了企业与高校的合作程度^[29],企业与高校合作的主要动机是获取互补性成果^[2],将高校的创新成果转化为商业价值,而学术论文是高校基础科学研究成果的突出体现,企业很难将论文中的知识转化为企业的内部知识进行创新,专利申请是高校将其创新知识转化为现实生产力的必要过程,因此,企事业单位的经费投入会促进高校专利申请量的增加,却不能促进高校论文的产出。

(3)用户是高校知识创新的最终归宿,市场的需求程度将决定着高校知识创新成果的商业机遇与市场前景。研究表明,市场需求对高校专利授权效率和高校技术转让收入效率均存在显著的正向影响关系。这与以往学者研究相同,区域内企业的技术需求在很大程度上影响地方高校技术转移^[30],而高校专利授权和高校技术转让收入在一定程度上代表了高校的知识转移程度^[14,25]。

5.2 政策启示

首先,中央与地方两级政府可以通过不同的手段来促进高校知识创新链的产出和效率。一方面,中央与地方政府可以通过直接财力来保障高校知识创造的产出;另一方面,地方政府必须不断优化财政的科技资金投入数量与结构,持续营造有利的区域创新环境,最大化区域高校知识创新效率;其次,高校与企业进行合作过程中,应关注企业的需求。企业的优势在于拥有相对充足的创新资金,可以为高校提供科研经费,而高校在注重基础研究的同进,也应注重与企业的交流与合作,参与企业研究课题,从而加强企事业单位对学校科技经费的拨入,提高其专利申请的产出;最后,高校知识创新链效率的提高需要政产学研用协同合作。因此,在塑造高校知识创新的环境时,我们必须同时优化政府与市场两个方面的体制与运行机制。一方面,我们要不断完善政府主导的科技创新体制;另一方面,我们要持续深化高校知识创新的市场环境,发挥政府与市场共同促进高校知识转移效率的提升作用,最终实现我国高校知识创新链整体效率的提高。

5.3 局限与展望

尽管本研究对于高校知识创新链中政产学研用协同进行了实证分析,但仍然存在一些不足:首先,本文仅运用客观数据分析了高校知识创新中政产学研用的协同作用,但各个主体在创新链各环节中的作用途径仍需通过案例分析和实地调查进行更深入地探析;其次,虽然本文是基于面板数据的动态分析,政产学研用的协同作用是相互影响的因果关系,今后可以构建互为因果的系统动力学模型进行动态仿真研究;尽管如此,现有二手数据全面支持了我们提出的理论模型,初步探索和分析了政产学研用协同对高校知识创新链效率的影响作用,对我国高校知识创新协同理论进行了有益的补充和拓展。

参考文献:

- [1] 胡锦涛. 在庆祝清华大学建校 100 周年大会上的讲话[J]. 《中国高等教育》特稿,2011(9):4-6.
- [2] 何郁冰. 产学研协同创新的理论模式[J]. 科学学研究,2012(2):165-174.
- [3] 陈劲,阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究,2012(2):161-164.
- [4] 张钢,陈劲,许庆瑞. 技术、组织与文化的协同创新模式研究,科学学研究,1997(2).
- [5] 陈劲,王方瑞. 突破全面创新:技术和市场协同创新管理研究[J]. 科学学研究(增刊),2005(12):249-254.
- [6] 陈晓红,解海涛. 基于“四主体动态模型”的中小企业协同创新体系研究[J]. 科学学与科学技术管理,2006(8):37-43.
- [7] 郑刚,朱凌,金珺. 全面协同创新:一个五阶段全面协同过程模型—基于海尔集团的案例研究[J]. 管理工程学报,2008(2):24-30.
- [8] 解学梅. 中小企业协同创新网络与创新绩效的实证研究[J]. 管理科学学报,2010(8):51-64.
- [9] 冉龙,陈晓玲. 协同创新与后发企业动态能力的演化—吉利汽车 1997-2011 年纵向案例研究[J]. 科学学研究,2012(2):201-206.
- [10] Tsai K. H. Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective [J]. Research Policy,2009(38):765-778.
- [11] Thursby J. G., Thursby M. C.. Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing [J]. Management Science,2002,48(1):90-104.
- [12] 张运华,吴洁,施琴芬. 高校科技投入及成果转化效率分析—价值链角度的考察[J]. 科技管理研究,2008(8):133-135.
- [13] Amidon D M. Innovation strategy for the knowledge economy:

