

人口老龄化与经济增长的非线性耦合 ——基于人口红利理论的重构分析

陈柔妍^{1*}, 戴延倩¹, 符家晴²

1. 广东财经大学金融学院, 广东 广州 510000

2. 广东财经大学统计与数据科学学院, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/ASDS.2025080012

摘要：人口老龄化与经济增长之间存在非线性关系，本研究利用2000年至2023年中国的面板数据探讨其关系及其内在机制。实证分析表明，人口老龄化对经济增长的作用呈现先升后降的倒U型曲线，即老龄化初期对经济增长具有积极效应，但后期则转为抑制。通过异质性分析发现，2010年至2020年间，人口老龄化对经济增长的正面影响尤为显著。此外，在经济发达地区，人口老龄化的影响相对平稳，而在经济欠发达地区，其负面影响更为突出。中介效应分析进一步揭示，劳动力供给的变动和储蓄率的变化是老龄化影响经济增长的关键渠道。调节效应分析则指出，银发经济的兴起和数字经济的快速发展能够有效缓冲人口老龄化对经济增长的潜在不利影响。

关键词：人口老龄化；劳动力供给；储蓄率；银发经济；数字经济

The Nonlinear Coupling of Population Aging and Economic Growth – A Reconstruction Analysis Based on the Theory of Demographic Dividend

Chen Rouyan^{1*}, Dai Yanqian¹, Fu Jiaqing²

1. School of Finance, Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou, Guangdong 510000

2. School of Statistics and Data Science, Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : There exists a non-linear relationship between population aging and economic growth. This study uses panel data from China from 2000 to 2023 to explore this relationship and its underlying mechanisms. Empirical analysis shows that the effect of population aging on economic growth follows an inverted U-shaped curve, meaning that in the early stage of aging, it has a positive effect on economic growth, but later turns into a negative one. Through heterogeneity analysis, it is found that the positive impact of population aging on economic growth is particularly significant from 2010 to 2020. Moreover, in economically developed regions, the impact of population aging is relatively stable, while in economically underdeveloped regions, its negative effect is more prominent. The mediation effect analysis further reveals that changes in labor supply and savings rate are the key channels through which aging affects economic growth. The moderation effect analysis indicates that the rise of the silver economy and the rapid development of the digital economy can effectively buffer the potential adverse effects of population aging on economic growth.

Keywords : population aging; labor supply; savings rate; silver economy; digital economy

引言

人口老龄化是全球性的发展议题，中国在2023年，65岁及以上人口数量占总人口数量的比重达7%，已经步入老龄化社会。未来二十余年，中国老龄化进程将呈现加速态势^[1]。与此同时，人口红利理论对经济增长的影响也有所变化。

目前针对从劳动年龄人口比例的角度探讨人口红利对经济增长的影响，主要关注两个问题：第一，老龄化趋势对经济增长的负面影响。首先中国经济的增长长期依赖于人口红利、资本积累和技术进步^[1]，劳动力的充足供给是关键因素^[2]。其次，老龄化趋势削弱了

作者简介：

戴延倩（2005-），女，广东深圳人，本科生，研究方向：金融工程；

符家晴（2004-），女，广东湛江人，本科生，研究方向：数据统计分析、应用统计。

通讯作者：陈柔妍（第一作者）（2005-），女，广东揭阳人，本科生，研究方向：金融工程。

经济增长，居民养老金和工资收入的增长放缓。基于这两个维度，老龄化对储蓄率的负面影响，抑制了投资规模，影响资本积累和技术进步^[3]；加重政府财政负担，部分挤占教育、基础设施等公共支出，降低企业和个人的投资消费意愿。第二，老龄化趋势对经济增长的正向推动。人口老龄化催生的“银发经济”对消费需求的拉动作用^[4]，“数字经济”的发展弥补劳动力的不足^[2]，使得人口老龄化呈倒“U”型关系^[1]。基于此，本文以广义人口红利理论为切入点，引入储蓄率、银发经济、数字经济探讨人口老龄化在经济增长和人口红利理论中的作用机制。

