



探究20年来中国经济增长创新驱动的内在机制

——基于新熊彼特增长理论的视角

柳卸林 葛爽

(中国科学院大学 经济与管理学院, 北京 100190)

摘要:我国经济正处于从“投资驱动”向“创新驱动”的转型时期,创新驱动发展亟需新的经济驱动思考。但新古典增长理论无法对影响技术进步的机制和经济增长率的差异作出解释,新熊彼特增长理论却难以量化。基于熊彼特增长理论的角度,借鉴新古典经济增长理论,以1998—2016年间中国省际面板数据,对我国创新驱动经济发展的核心要素、关键内在机制进行量化实证研究。结果表明:风险投资、产业多样性和地方企业集聚度均通过促进知识溢出和流动促进经济增长。外来流动人口的文化差异造成知识扩散阻碍效应,不利于经济增长。企业对高校、研究机构的研发投入因创新成果的低转化率无法弥补其挤占生产投入产生的机会成本,故而抑制经济增长。

关键词:经济增长;新熊彼特增长理论;创新驱动;新古典增长理论

中图分类号:G30 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0241(2018)11-0003-16

0 引言

中国改革开放40年以来取得了举世瞩目的经济成果,但传统创新系统发展效益较低、国家整体创新能力不强等问题日益突出,使经济增长面临许多挑战^[1]。中国GDP增速从2015年开始却逐渐放缓,经济发展已进入新常态,传统发展动力不断减弱。中国亟需从“要素驱动”、“投资驱动”向“创新驱动”进行转变,让创新成为经济增长的新驱动力^[2]。在这一经济发展背景下,中共中央、国务院于2016年5月印发了《创新驱动发展战略纲要》,提出创新驱动发展战略。在党的十九大报告中,习近平总书记再次强调了“创新是引领发展的第一动力,是建设现代化经济体系的战略支撑”。

本文认为,作为一个发展中国家,走创新驱动发展的道路,需要新的经济理论思考,以便更好地解释、构建和发展出一套符合中国国情,适用于现

代经济发展规律的战略理论体系,以促进中国完成经济增长与发展模式的一系列转型^[3]。自20世纪50年代以来,西方涌现出的2大经济增长理论对创新和经济发展的关系进行了旷日持久的讨论:新古典增长理论(neoclassical growth theory)和新熊彼特增长理论(neo-schumpeterian growth theory)。

新古典增长理论以自由竞争为前提,强调私有产权、市场的调节和专业化分工以及劳动力素质的提高对于经济发展的影响^[3-5]。此后,以Romer为代表的新古典学者,提出了知识增长以及技术进步对经济发展的经济学模型^[6];并提出了包涵突破式创新的非均衡增长模型^[7],对经济增长率存在差异的现象进行了解释。但是新古典增长理论无法进一步解释影响技术进步的因素和机制^[8],其基于对平衡增长的分析也无法解释经济增长率的差异。

收稿日期:2018-10-18

基金项目:国家自然科学基金项目(71872170)

第一作者简介:柳卸林(1957—),男,浙江衢州人,博士,教授,博士生导师,主要研究方向:创新管理与政策。

通信作者:柳卸林,liuxielin@ucas.ac.cn

新熊彼特增长理论在20世纪的90年代迅速成长起来, Segerstrom等、Grossman和Helpman、Aghion和Howitt等学者做出了巨大的开创性贡献^[7,9-10]。新熊彼特增长理论的核心思想在于内生的研发和创新是推动技术进步和经济增长的核心因素,研发投入和创新的速度是经济参与者(企业家)的最优化决定,强调创新、研发、知识对经济增长的推动作用和企业家的巨大贡献。

此后更多的学者对熊彼特增长理论框架进行不断的丰富。Zeng通过建立包含资本和创新的内生增长模型,分析技术生产效率对经济增长的影响^[11]。Howitt发现知识的积累速度会通过促进技术进步提高资本边际回报率^[12]。Galor发现经济的长期增长需要人力资本和创新的共同促进^[13]。而一系列学者通过与现实经济增长情况的拟合发现,新熊彼特增长理论下的经济增长模型能够较好地拟合现实经济发展。Kosempel通过研究拟合发现人力资本与创新相互作用的模型能够很好地拟合经济发展中4个特征问题^[14]。Papageorgiou和Perezsebastian将人力资本积累引入熊彼特增长模型,发现可以很好的解释韩国和日本的经济 development 事实^[15]。

通过对经济学发展历程的研究,本文认为,熊彼特经济增长理论在一定程度上弥补了新古典增长理论的不足,解释了经济增长差异的原因和揭示了创新驱动经济增长的内在机制。但其之所以一直没有被新古典经济学接纳,主要是因为难以量化的问题使得新熊彼特理论多停留于理论框架,创新机制内在复杂的过程缺少更多量化研究。本文在新熊彼特经济增长理论的框架下结合创新管理学的研究做出量化的新尝试,试图弥补这一方面研究的不足。

本文基于熊彼特经济增长理论和多年来创新管理学的研究,借鉴新古典经济增长理论思想,对

我国创新驱动经济发展的核心要素、关键机制进行量化实证研究。以1998—2016年间的中国30个省级地区(省、自治区、直辖市)^①作为研究对象,重点考察流动人口比重、风险投资额、优势产业数量、企业对高校和科研机构的投资、私营企业聚集度对经济增长率的影响机制。本文发现,流动人口因其文化差异而产生的知识溢出阻碍作用对经济增长率具有负向影响;风险投资对经济增长率有积极影响。优势产业的多样化和异质性通过知识重组促进经济增长;企业的集聚性通过促进知识扩散对经济增长发挥促进作用;企业与高校、研究机构之间过度的投资引发的研发投入挤占生产资本投入,与之不匹配的创新成果转化率已经开始对经济增长率产生抑制作用。本文的实证研究将新熊彼特增长理论框架与创新管理进行融合,以弥补两者各自不足,为我国创新驱动发展模式的具体设计与实施提供了理论支持和启示。

1 理论分析

1.1 新古典增长理论与经济增长

一直以来,经济增长不仅是宏观经济学研究的核心问题,也是整个经济学研究的重要内容之一。古典经济学家斯密、李嘉图和马克思都致力于揭示经济增长的原因和作用机制,斯密认为产出增长与劳动、资本和土地有关;李嘉图分析了土地的回报递减特征;马克思的简单扩大再生产理论为增长理论的继续发展奠定基础。20世纪50年代,Solow提出长期增长模型,证实了技术进步才是长期经济增长的根本动力^[16]。他认为经济增长除了劳动和资本2个内生因素外,还包括外生的、偶然的和无成本的技术进步。Solow的最大贡献在于承认了技术进步对经济增长的决定作用^[16],但他把技术进步作为外生变量无法解释区域经济增长率存在差异的现象。同时,其理论模型以规模报酬不变为前提,这个假设在后来的Romer模型中

