

空间品质、创新活力与中国城市生产率*

杨开忠^{1,2} 范博凯² 董亚宁¹



(1. 中国社会科学院生态文明研究所,北京 100710;
2. 首都经济贸易大学城市经济与公共管理学院,北京 100070)

内容提要:在中国实施创新驱动发展战略助力经济高质量发展背景下,充分发挥空间品质激发创新活力、提升城市生产率的作用至关重要。本文基于新空间经济学理论,通过构建空间品质驱动城市生产率增长的空间一般均衡模型,揭示空间品质促进创新水平提升和创新人才空间配置引致城市生产率增长的双链中介机制。研究发现:空间品质对城市生产率具有显著促进作用,且创新水平提升的中介效应强于创新人才空间配置,在进行多种稳健性检验和处理内生性问题后,这一结论依然成立;创新人才空间配置机制的时间滞后效应强于当期直接效应,“留住人才”的生产率增长效果优于“吸引人才”;邻地空间品质的提升不利于本地创新水平提高和创新人才空间配置,间接降低本地生产率增长潜力。进一步研究发现,当城市具备较高的跨区消费水平和较好的创新发展环境时,空间品质对城市生产率的促进作用及其中介机制均有一定程度增强。因此,优化城市空间品质供给、提升空间品质区域一体化程度、提高空间品质跨区消费水平以及优化创新环境均是激发空间品质推动城市经济增长提质增效的重要举措。

关键词:空间品质 创新水平 创新人才空间配置 城市生产率 新空间经济学

中图分类号:F061.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2022)01—0047—18

一、引言

在深入贯彻新发展理念和实施创新驱动发展战略背景下,中国面临由要素驱动型的粗放发展模式向创新驱动型的全要素生产率提升模式转变(蔡昉,2013)^[1]。同时,中国的科技创新活动存在一定程度的结构性问题,尤其是大规模的创新要素投入,并未带来符合预期的全要素生产率提升(叶祥松和刘敬,2018)^[2]。面对经济动力转换和创新效率偏低的双重压力,经济发展必然要求优化创新要素投入结构,提高创新要素空间配置效率,进而发挥创新要素积累的规模效应和知识溢出效应,提高经济发展质量。城市作为经济发展的主体空间,承载着经济发展质量变革、效率变革和动力变革的历史使命,如何以创新驱动为引擎提高城市生产率已然成为当下中国经济发展的重点问题之一。

传统创新增长理论认为,增加创新要素投入是经济体通过创新驱动实现生产率提升的关键(Griliches,1979)^[3]。该理论通过知识生产函数研究创新产出的要素投入弹性问题,但投入产出关系的刻画局限于本地视角,忽视知识溢出的空间外部性,因此较难解释城市生产率空间分异和增长

收稿日期:2021-05-25

* 基金项目:国家自然科学基金重点项目“我国产业集聚演进与新动能培育发展研究”(71733001);国家社会科学基金重大项目“健全国土空间规划和用途统筹协调管控制度研究”(20ZDA086)。

作者简介:杨开忠,男,研究员,博士生导师,研究领域是区域经济学、生态经济学和新空间经济学,电子邮箱:ykz@pku.edu.cn;范博凯,男,博士研究生,研究领域是区域经济学,电子邮箱:fanbokai3095@163.com;董亚宁,男,助理研究员,经济学博士,研究领域是空间经济增长理论,电子邮箱:dongyn@cass.org.cn。通讯作者:董亚宁。

乏力等现象。空间经济学中的集聚经济理论认为,创新人才空间集聚带来的知识溢出可促进城市生产率提升(Duranton和Puga,2001)^[4]。其微观机制主要归纳为三个方面:(1)增加个体面对面交流机会,增强知识溢出和技术扩散强度,由此带来的学习效应提升个体劳动生产率;(2)扩大劳动力市场和产品市场规模,提升规模效应,促进产业专业化分工,提高经济效率;(3)降低劳动力市场因迁移摩擦和信息不对称等导致的低效匹配风险,优化要素配置机制,提升生产率水平。然而,集聚经济理论更多从创新人才空间配置角度研究城市生产率增长问题,相对忽视本地创新要素投入对城市生产率的重要贡献。现实中,一个城市的创新是由本地创新要素投入和异地创新人才空间配置两部分共同决定。因此,可以总结出创新驱动城市生产率提升的两条路径:一是本地创新要素投入带来的创新水平提升;二是创新人才空间配置释放的知识溢出外部性。那么,创新的来源是什么?创新区位在哪里?是什么影响本地创新水平提升和创新人才空间配置呢?

早期的内生经济增长理论(Romer,1986^[5];Lucas,1988^[6])认为,创新和知识增长的来源主要分为三类:在接受教育中汲取编码知识、在“干中学”中获得人力资本积累、在人与人之间交流互动的知识溢出中获取新知识。由于该理论不涉及空间区位概念,故不能解释创新区位在哪里。以新经济地理学、区域比较优势理论为代表的空间经济学,侧重由生产角度解释生产要素和生产活动的空间区位问题,故也较难诠释创新区位问题(董亚宁等,2021)^[7]。为弥补上述缺陷,相关学者从以便利设施(amenity)为代表的不可贸易品角度,开展创新人才的空间配置机制研究。Glaeser(2001^[8];2006^[9])在消费城市论中谈及,消费者偏好多样化消费,城市多样化的便利设施会吸引更多创新人才流入。随后,Florida(2002^[10];2014^[11])提出创意阶层崛起理论,认为以城市包容性为代表的人文环境和城市便利设施均是吸引创新人才集聚的重要因素。此外,新近文献探讨了便利设施与本地创新水平的直接关系,证实提高城市的便利设施水平可显著促进创新增长(Zhang等,2020)^[12]。由不可贸易品视角回答创新区位问题的相关研究,多围绕不可贸易的便利设施影响本地创新水平或创新人才空间配置的某一方面展开,较少将两者纳入同一框架进行综合研究,且相关文献多偏向计量实证分析,对其微观理论机制的探讨相对较少。

近年来,新空间经济学理论的提出,为刻画创新区位的微观机理提供了新的思路(杨开忠,2019)^[13]。其核心观点是:在经济发展动力转向创新驱动后,消费者需求层次不断提升,多样化消费需求日渐旺盛。同时,可贸易品的运输成本和交易壁垒下降,城市间可贸易品的消费获得感差异缩小,不可贸易品的消费价值升高,创新人才因偏好获取不可贸易品的溢价消费效用而集聚,由此带来创新增长、产业发展和经济繁荣(杨开忠等,2021)^[14]。据此,凝练出空间品质(qualities of space)的概念,即地区不可贸易品数量、多样性、质量和消费可及性的总和。相关研究已对空间品质进行了初步探索,但仍有拓展空间,主要体现在以下三点:(1)相关研究更多从空间品质角度分析创新人才空间配置机制,而忽视创新水平提升机制(古恒宇和沈体雁,2021^[15];顾芸和董亚宁,2021^[16]);(2)相关研究聚焦于空间品质的创新增长效应,但未将研究链条扩展至城市生产率层面,也就忽视了创新人才空间配置和创新水平提升在空间品质促进城市生产率增长方面的中介效应;(3)相关研究缺乏考虑城市异质性特征对空间品质驱动城市生产率增长的差异性影响,而只有分析相应差异,才能为制定相应政策提供精准建议。

鉴于理论与现实诉求,本文尝试从空间品质视角探讨城市生产率相应问题,可能的边际贡献有三方面:其一,基于空间品质视角解释中国城市生产率增长问题,将空间品质、创新驱动与城市生产率纳入同一分析框架,通过构建整合集聚与增长的空间一般均衡模型,梳理三者内在机制,以“空间品质驱动创新发展进而提高城市生产率”的路径,讲述中国城市高质量发展的新逻辑;其二,采用CMDS、气象、地理等多源匹配数据,检验空间品质驱动城市生产率增长的直接作用,以及空间品质促进创新水平提升和创新人才空间配置的中介路径,兼顾探讨空间品质育才引才的特殊性;最

后,从异质性视角出发,讨论空间品质与城市生产率间因跨区域消费水平和创新环境不同引致的异质性特征,为经济转型升级中加强空间品质建设的重要性提供理论依据。

二、文献综述

1. 不可贸易品、便利设施与空间品质概念辨析

不可贸易品这一概念最早由 Balassa(1964)^[17] 提出,他认为,空间上不可移动、跨区域的套利行为面临无限交易成本的产品即为不可贸易品。现实中,城市不可贸易品种类丰富、数量繁多,因此不易准确衡量。国外学者更多以一个城市内部的便利设施表征城市不可贸易品。依据 Smith(1977)^[18] 的经典解释,城市便利设施是指满足消费者舒适性需求的本地设施或服务,具有不可贸易的地方产品属性。由于便利设施定义较为宽泛,故其测算指标不尽相同,如 Glaeser(2001)^[8] 认为公共服务、生态环境、气候条件和交通基础设施等是其重要组成部分。Diamond(2016)^[19] 则认为,气候条件、以教育和医疗为主的公共服务和生态环境是概述便利设施的良好指标。另有部分研究对该指标进行丰富,如 Florida(2002)^[10] 表示,城市包容性是除传统便利设施之外,极具创新人才吸引力的因素。国内研究为贴合中国现实情境,对便利设施概念的中国化定义各具特色,存在宜居性(张雪和刘玉,2020)^[20]、舒适度(刘修岩和李松林,2017)^[21]、便利性(邹利林,2016)^[22] 和地方品质(顾芸和董亚宁,2021)^[16] 等多个概念。在相关概念的量化方面,学者们更多依据自身研究重点选取相关指标,故而指标体系的构建尚未统一。但教育、医疗、气候、环境和交通基础设施等指标得到国内学者的普遍认可。为减少概念繁杂带来的表述歧义,本文统称上述国内概念为便利设施。

