

人口老龄化对中国经济高质量发展影响研究

符建华 曹晓晨¹

(哈尔滨商业大学 经济学院, 哈尔滨 150028)

【摘要】: 人口老龄化在中国经济实现高质量发展过程中扮演着至关重要的角色,厘清二者的关系具有重要的理论和现实意义。本文基于我国 2009-2018 年省级面板数据,从五大发展理念出发测度经济高质量发展水平,并阐述了人口老龄化对经济高质量发展的作用机制,在此基础上,对二者的关系进行实证分析。研究表明:第一、人口老龄化能够显著促进中国经济高质量发展,但在影响程度上存在区域异质性。第二、人口老龄化在促进本地区经济高质量发展的同时,也会对周边地区经济高质量发展产生不利影响。第三、从影响渠道上来看,人口老龄化会通过增加人力资本积累、加快技术创新促进经济高质量发展,同时也会减少劳动力供给对经济高质量发展产生不利影响。最后,根据本文研究结论,给出提升经济高质量发展水平的对策建议。

【关键词】: 人口老龄化 劳动力供给 人力资本积累 技术创新

【中图分类号】: F061.3 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1006-2912(2021)06-0044-12

一、引言

改革开放以来,中国经济虽一直保持快速且稳定地增长,但也面临着环境污染、资源浪费以及经济结构失衡等一系列问题。尤其在党中央提出我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段后,就如何提高经济发展质量已成为当下亟需解决的重要问题。众所周知,人口是经济发展的关键要素,中国经济多年持续的高速增长,主要来源于人口红利。蔡昉(2004)^[1]研究发现,在 1978-1998 这二十年期间里年平均国内生产总值增长率能达到 9.5%,劳动力数量增长的贡献份额占到 24%。自 2000 起,中国 65 岁及以上老年人口比重接近 7%,意味着中国正式步入人口老龄化社会,人口红利也随之消失。人口老龄化不仅会对经济增长数量产生影响,也加大了对养老保障、医疗卫生及社会服务等方面的需求,进而引起了公共财政压力增大、家庭养老功能减弱等一系列经济社会问题。但与此同时,人口老龄化也会形成一种倒逼机制,促进企业进行技术创新、加快产业结构的转型与升级。因此,科学认识人口老龄化对我国经济发展的影响是一项重要课题。那么,在人口老龄化日益加剧的背景下,会对中国的经济高质量发展产生何种影响,影响的机制和途径又是怎样的呢?本文旨在回答上述问题,这些经验总结对中国实现高质量发展具有理论与现实意义。

自党的十九大报告中明确我国经济已进入高质量发展阶段以来,学者们对经济高质量发展问题进行了广泛而深入研究,形成了较多的理论成果,很多围绕经济高质量发展的测度展开,下面简要梳理。经济高质量发展的测度研究可以细分为两类,第一类是以单一指标进行衡量,如徐现祥等(2018)^[2]认为全要素生产率是经济发展的核心,将技术进步率对经济增长的贡献定义为经济高质量发展。也有学者直接以全要素生产率(郭文伟和周媛,2020^[3];刘彤彤等,2020^[4])来衡量经济高质量发展。全要素生产率虽然能够在一定程度上表征经济高质量发展,但没有考虑到生态环境要素,一些学者用绿色全要素生产率(上官绪明和葛斌华,2020^[5];余奕杉等,2020^[6])表示经济高质量发展。然而从本质上来看经济高质量发展其实是对经济发展状况的一种价值判断,

作者简介: 符建华(1979-),男,吉林松原人,哈尔滨商业大学经济学院副教授、经济学博士,研究方向:劳动经济学和统计学;曹晓晨(通讯作者)(1996-),女,辽宁鞍山人,哈尔滨商业大学经济学院硕士研究生,研究方向:宏观经济计量分析。

基金项目: 国家社会科学基金项目“双倍增目标对跨越中等收入陷阱的影响及关联研究”(16BJL039),项目负责人:康成文

虽然单一指标能够在一定程度上对其加以衡量和刻画，但也会损失一定的信息。第二类研究主要通过构建综合评价指标体系来测度经济高质量发展，如鲁邦克等(2019)^[7]从经济增长、创新发展、生态文明和民生发展四个维度出发，对我国经济高质量发展水平进行测算和评价。郑耀群和葛星(2020)^[8]从经济发展、科技创新、民生改善、社会发展和绿色生态五个维度出发测算经济高质量发展。陈景华等(2020)^[9]从经济系统的创新性、协调性、可持续性、开放性和共享性出发构建评价指标体系，分析中国各省经济高质量发展的特征和规律。张腾等(2021)^[10]用经济增长质量指数表征高质量发展水平，将其分为经济结构、经济增长稳定性、全要素生产率、国民经济素质、社会福利水平和生态环境污染六个维度测度经济高质量发展。党的十八届五中全会上提出的“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，为经济高质量发展测度提供了理论支撑。欧进锋等(2020)^[11]、曹润林和陈海林(2021)^[12]从五大发展理念出发构建评价指标体系，对经济高质量发展进行测度。刘亚雪等(2020)^[13]则是在五大发展理念的基础上，加入稳定发展指标对世界经济高质量发展进行测度。以上对经济高质量发展测度的研究为本文高质量发展评价指标体系的构建和测度提供了思路和借鉴。

