

doi:10.16060/j.cnki.issn2095-8072.2023.05.003

人口老龄化对生产性服务业空间集聚的影响研究

郭海生^{1,2} 窦大鹏^{3,4} 匡增杰⁵

(1. 上海社会科学院, 上海 200235; 2. 奇瑞汽车股份有限公司, 安徽芜湖 241000; 3. 上海黄金交易所, 上海 200010; 4. 复旦大学管理学院, 上海 200433; 5. 上海海关学院, 上海 201204)

摘 要: 生产性服务业是赋能高质量发展的重要推力, 在人口老龄化背景下, 如何推动生产性服务业集聚发展是迈向高质量发展阶段的我国目前要解决的重要课题。本文在分析人口老龄化对生产性服务业空间集聚影响机制的基础上, 采用 2003~2019 年我国分省份的面板数据, 实证分析人口老龄化对生产性服务业空间集聚的影响。结论认为: 人口老龄化对生产性服务业的空间集聚产生促进作用。人口老龄化主要通过人力资本累积效应和信息传播效应, 增加了企业间的知识溢出水平, 从而增强了生产性服务业的空间集聚。人口老龄化主要通过减少劳动力的供给水平, 降低劳动力和企业的匹配机会和质量, 对生产性服务业的空间集聚产生负面影响。总的来看人口老龄化对生产性服务业空间集聚的净效应为正。因此, 政府应该顺应人口老龄化的趋势, 以市场为导向, 促使生产性服务业的集聚发展, 同时也要加强政策引导, 规避人口老龄化带来的负面影响。

关键词: 人口老龄化; 生产性服务业; 空间集聚; 中介效应

中图分类号: F719/F120 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095—8072(2023)05—0033—15

一、引言

改革开放40多年以来, 我国充分利用了劳动力数量的优势, 实现了经济的增长和产业的转型升级。然而, 随着人口老龄化不断深化, 人口红利日渐式微, 传统的经济增长模式已不能很好地适应新的形势。生产性服务业是一种中间投入而非最终产出, 主要为其他商品和服务的生产者提供中间投入服务。作为一种高附加值的产业, 它是“两业融合”的核心, 是制造业高端化、提高经济增长效益的关键手段之一。生产性服务业的发展水平决定着产业结构和生产效率, 是经济高质量发展的重要支撑。第一, 生产性服务业发展水平的提高有助于国民经济的生产结构向第三产业发展, 直接推动产业结构的转型升级。第二, 生产性服务业是一种知识和技术密集型产业, 其发展水平的提高促进技术进步, 推动产业结构的高级化发展。第三, 生产性服务业能够为上下游提供专业化的服务和产品, 减少上下游企业的生产成本, 提高整体行业的生产效率, 推动制造业高端化和专业化发展。因此, 生产性服务业的发展促进了产业结构的转型升级以及高级化、高端化和专业化发展, 是赋能经济高质量发展的重要推力。

生产性服务业的集聚发展是一种必然趋势。第一, 生产性服务业空间集聚有利于行业内企业充分利用共同的基础设施和服务, 如共同的办公空间、集中的物业管理、

临近的制造业产业园区等公共设施和服务。第二,空间上的临近有利于行业内不同企业通过多种方式进行信息合作和交流,如通过行业信息平台、行业协会、行业会议等途径进行信息资源整合。第三,生产性服务业与上下游企业空间上的毗邻有助于节约供应商在提供产品和服务过程中产生的运输成本。第四,空间集聚发展容易形成产业规模效应,释放品牌效应和广告效应,促进行业内的协作与竞争,推动区域内生产性服务业的良性发展。生产性服务业的空间集聚发展发挥集聚效应,节约生产性服务业企业的生产成本,降低生产性服务业企业的运营风险,增强了企业间的协作与竞争,从而进一步推动生产性服务业集聚发展,最终必然形成生产性服务业集聚发展的趋势。因此,在高质量发展阶段,需要更加关注生产性服务业的空间集聚,推动增长动能转换,引领产业转型升级,优化经济发展结构。

目前对生产性服务业空间集聚的研究主要分为三类。一类是生产性服务业的地理空间分布(邱灵和方创琳,2013)。这类研究主要刻画生产性服务业的空间分布情况,展现了不同时间内,生产性服务业的空间集聚特征,却较少讨论生产性服务业空间集聚的成因及影响因素。再一类是生产性服务业与经济发展之间的关联作用。如生产性服务业与制造业产业的空间集聚的协同作用(陈晓峰和陈昭锋,2014),以及生产性服务业对经济发展的关联作用(杨玉英,2010)。这类研究主要展示了生产性服务业对经济增长以及其上下游企业的协同作用。生产性服务业的空间集聚会受到经济发展因素和制造业空间集聚发展程度的影响。还有一类是对生产性服务业空间集聚影响因素的研究。在Krugman(1991)和Venables(1995)的基础上,Alonso-Villar & Chamorro-Rivas(2001)构建了一个带有生产性服务业的自有资本垂直关联模型,该模型证明传统的产业集聚因素对生产性服务业空间集聚模型仍然适用,有所差别的是,生产性服务业空间集聚对信息获取更为敏感。陈建军等(2009)采用我国222个地级市数据,在新经济地理的理论基础上,实证分析了生产性服务业空间集聚的影响因素,其研究结论显示,信息化水平、知识溢出、政府规模等要素均对生产性服务业产生影响。盛龙和陆根尧(2013)采用2003~2010年我国地级市层面的数据,研究了生产性服务业的影响因素。该研究认为,从行业因素上来看,制造业需求、信息化程度和知识密集度对生产性服务业的空间集聚产生影响;从地区层面上来看,制造业集聚、人力资本和地方保护主义也均对生产性服务业的空间集聚产生影响。因此,这类研究主要探索生产性服务业空间集聚的影响因素。

