

高等学校集聚、知识溢出 与专精特新“小巨人”企业培育

陈武元 蔡庆丰 程章继

[摘要] 专精特新“小巨人”企业培育是实现我国科技自立自强和经济高质量发展的重要举措。高等学校作为知识生产、科技研发和人才培养的重要载体,其知识溢出和科教融合对于所在区域培育“小巨人”企业具有重要作用。高等学校知识溢出能够显著促进所在地区“小巨人”企业培育,并对周边城市产生积极的溢出效应,有效促进非高等学校集聚城市的科技创新和高质量发展。内陆城市高等教育发展产生的边际贡献要大于沿海城市,经济学、管理学、法学等人文社科和理工科一样具有促进作用,高等教育发展在城市人才政策和大学科技园建设的配合下会产生更强的科教融合效应。应探索适宜中小企业科教融合的协同创新机制,特别是加强对中西部地区高等教育发展的支持,充分发挥人才引进和大学科技园创新孵化的作用,助力专精特新“小巨人”企业的培育。

[关键词] 高等教育;专精特新“小巨人”企业;知识溢出;科教融合

[作者简介] 陈武元,教育部人文社会科学重点研究基地厦门大学高等教育发展研究中心教授;蔡庆丰,厦门大学经济学院教授;程章继,厦门大学经济学院硕士生 (厦门361005)

作为知识生产活动的中心,高等学校与区域经济高质量发展的相关性越来越强,更是国家科技自立自强的重要支撑。2021年7月,中共中央政治局会议指出,“要强化科技创新和产业链供应链韧性”,“加快解决‘卡脖子’难题,发展专精特新中小企业”。加快专精特新中小企业培育有利于打破国外技术垄断,实现关键零部件的国产化,也有利于培育新的经济增长点,进而提升产业链、供应链的安全、韧性和竞争力。

一、问题的提出

高等学校既是知识创新和知识传播的主

体,也是技术创新和知识应用的积极参与者,其通过人才培养和科学研究的方式为创新注入动力。^[1]有学者认为,高等教育可通过人力资本积累、研发成果转化、核心团队引领和高端前沿技术等四条途径促进区域创新。^[2]中小企业也是科技创新的重要力量。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出,将培育专精特新“小巨人”企业(以下简称“小巨人”企业)和制造业单项冠军作为促进中小企业发展以及深入实施制造强国战略的举措之一。^[3]2022年7月,工业和信息化部(以下简称工信部)发布《“十四五”促进中小企业发展规划》提出,要培育10万家“专精特新”中小

企业、1万家国家级专精特新“小巨人”企业。2019—2021年,工信部先后公布了三批“小巨人”企业名单,共计4922家“小巨人”企业入围,分布在280多个城市。第四批“小巨人”企业名单即将公布,预计有4300多家企业入围。由此可见,国家对“小巨人”企业的发展寄予厚望。所谓“小巨人”企业,是指具有专业化、精细化、特色化、新颖化特征的中小企业。这些“小巨人”企业在特定制造业细分赛道中,经过深耕和竞争后,成为细分领域的龙头企业。与其他中小企业相比,“小巨人”企业会更专注细分市场、创新能力强、市场占有率高、掌握关键核心技术,往往是各个细分行业的隐形冠军企业。^[4]而这也是各个城市经济高质量发展的典型代表。近年来,随着交叉学科知识技术不断融合、用户需求与市场的不确定性增加,企业创新的难度和复杂程度日益增大,企业仅凭自身知识资源与能力已经越来越难以有效实现创新。优质高等教育资源是重要的外部技术源泉,其与产业界的联系也日趋紧密。^[5]区域高等学校在开展教学和科研过程时,知识、技术和人才等在流动中发生转移,会对周围的人或组织产生正外部性,即产生溢出效应。^[6]因此,打破企业边界,吸纳外部知识、获取有价值的技术知识并内化出新的生产力,成为现代企业的主流选择。^[7]

高等学校是基础研究和研发创新的科学中心,知识的非竞争性和部分排他性属性决定了其具有溢出效应。知识溢出可以通过正外部性和要素边际报酬递增促进经济增长和生产率提升。埃克斯(Acs, Z. J.)等学者的实证研究表明,中小企业在利用高等学校知识溢出方面具有比较优势。^[8]杰斐(Jaffe, A. B.)将高等学校研发支出变量引入知识生产函数模型,发现美国高等学校的研发支出能够显著提升所在地企业的专利数量以及研发投入。^[9]在杰斐的研究基础上,国内学者利用中国数据对产学研合作的创新绩效进行验

证。实证结果指出,无论是基于项目合作,还是基于人员交流的产学研合作,都能有效提高高技术产业创新绩效,且企业与高等学校的协同合作对科学技术型创新模式为主的产业(医药制造等)会产生更显著的效应。^[10]由于知识的溢出呈现出地理上的邻近特征,^[11]面对面交流有利于企业获取高等学校前沿技术背后蕴含的隐性知识,^[12]高等学校对企业的知识溢出显现出本地化特征^[13]。也因此,一国或一个区域的教育中心,往往也是一国或一个区域的科技创新中心、先进制造业与现代服务业中心。此类高等学校与地区产业协同发展的模式有许多成功案例。诸如,美国硅谷作为世界高新技术创新中心,依托于斯坦福大学、加州大学等顶尖研究型大学的科研力量。作为我国综合性国家科学中心,合肥很大程度上得益于中国科学技术大学的科研实力。

理论上,“小巨人”企业培育应当在地理上与高等学校知识溢出的空间分布相关。知识和技术的传播存在地理上的近邻关系,这对企业知识溢出起着重要作用。^[14]因此,与高等学校的地理邻近能够降低中小企业获取和吸收知识溢出的成本。中小企业越靠近知识来源——高等学校,越有利于获取和吸收知识溢出效应,其拥有的可以调动的智力资本越多,企业自身创新的风险相应降低且创新效率越高,因此越有利于成长为“小巨人”企业。然而,对工信部三批“小巨人”企业空间分布特征进行研究发现,“小巨人”企业数量名列前茅的城市中,除去北京、上海、天津、重庆四个直辖市外,宁波、深圳、青岛、厦门、东莞等城市名列前10名,但这些城市并不是传统意义上的高等学校资源密集城市。以南京市为例,“双一流”高等学校数量仅次于北京市和上海市,生产总值与普通高等学校学生数也均处于前10名,但拥有的“小巨人”企业数量却在20名之后。可见,我国“小巨人”企业空间分布,既有高等学校对企业的知识

溢出和扩散之临近性和便利性的一面,又有广泛性和叠加性的特征。

地区高等教育发展带来的知识溢出,是否还有利于所在城市的创新产出与“小巨人”企业培育? 答案似乎不再那么确定。但我们进一步分析发现,在高等学校引进方面素有“南深圳、北青岛”之说,尽管深圳、青岛、宁波等城市并不是传统意义上的高等学校资源密集城市,但却在过去十余年,均大力引进各

类高等学校和科研机构。例如,深圳引进设立了哈尔滨工业大学(深圳校区)、北京大学汇丰商学院等至少 38 所“双一流”高等学校的异地机构。青岛也引进了众多顶尖高等学校和科研机构的异地机构。那么,高等学校的知识溢出究竟是否有利于城市经济的高质量发展,是否有利于城市“小巨人”企业的培育,这些正是本研究的关注焦点与逻辑起点。(见表 1)

表 1 “小巨人”企业培育与区域经济增长、高等教育发展排序

排序	“小巨人”企业		生产总值		“双一流”高等学校		普通高等学校在校学生数	
	城市	数值	城市	数值	城市	数值	城市	数值
1	北京	263	上海	38 701	北京	34	广州	1 043 221
2	上海	262	北京	36 103	上海	15	武汉	956 789
3	宁波	182	深圳	27 670	南京	13	西安	848 958
4	深圳	170	广州	25 019	武汉	7	郑州	824 152
5	天津	135	重庆	25 003	广州	7	南京	812 619
6	重庆	124	苏州	20 171	成都	7	重庆	767 114
7	成都	111	成都	17 717	西安	7	成都	755 767
8	青岛	101	杭州	16 106	天津	6	济南	713 965
9	厦门	81	武汉	15 616	长沙	4	哈尔滨	663 749
10	东莞	81	南京	14 818	哈尔滨	4	北京	593 448
11	西安	75	天津	14 084	合肥	3	南昌	587 368
12	长沙	70	宁波	12 409	杭州	2	长沙	569 400
13	广州	69	青岛	12 401	长春	2	合肥	527 104
14	郑州	64	无锡	12 370	重庆	2	天津	512 854
15	合肥	62	长沙	12 143	青岛	2	上海	511 623
16	杭州	59	郑州	12 003	大连	2	杭州	475 558
17	大连	54	佛山	10 816	沈阳	2	昆明	436 436
18	温州	52	泉州	10 159	太原	2	长春	426 081
19	武汉	51	济南	10 141	厦门	1	太原	421 429
20	沈阳	50	合肥	10 046	济南	1	石家庄	419 787