本文可能的边际贡献体现在以下两点：第一，从研究视角来看，已有关于人口老龄化对人口红利影响的文献大多是单一渠道的^[5]，但鲜有研究进一步综合多个维度进行分析。本文在这些理论基础上，从实证层面揭示广义人口红利理论中多维度下，人口老龄化与经济增长的相互作用关系和传导机制。第二，从研究方法上来看^[6]，本文在已有研究方法上引入二次项和交互项，采用非线性耦合的方法，揭示了人口老龄化与经济增长之间的复杂关系。从经济学意义来看，非线性耦合视角的研究，对于将二次项和交互项纳入经济-人口分析具有一定启示意义。但是由于研究范围广泛且观测数据有限，可能无法完全捕捉到区域间的细微差异。且相关的研究变量有不同的代理指标和多维特征，因此，本研究所得结论可能存在一定的约束性和局限性，未来研究可通过引入更多维度的数字经济指标或扩大样本量，进一步拓展与深化相关研究。

一、理论分析与研究假说

(一) 人口红利理论下人口老龄化对经济增长的影响

自马尔萨斯提出，人口与经济之间存在着一种负反馈机制的概念之后，学者们据此对人口红利理论进行了广泛而深入的探讨。随着时代的发展，传统数量论的人口红利理论逐步受到了挑战，形成了以质量为论的人口二次红利理论^[4]。其中，“阻碍效应”理论认为，人口老龄化的持续加剧会对数字技术的创新能力产生负面影响，不利于企业实现转型^[7]；“促进效应”和“工资成本倒逼效应”则认为人口老龄化有利于调整我国当前的产业布局，扩大内需，推动国民生产总值的增长^[8]。总体来看，在人口老龄化的初始阶段，老年群体消费需求的增加对经济发展产生正向推动作用；随着老龄化的加剧，劳动收入的年龄效应增长速度慢于消费的年龄效应，将拉低经济增长的速度^[9]。鉴于此，本文提出：

假说 H1：人口老龄化对经济增长的影响可能呈现倒 U 型关系。

(二) 劳动力供给与储蓄率的中介作用

如前文所述，老龄化对经济增长的影响可能呈现倒 U 型，但在不同的中介作用下，可能呈现出显著差异。在此，需要厘清人口老龄化下，劳动力供给和储蓄率对经济增长的影响。

关于劳动力供给，本文主要从数量方面展开讨论。在数量上，劳动密集型产业易出现供需失衡，导致劳动成本提高，制约行业的发展，抑制整体经济增长^[9]；人力资本的积累将减少，影响儿童和劳动年龄人口教育、工人培训等人力资本投资所产出的效果，进一步削弱经济增长的潜力^[9]；劳动年龄人口也是消费市场的主力军，其减少将降低消费需求，导致市场有效需求不足^[9]。

对于储蓄率而言，储蓄是投资的重要来源，人口老龄化的加剧导致储蓄率的下降将直接影响资本积累速度^[9]，尤其是在资本密集型产业中，储蓄率的下降对资本积累的影响更为显著。其次，储蓄率的下降还增加了金融市场的波动和不确定性，抑制企业的投资和扩张意愿^[10]。最后，储蓄率下降还会对政府财政产生负面影响，降低其税收收入和财政支出能力，削弱政府在基础设施建设、公共服务等领域的投入，进而影响经济增长^[11]。鉴于此，本

文提出：

假说 H2a：劳动力供给缩减是老龄化抑制经济增长的重要路径。

假说 H2b：储蓄率下降加剧老龄化对经济增长的负面影响。

(三) 银发经济和数字经济的调节效应

诚然，随着技术的进步和老龄化趋势的增长，在人口红利理论下，银发经济和数字经济也将作用于人口老龄化对经济增长的影响。首先，银发经济的发展是应对人口老龄化，促进人口经济协调发展的重要进程^[11]。银发需求的规模化，推动了健康养老、文化娱乐和旅游等相关银发产业的发展^[4]。相应的消费需求也由单纯的节俭向多元化，品质化转变，多层次和多样化的银发需求也让更多企业注重适老产业以及养老相关产业的融合培育，将老龄需求作为创新研发的重点，不断推出新产品和服务，为银发经济的持续增长注入活力。因而，虽然传统人口红利消退对经济增长形成一定制约，但是随着中国老年人的消费能力不断提高，消费需求不断增加，带动着养老服务体系建设下相关产业的发展，银发经济的重要力量也推动着经济增长^[12]。鉴于此，本文提出：