然而,上述这些研究仍存在两点不足。其一,这些研究忽视了人口年龄结构的因素。人口老龄化不仅对产业经济发展环境产生影响,而且还影响着生产要素的发展。目前相关的研究认为,人口老龄化对经济增长产生负向作用(齐传钧,2010;刘穷志和何奇,2013),同时也为未来创造了机会,促进人力资本的投资(Fougère & Mérette, 1999;蔡昉,2009)。而且随着我国人口老龄化程度的不断加剧,探究在人口老龄化背景下如何深化市场经济改革,推动经济高质量发展已经成为一个重要的研究方向。实施积极应对人口老龄化的国家战略,把积极老龄观、健康老龄

化理念融入经济社会发展全过程,是我国政府指导老龄工作的一个重要思路。根据《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划》,随着老年人口老龄化水平的不断提高,未来会进一步深化改革、综合施策,加大制度创新、政策供给和财政投入力度,这对整体经济高质量发展和各个行业的发展趋势都将产生深远影响。因此,人口老龄化因素在研究生产性服务业集聚发展中,尤其是在我国经济发展实践中,是一个不可忽视的问题。

其二,这些研究对知识溢出的变量处理不够完善。一般的研究认为知识溢出主要是区域间的知识溢出,很少考虑整个区域内部企业间的知识溢出水平。空间集聚不仅发生在区域之间,而且发生在区域空间内部,而在研究区域内部的空间集聚现象时,科学衡量区域内的知识溢出水平至关重要。

本文尝试从理论机制和实证检验两个层面来探索人口老龄化对生产性服务业空间集聚的影响。本文首先对人口老龄化对生产性服务业影响机制进行理论分析,并提出相应假说,继而构建计量模型,采用我国省际面板数据进行实证分析,得出相关结论。这些结论对在人口老龄化背景下促进生产性服务业空间集聚具有一定的政策启示作用。在知识溢出的变量处理上,本文从知识溢出的定义出发,选择人力资本存量和网络通信技术应用程度两个指标作为区域内企业间的知识溢出水平的代理变量,一定程度上弥补了相关研究的不足。

因此,本文的创新之处主要有三:(1)在产业集聚理论的基础上,引入人口老龄化的视角,从理论上分析人口老龄化对生产性服务业空间集聚的影响。(2)用中介效应方法,实证分析人口老龄化通过哪些途径对生产性服务业空间集聚产生影响。(3)从人力资本积累效应和信息传播效应两个角度,衡量人口老龄化对生产性服务业企业间知识溢出效应的影响,较深入地讨论人口老龄化对生产性服务业空间集聚产生的影响。

根据《生产性服务业统计分类(2019)》,结合《中国城市统计年鉴》,本文将我国的生产性服务业定义为交通运输、仓储及邮政业,信息传输、计算机服务和软件业,批发和零售业,金融业,租赁和商业服务业,以及科研技术服务和地质勘查业6个行业。后文有关生产性服务业及其空间集聚程度的计算均以这6个行业对应的数据加总为依据。

二、理论框架与机制讨论

产业集聚理论认为有三个因素影响产业的空间集聚,即中间投入品共享效应、劳动力蓄水池效应和知识溢出效应。这三个因素往往与一个国家或地区的产业结构、消费需求结构、要素禀赋等息息相关。而人口老龄化又是一个国家或地区消费需求结构、劳动力要素禀赋、人力资本积累和技术创新的重要影响因素。有鉴于此,本文认为人口老龄化可能会通过以下几个途径对一个国家或地区的生产性服务业空间集聚产生影响。

（一）消费结构效应

人口老龄化导致市场需求结构发生变化，引致中间投入品共享效应的变化。由于不同年龄阶段的人口消费数量、结构以及消费习惯有所差异，人口老龄化必然会带来消费结构的变化，从而导致需求端的结构变化（王宇鹏，2011；汪伟、刘玉飞和彭冬冬，2015）。人口老龄化导致市场上的最终产品需求发生变化，引致各类产业做出相应的调整，进而引致对中间产品的需求发生变化。人口老龄化的需求结构效应大小取决于老年人口的占比、数量、消费意愿与消费能力。当老年人口占比较大时，市场上无论老年人口消费意愿和消费能力如何，都可能会对市场需求产生较大的冲击。这是因为，若老年人口消费意愿和消费能力较低，那么随着人口老龄化的提高，市场整体需求规模会收缩，从而降低了产业的规模效应，一些生产最终产品或服务的企业会被淘汰。这种市场规模的下降会引致提供中间品的生产性服务业企业营业收入下降，导致生产性服务业行业规模收缩，增加生产性服务业的行业内竞争，并会淘汰一部分效率较低的企业。从整体上看，生产性服务业企业数量可能会下降，生产性服务业企业的空间集聚过程会受到影响。若老年人口的消费意愿和消费能力较高，而且老年人口更倾向于老年产业需求（这与年轻人对产品和服务的需求可能会有较大的差异），那么人口老龄化的提高会带动老龄产业发展，这可能会进一步影响最终产品和服务市场的需求规模和需求结构，引致提供中间投入品的生产性服务业内部结构发生变化。一些无法顺利转型的企业可能会被淘汰，而新的需求可能会吸引新的企业进入市场，生产性服务业空间集聚的过程发生变化，导致最终的生产性服务业空间分布发生变化。尤其是在老年人口形成一定规模时，市场需求变化就会变得更加明显，人口老龄化对生产性服务业空间集聚的影响也可能更加明显。但该影响路径是否为真，需要做进一步验证。据此，本文提出假说1。

H1：人口老龄化通过消费结构效应影响生产性服务业空间集聚。

（二）劳动力供给效应

人口老龄化意味着劳动力供给水平的下降。集聚经济理论认为，一个厚的劳动力市场池有利于产业的集聚。随着人口老龄化水平的提高，劳动力供给下降，企业与员工之间的匹配机会和质量会下降，集聚过程中的劳动力蓄水池效应会下降。首先，人口老龄化会导致劳动力存量的下降，从而降低匹配的机会。人口老龄化的不断深化往往意味着下一期会有大量的青壮年劳动力进入退休年龄而脱离生产岗位。劳动力存量的下降会导致劳动力供求双方匹配的机会下降，提高了双方的搜寻匹配成本。其次，人口老龄化会导致劳动生产率的下降，从而降低匹配的质量。在相关的研究中，学者们普遍认为人口老龄化会降低劳动的生产效率。Skirbekk（2003）对2001年奥地利的劳动生产率在19~65岁的分布状况进行研究，结果发现，无论是小型企业组还是大型企业组，劳动生产率都是在35~44岁达到顶峰，随后开始下降。Tang & MacLeod（2006）采用1981~2001年期间加拿大10个省份的数据，分析人口老龄化对劳动生产