注:生产总值为 2020 年数据(单位:亿人民币);普通高等学校在校生数为 2015 年数据(单位:人)。

已有关于高等学校知识溢出对企业影响的文献大多以上市公司作为研究对象。^[15]虽部分文献聚焦于企业异质性特征,^[16]但在新的历史阶段,现有文献关于高等教育发展如何影响“小巨人”企业的培育研究,却相对有限。本文基于工信部发布的三批“小巨人”企业数据,试图对以上问题进一步探寻答案。

本文的主要贡献有两方面。在理论层面上,着重关注“小巨人”企业群体,探究高等学

校知识溢出效应对“小巨人”企业培育的影响,明晰高等学校或高等教育对区域“小巨人”企业培育的影响效应。在现实层面上,以“小巨人”企业与高等学校分布情况的现实问题为逻辑起点,研判“小巨人”企业培育过程中高等学校知识溢出效应是否存在。从企业发展角度明确新发展格局中高等教育的作用与贡献,促进“小巨人”企业培育,塑造创新驱动新格局。

二、文献综述与分析框架

高等学校知识溢出对地区“小巨人”企业发展能否发挥作用?通过什么渠道发挥作用?在实证研究之前,有必要对相关文献进行梳理与理论分析。

(一)关于高等教育功能的讨论

高等教育功能,既是高等教育的基本理论问题,也是高等教育发展的现实问题。从社会学的角度看,高等教育的功能可以分为育人功能与社会功能。育人功能是高等教育的基本功能,政治、经济、文化等社会功能是高等教育的特殊功能。^[17]

首先,高等教育功能的发挥必须基于育人这一基本活动,失去这一基本功能,高等教育就不再是教育了。个体获取专业知识的主要渠道是高等教育。大学通过创造、生产、传播知识,提高劳动者的能力与素养,培养专用型人力资本和通用型人力资本,促进人的“知识进展”。^[18]伴随信息与知识急剧增加,经济社会发展对高层次创新人才的需求不断加大,现代高等教育也深深嵌入其中。^[19]在高等教育培育人才的过程中,科学研究对科学精神和创新能力的培养作用具有其他教学形式无法替代的地位。^[20]有学者认为,创新人才的关键特征是具有发现问题并拥有创新地解决问题的能力 and 科学素养,而这种能力与素养可通过参与科学研究活动提升。^[21]因此,育人功能的实现必须使高等教育立于科学的基础上,以“科学追求”作为基本前提和实施手段。^[22]这也正是“科教融合”理念的体现,即实现知识创造价值、人才培养价值与社会服务价值的有机统一。科研创造知识,教学传播知识。高等学校的教育投入和科研投入,是高等学校知识存量增加、人才产出与知识产出的主要渠道。^[23]

其次,教育的政治功能、经济功能、文化功能是育人功能的衍生,需要通过育人功能

来实现。^[24]从政治功能来看,高等教育能够对大学生发挥政治整合功能,通过塑造大学生政治观与政治人格,促使其积极向公民身份转变,这也是政治现代化的关键一环。^[25]从文化功能来看,高等教育对经济的反作用,是以文化为中介的,高等教育要满足社会发展需要、实现自身价值,必须对文化进行选择。^[26]本文主要探讨的问题,实质上是高等教育的教育功能。国内外学者就高等教育经济功能丰富的研究表明,高等教育发展对区域经济发展具有明显的推动作用。霍斯曼(Hausman, N.)研究发现,高等学校知识溢出效应会促进当地的长期就业与人均收入,并且与高等学校创新优势高度相关的行业会有更高的增长率。^[27]有学者研究发现,高等学校扩招能够推动城市出口技术复杂度上升,促进地区出口升级。^[28]有学者运用空间杜宾模型进行实证研究发现,高等教育有利于推动本地经济增长,且能够带动周边省份经济高质量发展。^[29]吉本斯(Gibbons, M.)指出,“应用情境中的知识生产”是当代知识生产模式的普遍特征。^[30]经济层面上,科学技术创新应用需求与产业创新发展需求,是高等教育知识创新当前亟须应对和解决的应用情景。就高等教育与科技创新的关系而言,杰格(Jaeger, A.)认为,高等教育机构是区域创新系统的关键角色。^[31]利用美国大学选址数据进行反事实分析,安德鲁斯(Andrews, M.)发现,建立一所新大学将促使当地专利数量增长48%。^[32]

近年来,我国企业技术创新主体地位不断增强,创新要素加速向企业汇聚。高等学校作为技术创新和知识应用的积极参与者,对企业创新具有显著的溢出效应。高等教育发展可以通过推动企业创新来提升区域经济发展的高质量水平。有学者认为,企业创新越来越依赖高等学校所生产的知识。^[33]坎特(Kantor, S.)和沃利(Whalley, A.)的实证研究表明,高等学校创新投入会促进企业创新活

动,并且研发活动越密集、越活跃的高等学校拥有更为显著的知识溢出效应。^[34]运用意大利的企业层面的微观数据,卡尔达莫内(Cardamone, P.)等学者证实了,高等学校技术转让活动会提升同省份制造业企业的创新概率。^[35]在研究大学毕业生对企业工厂生产率的影响力时,莫里蒂(Moretti, E.)发现,大学毕业生比例大幅增长的城市,工厂生产率增长更多。^[36]我国学者的实证研究表明,高等学校知识溢出对企业研发投入和有效创新产出具有显著的促进作用。^[37]

(二)高等学校知识溢出与地区“小巨人”企业发展

高等学校知识溢出对“小巨人”企业培育的促进作用,从属于高等教育的功能。既有关于高等学校知识溢出的研究,主要沿着以下两个方向展开。第一,知识和技术根植于个体,大学基于人才培养功能可实现人力资本积累,提高人力资本质量。内生经济增长理论认为,人力资本是促进经济持续增长的重要源泉。^[38]有关区域经济学的研究表明,教育和人力资本具有正向空间外部性。^[39]因此,高等学校可通过人力资本输出实现知识溢出。第二,大学可通过开展科研活动促进知识向企业扩散。一方面,科学研究承担着知识创新和技术创新的功能。大学的科研成果通过技术转让等途径被企业吸收利用并转化为生产力,对企业创新能力产生正向溢出。另一方面,科学研究还承担着培养创新型高素质人才的功能。科教融合将高等学校的科学研究资源转化为人才培养优势,实现创新型人力资本的集聚与社会溢出,实现高等教育为社会经济服务的功能。本文认为,高等学校知识溢出可通过输出人力资本、科研创新等渠道促进“小巨人”企业培育。

1. 高等学校知识溢出通过人力资本促进“小巨人”企业培育

舒尔茨(Schultz, T. W.)、贝克尔(Becker, G. S.)提出“人力资本理论”,认为人力资本是

凝结于劳动者中的工作能力和技术水平,能够对经济增长产生促进作用,并且高等教育是获取人力资本的重要途径。^[40]以卢卡斯(Lucas, R. E.)和罗默(Romer, P. M.)为代表的内生经济增长理论认为,人力资本和教育是创新的基础性和关键性的投入要素,是技术进步的源泉。^[41]国内同样有学者认为,普及化高等教育不仅能够满足受教育者的个人发展需求,也能够普遍提高社会人力资本价值,促进经济转型升级,推动文化科技和社会发展现代化。^[42]“小巨人”企业培育的创新驱动力,实质上,就是人才的驱动力。大量学者利用中国数据进行实证分析。实证结果证明,无论是私人教育投入还是公共教育投入,都有利于人力资本的积累。^[43]一方面,教育通过人力资本积累渠道推动了全要素生产率(Total Factor Productivity)的发展。^[44]全要素生产率度量的是经济增长中无法被物质资本与劳动力投入量所解释的部分,其影响因素包括人力资本、技术创新等。高等教育通过对高层次人才的培养,将基础性的一般知识体系转变为专业性科学知识,形成专业性人力资本,提高企业人力资本存量,使得劳动者劳动生产效率提高,企业全要素生产率有效提升,促进“小巨人”企业培育。^[45]另一方面,区域内高等学校、企业等创新主体构成了基于创新型知识的供求关系,其既是知识的溢出者,也是接收者。^[46]人力资本对于创新活动的重要性,不仅在于其作为创新活动的关键投入要素,更在于其决定了区域的知识吸收能力。^[47]知识关联理论认为,个体在进行知识交流时,双方知识水平既不能完全没有差异,也不能差距过大;否则,知识交流就是无意义的。依靠教育机构培养有一定差异但差异不大的劳动力,可以有效提升知识交流效率。^[48]高等学校、科研机构和企业之间的人才流动与交流合作,是人力资本发挥技术知识外溢机制的形式之一。^[49]区域内教育人力资本存量越大、层次越高,该地区人员间相