H3：银发经济的发展能够弱化人口老龄化对经济增长的负面影响。

其次是数字技术革命带来的数字经济的发展，给经济增长带来了“替代效应”和“创造效应”^[8]。“替代效应”认为，数字经济提高了生产效率，减少了对劳动力的需求，同时数字技术和设备的应用也导致部分传统岗位的消失；“创造效应”则表现为数字经济通过提升生产效率和扩大生产规模，推动了劳动力需求的增长，并促进了就业结构的优化与升级^[8]。而在传统人口红利逐渐消退的背景下，劳动力的短缺、数字技术、数字资本的变革也推动了“人口红利”向“人才红利”的转变。同时数据要素的积累能够激活人力资本红利^[11]，实现更高效率的市场化配置，伴随着数字化转型与人口结构的变化相互交织、协同共振，有效缓解了少子化、老龄化以及区域人口增减分化对经济发展的不利影响。鉴于此，本文提出：

H4：数字经济的发展能够缓解人口老龄化对经济增长的抑制作用。

二、研究设计

(一) 样本数据来源

本文基于2000—2023年中国的面板数据展开研究，相关数据来源于《中国统计年鉴》《中国民政统计年鉴》《中国人口和就业统计年鉴》《中国人口统计年鉴》及《中国经济社会大数据研究平台》采用最新的数据及指标，以确保分析结果的严谨性，为后续模型建立和实证分析奠定坚实基础。

(二) 模型设定与变量选取

首先，为检验人口老龄化对经济增长的影响，本文参考已有研究的模型^[13]和研究设计^[14]，使用老年人口（65岁及以上）与年末总人口的比值，作为人口老龄化 Aging 的指标，在模型中引入了人口老龄化的二次项 Aging²，以检验人口老龄化对经济增长的影响是否呈现 U 型或倒 U 型特征。为消除价格给 GDP 带来的影响，我们使用实际 GDP 增长率 Growth 作为指标，建立如下基准回归模型：

$$Growth = \beta_0 + \beta_1 Aging + \beta_2 Aging^2 + control + \varepsilon \quad (1)$$

其他相关变量被作为控制变量纳入分析框架，主要包括以下四个方面：第一，人力资本水平 HumCapLevel。本文参考相关研究^[9]，以平均受教育年限作为人力资本水平的衡量指标。第二，固定资产投资率 FixInvRate。已有研究表明^[13]，人口老龄化与固定资产投资会通过多种渠道影响经济增长。本文采用固定资产投资占 GDP 的比重来表征固定资产投资率。第三，政府干预 GovInterv。本文以政府财政支出占 GDP 的比重来衡量政府干预力度。第四，对外开放程度 Openness。本文借鉴相关的研究^[14]，采用进出口总额占 GDP 的比重来衡量对外开放程度。

然后，为了研究劳动力供给与储蓄率在人口老龄化下对经济增长影响的中介效应，采用三步法建立如下模型：

$$LS = \gamma_0 + \gamma_1 Aging + control + \varepsilon \quad (2)$$

$$Growth = \theta_0 + \theta_1 Aging + \theta_2 LS + control + \varepsilon \quad (3)$$

$$SR = \delta_0 + \delta_1 Aging + control + \varepsilon \quad (4)$$

$$Growth = \theta_0 + \theta_1 Aging + \theta_2 SR + control + \varepsilon \quad (5)$$

采用就业人员总数与劳动参与率之比来衡量劳动力供给 LS^[12]，其中劳动参与率采用城镇就业人口数与失业人口数之和与劳动年龄人口之比表示^[8]。采用总储蓄与 GDP 的占比来表示储蓄率 SR。

最后，为检验人口老龄化对经济增长的影响如何受到银发经济和数字经济的调节作用，本文建立如下实证模型：

$$Growth = \beta_0 + \beta_1 Aging + \beta_2 Aging \times SED + control + \varepsilon \quad (6)$$

$$Growth = \beta_0 + \beta_1 Aging + \beta_2 Aging \times DED + control + \varepsilon \quad (7)$$

$$Growth = \beta_1 + \beta_2 Aging + \beta_3 Aging^2 + \beta_4 Aging \times SED + \beta_5 Aging \times DED + control + \varepsilon \quad (8)$$

