

中国省域人口老龄化、数字经济对经济高质量发展的空间效应分析

胡乐婵

北方民族大学数学与信息科学学院 宁夏银川

【摘要】目的 考察人口老龄化、数字经济对经济高质量发展的影响效应，为我国积极应对人口老龄化问题，推动数字经济和经济高质量发展提供一定的参考价值。**方法** 基于2004-2021年中国30个省市的面板数据，采用熵权法分别测算经济高质量发展和数字经济发展水平评价指标体系的结果，运用双向固定空间杜宾模型探讨我国人口老龄化、数字经济对经济高质量发展的影响效应。**结论** 人口老龄化对经济高质量发展产生负向影响，数字经济对经济高质量发展产生正向影响。

【关键词】 人口老龄化；经济高质量发展；数字经济；空间杜宾模型

【基金项目】 北方民族大学研究生创新项目“人口老龄化背景下宁夏康养小镇需求影响因素分析”（YCX22084）

【收稿日期】 2023年10月20日 **【出刊日期】** 2023年11月30日 **【DOI】** 10.12208/j.jmba.20230006

Analysis of the spatial effects of China's provincial population aging and digital economy on high-quality economic development

Lechan Hu

School of Mathematics and Information Science, North Minzu University, Yinchuan, Ningxia

【Abstract】Objective Examining the impact of population aging and digital economy on high-quality economic development, provides certain reference value for China to actively respond to the problem of population aging and promote the digital economy and high-quality economic development. **Method** Based on the panel data of 30 provinces and cities in China from 2004 to 2021, the entropy weight method was used to measure the results of the evaluation index system of high-quality economic development and digital economy development level, and the two-way fixed space dubin model was used to explore the impact of China's aging population and digital economy on high-quality economic development. **Conclusion** Population aging has a negative impact on high-quality economic development, and the digital economy has a positive impact on high-quality economic development.

【Keywords】 Population aging; High-quality economic development; Digital economy; Space dubin model

1 引言

随着人口老龄化的不断加深，其对经济社会发展的影响逐渐凸显。人口老龄化会带来劳动力供给减少、家庭和社会的养老负担加重等问题，但人口老龄化也是大力发展“银发经济”的机遇，同时人口老龄化可能会倒逼产业结构升级，推动技术创新。人口老龄化对经济高质量发展的影响效应具有一定的复杂性。2021年国务院印发的《“十四五”数字经

济发展规划》中指出，数字经济是继农业经济、工业经济之后的新的主要经济形态。促进数字经济发展，推动数字经济与实体经济相互融合，有助于增强我国经济实力，推动经济质量提升，促进经济高质量发展。随着信息时代的发展，数字经济成为引领经济发展、构建国际经济新格局的核心力量。毫无疑问，数字经济有助于技术进步，先进的技术可以降低社会对传统劳动力的依赖，提高社会劳动生产率，

缓解人口老龄化对经济高质量发展的负面影响。但是，在老龄化的背景下，数字经济的快速发展带来了不可忽视的“数字鸿沟”问题。数字化基础薄弱问题也可能造成资金浪费并增加财政负担，阻碍经济高质量发展。

目前大多数文献是以经济高质量发展水平的测度为重点，主要采用单一指标^[1-3]或者构建综合评价指标体系^[4,5]的方法。人口老龄化对经济高质量发展的影响研究处于起步阶段，大多数文献主要侧重于人口老龄化对经济发展的影响效应，并且研究结论有所不同。有学者认为人口老龄化的加剧会抑制经济发展^[6,7]，也有研究表明人口老龄化会促进经济发展^[8,9]。除此之外，贺俊等（2020）认为人口老龄化对经济增长的抑制作用随着技术进步水平的提高逐渐减弱^[10]，谢雪燕和朱晓阳（2020）发现人口老龄化对经济增长的影响并不显著^[11]。Yang 等（2021）研究发现人口老龄化对经济增长的影响呈先抑制后促进的“倒U型”^[12]。国内外学者进行关于人口老龄化与经济高质量发展的研究较少，且人口老龄化与经济高质量发展的相关关系研究结论也存在不一致^[13-15]。关于数字经济与经济高质量发展相关研究，学者们多从作用路径^[16]、作用机制^[17,18]和中介效应