率的影响, 结论认为, 平均而言, 年长的工人生产效率会低于年轻工人, 因此, 人口老龄化对劳动力生产效率有着直接的负面影响。生产效率的降低意味着匹配质量的下降, 劳动力蓄水池效应被相应地削弱了。

同样地, 为了验证该影响路径是否为真, 本文提出假说2。

H2: 人口老龄化通过劳动力供给影响生产性服务业的空间集聚。

(三) 人力资本累积效应

从基本的知识生产函数看, 知识的创造依赖于物质资本的投入和人力资本的投入。人口老龄化可能促进人力资本的积累, 从而增强知识溢出效应。首先, 随着人口老龄化的增加, 人口的人力资本投资不断增加, 人力资本的水平随之提高。发达国家的一般经验表明, 人均受教育年限和人力资本的水平会随着人口老龄程度的上升而提高(汪伟、彭冬冬和刘玉飞, 2015)。这是因为, 随着预期寿命的延长, 人们会倾向于增加子女教育的投资, 从而提高人力资本的积累(Fougère & Mérette, 1999; 王国维、刘丰和胡春龙, 2019)。其次, 人口老龄化的另一个特征是, 劳动力市场上呈现出高素质劳动力逐渐替代低素质劳动力的结构性转化过程。受教育水平较低的老年人口逐步退出劳动力市场, 而大量受过高等教育的年轻人会不断进入劳动力市场, 劳动力市场上人力资本的整体水平会得到提高(王立军和马文秀, 2012)。

知识溢出是知识产出、传播、消化、吸收和再创造的过程。人力资本水平的提高不仅对知识的产出和再创造有着极大的促进作用, 而且还对知识的消化和吸收产生深刻影响。一般而言, 人力资本水平越高的地区, 知识创新能力也越高。同时, 高人力资本地区的通用知识存量 and 专业知识存量一般都较高, 这使得这些地区对新知识的吸收能力也较强。因此, 人力资本存量是知识溢出过程中的重要因素。人口老龄化可能会通过促进人力资本积累而提高知识溢出效应, 从而促进生产性服务业的空间集聚。为了验证该影响路径是否为真, 本文提出假说3。

H3: 人口老龄化通过人力资本累积效应促进生产性服务业的空间集聚。

(四) 信息传播效应

在人口老龄化时代, 信息传播的速度可能会加快。人口老龄化的增加倒逼企业寻求转型, 很多传统的企业正在增加对网络技术水平的应用。第一, 从政策端来看, 为了照顾老年人口的互联网需求, 政府会顺势推动产业信息化发展和互联网专业化发展。2020年, 工信部发布“互联网应用适老化及无障碍改造专项行动”, 推行信息无障碍普及率和适老化水平, 解决因为“数字鸿沟”带来的种种问题。除此之外, 政府相继发布《关于切实解决老年人运用智能技术困难的实施方案》《互联网网站适老化通用设计规范》和《移动互联网应用(APP)适老化通用设计规范》等一系列政策文件, 推动人口老龄化背景下数字经济的健康发展。第二, 从市场端来看, 老年人口的市场需求也会推动互联网产业向信息获取更为便捷方便的方向发展, 从而提高信息传播的效率。研究者普遍认为, 互联网的发展会改善老年人口的心理健康(Zhang,

2016; 冉晓醒和胡宏伟, 2022), 人口老龄化也为产业向互联网模式转型提供了市场需求(于潇和孙悦, 2017)。第三, 从供给端来看, 正因为人口老龄化会促进企业向互联网化转型, 企业对网络带宽、延迟、抖动和丢包等网络性能要求会提高, 从而促使企业和政府增加对网络基础设施投资。网络带宽、延迟、抖动和丢包等网络性能是保证信息快速、及时、高效传播的重要指标。当网络基础设施水平上升时, 网络信息传播的速度和质量都会上升, 这会直接提升跨区域信息传输的质量, 降低跨区域传输的信息损耗。

信息传播是知识积累过程中的重要途径之一。当信息传播渠道受阻时, 知识传播的速度下降, 知识更难从一个主体到达另一个主体, 导致整体知识存量的下降。当信息传播渠道通畅时, 知识传播的速度上升, 主体之间的知识和技术更容易进行相互传播和交流, 从而地区整体的知识存量会得到提高。由于知识密集型企业对知识和技术投入成本更加敏感, 所以相比制造业的企业选址, 知识密集的生产性服务业在选址时, 往往会更加关注当地信息和技术的拥有量(Tofflemire, 1992; Alonso-Villar & Chamorro-Rivas, 2001; 陈建军等, 2009)。因此, 随着人口老龄化程度的不断深化, 产业集聚过程中的知识溢出效应可能会受到影响, 从而生产性服务业的空间集聚会受到一定的影响。为了验证该影响路径是否为真, 本文提出假说4。

H4: 人口老龄化通过信息传播效应影响生产性服务业空间集聚。

三、计量模型设定及变量与数据说明

为了检验人口老龄化对生产性服务业空间集聚的影响, 本文设定以下基准模型:

$$\ln ps_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln age_{it} + \delta X_{it} + \varepsilon_i \quad (1)$$

其中, 变量 $\ln ps_{it}$ 代表地区 i 第 t 年生产性服务业空间基尼系数的自然对数。在计算全国各省份地级市的集聚程度时, 采用各省份内部地级市的生产性服务业从业人员数据。由于《中国城市统计年鉴》中海南、青海2个省份所统计的城市数均不足2个, 因此计算这2个省份空间基尼系数的意义不大。此外, 北京、天津、上海、重庆4个直辖市无法计算地级市的空间基尼系数, 因此最终的样本为剔除港、澳、台、琼、青、京、津、沪、渝9个省市或自治区的省份, 一共为25个。