新空间经济学中的空间品质是对地区不可贸易品的全面、系统、多维度概括,相较现有便利设施概念而言,空间品质还具有如下特征:(1)新空间经济学中的空间品质是对吸引和培育创新人才的地方条件和禀赋的经济学本质抽象,这既有利于在空间规划和管理中引入市场经济的理念和方法,又有利于把吸引和培育创新人才的区位本质特征纳入经济学理论进行分析,方便建立相应的包含空间因素的经济学理论;(2)从空间互动视角而言,现有便利设施相关研究更多体现了地方作为封闭、独立的“场所空间”属性,不能反映地方在空间依赖、网络关联中的“流动空间”特征,新空间经济学中的空间品质既涵盖了反映“场所空间”属性的本地不可贸易品,也涵盖了突出“流动空间”特征的可有效获取的外地不可贸易品,包含了基于不可贸易品跨区消费的空间互动机制;(3)新空间经济学中的空间品质既包括影剧院、星级饭店和 A 级景区等不可贸易的私人消费品,又包括教育、医疗、气候、环境质量和交通设施等不可贸易的公共消费品(杨开忠等,2021)^[14]。

2. 空间品质、创新与城市生产率

综观国内外现有文献,直接探讨空间品质驱动城市生产率增长的研究较少,与之相关的研究重点涉及空间品质的创新增长机制和创新驱动城市生产率增长机制两方面。

空间品质对创新增长的作用机制可概括为三个方面:一是通过人力资本积累提高个人劳动生产率,增加有效劳动供给,进而提高创新产出。空间品质涵盖的教育、医疗和环境治理等公共服务,是创新人才积累人力资本和提高劳动供给水平的关键。创新人才通过教育途径提升知识和技术存量(Romer,1986)^[5],通过干中学积累人力资本(Lucas,1988)^[6],在提升劳动生产率的同时,间接提高城市内部创新技术的强度和多样性,促使城市创新前沿面前移。从健康资本的角度看,医疗水平提升可降低创新人才因疾病等原因导致的暂时性劳动供给丧失的风险,环境质量的改善也可降低创新人才健康资本折旧速度和医疗成本负担(王玉泽和罗能生,2020)^[23],保障创新人才的劳动供给时间和供给质量,提高创新能力。二是通过运输成本的降低提高创新人才集聚水平和产业集聚水平,扩大本地创新要素市场和产品市场规模,间接降低创新成本,提高创新效率。空间品质中的交通基础设施水平提升,一方面可有效削减可贸易品运输成本,降低可贸易品的本地消费门槛,间

接推升本地不可贸易品溢价水平(Clark等,2002)^[24];另一方面,降低创新人才空间迁移成本,引致本地不可贸易品的消费溢价吸引更多创新人才集聚,由此产生学习效应,带来创新和经济增长(Glaeser,2001^[8];2006^[9])。此外,企业也会因为运输成本的降低而趋于集聚,以此共享集聚租节约生产成本,共担创新成本和风险,提高创新效率(Porter,1998)^[25]。三是通过知识溢出带动创新增长。空间品质可通过吸引创新人才集聚获取知识溢出外部性,进而促进创新和经济增长(杨开忠,2021)^[14]。现有理论或经验文献更多关注空间品质中的便利设施,从集聚角度考察其对创新的影响。Florida(2002)^[10]的创意阶层崛起理论便是典型代表之一。该理论认为,城市便利设施多样性赋予区位“地方力量”,吸引创新人才在此集聚并释放想象力和创造力,为城市经济发展注入创新活力。后续不同国家的经验证据均支持这一观点(Wood和Dovey,2015^[26];Zandiatashbar和Hamidi,2018^[27])。

涉及创新驱动城市生产率增长机制的研究,最早可追溯到熊彼特的创新增长理论。他将创新定义为企业家对生产要素的重新组合,在位企业的生存之道是从退出市场的企业中吸收生产要素进行重新组合,这一“创造性破坏”的要素配置过程有助于提高生产率(蔡昉,2021)^[28]。后续研究对其思想进行拓展,依据拓展方向的不同,创新驱动生产率增长的作用机制大致分为两类:一类是主流经济学视角下地区内部产业间、部门间的要素配置机制(Brandt等,2013)^[29];另一类是空间经济学视角下的要素空间配置机制(Hsieh和Moretti,2019)^[30]。两类研究的一个重大区别是:构建经济理论框架时是否包含空间概念;一个明显的共识是:生产要素的重新配置是实现城市生产率增长的重要机制之一。此外,内生增长理论强调创新增长的内生积累机制,认为知识溢出和人力资本的时间积累动态过程决定了经济体的技术进步和长期增长动能,显然,技术进步有利于生产率提升。后续部分文献则致力于钻研集聚与增长整合理论,目的是架起要素空间配置机制与要素时间积累机制的沟通桥梁,更好地解释经济增长和生产率增长等微观机制问题。Rossi-Hansberg和Wright(2007)^[31]通过构建随机增长环境下的空间均衡模型,刻画出城市规模增长由内生人力资本积累和外生人口增长驱动,但未探讨人力资本积累的源泉问题。Lucas和Moll(2014)^[32]认为,本地知识增长、生产率空间分布和整体经济增长均受到劳动力有效劳动时间供给结构(参与生产或积累技能)的影响,该模型考虑了劳动力自身的努力因素和劳动力外在的空间因素,较好地描绘了人力资本积累的时间增长动态和空间分异特征。

综上所述,两方面的研究均存在一定的不足:其一,现有关于空间品质的创新增长效应研究,注重考察空间品质的创新人才空间配置机制及其引致的创新增长效应,相对忽视空间品质对存量层面创新水平提升的直接考察,且较少涉及城市生产率问题;其二,创新驱动城市生产率增长的相应研究,突出了要素空间配置机制对城市生产率提升的重要作用,但相对缺失创新水平提升机制。后续集聚与增长整合研究,更多从生产角度将创新人才作为生产活动的要素投入,忽视从消费角度考虑创新人才的生活需求效应,故不涉及空间品质概念,也与中国当下以人民为中心的高质量发展内涵相背离。给予本文的启发是:空间品质不仅影响创新人才的空间配置,而且直接作用于本地创新水平,进而影响城市生产率。因此,本文将空间品质对创新驱动(创新水平提升和创新人才空间配置)的影响与城市生产率相结合,通过构建空间一般均衡框架下的集聚与增长整合模型,夯实空间品质驱动城市生产率增长的微观理论基础。进而以“空间品质—创新驱动—城市生产率增长”为逻辑框架,实证检验理论分析的准确性,回答空间品质驱动的城市生产率增长机制以及创新区位选择等问题。

三、理论模型

基于新空间经济学理论思想,借鉴Grossman和Helpman(1994)^[33]考虑内生技术进步的增长模型,Desmet和Rossi-Hansberg(2013)^[34]的多城市选择研究以及杨开忠等(2019a)^[35]的空间经济增长研究,在纳入空间品质基本特征条件下,构建三要素、三部门、多城市创新人才空间重配与内生创

新增长模型。假定封闭经济系统 R 由 N 个城市组成, 满足 $R = \sum_{i=1}^N R_i$; 三部门分别为空间品质部门 (NT)、产业生产部门 (T) 和产业创新部门 (I); 城市 r 的不可贸易品由空间品质部门生产, 其产品种类数为 n_r ; 可贸易品的产品种类 n_T 由产业创新部门决定, 可贸易品则由产业生产部门供给; 三种生产要素分别为创新人才 (H)、普通劳动力 (G) 和物质资本 (K); 创新人才服务于产业生产部门和产业创新部门, 且可在各城市间自由流动, 分别以 H_L 和 H_I 表示, 满足 $H = H_L + H_I$; 普通劳动力服务于空间品质部门, 不可流动; 城市初始空间品质部门劳动力为外生给定, 满足 $\bar{G} = \sum_{r=1}^R G_{r,t-1}$, 城市 r 的空间品质部门劳动力为 G_r ; 城市初始的创新人才总量 (H) 外生给定, 满足 $\bar{H} = \sum_{r=1}^R H_{r,t-1}$, 城市 r 的创新人才资源禀赋为 H_r , 由空间品质等内生决定。

1. 消费者效用函数

消费者通过消费可贸易品 C_T 和不可贸易品 C_{NT} 获得消费效用, 效用曲线拟合满足 C-D 函数形式, 城市 r 的代表性消费者效用函数可表示为:

$$U_r = \left(\frac{C_{Tr}}{\mu_T} \right)^{\mu_T} \left(\frac{C_{NT_r}}{1 - \mu_T} \right)^{1 - \mu_T},$$

$$C_{Tr} = \left(\int_0^{n_T} c_T(j)^{\frac{\sigma_T - 1}{\sigma_T}} dj \right)^{\sigma_T / (\sigma_T - 1)}, C_{NT_r} = \left(q_r \int_{i=0}^{n_r} c_{NT_i}^{\frac{\sigma_{NT} - 1}{\sigma_{NT}}} di \right)^{\sigma_{NT} / (\sigma_{NT} - 1)} \quad (1)$$