互学习与交流的机会就越多,从而能够在分工合作的过程中有效实现知识溢出并推动企业创新。

2. 高等学校知识溢出通过科技创新促进“小巨人”企业培育

创新既是国家高质量发展的驱动力,也是“小巨人”企业培育的驱动力。由于创新活动的技术复杂性和融合性,企业单单依靠自身的资源及能力难以有效实现技术创新。因此,越来越多的企业利用外部资源实现创新,并将高等教育资源作为主要的外部支撑力量。^[50]高等教育向来被视为高端人才与科技创新的源泉,世界一流大学高地的建设能够为科技创新提供动力。^[51]高等教育通过为企业提供科研设备等资源间接推动企业创新活动。相较于大型企业,中小微企业由于资金约束,在大型科研设备的配置上存在困难,严重制约中小微企业的创新能力。但中小企业尤其是科技型中小企业,是科技创新的重要力量。^[52]企业依托高等学校与科研机构的教育科研资源,能够有效降低交易成本与研发成本,形成研发规模经济,推动技术成熟转化,带动创新产品生产。

高等学校直接参与创新活动,同样会产生对企业的知识溢出。在杰斐的模型基础上,埃克斯等学者将企业创新的代理变量进行更换,发现大学研发支出会对企业的创新活动产生显著的促进作用。^[53]利用空间计量模型,安瑟琳(Anselin, L.)等学者论证了高等学校研发对地区高新技术产业发展的空间外部性。^[54]有学者实证得出,管理层通过校友关系加强与高等学校联系,获得高等学校知识溢出,促进企业创新。^[55]有学者认为,高等学校的知识溢出通过成果转化、科技服务和研发合作等途径,促进企业创新。^[56]特莱基(Terleckyj, N. E.)率先用“借入研发”这一概念揭示了,知识从高等学校等创新生产部门向企业等使用部门的潜在流动。^[57]内生发展理论认为,创新的内在决定因素之一是行

动者之间的互动与合作,即关系接近性。创新过程中的行动者主要是企业、大学与研究机构,各主体间知识存量和结构的差异是知识溢出的原动力。^[58]区别于企业的应用创新,高等学校和科研机构的创新方向聚焦基础知识领域。基础知识创新是知识创新的源泉,但与企业实际生产应用距离较远,投入研发周期长,且不能直接作用于企业的经营和发展。^[59]高等学校和科研机构强调创新的突破性导向,是基础知识创新的主要阵地,其科研产出多是突破性、根本性的技术进步。^[60]因此,企业与高等学校通过合作研究、人员交流、专利共享、设备购买等形式及其他各种渠道建立起一种合作创新的知识溢出与技术转移机制。^[61]作为知识生产主体,高等学校基于将科研成果转化为现实生产力的需求,需要对科研成果中的隐性核心知识进行必要的阐释,使其在一定程度上显性化。而企业作为知识使用主体,能够在“干中学”中对高等学校的科研成果进行吸收模仿,隐性知识由高等学校和科研机构向企业溢出,企业可以借助高等学校的基础研究优势,并在此基础上进一步开展创新活动。^[62]此过程将科研、教学、产能输出融为一体,形成协同效应,从而提高了企业的创新研发能力。

三、实证设计

本文以工信部2019年6月、2020年11月以及2021年7月公布的第一批(共248家)、第二批(共1744家)、第三批(共2930家)“小巨人”企业为研究对象。4922家“小巨人”企业广泛分布于280多个城市,能够满足本文的研究需求。本文整理出各城市拥有的“小巨人”企业总量,搜集各城市的高等教育发展数据、经济发展数据、地理特征数据与之进行匹配,形成地级市截面数据并通过实证回归检验前文提出的若干研究假设。本文数据主要源于工信部网站公开文件、教育部官网、

《中国城市统计年鉴》、各省市统计年鉴、高德地图以及中国研究数据服务平台(CNRDS数据库)。

(一) 变量选取及数据处理

本文的被解释变量为地区“小巨人”企业培育情况,以地区拥有的“小巨人”企业总量作为代理变量。首先,从工信部共三批“小巨人”企业名单中提取出具体名录。其次,利用企查查定位企业注册地所在地级行政区,利用天眼查复核,两家机构均为中国人民银行官方备案的企业征信机构,数据质量具备一定的保障。最后,汇总出各地级行政区拥有的“小巨人”企业总量。

本文的核心解释变量为地区高等学校知识溢出,以地区高等教育发展情况作为代理变量。利用“全国高等学校查询系统”^[63]查询2 740所普通高等学校名录及各高等学校所在地级行政区,汇总出各地级行政区的高等学校总数。从中筛选1 272所本科院校名录及各本科院校所在地级行政区,汇总出各地级行政区的本科院校总数,并将以上两个变量作为地区高等教育发展的度量指标。此外,计算普通高等学校学生总数作为另一度量指标。由于第一批“小巨人”企业名单于2019年公布,并且申报的基本条件要求连续经营3年以上,对近2年的经济效益与创新能力等专项条件也有规定。本文认为,2016年之前“小巨人”企业基本成形。因此,将该变量定义为各地级市2006—2015年普通高等学校的学生总数,以《中国城市统计年鉴》中各地级行政区2006—2015年“普通高等学校在校学生数”的总和除以4进行近似度量。

由于本文关注的重点是高等学校集聚、知识溢出对“小巨人”企业培育的影响,因此,在实证中,还应尽量控制可能对“小巨人”企业培育产生影响的其它因素,以缓解可能存

在的内生性问题。参考以往的文献研究,本文的控制变量主要包括:地区国家级开发区数量、省级开发区数量^①、政府科学支出、地区生产总值、产业结构(第三产业增加值/第二产业增加值)、融资便利度(年末金融机构各项贷款余额/固定资产投资总额)、社会消费水平(社会消费品零售总额/地区生产总值)、工资水平(职工平均工资)、人口密度、公路里程、省会城市(该城市为省会城市或首府城市则取1,否则取0)、直辖市城市(该城市为直辖市则取1,否则取0)。根据区位优势理论,本文还选取了地形起伏度(按封志明等方式测算所得^[64])、距离港口距离作为控制变量。政府科学支出、地区生产总值、产业结构、融资便利度、社会消费水平、工资水平、人口密度、公路里程均采用2015年的数据进行回归。

所有变量提取完成后进行筛选,将变量缺失的样本进行剔除,并对地区生产总值、人口密度、工资水平、公路里程、政府科学支出等控制变量进行了对数化处理,以缓解可能存在的异方差问题。在剔除样本中的缺失值后,最终得到包含259个城市的样本数据。

(二) 变量描述性统计

拥有“小巨人”企业的地级行政区中,最多的拥有263家,最少的拥有1家,平均每个地级行政区拥有17.51家。在这些地级行政区中,最多的拥有92所高等学校、67所本科院校。从数据中可以看出,无论是“小巨人”企业分布情况,还是高等学校分布情况,都存在着较大的区域分化。此外,在表2中并未发现异常值,数据能够满足回归需求。

(三) 实证方法

在实证方法的选择上,本文的数据结构为截面数据且被解释变量为连续变量。因此,选择利用最小二乘法进行多元线性回归,

① 原始数据来源于《中国开发区审核公告目录(2018年版)》;手工匹配2016年之前552家国家级开发区和1 991家省级开发区所在地级行政区。参见:蔡庆丰,陈熠辉.开发区层级与域内企业并购[J].中国工业经济,2020,(6).

表 2

主要变量描述性统计

变量	平均值	中位数	标准差	最大值	最小值
“小巨人”企业(家)	17.51	9	31.49	263	1
高等学校数量(所)	9.075	4	15.27	92	0
本科院校数量(所)	4.289	1	8.465	67	0
高等学校学生数(万人)	21.872	8.505	37.717	220.394	0.296
国家级开发区(家)	1.746	1	2.440	20	0
省级开发区(家)	6.200	6	4.664	41	0
地区生产总值(千亿元)	2.672	1.558	3.385	25.120	0.190
产业结构	0.951	0.870	0.470	4.046	0.400
融资便利性	1.023	0.847	0.636	5.102	0.353
消费水平	0.4000	0.3980	0.0990	0.7170	0.0934
人口密度(人/平方公里)	458.1	390.3	344.4	2 501	5.800
公路里程(万公里)	1.328	1.200	1.039	14.055	0.062
科学支出(亿元)	10.7507	2.8544	30.5414	287.7960	0.1820
职工平均薪酬(万元/年)	5.426	5.223	1.167	11.458	0.496
地形起伏度	0.779	0.393	0.914	5.791	0.001
港口距离(公里)	541.420	390.720	572.811	3 572.382	1.995
省会城市	省会城市=1(27个);非省会城市=0				
直辖市	直辖市城市=1(4个);非直辖市城市=0				

注:描述性统计表中展示原始数据,回归过程中除产业结构、融资便利性、消费水平、地形起伏度、省会城市以外均进行对数化处理。

为验证假说 1 构建如下回归方程(1):

$$Giant_i = \alpha_1 + \beta_1 Edu_i + \delta X_i + \varepsilon_i$$

其中, $Giant_i$ 为 i 地区“小巨人”企业数量, Edu_i 为 i 地区高等教育发展的代理变量, X_i 为上述的控制变量。本文主要关注系数 β_1 的方向及显著性,若 β_1 大于 0 且具备统计上的显著性则认为地区高等教育发展有利于“小巨人”企业培育。考虑省内各地区误差项可能存在的序列相关问题,本文所有回归均在省级层面聚类。