①因西藏自治区缺失数据过多,剔除西藏自治区的样本。

被认为不符合现实^[6]。

20世纪80年代,Romer的新古典内生增长理论提出技术进步并非经济系统外部的要素,是由投入到研究与开发中的资本和人力资本所产生的结果,进而将技术进步内生化^[6]。新古典内生增长模型提出了3大基本前提:技术进步是经济增长的核心;技术进步是市场激励所驱动的有意识的市场行为结果(技术进步是内生的);知识的规模报酬递增是区别于其他经济增长因素的主要原因。这3个基本前提意味着知识是一种具有公共商品性质的商品,它隐含于生产出的商品中,知识池的非完全排他性和非竞争性使知识可以进行溢出和积累增长;而经济增长从根本上是一种具有部分排他性和非竞争性投入要素作用的结果,所以其产出并非传统古典经济学认为的总规模报酬递减或不变^[17-18]。Romer的内生增长模型颠覆了新古典原有的传统思想,从根本上动摇了新古典经济学的前提假设,把经济增长建立在了内生的技术进步之上^[6]。基于Romer内生增长理论的分析^[6],发展中国家的经济发展不仅应该重视劳动力与资本的增长,还应重视研发活动和教育以提高技术水平。

但是,内生增长理论在指导中国创新体系转型阶段已显现出明显的不足性。主要是因为Romer认为国家应通过增加研发投入来促进技术进步^[6],但无法对影响技术进步的因素特质及其内在机制进一步深入分析解读,因此无法就进一步有质量地提高技术进步提出有效的政策建议^[8]。而更关键的是,Romer的内生增长模型中所隐含的基本假设所对应着的是对产权和自由的制度保护^[6]。对于中国这种制度与Romer假设不一致的经济体来说,并不能用Romer的内生增长模型去解释^[6]。这也能解释中国经济增速下降与研发投入持续上涨的增速不匹配的原因:Romer模型仅能作为我国经济增长的一个理论基准^[6],但并不能用于指导我

国宏观经济增长驱动政策的具体设计。对于发展中国家来说,制度因素是全要素生产率中的主要影响因素,Acemoglu等通过对欧洲殖民制度、亚非远洋贸易等制度对经济的影响进行研究,揭示政治制度在特定的时期对经济发展的影响^[19-21]。虽然说明了政治结构、法律、市场机制对经济的发展有长远的影响,但是制度与经济之间复杂的交互关系,目前仍待进一步研究。

而熊彼特经济增长理论和创新管理学多年对知识的异质性、知识的溢出重组、突破式创新的研究,解释了经济增长创新驱动的内在要素和影响机制,对新古典增长理论中Romer没有进一步研究的部分进行了深入研究。

1.2 新熊彼特增长理论与经济增长

新熊彼特主义是近20多年来以熊彼特创新理论为基础而迅速发展起来的涉及多学科的理论体系。新熊彼特经济增长理论关注的是区域发展和增长的源泉——知识,以及知识在的形成、溢出、学习、重组过程中的异质性和内在机制^[22],在技术进步内在驱动要素层面上进行细致研究,弥补了Romer在对技术进步新知识产生机制方面研究的缺失^[6]。同时,新熊彼特经济增长理论在对生产要素、创新和技术进步、聚集和扩散等研究中不仅仅局限于静态生产要素的性质,而是将传统静态生产要素异质性、生产要素的动态集聚和产业结构关系的动态调整相结合,在更广泛和深入的层次决定了经济的变化和增长^[23]。随着创新逐渐成为经济增长新的驱动,新熊彼特经济增长理论的应用越来越广。

Romer的内生增长模型认为^[6],知识的生产有2个决定因素,一是经济的总体技术水平(包含于先前产品中的技术知识A);二是包括科学家和技术人员的人力资本。Furman等将这个概念扩大到包含教育投资、税收等其他影响经济增长知识的因素,并将广义的经济增长知识生产要素定义为共

同创新基础设施(common innovation infrastructure)^[24]。其中包括经济中所有创新的投入支出(人力资本和经济投资)和研发生产率的来源(原先的商品中技术知识存量A和其他因素)。本文认为,原先商品的知识存量取决于商品的生产部门——产业。所以,从新熊彼特的角度可以将共同创新基础设施中的知识生产要素分为:知识生产资本、知识生产人员、知识生产部门、其他社会因素。

新熊彼特增长理论对新古典忽视的问题进行深入思考,并且在知识的基础上强调企业家的作用和破坏性的创新。Winter和Nelson对经济演化模型的建立进行了新的尝试,他们同样将技术进步看做经济发展的动力,并对企业的行为进行了更为详细的理论演化分析^[25]。但在这之后,演化经济学进展缓慢。其主要原因还是创新和技术进步是一个复杂的过程,需要各要素之间复杂的相互作用关系,所以难以进行进一步量化研究。

新古典增长理论仅关注到通过投资促进知识生产要素生产知识,却没有进一步关注这些知识生产要素的性质是通过什么机制促进知识的生产和技术进步的。本文将基于新熊彼特增长理论的视角和框架,结合创新管理学的研究进展,对3大知识生产要素异质性、知识生产部门与高校、研究机构的联系强度、知识生产部门聚集性与经济增长的关系进行分析和解释,探究创新驱动的内在机制。

1.2.1 知识生产要素异质性

创新管理学在新熊彼特的理论框架下发展迅速,创新管理学在知识的微观层面的研究在解释经济增长驱动的方面做出了巨大贡献。本文认为,这些贡献需要纳入进创新增长的模型中。其中一个重要的贡献是:知识生产要素的异质性对经济增长的贡献。这种要素包括资金、人才、产业多样性等,而不仅新古典经济学关注的数量的多少。

熊彼特就认为,创新是生产要素的重新组合,

这就要求组合的知识具有一定的异质性^[26]。

从资本的要素来说,美国的新经济主要是依靠风险资本,股权资本而不是银行的资本发展起来。目前我国的经济主要靠债权经济而非股权经济,资本市场还是以银行为主的间接融资,但风险投资等的资本形式逐渐在资本市场占有越来越重要的地位。企业是创新的主体,风险投资不仅能刺激被投资企业加快将新产品推向市场以提升企业创新能力^[27],还能刺激相关产业的专利产出增长^[28]。创新的产生推动通过企业发展进而推动着区域的动态演化进程^[23]。

根据新熊彼特增长理论,风险投资等不同于银行借贷的资本通过促进知识溢出推动区域内企业的技术创新^[29]。在风险投资推动下的企业比向银行借贷的企业有更大的压力将新产品推向市场,而同产业企业能以商品为媒介,通过“学习模仿”等方式学习新的知识,改进现有技术,从而提升整个产业的技术水平^[30]。产业之间再通过知识溢出和知识重组促进整个区域的技术进步和经济增长。风险资本等不同于银行借贷的资本类型越丰富,即知识生产资本的异质性越大,其对于企业技术创新的要求越多,越有利于促进企业进行知识溢出、学习和重组。因此,从资本异质性来说,本文认为,风险资本是一个国家资本异质性的重要代表。

要素的异质性还体现在人口结构上。Hunt等利用美国1994—2000年州际数据的研究发现,移民有积极的知识溢出效应,移民的大学毕业生数量每增加1%,人均专利数量增加9~18%^[31]。我国的人口流动和经济发展的研究也证明了人口流动是总体经济迅速增长的一个重要因素。外来流动人口往往是流出地中具有较高人力资本的人口,其明显特征就是以男性、青壮年、学历高者为主,他们把多样化的劳动力和人力资本带到了流入地^[32]。叶文平等通过全国56个城市的实证分

析发现流动人口比例会提高城市创业活跃度,城市流动人口规模越大,创业活跃度越高^[33]。增加了当地知识生产人员的多样化和异质性。异质性的人口通过知识的溢出效应和向流入地输出知识,在知识的碰撞中产生新知识,有利于异质性知识的学习和重组,促进地区经济增长。