其中, C_{Tr} 和 C_{NT_r} 依次为城市 r 中可贸易品和不可贸易品消费量, 以 CES 效用函数表示; $\mu_T, 1 - \mu_T$ 表征代表性消费者消费支出分配结构; c_{NT_i} 中下标 i 表示不可贸易品多样性, q_r 表征城市 r 中的不可贸易品质量; σ_T, σ_{NT} 为不同种类可贸易品、不可贸易品的替代弹性。城市 r 的消费者具有如下消费决定方程:

$$P_{Tr} C_{Tr} + P_{NT_r} C_{NT_r} = E_r \quad (2)$$

其中, E_r 代表城市 r 的消费者总收入; P_{Tr} 和 P_{NT_r} 分别代表城市 r 消费者面临的可贸易品价格和所有城市不可贸易品价格指数。

2. 可贸易品生产与创新

假设城市 r 中产业生产部门供给的可贸易产品为 Y , 同时创新人才从事两类活动, 即生产已经开发出来的各种产品和研究新产品 (或提升产品质量) 的设计方案 (专利)。每个城市的可贸易品生产需投入专利 A 和创新人才 H_L , 且具有 D-S 垄断竞争特征, 即每种差异化可贸易品仅被一家企业生产。设定某一差异化可贸易品的边际生产成本等于工资水平 w , 则产业生产部门的生产结构和利润分别为:

$$Y = A + \lambda H_L, \quad \pi(j) = p(j)x(j) - wx(j) \quad (3)$$

其中, $p(j)$ 为可贸易品 j 的定价, 满足 $p(j) = w/\lambda$, $x(j)$ 为可贸易品 j 的产量。

可贸易品生产所需的专利 A 由产业创新部门投入创新人才 H_I 创新研发。假设在 dt 时段研发活动的总成本为 $wldt$, 研发活动的价值为 $v(l/a)dt$, 其中 v 为每一项专利的市场价值, 则创新研发函数为 $A = lH_I/a$, 其中, a 代表单位专利的创新成本, 受空间品质影响, 满足 $a = f(LQ)$ 。整个经济系统的创新决策取决于创新成本与创新效益之间的权衡。

3. 空间品质部门生产

城市空间品质部门提供不可贸易品, 由物质资本 K 和非流动的普通劳动力 G 投入获得, 且具有规模报酬递增特征。其中, 对于不可贸易品的消费需支付额外成本, 支付的额外成本越高则可及性越差, 这种成本特性与冰山贸易成本类似, 即随着距离的增加, 成本会不断提高。借鉴董亚宁等 (2020)^[36] 的研究, 城市 r 的空间品质表达为:

$$P_{NT_r} = LQ_r = [n_r q_r^{\sigma_{NT}} \phi_r (\bar{p}_{LQ,r})^{1 - \sigma_{NT}}]^{1 / (1 - \sigma_{NT})} \quad (4)$$

其中, n_r 表征不可贸易品数量; ϕ_r 表征消费者对不可贸易品的消费可及性; $\bar{p}_{LQ,r}$ 为不可贸易品价格。

4. 均衡分析

(1) 创新人才空间重配过程。通过求解消费者效用最大化,将解得的产品需求带入初始效用函数,得到城市 r 创新人才的间接效用函数 V_r :

$$V_r = (\mu_r \bar{w}_r / P_r)^{m\tau} [(1 - \mu_r) \bar{w}_r / (P_{Nr})]^{1-m\tau} \quad (5)$$

随着交通通达性和可贸易品附加值的提高,运输成本在可贸易品价格影响因素中的重要性日益减弱。这里不考虑可贸易品的运输成本,从而可贸易品价格 P_r 对创新人才区位选择的影响相对较弱。为方便计算,可将 P_r 标准化为 1。创新人才的消费偏好具有异质性,该异质性会影响创新人才城市间迁移时的效用获得。参考经典文献(Eaton 和 Kortum, 2002)^[37] 设定,假设消费者偏好服从 Fréchet 分布,其对数随机变量均值等于 ψ ,方差等于 $\pi^2\psi^2/6$,分布形式为 $P[\varepsilon_j \leq z] = e^{-z^{-1/\psi}}$ 。该随机变量的方差对其均值的一阶导数大于 0,因此 ψ 可以表征创新人才的消费偏好异质性特征,即 ψ 越大,消费者偏好异质性越大;反之亦然。创新人才的城市区位选择遵循消费效用最大化原则,若其选定的迁移目的地城市为 r ,则有 $V_r \geq V_{d \neq r}$ 。

(2) 空间均衡分析。当经济体达到空间均衡状态时,生产活动和消费活动趋于平衡,创新人才迁徙亦达到稳定均衡态,城市 r 的创新人才空间重配均衡方程为:

$$H_r \propto \left(\frac{\bar{U}}{\Gamma(1 - \psi)} \right)^{-1/\psi} [(\mu_r)^{\mu\tau} (1 - \mu_r)^{1-\mu\tau} (\bar{w}_r) / (LQ_r)^{1-\mu\tau} e^{X_r}]^{1/\psi} \bar{H} \quad (6)$$

其中, \bar{U} 是空间均衡状态下的消费者期望效用。式(6)描述了城市 r 创新人才空间重配均衡状态,刻画了创新人才在封闭经济体 R 内的各城市间均衡分布的结果。当经济系统实现均衡时,城市内部创新人才市场出清条件和创新增长的无套利条件满足:

$$a_r g_r + \mu_r / w_r = H_r, \quad (1 - \mu_r) / a_r w_r = g_r + \rho \quad (7)$$

其中, ρ 代表消费者的主观贴现率。城市 r 的创新生产率增长可以表示为:

$$g_r \propto (1 - \mu_r) H_r / a_r - \mu_r \rho \quad (8)$$

式(8)定性分析了“空间品质—创新驱动—城市生产率增长”的理论机制。具体而言,城市生产率增长与空间品质 LQ_r 、创新人才空间配置 H_r 和创新水平(模型中以创新成本 a_r 下降刻画创新水平提升)具有直接关联,将(8)式对三者依次求偏导数可得: $\partial g_r / \partial LQ_r > 0$ 、 $\partial g_r / \partial H_r > 0$ 、 $\partial g_r / \partial a_r < 0$ 。不难看出,空间品质可以直接驱动城市生产率提高。同时,创新人才流入和创新水平提升均正向促进城市生产率增长。此外,因为空间品质的提高一方面增强本地创新人才流入;另一方面通过加大有效创新要素投入(降低创新成本)提升创新水平,故存在空间品质通过创新人才空间配置路径和创新水平提升路径间接促进城市生产率增长的双链中介机制。因此,空间品质驱动城市生产率增长的中介机制可归纳为创新人才的空间配置效应和创新水平的提升效应。

四、变量选择与实证设计

1. 变量选择

(1) 数据来源与样本处理。本文实证研究样本时间跨度为 2011—2017 年,涵盖我国 286 个地级市(全市,含下辖县)。主要涉及数据源有三类:①流动人口个体特征数据,来源于国家卫生健康委员会中国流动人口动态监测调查数据(China Migrants Dynamic Survey,简称 CMDS)。经过有效样本筛选,2011—2017 年基础计算样本量分别为 12.8 万、14.8 万、19.8 万、19.9 万、19.2 万、15.8 万、16.0 万。②城市层面数据,源于《中国城市统计年鉴》、中指数据库 CREIS 和中国研究数据服务平台 CNRDS。③城市气象与地理特征数据,分别来源于欧洲中期天气预报中心 ECMWF、开源地图 OSM 数据库和 NASA 官方网站。将三类数据按照行政区划代码或经纬度坐标匹配完善,形成本文城市研究数据库。同时,涉及物价波动的价值量指标,皆平减至 2011 年为基期。

(2)核心变量选择与测算。

①城市生产率。遵循相关文献对城市生产率刻画的一般做法(Combes等,2012)^[38],以及尽可能契合理论分析部分揭示的创新增长内涵,本文城市生产率以城市全要素生产率(*TFP*)表征。*TFP*测算使用非径向非角度可变规模报酬超效率DEA模型,投入指标选取劳动力投入和资本投入,分别以城市就业人员数和资本存量代理,产出指标以实际GDP衡量。在计量分析中,本文从基础因变量与备选因变量差异性大小和可能的测量误差方向(高估或低估)两方面考虑稳健性检验问题。具体而言,选取人均GDP(*pgdp*)作为城市生产率的稳健性评估指标,其本质是经济发展效果的产物,更可能低于或滞后于经济发展效率,造成对实际生产率的低估;同时,以城镇单位就业人员数代替从业人数,以当期实际固定资产投资代替资本存量,重新测算城市生产率数值(*TFP**),用于稳健性检验(以低于实际的投入获得更高的产出,会对城市生产率产生高估影响)。