为更好地进行因果关系推断,本文引入明清进士数量作为地区高等教育发展的工具变量,利用两阶段最小二乘法进行回归拟合。在两阶段最小二乘法第一阶段回归过程中构建如下回归方程(2):

$$Edu_i = \alpha_0 + \beta_0 Scholar_i + \theta X_i + \eta_i$$

其中, $Scholar_i$ 为 i 地区的工具变量,在第一阶段回归中利用工具变量与回归方程(1)中的控制变量对地区高等教育发展变量进行回归,利用回归结果对各地区高等教育发展

变量进行拟合,将拟合后的高等教育发展变量拟合值替换原始的高等教育发展变量,利用回归方程(1)进行第二阶段回归。

四、实证结果分析

在基准回归基础上,本研究运用工具变量法,努力解决回归过程中可能存在的遗漏变量与逆向因果等内生性问题。

(一)高等学校知识溢出对“小巨人”企业培育的影响

表 3 展示了高等学校知识溢出对“小巨人”企业培育的基础回归结果。模型(1)–(3)分别以高等学校数量、本科院校数量、高等学校学生数作为核心解释变量。模型(1)中高等学校数量对“小巨人”企业数量的回归系数为 0.375,且在 1% 的显著性水平下显著,表明地区高等学校数量对“小巨人”企业培育具有显著的积极影响,地区高等学校数量每上升 1%，“小巨人”企业数量将上升 0.375%。

表3 高等学校知识溢出对
“小巨人”企业培育的基础回归表

变量	被解释变量(“小巨人”企业数量)		
	模型(1)	模型(2)	模型(3)
高等学校数量	0.375***		
	(0.0795)		
本科院校数量		0.194**	
		(0.0718)	
高等学校学生数			0.139**
			(0.0610)
国家级开发区	0.372***	0.421***	0.409***
	(0.0839)	(0.0884)	(0.0981)
省级开发区	0.117	0.129	0.129
	(0.1309)	(0.1396)	(0.1417)
地区生产总值	0.038	0.128	0.104
	(0.1227)	(0.1263)	(0.1205)
产业结构	-0.083	-0.037	-0.047
	(0.0883)	(0.0920)	(0.0920)
融资便利性	0.099	0.080	0.094
	(0.0854)	(0.0864)	(0.0869)
消费水平	-0.216	-0.177	-0.360
	(0.7863)	(0.8266)	(0.8144)
职工平均薪酬	-0.133	-0.112	-0.075
	(0.1323)	(0.1219)	(0.1283)
人口密度	0.177	0.191*	0.190*
	(0.1049)	(0.1031)	(0.0993)
公路里程	-0.035	-0.031	-0.033
	(0.0947)	(0.0982)	(0.0996)
科学支出	0.263***	0.263***	0.256***
	(0.0817)	(0.0816)	(0.0817)
地形起伏度	0.112	0.101	0.117
	(0.0742)	(0.0762)	(0.0794)
省会城市	-0.382	-0.175	-0.074
	(0.2528)	(0.2311)	(0.2210)
直辖市	-0.052	0.025	0.228
	(0.4133)	(0.4096)	(0.4005)
港口距离	0.001	0.019	0.011
	(0.0808)	(0.0834)	(0.0824)
Constant	-1.446	-3.056	-4.212*
	(2.1272)	(2.1521)	(2.1354)
N	259	259	256
R-squared	0.715	0.704	0.702

注:***代表 $p < 0.01$, **代表 $p < 0.05$, *代表 $p < 0.1$; 括号内为省级层面聚类的稳健标准误。下表同。

模型(2)中本科院校数量对“小巨人”企业数量的回归系数为0.194,且在5%的显著性水平下显著,表明地区本科院校数量对“小巨

人”企业培育具有显著的积极影响。即地区本科院校数量每上升1%，“小巨人”企业数量将上升0.194%。模型(3)中高等学校学生数对“小巨人”企业数量的回归系数为0.139,且在5%的显著性水平下显著,表明地区高等学校学生数对“小巨人”企业培育具有显著的积极影响。即地区高等学校学生数每上升1%，“小巨人”企业数量将上升0.139%。上述结果证实了地区高等学校对“小巨人”企业培育的积极影响。

一方面,高等学校是知识生产活动的中心,知识的非竞争性和部分排他性决定其具有溢出效应。^[65]另一方面,高等学校对提升人力资本具有重要作用,^[66]而人力资本是创新的来源。因此,高等学校可以通过人才输出、校企人员信息流通等方式实现知识溢出。这一结果符合内生发展理论,区域内高等学校与企业等创新主体的空间临近性能够促进隐性知识的交换,创新要素的供给和需求在区域层面相互作用、相互强化,有利于企业的创新活动。^[67]

在其余控制变量的回归结果中,我们发现,地区生产总值、产业结构等传统经济变量对“小巨人”企业发展并未产生显著影响,而国家级开发区建设、政府科学支出则产生积极影响,且在1%的显著性水平下显著。本文认为,“小巨人”企业注重“专精特新”,对企业专业化程度与创新能力有较高的要求,单纯靠传统的增量经济发展模式难以支撑企业高质量发展。应当通过发展高等教育等途径加强地区的人才培养、加大地区的科学投入,为“小巨人”企业培育提供创新驱动动力。

此外,国家级开发区对“小巨人”企业数量有显著的积极影响,而省级开发区不存在显著影响。有学者发现,国家级开发区有利于促进地区企业创新,而省级开发区却显现出抑制作用。进而提出,省级开发区受到传统增量经济发展模式影响带来粗放式发展等问题,造成对地区企业创新的抑制作用。^[68]

类似开发区的发展模式,在高等教育发展过程,应摆脱粗放式发展模式,打造高质量的高等教育,更好地促进地区经济高质量发展。

(二)稳健性检验

本研究通过更换核心解释变量进行稳健性检验。考虑可能的遗漏变量、逆向因果等内生性问题,本研究运用工具变量法进行内生性检验,更严谨地进行因果关系推断。

1. 更换核心解释变量的稳健性检验
为检验本文回归的稳健性,本部分采用

更换核心解释变量的方式对回归方程(1)进行重新回归。

首先,本文利用《中国城市统计年鉴》中披露的各地市普通高等学校数进行稳健性检验,该数据与教育部发布的高等学校名录有些许差异,可能是由于教育部高等学校名录并未包含异地办学数据。在表4的模型(1)回归结果中,我们可以清晰地发现,利用替换的高等学校数量进行回归时,仍然呈现显著的促进作用。

表4 高等学校知识溢出对“小巨人”企业培育的稳健性检验表

变量	被解释变量(“小巨人”企业数量)				
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)
高等学校数量	0.313***				
	(0.0924)				
“985工程”高等学校数量		0.266*			
		(0.1396)			
“985工程”高等学校招生规模			0.034**		
			(0.0156)		
“985工程”高等学校理科招生规模				0.035**	
				(0.0161)	
“985工程”高等学校文科招生规模					0.039*
					(0.0190)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
N	256	259	259	259	259
R-squared	0.719	0.700	0.701	0.701	0.701

注:本部分控制变量与表3相同。下表同。

其次,本文利用Python编写相关程序爬取中国教育在线网站中所有“985工程”高等学校招生信息,提取出各地级行政区拥有的“985工程”高等学校数量及其招生规模(以2017—2021年平均招生规模进行度量)。从表4模型(2)可见,“985工程”高等学校数量对“小巨人”企业培育具有显著的促进作用;从表4模型(3)可见,“985工程”高等学校招生规模对“小巨人”企业培育同样具有显著的促进作用。相较于普通高等学校,“985工程”高等学校对基础研究和重大科技突破更为重视,且拥有更高端的科研水准和更丰富的智力资源,在创新人才培养、原始创新能力、科技成果转化等方面具有比较优势,是我

国开展科学研究创新的中坚力量。稳健性检验的结果证实,高等学校的智力资源集聚与研发活动集中将对企业产生正向外部性。

此外,本文将爬取的“985工程”高等学校各招生专业人数进行人工匹配,将2017—2021年理、工、农、医类专业平均招生规模定义为“985工程”高等学校理科招生规模;将人文社科、管理、艺术类专业平均招生规模定义为“985工程”高等学校文科招生规模。在模型(4)与模型(5)的回归结果中我们发现,无论是地区理科类专业招生规模扩张还是文科类招生规模扩张,都会为“小巨人”企业培育带来显著的促进作用。这一结果,看似与以往理科人才更能促进创新发展的刻板印象