^[19,20]等角度，关于二者关系多数学者从居民消费水平、产业结构等视角出发，或者仅分析数字经济对我国某个产业经济高质量发展的影响。

基于以上背景及文献分析，利用空间计量模型深入探究人口老龄化、数字经济对经济高质量发展的空间溢出效应，完善和丰富了相关研究的不足，同时为推动我国各省市之间经济发展质量的协调性和平衡性提供理论支撑。

2 指标体系构建及变量说明

2.1 评价指标体系构建

（1）数字经济指标体系构建

根据以往学者对于数字经济内涵的诠释解析，本文对数字经济做出如下定义：数字经济是利用数据资源作为生产要素，通过信息网络平台传播，运用数字技术进行相关的各项经济活动的总和。考虑到通过数字经济相关产业的增加值进行测算不仅会受到数据缺失的限制，产业界定误差也会对测度结果造成影响，而指标体系评价法在指标选取上具有较强的灵活性和可操作性。本文从数字化基础、数字化应用和数字化潜力三个子系统出发，选择 15 个指标构建数字经济发展水平综合评价指标体系，所有指标均为正向，具体指标如下表 1。

表 1 中国省域数字经济发展水平综合评价指标体系

目标层	子系统	指标层
数字经济发展水平评价指标体系	数字化基础	长途光缆线路长度（万公里）
		移动电话交换机容量（万户）
		互联网宽带接入端口（万个）
		移动电话普及率（部/百人）
		互联网普及率（%）
	数字化应用	技术市场成交额/GDP（%）
		人均电信业务量（万元）
		信息传输、软件和信息技术服务业就业人员占比（%）
		信息传输、软件和信息技术服务业固定资产投资占比（%）
		R&D 人员全时当量（万人）
	数字化潜力	R&D 经费（亿元）
		国内三种专利申请授权数（万件）
		普通高等学校数量（所）
		普通高等学校招生数（万人）
		普通高等学校专任教师数（万人）

(2) 经济高质量发展指标体系构建

本文参考以往文献中关于经济高质量发展的评价指标体系，从指标体系的科学性、可操作性和系统性出发，结合新发展理念深刻内涵，从创新、协调、绿色、开放和共享五个一级指标着手，细分出 9

个二级指标，选择 20 个测度标构建中国省域经济高质量发展评价指标体系。具体指标见下表 2。其中城乡收入比、城乡消费比、污染排放指标和城镇失业率为负向指标，其余指标均为正向。

表 2 中国省域经济高质量发展水平综合评价指标体系

主指标	一级指标	二级指标	测度指标	
经济高质量发展评价指标体系	创新	创新投入	R&D 投入强度 (%)	
			R&D 人员全时当量 (万人)	
		创新产出	国内三种专利申请数 (万件)	
			技术市场成交额/GDP (%)	
	协调	城乡协调	城乡收入比 (%)	
			城乡消费比 (%)	
		产业协调	城镇化率 (%)	
			第三产业占 GDP 比重 (%)	
	绿色	环境治理	第二产业占 GDP 比重 (%)	
			工业污染治理完成投资占 GDP 比重 (%)	
		污染排放	废水化学需氧量/GDP (吨/万元)	
			二氧化硫排放量/GDP (吨/万元)	
	开放	对外开放	工业固体废物产生量/GDP (吨/万元)	
			外贸开放度 (%)	
		社会保障	外资依存度 (%)	
			每万人拥有公共交通数量 (辆)	
	共享	民生福祉	每万人拥有卫生技术人员数 (人)	
			每万人拥有卫生机构床位数 (张)	
				城镇失业率 (%)
				人均 GDP (元)

2.3 变量说明

根据数据的可得性，本文以除西藏自治区和港澳台地区以外的 30 个省市为研究对象，选取的研究时段为 2004-2021 年。本文以各省市 65 岁及以上人口数占总人口数的比重表示人口老龄化水平，数值越大，地区老龄化越严重。数据来源于历年《中国统计年鉴》。除人口普查年份数据以外，其余年份均采用《中国统计年鉴》中的抽样数据进行测算。本文选择熵值法来确定计算数字经济和经济高质量发展的各指标权重，在一定程度上避免主观因素引起的偏差。专利数据来自于中国研究数据服务平台