另一方面,外来流动人口与本地人口之间存在很大的文化和知识背景差异,知识文化差异对于经济发展兼具直接效应和阻碍效应,且从效应强度来看,阻碍效应比直接效应的影响更大^[34]。因为文化差异导致的“知识隔离”现象,不但会阻碍本地与外来人口之间对知识横向溢出和流动,而且外来人口对本地人口的“稀释作用”也阻碍了本地人口之间知识的溢出和流动。我国各个地区都存在建立在亲缘、地缘等社会关系基础上封闭的企业和组织系统,外来人才很难进入企业的决策、高层管理等关键岗位,不利于外部新生人力资本的融入和外部知识的吸收^[35]。而持续的创业精神却来自于不断的新资源的进入,这显然会制约外部新知识新技术流动和溢出效应的发挥,不利于区域竞争力的提升和创业精神的持续发展。

产业的多样性也是要素异质性的一个重要反映。许多追赶国家在追赶的初期,都采用了产业多样化而不是专业化的策略^[36-37]。产业的多样性会增加知识池的知识异质性。创新基础设施将异质性知识扩散到不同产业,产业间的知识溢出影响着创新和技术进步的流向,为企业隐性和显性知识的获取和模仿吸收创造条件,因此多样化的生产结构而非单一专业化的生产结构更能够促进交叉创新和创业成功。Glaeser等通过研究美国产业内知识溢出和产业间知识溢出对城市经济增长的影响发现,产业间知识溢出更有助于通过知识的重组获得新的知识,进而提高自身的生产率^[38]。对于创业企业而言,其规模相对较小,企业自身的隐性知识不足以使其获得持续竞争力,它们必须依

赖其本身以外的技术供应和知识溢出,依赖于区域其他不同产业的企业^[39]。同时,他也要依赖于区域所处的创新环境。

在知识池中,异质性知识以异质性人力资本和商品为载体,通过风险投资的催化,构成了产业之间技术进步和知识重组的创新环境。不同的产业在环境中彼此互动,通过知识池中跨产业的知识碰撞重组,更能激发人们的创业和技术进步,促发新企业的诞生和原有企业的创新。知识生产部门的异质性越大,越有利于通过知识在不同部门之间的溢出和共享促进经济增长。

1.2.2 知识生产部门与高校、研究机构的联系强度

在创新系统内,除了创新基础设施内的4大创新要素,最重要的就是知识的创造源泉——高校和科研机构。高校和科研机构通过基础研究创造新的知识,通过与产业的连接把上游的基础科学和创新技术扩散至创新基础设施的知识池中,参与知识的溢出和重组。如果产业和高校、科研机构之间缺少连接,新的知识则可能会向其他国家或地区进行扩散。

产业与高校、科研机构之间知识溢出主要依靠于有意识的知识溢出,即在创新过程中具有正式性(贸易性)和动态性的知识生产合作^[40]。在合作研发等创新活动中,高校和科研机构的研究人员通过项目合作使上游的科学和技术获得扩散到产业中,转化为实际的知识产出^[24]。同时产业的项目合作者将产业技术商业化过程中产生的实际经验知识回馈给高校,形成知识的双向溢出。Parker发现正是因为研究机构不断进步的新技术在集群中成功地实现商业化才创造出成功的计算机和微晶片集群^[41]。所以,产业与高校、科研机构之间连接强度越高,越有利于通过知识从知识创造源泉向知识生产部门扩散,进而转化为产出,促进经济增长。

1.2.3 知识生产部门集聚性与经济增长

虽然共同创新基础设施为创新系统设置了一

个创新背景,但企业才是基本的知识处理系统。虽然企业核心能力的来源是企业内的隐性知识^[42],但知识经济的到来加剧了技术知识的复杂性、动态性与融合性,企业仅依靠自身的知识资源已难以有效的实现技术创新,必须依靠所处的微观环境进行知识学习和技术创新。所以,企业的知识学习和技术创新同样取决于其所处地域的产业集群。

Porter将产业集聚对企业竞争力的提升作用和对经济增长的促进作用进行解读:产业集群通过提高该地区企业的生产率(获得更多合作的机会)、推动创新的方向和步伐(竞争压力的督促)、刺激新业务的形成(不同领域的知识和技能融合)提高企业的创新力和竞争力^[43]。

Marshall认为,同一产业内企业的聚集有助于技能、信息、技术、技术诀窍等知识在聚集的企业之间溢出、共享与重组^[44]。因为作为知识载体之一的技术人员更有可能在同一产业内的企业间流动,这无疑是技术知识在集聚区域内同一产业得以扩散的有效途径。Saxenian以硅谷为例,发现技术人员作为知识载体在企业间的高流动率是硅谷维持高创新频率和集聚经济的重要原因^[45]。新创企业容易就能从本地劳动力市场那里招到所需的专业技术人员,从其他企业那里获得产业内知识的溢出。

而对于不同的产业来说,即使知识存在异质性,地域毗邻式的不同产业之间的聚集也可以促进异质性知识共享。当本地一个产业衰落时,该产业释放出来的多余劳动力通常会选择跳槽到本地其他产业,而非其他地区的同一产业^[46]。因此,一个区域内的所有企业都会得益于知识溢出,而不仅局限于同一产业。产业的聚集会通过知识或技术溢出和技术创新成果扩散对经济增长产生^[47]。

本文借鉴新古典理经济增长理论的思想,将熊彼特对于技术进步内在因素引入新古典内生增长理论。风险资本作为区别于银行贷款的知识生产

资本,其数额所代表的是区域知识生产资本的异质性。区域流动人口比重作为知识生产人员异质性用于衡量区域劳动力的特质,与风险投资额共同构成区域产业所处的创新环境,通过劳动力的雇佣和资本投资将知识溢出到产业,转化为知识产出。产业作为区域的知识生产部门,其多样性决定了区域知识池中企业可共享的知识异质性。而以上三者共同构成创新基础设施,促进知识的流动、溢出和重组。产业与高校、研究机构之间的合作通过技术合作等从知识创造源泉向知识生产部门扩散。企业的聚集度代表了区域内各个知识生产部门最基本单位的集聚程度,整个创新网络节点距离越短,越有利于知识的快速传递。

1.3 中国情境及经济增长解读

近年来,研发投入深受国家重视,一直维持较高增长速度。我国的科技基础薄弱,这种高增长的投入是必要的。但是,高速增长的研发投入并不能马上带来持续的经济增长,中国GDP增速从2015年开始却逐渐放缓,经济发展已进入新常态,传统发展动力不断减弱。目前中国正处于从投资驱动阶段向创新驱动阶段的过渡时期。随着我国从工业化技术追赶阶段过渡到前沿科技创新型国家阶段,亟需由好奇心驱动的具有前瞻性、颠覆性的科技创新以推动我国创新驱动发展。仅靠增加投入粗放式地促进技术进步和追赶模仿式的进步方式已经难以为继,我国却一直缺少颠覆式的创新作为新的经济增长点,传统的国家创新体系亟待转型,经济发展亟需依靠创新驱动。

目前国内学者对于经济增长研究分为理论思考和定量研究2大主线。理论思考多为通过经典的经济学原理和框架去解释中国经济增长,如运用马克思经济学基本原理对财富分配与经济增长关系的理论思考^[48],通过对古典经济学、新古典经济学、奥地利学派和新兴古典经济学理论框架和方法论的分析揭示市场规模、交易成本、群体行为