相悖,实则反映了知识溢出效应的深层理论逻辑。高等学校知识溢出的主要途径之一是知识交换。本地化知识溢出理论认为,对于难以进行编码化或记录的隐性知识,其在集聚和空间集群中更易获得,因此,这类知识对企业的溢出效应更强。^[69]社会科学为主的文科学科知识不以统一和既定的科学方法论为基础,其对于具体的学科、子学科及研究方法具有较大的特殊性。与自然科学为主的理科学科知识相比,文科知识编码化程度要低得多,其转移和传播成本受到地理位置的约束。区域内高等学校与企业地理位置的邻近性促进了社会科学知识的转移与传播,文科人才同样对地区企业培育具有显著促进作用。此外,这一结果从侧面表明,企业经营不仅需要研发技术岗位,同样需要管理、市场、财务等多个岗位相互配合。“小巨人”企业培育是全方位的发展,不仅需要“理科类”人才提供技术支撑,也需要“文科类”人才提供配套要素支撑。新发展格局中,面对人才需求的多元化,地区应当兼顾各种人才的培养,加强“混合型”人才、“跨学科”人才的培养。

2. 考虑高等学校知识的地区外溢性

以高等教育为代表的地区人力资本并非限于当地。大多数学者认为,地区人力资本对邻近地区存在外溢性。^[70]在“小巨人”企业地区分布中,我们发现,宁波仅有14所普通高等学校,其中普通本科院校仅有8所,且没有“985工程”高等学校与“211工程”高等学校,但宁波拥有的“小巨人”企业数量仅次于北京、上海。本文考虑,除得益于宁波的区位优势、开放历史与经济体量,宁波所接受的周边高等学校知识溢出也是一大原因——宁波处于上海与杭州的辐射圈内。高等教育发展使区域人力资本水平提高,而人力资本具有外部性,相邻地区的人力资本集聚与本地区的空间相关性会产生溢出效应。^[71]随着城际交通的不断发展,高等学校知识溢出不局限于城市之内,跨地区学术交流使得城市高等

教育发展的积极效应外溢到邻近城市。但基准回归中没有考虑高等学校对邻近城市的知识溢出可能导致回归偏差。因此,本部分在回归方程(1)中加入空间溢出项。本文首先利用高德地图获取中国各地级行政区中心城区的经纬度,并以此为依据计算两两城市之间的球面距离;之后,定义变量“高等学校数量(300km)”为某城市半径300千米内其他城市的高等学校数量;并以类似的构建方法定义变量“本科院校数量(300km)”、“高等学校学生数(300km)”。

表5 高等学校知识的地区外溢性回归结果表

变量	被解释变量(“小巨人”企业数量)		
	模型(1)	模型(2)	模型(3)
高等学校数量	0.373***		
	(0.0808)		
高等学校数量(300km)	0.158***		
	(0.0501)		
本科院校数量		0.188**	
		(0.0687)	
本科院校数量(300km)		0.155**	
		(0.0591)	
高等学校学生数			0.136**
			(0.0585)
高等学校学生数(300km)			0.059***
			(0.0188)
N	259	259	256
R-squared	0.729	0.716	0.722

表5结果表明,加入空间溢出项之后,地区高等学校数量、本科院校数量、高等学校学生数仍然会对“小巨人”企业数量产生显著的积极影响,一定程度上增强了本文基础回归的稳健性。此外,高等教育发展的空间溢出项同样对“小巨人”企业数量产生显著的积极影响,但影响弱于本地区的高等教育发展,表明地区高等教育发展会对周边城市产生积极的溢出效应。本文利用半径100千米、200千米内其他城市的高等教育发展进行回归,回归结果与表5展现的结果并无太大差异。

区域经济学的研究表明,教育和人力资本具有正向空间外部性。^[72]从区域角度看,

教育和人力资本的作用不限于某一个特定区域,即使当地城市的普通高等学校数量有限,主体间的空间地理邻近性也能够促进隐性知识交换与扩散。对知识溢出空间维度的研究也证实,地理邻近性作为知识转移的主要决定因素的作用。^[73]一方面,地理邻近性在高等学校对“小巨人”企业培育的知识溢出效应中发挥了重要作用,高等学校知识溢出能够实现辐射异地发展。另一方面,知识溢出效应在空间上存在界限。城市高等教育发展对周边城市的溢出效应随着地理距离的拉长而减弱。^[74]

3. 基于两阶段最小二乘法的内生性检验
考虑本文实证可能存在的遗漏变量、逆向因果等内生性问题,为更严谨地进行因果关系推断,参考夏怡然和陆铭的研究,^[75]本部分引入各地区明清进士数量与计划经济时期高等学校搬迁政策中各地区的高等学校净迁入院系数,作为地区高等教育发展的工具变量,采用两阶段最小二乘法(2SLS)进行内生性检验。

本文认为,地区高等教育发展程度可能与地区历史上的科举文化有关。即一个地区的进士数量越多,一定程度上说明该地区的科举文化越旺盛,社会中的教育风气越浓厚。这种重视教育的风气在发展中逐渐沉淀,影响该地区的高等教育水平。计划经济时期的高等学校搬迁政策,直接影响当今高等学校的分布格局,因此满足工具变量的相关性要求。此外,明清进士作为教育文化的历史遗产,高等学校搬迁作为针对高等学校国内布局的政府政策,对其他变量的影响大多通过教育渠道,符合工具变量的外生性要求。明清进士数量,源于CNRDS数据库中的儒家文化数据库。该数据库通过《明清进士

题名碑录索引》,匹配出明清两代50 061名进士的籍贯,并将籍贯匹配中国当代的行政区划。高等学校净迁入院系数的原始数据,则源于《中国高等学校变迁》。^①

表6上半部分第一阶段回归的结果显示,本文选用的工具变量与当代地区高等学校数量、本科院校数量、高等学校学生数存在相关性,进一步验证了工具变量的相关性。下半部分第二阶段回归的结果显示,利用第一阶段回归拟合后的高等学校数量、本科院校数量、高等学校学生数进行回归,仍然对“小巨人”企业数量产生显著的积极影响。这表明,在利用工具变量缓解内生性问题后,本文基础回归的结果仍然成立,高等学校知识溢出能够显著促进“小巨人”企业培育。

表6 高等学校知识溢出对“小巨人”企业培育的内生性检验表

模型	模型(1)	模型(2)	模型(3)
第一阶段回归			
变量	高等学校数量	本科院校数量	高等学校学生数
明清进士	0.010*	0.015**	0.002
	(0.005)	(0.0060)	(0.0071)
高等学校净迁入院系数	0.299***	0.333***	0.398***
	(0.0639)	(0.0705)	(0.0891)
控制变量	YES	YES	YES
第二阶段回归			
变量	被解释变量(“小巨人”企业数量)		
高等学校数量	1.400**		
	(0.6087)		
本科院校数量		0.423**	
		(0.2051)	
高等学校学生数			0.303*
			(0.1769)
控制变量	YES	YES	YES
N	259	259	256

4. 国家大学科技园与高等学校知识溢出
自2001年科学技术部、教育部认定首批

① 该变量原始数据根据已有研究整理。参见:季啸风.中国高等学校变迁[M].上海:华东师范大学出版社,1992;格莱赛(Glaeser, E. L.)和陆铭(Lu, M.)提供了整理后的“高校净迁入院系数”。参见:Glaeser, E. L., & Lu, M. Human-Capital Externalities in China[J/OL]. NBER Working Paper, 2018. <https://www.nber.org/papers/w24925>.

22个国家大学科技园以来,已累计认定11批共计141家国家大学科技园。国家大学科技园以具有科研优势特色的大学为依托,将高等学校科教智力资源与市场优势创新资源紧密结合,推动创新资源集成、科技成果转化、科技创业孵化、创新人才培养和开放协同发展。《国家大学科技园管理办法》对国家大学科技园的认定条件进行明确规定,依托高等学校必须要与在孵企业在技术、成果、人才等方面存在实质性联系、建有实质性合作关系,在孵企业也必须是符合规定的小型、微型企业。因此,我们认为,国家大学科技园对小微企业孵化具有促进作用,能强化高等学校的知识溢出效应,也能强化地区对“小巨人”企业的培育能力。为验证此观点,借鉴温忠麟的方式^[76]构建交互效应回归方程(3)如下:

$$Giant_i = \alpha_1 + \beta_0 Edu_i + \beta_1 Sci_i + \beta_2 Inter_i + \delta X_i + \varepsilon_i$$

其中, Sci_i 为 i 地区国家大学科技园的数量,加1取对数; $Inter_i$ 为 Edu_i 与 Sci_i 的交互项。从表7中可以看出,在加入国家大学科技园数量与交互项后,以“高等学校数量”、“本科院校数量”、“高等学校学生数”作为代理变量的高等教育发展变量仍然对“小巨人”企业发展呈现显著的促进作用,国家大学科

表7 国家大学科技园对高等学校知识溢出的影响

变量	被解释变量(“小巨人”企业数量)		
	模型(1)	模型(2)	模型(3)
高等学校数量	0.298*** (0.0723)		
本科院校数量		0.132*** (0.0359)	
高等学校学生数			0.118** (0.0557)
国家大学科技园数量	0.160*** (0.0466)	0.162*** (0.0416)	0.172*** (0.0392)
交互项	0.122** (0.0547)	0.118** (0.0487)	0.089** (0.0387)
N	259	259	256
R-squared	0.710	0.708	0.713