(CNRDS)，其余数据均来源于《中国统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《第三产业统计年鉴》以及各省市统计年鉴和统计公报。对于原始数据的缺失值，本文按照该数据的年均增长率进行补齐。对于以美元计价的数据，根据统计局的年均汇率进行调整。

本文在模型中加入了以下控制变量，有助于提高模型准确性。(1) 产业结构：用第三产业增加值占地区生产总值的比重表示，数据来源于历年《中国统计年鉴》；(2) 对外开放程度：以进出口贸易总额占地区生产总值的比重衡量，进出口额已按照

统计局的年均汇率进行调整,数值越大表明地区对外开放程度越高,数据来源于历年《中国统计年鉴》;

(3) 经济发展水平:用人均地区生产总值来表示,数值越高说明该地区经济发展水平越高,数据来源于历年《中国统计年鉴》;(4) 市场化程度:根据《中国分省份市场化指数报告》获取 2004-2019 年市场化指数,2020 年和 2021 年数据采用历年数据的年均增长率来预测;(5) 人力资本水平:采用每十万人中普通高校在校生人数来表示,数据来源于历年《中国统计年鉴》。各变量的描述性统计分析

结果如表 3 所示。

3 实证分析

3.1 空间相关性分析

本文在地理邻接矩阵的基础上,采用全局 Moran'I 对中国省域经济高质量发展进行空间相关性检验,计算 30 个省市的空间自相关程度。结果见表 4。2004-2021 年经济高质量发展的全局 Moran'I 处于波动状态,数值介于 0.249-0.347 之间,并且在 1%的显著性水平下通过检验,我国省域经济高质量发展存在显著的空间正相关性。

表 3 各变量的描述性统计结果

变量名称	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
经济高质量发展 (Hq)	540	0.2048	0.0938	0.0638	0.5955
人口老龄化 (Aging)	540	0.1016	0.0250	0.0547	0.1880
数字经济 (Dig)	540	0.1537	0.1084	0.0267	0.7406
老年抚养比 (Odr)	540	0.1402	3.7241	0.0744	0.2670
产业结构 (Str)	540	0.4441	0.0981	0.2860	0.8390
对外开放程度 (Op)	540	0.3025	0.3359	0.0071	1.6640
经济发展水平 (Ec)	540	0.4290	0.2962	0.0420	1.8750
市场化程度 (Mk)	540	7.5752	1.8950	2.9780	12.3900
人力资本水平 (Hc)	540	2.4632	1.0173	0.7452	6.8970

表 4 中国省域经济高质量发展全局 Moran'I 检验结果

年份	指数	Z	P-value	年份	指数	Z	P-value
2004	0.250	2.349	0.009	2013	0.281	2.711	0.003
2005	0.347	3.180	0.001	2014	0.309	2.955	0.002
2006	0.324	3.037	0.001	2015	0.334	3.187	0.001
2007	0.336	3.133	0.001	2016	0.287	2.804	0.003
2008	0.324	3.051	0.001	2017	0.279	2.778	0.003
2009	0.312	2.986	0.001	2018	0.251	2.475	0.007
2010	0.307	2.914	0.002	2019	0.249	2.447	0.007
2011	0.313	2.973	0.001	2020	0.265	2.571	0.005
2012	0.296	2.838	0.002	2021	0.276	2.599	0.005

3.2 空间计量模型检验

为选择最合适的空间计量模型,本文采用 Hausman 检验、LM 检验、Robust-LM 检验、LR 检验和 Wald 检验,表 5 展示了各检验结果。根据表中数据,本文选择双向固定效应下的空间杜宾模型进行实证分析。空间计量模型的一般表达式为:

$$Y_{it} = \rho WY_{it} + \beta X_{it} + \theta WX_{it} + \mu_t + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (3-1)$$

其中, i 表示省份, t 表示时间, Y 是指被解释变量, W 代表空间权重矩阵, X 表示解释变量和控制变量, ρ 、 β 和 θ 表示空间计量模型中的空间相关系数, μ_t 控制空间固定效应, λ_t 控制时间固定效应, ε_{it} 表示随机干扰项。

表 5 空间计量模型选择的相关检验结果

检验方式	统计量	P-value
LM-lag	17.772	0.000
LM-err	43.577	0.000
Robust LM-lag	51.254	0.000
Robust LM-err	77.058	0.000
LR SDM-SAR	20.920	0.004
LR SDM-SEM	22.690	0.002
Wald-lag	21.060	0.004
Wald-err	23.360	0.002
Hausman	377.990	0.000
LR Both-S	66.460	0.000
LR Both-T	404.770	0.000