②空间品质(*LQ*)。依据空间品质定义及借鉴相关经验研究(Diamond,2016)^[19],本文选取与创新人才区位选择和创新增长关系更为密切的教育、医疗、气候、环境质量和交通基础设施五类公共消费品指标,以及影剧院、星级饭店和A级景区等代表性私人消费品指标,采用熵权法计算其综合得分值,用以衡量城市空间品质。针对公共消费品,在教育方面,参考教育部《中国教育监测与评价统计指标体系(2020年版)》衡量教育质量的指标推荐,选取高校生均教师数代理教育质量,同时以每十万人在校学生数和支出占财政支出比重衡量城市综合教育水平(刘修岩和李松林,2017)^[21]。在医疗方面,借鉴相关文献的一般做法(夏怡然和陆铭,2015)^[39],选择人均医生数衡量基础医疗水平。在气候方面,借鉴郑思齐等(2011)^[40]的思想,选取夏季日平均气温和冬季日平均气温指标衡量城市气候舒适性。在环境质量方面,空气污染对劳动力区位选择和劳动参与率具有广泛影响,尤以高学历劳动力为甚(李丁等,2021)^[41]。在此,以单位GDP PM2.5浓度和单位GDP二氧化硫排放量衡量城市环境质量。在交通基础设施方面,指标选取以提升城市空间品质的消费可及性为准则。由于高速公路在中国客货运输中扮演重要角色,并且具备显著的创新促进效应(李兰冰和路少朋,2021)^[42],与空间品质的引才育才属性较为贴合,在此,以地级市全市范围内的高速公路密度①衡量消费者对城市空间品质的跨区域可及性。同时,借鉴相关文献的一般做法(顾芸和董亚宁,2021)^[16],以人均出租汽车数衡量城市交通服务水平,用以反映消费者对城市内部空间品质的可及性。针对私人消费品,基于数据可获得性原则,本文选择人均影剧院个数、人均星级饭店个数和人均A级景区个数三个指标,衡量城市私人消费品的供给水平。此外,本文扩充相应类别指标②重测其熵权得分值,用作空间品质的稳健性分析变量(*LQ**)。

③中介变量。创新水平(*patent*)无法直接度量,考虑其与创新产出量之间的直接因果关系,并结合相关文献的一般做法(杨冕和徐飞,2021)^[43],在此,以专利授权量表征城市创新水平。同时,备选反映创新活力的专利申请量(*patent**)作为稳健性分析变量。创新人才空间配置(*talent*)以CMDS数据中大专及以上学历流入人数占城市流入总人数比重衡量。CMDS数据总体样本具有较强代表性,但依据研究需要提取部分样本测算城市指标则会导致相应指标计算的样本选择存在偏差。因此,采用流动人口存量数据的比值结构性指标表示广义人才空间流动,降低创新人才空间配置指标测量误差。同时,计算大专及以上学历流入人数占小学及以下流入人数比重(*talent**)用于稳健性检验③。

① 路网矢量原始数据源于2011—2017年OSM数据库,通过motorway字段筛选保留高速公路矢量数据,经GIS平台叠置分析,得到城市高速公路密度指标。

② 在上述指标基础上,添加小学、中学生均教师数和人口平均受教育年限,人均医院、病床数,人均绿地面积和建成区绿化覆盖率等指标。

③ 考虑到CMDS年度数据中不同规模城市的初中及高中流入人数差距较大,而小学及以下流入人数相对稳定,城市间横向差异小,相应结构指标可比性强,故以此衡量人才空间流动。

④控制变量。由于城市生产率的影响因素甚众,为更好地刻画空间品质提升城市生产率的作用机制,本文主要从人才流动、要素供给、4D 因素(杨开忠等,2019b)^[44]、产业结构以及政府干预五方面尽可能全面地考虑控制变量,降低随机误差对计量结果准确性的干扰。第一,人才流动的预期收入和潜在成本。预期收入方面,根据托达罗人口迁移理论,人口流动的重要原动力是迁出地和迁入地间的预期收入差距(*ein*)。潜在成本方面,以住房成本衡量,代理指标选取商品房平均销售价格(*houp*)。第二,要素供给。包括资本存量(*inv*)、从业人员数(*emp*)、外商直接投资(*invf*)和土地供给(*prem*)。其中,土地供给以成交土地平均溢价率表征,用来排除空间品质的土地溢价对城市生产率影响的干扰(Pivo 和 Fisher,2011)^[45]。第三,4D 因素。即密度(*Density*)、距离(*Distance*)、分割(*Division*)和异质性(*Difference*)。密度以常住人口与行政区划面积之比(*dens*)表示;距离以城市流动人口平均迁移距离^①(*mdis*)表示,同时控制其二次项(*sqmdis*);分割则从城市包容性角度出发,以城市流动人口平均居留年限(*mstay*)^②代理,也控制其二次项(*sqmstay*);异质性以城市固定效应表示。第四,产业结构(*tip*)。以二产增加值占 GDP 比重衡量。第五,政府干预(*gov*)。以政府财政支出占 GDP 比重表征政府对市场的干预强度。

2. 实证设计

检验空间品质对城市生产率直接驱动效应的基础模型设定为:

$$TFP_{it} = \alpha LQ_{it} + \beta C_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (\text{模型 1})$$

其中, TFP_{it} 为城市生产率; i,t 为城市和年份; LQ_{it} 为空间品质代理变量; C_{it} 为一系列控制变量; μ_i 为外生于时间的地区差异性; δ_t 和 ε_{it} 分别为时间固定效应和随机误差项。

进一步地,检验空间品质与城市生产率间中介机制的具体实施措施如下:首先,考察空间品质如何影响创新水平提升,进而在创新水平恒定前提下,考察其如何对生产率变化产生贡献;其次,评估空间品质的创新人才空间配置能力,进而在控制创新人才空间配置前提下,考察其对生产率的贡献强度;最后,将两中介变量纳入同一计量模型,以比较二者的驱动力强度大小。

创新水平的提升机制实证检验模型设定为:

$$Patent_{it} = \alpha LQ_{it} + \beta C_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (\text{模型 2})$$

$$TFP_{it} = \alpha LQ_{it} + \beta C_{it} + \gamma Patent_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (\text{模型 3})$$

创新人才的空间配置机制实证检验模型设定为:

$$Talent_{it} = \alpha LQ_{it} + \beta C_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (\text{模型 4})$$

$$TFP_{it} = \alpha LQ_{it} + \beta C_{it} + \delta Talent_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (\text{模型 5})$$

两中介机制驱动强度比较模型设定为:

$$TFP_{it} = \alpha LQ_{it} + \beta C_{it} + \gamma Patent_{it} + \delta Talent_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (\text{模型 6})$$

$$pgdp_{it} = \alpha LQ_{it} + \beta C_{it} + \gamma Patent_{it} + \delta Talent_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (\text{模型 7})$$

本文的主要变量定义及其描述性统计如表 1 所示。

表 1 主要变量描述性统计分析

变量	定义	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
TFP	超效率 TFP 值	2002	0.81	0.08	0.44	1.00
TFP^*	高估的超效率 TFP 值	2002	0.81	0.08	0.44	1.06
$pgdp$	人均 GDP(万元/人)	2002	4.54	3.03	0.21	22.49

① 迁移距离指流动人口微观个体户籍地与当前所在城市之间的地理直线距离。

② 居留年限指流动人口微观个体本次流入本地年月与调查年月之间的差值。

续表 1

变量	定义	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
<i>LQ</i>	空间品质指数	2002	0.05	0.03	0.01	0.19
<i>LQ*</i>	稳健性检验空间品质指数	2002	0.05	0.08	0.01	0.69
<i>Patent</i>	创新水平(专利授权量/千件)	2002	4.47	10.34	15.00	106.77
<i>Patent*</i>	创新水平(专利申请量/千件)	2002	6.67	15.70	19.00	165.91
<i>Talent</i>	创新人才空间配置(大专以上流入占流入总人数比重)	2002	0.11	0.08	0.01	0.76
<i>Talent*</i>	创新人才空间配置(大专以上流入占小学以下流入人数比重)	1933	1.19	1.88	0.01	44.00
<i>ein</i>	预期收入差距(万元)	2002	3.19	1.00	0.44	9.66
<i>houp</i>	商品房平均销售价格(万元)	2002	0.49	0.33	0.06	4.86
<i>inv</i>	资本存量(千亿元)	2002	6.29	7.57	0.30	73.67
<i>emp</i>	从业人员数(万人)	2002	117.80	166.70	8.51	1729.00
<i>invf</i>	实际使用外商直接投资(亿美元)	2002	8.74	20.23	0.00	243.30
<i>prem</i>	土地溢价率(‰)	1988	55.16	40.31	0.10	129.70
<i>dens</i>	人口密度(万人/平方公里)	2002	4.80	3.28	0.10	19.70
<i>mdis</i>	流动人口平均迁移距离(km)	1930	493.60	292.80	40.78	2245.00
<i>mstay</i>	流动人口平均居留年限(年)	1930	5.65	1.98	1.48	21.62
<i>tip</i>	产业结构(二产占 GDP 比重/%)	2002	48.43	10.47	1.93	89.34
<i>gover</i>	政府干预(财政支出占 GDP 比重/%)	2002	0.25	0.29	0.04	6.04