技园的数量以及国家大学科技园的数量与高等教育发展的交互项亦同样呈现显著的促进作用。实证结果显示,国家大学科技园的设立有利于该城市“小巨人”企业的培育,并且能够提升高等教育发展对“小巨人”企业培育的促进作用。作为大学与企业的互动点,科技园为高等学校科技成果转化提供了对接企业与市场的平台,能够通过整合集聚高等学校资源,接受高等学校技术创新溢出,得到更多技术支持,提高高等教育发展的知识溢出效应,孵化更多的企业。

五、拓展性研究

高等学校集聚及其知识溢出效应有利于“小巨人”企业的培育,并且这种效应不限于所在城市,对周边城市会产生积极的外溢效应。由表1我们不难发现,“小巨人”企业培育排名前20的城市或是沿海沿江的港口城市,或是高等学校集聚、人才汇聚的城市。那么,地理区位和人才政策会对高等学校知识溢出和“小巨人”企业培育产生怎样的影响,这是下文进一步研究的重点。

(一)高等学校知识溢出与区位优势

区位优势对于产业发展而言具有极其重要的作用,已然成为学界共识。大多数学者认为,沿海地区在产业发展上具备更强的区位优势。结合“小巨人”企业分布情况,在“小巨人”企业密集分布的前10名城市中,除北京、重庆、成都以外,均为沿海城市。这在一定程度上证明了,沿海城市在“小巨人”企业培育上存在区位优势。在“小巨人”企业发展前20名城市中,重庆、成都、西安、武汉、长沙等均为典型的内陆城市,但都具备一大特点——高等学校集聚。研究表明,高等教育发展能够提高人力资本水平,而人力资本水平较高的地区,能够吸引更多的技术人才,从而促进物质资本集聚。^[77]本文认为,地区高等教育发展能够在一定程度上弥补区位优势的

不足,且高等学校的知识溢出并不会由于区位优势不足而降低,甚至在区位优势不足的地区会产生更大的边际效应。

为论证这一观点,本文利用中国主要港口的经纬度数据与各地市中心城区的经纬度数据,计算出各城市离最近港口的距离,并求出各城市离最近港口距离的中位数,将大于中位数的城市定义为内陆城市,小于中位数的城市定义为沿海城市,利用回归方程(1)进行分组回归。考虑到不同组别之间干扰项可能存在的相关性,本部分利用似不相关模型进行回归,并进行分组回归后的系数差异性检验。原假设为:系数不存在显著性差异。

表8 区位异质性与省内外招生异质性表

变量	被解释变量(“小巨人”企业数量)			
	内陆城市	沿海城市	省内招生	省外招生
高等学校数量	0.535***	0.220**		
	(0.0944)	(0.1024)		
“双一流”高等学校招生规模			0.042**	0.036**
			(0.0213)	(0.0175)
控制变量	YES	YES	YES	YES
卡方统计量	4.52**		2.11	
N	129	130	259	259
R-squared	0.627	0.741	0.685	0.685

从表8中前两列回归结果可以看出,高等学校数量对“小巨人”企业的促进作用在内陆城市要大于沿海城市(0.535>0.220),且系数差异性检验的卡方统计量拒绝了系数不存在显著性差异的原假设,表明高等学校知识溢出在内陆城市显著大于沿海城市。沿海城市得益于区位优势,经济与科技发展领先,具有丰富的创新资源,更易于外界开展创新合作,在人才引进、产业发展上已具备较强的优势。因此,人才培养的边际作用相对弱化。而内陆城市区位相对劣势,发展落后于沿海城市,但具有很大的潜力和发展动机。通过高等教育进行人才培养吻合了内陆城市通过培育“小巨人”企业提高发展质量的需求,“小巨人”企业培育对高等学校创新及人才培养的激励效应更加敏感,高等学校知识溢出效

应能够产生更强的边际贡献。这为内陆城市与沿海城市的协调发展提供了思路。

(二)人才培养与人才吸引的交互作用

大多数学者认为,人才培养与人才引进均是地区发展人力资本的有效工具,将人才培养与人才引进综合考虑能够获得更强的政策效果。本文认为,地区高等教育发展是本土人才培养的一大政策工具,但本地区通过高等学校培养的人才并不一定会留在当地工作,当地高等学校培养的人才也不一定与当地产业结构适配;人才培养的同时加强人才留用与人才吸引,会更好地促进地区“小巨人”企业培育。为验证这一观点,本文利用两种实证策略进行验证。

其一,本文假设省内生源会更多地留在当地工作。如果相对于省外生源,省内生源能更好地促进地区高质量发展,则能够一定程度上佐证上述观点。通过与本节第二部分相同的方法爬取“双一流”高等学校各专业分省招生人数信息,提取出各“双一流”高等学校在本省与省外的招生规模,利用回归模型(1)进行回归,并进行系数差异性检验。如表8第3列、第4列回归结果显示,“双一流”高等学校省内招生规模对“小巨人”企业的促进作用大于省外招生规模(0.042>0.036)。但系数差异性检验的卡方统计量则显示,这两个系数并不存在显著差异性。这可能是由于省内外招生规模的高度相关性造成的。但由于多重共线性,我们无法同时控制省内外招生规模。因此,利用下述实证策略开展了进一步验证。

其二,高等教育与人才流动的关联性基于就学迁移和毕业生就业迁移实现,而人才引进政策是大学生群体考虑去留的重要因素。人才引进政策的存在会吸引更多的当地大学生留在该城市就业,并吸引异地大学生前来该城市就业。为更好地研究人才培养与人才引进的交互效应,引入地区人才政策变量,回归方程(4)如下:

$$Giant_i = \alpha_1 + \beta_0 Edu_i + \beta_1 Talent_i + \beta_2 Inter_i + \delta X_i + \varepsilon_i$$

其中, $Talent_i$ 为 i 地区首次发布人才引进专项政策至今的累计实施年限, 通过各地级行政区的官方公告平台结合搜索引擎, 手工检索各地级行政区首次发布人才引进专项政策的时间, 并计算出地级行政区人才引进政策实施至今的累计年限。2014 年, 国务院发布《关于进一步推进户籍制度改革的意见》, 为城市进一步引进人才提供了制度前提。大部分地市在此之后才开始陆续出台人才引进政策, 并且较早年份的地市人才政策网络公告并不完善。因此, 本文选择中共中央开展高层次人才引进“千人计划”的 2009 年作为检索起点, 在 2009 年之前就已存在人才引进政策的地市均以 2009 年作为首次发布时间。 $Inter_i$ 为 Edu_i 与 $Talent_i$ 的交互项, 通过研究两者的交互项系数 β_2 判断人才培养与人才引进的交互作用。

表 9 结果显示, 在考虑了人才引进政策的作用之后, 高等教育发展仍然对地区“小巨人”企业培育产生显著的积极作用, 且人才政策对“小巨人”企业培育同样具有显著的积极作用。此外, 两者的交互项对“小巨人”企业培育也具有显著的积极作用。这表明, 人才

培养与人才引进对“小巨人”企业培育均具有显著的促进作用, 在人才培养与人才引进政策的相互配合下政策效果会更加显著。交互效应的产生机制可能有如下解释。一是人才引进政策强化了地区的人才吸引力, 使得更多当地高等学校培养的人才选择留在本地就业。二是由于各地高等学校的优势与特色学科不同, 当地高等学校培养的人才未必与当地产业适配, 通过人才引进政策吸引所需人才能够弥补当地人才缺口。

六、结论与建议

本文以工信部公布的三批“小巨人”企业为研究对象, 整理出各地级行政区拥有的“小巨人”企业总量, 与各地级行政区的高等教育发展数据、经济发展数据相匹配, 形成地级市截面数据, 实证研究高等学校知识溢出对“小巨人”企业培育有重要影响, 进而研究不同区位优势下的高等学校知识溢出效应以及人才培养与人才吸引的交互效应。

(一) 结果发现

第一, 地区高等学校数量、本科院校数量与高等学校学生数上升, “小巨人”企业数量也会上升。这表明, 高等学校知识溢出与“小巨人”企业培育存在相关性, 在更换核心解释变量后结果仍成立。第二, 地区科举文化、计划经济时期高等学校搬迁政策与当今地区高等教育发展存在相关性。利用明清进士数量与高等学校净迁入院系数作为地区高等教育发展的工具变量进行两阶段最小二乘法回归, 结果显示, 高等学校知识溢出能够显著促进“小巨人”企业培育。第三, 高等学校知识溢出不限于当地, 城市高等教育发展同样会对周边城市产生积极的溢出效应。第四, 高等教育发展能够在一定程度上弥补区位优势不足, 内陆城市通过高等教育进行人才培养能够产生更强的边际贡献。第五, 国家大学科技园建设、地区人才政策对“小巨

表 9 人才培养与人才引进交互效应回归结果表

变量	被解释变量(“小巨人”企业数量)		
	模型(1)	模型(2)	模型(3)
高等学校数量	0.340***		
	(0.0886)		
本科院校数量		0.144**	
		(0.0693)	
高等学校学生数			0.142***
			(0.0324)
人才政策	0.168***	0.173***	0.121***
	(0.0519)	(0.0506)	(0.0352)
交互项	0.106*	0.134**	0.063**
	(0.0543)	(0.0561)	(0.0297)
控制变量	YES	YES	YES
N	259	259	256
R-squared	0.726	0.717	0.722