银发经济的解释和指标的设定，利用医疗保健和养老服务支出总和在居民消费中支出中的占比表示^{[11], [15]}。数字经济的定义和指标设定，利用互联网普及率代替^[11]。

(三) 描述性统计分析结果

表1介绍各个变量的描述性统计分析结果。可以看出，因变量经济增长指标 Growth 的均值为 8.258%，最小值是 2.2%，最大值是 14.2%。核心解释变量人口老龄化指标 Aging 的均值为 0.1，最大值为 0.154，最小值为 0.07。

表1：变量描述性统计

| Variable | Obs | Mean | Std. Dev. | Min | Max |
|-------------|-----|----------|-----------|---------|----------|
| Aging | 24 | 0.1 | 0.026 | 0.07 | 0.154 |
| Growth | 24 | 8.258 | 2.729 | 2.2 | 14.2 |
| year | 24 | 2011.5 | 7.071 | 2000 | 2023 |
| FixInvRate | 24 | 0.477 | 0.078 | 0.328 | 0.589 |
| GovInterv | 24 | 0.213 | 0.029 | 0.158 | 0.255 |
| Openness | 24 | 0.435 | 0.107 | 0.318 | 0.642 |
| LS | 24 | 1042.035 | 54.91 | 938.362 | 1128.782 |
| SR | 24 | 0.425 | 0.031 | 0.352 | 0.469 |
| SED | 24 | 0.197 | 0.047 | 0.124 | 0.267 |
| HumCapLevel | 24 | 8.62 | 0.781 | 7.009 | 9.9 |
| DED | 24 | 37.413 | 25.808 | 1.8 | 77.5 |

三、实证分析

(一) 实证结果分析

表2回报率基准模型 (1) 的回归结果，其中 (1) 列只加入核心解释变量人口老龄化 (Aging) 及其二次项 (Aging²)，第 (2) 列在第 (1) 列的基础上加入固定资产投资率 (FixInvRate) 和政府干预程度 (GovInterv)，第 (3)、(4) 列进一步加入控制变量。回归结果显示，人口老龄化对经济增长的影响呈现非线性的特征。以第 (2) 和第 (4) 列为例，人口老龄化的二次项系数为负，表明人口老龄化对经济增长的影响并非单纯的线性影响，即老年比率与经济增长之间呈倒 U 型关系，与已有文献实证发现基本一致^[5]，支持了研究假说 H1。且列 (2) 引入固定资产投资率 (FixInvRate) 和政府干预程度 (GovInterv) 后，人口老龄化的系数变为 474.4，二次项系数为 -2235.1，其政府干预程度对经济增长的负向影响在 1% 的水平上显著（系数为 -134.8，t 值为 -2.93），与已有研究结果一致^[16]。

表2：人口老龄化对经济增长的影响

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| | Growth | Growth | Growth | Growth |
| Aging | -108.3 (-0.76) | 474.4 (0.99) | 431.8 (1.07) | 436.5 (1.05) |
| Aging ² | 125.9 (0.19) | -2235.1 (-1.09) | -2000.9 (-1.15) | -1991.4 (-1.11) |
| FixInvRate | | 22.52 (1.50) | 1.397 (0.10) | 1.031 (0.07) |
| GovInterv | | -134.8 (-2.93)*** | -52.21 (-1.09) | -47.52 (-0.81) |
| Openness | | | 14.05 (2.93)*** | 14.50 (2.50)** |

| | | | | |
|-------------|----------|--------|---------|---------|
| HumCapLevel | | | -0.298 | |
| | | | (-0.15) | |
| _cons | 17.72 | 2.533 | -9.299 | -8.326 |
| | (2.38)** | (0.15) | (-0.64) | (-0.51) |
| N | 24 | 24 | 24 | 24 |
| R2 | 0.588 | 0.720 | 0.810 | 0.810 |