资料来源:作者整理

五、实证结果

1. 空间品质对城市生产率的提升效应检验

表 2 给出了空间品质对城市生产率提升效应的检验结果,计量证据表明,空间品质对城市生产率具有显著的促进作用。控制变量系数方向和显著性符合预期:预期收入差距扩张、房价上升、资本和劳动要素投入、外资进入、工业经济比重稳定、高密度的人口集聚均有利于当前中国城市生产率的提升,但政府干预暗淡了生产率增长前景;城市的人口迁移空间影响力越大,生产率增长效果越好(*mdis* 符号为正且显著),两者之间存在倒 U 型关系,拐点约为 365 千米,与我国城市群两小时通勤圈半径相近,且流动人口平均居留年限与城市生产率间同样存在倒 U 型关系,引导城市群内部要素空间再配置,是新时代中国城市经济发展潜能释放的有效着力点和新起点。为增强估计结果稳健性,同时考虑如下计量检验:①为排除时间趋势对实证结果造成的内生偏误影响,在第(2)列中一并控制时间趋势虚拟变量,空间品质估计系数未出现实质性变动;②为降低经济发展时滞性带来的遗漏变量风险,在第(3)列中加入空间品质一阶滞后变量,基期空间品质系数依然稳健且一期滞后项系数显著为正,表明空间品质对城市生产率提升的促进效果具备长效性潜质;③为规避城市生产率测算偏差导致的空间品质估计系数不准确现象,在第(4)列中使用人均 GDP 指标表征城市生产率^①,回归结果未出现显著差异;④为减弱空间品质测量误差给计量结果带来的内生性偏误,在第(5)列中重新测算空间品质,回归结果依然稳健;⑤为检测样本数据的客观性以及考察新常态以来城市生产率影响因素的变动情况,在第(6)列中使用新常态时期(2012—2017 年)的子样本数据重新回归,结果稳健。可见,本文得出的空间品质促进城市生产率增长的结论是稳健的。

① 实证过程中同样采用了高估的 TFP 值代理城市生产率进行计量分析,空间品质回归系数较基础模型未出现显著差异,限于篇幅未列示,备案。

表 2 空间品质对城市生产率的提升效应检验

变量	模型 1	模型 1	模型 1	模型 1	模型 1	模型 1
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>	<i>pgdp</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>
<i>LQ</i>	0.0346 *** (0.0052)	0.0154 *** (0.0051)	0.0134 ** (0.0064)	0.0685 ** (0.0290)		0.0158 *** (0.0059)
<i>L.LQ</i>			0.0061 * (0.0033)			
<i>LQ*</i>					0.0332 *** (0.0107)	
<i>ein</i>	0.0088 *** (0.0016)	0.0009 (0.0021)	0.0018 (0.0024)	0.0134 (0.0112)	0.0013 (0.0020)	0.0018 (0.0024)
<i>houp</i>	0.0437 *** (0.0098)	0.0175 *** (0.0051)	0.0150 *** (0.0053)	0.1130 *** (0.0316)	0.0184 *** (0.0054)	0.0148 *** (0.0053)
<i>inv</i>	0.0362 *** (0.0033)	0.0162 *** (0.0026)	0.0149 *** (0.0028)	0.0930 *** (0.0166)	0.0168 *** (0.0026)	0.0153 *** (0.0028)
<i>emp</i>	0.0066 ** (0.0028)	0.0014 (0.0021)	0.0044 * (0.0024)	0.0178 (0.0128)	0.0020 (0.0025)	0.0044 * (0.0024)
<i>invf</i>	0.0005 (0.0009)	0.0027 *** (0.0007)	0.0029 *** (0.0008)	0.0173 *** (0.0052)	0.0027 *** (0.0008)	0.0029 *** (0.0008)
<i>prem</i>	-0.0016 *** (0.0005)	-0.0005 (0.0004)	-0.0003 (0.0004)	-0.0042 ** (0.0021)	-0.0006 (0.0004)	-0.0003 (0.0004)
<i>dens</i>	0.0022 * (0.0012)	0.0027 ** (0.0011)	0.0038 *** (0.0010)	0.0344 *** (0.0074)	0.0026 *** (0.0010)	0.0038 *** (0.0010)
<i>mdis</i>	0.0501 *** (0.0142)	0.0402 *** (0.0110)	0.0433 *** (0.0109)	0.2481 *** (0.0706)	0.0408 *** (0.0110)	0.0429 *** (0.0109)
<i>mdis</i> ²	-0.0043 *** (0.0012)	-0.0034 *** (0.0010)	-0.0037 *** (0.0009)	-0.0194 *** (0.0061)	-0.0035 *** (0.0010)	-0.0037 *** (0.0009)
<i>mstay</i>	0.0689 ** (0.0321)	0.0774 ** (0.0332)	0.0684 * (0.0383)	0.0643 (0.1566)	0.0768 ** (0.0342)	0.0700 * (0.0384)
<i>mstay</i> ²	-0.0085 ** (0.0043)	-0.0104 ** (0.0045)	-0.0095 * (0.0052)	-0.0093 (0.0207)	-0.0103 ** (0.0046)	-0.0097 * (0.0052)
<i>tip</i>	-0.0005 *** (0.0002)	0.0007 *** (0.0001)	0.0006 *** (0.0001)	0.0065 *** (0.0009)	0.0008 *** (0.0002)	0.0007 *** (0.0001)
<i>gover</i>	-0.1686 *** (0.0026)	-0.1682 *** (0.0041)	-0.1709 *** (0.0040)	-1.0137 *** (0.0202)	-0.1682 *** (0.0045)	-0.1706 *** (0.0040)
城市固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1918	1918	1656	1918	1918	1656
R ²	0.9089	0.9424	0.9481	0.9535	0.9417	0.9480

注:括号内为稳健标准误;*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$,下同

资料来源:作者整理

2. 空间品质促进城市生产率增长的作用机制检验

创新水平的提升效应检验结果显示(表 3 模型 2 和模型 3),空间品质显著促进创新水平提升的同时,也带来了城市生产率的显著提高。这一实证结论在更换机制变量之后依然显著成立,表明空间品质驱动城市创新水平提升进而提高城市生产率的逻辑链条是有效、显著且稳健存在的。空

间品质提升对于城市创新发展而言有三点益处：一是通过高质教育投入、优良医疗条件和健康生态环境协助个体高效积累人力资本引致创新能力提升；二是通过便捷交通设施和先进制度红利辅助企业节约生产成本、降低区域贸易市场壁垒进而支撑产业创新升级；三是通过空间品质子结构融合衍生的复杂协同机制增强城市竞争力和知识、技术溢出效应，激发创新活力。空间品质渐进有序地激活创新发展引擎，避免了为创新而创新的盲目投入带来的产能过剩及结构扭曲，促进城市生产率高质量提升。

创新人才的空间配置效应检验结果显示(表3模型4和模型5),空间品质可显著优化创新人才空间配置进而提升城市生产率,实证结果同样在更换机制变量后保持稳健,表明这一路径是显著稳健存在的。已有文献证实便利设施是影响高技能劳动力流向的重要因素(Diamond,2016)^[19],本文进一步证实优化创新人才空间配置的关键是空间品质。针对创新人才的空间配置效应分析,可从人力资本提升和竞争效应两个视角展开。人才追求品质生活这一基本原理使得空间品质成为引才聚才的磁力中心,宜居城市不仅带来人才、知识集聚,更会集聚社会财富,提高生产效率(Kotkin,2001)^[46],人才流入一方面增加城市人力资本供给,提高平均劳动生产率,并进一步扩大本地市场规模,通过规模经济和知识溢出促进城市生产率提升;另一方面使得本地劳动市场竞争激烈程度加剧,创造性破坏提高要素资源配置效率,推升城市生产率。

针对两条机制驱动强度的估计结果显示(表3模型6和模型7),样本期间空间品质驱动的创新水平提升对城市生产率的贡献强度达29.87%,引致创新人才空间配置的生产率贡献强度为2.39%,表明现阶段除空间品质对城市生产率提升的直接贡献外,助推城市创新水平提升是主要的间接贡献渠道,这一位次顺序在更换被解释变量之后的估计结果依然稳健。空间品质驱动型增长是高效率的经济增长。一方面支撑创新技术势能转换为经济动能,发挥集聚外部性,进一步降低协调资源配置、深化产业分工、优化营商环境等工作展开的成本与藩篱,刺激生产率内生提高;另一方面,优化创新人才空间配置,吸引作为创新投入和创新成果天然载体的人才流入,直接推升城市创新水平,又间接发挥社会网络效应进一步放大推升强度和广度,提升城市经济资源更新速率,激发经济创新活力,带来城市生产率提升。而对于两条路径贡献差异的理解可从存量概念与流量概念视角切入。创新水平提升是在历史创新资本、创新人才、创新制度等创新资源不断累积、协作、升级之后叠加创新人才空间配置后所表现的存量结果,而创新人才空间配置仅为以人才迁徙为载体的创新要素空间流动,是不含时间积累的要素空间重配过程,存量规模远高于流量汇入,因此创新水平提升驱动路径贡献强度高于创新人才空间配置路径。即便如此,创新人才空间配置路径依然表现出显著的生产率提升效果。进一步分析表明,创新人才空间配置滞后效应(滞后2期)对生产率的提升作用高于当期直接效应。此结果预示,城市经济发展在优化创新人才空间配置的基础上,更应注重提升空间品质留住人才,以充分发挥人才效应,达到持续高质量发展的目的。^①

表3 空间品质驱动城市生产率增长的作用机制检验

变量	模型2	模型3	模型2	模型3	模型4
	<i>Patent</i>	<i>TFP</i>	<i>Patent*</i>	<i>TFP</i>	<i>Talent</i>
<i>LQ</i>	0.5688 *** (0.0874)	0.0243 *** (0.0048)	0.6829 *** (0.1070)	0.0211 *** (0.0047)	0.1429 *** (0.0444)
<i>Patent</i>		0.0182 *** (0.0020)			