对国民福利增长的重要性^[49]。量化研究则多集中在对增加全要素生产率各要素的研究。因为提高全要素生产率通常有2种途径,一是通过生产要素的重新组合实现配置效率的提高,二是通过技术进步实现生产效率的提高,所以国内经济增长要素的研究主要围绕2条路径展开:(1)围绕中国不同时期要素的组合配置和结构优化提高全要素生产率的定量研究。如李世刚和尹恒、刘智勇等、邵宜航等、张勋等分别对政府和企业间人才配置、人力资本结构、社会分层结构、交通基础设施与经济增长的关系进行定量研究^[50-53]。(2)研究创新驱动、技术进步对经济增长的影响。杨武和杨森通过构建区域科技创新驱动经济增长波动性和周期性测度模型合成中国科技创新驱动经济增长指数^[54],对中国科技创新驱动经济增长中短周期波动性特征进行测度研究。霍国庆等通过系统回溯创新驱动发展的理论基础^[55],构建了中国区域创新驱动发展的理论模型,为中国区域创新驱动发展转型升级提供了新理论和新方法。但是这些经济增长研究都没有对经济增长创新的驱动要素之间的关系结构进行细致地研究,对创新驱动内在机制解释不足,不能为我国创新驱动政策提供有效建议。

2 研究设计

2.1 样本选择与数据说明

本文选取1998—2016年中国30个省级(省、自治区、直辖市)构建省际面板数据(由于西藏自治区数据缺失过多,故将其剔除)。其中风险投资、流动人口比率、企业对高校、企业对境内研究机构 and 高等院校的R&D经费外部支出、人均私营企业数对数增量和部分控制变量因数据难以查询,在某些年份略有缺失。

2.2 变量定义与度量

(1) 因变量——经济增长率。本文采用地区生产总值指数(上年=100)进行度量,数据来自于国家统计局。经济增长率是在量度经济增长时比

较常用的衡量指标,它反映了一定时期经济发展水平变化程度的动态指标,也是反映一个国家和地区经济是否具有活力的基本指标。

(2) 自变量。知识生产资本异质性:本文用地区风险投资数额对数度量知识生产资本的异质性,数据来自VC source数据库。风险投资不同于银行借贷形式的间接融资,其对于创新的要求催化了企业对知识的需求,而且数额越大,越说明该地区不同于传统资本投资的知识生产资本占比越高,知识生产资本的异质性越大。

知识生产人员异质性用省级流动人口比重指标进行衡量。流动人口比重采用《全国暂住人口统计年鉴》发布的流动人口数与当年年末常住人口数比值进行计算。经初步数据筛选后发现,各省产业数没有显著差别,虽然各个省级区域的产业结构和发展情况不甚相同,但产业数量和总类别差异不大。

本文选用优势产业数作为衡量知识生产部门异质性的变量,原因在于优势产业的选择排除了地方的落后淘汰产业,对各省经济增长贡献度较大,技术进步较为迅速,知识溢出和流动更为活跃。优势产业是由各产业的增加值根据区位商法计算而得。在Romer内生增长模型中^[6],A作为蕴含在商品中的已有技术知识,被生产部门包含入商品生产出来,再由其他的知识生产要素进行吸收重组,这个过程存在时间滞后效应,故将衡量知识生产部门的优势产业数这一变量滞后一期引入模型。

本文用企业对境内研究机构和高等院校的R&D经费外部支出额对数值衡量企业与高校、研究机构之间有意识的知识溢出和联系强度,这种知识溢出是建立在部门与高校之间合作的基础上,可以被看做企业的研发投入,是高校、研究机构成为部门之间传递知识和新技术的主要媒介。

对于企业聚集度,本文采用人均私营企业增量

对数值进行度量,私营企业作为区域企业家精神的代表,尤其是每年的新创企业,生存的压力使其相较于国有企业和单位对于创新知识和技术进步的需求更强,在促进知识溢出和流动的过程中表现得更为活跃。由于国有企业的数量较为固定,近年来新增国营企业数较少,数量调整多为并购和重组,故不将其加入企业总量数据。

(3) 控制变量。本文将创新基础设施包括的其他社会因素这一知识生产要素作为控制变量,回归中控制了各省际样本其他社会特征,具体包括互联网上网人数、人均电力消耗增量、商品房销售额增量、在职职工参加养老保险比例增量、人均医疗卫生机构数增量、普通高等学校毕(结)业生占总人口比重、经营单位所在地进出口总额对数值、年末常住人口数。其中,互联网上网人数比重、人均医疗卫生机构为存量,故取其一阶差分形式,将变量的增量带入模型。经济增长受地区的能源消耗、房地产业增加值的影响,可能会对回归结果造成偏误,将其增量作为控制变量,控制其对地区经济增长率的影响。具体的变量设置及数据来源如下表1所示。

2.3 研究方法

模型设定。本文主要借鉴新古典经济增长理论,从新熊彼特增长理论的角度将地区风险投资、流动人口比重、优势产业数量、企业对高校和研究机构的研发投入、人均新增私营企业数作为重要的生产要素特质和资源配置工具引入CD生产函数探究其对地区经济增长的影响。CD形式的新古典生产函数方程设定具体如下:

$$rY_{jt} = \lambda \ln vc_{jt} + \phi fp_{jt} + \delta_l L.ai_{jt} + \delta_{LINK} \ln r\&d_{jt} + \delta_{CLUS} D.\ln f_{-}p_{jt} + \beta X_{jt} + \delta_{YEAR} YEAR_t + \delta_{PROVENCE} PROVENCE_j + \varepsilon_{jt} \quad (1)$$

式中: rY_{jt} 是 j 省(自治区、直辖市) t 年的地区生产总值指数(上年=100)。模型自变量是 $\ln vc_{jt}$ 、 fp_{jt} 、 $L.ai_{jt}$ 、 $D.f_{-}p_{jt}$ 、 $\ln r\&d_{jt}$, 其中 $\ln vc_{jt}$ 是 j 省(自治区、直辖市) t 年的风险资本投资数对数形式。 fp_{jt} 是 j 省(自治区、直辖市) t 年的流动人口比重。 $L.ai_{jt}$ 是 j 省(自治区、直辖市) t 年的优势产业数量滞后一期(取区位商法计算 $LQ>1$ 的产业数量)。 $D.\ln f_{-}P_{jt}$ 是 j 省(自治区、直辖市) t 年的私营企业密度对数增量,用来衡量地区知识生产

表1 变量设置

变量类型	变量	指标	数据来源或计算公式
因变量	经济增长率	地区生产总值指数(上年=100) rY_{jt}	国家统计局
自变量	资本异质性	风险投资对数 $\ln vc_{jt}$	VC source 数据库
	知识生产人员异质性	流动人口率 fp_{jt}	全国暂住人口统计年鉴
	知识产生部门异质性	省级优势产业数量 aj_{jt}	$LQ=(A \text{ 产业增加值}/\text{北京总增加值})/(\text{全国 } A \text{ 产业增加}/\text{全国增加})$
	知识生产部门内部集聚度	人均私营企业数对数增量 $D.\ln f_{-}p_{jt}$	国家统计局
	知识生产部门连接强度	ln企业对境内研究机构和高等院校的R&D经费外部支出 $\ln r\&d_{jt}$	工业企业科技活动统计年鉴
	信息普及度	互联网上网人数比重增量 $D.\ln f_{-}p_{jt}$	国家统计局
	能源消耗量	人均电力消耗增量 $D.e_{-}p_{jt}$	
控制变量	房地产业发展	商品房销售额增量 $D.\ln ch_{jt}$	
	社会保障程度	在职职工参加养老保险比例增量 $D.ei_{-}P_{jt}$	
	医疗卫生水平	人均医疗卫生机构数增量 $D.mhi_{-}p_{jt}$	
	教育水平	普通高等学校毕(结)业生占总人口比 ed_{jt}	
	市场开放度	经营单位所在地进出口总额对数值 $\ln ie_{jt}$	
	总人口数	年末常住人口数 P_{jt}	

