

人口老龄化，人力资本对经济增长的影响研究

许 柯

上海工程技术大学管理学院，上海

收稿日期：2026年3月6日；录用日期：2026年4月20日；发布日期：2026年4月30日

摘 要

本文以人口老龄化，人力资本与经济增长的关系为研究对象，从老年人口的年龄分布视角进行深入探讨。随着全球人口老龄化的加速，老年人口在总人口中的比例逐年上升，给经济和社会发展带来了深远影响。但老年人口的年龄分布对于经济增长同样具有重要影响。本文通过构建三个面板模型，得出以下结论：首先，人口老龄化对经济增长有着复杂的非线性影响。随着老龄人口比例的增加，经济增长呈现倒U型关系，呈现“先增后减”的局面。其次，不同年龄阶段的老年人对经济增长的影响也存在差异。最后，人力资本在人口老龄化和经济增长中具有正向调节作用。提高老年人口的人力资本可以减轻人口老龄化对经济增长的负面影响，促进经济的可持续发展。

关键词

人口老龄化，年龄分布，人力资本，经济增长

Research on the Impact of Population Aging and Human Capital on Economic Growth

Ke Xu

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: March 6, 2026; accepted: April 20, 2026; published: April 30, 2026

Abstract

This study examines the relationship between population aging, human capital, and economic growth through an in-depth analysis of age distribution patterns among the elderly population. With the accelerated global aging trend, the proportion of older adults in total population has been steadily increasing, exerting profound impacts on socioeconomic development. However, the age structure of the elderly population also significantly influences economic growth. Through constructing three panel models, the research reveals three key findings: First, population aging exerts complex nonlinear

effects on economic growth. As the proportion of elderly individuals rises, economic growth follows an inverted U-shaped trajectory characterized by initial expansion followed by contraction. Second, the impact of different age groups within the elderly population on economic growth demonstrates distinct variations. Third, human capital plays a positive moderating role in the interplay between population aging and economic growth. Enhancing human capital among the elderly population can mitigate the negative effects of aging on economic development, thereby promoting sustainable economic growth.

Keywords

Population Aging, Age Distribution, Human Capital, Economic Growth

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

探究人口老龄化对经济增长的影响是当前社会发展中一个日益凸显的重要议题。然而，老年人口的年龄分布，即不同年龄段的老年人所占比例，同样对经济增长产生重要影响。本文将从老年人口的年龄分布视角，深入探讨人口老龄化，人力资本与经济增长的关系。在过去的几十年里，科技进步和医疗水平的提高使得人类的寿命不断延长。与此同时，人口结构的变化也带来了新的挑战 and 机遇。人口老龄化不仅意味着劳动力市场的变化，还对教育，医疗，社会保障等各个领域产生了深远影响。从人力资本的角度来看，老年人口的增加会对健康人力资本和教育人力资本产生影响，而人力资本作为经济活动最重要的组成部分，不仅直接以生产要素的方式进入生产函数中，人力资本的改变还会对技术进步和物质资本积累等一系列决定经济增长的变量产生影响，因此，研究人力资本在老龄化和少子化影响经济增长过程中的调节，发现经济增长的新的动力，具有一定的理论与现实意义。

然而，人口老龄化不是一个短期问题，它的发展具有阶段性特征。因此，需要从多个角度来理解和应对这一挑战。首先，需要深入研究人口老龄化的影响，研究不同阶段的人口老龄化对于经济增长的影响方向和影响程度。其次，需要关注老年人口的年龄分布，通过扩大医疗支出、改革医疗体制等手段提高老年人口的健康人力资本水平。最后，需要平衡不同年龄段老年人的发展需求，确保他们都能在老龄化社会中获得应有的尊重和福利。总的来说，人口老龄化，健康人力资本与经济增长之间存在着复杂而密切的关系。理解并应对这些关系，将有助于我们更好地应对人口老龄化带来的挑战，并抓住其中的机遇，实现经济的可持续发展。