① 限于篇幅,涉及创新人才空间配置滞后效应的回归结果未展示,备案。

续表 3

变量	模型 2	模型 3	模型 2	模型 3	模型 4
	<i>Patent</i>	<i>TFP</i>	<i>Patent</i> *	<i>TFP</i>	<i>Talent</i>
<i>Patent</i> *				0.0198*** (0.0019)	
N	1918	1918	1918	1918	1918
R ²	0.5848	0.9202	0.6551	0.9232	0.2342

变量	模型 5	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
	<i>TFP</i>	<i>Talent</i> *	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>	<i>pgdp</i>
<i>LQ</i>	0.0338*** (0.0052)	0.3906** (0.1558)	0.0340*** (0.0051)	0.0238*** (0.0047)	0.1373*** (0.0376)
<i>Talent</i>	0.0058*** (0.0017)			0.0046*** (0.0015)	0.0351*** (0.0118)
<i>Talent</i> *			0.0016** (0.0007)		
<i>Patent</i>				0.0180*** (0.0020)	0.1153*** (0.0127)
N	1918	1918	1918	1918	1918
R ²	0.9095	0.1057	0.9093	0.9205	0.9187

注:实证过程均已包含固定效应和控制变量,备案,下同

资料来源:作者整理

3. 内生性问题解决

(1) 规避样本选择内生性偏误。为排除空间品质与城市经济发展水平区位同步所导致的内生性样本选择偏误,故剔除经济发展水平于当年均值之上的样本,通过低经济水平与空间品质的组合模式减缓两者共生强度,缩减估计参数内生性偏误。研究结论无显著变化^①。

(2) 工具变量法处理内生性。鉴于空间品质和城市生产率(*TFP*)的多样性特征,寻找一个与空间品质相关又外生于*TFP*的工具变量相对困难,因此考虑从地理特征与气候变化角度构建工具变量。不同土地类型地域因下垫面不同而具有显著差异的地表反照率(*surface albedo*),大国特征下的中国城市分布具有明显的地理特征差异,其可以较好地反映中国地级市(大尺度空间)的土地利用现状,而城市空间品质高低又与土地开发利用合理程度相匹配,因此该指标较为满足工具变量选取的相关要求^②。同时,地理坡度^③因对建成区(小尺度空间)基础设施建设、公共服务供给、植被修复等人类实践活动的约束而直接影响空间品质。但上述指标的时不变特征将影响面板数据估计质量,因此考虑与城市全年平均相对湿度这一外生时变指标相乘,构成本文空间品质的工具变量。2SLS估计结果(表4)表明,空间品质提升城市生产率的直接驱动作用及其中介机制显著存在。

表 4 内生性问题探讨——工具变量法

变量	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
	<i>Patent</i>	<i>TFP</i>	<i>Talent</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>
<i>LQ</i>	1.4347*** (0.2236)	0.1008*** (0.0151)	0.2492* (0.1447)	0.1151*** (0.0148)	0.1007*** (0.0152)

① 限于篇幅,未报告相应实证结果,备案。

② 不同土地类型反照率排序为:水面 < 阔叶林 < 建成区 < 草地、水稻田、灌木 < 田野 < 草原 < 沙漠 < 雪被。

③ 地理坡度数据由 NASA 提供的 ASTER-GDEM V2 30m 精度高程产品经 ArcGIS 坡度分析计算而来。

续表 4

变量	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
	<i>Patent</i>	<i>TFP</i>	<i>Talent</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>
<i>Patent</i>		0.0101 *** (0.0021)			0.0101 *** (0.0021)
<i>Talent</i>				0.0009 (0.0023)	0.0006 (0.0021)
弱识别检验	98.580 (16.38)	80.426 (16.38)	98.580 (16.38)	96.974 (16.38)	79.335 (16.38)
N	2002	2002	2002	2002	2002
R ²	0.4426	0.8556	0.0892	0.8343	0.8556

注:弱识别检验报告 Kleibergen-PaaprkWaldF 统计量,括号内为 Stock-Yogo 检验 10% 水平临界值

资料来源:作者整理

(3) 规避空间相关内生性。本部分将因变量的空间依赖特征和空间品质的空间溢出效应一并纳入模型,使用偏极大似然估计方法重新检测空间品质驱动城市生产率增长机制的有效性,结果如表 5 所示。考虑空间相关因素后(权重矩阵元素计算公式: $W_{ij}^d = M_{ij}^d = e^{-\beta d_{ij}}$,其中 $\beta = 1$),空间品质的直接效应及其中介机制依然显著存在。进一步观察发现,空间品质的空间滞后项对本地创新水平提升和创新人才空间配置具有显著负向影响,对本地城市生产率的影响为负但不显著。这一结果表明,空间品质在中心城市(本地)与外围城市(邻地)间的空间溢出并未发挥正外部性,反而因外围城市空间品质提升而损害中心城市生产率的提高潜力。在中国空间品质投资总量不足、区域不平衡、局部不充分的背景下,中心城市与外围中小城市间存在的恶性资源竞争严重危害了中国城市生产率的提升。现有证据表明,这种损害来源于两种途径,即降低本地创新水平和扭曲本地创新人才空间配置。因此,以加强城市空间品质投入刺激生产率提升的同时,更应注重区域协调发展,减少城市间的利益分割和恶性资源竞争,更好地以空间品质驱动为引擎提升中国城市生产率。

表 5 内生性问题探讨——规避空间相关性

变量	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
	<i>Patent</i>	<i>TFP</i>	<i>Talent</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>
<i>LQ</i>	0.4495 *** (0.0991)	0.0212 *** (0.0076)	0.1508 *** (0.0529)	0.0263 *** (0.0075)	0.0206 *** (0.0077)
$W \times LQ$	-0.4361 *** (0.0340)	-0.0030 (0.0023)	-0.1503 *** (0.0181)	-0.0028 (0.0023)	-0.0031 (0.0023)
<i>Patent</i>		0.0106 *** (0.0027)			0.0104 *** (0.0027)
<i>Talent</i>				0.0076 ** (0.0031)	0.0069 ** (0.0030)
ρ	0.2952 *** (0.0005)	0.2095 *** (0.0001)	0.2951 *** (0.0004)	0.2095 *** (0.0001)	0.2095 *** (0.0001)
N	2002	2002	2002	2002	2002
BIC	1556.537	-8470.855	557.925	-8449.039	-8469.797

注: ρ 表示因变量空间滞后项回归系数

资料来源:作者整理

六、进一步分析

在传统研究中,不可贸易品的跨区消费问题被一定程度忽视,如包括 Tiebout“用脚投票”理论

在内的多数研究侧重考虑本地公共服务(空间品质的重要组成部分)的消费,不涉及多区域研究。实际上,随着公共服务均等化、普惠化水平日渐提升,消费者支付一定旅行成本(或时间成本、制度成本)便能消费其他区域的公共服务,这在劳动力迁移理论研究中必然涉及旅行成本和消费可及性的问题,相关研究目前鲜有提及。从新空间经济学角度来看,与工业经济时代的空间经济理论基石——可贸易品“运输成本”相对应,旅行成本和消费可及性将成为服务经济时代空间经济学的理论基石。而随着服务经济和知识经济的发展,新的交流方式将在相当程度上消除可贸易品的冰山成本因素,与之对应,不可贸易的创新环境将日益重要。因此,本文以交通通达性刻画消费者跨区消费水平、以高技术产业发展水平表征创新环境,探讨空间品质驱动城市生产率增长的异质性中介机制:①交通通达性的提高可降低要素流动障碍和削减旅行时间成本,增强知识溢出效应(杜兴强和彭妙薇,2017)^[47],提升消费者跨区消费需求和机遇,在此,以城市是否开通高铁衡量城市交通通达性优劣;②高新技术产业与地区创新驱动关联密切,高效创新转化需满足的营商环境、知识储备和市场机制更加完善,在此,以城市高新技术产业区位熵均值区分高新技术产业密集区与稀疏区,以此甄别创新环境优劣带来的空间品质驱动链条异质性。

1. 跨区消费背景下的空间品质驱动机制检验

基于交通通达性的城市间差异,已通高铁城市空间品质对城市生产率的促进作用显著高于未通高铁城市,且创新水平提升和创新人才空间配置的间接驱动效应强度更高(表6),即考虑消费者跨区消费后,空间品质的城市生产率提升贡献更为突出。交通通达性的提高一方面通过拉低贸易成本弱化资源分割,促进区域市场一体化降低创新成本传导至城市生产率增长;另一方面,增强人才资源的跨区流动和空间品质的跨区可及性,优化资源配置进而提升城市生产率。同时,产品、要素流通性的提高使其具备一定的预期自我实现能力,强化了空间品质驱动力。未通高铁城市的空间品质驱动效力潜力较高,若保持其他因素不变,仅开通高铁便可增加1.93倍的创新水平提升效应和2.43倍的创新人才空间配置效应。中国作为发展中国家,更应该发挥制度优势和超大规模优势,提高交通通达性以弱化同质产品竞争而加强蕴含创新工艺的异质、弱替代性产品市场拓展,激活创新动能,实现高质量发展。

表6 空间品质与城市生产率:跨区消费视角

变量		模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
		<i>Patent</i>	<i>TFP</i>	<i>Talent</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>
已通高铁	<i>LQ</i>	1.1822*** (0.2832)	0.0498*** (0.0111)	0.6543*** (0.2040)	0.0744*** (0.0135)	0.0463*** (0.0110)
	<i>Patent</i>		0.0248*** (0.0027)			0.0246*** (0.0026)
	<i>Talent</i>				0.0073*** (0.0027)	0.0059*** (0.0021)
未通高铁	<i>LQ</i>	0.4174*** (0.1110)	0.0268*** (0.0063)	0.2346*** (0.0718)	0.0323*** (0.0068)	0.0260*** (0.0063)
	<i>Patent</i>		0.0153*** (0.0027)			0.0153*** (0.0027)
	<i>Talent</i>				0.0035 (0.0022)	0.0032 (0.0021)

资料来源:作者整理

2. 创新环境异质背景下的空间品质驱动机制检验

基于我国高新技术产业发展的创新环境依赖和空间分工特征,高新技术产业密集型地区的空间品质驱动力更强,创新水平的提升效应和创新人才的空间配置效应显著高于稀疏型地区,创新潜力转

换为经济动力的效率相应更高(表 7)。高新技术产业的创新密集型特质,决定其超强的创新转化能力以及创新水平提升和创新人才空间重配的经济“高杠杆”属性,创新环境更为优渥。空间品质以提高创新技术和人才空间整合能力为基础,以增强创新成果转化融合、优化要素配置、保障生活舒适性、提升人力资本积累效率为手段,契合高新技术产业高附加值、高市场预期和高更新速率的产业特性,带来城市生产率的增长。然而,中国依靠传统制造业和消费型服务业支撑增长和就业的惯性犹存,在以全球中心城市为龙头的高新技术产业攀升全球价值链的同时,稳步引导中小城市将创新生态内嵌于产业链和供应链上下游各环节,以技术更新、创新转化为阶梯攀升国内价值链高位,形成逻辑衔接和国内国外价值链互补的中国城市体系创新链,是适应中国国情的创新发展之路。空间品质在两类城市中均可发挥创新增长驱动效应,具有包容性增长的特点,再次验证空间品质的创新驱动定位。

表 7 空间品质与城市生产率:创新环境视角

变量		模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
		<i>Patent</i>	<i>TFP</i>	<i>Talent</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>
高新技术产业 密集型地区	<i>LQ</i>	0.5234 ** (0.2662)	0.0411 ** (0.0170)	0.3702 ** (0.1565)	0.0408 *** (0.0172)	0.0335 *** (0.0152)
	<i>Patent</i>		0.0244 *** (0.0053)			0.0206 *** (0.0050)
	<i>Talent</i>				0.0352 ** (0.0092)	0.0257 *** (0.0073)
高新技术产业 稀疏型地区	<i>LQ</i>	0.5027 *** (0.0883)	0.0239 *** (0.0050)	0.1375 *** (0.0460)	0.0321 *** (0.0054)	0.0236 *** (0.0050)
	<i>Patent</i>		0.0174 *** (0.0021)			0.0173 *** (0.0020)
	<i>Talent</i>				0.0041 ** (0.0016)	0.0031 ** (0.0015)

资料来源:作者整理

七、研究结论和政策启示

本文基于新空间经济学理论,立足人民向往美好生活的现实需求和以人民为中心的高质量发展内涵要求,从创新人才偏好消费不可贸易品的角度,构建空间品质驱动城市生产率增长的集聚与增长整合模型。在梳理出相应理论机制基础上,借助 CMDS 和地理、气候等城市层面的匹配数据检验理论机制的合理性,从空间品质角度回答了创新区位问题,而且进一步探讨了空间品质驱动城市生产率增长的作用机制,为中国高质量发展进程中加强空间品质建设提供理论与经验支撑。

理论研究表明,空间品质可以促进城市生产率增长,同时存在两类中介效应:一是降低创新成本引致创新水平提升的中介效应;二是吸引创新人才流入引致创新人才空间配置的中介效应。即存在“空间品质—创新水平提升—城市生产率增长”和“空间品质—创新人才空间配置—城市生产率增长”双链中介机制。实证研究结果显示,空间品质驱动城市生产率增长的直接效应最为重要,且创新水平提升的中介效应强于创新人才空间配置。在处理内生性问题后,空间品质驱动城市生产率增长直接效应及其双链中介机制依然稳健。同时,创新人才空间配置的滞后效应对城市生产率的提升强度高于当期直接效应,提升空间品质以“留住人才”的生产率增长效果优于“吸引人才”。此外,邻地空间品质的提升不利于本地创新水平提高和创新人才空间配置,间接降低本地城市生产率增长潜力。进一步考察城市异质性后发现,空间品质对城市生产率的促进作用受消费者跨区消费水平影响,相较于低跨区消费水平的城市,高跨区消费水平城市的空间品质提升,对生产

率增长的直接效应及其中介效应促进作用更为明显;空间品质对城市生产率的促进作用对创新发展环境也较为敏感,好的创新发展环境可显著提升空间品质驱动生产率增长的直接效应及其中介效应。

根据理论与实证研究结论,提出如下建议:第一,科学把握空间品质促进城市发展提质增效的理论内涵。城市高质量发展不应过度倚重生产角度的效率提升,而应注重以人为本的发展理念,以打造城市优质空间品质的生活角度为立足点,通过发挥空间品质的创新水平提升效应和创新人才空间配置效应,间接促进城市生产率增长,实现生产和生活的有机协调和共生共荣。第二,优化城市空间品质供给,助力创新驱动发展战略稳步实施。创新驱动的本质是人才驱动,应充分认识到创新人才在享受基本物质生活后,对不可贸易品的个性化偏好需求,应稳步提升城市的空间品质,最大限度达成引才、留才、育才目标。同时,也应注意空间品质的创新人才承载力问题,可依据城市当前创新人才集聚水平,制定合理的空间品质建设规划,从数量、质量、多样性和消费可及性四个维度着力优化城市不可贸易品供给水平和规模,发挥好空间品质的规模效应以及在创新人才市场上的资源配置效应。第三,加速空间品质建设的区域一体化进程。空间品质建设应注重区域协调发展,着力推进空间品质建设的区域一体化,避免城市间空间品质差距过大形成以邻为壑的低效创新发展格局,损害整体经济效率。第四,增强城市间交通通达性,提升空间品质的跨区消费水平。城市间空间品质的禀赋差异易造成要素集聚的过密与过疏问题,放大集聚负外部性危害。加快城市间高铁网络、高速公路网络建设,压缩跨区消费的时空成本,通过交通一体化的网络效应,最大化本地空间品质消费可及性,既可以提升城市体系的消费福利,又可以规避要素过度集聚带来的负外部性风险。第五,培育优质创新环境。各城市应结合自身创新水平,协同建立跨城市、跨省域的创新交流合作中心,形成突破行政制约和地域限制的知识溢出网络体系,实现创新要素的精确链接和共享共用。加大空间品质中的基础教育和职业培训等公共服务支出比重,培育一批面向科研成果转化的复合型人才,以降低产学研三门部门间的信息不对称水平,避免创新活动过度陷入“为创新而创新”怪圈,进而降低创新转化成本,强化经济增长的创新驱动力。

参考文献

- [1] 蔡昉. 中国经济增长如何转向全要素生产率驱动型[J]. 北京: 中国社会科学, 2013, (1): 56 - 71.
- [2] 叶祥松, 刘敬. 异质性研发、政府支持与中国科技创新困境[J]. 北京: 经济研究, 2018, (9): 116 - 132.
- [3] Griliches, Z. Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth[J]. The Bell Journal of Economics, 1979, 10, (1): 92 - 116.
- [4] Duranton, G., and D. Puga. Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products[J]. American Economic Review, 2001, 91, (5): 1454 - 1477.
- [5] Romer, P. M. Increasing Returns and Long-run Growth[J]. Journal of Political Economy, 1986, 94, (5): 1002 - 1037.
- [6] Lucas, R. E. On the Mechanics of Economic Development[J]. Journal of Monetary Economics, 1988, 22, (1): 3 - 42.
- [7] 董亚宁, 杨开忠, 顾芸. 创新成本、空间分割与创新增长分异研究——基于空间经济增长理论[J]. 北京: 中国软科学, 2021, (7): 87 - 96.
- [8] Glaeser, E. L., J. Kolko., and A. Saiz. Consumer City[J]. Journal of Economic Geography, 2001, 1, (1): 27 - 50.
- [9] Glaeser, E. L., and J. D. Gottlieb. Urban Resurgence and the Consumer City[J]. Urban Studies, 2006, 43, (8): 1275 - 1299.
- [10] Florida, R. The Economic Geography of Talent[J]. Annals of the Association of American Geographers, 2002, 92, (4): 743 - 755.
- [11] Florida, R. The Rise of the Creative Class——Revisited: Revised and Expanded[M]. New York: Basic Books, 2014.
- [12] Zhang, M., M. D. Partridge., and H. S. Song. Amenities and the Geography of Innovation: Evidence from Chinese Cities[J]. The Annals of Regional Science, 2020, 65, (6): 105 - 145.
- [13] 杨开忠. 京津冀协同发展的新逻辑: 地方品质驱动型发展[J]. 石家庄: 经济与管理, 2019, (1): 1 - 3.
- [14] 杨开忠, 顾芸, 董亚宁. 空间品质、人才区位与人力资本增长——基于新空间经济学的研究[J]. 北京: 系统工程理论与实践, 2021, (12): 3065 - 3078.
- [15] 古恒宇, 沈体雁. 中国高学历人才的空间演化特征及驱动因素[J]. 北京: 地理学报, 2021, (2): 326 - 340.

- [16] 顾芸,董亚宁. 地方品质对异质性劳动力流动的影响——基于中国 CMDS 微观调查数据的分析[J]. 成都:财经科学, 2021, (11):80-92.
- [17] Balassa, B. The Purchasing-Power Parity Doctrine: A Reappraisal[J]. *Journal of Political Economy*, 1964, 72, (6):584-596.
- [18] Smith, D. M. *Human Geography: A Welfare Approach*[M]. New York: St. Martin's Press, 1977.
- [19] Diamond, R. The Determinants and Welfare Implications of US Workers' Diverging Location Choices by Skill: 1980-2000[J]. *American Economic Review*, 2016, 106, (3):479-524.
- [20] 张雪,刘玉. 城市宜居性对流动人口居留意愿的影响[J]. 北京:城市发展研究, 2020, (12):20-28.
- [21] 刘修岩,李松林. 房价、迁移摩擦与中国城市的规模分布——理论模型与结构式估计[J]. 北京:经济研究, 2017, (7):65-78.
- [22] 邹利林. 生活便利性视角下城市不同功能区居住适宜性评价——以泉州市中心城区为例[J]. 长沙:经济地理, 2016, (5):85-91.
- [23] 王玉泽,罗能生. 空气污染、健康折旧与医疗成本——基于生理、心理及社会适应能力三重视角的研究[J]. 北京:经济研究, 2020, (12):80-97.
- [24] Clark, T. N., R. Lloyd, and K. K. Wong, et al. Amenities Drive Urban Growth[J]. *Journal of Urban Affairs*, 2002, 24, (5):493-515.
- [25] Porter, M. E. Clusters and the New Economics of Competition[J]. *Harvard Business Review*, 1998, 76, (6):77-90.
- [26] Wood, S., and K. Dovey. Creative Multiplicities: Urban Morphologies of Creative Clustering[J]. *Journal of Urban Design*, 2015, 20, (1):52-74.
- [27] Zandiatashbar, A., and S. Hamidi. Impacts of Transit and Walking Amenities on Robust Local Knowledge Economy[J]. *Cities*, 2018, 81:161-171.
- [28] 蔡昉. 生产率、新动能与制造业——中国经济如何提高资源重新配置效率[J]. 北京:中国工业经济, 2021, (5):5-18.
- [29] Brandt, L., T. Tombe., and X. Zhu. Factor Market Distortion across Time, Space and Sector in China[J]. *Review of Economic Dynamics*, 2013, 16, (1):39-58.
- [30] Hsieh, C. T., and E. Moretti. Housing Constraints and Spatial Misallocation[J]. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2019, 11, (2):1-39.
- [31] Rossi-Hansberg, E., and M. Wright. Urban Structure and Growth[J]. *Review of Economic Studies*, 2007, 74, (2):597-624.
- [32] Lucas, R. E., and B. Moll. Knowledge Growth and the Allocation of Time[J]. *Journal of Political Economy*, 2014, 122, (1):1-51.
- [33] Grossman, G. M., and E. Helpman. Endogenous Innovation in the Theory of Growth[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 1994, 8, (1):23-44.
- [34] Desmet, K., and E. Rossi-Hansberg. Urban Accounting and Welfare[J]. *American Economic Review*, 2013, 103, (6):2296-2327.
- [35] 杨开忠,董亚宁,顾芸. 运输成本、异质性企业迁移与区域平衡发展——基于集聚与增长整合理论的研究[J]. 北京:系统工程理论与实践, 2019, (10):2466-2475.
- [36] 董亚宁,顾芸,杨开忠. 公共服务、人才资源空间重配与创新增长差异——基于新空间经济学的研究[J]. 成都:西南民族大学学报(人文社科版), 2020, (6):108-118.
- [37] Eaton, J., and S. Kortum. Technology, Geography, and Trade[J]. *Econometrica*, 2002, 70, (5):1741-1779.
- [38] Combes, P. P., G. Duranton., and L. Gobillon., et al. The Productivity Advantages of Large Cities: Distinguishing Agglomeration from Firm Selection[J]. *Econometrica*, 2012, 80, (6):2543-2594.
- [39] 夏怡然,陆铭. 城市间的“孟母三迁”——公共服务影响劳动力流向的经验研究[J]. 北京:管理世界, 2015, (10):78-90.
- [40] 郑思齐,符育明,任荣荣. 居民对城市生活质量的偏好:从住房成本变动和收敛角度的研究[J]. 上海:世界经济文汇, 2011, (2):35-51.
- [41] 李丁,张艳,马双,邵帅. 大气污染的劳动力区域再配置效应和存量效应[J]. 北京:经济研究, 2021, (5):127-143.
- [42] 李兰冰,路少朋. 高速公路与企业出口产品质量升级[J]. 北京:国际贸易问题, 2021, (9):33-50.
- [43] 杨冕,徐飞. 外部冲击、自主创新与外向型城市高质量发展——基于 2008 年国际金融危机的准自然实验[J]. 北京:经济管理, 2021, (5):24-43.
- [44] 杨开忠,欧阳一滢,王宇光. 中国省域经济周期波动与协动性研究[J]. 长春:经济纵横, 2019, (11):42-57.
- [45] Pivo, G., and J. D. Fisher. The Walkability Premium in Commercial Real Estate Investments[J]. *Real Estate Economics*, 2011, 39, (2):185-219.
- [46] Kotkin, J. *The New Geography: How the Digital Revolution Is Reshaping the American Landscape*[M]. New York: Random House Inc, 2001.
- [47] 杜兴强,彭妙薇. 高铁开通会促进企业高级人才的流动吗?[J]. 北京:经济管理, 2017, (12):89-107.

Qualities of Space, Innovation, and Productivity of Chinese Cities

YANG Kai-zhong^{1,2}, FAN Bo-kai², DONG Ya-ning¹

(1. Research Institute for Eco-civilization, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing, 100710, China;

2. School of Urban Economics and Public Administration, Capital University of Economics and Business, Beijing, 100070, China)

Abstract: In the context of high-quality development, can life-oriented urban qualities of space improvement be compatible with production-oriented urban productivity growth? Is innovation a bridge between both? This paper discusses the improvement mechanism of urban productivity from the perspective of qualities of space (qualities of space refer to the sum of the quantity, diversity, quality and consumption accessibility of non-tradable products in a region). Firstly, we provide a framework for theoretical analysis of the new spatial economy, integrating the two processes of agglomeration and growth to construct a spatial general equilibrium model in which qualities of space stimulate the growth of urban productivity. This model can clarify the location of innovation and the micro-mechanism of innovation promoting urban productivity growth. Secondly, city-level multi-source matching data in China is used to examine the direct role of qualities of space in driving urban productivity growth, as well as the intermediate dual-chain mechanism in which qualities of space promote the improvement of innovation levels and the spatial allocation of innovative talents. Finally, from the perspective of heterogeneity, the characteristics of heterogeneity between qualities of space and urban productivity due to differences in cross-regional consumption levels and innovation environments are discussed, and it is provided a key theoretical basis for the importance of strengthening the construction of qualities of space in economic transformation and upgrading.

As results, the theoretical research demonstrates that: qualities of space can promote the growth of urban productivity. Simultaneously it produces two types of micro-effects; on one hand, it is the effect of reducing innovation costs to increase the level of innovation, and on another hand, it is the spatial allocation effect of talent innovations generated by the influx of innovative talents. The empirical results show that: (1) Qualities of space has a significant promotion effect in promoting urban productivity, while the effect of increasing the level of innovation (with the contribution of approximately 29.87%) is stronger than the spatial allocation effect of innovative talents (contribution of approximately 2.39%). (2) The time lag effect of the innovative talent spatial allocation mechanism is stronger than the current direct effect (the elasticity of the lagging variable in the second period is about 1.84 times that of the current period), and the productivity growth effect of “retaining talents” is better than that of “attracting talents”; while, the improvement of the quality of neighboring space is not conducive to the improvement of local innovation level and the allocation of innovative talents, and indirectly reduces the potential for local productivity growth. (3) This article presents robust results based on the use of instrumental variables, excluding endogenous samples and replacing dependent variables and mechanism variables to test the reliability of the conclusions. (4) Due to differences in cross-regional consumption levels and innovation environments, the qualities of space driving effects and intermediary mechanisms of urban productivity growth are heterogeneous. Specifically, cities with a high level of inter-regional consumption and a good innovation environment have a higher level of innovation and the spatial allocation of innovative talents.

Therefore, in the context of China’s implementation of an innovation-driven development strategy to promote high-quality economic development, it is essential to give full play to the effects of qualities of space to stimulate innovation vitality and increase urban productivity. Based on the results of this research, this article states that optimizing the supply of qualities of space, accelerating the regional integration process of qualities of space construction, increasing the level of cross-regional consumption, and cultivating a high-quality innovation environment are important measures to ensure that the qualities of space can play the role of improving the quality and efficiency of economic growth.

Key Words: qualities of space; innovation level; innovative talents space allocation; urban productivity; new space economics

JEL Classification: R11, R12, R15

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2022.01.003

(责任编辑: 闫梅)