空间基尼系数是指地区产业指标占全区域产业指标的比重与地区所有产业指标占全国所有产业指标比重之差的平方和, 反映了产业指标在空间上的不均匀程度, 亦即空间集聚程度。空间基尼系数 G 的计算方法如下:

$$G = \sum_i^n (q_{ij}/q_i - q_j/q)^2 \quad (2)$$

其中 q_{ij} 代表城市 j 生产性服务业从业人数, q_i 代表城市 j 所在省份生产性服务业从业人数, q_j 代表城市 j 所有行业的从业人数, q 代表城市 j 所在省份所有行业的从业人数。基尼系数在0到1之间取值。当基尼系数的值越大, 越接近于1的时候, 地区间的差异

水平越大，产业集中程度越明显。当基尼系数的值越小，越接近于0的时候，地区间的差异水平越小，产业空间分布越平均。

式(1)中变量 $\ln age_{it}$ 为省份 i 第 t 年的65岁及以上人口占比的自然对数，反映人口老龄化程度。变量 X_{it} 为一系列控制变量。根据新经济地理学的理论，产业集聚的原因主要来自于四个因素：运输成本、公共投入品、知识溢出、劳动力市场池。因此，在控制变量上，本文选取变量 $\ln highway_{it}$ 代表省份 i 第 t 年高速公路的长度占全国比重的自然对数，反映交通的可达性。一般而言，交通可达性越好的地区，运输成本就越低。变量 $\ln bus_{it}$ 为省份 i 第 t 年人均公共汽（电）车数的自然对数，反映地区的公共投入品的水平。变量 $\ln labor_{it}$ 为省份 i 第 t 年劳动人口占比的自然对数，代表劳动力市场池的厚度。知识溢出是指知识创造、传播、消化、吸收和再创造的过程。这一系列过程需要人力资本和信息传播协同发挥作用。因此，可以采用人力资本存量和网络技术的应用程度来衡量区域内部的知识溢出水平。变量 $\ln human_{it}$ 为省份 i 第 t 年人均受教育年限的自然对数，代表人力资本存量。变量 $\ln fibre_{it}$ 为省份 i 第 t 年长途光缆线路长度的自然对数，代表网络通信技术应用程度。

此外，关于消费结构效应中介变量 $\ln consum_{it}$ ，本文参考汪伟、彭冬冬和刘玉飞（2015）的研究，选择医疗保健消费支出占家庭消费比重作为消费结构中介变量的代理指标。变量 $\ln odr_{it}$ 代表老年人口抚养比的自然对数，为变量 $\ln age_{it}$ 的替代变量，用于检验模型的稳健性。上述这些变量的所有数据来自于《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》和《中国教育统计年鉴》，其描述性统计见表1。

表 1 全国样本变量的描述性统计

变量	样本数	平均值	标准差	最小值	最大值
$\ln ps$	425	-4.335	0.772	-6.683	-2.019
$\ln age$	425	2.223	0.204	1.692	2.768
$\ln highway$	425	-1.345	0.740	-3.433	-0.052
$\ln bus$	425	2.352	0.278	1.384	2.898
$\ln labor$	425	4.284	0.047	4.150	4.385
$\ln human$	425	2.146	0.0878	1.798	2.313
$\ln fibre$	425	0.975	0.686	-2.784	2.504
$\ln consum$	425	1.975	0.227	1.425	2.551
$\ln odr$	425	2.544	0.209	2.007	3.171

为了识别人口老龄化对生产性服务业空间集聚是否存在前述三大效应，即中间投入品共享效应、劳动力蓄水池效应和知识溢出效应，根据Hayes检验中介效应的方法，本文构建了以下递归方程进行检验：

$$\ln ps_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln age_{it} + \delta X_{it} + \varepsilon_i \quad (3)$$

$$M_{it} = \beta_0 + \lambda \ln age_{it} + \delta X_{it} + \varepsilon_i \quad (4)$$

$$\ln ps_{it} = \beta_0 + \beta_2 \ln age_{it} + \phi X_{it} + \gamma M_{it} + \varepsilon_i \quad (5)$$

Hayes检验中介效应的方法如下：第一步，对式（3）先进行回归，若系数 β_1 显著为正，则说明人口老龄化和生产性服务业空间集聚存在着正相关关系。第二步，对式（4）进行回归，考察中介变量和人口老龄化之间的关系。按照本文前述的假说，预期消费结构效应和信息传播效应变量对人口老龄化回归的系数为正，预期劳动力供给效应变量对人口老龄化回归的系数为负。第三步，对式（5）进行回归，比较 β_1 、 β_2 之间的关系。总效应为 β_1 ，直接效应为 β_2 。其中，中介效应 $=\beta_1-\beta_2=\lambda \cdot \gamma$ 。

一些中介变量可能无法通过Hayes中介效应检验，需要进一步通过Sobel检验进行验证。Sobel检验的核心思想是构造z统计量。

$$z = \frac{\hat{\lambda}\hat{\gamma}}{\sqrt{\hat{\lambda}^2\sigma_\gamma^2 - \hat{\gamma}^2\sigma_\lambda^2}} \quad (6)$$

其中， $\hat{\lambda}$ 和 $\hat{\gamma}$ 分别为式（4）和式（5）中的 λ 和 γ 的估计值。变量 σ_γ 和 σ_λ 分别为 γ 和 λ 估计值的标准差。通过计算z统计量的值来判断中介效应是否通过Sobel检验。

中介效应包括消费结构效应、劳动供给效应、人力资本累积效应和信息传播效应。消费结构效应、劳动力供给效应、人力资本累积效应和信息传播效应的中介变量分别选择原模型中的变量 $\ln consum$ 、 $\ln labor$ 、 $\ln human$ 和 $\ln fibre$ 。

四、回归分析

（一）基准回归结果

本文试图研究人口老龄化对生产性服务业空间集聚的影响，所以模型1单独考察人口老龄化和因变量之间的关系，模型2至模型6依次加入控制变量，观察人口老龄化变量的系数变化。基准回归结果见表2。