现有文献中关于人口老龄化对高质量发展影响的研究相对较少，与本文研究关系最为密切的是人口老龄化对经济增长的影响，主要包括以下两个观点：(1)主流观点认为人口老龄化对经济增长起阻碍作用。李中秋等(2017)^[14]将人口老龄化引入索罗模型推演得出人口老龄化对经济增长有负向影响，并基于中国省级面板数据估算出人口老龄化对经济增长的弹性为负。刘成坤和赵昕东(2018)^[15]研究了人口老龄化对经济增长的空间效应，结果表明人口老龄化虽然对本地区的经济增长无显著影响，但会对周边地区经济增长产生抑制作用。Lee 和 Shin(2019)^[16]则证明出人口老龄化与经济增长之间呈非线性关系且人口老龄化只有在达到一定水平时才会对经济增长产生负向影响。Kitao 和 Mikoshiba(2020)^[17]发现老龄化的快速加剧使得劳动力迅速减少和为社会保障支出提供资金的财政负担日益加重，从而对经济增长起阻碍作用。还有一些学者进一步研究了如何削弱人口老龄化对经济增长的负向影响，如盖骁敏和张双双(2018)^[18]发现人口老龄化会抑制经济增长，可以通过人力资本投资来缓解这种消极影响。张鹏和张磊(2020)^[19]、徐瑾和潘俊宇(2020)^[20]则分别发现产业结构高级化、产业结构升级能够缓解人口老龄化对经济增长的负向影响。(2)部分学者认为人口老龄化对经济增长的影响是复杂的。杨杰和罗云(2015)^[21]的研究表明，人口老龄化对中国经济增长的影响存在一定的滞后性和复杂性。谢雪燕和朱晓阳(2020)^[22]研究发现人口老龄化对经济增长影响较为复杂，既有正向的创新效应又有负向的劳动力效应，而总效应取决于二者的大小。

通过对以上文献的梳理和研究发现，现有研究中针对人口老龄化对经济增长的影响进行了详尽的研究，但关于人口老龄化如何影响经济高质量发展则涉及较少。刘成坤和林明裕(2020)^[23]、何冬梅和刘鹏(2020)^[24]分别以人力资本积累和制造业转型升级为媒介，分析人口老龄化对经济高质量发展的影响机制，这为本文研究提供了宝贵的借鉴，同时也拓展了本文的研究空间。与以往研究不同的是，本文同时引入劳动力供给、人力资本积累和技术创新三个中介变量，综合考察人口老龄化对经济高质量发展的影响及作用机制。

综上所述，本文的边际贡献在于：(1)立足于中国已开始步入老龄化的社会现实，将劳动力供给、人力资本积累和技术创新纳入统一分析框架，系统分析了人口老龄化对经济高质量发展影响机制，并借助中介效应模型检验了人口老龄化作用于经济发展质量的中介效应。(2)将空间因素纳入计量模型，不但分析了人口老龄化对本地区经济高质量发展的影响，也充分考察了人口老龄化对周边地区经济高质量发展的作用效果。

二、理论机制分析

目前关于人口老龄化影响经济高质量发展的理论机制研究尚不完善，但可以通过借鉴人口老龄化对经济增长的影响来推出其对经济高质量发展的作用机理。由于决定经济增长的基本要素是劳动、资本及技术，所以这里将影响机制概括为以下三个效应：劳动力供给效应、人力资本积累效应和技术创新效应。

(一)人口老龄化对经济高质量发展影响的劳动力供给效应

稳定充足的劳动力供给是经济持续发展的基本推动力，人口老龄化的日益加剧会逐渐减弱劳动力的供给。一方面，人口老龄化产生的最直接后果是大量适龄劳动人口的不断下降，进而导致劳动参与率的降低，劳动时间投入的不足最终对经济增长产生负面影响；另一方面，人口老龄化意味着劳动年龄人口结构的老化，由于生产中可用的劳动力相对减少，使得社会平均劳动生产能力减弱，会对经济高质量发展产生不利影响^[23]。当然在由老龄化导致的生育率降低后，父母也加大了对孩子的教育投资以及其他综合素质方面的培养力度，从而有利于后代劳动生产率的提高^[25]，从而对经济高质量发展产生积极影响。

通过以上分析，人口老龄化不利于劳动力供给，会对经济高质量发展产生正负两个方向的影响。据此本文提出如下假设：

假设 A1:人口老龄化通过降低劳动力供给对经济高质量发展产生积极影响。

假设 A2:人口老龄化通过降低劳动力供给对经济高质量发展产生消极影响。

(二)人口老龄化对经济高质量发展影响的人力资本积累效应

高质量的经济增长往往是以人力资本作为内在条件，随着人口老龄化的加深可能会对人力资本产生负面影响。首先，从个人角度来看，随着年龄的老化，身体机能以及学习新知识、新技术的能力将逐渐退化，导致老年人口比年轻人口需要投入更多的精力和成本去学习相同的知识和技术，但其人力资本投资收益率并不高^[26]。其次，就社会层面来说，人口老龄化的加深增加了对养老、医疗服务的需求，这些项目的建设加大了政府资金的紧张，从而使得政府财政减少了对公共教育的投入^[24]。但不可否认的是，人口老龄化对人力资本投资也有积极促进的一面。人口老龄化产生的两大主要原因：其一是人口出生率持续下降导致的少儿人口减少。这使得家庭对孩子的教育重心由数量转向质量，促使父母集中资源加大对子女的教育投资，进而增加人力资本积累，促进经济增长^[27]。其二是老龄人口持续增长使人们的预期寿命延长，人力资本投资回报期的上升，使得人们在年轻时更愿意主动去接受更高层次的教育，从而提升了人力资本水平^[28]。