2. 文献综述与研究假设

2.1. 人口老龄化对经济增长的影响

探究人口老龄化对经济增长的影响是当前社会发展中一个日益凸显的重要议题。随着许多国家和地区面临人口结构的显著变化，特别是老年人口比例的不断上升，研究这一问题不仅有助于理解经济增长趋势，也对制定相关的政策措施具有重要的指导意义。从多个地域和经济体的研究中可以看出，人口老龄化对经济增长的影响是复杂并且多面的，主要有以下结论。

负面影响论：Yue Liu 和 Liming Luke Chen (2023)通过对中国 30 个省级行政区 2000~2019 年的数据

进行分析,人口老龄化显著地阻碍了经济增长,而且工业结构升级作为中介,影响了工业的整体进步和合理化[1]。Karim 等人针对马来西亚,通过 ARDL 模型发现长期内人口老龄化对经济增长有负面影响,而生育率下降则对长期经济增长有利。这一发现为人口政策的制定提供了重要的经验借鉴[2]。Zihao Wei (2023)的研究具体分析了老龄化在北京的发展现状,认为老龄化抑制了居民消费,降低了劳动力经济效益,并促进了产业结构的优化[3]。

正面影响论:国外学者 A. A. Bawazir 等人(2021)通过十个中东国家的研究发现,老年人口比例和老龄化依赖比例都对经济增长有积极影响,这主要得益于人们的储蓄行为和人力资本积累,这表明人口老龄化并不一定会妨碍发展中国家的经济增长[4]。Nie (2019)等人探讨了人口老龄化对消费增长的影响,指出理解人口老龄化对消费需求和消费结构的正负效应对于调整消费结构和应对人口老龄化具有重要意义[5]。

非线性论:人口老龄化对于经济增长的影响存在非线性关系,只有在老年人口份额达到一定高水平时才会产生负面影响。在老龄化程度加深的过程中,这种负面影响逐渐增强[6]。研究还发现,人口老龄化与老年人口和劳动年龄人口份额之间存在着非线性关系。在人口结构转变的早期阶段,随着老年人口份额的增加,劳动年龄人口份额也往往增加。只有当老年人口份额足够高时,老年人口份额的增加才会与劳动年龄人口份额的下降相一致,从而对经济增长产生负面影响[7]。王莹莹,彭荣(2022)以粤港澳地区为研究对象,认为人口老龄化的不同阶段对经济增长的影响是不同的,是一个“前抑制,后促进”的影响,这是因为不同阶段人口老龄化影响经济的路径也不同,前期,劳动供给路径,后期,资本供给路径[8]。

然而,现有研究也存在一些局限性,比如对老龄化影响机制的探讨不够深入,对不同经济体之间影响差异的系统比较不足等。未来研究需要进一步深化对老龄化影响经济增长机制的认识,特别是在全球化背景下,跨国比较研究尤为重要。此外,研究应关注人口老龄化与经济,社会,文化等多方面因素的相互作用,以更全面地理解老龄化对经济增长的影响。

因此,提出假设 H1:人口老龄化非线性影响经济增长,具有阶段性特征。

2.2. 老龄人口分布对于经济增长的影响

学界有关不同年龄阶段的老年人对于经济增长的影响研究较少,但对其他年龄阶段的人群对于经济增长的影响研究较多。如在美国各个州,与年轻人所占比重较高的州相比,经济对货币政策冲击的响应在 40~65 岁人口比重较高的州更为强烈[9],如不同年龄阶段对经济的影响通常呈现出倒 U 型的关系,年轻和年老年龄组与相对较差的经济结果相关联,而中年年龄组与相对较好的经济结果相关联。因此,我们可以推测,不同年龄阶段的老人对于经济增长的影响不同,年轻老人的身体状况,学习能力,对新知识,新方法的接受能力明显优于高龄老人,他们还可能拥有一定的资产和财富积累,而老年人通常更多地依赖社会保障和福利制度,这些都会对经济增长产生不同的影响。