部门的内部聚集度是 j 省(自治区、直辖市) t 年的企业对境内研究机构和高等院校的 R&D 经费外部支出对数值。 $X_{j,t}$ j 省(自治区、直辖市) t 年的控制变量。

本文在回归中采用双向固定效应控制省个体的固定效应以及样本区间各省所处的年份固定效应,并控制了各省特征层面的一系列因素,以此来缓解由于遗漏变量可能所导致的内生性问题。最后经过 Hausman 检验,本文确认固定效应模型是合适的。

3 实证结果与分析

3.1 描述性统计分析

在进行回归分析之前,为了解各省级样本所选择的各变量基本数值特征,本文首先对样本进行了相应的描述性统计分析。相应的描述性统计如下表 2 所示。各省经济增长率均值为 10.966 9,标准差为 2.660 6,与全国经济增长率差异不大,基本符合实际经济情况。但从表中结果看出,各省经济增长率最小值为 3.000 0,最大值为 23.800 0,说明各省之间经济增长速度有显著差异。

3.2 回归结果分析

表 3 提供了以为因变量的双向固定效应回归

分析结果。模型 1 是只包含了控制变量的回归结果,模型 2~模型 6 逐步引入了 5 个主要自变量。

模型 2 至模型 6 的回归结果显示,风险投资额的系数显著为正,意味着风险投资额与区域增长率之间存在显著的正向相关关系。相比之下,流动人口比重的回归结果表明,流动人口系数显著为负,表明流动人口对经济增长率总体上表现出负向相关关系。产业多样性和私营企业聚集度的系数均显著为正,说明产业之间的异质性和产业内部的聚集性确实对知识的溢出、重组和创新产生了积极的影响,从而促进了经济增长率的提升。

与理论分析结论不同的是,企业对高校和研究机构的研发投入却与经济增长率呈现显著的负向相关。结合前面的分析不难看出,企业对高校研发投入的负向系数并不是因为对知识溢出的抑制作用,而可能是由于近些年企业过度追求靠增加投入粗放式促进技术进步的方法和只重数量不重质量的创新模式,高速增长过剩研发投入并没有带来持续的经济增长,一直缺少颠覆式的创新作为新的经济增长点使中国 GDP 增速逐渐放缓,所以呈现出负向关系。上述研究结果验证了 Christer 和 Patrik 的观点,他们通过对比研究中国与

表 2 描述性样本统计

变量名称	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
$rY_{j,t}$	535	10.966 9	2.660 6	3.000 0	23.800 0
$\ln vc_{j,t}$	371	1.481 7	0.953 3	-1.397 9	4.058 7
$f p_{j,t}$	301	0.109 3	0.283 1	0.000 0	2.494 5
$L.ai_{j,t}$	535	3.246 7	1.175 1	1.000 0	6.000 0
$D.\ln f_{j,t}$	473	0.071 8	0.054 5	-0.080 2	1.017 0
$\ln r\&d_{j,t}$	309	4.833 4	0.525 7	2.901 5	5.964 4
$D.\ln f_{j,t}$	368	0.035 4	0.026 6	-0.035 6	0.155 0
$D.e_{j,t}$	473	0.021 1	0.028 7	-0.121 4	0.270 089 7
$D.\ln ch_{j,t}$	420	0.100 3	0.098 9	-0.207 2	0.464 4
$D.ei_{j,t}$	420	0.006 9	0.011 2	-0.033 4	0.130 5
$D.mhi_{j,t}$	473	0.223 4	2.185 1	-20.932 8	20.470 7
$ed_{j,t}$	535	0.003 1	0.002 1	0.000 3	0.008 8
$\ln ie_{j,t}$	535	8.046 9	0.781 7	5.950 9	9.826 9
$P_{j,t}$	535	4 346.516	2 627.239	503.000	10 999.000
$ip_{j,t}$	535	2.446 5	5.152 6	0.037 4	48.156 0

其他国家的研发支出与经济增长之间的联系发现,中国研发投资等活动对经济增长的促进作用不如其他国家显著,研发投资对经济增长的影响是负向的^[56]。他们认为是中国政府对创新体系的调控使整个系统的配置效率下降,应增强整个创新体系中不同参与者的互动。

3.3 稳健性检验

在稳健性检验的设计部分,本文采用缩小样本量的方法,选择我国省级行政区域中部省份样本进行回归,表 4 模型 7~模型 12 给出了稳健性检验结果。结果依然显示风险投资、产业多样性、私营企业聚集度对经济增长率有正向作用,流动人口比重和企业对高校、研究机构投资额对经济增长

率有负向作用。稳健性检验与前文实证分析结果基本一致,反映出研究结论的稳健性。

4 进一步拓展分析

关于研发投入、创新绩效与经济增长关系的研究中,有 2 种学者的不同观点:一是认为研发投入能促进创新绩效的提升进而促进经济增长。Jeferson 等基于中国制造业企业的数据研究企业的研发投入与企业生产绩效的关系发现,研发投入有利于企业生产绩效的提高^[57]。马文聪等通过对中国新兴产业和传统产业共 263 家企业的数据分析发现,研发经费投入强度与企业创新绩效有显著正向关系^[58]。尚洪涛和黄晓硕通过研究 2008—2015 年中国医药制造业上市公司 148 家企业的面

表 3 实证回归结果

变量	rY_{jt}					
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
$lnvc_{jt}$		0.524 5*** (0.163 3)	0.534 5*** (0.198 6)	0.535 6*** (0.192 0)	0.622 9*** (0.205 6)	0.558 9*** (0.204 5)
fp_p_{jt}			-1.530 9** (0.639 9)	-1.158 8** (0.618 8)	-1.679 8** (0.729 6)	-1.618 1** (0.722 3)
$L.ai_{jt}$				0.440 7*** (0.118 0)	0.377 6*** (0.138 1)	0.393 4*** (0.136 8)
$lnr\&d_{jt}$					-1.368 3** (0.593 0)	-1.373 5** (0.586 5)
$D.lnf_p_{jt}$						7.452 5** (3.568 4)
$D.lnf_p_{jt}$	5.634 0 (4.154 1)	6.620 7* (3.996 6)	7.383 9* (4.056 3)	5.772 8 (3.945 1)	10.950 5** (4.226 0)	11.468 0*** (4.187 4)
$D.e_p_{jt}$	9.007 3*** (3.180 0)	10.116 8*** (3.187 4)	11.375 1*** (4.275 7)	12.003 5*** (4.136 9)	10.774 0** (4.132 1)	10.397 2** (4.091 1)
$D.lnch_{jt}$	5.189 1*** (1.188 5)	6.495 2*** (1.187 0)	5.687 5*** (1.311 1)	4.778 4*** (1.290 7)	3.835 5*** (1.324 0)	3.744 9*** (1.310 3)
$D.ei_p_{jt}$	-10.006 7 (8.675 3)	-12.378 5 (8.501 4)	-9.981 8 (8.882 5)	-10.972 6 (8.591 1)	-16.815 5* (8.833 9)	-16.865 2* (8.737 8)
$D.mhi_p_{jt}$	0.021 9 (0.036 3)	0.024 2 (0.047 4)	0.006 1 (0.047 8)	-0.008 6 (0.046 4)	-0.264 9** (0.117 5)	-0.295 5** (0.117 1)
ed_{jt}	-4.651 2*** (1.725 1)	-1.959 4* (1.778 2)	-1.471 1 (2.219 6)	-1.544 3 (2.049 2)	-2.800 9 (2.373 7)	-2.361 9 (2.357 2)
$lnie_{jt}$	3.492 3*** (0.811 3)	2.365 8*** (0.846 3)	1.971 8* (1.093 2)	1.308 9 (1.071 7)	2.744 8** (1.192 0)	2.498 8** (1.184 9)
p_{jt}	-0.002 42*** (0.000 5)	-0.002 5*** (0.000 5)	-0.003 1*** (0.000 6)	-0.003 3*** (0.000 6)	-0.002 2*** (0.000 8)	-0.002 2** (0.000 8)
年份虚拟变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值	368	287	235	235	202	202
F	44.53***	42.03***	17.66***	18.66***	18.70***	18.41***
R^2	0.793 8	0.832 7	0.769 4	0.785 7	0.826 3	0.831 2
调整后的 R^2	0.761 3	0.797 3	0.708 3	0.727 4	0.770 3	0.775 3