通过以上分析，人口老龄化对人力资本积累存在正负两种效应，而人力资本积累显然能够提升经济高质量发展。据此本文提出如下假设：

假设 B1:人口老龄化能够通过提高人力资本积累对经济高质量发展产生积极影响。

假设 B2:人口老龄化能够通过降低人力资本积累对经济高质量发展产生消极影响。

(三)人口老龄化对经济高质量发展影响的技术创新效应

技术创新是经济发展的重要驱动力。部分学者认为老龄化会制约技术创新进而阻碍经济向高质量发展。其原因主要有以下两点：其一，个体年龄结构与创新产出呈倒“U”型关系，个体的创新产出峰值在 35-40 之间^[29]，随着年龄的增长，个体的身体机能和认知能力会呈现不同程度的下降趋势，创新能力的降低直接影响创新产出^[30]；其二，老年人口在接受新知识、新技术方面存在一定障碍，以及考虑到掌握新技术后获利时间较短，导致其创新动机和创新意愿的减弱。并且基于自身利益的考量，避免新技术的推广对自身产生挤出效应，甚至会对新技术的研发进行抵制^[31]。但也有一些学者认为，老龄化未必会抑制技术的创新。原因如下：一是老年劳动力通过干中学积累的工作经验会弥补其认知能力的降低而导致的生产率下降，并且如果老年人的丰富经验和成熟技能与年轻人的新知识达成互补，会促进创新活动^[32]。二是老龄化导致的劳动力稀缺，倒逼企业转变生产方式加大技术创新投入，通过机器生产代替人的劳动，从而有利于技术创新^[33]。

通过以上分析，人口老龄化对技术创新存在正负两种效应，而技术创新显然有利于推动经济向更高质量发展。据此本文提出如下假设：

假设 C1:人口老龄化能够通过促进技术创新对经济高质量发展产生积极影响。

假设 C2:人口老龄化能够通过抑制技术创新对经济高质量发展产生不利影响。

三、模型、变量和数据

(一)构建计量模型

为考察人口老龄化对经济高质量发展水平的影响，我们将构建基本计量模型，具体设计如下：

$$Hqed_{it} = \beta_0 + \beta_1 Old_{it} + \delta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中，下标 i 和 t 分别代表地区和时间， $Hqed_{it}$ 为被解释变量经济高质量发展水平， Old_{it} 为解释变量人口老龄化程度， X_{it} 为控制变量，借鉴以往研究成果^[34]，本文选取物质资本投资 (Inv)、政府干预 (Cov)、金融发展水平 (Fin) 以及基础设施水平 (Inf) 等指标作为控制变量， ε_{it} 为随机误差项，且服从独立同分布。

鉴于中国经济高质量发展水平呈现的区域性显著特征，在考察人口老龄化对经济高质量发展的影响时还需考虑到空间因素。基于此，我们需借助空间计量模型。为避免采取空间自回归模型 (SAR) 和空间误差模型 (SEM) 导致估计结果偏误的情况，本文采用空间杜宾模型 (SDM) 进行实证研究。具体空间计量回归模型设定如下：

$$Hqed_{it} = \beta_0 + \beta_1 Old_{it} + \delta X_{it} + \rho_1 \sum_{i=1}^N W_{it} Hqed_{it} + \rho_2 \sum_{i=1}^N W_{it} Old_{it} + \rho_3 \sum_{i=1}^N W_{it} X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中， W_{it} 为空间权重矩阵元素。本文拟用邻接距离权重 (W1)、地理距离权重 (W2)、和经济距离权重 (W3)，充分考察在不同空间权重下人口老龄化对经济高质量发展的影响。其中邻接距离权重以两地区位置相邻赋值为 1，否则为 0 度量；地理距离权重则用基于经纬度数据计算的空间距离平方的倒数来衡量；经济距离权重以地区间人均实际 GDP 年均值的绝对差值的倒数度量。

(二)变量说明

1. 被解释变量。

经济高质量发展 (Hqed) 是对经济发展状态更加全面的刻画。根据“五大发展理念”构建了包含 22 个基础指标的经济高质量发展指标体系，具体如表 1 所示。

表 1 经济高质量发展评价指标体系

分类指标	次级指标	基础指标	测度指标	单位	指标属性		
					正	逆	适度

创新发展	创新投入	R&D 人员投入强度	R&D 从业人员数/劳动力就业人数	%	√		
		R&D 经费投入强度	R&D 经费支出/GDP	%	√		
	创新产出	每万名 R&D 人员专利授权数	专利申请授权数/R&D 从业人员数	件/万人	√		
		技术市场成交能力	技术市场成交额/GDP	%	√		
协调发展	城乡结构	常住人口城镇化率	城镇人口数/地区年末常住人口数	%	√		
		收入差距	城镇居民人均可支配收入/ 农村居民人均可支配收入	%		√	
		消费差距	城镇居民人均消费支出/ 农村居民人均消费支出	%		√	
	产业结构	产业结构高级化	第三产业增加值/GDP	%	√		
	投资结构	投资率	资本形成总额/GDP	%			√
	消费结构	消费率	最终消费支出/GDP	%			√
绿色发展	资源消耗	电量消耗程度	电耗消费总量/GDP	千瓦时/万元		√	
	环境污染	大气污染程度	二氧化硫排放量/GDP	吨/万元		√	
		污水排放程度	废水排放总量/GDP	吨/万元		√	
		固体废弃物排放程度	工业固体废物排放量/GDP	吨/万元		√	
	环境治理	工业污染治理能力	工业污染治理投资/GDP	%	√		
开放发展	对外贸易	贸易开放度	货物进出口总额/GDP	%	√		
	利用外资	对外直接投资占地区生产总值比重	外商直接投资/GDP	%	√		
共享发展	公共服务供给	财政社会保障与就业支出占一般预算支出比重	地方财政社会保障与就业支出/ 地方财政一般预算支出	%	√		
		每万人拥有卫生技术人员数	卫生技术人员数/人口数*10000	人	√		
		人均公园绿地面积	公园绿地面积/人口数	平方米/人	√		
	人民生活状况	人均可支配收入	可支配收入/人口数	元	√		
		城镇登记失业率	城镇登记失业人员/ (城镇从业人员+城镇登记失业人员)	%		√	