注：括号内是稳健标准误，***、**、* 分别表示1%、5%、10% 统计水平下的显著性，下表同。

(二) 中介效应分析

表3为劳动力供给中介效应的回归结果。列(2)显示人口老龄化对劳动力供给存在负向影响（系数 -7277.3），列(3)和(4)表明劳动力供给对经济增长具有显著促进作用（系数 0.00057，在5% 水平上显著）。当同时引入人口老龄化和劳动力供给变量后，劳动力供给的回归系数保持显著，而人口老龄化的直接效应减弱，说明劳动力供给在人口老龄化影响经济增长的过程中发挥了部分中介作用，假设 H2a 得到验证。这一结果印证了人口老龄化通过减少劳动力供给间接抑制经济增长的作用机制。

表3: 劳动力供给的中介效应

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|-------------|----------|-----------|----------|---------|
| | Growth | LS | Growth | Growth |
| Aging | 436.5 | -7277.3 | | -19.35 |
| | (1.05) | (-0.15) | | (-0.48) |
| Aging2 | -1991.4 | | | |
| | (-1.11) | | | |
| FixInvRate | 1.031 | 14275.9 | 0.155 | 0.736 |
| | (0.07) | (1.37) | (0.01) | (0.05) |
| GovInterv | -47.52 | 107294.9 | -72.76 | -81.38 |
| | (-0.81) | (2.55)** | (-0.94) | (-1.01) |
| Openness | 14.50 | 11336.9 | 9.651 | 8.438 |
| | (2.50)** | (2.85)** | (1.58) | (1.24) |
| HumCapLevel | -0.298 | 292.6 | -1.273 | -0.544 |
| | (-0.15) | (0.16) | (-1.22) | (-0.29) |
| LS | | 0.000572 | 0.000568 | |
| | | (2.28)** | (2.31)** | |
| _cons | -8.326 | 59255.8 | -24.29 | -26.13 |
| | (-0.51) | (8.37)*** | (-1.62) | (-1.65) |
| N | 24 | 24 | 24 | 24 |
| R2 | 0.810 | 0.929 | 0.840 | 0.842 |

表4为储蓄率中介效应的回归结果。列(2)显示人口老龄化对储蓄率存在负向影响（系数 -0.572），但未通过显著性检验。列(3)和(4)表明，在控制储蓄率后，人口老龄化对经济增长的直接影响减弱。尽管直接中介效应未达统计显著水平，但理论机制分析表明，储蓄率在人口老龄化影响经济增长的过程中仍可能发挥中介作用（5）。已有研究指出，老龄化程度与储蓄率下降存在显

著关联，而储蓄率变化通过影响资本积累对经济增长产生重要影响（9）。这一结果为理解人口老龄化影响经济增长的间接机制提供了理论支持。

表4: 储蓄率的中介效应

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|-------------|----------|---------|----------|---------|
| | Growth | SR | Growth | Growth |
| Aging | 436.5 | -0.572 | | -14.26 |
| | (1.05) | (-0.70) | | (-0.33) |
| Aging2 | -1991.4 | | | |
| | (-1.11) | | | |
| FixInvRate | 1.031 | 0.00612 | 8.371 | 8.741 |
| | (0.07) | (0.04) | (0.55) | (0.55) |
| GovInterv | -47.52 | 0.552 | -23.63 | -29.37 |
| | (-0.81) | (0.92) | (-0.32) | (-0.36) |
| Openness | 14.50 | 0.121 | 13.66 | 12.92 |
| | (2.50)** | (1.57) | (2.06)* | (1.60) |
| HumCapLevel | -0.298 | 0.0382 | -1.551 | -0.994 |
| | (-0.15) | (1.13) | (-1.47) | (-0.57) |
| SR | | | 17.31 | 16.12 |
| | | | (0.99) | (1.05) |
| _cons | -8.326 | -0.0203 | 9.343 | 7.835 |
| | (-0.51) | (-0.18) | (2.69)** | (1.54) |
| N | 24 | 24 | 24 | 24 |
| R2 | 0.810 | 0.767 | 0.803 | 0.804 |

(三) 稳健性检验

对核心解释变量人口老龄化和被解释变量经济增长的测量可能存在测量误差问题，从而影响基准回归结果的稳健性，基于此，对于核心解释变量人口老龄化 Aging 的指标，运用老年抚养 OAD 指标替换^④。