人”企业培育同样具有积极作用。而且高等教育发展,在国家大学科技园、人才政策的配合下,会产生更强的知识溢出效应。

(二)政策建议

第一,充分发挥高等教育在“小巨人”企业培育上的积极作用,增强高等学校知识溢出对“小巨人”企业培育的贡献。在人才培养上,科学确立人才培养目标,创新创造性人才培养体系。高等学校应积极研判产业发展趋势,推动产教融合,将产业界作为人才培养的利益相关者,将行业精英与优秀企业家作为高等学校人才培养的参与者。坚持教师、课程、环境、实践相结合的培养模式,使课堂教学与学生实践和面向行业企业的科学技术研究相结合,使知识传递与技术创新前沿相结合。在协同创新上,加大对“高、精、尖”学科与交叉学科的投入,加快在优势高等学校布局建设前沿科学中心和关键核心技术集成攻关大平台,强化有组织的科研攻关。鼓励自主创新,进一步推动研究院、高等学校等机构与企业开展深入合作,鼓励高等学校与中小企业开展人才交流,促进高等学校科研设备向中小企业开放,创新高等学校科研成果与中小企业的对接及转化模式,提高知识成果转化效率,探索适宜中小企业的“产学研”协同创新机制。

研究表明,高等学校知识溢出在邻近城市仍然存在。因此,在区域中小企业发展政策制定过程中,应当将邻近城市的高等学校知识溢出纳入考虑,通过强化城际交通基础设施建设、政府牵头组织校企合作平台等方式放大邻近城市的高等学校知识溢出效应。在高等学校跨省异地办学“禁令”发布之后,地区应该加强邻域高等学校之间的合作与交流。此外,应当打破人力资本特别是高层次人才流动壁垒,鼓励省域内与省域间人力资本流动,引导高层次高素养人才的交流与合作,放大人力资本溢出效应对地区经济与企业发展的促进作用。

第二,充分发挥高等教育在弥补区位优势不足、协调地区发展上的积极作用,做好高等教育发展规划,加强对中西部地区高等教育发展的支持,提高高等教育结构与产业结构匹配度,使高等教育与经济发展相协调。实证表明,内陆地区发展高等教育能够获得更强的边际贡献。但现实中,内陆地区高等教育发展面临两大短板。一是高等教育的空间分布不均,呈现沿海多、内陆少的特征。二是由于地理区位与经济发展不存在优势,内陆地区高等学校在人才培养之后面临着严重的人才流失。因此,中西部地区高等教育发展,需要国家给予更多的资金支持,在招生政策上也需要提供更多的倾斜。重视科教融合、协同育人,全面提升高等教育人才培养质量。一方面,加强科研与教学的结合,把优质科研资源转化为培养高素质人才的优势;另一方面,利用好优势学科与产业发展的协同作用,鼓励、帮扶中西部地区因地制宜发展与当地高等学校优势学科适配的产业,引入一批有竞争力的企业,推动校企合作,提高高级人力资本的市场匹配度,为人才提供有竞争力与吸引力的发展条件。

第三,充分发挥人才培养与人才引进的交互作用,通过高等教育发展与人才引进政策推动高等学校高层次人才合理有序流动,促进地区人才集聚。研究证明,无论是高等教育发展还是人才政策,都会对“小巨人”企业产生促进作用,两者相互配合会放大政策效力。地方政府需要加强规划思维,把握当地高等学校毕业生供给结构与地区产业发展人才需求结构的匹配状况,在留住本土培养人才的同时,加大对紧缺人才的引进计划。面对区域发展不平衡与高等教育发展不平衡的现状,经济发展相对落后的城市对人才的需求更加急迫,但其人才培养的能力与人才引进的吸引力相对较弱。国家应该在人才引进层面给予经济发展相对落后地区更大的支持力度,经济发展相对落后地区也应当实行

更具有针对性的人才引进政策,加强人才引进与人才需求的匹配度。此外,要解决人才“留得住”的问题,应当优化区域人才发展机制和环境,健全人才投入保障机制,发挥人才发展专项基金等政府投入的引导作用,完善高层次人才薪酬福利、子女教育与社会保障,保障人才“安身”、“安心”、“安业”。

(感谢厦门大学人文学院博士后吴尧、经济学院硕士生吴冠琛和肖比诺为本研究所作贡献。)

参考文献:

- [1] 徐祖广. 研究型大学在建设国家创新体系中的地位和作用[J]. 清华大学教育研究, 1999, (2); 赖德胜. 教育经济学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2011. 147—154.
- [2] 赖德胜, 等. 高等教育质量差异与区域创新[J]. 教育研究, 2015, (2).
- [3] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
- [4] 工业和信息化部办公厅关于开展专精特新“小巨人”企业培育工作的通知[EB/OL]. https://www.miit.gov.cn/jgsj/qyj/gzdt/art/2020/art_dbb5685c77744605bf865ccdffa7f4a8.html.
- [5] Andersson, R., et al. Urbanization, Productivity, and Innovation: Evidence From Investment in Higher Education [J]. *Journal of Urban Economics*, 2009, (1).
- [6][23] 张丽慧, 罗鄂湘. 高等教育发展水平对企业创新能力的溢出效应[J]. 上海理工大学学报, 2014, (4).
- [7] Chesbrough, H. W., et al. Open Innovation: Researching a New Paradigm[M]. Oxford: Oxford University Press, 2006. 23—26.
- [8] Acs, Z. J., et al. R&D Spillovers and Recipient Firm Size [J]. *The Review of Economics and Statistics*, 1994, (2).
- [9] Jaffe, A. B. Real Effects of Academic Research [J]. *The American Economic Review*, 1989, (5).
- [10] 魏守华, 等. 产学研合作对中国高技术产业创新绩效的影响[J]. 经济管理, 2013, (5).
- [11] Peri, G. Determinants of Knowledge Flows and Their Effect on Innovation [J]. *Review of Economics and Statistics*, 2005, (2).
- [12] Adams, J. D. Comparative Localization of Academic and Industrial Spillovers [J]. *Journal of Economic Geography*, 2002, (3).
- [13] 易巍, 等. 地理距离影响高校专利知识溢出吗——来自中国高铁开通的经验证据[J]. 中国工业经济, 2021, (9).
- [14] Sjöholm, F. Productivity Growth in Indonesia: The Role of Regional Characteristics and Direct Foreign Investment [J].

Economic Development and Cultural Change, 1999, (3).

[15] 梁俊伟, 黄德成. 高校知识溢出与企业创新绩效[J]. 经济理论与经济管理, 2020, (1).

[16] 王立平. 我国高校 R&D 知识溢出的实证研究——以高技术产业为例[J]. 中国软科学, 2005, (12); 万坤扬, 陆文聪. 高校研发知识溢出与大中型工业企业创新绩效[J]. 中国科技论坛, 2010, (9); 罗瑾琨, 等. 高校知识溢出对周边企业创新绩效的影响机制研究——基于地理邻近性的调节作用[J]. 科技进步与对策, 2014, (10); 周末, 等. 高校知识溢出对本地工业企业绩效的空间影响[J]. 科学学研究, 2017, (7).

[17] 郭大光, 赵婷婷. 也谈高等教育的功能和高等学校的职能——兼与徐辉、邓耀彩商榷[J]. 高等教育研究, 1995, (3).

[18] 孙志军. 中国教育个人收益率研究: 一个文献综述及其政策含义 [J]. 中国人口科学, 2004, (5); Jaffe, A. B., & Trajtenberg, M. International Knowledge Flows: Evidence From Patent Citations [J]. *Economics of Innovation and New Technology*, 1999, (1-2).

[19] 成洪波. 论科教融合与应用型创新人才培养[J]. 高等工程教育研究, 2017, (4).

[20] 吴德星. 科教融合培养创新型人才[J]. 中国大学教学, 2014, (1).

[21] 邹晓东, 等. 科教融合: 高校办学新常态[J]. 高等工程教育研究, 2016, (1).

[22][24] 王洪才. 论高等教育的本质属性及其使命[J]. 高等教育研究, 2014, (6).

[25] 吴晓林, 赵志鸿. 从“过渡阶层”到“积极公民”——高等教育对大学生的政治整合功能研究[J]. 高教探索, 2010, (4).

[26] 潘懋元, 朱国仁. 高等教育的基本功能: 文化选择与创造[J]. 高等教育研究, 1995, (1).

[27] Hausman, N. University Innovation, Local Economic Growth, and Entrepreneurship [J/OL]. U. S. Census Bureau, Center for Economic Studies Discussion Paper, 2012. <https://ssrn.com/abstract=2097842>.

[28] 周茂, 等. 人力资本扩张与中国城市制造业出口升级: 来自高校扩招的证据[J]. 管理世界, 2019, (5).

[29] 赵冉, 杜育红. 高等教育、人力资本质量对“本地—邻地”经济增长的影响[J]. 高等教育研究, 2020, (8).