首先保持正向指标不变，逆向及适度指标则借用叶宗裕^[36]的处理方法统一将变量转化为正向指标，具体方法如下所示：

$$y_{ij} = \max_{1 \leq i \leq n} \{x_{ij}\} - x_{ij} \quad (3)$$

逆向指标正向化为：

$$y_{ij} = \max_{1 \leq i \leq n} \{ |x_{ij} - \bar{x}_{ij}| \} - |x_{ij} - \bar{x}_{ij}| \quad (4)$$

适度指标正向化为：

其中 x_{ij} 表示第 i 个省份的第 j 个原始指标值， y_{ij} 表示经过正向化处理的第 i 个省份的第 j 个指标值， \bar{x}_{ij} 表示第 j 个指标的平均值。然后利用主成分分析法对基础指标进行降维并计算经济高质量发展的综合指数。

2. 核心解释变量。

人口老龄化 (Old), 用 65 岁及以上的老年人口占总人口的比值来衡量。

3. 控制变量。

(1) 物质资本投资 (Inv): 全社会固定资产投资额占当年 GDP 的比重来衡量。(2) 政府干预 (Cov): 地方政府财政支出占 GDP 的比重表示。(3) 金融发展水平 (Fin): 用金融机构贷款余额除以年末总人数来表示。(4) 基础设施建设水平 (Inf): 选取公路里程除以年末总人口数作为度量指标。

(三) 数据说明

本文选用 2009–2018 年作为样本区间，测算了中国大陆除西藏以外 30 个省市自治区的经济高质量发展水平。相关数据主要来源于历年《中国统计年鉴》、各省《统计年鉴》以及《国民经济和社会发展统计公报》等，其中 R&D 从业人员数和 R&D 经费内部支出数据来自《中国科技统计年鉴》；有关人口方面数据取自《中国劳动统计年鉴》和《中国人口和就业统计年鉴》；个别缺失数据通过估算补齐。相关变量的描述性统计特征如表 2 所示。

表 2 相关变量的描述性统计特征

变量	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
Hqed	300	0.0001	1.48	-3.36	5.17
Old	300	0.0983	0.0203	0.0547	0.1516
Inv	300	0.7709	0.2413	0.2117	1.52
Cov	300	0.2412	0.1008	0.0964	0.6269
Fin	300	6.75	5.58	1.32	32.72
Inf	300	0.0037	0.0022	0.0005	0.0136

四、实证结果

(一) 人口老龄化对经济高质量发展影响的基准回归

为了缓解数据的波动性以及可能存在的异方差问题，对核心解释变量人口老龄化以及控制变量中的物资资本投资和基础设施建设水平进行对数化处理。并且本文的实证模型均是根据 Hausman 检验来选择适合模型的固定效应(FE)或随机效应(RE)估计方法。这里，首先考察人口老龄化作用于经济高质量发展水平的直接效果，具体的回归结果如表 3 所示。结果显示，采用双向固定效应时，核心解释变量前的系数不显著，其原因可能是只存在不随时间而变的遗漏变量。并且通过时间联合显著性检验也证明了模型中不包括时间效应，因此，本文只采用控制省份的固定效应模型。此时的检验结果发现核心解释变量前系数显著为正，说明人口老龄化对经济高质量发展具有显著的促进作用。进一步考虑到人口老龄化对本地经济高质量发展水平的影响可能具有时滞性。为缓解变量的滞后效应对模型估计结果造成的偏误，这里将滞后一期的人口老龄化代入模型再回归，核心解释变量滞后一期的回归结果报告于表 3 第(4)-(5)列。与当期变量回归结果第(2)-(3)列对比发现：模型中采用滞后一期人口老龄化进行回归，其核心解释变量的估计系数的方向虽未发生变化且其系数值变化也不明显，但未通过显著性检验，这说明人口老龄化的滞后效应对模型估计结果并不影响，下文仍然采用当期变量为基准进行讨论。

在控制变量中，物质资本投资与经济高质量发展呈现显著正向相关关系，说明实现经济高质量发展离不开物质资本的支撑。政府干预对经济高质量发展的影响显著为负，可能是因为政府支出过多，造成市场利率上升进而使得私人投资和支出相应地下降，从而在一定程度上降低了经济发展质量。另外金融发展水平对经济高质量发展的影响也显著为负，其可能的原因是金融机构贷款余额呈现出越来越快的增长趋势意味着市场流动货币增多，这样会造成货币的贬值以及通货膨胀，进而对经济高质量发展产生负面影响。基础设施水平对经济高质量发展的影响不显著，说明基础设施水平对经济高质量发展的促进作用还尚未充分发挥出来。

表 3 人口老龄化对经济高质量发展的影响：基准回归结果

变量	核心解释变量：当期		核心解释变量：滞后一期	
	FE		FE	
lnO1d	0.434(0.373)	0.489*(0.274)		
L.lnO1d			0.723(0.437)	0.612(0.364)
lnInv	0.541*(0.312)	0.518*(0.264)	0.472(0.342)	0.443(0.284)
Cov	-3.902**(1.489)	-3.285**(1.331)	-3.870**(1.752)	-3.038*(1.547)

续表 3

变量	核心解释变量：当期		核心解释变量：滞后一期	
	FE		FE	
Fin	-0.070**(0.026)	-0.042**(0.015)	-0.070**(0.026)	-0.044**(0.018)
lnInf	0.448(1.051)	1.014(0.852)	0.560(1.073)	1.089(0.911)
_cons	4.984(6.204)	8.243(5.020)	6.315(6.418)	8.911(5.428)
省份效应	Yes	Yes	Yes	Yes

时间效应	Yes	No	Yes	No
Obs.	300	300	270	270
N	30	30	30	30
R ²	0.204	0.178	0.180	0.155

(二)人口老龄化的经济高质量发展效应的区域异质性

鉴于中国各地区资源禀赋和经济发展水平差距较大，人口老龄化在程度上也存在一定的差异，用整体样本进行回归可能无法识别不同区域下二者关系上的差异，因此将中国分为东中西部地区，进一步考察不同地区的人口老龄化对经济高质量发展的影响差异，具体的回归结果如表4所示。