因此,提出假设 H2:不同年龄阶段的老人对于经济增长的影响不同。

2.3. 人力资本的调节作用

各项研究均证实了人力资本在人口老龄化和经济增长的调控作用。首先, Ying Yang, R. Zheng 和 Lexiang Zhao 认为健康投资对经济增长具有重大推动作用,而人口老龄化和经济增长呈逆 U 型关系,同时健康投资和人口老龄化对经济增长的影响可以彼此削弱[10]。Yong Liu 对中国两孩政策的影响进行了研究,研究结果表明,单独实施此政策在人口老龄化的限制下对经济增长的正面影响有限,但如果将其与促进人力资本增长的措施联合起来,将对经济更有益[11]。Djukec, Damira 等人(2016)通过模型分析指出,人口老龄化会对克罗地亚经济增长造成显著影响,但这种影响与人力资本的代际传递方式密切相关,这表明在面对人口老龄化挑战时,优化人力资本的社会传递机制尤为关键[12]。最后, Éva Berde 和

Muyassar Kurbanova 认为在中亚国家,适当的人力资本,以及有效利用的劳动力,对人口红利有显著影响,而提高治理质量也对经济增长起着关键作用[13]。

总体而言,这些研究强调了人力资本在人口老龄化和经济增长的关系中起到了一定的调节作用。具体而言,年龄结构的变化与经济增长率的降低有关,但若该年龄段人口的人力资本较高,即技能水平较强,在老年时期仍然能够保持一定的工作能力,从而对经济增长做出积极的贡献。

因此,提出假设 H3:人力资本在人口老龄化和经济增长中起调节作用。

3. 数据来源及方法

3.1. 数据来源

本文使用了 204 个国家 1990 年至 2022 年的面板数据,以当地货币单位(LCU)来表示实际(即价格通胀调整后)人均 GDP,本文使用实际人均 GDP,而不是名义人均 GDP(即未经价格通胀调整的),是因为实际人均 GDP 可以更好地反映一段时间内人均经济产出的价值,其余数据取自世界银行世界发展指标(WDI);按年龄划分的人口数据则来自联合国世界人口展望。

3.2. 模型的构建

柯布-道格拉斯函数(Cobb-Douglas function)是一种常见的生产函数,它描述了在特定条件下投入和产出之间的关系。函数形式通常如下:

$$Y = AL^{\alpha} K^{\beta}$$

其中 Y 是国内生产总值(GDP), K 是物质资本, L 是劳动力, A 是技术水平。本文将方程标准化,两边除以人口 P ,然后取两边的自然对数,在此基础上,将人口老龄化系数和平方项纳入方程进行回归分析,来确定人口老龄化是否对经济增长产生非线性影响,由此可以得到:

$$\ln \text{pergdp}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{aging}_{it} + \beta_2 \times \text{aging}_{it}^2 + \beta_3 \times \ln k_{it} + \beta_4 \times \ln l_{it} + \beta_5 \times \ln A_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, aging_{it} 表示第 i 国第 t 年的人口老龄化系数,用 65 岁以上人口占总人口的比例来表示, k_{it} 表示第 i 国第 t 年的物质资本,用固定资本总额的对数来表示, $\ln l_{it}$ 表示第 i 国第 t 年的劳动力,用年底就业人口的对数来表示, $\ln A_{it}$ 表示第 i 国第 t 年的技术水平,用 R&D 经费的对数来表示。

为了进一步考虑不同的年龄阶段的老人对于经济增长的影响,我们将 60 岁以上的老人划分为五个年龄段,分别为 60~64 岁, 65~69 岁, 70~74 岁, 75~79 岁和 80 岁以上,并按照其占总人口的比例纳入方程,由此得出:

$$\begin{aligned} \ln \text{pergdp}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \times \text{PopShare}(60-64)_{it} + \beta_2 \times \text{PopShare}(65-69)_{it} + \beta_3 \times \text{PopShare}(70-74)_{it} \\ & + \beta_4 \times \text{PopShare}(75-79)_{it} + \beta_5 \times \text{PopShare}(80+)_{it} + \beta_6 \times \ln k_{it} + \beta_7 \times \ln l_{it} + \beta_8 \times \ln A_{it} C_i + T_t + u_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