表5显示了替换核心解释变量人口老龄化后的实证结果，我们发现替换后的回归结果依然支持人口老龄化对经济增长的影响，且结果具有一定的稳健性。

表5: 替换核心解释变量

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|------------|-----------|------------|----------|--------|
| | Growth | Growth | Growth | Growth |
| Aging | -108.307 | 436.534 | | |
| | (143.196) | (416.191) | | |
| Aging2 | 125.893 | -1991.402 | | |
| | (653.130) | (1788.659) | | |
| FixInvRate | 1.031 | | 5.381 | |
| | (15.254) | | (15.865) | |
| GovInterv | -47.521 | | -43.844 | |
| | (58.663) | | (84.502) | |

| | | | | |
|-------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| Openness | 14.500 (5.803)** | 14.375 (6.901)* | | |
| HumCapLevel | -0.298 (2.005) | 0.185 (2.386) | | |
| OAD | | -1.368 (0.934) | 1.432 (1.827) | |
| OAD2 | | 0.026 (0.029) | -0.050 (0.057) | |
| _cons | 17.721 (7.445)** | -8.326 (16.333) | 21.829 (6.951)*** | -2.367 (12.206) |
| r2_a | 0.549 | 0.743 | 0.567 | 0.738 |
| N | 24.000 | 24.000 | 24.000 | 24.000 |

本文使用实际 GDP 增长率 Growth 作为指标，但由于经济增长的指标不是只有一种测量方法，可能存在一定的测量误差。故使用人均 GDP 增长率 (PGDP) 替换被解释变量实际 GDP 增长率 (Growth)^[1]。表6的实证结果表明，无论是否加入控制变量，其结果都与基准回归结果保持一致。

表6：替换被解释变量

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|-------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Growth | Growth | PGDP | PGDP | |
| Aging | -108.307 (143.196) | 436.534 (416.191) | -103.448 (145.908) | 382.306 (415.581) |
| Aging2 | 125.893 (653.130) | -1991.402 (1788.659) | 160.483 (665.498) | -1681.854 (1820.570) |
| FixInvRate | | 1.031 (15.254) | | 1.698 (15.921) |
| GovInterv | | -47.521 (58.663) | | -39.759 (84.981) |
| Openness | 14.500 (5.803)** | | 15.299 (6.788)** | |
| HumCapLevel | -0.298 (2.005) | | -0.472 (2.207) | |
| _cons | 17.721 (7.445)** | -8.326 (16.333) | 16.247 (7.586)** | -7.631 (15.688) |
| r2_a | 0.549 | 0.743 | 0.449 | 0.683 |
| N | 24.000 | 24.000 | 24.000 | 24.000 |

(四) 异质性分析

本文通过分时段和分组回归分析了人口老龄化对经济增长的影响。2000 - 2010年间，老龄化影响未达显著水平，但二次项为负，提示可能存在非线性关系。该阶段我国经济高速增长，依赖投资与出口，老龄化程度尚浅，人口红利显著，劳动力充裕，加之养老和医疗政策缓解了其负面影响，故老龄化影响有限。2010 - 2020年间，老龄化呈现显著正向影响且二次项为负，形成倒U型关系，即先促进后抑制。这一时期经济转向内需与创新驱动

动，老龄化加速（65岁及以上人口占比从8.9%升至13.5%），人口红利消退，但“银发经济”兴起成为新动力；随老龄化加深，劳动力减少和社会保障负担加重使正向效应减弱。结果支持假说H1。

在GDP高增长率的组，老龄化影响未显著，但系数为负仍提示潜在非线性。高增长时经济活力强、产业结构多元，对劳动力依赖较低，且技术创新和资源配置能力较强，社会保障完善，通过发展银发经济等举措缓解了老龄化压力，实现了“人才红利”转型^[17]。在低增长率的组，存在经济疲软、结构转型困难等问题，老龄化对劳动力和消费的负面效应被掩盖；社会保障不足、财政压力大^[18]，加之创新与资源配置能力较弱，未能完成“人才红利”转换，使老龄化潜在抑制更加突出。

综上，分时段回归显示老龄化对经济增长的影响随时间推移和经济结构变化呈倒U型转变；分组回归表明，高增长率因经济活力强和技术优势缓冲了老龄化影响，低增长率则面临更大抑制压力。老龄化影响因经济条件不同而呈现显著差异。