从分区域的估计结果看，人口老龄化对中部地区经济高质量发展的影响不显著，可能的原因是中部地区经济发展和人口结构处于比较均衡状态，未受到人口老龄化的冲击。人口老龄化对东西部地区经济高质量发展的影响与全样本结果一致均显著为正，并且对西部地区的影响效应要明显大于东部地区。可能的原因是，东部地区人口老龄化程度因吸收大量年轻劳动力而有所缓解但同时该地区老年产业的发展也受到了抑制。根据生命周期消费理论，人的消费能力主要取决于他的财富水平和对商品的喜好程度，而在不同的年龄段这两个因素也存在明显差异，庞大的老年群体会亟需老年服务行业规模的扩张及各种相关配套设施的完善，这恰恰推动了新兴技术密集型制造业的蓬勃发展[24]，并且随着人均收入的提高，老年人逐渐享受品质生活，而东部地区大多生活节奏较快，老年人需要将更多的时间和精力用于帮助子女抚养下一代，消费需求会受到遏制无法全面释放，因此弱化了人口老龄化的影响效应。西部地区大多生活节奏较慢，年轻人有更多的时间照顾家庭，给了老年人更多的休闲娱乐空间，需求总量的提升会倒逼其加快技术创新，促进产业结构进行调整，使得人口老龄化对西部地区的经济高质量发展水平的作用更明显一些。

表4分区域回归结果

变量	东部地区	中部地区	西部地区
	FE	RE	FE
lnOld	0.385* (0.206)	-0.051 (0.377)	1.214** (0.488)
lnInv	0.913*** (0.115)	0.057 (0.149)	-0.020 (0.356)
Cov	-2.435 (4.708)	-5.173*** (0.823)	-1.779 (1.478)
Fin	-0.040*** (0.011)	0.089* (0.048)	-0.136** (0.058)

续表4

变量	东部地区	中部地区	西部地区
	FE	RE	FE

lnInf	-0.976 (1.121)	0.105 (0.795)	3.848* (1.773)
_cons	-2.544 (7.899)	1.109 (4.902)	23.284** (9.689)
Obs.	110	80	110
N	11	8	11
R ²	0.374	0.262	0.271

(三)人口老龄化对经济高质量发展影响的稳健性检验

为了检验人口老龄化对经济高质量发展回归结果的稳健性，从改变主要变量的测度指标和删减部分控制变量两个方面进行：一方面使用老年抚养比(具体指的是 65 岁及以上老年人口占劳动年龄人口的比重)替代之前用 65 岁及以上人口占总人口的比重作为人口老龄化的代理指标，另一方面通过删减控制变量中的基础设施水平来进一步进行实证检验。

由表 5 可以发现，在采用改变主要变量的测度指标和删减部分控制变量的方法重新进行估计后，人口老龄化的系数大小虽然与前面的模型存在差异，但在符号和显著性上与前文保持一致，本文的核心结论和主要发现没有发生实质性变化，从而进一步验证了上文分析的合理性。

表 5 稳健性检验结果

变量	模型 1	模型 2
	FE	FE
lnOld	0.269 (0.291)	0.498** (0.215)
lnInv	0.542* (0.299)	0.629*** (0.223)
Cov	-3.887** (1.533)	-2.911** (1.377)
Fin	-0.077*** (0.025)	-0.032** (0.014)
_cons	1.903** (0.738)	2.136*** (0.570)
省份效应	Yes	Yes
时间效应	Yes	No
Obs.	300	300
N	30	30
R ²	0.197	0.148

(四)人口老龄化影响经济高质量发展的空间计量检验

在基准回归的基础上，我们借助空间计量模型进一步研究空间效应下人口老龄化对经济高质量发展的影响。表 6 报告了回归结果。根据结果可以看出：邻接距离权重矩阵下的空间自回归系数 ρ 是显著为正的，这表明中国经济发展质量在空间上存在显著的关联性；同时人口老龄化对本地区经济高质量发展的影响在邻接和地理距离权重下均显著为正，而在经济距离权重下不显著的主要原因可能是对于本身所要研究的被解释变量经济高质量发展水平与该权重存在内生关联。在地理距离下人口老龄化对经济高质量发展的空间溢出效应为负，说明一个地区人口老龄化过高不利于周边地区经济高质量发展水平的提升，可能的原因是老年人口过高导致劳动力短缺，地方政府会采取措施吸引周边地区人口流入从而对周边地区经济高质量发展产生不利影响。lnInv、Cov 的空间溢出系数均不显著，但其本身系数与基准回归符号一致且显著，这意味着物质资本投资、政府的干预仅对本地区的经济高质量发展有影响，对其他地区作用效果发挥的并不明显。Fin 只有在地理距离权重下其空间溢出效应显著为正，可能的原因是，在将空间要素纳入模型后，实力雄厚的金融机构会将资金投入周边地区，由此加大了其他地区的资金储备，资金得到更好的周转使得各项投资加快进程从而带动其他地区的经济发展。lnInf 的空间溢出系数与本身系数虽与基准回归中符号相反，但均不显著。