[30] 迈克尔·吉本斯. 知识生产的新模式: 当代社会科学研究的动力学[M]. 北京: 北京大学出版社, 2011. 6—45.

[31] Jaeger, A., Kopper, J. Third Mission Potential in Higher Education: Measuring the Regional Focus of Different Types of HEIs [J]. *Review of Regional Research*, 2014, (34).

[32] Andrews, M. How Do Institutions of Higher Education Affect Local Invention? Evidence from the Establishment of U. S. Colleges [J/OL]. Social Science Research Network, 2020. <https://ssrn.com/abstract=3072565>.

[33] 鄒海霞. 美国研究型大学对城市经济和产业的贡献[J]. 清华大学教育研究, 2007, (6).

[34] Kantor, S. & Whalley, A. Knowledge Spillovers from

Research Universities: Evidence from Endowment Value Shocks [J]. Review of Economics and Statistics, 2014, (1).

[35] Cardamone, P., et al. University Technology Transfer and Manufacturing Innovation: The Case of Italy [J]. Review of Policy Research, 2015, (32).

[36] Moretti, E. Workers' Education, Spillovers, and Productivity: Evidence From Plant-level Production Functions [J]. The American Economic Review, 2004, (3).

[37] 梁俊伟, 黄德成. 高校知识溢出与企业创新绩效 [J]. 经济理论与经济管理, 2020, (1).

[38] Becker, G. S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis [J]. Journal of Political Economy, 1962, (5).

[39] 吕先宇, 赵彦云. 中国人力资本经济增长效应的计量研究——基于省际空间面板数据的实证分析 [J]. 统计与信息论坛, 2017, (11).

[40] Schultz, T. W. Investment in Human Capital [J]. The American Economic Review, 1961, (1); Becker, G. S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis [J]. Journal of Political Economy, 1962, (5).

[41] Robert, E. Lucas. On the Mechanics of Economic Development [J]. Journal of Monetary Economics, 1988, (1); Romer, P. M. Increasing Returns and Long-Run Growth [J]. The Journal of Political Economy, 1986, (5); Romer, P. M. Endogenous Technological Change [J]. The Journal of Political Economy, 1990, (5).

[42] 别敦荣. 普及化高等教育的基本逻辑 [J]. 中国高教研究, 2016, (3).

[43] 钱雪亚, 等. 教育投入的人力资本积累效率研究——基于随机前沿教育生产函数模型 [J]. 中国人口科学, 2014, (2); 才国伟, 刘剑雄. 收入风险、融资约束与人力资本积累——公共教育投资的作用 [J]. 经济研究, 2014, (7).

[44] 闵维方. 教育促进经济增长的作用机制研究 [J]. 北京大学教育评论, 2017, (3).

[45] Andries, D. G. & Sauermann, J. The Effects of Training on Own and Co-Worker Productivity: Evidence from a Field Experiment: The Journal of the Royal Economic Society [J]. The Economic Journal, 2012, (560).

[46] 傅利平, 等. 知识溢出与产学研合作创新网络的耦合机制研究 [J]. 科学学研究, 2013, (10).

[47] 刘晔, 等. 科研人才集聚对中国区域创新产出的影响 [J]. 经济地理, 2019, (7).

[48] Berliant, M. & Fujita, M. The Dynamics of Knowledge Diversity and Economic Growth [J]. Southern Economic Journal, 2011, (4).

[49] Saxenien A. Regional Networks: Industrial Adaptation in Silicon Valley and Route 128 [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1994. 63—79.

[50] Chesbrough, H. The Logic of Open Innovation: Managing Intellectual Property [J]. California Management Review, 2003, (3).

[51] 王战军, 等. 世界一流大学高地: 概念、特征与时代价值 [J]. 高等教育研究, 2021, (6).

[52] 徐冠华. 关于建设创新型国家的几个重要问题 [J]. 中国软科学, 2006, (10).

[53] Acs, Z. J. et al. Real Effects of Academic Research: Comment [J]. American Economic Review, 1992, (82).

[54] Anselin, L. et al. Local Geographic Spillovers Between University Research and High Technology Innovations [J]. Journal of Urban Economics, 1997, (3); Anselin, L. et al. Geographic Spillovers and University Research: A Spatial Econometric Perspective [J]. Growth and Change, 2000, (31).

[55] 王雯岚, 许荣. 高校校友联结促进公司创新的效应研究 [J]. 中国工业经济, 2020, (8).

[56] 易巍, 龙小宁. 高校知识溢出对异质性企业创新的影响 [J]. 经济管理, 2021, (7).

[57] Terleckyj, N. E. What Do R&D Numbers Tell Us About Technological Change [J]. The American Economic Review, 1980, (2).

[58][62] 傅利平, 等. 产学研合作创新网络知识溢出的发生机制与影响因素研究 [J]. 天津大学学报 (社会科学版), 2013, (4).

[59] 柳翔浩. 高等教育融入国家科技创新体系: 途径、机制与政策支持 [J]. 教育研究, 2018, (9).

[60] Belderbos, R., et al. Cooperative R&D and Firm Performance [J]. Research Policy, 2004, (10).

[61] OECD. National Innovation Systems [R]. Paris: OECD, 1997.

[63] 全国高等学校名单 [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/s5743/s5744/202007/t20200709_470937.html.

[64] 封志明, 等. 中国地形起伏度及其与人口分布的相关性 [J]. 地理学报, 2007, (10).

[65] Romer, P. M. Endogenous Technological Change [J]. The Journal of Political Economy, 1990, (5).

[66] Becker, G. S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis [J]. Journal of Political Economy, 1962, (5).

[67] 周光礼. 区域发展的高等教育因素: 概念框架与案例分析 [J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2021, (6).

[68] 蔡庆丰, 等. 开发区层级与域内企业创新: 激励效应还是挤出效应? ——基于国家级和省级开发区的对比研究 [J]. 金融研究, 2021, (5).

[69] Harhoff, D. R&D Spillovers, Technological Proximity, and Productivity Growth—evidence from German Panel Data [J]. Schmalenbach Business Review, 2000, (3).

[70][75] 夏怡然, 陆铭. 跨越世纪的城市人力资本足迹——历史遗产、政策冲击和劳动力流动 [J]. 经济研究, 2019, (1).

[71] 黄金玲. 人力资本空间集聚与城市创新 [J]. 教育经济评论, 2021, (3).

[72] 邓飞, 柯文进. 异质型人力资本与经济发展——基于空间异质性的实证研究 [J]. 统计研究, 2020, (2).

[73] Audretsch, D. B, Feldman, M. P. R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production[J]. The American Economic Review, 1996, (3) ; Carrincazeaux, C, et al. Proximity and Localisation of Corporate R&D Activities[J]. Research Policy, 2001, (5) ; Audretsch, et al. University Spillovers and New Firm Location [J]. Research Policy, 2005, (7).

[74] Rosa, J. M, Mohnen, P. Knowledge Transfers Between

Canadian Business Enterprises and Universities: Does Distance Matter?[J]. Annales d'Économie et de Statistique, 2007, (87-88).

[76] 温忠麟,等. 调节效应与中介效应的比较和应用[J]. 心理学报, 2005, (2).

[77] 梁军,赵青. 教育人力资本及其溢出效应对中国科技创新的影响研究——基于省际面板数据的经验分析[J]. 上海大学学报(社会科学版), 2018, (6).

University Agglomeration, Knowledge Spillover and the Cultivation of Specialized, Fined, Peculiar and Innovative "Little Giant" Enterprises

Chen Wuyuan, Cai Qingfeng & Cheng Zhangji

Abstract: The cultivation of specialized, fined, peculiar and innovative "little giant" enterprises is an important measure for China's self-reliance and self-improvement in science and technology and high-quality economic development. As a significant carrier of knowledge production, scientific research and development, and talent cultivation, colleges and universities play an important role in cultivating such enterprises at the regional level through knowledge spillover and the integration of science and education. Specifically, knowledge spillover can significantly promote the cultivation of such enterprises in the region, have a positive spillover effect on neighboring cities, and improve the technological innovation and high-quality development of cities with no agglomerate colleges and universities. Inland cities make greater marginal contributions than coastal cities to the development of higher education; just like science and engineering, humanities and social sciences such as economics, management and law play a catalytic role; the development of higher education, in cooperation with urban talent policies and the construction of university science and technology parks, will produce a stronger effect on the integration of science and education. Therefore, we are supposed to explore a collaborative innovation mechanism for the integration of science and education suitable for small- and medium-sized enterprises; in particular, we should offer more support to the development of higher education in the central and western regions, give full play to the role of talent introduction plus innovation and incubation in university science and technology parks, and promote the cultivation of "little giant" enterprises.

Key words: higher education; specialized, fined, peculiar and innovative "little giant" enterprise; knowledge spillover; the integration of science and education

Authors: Chen Wuyuan, professor of the Center for Higher Education Development (Key Research Institute in University), Xiamen University; Cai Qingfeng, professor of the School of Economics, Xiamen University; Cheng Zhangji, graduate student of the School of Economics, Xiamen University (Xiamen 361005)

[责任编辑:杨雅文]