为了考察人力资本在人口老龄化对经济增长中调节作用,将人力资本纳入其中,来考虑老年人口的任何不利影响是否会因人力资本的存在而减轻。

$$\begin{aligned} \ln \text{perGDP}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \times \text{aging} + \beta_2 \times \ln H_{it} + \beta_3 \times \text{aging} \times \ln H_{it} + \beta_4 \times \text{aging}^2 \\ & + \beta_5 \times \text{aging}^2 \times \ln H_{it} + \beta_6 \times \ln K_{it} + \beta_7 \times \ln L_{it} + \beta_8 \times \ln A_{it} + C_i + T_t + u_{it} \\ = & \beta_0 + \beta_2 \times \ln H_{it} + (\beta_1 + \beta_3 \times \ln H_{it}) \times \text{aging} + (\beta_4 + \beta_5 \times \ln H_{it}) \times \text{aging}^2 \end{aligned} \quad (3)$$

其中, H_{it} 表示第 i 国第 t 年的人力资本,用平均受教育年限的岁数来表示。文中变量如下:

(1) 被解释变量:经济增长($\ln \text{pergdp}$)。经济增长的高低与就业机会,收入增长,财富创造以及社会福利等方面息息相关。因此,通过研究人口年龄结构和经济增长之间的关系,可以评估不同年龄人口对经

济增长的影响，并相应地制定政策来应对人口老龄化带来的挑战。本文采用人均 GDP 的对数来度量。

(2) 解释变量：人口老龄化系数(aging)。这里国际标准，以 65 岁及以上人口占总人口的比重来测算。

Popshare (60~64)：60~64 岁人口占总人口的比例、popshare (65~69)：65~69 岁人口占总人口的比例、opshare (70~74)：70~74 岁人口占总人口的比例 popshare (75~79)：75~79 岁人口占总人口的比例、popshare (80+)：80 岁以上人口占总人口的比例

(3) 控制变量。主要包括资本投入(lnK)固定资本总额，劳动投入(lnL)以及技术水平(lnA)，资本投入采取固定资本总额(亿)的对数来衡量，劳动投入采取各国的劳动参与率的对数来衡量，技术水平采用政府研究与开发经费(亿)的对数来衡量。

(4) 调节变量，人力资本(lnH)，以平均受教育年限的对数来测算。平均受教育年限是指对一定时期、一定区域某一人口群体接受学历教育(包括成人学历教育，不包括各种学历培训)的年数总和的平均数。按照现行学制为受教育年数计算人均受教育年限，大专以上文化程度按 16 年计算，高中 12 年，初中 9 年，小学 6 年，文盲为 0 年。是衡量一个国家或地区人口素质的重要指标之一。

4. 实证分析及结果

4.1. 人口老龄化对经济增长阶段的异质性影响

根据世界卫生组织的定义，2000 年左右，世界各国已迈入老龄化社会，到 2022 年，平均值已近 10%，而不同国家的老龄化程度存在差异，一些国家的老龄化程度相对较轻，而另一些国家则面临更加严重的人口老龄化问题。

具体来说，一些发达国家如日本，德国，法国等，由于其社会保障体系完善医疗水平高，生育率低等原因，已经进入了重度老龄化社会。而一些发展中国家如中国，印度，巴西等，虽然老龄化程度相对较轻，但随着经济的发展和人民生活水平的提高，老龄化问题也日益突出。此外，一些国家虽然目前老龄化程度不高，但随着人口结构的变化和生育率的下降，未来也可能会面临老龄化问题。因此，各个国家都需要根据自身的情况采取相应的政策和措施，以应对人口老龄化带来的挑战。

为了判断人口老龄化对经济增长存在什么样的影响，是正向或者负向，是否为线性或非线性，本文以 aging (65+)，aging²，lnK，lnA，lnL 作为解释变量，以 lnpergdp 作为被解释变量进行面板模型构建，表 2 为变量的描述性统计，并判断 β_2 (平方项系数)的正负，若 $\beta_2 < 0$ ，且该点在描述性统计的区间内范围内，则表明人口老龄化对经济增长的影响呈倒 U 型，否则为 U 型。根据 Hausman 检验，模型 1 是对时间和个体加以控制，采用双向固定效应分析的方法，结果见表 1 [8]。

从表 1 可知：对于人口老龄化系数 aging (65+)而言，其呈现出 0.01 水平的显著性($t = 7.62, p = 0.000 < 0.01$)，并且回归系数值为 0.078，说明人口老龄化系数对 lnpergdp 会产生显著的正向影响。针对人口老龄化系数平方项 aging²而言，其呈现出 0.01 水平的显著性($t = -5.4, p = 0.000 < 0.01$)，并且回归系数值为 -0.00834，说明会对经济产生不良影响。为了测算其转折点，我们根据测算出的参数与常数项，构造 lnperGDP 关于 aging65+的方程，对其求偏导，并令其等于零，可得转折点约为 28.2，在(0.172, 35.970)的样本区间内。

由此可以推断，人口老龄化对经济增长呈现倒 U 型，即在人口老龄化程度较轻的阶段，其对经济增长具有正向影响，随着老龄化程度不断加深，达到转折点之后，其正面效应开始转变为不利于经济增长。这个现象可以如此解释：人口老龄化对经济增长的影响是缓慢的、渐进的过程，在老龄化初期，由于少儿抚养比的下降，会减轻劳动年龄人口的负担，对经济增长起到促进作用。等到老龄化水平发展到一定阶段后，老年抚养比的上升会加重劳动年龄人口的负担，不利于经济增长[14]。

Table 1. Regression results of Model 1
表 1. 模型 1 回归结果

模型 1	
截距	5.276*** (10.83)
aging (65+)	0.047*** (7.62)
aging ² (65+)	-0.00834*** (-5.40)
lnK	0.340*** (31.91)
lnA	0.038*** (5.45)
lnL	0.21*** (6.79)
R ²	0.9989
R ² (within)	0.9988
个体	有
时间	有
检验	F(141, 1542) = 10126.79

注：回归系数和标准误差如表所示，参考组如括号所示，其中*** $p < 0.001$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

对于其余控制变量，在 0.01 的显著性水平下，lnk 的 t 值为 31.91，p 值远小于 0.01，说明 lnk 对 lnpergdp 产生了非常显著的正向影响，其回归系数为 0.34，意味着 lnk 每增加一个单位，lnpergdp 将增加 0.34 个单位。同理，lnA 的 t 值为 5.45，p 值小于 0.01，表明 lnA 对 lnpergdp 也有显著的正向影响，其回归系数为 0.038，说明 lnA 每增加一个单位，lnpergdp 将增加 0.038 个单位。而对于 lnL，t 值为 6.79，p 值小于 0.01，回归系数为 0.21，说明 lnL 对 lnpergdp 也有显著的正向影响，lnL 每增加一个单位，lnpergdp 将增加 0.21 个单位。

以上结果都符合现实，技术，劳动力和资本都是促进经济增长的三个基本要素，技术进步可以提高生产效率，减少生产成本，创造新产品和服务，开辟新的市场和就业机会，进而提高人均 GDP，劳动力参与率的提高可以提升劳动生产率，进而提高人均 GDP，资本投资，包括机器，设备和基础设施等，可以增加生产潜力，并促进经济增长。

4.2. 不同年龄阶段的老年人对于经济增长的影响

上述分析针对的是老年人群体，接下来的分析将从老年人个体出发，将不同阶段的老年人个体划分为老年前期(60~64 岁)，老年中前期(65~69 岁)，老年中期(70~74 岁)，老年中后期(75~80 岁)以及老年后期(80 岁以上)，不同年龄段的描述性统计见表 2。因此，以 popshare (60~64)，popshare (65~69)，popshare (70~79)，popshare (80+)作为解释变量，以人均 gdp 的对数作为被解释变量进行面板模型构建，根据豪斯曼检验，仍然对时间和个体加以控制，采用双向固定效应分析，回归结果见表 3。

从表 3 可知，不同年龄阶段的老人对于经济增长的影响不同。在 0.01 的显著性水平下，对于 popshare (60~64)，t 值为 7.29，p 值小于 0.01，回归系数为 0.633，说明 60~64 岁的老年人群对人均 GDP 对数有显著的正向影响。Popshare (65~69)的 t 值为 6.17，p 值小于 0.01，回归系数为 0.424，表明

65~69 岁老年人群对人均 GDP 对数有显著的正向影响。对于 popshare (70~74), t 值为 8.98, p 值小于 0.01, 回归系数为 0.474, 说明 70~74 岁老年人群对 lnpergdp 有显著的正向影响。Popshare (75~79)的 t 值为-12.85, p 值小于 0.01, 回归系数为-0.746, 表明该老年群体对人均 GDP 对数有显著的负向影响。最后, popshare (80+)的 t 值为-7.86, p 值小于 0.01, 表明 80+岁的老年人群对人均 GDP 对数有非常显著的负向影响, 其回归系数为-1.01, 意味着该群体每增加一个单位, 人均 GDP 对数将减少 1.01 个单位。因此, 假说 H2 得以证明。值得注意的是, 模型(2)的估计结果显示, 80 岁及以上人口比例对经济增长的负面边际效应高于 75~79 岁年龄组, 随着年龄增长, 健康资本的加速折旧导致医疗与长期照护成本呈非线性上升, 对公共财政和家庭资源的“挤出效应”更为剧烈。因此, 将 80 岁以上群体视为一个对公共政策和社会支持体系具有特殊依赖性和高需求强度的群体, 对于精准应对深度老龄化挑战具有重要意义。

Table 2. Descriptive statistics by age group, 204 countries and regions

表 2. 不同年龄段的描述性统计, 204 个国家和地区

名称	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
popshare (60~64)	0.300	35.900	11.116	6.959	8.500
popshare (65~69)	0.050	7.970	2.625	1.551	2.030
popshare (70~74)	0.035	7.721	2.017	1.358	1.463
popshare (75~79)	0.019	6.186	1.439	1.113	0.953
popshare (80+)	0.066	16.682	1.576	1.615	0.843

注: 回归系数和标准误差如表所示, 参考组如括号所示, 其中***p < 0.001, **p < 0.05, *p < 0.1。

Table 3. Regression results of Model 2

表 3. 模型 2 回归结果

项	模型 2
截距	6.618*** (14.925)
Lnpopshare (60~64)	0.633*** (7.29)
Lnpopshare (65~69)	0.424*** (6.17)
Lnpopshare (70~74)	0.474*** (8.98)
Lnpopshare (75~79)	-0.746*** (-12.85)
Lnpopshare (80+)	-1.01*** (-7.86)
lnK	0.331*** (34.62)
lnA	-0.0328*** (5.23)
lnL	-0.133*** (4.89)
R ²	0.425
R ² (within)	0.773
检验	F(144, 1539)= 12472.89, p = 0.000

但以上结果同样说明，人口老龄化不一定会对经济增长产生负面影响，主要是因为老年人口的增加会带来消费市场的扩大，从而为经济增长提供新的动力。随着老年人口的增加，医疗保健，养老服务，休闲娱乐等领域的消费需求也会增加，这会推动相关产业的发展，创造更多的就业机会和经济效益。此外，老年人口增加也会带来更多的储蓄和投资，为经济发展提供资金支持。因此，人口老龄化在一定程度上可以促进经济增长。

4.3. 人力资本对于经济增长的调节作用

由假设一可知，人口老龄化对于经济增长的影响不是简单的线性关系，又由公式(3)可知，自变量与因变量的关系取决于曲率项，而曲率项是包含调节变量人力资本的函数，因此如果系数 β_5 显著，即使斜率项不显著，也能说明人力资本能够调节老龄化系数与经济增长的曲线关系，因为二者之间的曲线关系会随着调节变量人力资本的变化而变化，回归结果见表 4。

Table 4. Regression results of Model 3

表 4. 模型 3 回归结果

模型 3	
截距	4.66309*** (10.27)
aging	0.0276 (0.85)
lnH	-0.0611015 (-0.56)
aging * lnH	-0.013679 (-0.40)
aging ²	-0.0040872*** (-2.28)
aging ² * lnH	0.001278*** (2.62)
lnK	0.1875627*** (3.65)
lnA	0.0412759*** (3.65)
lnL	0.5928266*** (8.33)
R ²	0.9997
R ² (within)	0.9996
检验	F(113, 420) = 12101.06

注：回归系数和标准误差如表所示，参考组如括号所示，其中*** $p < 0.001$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

本文检验了人力资本对人口老龄化与经济增长之间曲线关系的调节作用，以人均 GDP 为因变量，分别检验了老龄化水平的一次项系数，老龄化水平的二次项系数，老龄化与人力资本的一次交互项系数和二次交互项系数[15]。由表 4 可知，老龄化水平二次项系数显著小于 0，说明了人口老龄化与经济增长之间存在倒 U 型的曲线关系。而老龄化水平与人力资本之间的二次交互项系数显著，其呈现出 0.01 水平的显著性($t = 2.09, p = 0.009 < 0.01$)，并且回归系数值为 $0.013 > 0$ ，说明人力资本确实正向调节了老龄化水平对人力资本的“倒 U 型”效应。随着人力水平的提升，会进一步加强老龄化前期对与经济增长的促进作用，而老龄化后期与经济增长的负面关系会得到弱化，由此，假说 H3 得到验证。

因此，人力资本在人口老龄化和经济增长中具有正向调节作用，具体表现在以下几个方面：1) 人力

资本可以通过提高劳动生产率来促进经济增长。随着人口老龄化的推进,劳动力市场的变化可能会对经济增长产生影响。然而,如果一个社会的人力资本水平较高,那么劳动力的生产率可能会更高,因为人们拥有更高的技能,知识和经验,能够更好地适应和利用新技术,提高生产效率。2) 人力资本可以缓解人口老龄化对劳动力市场的负面影响。随着老龄人口的增加,劳动力市场的供给可能会减少,导致工资上涨和就业压力增加。然而,如果一个社会的人力资本较高,那么老年人在退休后仍可以继续就业或通过培训和再教育获得新的技能,以适应劳动力市场的变化。综上所述,人力资本在人口老龄化和经济增长中具有积极的调节作用。

值得一提的是,对于非线性的调节关系,调节变量一方面可能会改变拐点发生的位置,另一方面,调节变量可能改变自变量对于因变量的瞬时变化率,也就是说当调节变量处于不同的水平时,可以改变曲线的陡峭程度[6]。为了进一步检验调节变量人力资本对于人口老龄化与经济增长的影响,可将其取高(+1 SD)低(-1 SD)不同的值,检验自变量 X 对因变量 Y 产生的影响幅度差异情况,进而得到具体的调节作用情况。

5. 结论与建议

综合以上研究,我们可以看到人口老龄化对经济增长的影响是多维的。

1) 人口老龄化对经济增长的影响并非单一的正向和负向,而是存在非线性影响,随着老龄人口比例的增加,经济增长呈现倒 U 型关系。初期老年人口的增加对经济增长有积极影响,但随着老年人口比例的进一步增加,将对经济增长产生负面影响。

2) 不同年龄阶段的老人对于经济增长的影响不同。75 岁以上的老年人群通常对经济增长有负面影响,60~74 岁的老年人群都会对经济增长有正面影响。

3) 人力资本在人口老龄化和经济增长中具有调节作用。提高人力资本会加强老龄化前期对于经济增长的促进作用,弱化老龄化后期与经济增长的负面关系,促进经济的可持续发展。

为此,本文建议构建多维度政策体系以应对人口老龄化对经济增长的复杂影响。

首先,应当建立终身学习型社会,通过整合职业教育资源与社区教育网络,为 60~74 岁低龄老年群体开发定制化职业技能课程,重点加强数字经济素养与智能技术应用能力培训。可探索建立“银发人才认证体系”,将专业技能认证与养老金待遇梯度挂钩,同时设立企业雇用老年专业人才的税收抵免政策,激发用人单位开发适老化岗位的积极性。

其次,在就业制度创新方面,建议推行分行业的弹性退休机制,对知识密集型行业实施专家返聘计划,建立老年人才供需大数据平台实现精准匹配。针对银色经济新动能培育,可通过设立国家级老龄产业创新园区,重点发展智慧康养设备、老年健康管理等新兴产业,制定适老化产品技术标准体系,引导社会资本参与老年消费市场开发。同时完善代际协作机制,建立企业导师制促进技术传承,设立跨代际创新基金支持青老协作研发项目。

再次,社会保障体系需进行智慧化升级,构建覆盖全国的智能健康管理云平台,整合三甲医院远程诊疗资源与社区健康监测终端,开发个性化慢性病管理模块。在养老金融领域创新产品供给。通过科技创新赋能老龄服务,重点支持人工智能辅助护理设备、适老化智能家居系统的研发应用,培育居家智慧养老示范社区[16]。

最后,建议建立老龄化应对统筹办公室,在长三角、粤港澳等区域开展政策集成改革试点,重点突破跨部门数据共享、医养资源整合等制度瓶颈。通过建立老龄化影响经济预警系统,动态评估政策实施效果,形成“教育赋能-制度创新-科技驱动”三位一体的可持续发展路径,将人口结构压力转化为经济增长新动能。

参考文献

- [1] Liu, Y., Chen, L., Lv, L. and Failler, P. (2023) The Impact of Population Aging on Economic Growth: A Case Study on China. *AIMS Mathematics*, **8**, 10468-10485. <https://doi.org/10.3934/math.2023531>
- [2] Karim, Z.A., Nuruddin, N.A.M., Karim, B.A., et al. (2023) The Impact of Population Aging and Fertility Rate on Economic Growth in Malaysia. *Economic Journal of Emerging Markets*, **15**, 199-211.
- [3] Wei, Z. (2023) The Impact of Population Aging on Economic Growth—Based on a Case Analysis in Beijing. *Highlights in Business, Economics and Management*, **13**, 162-168. <https://doi.org/10.54097/hbem.v13i.8640>
- [4] Bawazir, A.A., Aslam, M. and Osman, A.F. (2021) The Impact of Population Aging on Economic Growth: Panel Data Evidence from Middle East Countries. In: *Advances in Human Services and Public Health*, IGI Global, 67-86. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7327-3.ch005>
- [5] Heyets, V., Skrypnychenko, M. and Shumska, S. (2019) Population Aging and Economic Dynamics in Ukraine: Models of Endogenous Growth Theory and Empirical Estimates of Current Challenges. In: *Proceedings of the 2019 7th International Conference on Modeling, Development and Strategic Management of Economic System (MDSMES 2019)*, Atlantis Press, 283-288. <https://doi.org/10.2991/mdsmes-19.2019.53>
- [6] 汪世琦. 人口老龄化的再思考[J]. 人口与健康, 2020(9): 38-40.
- [7] Lee, H. and Shin, K. (2019) Nonlinear Effects of Population Aging on Economic Growth. *Japan and the World Economy*, **51**, Article ID: 100963. <https://doi.org/10.1016/j.japwor.2019.100963>
- [8] 王莹莹, 彭荣. 人口老龄化对经济增长阶段的异质性影响及其作用机制——基于粤港澳大湾区的分析[J]. 广东财经大学学报, 2022, 37(6): 25-35.
- [9] Leahy, J.V. and Thapar, A. (2022) Age Structure and the Impact of Monetary Policy. *American Economic Journal: Macroeconomics*, **14**, 136-173. <https://doi.org/10.1257/mac.20190337>
- [10] Yang, Y., Zheng, R. and Zhao, L. (2021) Population Aging, Health Investment and Economic Growth: Based on a Cross-Country Panel Data Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**, Article No. 1801. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041801>
- [11] Liu, Y. (2020) Aging and Economic Growth: Is There a Role for a Two-Child Policy in China? *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, **33**, 438-455. <https://doi.org/10.1080/1331677x.2019.1699436>
- [12] Djukec, D. and Hunjet, A. (2016) The Role of Human and Entrepreneurship Capital on Economic Growth in Croatia. In: *Economic and Social Development: Book of Proceedings*, VADEA, 375-384.
- [13] Berde, É. and Kurbanova, M. (2023) Does the Demographic Dividend with Human Capital Development Yield an Economic Dividend? Evidence from Central Asia. *Post-Communist Economies*, **35**, 154-178. <https://doi.org/10.1080/14631377.2022.2164782>
- [14] 都阳, 封永刚. 人口快速老龄化对经济增长的冲击[J]. 经济研究, 2021, 56(2): 71-88.
- [15] 林伟鹏, 冯保艺. 管理学领域的曲线效应及统计检验方法[J]. 南开管理评论, 2022, 25(1): 155-166.
- [16] 邵丽, 嵇振华, 崔霞, 等. 东北地区人口问题和经济增长的空间计量分析[J]. 数理统计与管理, 2020, 39(4): 571-583.