- the ken awakening [M]. Boston: Butterworth Heinemann, 1997. 23 - 56.
- [14] 吴洁,张运华,施琴芬. 高校知识创新效率研究——以专利申请为例[J]. 研究与发展管理, 2008, 20(6): 117 - 121.
- [15] 樊治平,李慎杰. 知识创造与知识创新的内涵及相互关系[J]. 东北大学学报(社会科学版), 2006, 8(2): 102 - 105.
- [16] Donald S. Siegel, David Waldman, Albert Link. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study [J]. Research Policy, 2003 (32): 27 - 48.
- [17] 吴洁,施琴芬,张运华. 基于知识供应链的高校知识转移效率研究[J]. 江苏大学学报, 2009, 23(2): 163 - 167.
- [18] 刘和东. 中国区域研发效率及其影响因素研究——基于随机前沿函数的实证分析[J]. 科学学研究, 2011, 29(4): 548 - 556.
- [19] 刁丽琳,张蓓,马亚男. 基于SFA模型的科技环境对区域技术效率的影响研究[J]. 科研管理, 2011, 32(4): 143 - 151.
- [20] 吴洁,施琴芬. 知识创新与转移: 高校学术论文产出的效率研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2008(3): 95 - 98.
- [21] Meyer M. Are patenting scientists the better scholars? An exploratory comparison of inventor - authors with their non - inventing peers in nano - science and technology [J]. Research Policy, 2006, 35(10): 1646 - 1662. .
- [22] Stephan P E, Gurm S, Sumell A J, Black G C. Who's patenting in the university? Evidence from the survey of doctorate recipients [J]. Economics of Innovation and New Technology, 2007, 16(2): 71 - 99. .
- [23] Darroch, J. McNaughton, R. Examining the link between knowledge management practices and types of innovation [J]. Journal of Intellectual Capital. 2002 (3): 210 - 222.
- [24] 周长辉. 二手数据在组织管理学研究中的使用[M]// 陈晓萍, 徐淑英, 樊景立. 组织与管理研究的实证方法. 北京: 北京大学出版社, 2008.
- [25] 廖述梅, 徐升华. 我国校企技术转移效率及影响因素分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2009(11): 52 - 56.
- [26] 杨宏进, 刘立群. 基于三阶段 DEA 的高校科技创新绩效研究[J]. 科技管理研究, 2011(9): 104 - 107.
- [27] 李文利, 由由. 对高等学校办学效率的实证方法和计量分析技术的探讨[J]. 教育与经济, 2007(2): 36 - 40.
- [28] 王晓红, 陈浩. 1999 - 2006 年我国各省市高校科研效率的实证研究——基于科技成果指标变化的对比分析[J]. 科研管理, 2011, 32(4): 94 - 135.
- [29] 白俊红, 江可申, 李婧. 应用随机前沿模型评测中国区域研发创新效率[J]. 管理世界, 2009(10): 51 - 61.
- [30] 刘泽正, 傅正华. 地方高校技术转移影响因素分析[J]. 科学管理研究, 2010, 28(3): 26 - 29.

Government - industry - university - research - user synergy and university knowledge innovation chain efficiency

Yuan Changhong, Sun Huijuan

(School of Management, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract: Using Stochastic Frontier Approach (SFA), the synergetic impact of government - industry - university - research - user on the university knowledge innovation chain output and its efficiency is empirically examined. The results show that the central and local governments have different effects on the university knowledge innovation chain; The funds afforded by enterprises and institutions can not promote the increase of university paper output, however they have a significant positive effect on the number of patent applications in university; user needs have both positive effects on the efficiencies of patent licensing and technical transfer income of university. Finally, based on the results, the relevant policy implications and suggestions are given.

Key words: government - industry - university - research - user; synergy; university knowledge innovation chain; efficiency