表7：异质性分析

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Growth | Growth | Growth | Growth | Growth |
| Aging | 7342.9 (1.32) | 1391.0 (2.39)* | 3760.7 (1.15) | -133.5 (-0.20) |
| Aging2 | -43454.3 (-1.30) | -6218.3 (-2.80)* | -21368.0 (-1.15) | -1096.9 (-0.41) |
| FixInvRate | -13.80 (-0.37) | -19.78 (-1.47) | -29.87 (-0.98) | -27.34 (-1.19) |
| GovInterv | 30.29 (0.16) | -19.69 (-0.52) | 82.19 (0.48) | -167.4 (-2.11)* |
| Openness | 7.835 (0.43) | 8.546 (0.40) | 16.45 (1.15) | -52.38 (-1.55) |
| HumCapLevel | -6.335 (-1.69) | -5.511 (-1.23) | -4.613 (-1.55) | 8.668 (0.92) |
| _cons | -250.5 (-1.28) | -7.385 (-0.16) | -127.1 (-1.06) | 30.66 (0.29) |
| N | 11 | 10 | 12 | 12 |
| R2 | 0.837 | 0.980 | 0.815 | 0.754 |

(五) 调节效应分析

为进一步探究银发经济和数字经济对老龄化与经济增长关系的调节作用，本研究通过引入交互项进行实证检验。

表8是银发经济和数字经济在人口老龄化与经济增长之间的调节作用的实证结果。其中，第(1)列显示，银发经济与人口老龄化的交互项系数为正，其正向趋势表明银发经济可能通过释放老年人口的消费潜力、促进健康养老产业发展等方式，为经济增长注入新的动力^[1]，支持了假说H3。第(3)列显示，数字经济与人口老龄化的交互项系数在10%水平上显著为负，表明数字经济的发展能够缓解人口老龄化对经济增长的抑制作用。第(2)、(4)列交

互项的引入都进一步支持了这两个假说。

综上，随着传统“人口红利”的消退，银发经济和数字经济成为新的经济增长动力。银发经济通过释放老年人口的消费潜力，弥补了劳动力供给减少带来的负面影响^[19]，而数字经济则通过技术进步和创新，帮助企业在劳动力短缺的情况下提高生产效率，优化资源配置^[20]。这种“人口红利”向“银发红利”和“数字红利”的转变，为应对人口老龄化带来的经济挑战提供了新的路径。

表8：银发经济和数字经济的调节作用

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| | Growth | Growth | Growth | Growth |
| Aging | -55.377 (174.353) | -258.399 (520.694) | 285.584 (182.762) | 422.620 (130.369)*** |
| SED | 13.772 (46.524) | -20.597 (228.101) | | |
| Aging_SED | -126.568 (610.201) | 661.388 (2164.491) | | |
| LS | 0.001 (0.000)** | 0.001 (0.000)*** | | |
| FixInvRate | 3.557 (19.592) | -1.096 (15.169) | | |
| HumCapLevel | 0.532 (2.376) | 0.048 (1.725) | | |
| Openness | 7.582 (6.123) | -0.690 (6.159) | | |
| GovInterv | -114.062 (73.880) | -107.437 (73.983) | | |

| | | | | |
|-----------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Aging_DED | | -2.531 (1.259)* | -3.341 (0.944)*** | |
| _cons | 13.688 (12.097) | -22.176 (22.844) | -9.213 (12.774) | -80.159 (19.318)*** |
| r2_a | 0.528 | 0.809 | 0.621 | 0.822 |
| N | 24.000 | 24.000 | 24.000 | 24.000 |

四、结论与政策建议

基于广义人口红利理论，老龄化既是挑战也是机遇，其影响机制通过劳动力市场、资本积累、消费结构和技术创新等多重路径交织作用。本文研究主要结论为：（1）中国人口老龄化对经济增长呈现倒U型的非线性特征；（2）劳动力供给和储蓄率的下降时重要的中介渠道；（3）银发经济和数字经济能有效调节缓冲老龄化的负面影响。