表 6 人口老龄化对经济高质量发展的影响：空间效应 SDM 模型

	模型 3	模型 4	模型 5
空间权重	W1	W2	W3
估计方法	RE	RE	RE
lnOld	0.674** (0.301)	0.568* (0.314)	0.457 (0.346)
lnInv	0.590** (0.234)	0.507** (0.247)	0.548** (0.269)
Cov	-3.779*** (1.347)	-3.850** (1.538)	-3.800*** (1.409)
Fin	-0.047 (0.052)	-0.088*** (0.034)	-0.040 (0.034)
lnInf	-0.324 (0.833)	-0.413 (0.759)	-1.021 (0.725)
w. lnOld	-0.414 (0.425)	-0.632* (0.381)	0.143 (0.343)
w. lnInv	-0.304 (0.269)	0.076 (0.250)	0.213 (0.216)
w. Cov	0.353 (1.593)	0.033 (1.871)	0.881 (2.136)
w. Fin	0.067 (0.059)	0.120*** (0.032)	0.043 (0.031)
w. lnInf	-0.433 (0.698)	-0.837 (0.701)	-0.368 (0.556)
ρ	0.224** (0.109)	0.076 (0.118)	-0.090 (0.063)
_cons	-2.892 (4.192)	-6.606 (4.949)	-5.719 (6.759)
Obs	300	300	300
R ²	0.360	0.253	0.412

LeSage 和 Thomas-Agnan^[36]指出空间计量模型中包含了空间交互效应项，直接利用回归系数分析解释变量变化对被解释变量

的影响是不准确的，所以需要影响效应进行分解。据上文空间效应分析结果看，在地理距离权重下人口老龄化和经济发展质量的空间溢出系数均是显著的，因此本文汇报该权重下随机效应模型的各项空间效应的分解结果。值得注意的是，一个地区能够通过溢出效应对周边地区产生影响，而周边地区也会将这种效应反向溢出至原地区，这种反向溢出效应也称为反馈效应，可以用直接效应与变量回归系数二者数值之差来反映。效应分解结果如表 7 所示：人口老龄化的回归系数为 0.568，直接效应为 0.571，间接效应为-0.619，反馈效应经计算可得为 0.003。即本地区人口老龄化每提高 1%，会让本地区经济高质量发展提高 0.568%，其中仅有 0.003% 的提高是由周边地区反馈而来。此外，人口老龄化每提高 1 个百分点会导致周边地区经济高质量发展下降 0.619%。

表 7 各因素对经济高质量发展影响的效应分解

	估计系数	反馈效应	直接效应	间接效应	总效应
lnOld	0.568*(0.314)	0.003	0.571*(0.318)	-0.619(0.388)	-0.048(0.308)
lnInv	0.507**(0.247)	-0.008	0.499**(0.237)	0.116(0.247)	0.615**(0.279)
Cov	-3.850**(1.538)	0.121	-3.729**(1.475)	-0.304(2.016)	-4.033**(1.833)
Fin	-0.088*** (0.034)	0.002	-0.086** (0.034)	0.122(0.031)	0.036** (0.015)
lnInf	-0.413(0.759)	-0.019	-0.432(0.742)	-0.943(0.747)	-1.375(0.925)

五、作用机制的检验

(一) 中介效应模型的设定

接着我们深入分析人口老龄化影响经济高质量发展的传导机制。采用 Hayes^[37] 检验中介效应的方法，引入劳动力供给(Wor)、人力资本积累(Hum)和技术创新(Inn)三个中介变量来构造检验模型，具体如下：

$$Hqed_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Old_{it} + \alpha_2 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 Old_{it} + \beta_2 X_{it} + \mu_{it} \quad (6)$$

$$Hqed_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Old_{it} + \gamma_2 M_{it} + \gamma_3 X_{it} + \delta_{it} \quad (7)$$

在方程(5)-(7)中，除中介变量由 M 表示外，解释变量和控制变量均与前文所述一致，此处不再赘述。依照中介效应相关理论， α_1 、 γ_1 和 $\beta_1 \gamma_2$ 可以用来分别衡量人口老龄化对经济高质量发展总效应、直接效应和间接效应的大小。

(二) 中介变量选取和数据说明

本文选取的中介变量包括：(1) 劳动力供给(Wor)：用劳动年龄人口比重衡量。(2) 人力资本水平(Hum)：采用 6 岁及以上人口的平均受教育年限来衡量，人均受教育年限=(未上过学人口数×0+小学人口数×6+初中人口数×9+高中人口数×12+大专以上人口数×16)/6 岁及以上人口数，以上数据均来源于历年《中国人口与就业统计年鉴》。(3) 技术创新(Inn)：用中国各地区专利申请授权数进行衡量，相关数据来自于历年《中国科技统计年鉴》。

(三) 估计结果分析

通过前文的理论机制阐述，总结出人口老龄化会从劳动力供给、人力资本积累及技术创新三条路径对经济高质量发展产生影响，为确定这三条路径是否真实存在，下边将依次进行检验，检验结果如表 8 所示。模型 6 中人口老龄化的回归系数显著为正，说明人口老龄化加剧能够驱动经济高质量发展。模型 7 中人口老龄化的估计系数显著为负，说明老龄化加剧会抑制劳动力的供给；模型 8 中劳动力供给的回归系数显著为正，表明劳动力供给有利于经济高质量发展水平的提升，综合模型 7 和模型 8 的结果发现人口老龄化能够通过降低劳动力供给对经济高质量发展产生不利影响，从而验证了假设 A2。模型 9 中人口老龄化的系数为正，说明人口老龄化有利于人力资本积累；模型 10 中人力资本积累的回归系数为正，说明人力资本积累对经济高质量发展的提升起着促进作用，将模型 9 和模型 10 的结果结合起来看，发现人口老龄化会通过人力资本积累这条路径对经济高质量发展产生积极影响，进而验证了假设 B1。模型 11 中人口老龄化的系数估计值显著为正，表明人口老龄化有利于技术创新水平的提高；模型 12 中技术创新的回归系数显著为正，表明技术创新能够驱动经济高质量发展，综合模型 11 和模型 12 结果，发现人口老龄化能够通过促进技术创新这条路径从而对经济高质量发展起着积极作用，由此验证了假设 C1。人口老龄化在模型 8 中的系数显著不等于 0，表明在人口老龄化→劳动力供给→经济高质量发展这条路径上，劳动力供给发挥着部分中介效应，但其系数在模型 10 和模型 12 中均未能通过显著性检验，说明在人口老龄化→人力资本积累→经济高质量发展和人口老龄化→技术创新→经济高质量发展这两条路径上人力资本积累和技术创新发挥着完全中介效应，因此应该加大教育和技术研发投入，避免中介变量不足影响中国经济高质量发展。