注:① 小括号中的数值是标准误;② 为节省空间,略去年份虚拟变量;③ *、**、***分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著,下同

板数据发现,研发投入与创新绩效存在滞后 1~3 期的相互促进作用^[59]。二是认为研发投入对创新绩效有阻碍作用。Bin 基于中国软件行业的数据研究发现,研发投入强度对企业利润率、生产率有负向作用^[60]。Lantz 等通过高新企业研究表明,研发投入使企业净收入等财务数据有显著负向相关^[61]。董明放和韩先锋通过对中国新兴产业上市企业数据研究发现,研发投入强度对技术效率的影响是呈负向的门槛效应^[62]。

本文通过研究发现,地方企业对高校和研究机

构的研发投入与地方经济增长率呈显著的负向相关,为进一步分析地方企业的研发投入作用机制,本文引入地区人均国内发明专利申请受理量作为衡量区域创新投入成果的变量,探究企业研发投入、发明专利申请受理量、区域经济增长率的关系,如表 4 模型 13~模型 14 所示。回归结果显示,发明专利与区域经济增长率呈现显著负相关性,企业对高校和研究机构的研发投入与人均发明专利数显著正向相关。说明企业的研发投入能够促进企业发明专利的增长,但是发明专利数量的提

表 4 稳健性检验及拓展分析回归结果

变量	$rY_{j,t}$							
	模型 7	模型 8	模型 9	模型 10	模型 11	模型 12	模型 13	模型 14
$lnvc_{j,t}$		0.538 1** (0.219 1)	0.701 2*** (0.255 1)	0.714 6*** (0.252 4)	0.753 0*** (0.280 3)	0.694 2** (0.273 0)	0.465 7** (0.190 2)	
$fp_p_{j,t}$			-4.098 5*** (1.269 6)	-4.295 7*** (1.260 7)	-3.388 8** (1.435 7)	-3.176 1** (1.393 4)	-0.190 4* (0.628 8)	
$L.ai_{j,t}$				0.310 0* (0.173 1)	0.525 0** (0.202 9)	0.646 7*** (0.202 9)	0.478 7*** (0.116 4)	
$lnr\&d_{j,t}$					-2.274 2** (0.914 8)	-2.088 0** (0.890 5)		3.407 5*** (0.893 7)
$D.lnf_p_{j,t}$						9.817 0** (7.174 5)	5.647 3* (3.399 4)	
$ip_p_{j,t}$							-0.132 6*** (0.050 6)	
$D.lnf_p_{j,t}$	9.182 6 (6.956 0)	14.484 4** (6.641 0)	16.773 7** (6.844 6)	15.698 5** (6.796 9)	20.897 8*** (7.393 8)	21.354 5*** (7.174 5)	4.310 4 (3.932 2)	
$D.e_p_{j,t}$	8.700 2** (3.930 3)	10.097 2*** (3.599 1)	11.251 3** (4.683 6)	11.721 0** (4.640 2)	11.626 6** (4.459 3)	11.484 9*** (4.326 0)	9.700 7** (4.129 3)	
$D.lnch_{j,t}$	5.674 5*** (1.827 3)	5.708 5*** (1.717 8)	4.796 9** (1.892 7)	4.063 1** (1.916 5)	2.036 1 (2.168 3)	1.825 2 (2.105 0)	4.462 3*** (1.271 5)	
$D.ei_p_{j,t}$	1.197 9 (19.727 0)	-36.446 0* (19.184 1)	12.013 4 (24.687 8)	14.060 5 (24.446 1)	24.437 3 (29.448)	30.980 0 (28.688 0)	-7.625 8 (8.556 8)	
$D.mhi_p_{j,t}$	0.023 8 (0.062 0)	0.004 2 (0.082 0)	-0.049 8 (0.083 0)	-0.034 4 (0.082 6)	-0.444 4** (0.184 1)	-0.511 7 (0.180 7)	-0.045 6 (0.047 9)	
$ed_{j,t}$	-6.222 6** (2.518 0)	-0.126 9 (2.650 6)	3.959 7 (3.024 0)	4.231 2 (2.995 0)	5.673 0 (3.603 2)	7.065 9** (3.540 4)	-3.447 7 (2.136 4)	
$lnie_{j,t}$	4.266 2*** (1.097 7)	1.576 8 (1.090 1)	0.627 2 (1.359 4)	0.153 7 (1.370 4)	0.735 4 (1.509 1)	0.076 1 (1.488 0)	0.860 2 (1.061 2)	
$p_{j,t}$	-0.003 1** (0.001 2)	-0.000 9 (0.001 3)	0.000 7 (0.001 6)	0.000 6 (0.001 5)	0.001 7 (0.001 9)	0.002 0 (0.001 9)	-0.003 2*** (0.000 6)	
年份虚拟变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值	234	172	139	139	120	120	235	309
F	19.84***	21.20***	9.56***	9.46***	10.01***	10.42***	18.19***	14.54***
R^2	0.731 0	0.812 4	0.749 0	0.756 8	0.811 2	0.824 6	0.796 7	0.680 5
调整后的 R^2	0.677 0	0.757 0	0.653 6	0.661 1	0.722 7	0.739 1	0.738 6	0.640 6

升并不能作为区域经济增长的创新驱动力,反而对经济增长率起负向作用。这一结果与日本经济发展类似,尽管 1998 年以来,日本的技术研发投入一直占国内生产总值的 3% 以上,比例在主要发达国家中是很高的,但 10 年来日本经济始终陷于增长低迷的困境中。

本文认为,研发投入对经济增长拉动作用弱化主要源于投资回报率的下降,加上过剩的研发投入使企业资本结构逐渐失衡。我国审计署于 2018 年 6 月抽查国内 4 个高校双创示范基地 2016 年的 4614 项专利授权,抽查结果发现发明专利平均转化率不足 7%。王国弘通过研究发现,高校科研系统存在着“投入产出最小化”现象,原因是高校科研成果与企业需求无法顺畅对接,研究成果供给与需求错位,专利无法跨越从实验室到企业的“死亡之谷”^[63]。一方面,发明专利不能配合创新体系进行转化和完成商业化,不能成为创新产出促进经济增长。另一方面,企业将大量资金用于研发投入,意味着现阶段生产性资本投入减少,产出减少,虽然会使发明专利等创新成果增加,但如果无法及时获得技术创新成果或成果应用转化率较低,则技术创新成果所带来的产出增加难以弥补其机会成本,故而阻碍区域经济增长。

进一步研究结果说明,我国已不能单纯依靠粗放式的研发投入促进经济增长,而应注重研发投入的效率问题。“投入产出最小化”、“低成果转化率”情况下的研发投入实际是会挤出生产投入的资源浪费,不仅无法继续促进经济增长,反而对经济增长率起负向的阻碍效应。

5 结论与启示

5.1 研究结果

经济增长的驱动因素一直是经济学家研究的核心问题,古典经济增长理论虽然强调要增加对资本、劳动力和技术进步的投入,但无法从理论上解释影响技术进步的内在机制,从而发展停滞。

而新熊彼特经济增长理论因难以量化一直没有被古典经济学所接纳。本文从将新熊彼特理论框架与创新管理对知识层面的微观研究成果进行融合,将推动技术进步和经济增长的生产要素进行分类,并对其促进知识流动和溢出的特质进行识别,对影响区域经济增长率的生产要素和内在机制进行量化分析,结论如下:

风险投资作为区别于银行贷款的知识生产资本,其对于企业创新性的重视和需求催化了企业对外部知识的获取意愿,促进了区域内企业之间的知识溢出和重组,从而促进整个区域经济的增长。地区外来流动人口与本地人口之间存在巨大的文化差异对知识横向溢出产生的阻碍效应大于异质性对知识碰撞重组产生的促进作用,并不利于异质性知识的学习和共享。故知识生产人员的异质性对地区经济增长率有抑制作用。知识生产资本和人员通过资本的投资和劳动力的雇佣将区域知识池的异质性知识扩散到知识生产部门,即区域的不同产业。产业的多样性会增加知识池的异质性,从而增加整个创新基础设施的创新能力。而知识在知识生产源泉与产业间溢出和扩散是通过产业之间有意识的交换和合作行为,即企业对高校、研究机构的研发投入。但过剩的研发投入会挤出正常生产投入,由于我国专利技术创新成果转化率较低,导致企业的研发投入对地区经济增长率产生抑制作用。地方企业的集聚能够促进技术人员在企业间流动,从而促进知识的溢出、学习和重组。

5.2 研究启示与展望

我国经济正处于转型时期,但新古典增长理论无法对影响技术进步的机制和区域经济增长率的差异作出解释,新熊彼特经济增长理论却难以量化。本文将新熊彼特理论的框架和创新管理学进行融合,对我国创新驱动经济发展的核心要素、关键机制进行量化实证研究,弥补了新熊彼特经济

增长理论缺少测度和量化的不足,为我国创新驱动发展模式的具体设计与实施提供了理论支持和启示。

本文的研究揭示,企业的建立和发展需要一个开放的流动性生态系统,但同时也需要一定的文化背景认同降低因人口过于多元化导致的“知识隔离”。我国的创新驱动发展需要各个地区积极促进区域知识生产各要素和部门的有效联动和互动协作,增加区域产业多元化和抑制性发展,外地包容性与本地文化保护并行,同时也要注意提升知识创新成果转化效率。

本文的不足之处在于研究数据为我国1998—2016年省际面板数据,且部分省的数据披露并不完整,这在一定程度上影响了研究结论的普适性。本文尝试着将省级样本按照东、中、西的地理位置进行分类回归、对样本时间跨度分段进行分组回归,但没有得出有分析价值的结果。未来的研究可以延长样本的时间跨度或对省际样本进行其他分类回归,分析区位异质性对结果的影响。

此外,本文只研究了中国的省级层面数据,未来可以扩展到国家层面,研究各个国家知识生产要素异质性和知识生产部门异质性对国家经济增长的影响,验证本文研究结论是否依然有效。

参考文献

- [1] Liu X L, Schwaag Serger S, Tagscherer U, et al. Beyond catch up: Can a new innovation policy help China overcome the middle income trap?[J]. Science and Public Policy, 2017,44(5):656-669.
- [2] 柳卸林,高雨辰,丁雪辰. 寻找创新驱动发展的新理论思维:基于新熊彼特经济增长理论的思考[J]. 管理世界,2017(12):8-19.
- [3] Solow R A. Contribution to the theory of economic growth[J]. Quarterly Journal of Economics, 1956,70(1):65-94.
- [4] Romer P M. Growth based on increasing returns due to specialization[J]. American Economic Review, 1987, 77(2):56-62.
- [5] Lucas, Jr R E. On the mechanics of economic development[J]. Quantitative Macroeconomics Working Papers, 1999,22(1):3-42.
- [6] Romer P M. Increasing returns and long-run growth[J]. Journal of Political Economy, 1986,94(5):1002-1037.
- [7] Aghion P, Howitt P. A model of growth through creative destruction[J]. Econometrica, 1992, 60(2):323-351.
- [8] Witt U. How evolutionary is schumpeter's theory of economic development?[J]. Industry & Innovation, 2002, 9(1-2):7-22.
- [9] Segerstrom P S, Anant T C A, Dinopoulos E A. Schumpeterian Model of the Product Life Cycle[J]. American Economic Review, 1990,80(5):1077-1091.
- [10] Grossman G M, Helpman E. Quality ladders and product cycles[J]. Quarterly Journal of Economics, 1991,106(2):557-586.
- [11] Zeng J. Physical and human capital accumulation, R&D and economic growth[J]. Southern Economic Journal, 1997,63(4):1023-1038.
- [12] Howitt P. Endogenous Growth Theory[M]. Cambridge: MIT Press, 1998.
- [13] Galor O. Twin engines of growth: Skills and technology as equal partners in balanced growth[J]. Journal of Economic Growth, 2002,7(2):87-115.
- [14] Kosempel S A. Theory of development and long run growth[J]. Journal of Development Economics, 2004, 75(1):201-220.
- [15] Papageorgiou C, Perezsebastian F. Dynamics in a non-scale R&D growth model with human capital: Explaining the Japanese and South Korean development experiences[J]. Journal of Economic Dynamics & Control, 2006,30(6):901-930.
- [16] Solow R M. Technical change and the aggregate production function[J]. Review of Economics & Statistics, 1957,39(3):554-562.
- [17] Romer P M. Endogenous technological change[J].

- NBER Working Papers, 1989(98):71-102.
- [18] Mankiw N G, Phelps E S, Romer P M. The growth of nations[J]. Brookings Papers on Economic Activity, 1995(1):275-326.
- [19] Acemoglu D, Johnson S. Unbundling institutions[J]. Journal of Political Economy, 2005,113(5):949-995.
- [20] Acemoglu D, Johnson S, Robinson J A. The rise of Europe: Atlantic trade, institutional change and economic growth[J]. Centre for Economic Policy Research Discussion Papers, 2005,95(3):546-579.
- [21] Acemoglu D, Robinson J A. Paths to Inclusive Political Institutions[M]. Singapore: Economic History of Warfare and State Formation, 2016.
- [22] Boschma R A, Lambooy J G. Evolutionary economics and economic geography[J]. Journal of Evolutionary Economics, 1999,9(4):411-429.
- [23] Hanusch H. Elgar companion to neo-schumpeterian economics[M]. London: Edward Elgar Pub, 2007.
- [24] Furman J L, Porter M E, Stern S. The determinants of national innovative capacity[J]. Research Policy, 2000,31(6):899-933.
- [25] Nelson R R, Winter S. An Evolutionary Theory of Economic Change[J]. Social Science Electronic Publishing, 1982, 32(2).
- [26] Schumpeter J A. The Theory of Economic Development[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1934.
- [27] Hellmann T, Puri M. The interaction between product market and financing strategy: The role of venture capital[J]. The Review of Financial Studies, 2000, 13(4):959-984.
- [28] Kortum S, Lerner J. Assessing the contribution of venture capital to innovation[J]. Rand Journal of Economics, 2000,31(4):674-692.
- [29] Audretsch D B, Feldman M P. R&D spillovers and the geography of innovation and production[J]. American Economic Review, 1996,86(3):630-640.
- [30] Görg Holger, Greenaway D. Much ado about nothing? Do domestic firms really benefit from foreign direct investment?[J]. World Bank Research Observer, 2004, 19(2):171-197.
- [31] Hunt J, Gauthierloiselle M. How much does immigration boost innovation?[J]. American Economic Journal Macroeconomics, 2010,2(2):31-56.
- [32] 阮荣平,刘力,郑风田. 人口流动对输出地人力资本影响研究[J]. 中国人口科学,2011(1):83-91.
- [33] 叶文平,李新春,陈强远. 流动人口对城市创业活跃度的影响:机制与证据[J]. 经济研究,2018,53(06):157-170.
- [34] 赵子乐,林建浩. 经济发展差距的文化假说:从基因到语言[J]. 管理世界,2017(1):65-77.
- [35] 张萃. 什么使城市更有利于创业?[J]. 经济研究,2018,53(4):151-166.
- [36] Imbs J M, Wacziarg R T. Stages of diversification[J]. Social Science Electronic Publishing, 2001,93(1):63-86.
- [37] Rodrik D. Industrial Policy for the Twenty-First Century[J]. Cepr Discussion Papers, 2004.
- [38] Glaeser E L, Kallal H D, Scheinkman J A, et al. Growth in cities[J]. Journal of Political Economy, 1992,100(6):1126-1152.
- [39] Jacobs J. The Economy of Cities[M]. New York: Random House, 1969.
- [40] 李宇,张晨. 有意识的知识溢出对创新集群衍生的影响:基于知识创造的视角[J]. 科学学研究,2018,36(6):1135-1142.
- [41] Parker R. Evolution and change in industrial clusters: An analysis of Hsinchu and Sophia Antipolis[J]. European Urban and Regional Studies, 2010(17):245-260.
- [42] Grant R M. Toward a knowledge-based theory of the firm[J]. Strategic Management Journal, 1996,17(S2):14.
- [43] Porter M E. Clusters and the new economics of competition[J]. Harvard Business Review, 1998,76(6):77.
- [44] Marshall A. Principles of Political Economy[M]. New York: Maxmillan, 1890.
- [45] Saxenian A. Regional Advantage: Industrial Adaptation in Silicon Valley and Route 128[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1994.

- [46] Neffke F, Henning M S. Skill-relatedness and firm diversification[J]. *Papers on Economics & Evolution*, 2013,34(3):297-316.
- [47] 杨浩昌,李廉水,刘军. 产业聚集与中国城市全要素生产率[J]. *科研管理*,2018,39(1):83-94.
- [48] 王艺明. 经济增长与马克思主义视角下的收入和财富分配[J]. *经济研究*,2017,52(11):27-42.
- [49] 赵志君. 经济学个人主义方法论反思:劳动分工和内生市场结构的视角[J]. *经济研究*,2018,53(08):163-176.
- [50] 李世刚,尹恒. 政府—企业间人才配置与经济增长:基于中国地级市数据的经验研究[J]. *经济研究*,2017,52(4):78-91.
- [51] 刘智勇,李海峥,胡永远,等. 人力资本结构高级化与经济增长:兼论东中西部地区差距的形成和缩小[J]. *经济研究*,2018,53(3):50-63.
- [52] 邵宜航,张朝阳,刘雅南,等. 社会分层结构与创新驱动的经济增长[J]. *经济研究*,2018,53(5):42-55.
- [53] 张勋,王旭,万广华,等. 交通基础设施促进经济增长的一个综合框架[J]. *经济研究*,2018,53(1):50-64.
- [54] 杨武,杨森. 中国科技创新驱动经济增长中短周期测度研究:基于景气状态视角[J]. *科学学研究*,2017,35(8):1240-1252.
- [55] 霍国庆,杨阳,张古鹏. 新常态背景下中国区域创新驱动发展理论模型的构建研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2017,38(6):77-93.
- [56] Christer L, Patrik G T. Is China different? A meta-analysis of the growth-enhancing effect from R&D spending in China[J]. *China Economic Review*, 2015(26): 272-278.
- [57] Jefferson G H, Huamao B, Xiaojing G, et al. R&D Performance in Chinese industry[J]. *Economics of Innovation & New Technology*, 2006,15(4-5):345-366.
- [58] 马文聪,侯羽,朱桂龙. 研发投入和人员激励对创新绩效的影响机制:基于新兴产业和传统产业的比较研究[J]. *科学学与科学技术管理*,2013,34(3):58-68.
- [59] 尚洪涛,黄晓硕. 政府补贴、研发投入与创新绩效的动态交互效应[J]. *科学学研究*,2018,36(3):446-455+501.
- [60] Bin G. Firm size, R&D, and performance: an empirical analysis on software industry in China[J]. *Science Research Management*, 2006,2(1):613-616.
- [61] Lantz Jean-Sebastien, Sahut Jean-Michel. R&D Investment and the financial performance of technological firms[J]. *International Journal of Business*, 2005,10(3): 251-270.
- [62] 董明放,韩先锋. 研发投入影响了战略性新兴产业技术效率吗?[J]. *科学学与科学技术管理*,2016,37(1):95-107.
- [63] 王国弘. 我国高校科研“投入产出最小化”现象成因与对策研究[J]. *科技进步与对策*,2017,34(6):147-150.

Exploration on the Internal Mechanism of China's Innovation-driven Economic Growth in the Past 20 Years: erspective Based on the Neo-schumpeterian Growth Theory

LIU Xielin, GE Shuang

(School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Science, Beijing 100190, China)

Abstract: China's economy is in the transition period from "investment-driven" to "innovation-driven". Innovation-driven development is in urgent need of new economy-driven thinking. However, the neoclassical growth theory cannot explain the mechanism affecting technological progress and the difference in economic growth rate, while the neo-schumpeterian growth theory is difficult to quantify. Based on the neo-schumpeterian growth theory and the neoclassical growth theory, this paper conducts a quantitative empirical study on the core elements and key internal mechanism of China's innovation-driven economic development with the provincial panel data from 1998 to 2016. The results show that venture capital, industrial diversity and local enterprise cluster all promote economic growth by promoting knowledge spillover and flow. The cultural differences of floating population lead to the barrier effect of knowledge diffusion, which has significant negative effects on economic growth. The R&D investment of enterprises to universities and research institutions cannot make up the opportunity cost of the production input due to the low patent enforcement rate, so it inhibits the economic growth.

Key words: economic growth; neo-schumpeterian growth theory; innovation-driven; neoclassical growth theory