结合本文结论，提出如下政策建议：

应突破传统“防御性”政策框架。实证表明，要以质量红利弥补数量缺口。因此，要系统性提升劳动者专业能力，合理引导人口流动，提升人口素质，减缓人口衰老。第二，推动银发经济从“补短板”转向“锻长板”，在技术层面强化数字经济与实体经济的深度融合，扩大个人养老金账户的税收递延范围，引导长期资金流向绿色基建与银发产业。同时优化财政支出结构向老龄领域倾斜，优先支持社区适老化改造与普惠养老服务。第三，实施区域差异化策略。利用“互联网+养老”模式，强化区域协同发展。东部地区依托数字经济和高端服务业发展智慧养老；中西部地区加强养老基础设施和政策支持，激活欠发达地区银发经济潜力。以制度创新为纽带系统性重构人口红利理论分析系统，构建“人力资本密度×技术创新速率×制度弹性”的新型增长模型。

参考文献

- [1] 李竞博. 人口老龄化对劳动生产率的影响 [J]. 人口研究, 2019, 43(06): 20–32.
- [2] 刘斌, 王禹. 人口老龄化如何影响工业机器人使用 [J]. 人口研究, 2024, 48(01): 85–102.
- [3] 冯剑峰, 陈卫民, 普利珍. 中国人口老龄化对劳动生产率的影响分析——基于非线性方法的实证研究 [J]. 人口学刊, 2019, 41(02): 77–86.
- [4] 杨菊华, 刘铁锋. 人口高质量发展促进银发经济繁荣——内在逻辑与路径选择 [J]. 山东大学学报(哲学社会科学版), 2025,(01): 97–109.
- [5] 穆怀中, 孟婉荣, 陈曦. 人口老龄化、收入再分配与储蓄结构变动 [J]. 中国软科学, 2025,(06): 8–17.
- [6] 赵进, 王晓飞. 固定资产投资, 老龄化与经济活力——基于省域视角研究 [J]. 人口学刊, 2019, 41(5): 15–71.
- [7] 王蕾蕾, 刘泓汛, 余怒涛. 人口老龄化对企业数字化转型的影响研究 [J]. 科研管理, 2024, 45(05): 182–192.
- [8] 胡拥军, 关乐宁. 数字经济的就业创造效应与就业替代效应探究 [J]. 改革, 2022, (04): 42–54.
- [9] Choo E, Gee C, Bloom D E, et al. Age and education effects in Singapore's demographic dividend 1970 – 2020[J]. 2024.
- [10] 龚灵枝. 人工智能, 老龄化与财政可持续性: 理论分析与展望 [J]. 云南财经大学学报, 2025, 41(2): 63–75.
- [11] 马琦峰, 越越, 王曼茹, 等. 人口老龄化对城市经济发展的影响——基于“量”与“质”的考察 [J]. 经济问题探索, 2025(I): 141–153.
- [12] 杨子荣, 张鹏杨. 金融结构、产业结构与经济增长——基于新结构金融学视角的实证检验 [J]. 经济学(季刊), 2018, 17(02): 847–872.
- [13] Bloom D E, Finlay J E. Demographic Change and Economic Growth in Asia[J]. Asian Economic Policy Review, 2009, 4(1): 45–64.
- [14] Chu Y, Li Y, Che M. Population aging and the dynamics of the skill income gap: An analysis of a multiple mediation effect[J]. Finance Research Letters, 2024, 62(PB): 105242.
- [15] Yue W, Wan Z, Wanrong M. Bilateral effect of aging population on consumption structure: Evidence from China[J]. Frontiers in Public Health, 2022, 10941485–941485.
- [16] 陈曦雨. 人口老龄化, 产业结构调整及经济增长之间的关系实证分析 [J]. 时代金融, 2021(15): 93–96.
- [17] 穆怀中, 张冬雪. 中国劳动力负增长与老年人口增长叠加对居民收入增长的影响及政策选择 [J]. 经济理论与经济管理, 2024, 44(11): 51–70.
- [18] 原新, 王丽晶. 中国长寿红利: 人口机会、政策环境与开发方向 [J]. 中国特色社会主义研究, 2022, (02): 57–63.
- [19] 韩汉君, 马迪, 刘倩桦. 中国人口老龄化对服务业增长的影响机制研究 [J]. 上海经济研究, 2025(1): 56–66.
- [20] 陈小亮, 刘沁璇. 人口老龄化对宏观政策有效性的影响——基于宏观政策“三策合一”数据库的实证研究 [J]. 财经论丛, 2025, 41(5): 41–54.