所有的模型均通过霍斯曼检验，采用固定效应的方法。表2中模型1显示人口老龄化对生产性服务业空间集聚产生正向影响，系数为1.300且在1%的水平下显著。随着变量逐渐加入，变量 $\ln age$ 对生产性服务业空间集聚的影响系数整体上也呈现出变小的趋势，且系数一直是显著的。因此，人口老龄化水平的提高促进生产性服务业的空间集聚程度。根据模型6，人口老龄化每上升1%，生产性服务业空间集聚的水平就会提高0.83%。基准回归的实证结果显示，人口老龄化促进了生产性服务业的空间集聚。结论认为，随着我国人口老龄化水平的提高，生产性服务业空间集聚的水平有望得到进一步提高。人口老龄化能够提高生产性服务业空间集聚水平的原因可能是消费结构效应、劳动力供给效应、人力资本累积效应和信息传播效应共同作用的结果，但其具体传导路径如何还需要做进一步研究。

表 2 基准回归结果

	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
	<i>lnps</i>	<i>lnps</i>	<i>lnps</i>	<i>lnps</i>	<i>lnps</i>	<i>lnps</i>
<i>lnage</i>	1.300*** (0.173)	1.534*** (0.174)	1.021*** (0.259)	1.378*** (0.285)	1.173*** (0.286)	0.831*** (0.290)
<i>lnlabor</i>		5.027*** (0.953)	3.010** (1.213)	3.665*** (1.224)	3.119** (1.211)	2.307* (1.200)
<i>lnhuman</i>			1.477*** (0.556)	2.617*** (0.680)	1.866*** (0.696)	1.591** (0.684)
<i>lnhighway</i>				-0.213*** (0.0744)	-0.238*** (0.0734)	-0.284*** (0.0726)
<i>lnfibre</i>					0.503*** (0.130)	0.427*** (0.128)
<i>lnbus</i>						0.565*** (0.131)
<i>Constant</i>	-7.225*** (0.386)	-29.28*** (4.198)	-22.67*** (4.854)	-29.00*** (5.295)	-25.12*** (5.299)	-21.61*** (5.249)
固定时间效应	否	否	否	否	否	否
固定省份效应	是	是	是	是	是	是
R^2	0.1234	0.1798	0.2103	0.2234	0.2562	0.2611
调整后 R^2	0.0685	0.1221	0.1570	0.2001	0.2180	0.2500
F检验	56.169	40.749	33.763	31.953	28.050	27.171
霍斯曼检验	0.002	0.001	0.027	0.028	0.001	0.000

注：*、**与***分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平，括号内为标准误。后表同。

随着变量的不断加入，模型的拟合优度 R^2 的值从0.1234逐步上升到0.2611，这说明，模型对生产性服务业的解释力度在不断增强，且模型6已经可以解释生产性服务业空间集聚26%的波动。因此模型6的解释力度是较强的，可以采用模型6对各个变量系数的意义进行解释。

变量 $lnlabor$ 的系数为正且在不同的水平下显著，说明一个厚的劳动力市场池有利于生产性服务业的空间集聚。集聚经济理论认为劳动力市场规模越大，企业招聘劳动力的难度就相对越少，企业与劳动力之间的搜寻匹配成本就相对越低，越容易吸引企业的集聚。变量 $lnbus$ 的系数为正且在1%的水平下显著，说明公共基础设施的建设有利于生产性服务业的空间集聚。公共设施的增加降低了生产性服务业企业的经营成本，容易吸引生产性服务业企业的集聚。变量 $lnhuman$ 的系数为正且在5%水平下显著，说明人力资本水平越高，生产性服务业空间集聚程度就越高。人力资本的水平直接影响创新水平和知识存量，进而影响生产性服务业企业的空间集聚。变量 $lnfibre$ 的系数为正且在1%的水平下显著，说明信息的传播有利于生产性服务业的空间集聚。信息传播对知识溢出的程度至关重要，信息传播速度越快，知识溢出水平就越高。尤其是生产性服务业是知识密集型的产业，其空间集聚过程更易受到信息传播水平的影响。变量 $lnhuman$ 和变量 $lnfibre$ 的系数为正且显著，说明知识溢出的增强有利于生产性服务业的空间集聚，这与集聚经济的理论预期一致。变量 $lnhighway$ 的系数为负且在1%的水平下显著，说明地区内交通越发达，生产性服务业的空间集聚程度就越分散。集聚经济理论认为，运输成本越高，越容易发生产业集聚。从实证模型的结果来看，生

产性服务业空间集聚同样也遵循这一规律,即地区可达性水平越高,生产性服务业空间集聚的水平就越低。

(二) 中介效应检验

模型7至模型14(见表3)展示了逐步检验法下各种中介效应的检验结果,发现除消费结构效应不显著之外,其余中介效应均显著。

虽然模型7中人口老龄化的回归系数显著,但是模型8的消费结构中介变量回归系数不显著,不能通过逐步检验法来进行判断。因此,本文又采用Bootstrap抽样1000次的结果进行Sobel中介检验,结果显示,消费结构效应仍然不显著。因此,本文前述关于消费结构效应假说H1没有得到验证。但是,模型8中 $lnconsum$ 变量的系数为负,这说明消费结构效应存在潜在的负向效应,不过在本次实证检验中并不显著。随着人口老龄化对消费结构的冲击作用持续增强,人口老龄化对生产性服务业空间集聚的消费结构效应可能会逐渐显现出来。长期来看,人口老龄化带来的消费结构效应对现有的生产性服务业空间集聚产生负面影响。

模型9的回归结果显示,人口老龄化降低了劳动力供给,人口老龄化每提高1%,劳动力供给就下降0.15%。模型10的人口老龄化系数要大于模型7的人口老龄化系数,说明人口老龄化通过降低劳动力供给阻碍了生产性服务业的空间集聚,该中介效应的值为-0.35。人口老龄化背景下,劳动力供给收缩,根据中国统计年鉴的数据,从2010年开始我国劳动力人口占比就开始不断下降,2010年到2019年,15~64岁人口

表3 中介效应回归结果

	消费结构效应		劳动力供给效应		人力资本累积效应		信息传播效应	
	模型7	模型8	模型9	模型10	模型11	模型12	模型13	模型14
	$lnconsum$	$lnps$	$lnlabor$	$lnps$	$lnhuman$	$lnps$	$lnfibre$	$lnps$
$lnage$	0.362*** (0.070)	0.895*** (0.300)	-0.153*** (0.009)	0.478** (0.226)	0.079*** (0.021)	0.956*** (0.287)	0.316*** (0.113)	0.965*** (0.291)
$lnlabor$	-0.628** (0.290)	2.195* (1.207)			0.559*** (0.084)	3.195*** (1.144)	0.863* (0.468)	2.675** (1.210)
$lnhuman$	-0.233 (0.165)	1.549** (0.686)	0.182*** (0.027)	2.010*** (0.651)			1.397*** (0.259)	2.187*** (0.669)
$lnhighway$	0.028 (0.018)	-0.279*** (0.073)	0.009*** (0.003)	-0.264*** (0.072)	0.055*** (0.005)	-0.198*** (0.063)	0.037 (0.028)	-0.269*** (0.073)
$lnfibre$	-0.009 (0.031)	0.425*** (0.128)	0.010* (0.005)	0.450*** (0.128)	0.049*** (0.009)	0.505*** (0.125)		
$lnbus$	-0.060* (0.032)	0.555*** (0.132)	0.0171*** (0.005)	0.605*** (0.130)	0.018* (0.010)	0.594*** (0.131)	0.139*** (0.051)	0.625*** (0.131)
$lnconsum$		-0.178 (0.209)						
$Constant$	4.548*** (1.268)	-20.80*** (5.335)	4.196*** (0.062)	-11.93*** (1.492)	-0.440 (0.385)	-22.310*** (5.269)	-6.703*** (2.029)	-24.470*** (5.243)
固定时间效应	否	否	否	否	否	否	否	否
固定省份效应	是	是	是	是	是	是	是	是
Observations	425	425	425	425	425	425	425	425
R^2	0.207	0.276	0.473	0.268	0.764	0.264	0.511	0.254

占比从74.5%下降到70.6%，未来还有进一步下降的趋势。劳动力人口则是从2010年的9.99亿下降到了2019年的9.96亿。虽然我国劳动力人口基数仍然庞大，但仍然要警惕劳动力人口缩减对经济增长带来的挑战。这一结果证明了H2，即人口老龄化通过劳动力供给效应削弱了劳动力蓄水池效应，从而对生产性服务业空间集聚产生负面影响。尤其在我国生育率不断下降的背景下，未来劳动力将无法得到充分补充，人口老龄化程度将不断上升，讨论人口老龄化对劳动力蓄水池的削弱效应就变得格外重要。随着老年人口的不断提高，我国劳动力存量以及占比都将呈现出下降趋势。在此路径上，生产性服务业的空间集聚将受到一定程度的抑制，需要积极鼓励生育政策来延缓劳动力供给水平的下降，从而减少这一负面效应的影响。

模型11的回归结果显示，人口老龄化促进了人力资本积累，人口老龄化每提高1%，人力资本就提高0.08%。模型12的人口老龄化系数要大于模型7的人口老龄化系数，这说明，人口老龄化通过促进人力资本积累促进了生产性服务业的空间集聚，该中介效应的值为0.125，占总效应比重为15.04%。随着人口老龄化的不断深化，我国劳动力素质在不断提高，知识的创新水平也在不断提高，同时，对新知识消化、吸收、利用和再创造的能力也在不断提高，综合来看，知识的空间溢出效应得到了增强。对于生产性服务业而言，对知识和信息的偏好往往高于其他产业。人口老龄化对生产性服务业的正向效应也得到显现。这一结果证明了H3，即人口老龄化通过人力资本累积效应提高知识创新水平，增强知识溢出效应，从而促进生产性服务业的空间集聚。结合上一个结论可以发现，虽然人口老龄化通过劳动力供给效应削弱生产性服务业的空间集聚，但却通过提高人力资本水平促进了生产性服务业的空间集聚。因此，实施科教兴国战略，强化现代化建设人才支撑，着力提高人口整体素质，可以减少因为劳动力减少而对生产性服务业空间集聚的抑制效应，这也是促进生产性服务业空间集聚的一个重要手段。

模型13的结果显示，人口老龄化促进了信息传播，人口老龄化每提高1%，信息传播效应就提高0.32%。模型14的人口老龄化系数要大于模型7的人口老龄化系数，这说明，人口老龄化通过促进信息传播促进了生产性服务业的空间集聚，该中介效应为0.131，占总效应比重的15.64%。人口老龄化为互联网产业发展和产业向互联网化转型提供了市场需求。Mellor et al. (2008) 通过定性（访谈）的研究发现，互联网有利于增进老年人的社会福祉。在此市场背景下，政府和企业都将加大对网络基础设施的投资，从而提高信息传播的水平。同时，人力资本累积效应也是促进信息传播的重要因素，人力资本的提升促进人们对新知识的需求和信息的利用效率，推动企业向外界吸收更多信息，促进了信息的传播。这一结果证明了H4，即人口老龄化通过信息传播效应促进了企业间的知识传播，增强了知识溢出效应，从而对生产性服务业的空间集聚产生正面影响。因此，人口老龄化背景下，知识、技术等信息在企业间传播的速度会逐渐增加，知识溢出水平也会不断增加。顺应该趋势加大对网络基础设施的投资，促进数字经济发展，能够提高知识溢出对生产性服务业空间集聚的正向作用。

五、稳健性检验

为了排除内生性对结果所产生的影响,本文分别采用替换变量和更换计量模型的方法对原模型进行重新回归,如果关键变量的回归系数变化不大,那就说明模型具有稳健性。采用变量 $lnodr$ (老年人口抚养比的自然对数)来代替人口老龄化变量并重新回归,同时采用随机效应模型、固定效应以及SYS-GMM的方法进行回归,以检验模型的稳健性。

表4展示了不同模型下的回归结果,其中:模型odr-FE代表在固定效应模型下,采用变量 $lnodr$ 代替变量 $lnage$ 的回归模型。模型odr-RE代表在随机效应下,采用变量 $lnodr$ 代替变量 $lnage$ 的回归模型。模型odr-GMM代表在SYS-GMM估计方法下,采用变量 $lnodr$ 代替变量 $lnage$ 的回归模型。模型age-FE代表采用固定效应模型下,不更换变量 $lnage$ 的回归模型。模型age-GMM代表在SYS-GMM估计方法下,不更换变量 $lnage$ 的回归结果。

稳健性检验结果显示,虽然个别变量在不同的回归模型下变得不显著,但是主要变量 $lnage$ 和主要变量 $lnodr$ 的回归结果保持了较为理想的显著水平,所有的变量系数符号没有发生任何变化。在不同的条件下,人口老龄化对生产性服务业空间集聚的影响均为正向,说明模型在不同的条件下均通过了检验。因此,可以认为根据该模型得出的结果是稳健的。

表4 稳健性检验

	odr-FE	odr-RE	odr-GMM		age-FE	age-GMM
$lnodr$	1.144*** (0.383)	0.702** (0.352)	2.184*** (0.941)	$lnage$	0.055** (0.027)	0.161*** (0.047)
$lnhuman$	0.1524** (0.069)	0.124** (0.063)	0.135 (0.136)	$lnhuman$	0.179** (0.068)	0.023 (0.307)
$lnhighway$	-0.386*** (0.101)	-0.334*** (0.097)	-0.617*** (0.245)	$lnhighway$	-0.330*** (0.099)	-0.917*** (0.493)
$lnroad$	0.224 (0.183)	0.312* (0.164)	0.905*** (0.366)	$lnroad$	0.329* (0.186)	1.530*** (0.558)
$lnfibre$	0.238 (0.170)	0.304** (0.129)	0.501** (0.230)	$lnfibre$	0.277* (0.170)	0.773*** (0.165)
$lnlabor$	6.321*** (1.764)	4.485** (1.552)	9.399** (3.789)	$lnlabor$	2.342* (1.283)	2.027 (3.228)
$lnps(-1)$			0.105 (0.116)	$lnps(-1)$		-0.350*** (0.123)
$constant$		-26.792 (7.217)	-53.286 (18.820)	$constant$		-16.21 (1.020)
省份效应	否	是			是	
时间效应	是	否			否	
R^2	0.165	0.136			0.154	
调整后的 R^2	0.094	0.120			0.083	
F检验	10.3641***	61.564***			9.597***	
AR(2)			1.570			-0.710
AR(2)p值			0.116			0.475
Hasen检验			17.720			21.920
Hasen检验p值			0.772			0.640

六、结论

本文采用2003~2019年我国省际的面板数据,分析了人口老龄化对生产性服务业空间集聚的影响。结论认为,人口老龄化对生产性服务业空间集聚具有正向的影响。总的来看,人口老龄化对生产性服务业空间集聚的净效应为正,人口老龄化程度每提高1%,生产性服务业空间集聚程度就提高0.83%。通过机制检验发现,人口老龄化通过人力资本积累效应和信息传播效应,提高知识创新水平和知识传播水平,增强企业间的知识溢出效应,对生产性服务业空间集聚产生正向影响。同时,人口老龄化通过降低劳动力供给水平,增加了劳动力的搜寻成本、匹配机会和匹配质量,抑制了劳动力蓄水池效应,对生产性服务业空间集聚产生负面作用。因此假说2、假说3和假说4得到验证。

值得注意的是,人口老龄化对生产性服务业空间集聚的消费结构效应假说1并没有通过验证。这说明人口老龄化虽然影响了最终产品和服务市场的消费结构,但对生产性服务业消费结构效应还没有体现出来。这可能是由于生产性服务业主要为制造业企业提供服务,服务的范围相对较广,因此能够快速根据市场动向而发生调整,使得生产性服务业的企业数量和行业整体情况不会受到太大的影响,生产性服务业空间集聚因此也未受到显著影响。也有可能是因为当前我国人口老龄化仍未达到影响消费结构效应的程度,使得消费结构效应尚未得到显现。当然,更有可能的原因是,受模型设计和数据范围等因素影响,本文剔除了北京、上海、重庆、天津几个老龄化程度较高、经济发展程度和消费水平也较高的地区,这也可能对结果产生影响。后续可以对此做进一步优化研究。

上述结论的政策含义是:首先,要顺应人口老龄化的趋势,引导生产性服务业的合理集聚。要充分利用人口老龄化对生产性服务业空间集聚的促进效应,发挥产业集聚效应,促进产业的健康转型与升级。其次,要继续推进实施科教兴国战略,深化素质教育和职业教育改革,积极提高人口素质,强化现代化人才体系对经济高质量发展的支撑作用,以高层次的劳动力匹配生产性服务业的高质量发展。最后,要充分重视网络信息技术的运用,加大对网络基础设施的投资,加快数字经济和平台经济的发展,努力建设数字中国,促进知识溢出,统筹谋划,协同促进产业集聚发展。各地政府应该尽早布局,明确未来产业发展方向,通过加大人力资本的投资,积极运用信息技术,推动互联网基础设施建设,促进信息的双向传递,充分发挥集聚效应带来的溢出效应,增强知识溢出效应,利用产业的空间集聚带动产业升级。

需要注意的是,人口老龄化通过劳动力供给效应削弱劳动力蓄水池效应,从而在这一路径上对生产性服务业空间集聚产生抑制效应,而且这个负向效应并不会随着人口老龄化的增加而减少,反而可能会因为劳动力的持续缩减而增加。因此,仍然要防范人口老龄化的风险,优化生育政策,延缓人口老龄化趋势。

参考文献

- [1] 蔡昉. 未来的人口红利——中国经济增长源泉的开拓[J]. 中国人口科学, 2009(1): 2-10.
- [2] 陈建军, 陈国亮, 黄洁. 新经济地理学视角下的生产性服务业集聚及其影响因素研究——来自中国 222 个城市的经验证据[J]. 管理世界, 2009(4): 83-95.
- [3] 陈蓉, 王美凤. 经济发展不平衡、人口迁移与人口老龄化区域差异——基于全国 287 个地级市的研究[J]. 人口学刊, 2018(3): 71-81.
- [4] 陈晓峰, 陈昭锋. 生产性服务业与制造业协同集聚的水平及效应——来自中国东部沿海地区的经验证据[J]. 财贸研究, 2014(2): 49-57.
- [5] 刘穷志, 何奇. 人口老龄化, 经济增长与财政政策[J]. 经济学(季刊), 2012(4): 119-134.
- [6] 刘玉飞, 王伟. 人口老龄化对人力资本积累影响的研究评述[J]. 西北人口, 2016(1): 99-104.
- [7] 邱灵, 方创琳. 北京市生产性服务业空间集聚综合测度[J]. 地理研究, 2013(1): 99-110.
- [8] 冉晓醒, 胡宏伟. 城乡差异、数字鸿沟与老年健康不平等[J]. 人口学刊, 2022(3): 13.
- [9] 盛龙, 陆根尧. 中国生产性服务业集聚及其影响因素研究——基于行业和地区层面的分析[J]. 南开经济研究, 2013(5): 115-129.
- [10] 汪伟, 刘玉飞, 彭冬冬. 人口老龄化的产业结构升级效应研究[J]. 中国工业经济, 2015(11): 47-61.
- [11] 王立军, 马文秀. 人口老龄化与中国劳动力供给变迁[J]. 中国人口科学, 2012(6): 11.
- [12] 王维国, 刘丰, 胡春龙. 生育政策、人口年龄结构优化与经济增长[J]. 经济研究, 2019(1): 16.
- [13] 王宇鹏. 人口老龄化对中国城镇居民消费行为的影响研究[J]. 中国人口科学, 2011(1): 64-73.
- [14] 杨玉英. 生产性服务业与经济发展关联性的经验分析[J]. 经济学动态, 2010(11): 40-44.
- [15] 于潇, 孙悦. “互联网+养老”: 新时期养老服务模式创新发展研究[J]. 人口学刊, 2017(1): 58-66.
- [16] Alonso-Villar, O., J. M. Chamorro-Rivas, “How Do Producer Services Affect the Location of Manufacturing Firms? The Role of Information Accessibility”, *Environment and Planning A*, 2001, 33(9): 1621-1642.
- [17] Duranton, G., D. Puga, *Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies, Handbook of Regional and Urban Economics*, Elsevier, 2004: 2063-2117.
- [18] Fougère, M., M. Mérette, “Population Ageing and Economic Growth in Seven OECD Countries”, *Economic Modelling*, 1999, 16(3): 411-427.
- [19] Krugman, P., “Increasing Returns and Economic Geography”, *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3): 483-499.
- [20] Krugman, P., “Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade”, *The American Economic Review*, 1980, 70(5): 950-959.
- [21] Mellor, D., L. Firth, K. Moore, “Can the Internet Improve the Well-being of the Elderly?”, *Ageing International*, 2008, 32: 25-42.
- [22] Rosenthal, S., W. C. Strange, “The Determinants of Agglomeration”, *Journal of Urban Economics*, 2001, 50(2): 191-229.
- [23] Skirbekk, V., “Age and Individual Productivity: A Literature Survey”, *Vienna Yearbook of Population Research*, 2004: 133-153.
- [24] Tang, J., C. MacLeod, “Labour Force Ageing and Productivity Performance in Canada”, *The Canadian Journal of Economics*, 2006, 39 (2): 582-603.
- [25] Tofflemire, J. M., “Telecommunication External Economies, City Size and Optimal Pricing for Telecommunications”, *Journal of Regional Science*, 1992, 32(1): 77-90.
- [26] Venables, A. J., “Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries”, *International Economic Review*, 1996: 341-359.
- [27] Zhang, J., “Aging in Cyberspace: Internet Use and Quality of Life of Older Chinese Migrants”, *The Journal of Chinese Sociology*, 2016, 3(1): 26.

【作者简介】郭海生：上海社会科学院经济学博士研究生，奇瑞汽车股份有限公司主管工程师。
研究方向：人口发展与产业经济。

窦大鹏：上海黄金交易所和复旦大学管理学院联合培养博士后。研究方向：国际经济与国际金融。

匡增杰：上海海关学院工商管理与关务学院院长，副教授。研究方向：国际贸易理论与实务。

Research on the Impact of Population Aging on the Spatial Agglomeration of Producer Services

GUO Hai-sheng^{1,2}, DOU Da-peng^{3,4} & KUANG Zeng-jie⁵

(1. Shanghai Academy of Social Sciences, Shanghai 200235, China; 2. Chery Automobile Ltd., Wuhu 241000, Anhui, China;
3. Shanghai Gold Exchange, Shanghai 200010, China; 4. Fudan University School of Management, Shanghai 200433, China;
5. Shanghai Customs College, Shanghai 201204, China)

Abstract: The producer services is an important driving force for empowering high-quality development. In the context of population aging, how to promote the agglomeration development of producer services is an important issue that China needs to solve in the stage of high-quality development. Based on the analysis of the impact mechanism of population aging on the spatial agglomeration of producer services, this paper empirically analyzes the impact of population aging on the spatial agglomeration of producer services using the panel data of China's provinces from 2003 to 2019. The conclusion shows that the aging population in each province has promoted the spatial agglomeration of producer services between cities within the province. The population aging mainly increases the level of knowledge spillover between enterprises through human capital effect and information dissemination effect, thereby enhancing the spatial agglomeration of producer services, and mainly has a negative impact on the spatial agglomeration of producer services by reducing the supply level of labor and reducing the matching opportunities and quality between labor and enterprises. Overall, the net effect of population aging on spatial agglomeration of producer services is positive. Therefore, the government should comply with the trend of population aging, adhere to the market-oriented principle to promote the agglomeration development of producer services. At the same time, it should also strengthen policy guidance to avoid the negative impact of population aging through labor supply effect.

Keywords: population aging; producer services; agglomeration; mediating effect

(责任编辑：山草)