3.3 模型结果分析

空间杜宾模型回归结果见表 6,空间自回归系数为 0.1984,且在 1%的显著性水平下通过检验,说明我国省域经济高质量发展不仅受到当地相关因素的影响,也与相邻地区的经济发展有关。本地的经济高质量发展对相邻地区的经济高质量发展产生正向的空间溢出效应,可与周边省市的经济质量协同发展。人口老龄化的回归系数为-0.1690,且在 5%的置信水平下显著,人口老龄化对经济高质量发展有显

著的负向空间影响效应。数字经济在 1%的显著性水平下对经济高质量发展产生正向的空间影响效应,影响效应系数为 0.3808。空间滞后项 Wx_aging 的系数通过显著性检验,但 Wx_dig 显著性检验未通过。简单的点估计可能会导致回归结果出现误差,空间滞后项系数不能有效的反映解释变量对被解释变量的边际影响。因此本文用偏微分分解法对空间计量模型回归结果进行分解,分解结果见表 7。

表 6 人口老龄化、数字经济对经济高质量发展影响的回归结果

变量	系数	Main_		P-value	Wx_	
		Z	P-value		系数	Z
Aging	-0.1690	-2.06	0.040	-0.3141	-2.00	0.046
Dig	0.3808	19.29	0.000	0.0465	1.07	0.285
Str	-0.0035	-0.14	0.886	-0.0310	-0.62	0.539
Op	0.1252	14.85	0.000	0.0331	2.11	0.035
Ec	0.0571	4.72	0.000	0.0082	0.34	0.734
Mk	0.0044	3.32	0.001	-0.0110	-4.16	0.000
Hc	-0.0070	-2.35	0.019	-0.0065	-1.19	0.235
ρ	0.1984	3.34	0.001		—	
N			540			
R^2			0.6299			
时间固定			YES			
个体固定			YES			

根据表 7 中的空间效应分解结果可知：（1）人口老龄化对经济高质量发展的直接效应系数为-0.1758，且在 5%的显著性水平下通过检验，表明人口老龄化对当地经济高质量发展具有显著的负向影响。人口老龄化的间接影响系数和总效应系数分别为-0.3181 和-0.4940，并且分别通过了 10%和 1%的显著性检验。人口老龄化对周边省市的经济高质量发展产生显著的负向空间溢出效应，人口老龄化的加深会同时抑制当地和相邻地区的经济高质量发展，

并且对相邻地区的抑制作用较强。（2）数字经济的直接效应系数和间接效应系数分别为 0.3821 和 0.0620，分别在 1%和 10%的显著性水平下通过检验，数字经济的总效应系数也通过了 1%的显著性检验。在其他条件不变的前提下，数字经济指数每提高一个单位，当地经济高质量发展指数会提高 38.21%个单位，相邻地区的指数会提高 6.20%个单位，表明数字经济对当地经济高质量发展的影响与相邻地区相比较较大。

表 7 空间杜宾模型效应分解结果

变量	Aging			Dig		
	系数	Z	P-value	系数	Z	P-value
直接效应	-0.1758	-2.23	0.026	0.3821	18.76	0.000
间接效应	-0.3181	-1.95	0.051	0.0630	1.84	0.065
总效应	-0.4940	-3.27	0.001	0.4451	9.64	0.000

4 结语

综上所述，中国省域经济高质量发展存在显著的空间正相关性，人口老龄化对经济高质量发展产生负向影响，并且通过空间溢出效应阻碍周边地区的经济高质量发展，数字经济对本地和邻近地区的经济高质量发展产生促进作用。据此本文提出以下建议：

（1）充分挖掘老年人力资源，发挥老龄化正向作用。为老年人提供就业机会，开展并鼓励老年人参加再就业技能培训，提高社会人力资本存量，将“人口数量”红利转换为“人口质量”红利，同时发挥老龄人才法“示范效应”，搭建老龄人才传道受业解惑平台，鼓励年轻人向前辈学习知识技能，提高自身综合能力，缓解人口老龄化对人力资本的冲击。应发展多元化老年服务产业，提供更高质量的医疗和养老服务，推动更多以老年人为服务对象的娱乐、旅游、教育等银发产品，满足老年人的全方位需求，推动老年人消费性服务业和养老行业蓬勃发展，利用“银发经济”刺激消费，促进区域经济增长。