表 8 人口老龄化对经济高质量发展的中介效应检验

变量	模型 6	模型 7	模型 8	模型 9	模型 10	模型 11	模型 12
	Hqed	lnWor	Hqed	lnHum	Hqed	lnInn	Hqed
lnOld	0.695*** (0.251)	-0.054*** (0.013)	1.176*** (0.233)	0.060*** (0.023)	0.338 (0.216)	2.831*** (0.290)	-0.037 (0.276)
lnWor			8.831*** (1.040)				
lnHum					5.925*** (0.549)		
lnInn							0.259*** (0.048)
lnInv	-0.854*** (0.179)	-0.057*** (0.009)	-0.350** (0.171)	-0.063*** (0.016)	-0.480*** (0.156)	-0.482** (0.207)	-0.729*** (0.173)
Cov	-2.317*** (0.608)	-0.047 (0.031)	-1.898*** (0.548)	0.074 (0.055)	-2.757*** (0.517)	-6.202*** (0.702)	-0.714 (0.654)
lnInf	-1.312*** (0.127)	-0.008 (0.006)	-1.245*** (0.114)	-0.075*** (0.011)	-0.865*** (0.115)	-0.223 (0.147)	-1.254*** (0.122)
_cons	-5.664*** (1.029)	-0.483** (0.052)	-1.394 (1.052)	1.867*** (0.093)	-16.726*** (1.345)	16.414*** (1.188)	-9.907*** (1.263)

N	300	300	300	300	300	300	300
Aj-R ²	0.708	0.308	0.765	0.439	0.790	0.614	0.733

六、结论与启示

本文基于 2009-2018 年中国省级面板数据，基于“五大发展理念”构建评价指标体系，借助主成分分析方法对中国各地区的经济高质量发展水平进行测度与评价，在对人口老龄化作用经济高质量发展机制分析的基础上，构建面板数据计量模型和空间效应模型等方法进行实证分析。研究发现：(1)人口老龄化能够显著促进中国经济高质量发展，但在影响程度上存在区域异质性，人口老龄化对西部地区经济高质量发展的驱动作用明显高于东部地区，而对中部地区经济高质量发展的影响不显著。(2)在考虑空间效应的情况下，发现人口老龄化对本地区经济高质量发展具有显著的促进作用，但不利于周边地区经济高质量发展水平的提升。(3)机制检验的结果发现，人口老龄化能够通过增加人力资本积累和加快技术创新这两个渠道促进经济高质量发展，同时也会通过减少劳动力供给对经济高质量发展造成负面影响。

基于上述研究结论，本文提出如下政策建议：

第一，明确各区域人口年龄结构的差异以及经济发展质量的不同，因地制宜制定产业政策，推动产业的区域转型和升级。分区域实证结果显示，人口老龄化对西部地区经济高质量发展的影响最大，这表明在人口老龄化日益加剧的情况下，西部地区为了城市化能够持续发展，加快了产业结构的调整，发展与老龄化相适应的产业。鉴于此，中国各区域产业结构的调整与优化升级，不仅要充分利用本地地区的比较优势，还要综合考虑各区域人口老龄化的现实状况、未来发展趋势，充分考虑生产要素的空间分布以及未来可能的流动情况，因地制宜的制定相关产业发展政策提升人口结构和产业结构的匹配效率，从而推动中国经济高质量发展。

第二，提升人力资本水平，助力经济高质量发展。本文研究发现，人口老龄化能够通过提高人力资本积累对经济高质量发展产生积极影响。首先，健康是人力资本的重要组成部分，国家应搭建覆盖城乡的健康服务体系，提升国民的心理健康水平和身体素质。其次，国家应加大教育和技能培训的力度，搭建多层次教育平台，使不同年龄、不同学历的人都能找到适合自己的学习和培训平台，以扩大人力资本存量。最后，要完善社会保障和社会救助体系，当老年人衣食得到保证时，他们才能有充足的精力帮助子女抚养孩子，从而使年轻人从繁杂的家庭生活中解放出来，进而年轻人才会有更多的时间用于工作和学习，使得人力资本得到积累，从而推动经济向高质量发展。

第三，提升技术创新水平，加速技术创新进程。通过实证发现人口老龄化会通过技术创新效应促进经济高质量发展，且技术创新具有完全中介显著效应。与人口老龄化相伴的是青壮年人口占比下降，这种趋势往往具有不可逆性，短期内很难改变，迫切要求企业通过技术创新，用先进的机器人和人工智能技术代替人类的劳动。所以，各级政府应对创新活动提供政策支持和资金保障，激励高校进行科研创新，尤其是基础科学方面的科研创新。高校和科研院所应加强与企业的合作，及时了解企业的相关需求，将最新研究成果应用到企业生产当中，通过交流与合作进一步提升企业的技术创新能力，从而加速人口老龄化倒逼技术革新的进程，进而推动经济高质量发展。

参考文献：

[1] 蔡昉. 人口转变，人口红利与经济增长可持续——兼论充分就业如何促进经济增长[J]. 人口研究，2004(2):2-9.

[2] 徐现祥，李书娟，王贤彬，毕青苗. 中国经济增长目标的选择：以高质量发展终结“崩溃论”[J]. 世界经济，

2018, 41(10):3-25.

[3]郭文伟,周媛.土地财政会促进经济高质量发展吗?——基于城镇化和产业结构升级的中介效应视角[J].南方金融,2020(10):28-39.

[4]刘彤彤,汪丽娟,吴福象.技术周期内的设备投资与经济高质量发展[J].商业研究,2020(06):85-95.

[5]上官绪明,葛斌华.科技创新、环境规制与经济高质量发展——来自中国278个地级及以上城市的经验证据[J].中国人口·资源与环境,2020,30(06):95-104.

[6]余奕杉,高兴民,卫平.生产性服务业集聚对城市群经济高质量发展的影响——以长江经济带三大城市群为例[J].城市问题,2020(07):56-65.

[7]鲁邦克,邢茂源,杨青龙.中国经济高质量发展水平的测度与时空差异分析[J].统计与决策,2019,35(21):113-117.

[8]郑耀群,葛星.中国经济高质量发展水平的测度及其空间非均衡分析[J].统计与决策,2020,36(24):84-88.

[9]陈景华,陈姚,陈敏敏.中国经济高质量发展水平、区域差异及分布动态演进[J].数量经济技术经济研究,2020,37(12):108-126.

[10]张腾,蒋伏心,韦朕韬.财政分权、晋升激励与经济高质量发展[J].山西财经大学学报,2021,43(02):16-28.

[11]欧进锋,许抄军,刘雨骐.基于“五大发展理念”的经济高质量发展水平测度——广东省21个地级市的实证分析[J].经济地理,2020,40(06):77-86.

[12]曹润林,陈海林.税收负担、税制结构对经济高质量发展的影响[J].税务研究,2021(01):126-133.

[13]刘亚雪,田成诗,程立燕.世界经济高质量发展水平的测度及比较[J].经济学家,2020(05):69-78.

[14]李中秋,马文武,李梦凡.我国人口老龄化的经济效应——来自省级面板数据的证据[J].人口与发展,2017,23(06):26-35,45.

[15]刘成坤,赵昕东.人口老龄化对经济增长的影响及溢出效应研究——基于空间杜宾模型[J].经济问题探索,2018(06):21-32.

[16]Lee H H, Shin K. Nonlinear Effects of Population Aging on Economic Growth[J]. Japan and the World Economy, 2019, 51.

[17]Kitao S, Mikoshiba M. Females, the Elderly, and also Males: Demographic Aging and Macroeconomy in Japan[J]. Journal of the Japanese and International Economies, 2020, 56.

[18]盖晓敏,张双双.人口老龄化对中国经济增长的影响研究——基于劳动力供给和资本投资视角[J].山东社会科学,2018(06):163-167.

-
- [19]张鹏, 张磊. 老龄化、产业结构高级化与经济增长——兼论如何缩小地区收入差距[J]. 南京社会科学, 2019(05):18-26, 33.
- [20]徐瑾, 潘俊宇. 产业结构优化视角下的人口老龄化与我国经济增长[J]. 经济问题, 2020(09):62-71.
- [21]杨杰, 罗云. 中国人口老龄化、技术创新与经济增长的动态影响分析[J]. 科技与经济, 2015, 28(03):20-25.
- [22]谢雪燕, 朱晓阳. 人口老龄化、技术创新与经济增长[J]. 中国软科学, 2020(06):42-53, 76.
- [23]刘成坤, 林明裕. 人口老龄化、人力资本积累与经济高质量发展[J]. 经济问题探索, 2020(07):168-179.
- [24]何冬梅, 刘鹏. 人口老龄化、制造业转型升级与经济高质量发展——基于中介效应模型[J]. 经济与管理研究, 2020, 41(01):3-20.
- [25]冯剑锋, 陈卫民. 我国人口老龄化影响经济增长的作用机制分析——基于中介效应视角的探讨[J]. 人口学刊, 2017, 39(04):93-101.
- [26]Behaghel L, Greenan N. Training and Age-Biased Technical Change[J]. Annals of Economics and Statistics/Annales d' Économie et de Statistique, 2010, (99/100):317-342.
- [27]Gradstein M, Kaganovich M. Aging Population and Education Finance[J]. Journal of Public Economics, 2004, 88(12):2469-2485.
- [28]Boucekkine R, Croix D D L, Licandro O. Vintage Human Capital, Demographic Trends, and Endogenous Growth[J]. Journal of Economic Theory, 2002, 104(2):340-375.
- [29]Levin S G, Stephan P E. Research Productivity Over the Life Cycle:Evidence for Academic Scientists[J]. The American Economic Review, 1991, 81(1):114-132.
- [30]Kanfer R, Ackerman P. Individual Differences in Work Motivation:Further Explorations of a Trait Framework[J]. Applied Psychology, 2000, 49(3):470-482.
- [31]姚东旻, 李三希, 林思思. 老龄化会影响科技创新吗——基于年龄结构与创新能力的文献分析[J]. 管理评论, 2015, 27(08):56-67.
- [32]Ang J B, Madsen J B. Imitation Versus Innovation in an Aging Society:International Evidence since 1870[J]. Journal of Population Economics, 2015, 28(2):299-327.
- [33]邓美薇, 张季风. 技术创新对提升日本经济增长质量的驱动作用研究——基于日本都道府县的动态面板数据的分析[J]. 现代日本经济, 2018, 37(05):69-80.
- [34]王笏旭, 王淑娟. 人口老龄化、技术创新与经济增长——基于要素禀赋结构转变的视角[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2017, 37(06):27-38.

[35]叶宗裕. 关于多指标综合评价中指标正向化和无量纲化方法的选择[J]. 浙江统计, 2003 (04):25-26.

[36]LeSage J M, Thomas-Agnan C. Interpreting Spatial Econometric Origin-Destination Flow Models[J]. Journal of Regional Science, 2015, 55 (2) :188-208.

[37]Hayes A F. Beyond Baron and Kenny: Statistical Mediation Analysis in the New Millennium[J]. 2009, 76 (4) :408-420.