（2）深度融合数字化与老龄化，缓解数字鸿沟问题。鼓励老年人以积极的心态迎接数字化时代，主动融入数字化生活。要提高产品适老性，增强服务方式的多样性和程序的简便性，积极向老年群体普及新知识和数字技术，以提高老年人数字素养水平，增加老年人对数字技术的兴趣和接受度。同时

要积极解决老年人在使用智能产品时遇到的问题，帮助老年群体融入数字社会。完善数字化适老顶层设计，保障老年人的数字权益，公益组织、老年机构等社会力量可以开展数字交流活动，对老年人进行智能技术指导，公共服务相关部门也要积极创造更适合老年人的数字服务环境。此外，要推进数字化养老服务，鼓励企业研发智能养老技术，设计智能养老产品，有助于丰富养老产品种类，更全面地满足社会养老需求。

参考文献

- [1] 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.
- [2] Xiangyu Hua, Haiping Lv, Xiangrong Jin. Research on high-quality development efficiency and total factor productivity of regional economies in China[J]. Sustainability, 2021, 13(15).
- [3] 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.
- [4] 张人龙, 蒋维波, 刘小红. 基于混合区间决策方法的经济高质量发展水平测度[J]. 统计与决策, 2022, 38(21): 162-167.
- [5] Lingming Chen, Congjia Huo. The measurement and

- influencing factors of high-quality economic development in China[J]. Sustainability, 2022, 14(15).
- [6] Siow-Li Lai, Tien Ming Yip. The role of older workers in population aging-economic growth nexus: evidence from developing countries[J]. Economic Change and Restructuring, 2021, 55(3).
- [7] 竹志奇, 高珂, 任金凤. 人口老龄化、经济增长与地方政府债务风险——基于动态随机一般均衡框架的分析[J]. 西南金融, 2023, (06): 3-17.
- [8] 吴建飞, 韩程, 张文英, 潘琳. 人口老龄化对技术创新和经济增长的影响研究——基于要素禀赋视角的再检验[J]. 华东经济管理, 2023, 37(02): 103-110.
- [9] Yifan Liang, Nur Syazwani Mazlan, Azali Bin Mohamed, Nor Yasmin Binti Mhd Bani, Bufan Liang. Regional impact of aging population on economic development in China: evidence from panel threshold regression (PTR)[J]. PLoS one, 2023, 18(3): e0282913.
- [10] 贺俊, 张钺, 唐述毅. 人口老龄化、技术进步与经济增长——基于 PSTR 模型的研究[J]. 中国科学技术大学学报, 2020, 50(02): 208-219.
- [11] 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.
- [12] Yingzhu Yang, Rong Zheng, Lexiang Zhao. Population aging, health investment and economic growth: based on a cross-country panel data analysis[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(4).
- [13] 符建华, 曹晓晨. 人口老龄化对中国经济高质量发展的影响研究[J]. 经济问题探索, 2021, (06): 44-55.
- [14] 曹聪灵, 肖国安, 徐邵蕊, 周小渝. 人口老龄化对经济高质量发展的影响——基于财政可持续视角[J]. 财经理论与实践, 2022, 43(01): 114-122.
- [15] 张永凯. 人口迁移视角下老龄化对我国经济高质量发展的影响分析[J]. 河南大学学报(社会科学版), 2023, 63(05): 25-32+152-153.
- [16] 荆文君, 孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架[J]. 经济学家, 2019, (02): 66-73.
- [17] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020, 36(10): 65-76.
- [18] 李慧泉, 简兆权, 毛世平. 数字经济赋能高质量发展: 内在机制与中国经验[J]. 经济问题探索, 2023, (08): 117-131.
- [19] Wei Zhang, Siqi Zhao, Xiaoyu Wan, Yuan Yao. Study on the effect of digital economy on high-quality economic development in China.[J]. PloS one, 2021, 16(9).
- [20] Jun Wang, Guixiang Zhang. Can environmental regulation improve high-quality economic development in China? The mediating effects of digital economy[J]. Sustainability, 2022, 14(19).

版权声明: ©2023 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS