

人口老龄化对技术创新的影响研究

——基于我国2005~2022省级面板数据的实证分析

翁千惠

武汉科技大学法学与经济学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年12月15日; 录用日期: 2024年2月9日; 发布日期: 2024年2月20日

摘要

人口问题向来是全球性热点问题, 尤其对于已步入经济发展新常态后期的中国而言, 经济增长不再依靠单一要素驱动, 因而技术创新这一问题愈来愈受到学界重视。厘清人口老龄化和技术创新之间的作用机制, 对我国未来经济更高质量的发展具有现实意义。文章选取全国30个省份(西藏地区除外) 2005年至2022年的面板数据, 通过构建静态、动态面板模型, 采用多种计量估计方法进行回归分析。研究结果显示: 人口老龄化问题的加重对技术创新会产生严重的抑制作用。据此, 从生育政策、社会养老保障体系、企业技术创新支撑体系三方面构想了优化路径。

关键词

人口老龄化, 技术创新, 固定效应模型, 动态面板

Research on the Influence of Population Aging on Technological Innovation

—Empirical Analysis Based on China's 2005~2022 Provincial Panel Data

Qianhui Weng

School of Law and Economics, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: Dec. 15th, 2023; accepted: Feb. 9th, 2024; published: Feb. 20th, 2024

Abstract

Population issue has always been a global hot issue, especially for China, which has entered the late stage of the new normal of economic development, economic growth is no longer driven by a single factor, so the issue of technological innovation has attracted more and more attention from the aca-

文章引用: 翁千惠. 人口老龄化对技术创新的影响研究[J]. 老龄化研究, 2024, 11(1): 90-99.

DOI: 10.12677/ar.2024.111014

demic community. It is of practical significance to clarify the mechanism between population aging and technological innovation for the development of higher quality of China's economy in the future. In this paper, the panel data of 30 provinces (except Tibet) from 2005 to 2022 were selected, and the regression analysis was carried out by constructing static and dynamic panel models and using various econometric estimation methods. The research results show that population aging will have a serious inhibitory effect on technological innovation. Therefore, the optimization path is conceived from three aspects: fertility policy, social pension security system and enterprise technological innovation support system.

Keywords

Population Aging, Technological Innovation, Fixed Effect Model, Dynamic Panel

Copyright © 2024 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. 绪论

(一) 研究概况及意义

20 世纪末, 世界人口老龄化问题迈入“白热化”阶段, 愈来愈成为国际关注的焦点问题。而中国也步入此行列, 正式踏入老龄化国家的队伍中。依照联合国标准, 65 岁及以上人口比例超过 7% 即被认定为老年型社会结构。早在 1998 年, 中国 65 岁以上的人口数量已经越过总人口 7% 的红线, 成为全世界第一个陷入老龄化问题的发展中国家。相较于发达国家, 中国的老龄化问题突出集中表现在老年人口绝对规模较大、增长迅速、地区不平衡等方面, 这表明中国这一问题将面临更严峻的挑战。人口老龄化不仅会对我国产业结构以及人力资本等方面造成负面影响, 而且将对我国的技术创新能力产生不良影响。

在总书记提出经济发展新常态概念后, 我们将目光放在经济高质量发展上, 将创新摆在经济发展的领头位置, 明确创新在经济战略上的主导地位。近年来, 我国创新能力显著提高, 但与世界上发达国家相比还存有较大差距。因此, 我国技术创新发展迎来了新机遇、新挑战。本文将针对二者之间的关系, 探究人口老龄化问题与技术创新之间的影响关系和作用机制, 为在当前经济发展形势下解决老龄化问题提供理论支撑, 更好地加快我国经济高质量发展, 以促进加快我国加入创新型国家的进程。

(二) 研究背景

为更深入地探讨人口老龄化的构成背景, 本节搜集了国家统计局针对人口年龄分布情况的相关统计数据, 表 1 展示了由 2000 年至 2022 年的少儿人口、劳动年龄人口、老年人口比重, 并汇总了各指标抚养比。

第一阶段, 从 2000 年到 2013 年, 总人口呈上升趋势, 15~64 岁劳动年龄人口与总人口趋势相同, 均呈现上升趋势, 2011 年我国劳动年龄人口突破 10 亿。然而此期间, 生育率急剧下降, 表明计划生育政策取得良好成效。2000 年, 65 岁以上人口达到 7%, 我国正式进入老龄化社会; 第二阶段, 2014~2020 年总体人口增速放缓, 劳动年龄人口呈现先增后减的趋势。劳动年龄人口在 2013 年达到顶峰, 此后一直呈现下降趋势。2016 年, 随着“独生子女政策”向“全面二孩政策”的转变, 我国人口出生率进一步提高, 新生人口数量不断增加。2014 年至 2022 年, 随着人口老龄化, 我国 65 岁及以上老年人口数量持续增长, 同时增速加快。2022 年, 我国老年抚养比例高达 21.8%, 可见, 人口老龄化的加剧给我国的子女赡养老人带来了巨大的抚养与经济压力, 无疑将对技术创新造成不可忽视的影响。

Table 1. Distribution of population aging in China
表 1. 我国人口年龄分布情况

年份	全国人口 (年末) (万人)	各年龄组人口						总抚养比	少儿 抚养比	老年 抚养比
		0~14 岁		15~64 岁		65 岁及以上				
		人口数	比重(%)	人口数	比重(%)	人口数	比重(%)			
2000	126,743	29,011	22.9	88,910	70.1	8821	7.0	42.6	32.6	9.9
2001	127,627	28,716	22.5	89,849	70.4	9062	7.1	42.0	32.0	10.1
2002	128,453	28,774	22.4	90,302	70.3	9377	7.3	42.2	31.9	10.4
2003	129,227	28,559	22.1	90,976	70.4	9692	7.5	42.0	31.4	10.7
2004	129,988	27,947	21.5	92,184	70.9	9857	7.6	41.0	30.3	10.7
2005	130,756	26,504	20.3	94,197	72.0	10,055	7.7	38.8	28.1	10.7
2006	131,448	25,961	19.8	95,068	72.3	10,419	7.9	38.3	27.3	11.0
2007	132,129	25,660	19.4	95,833	72.5	10,636	8.1	37.9	26.8	11.1
2008	132,802	25,166	19.0	96,680	72.7	10,956	8.3	37.4	26.0	11.3
2009	133,450	24,659	18.5	97,484	73.0	11,307	8.5	36.9	25.3	11.6
2010	134,091	22,259	16.6	99,938	74.5	11,894	8.9	34.2	22.3	11.9
2011	134,916	22,261	16.5	100,378	74.4	12,277	9.1	34.4	22.1	12.3
2012	135,922	22,427	16.5	100,718	74.1	12,777	9.4	34.9	22.2	12.7
2013	136,726	22,423	16.4	101,041	73.9	13,262	9.7	35.3	22.2	13.1
2014	137,646	22,712	16.5	101,032	73.4	13,902	10.1	36.2	22.5	13.7
2015	138,326	22,824	16.5	100,978	73.0	14,524	10.5	37.0	22.6	14.3
2016	139,232	23,252	16.7	100,943	72.5	15,037	10.8	37.9	22.9	15.0
2017	140,011	23,522	16.8	100,528	71.8	15,961	11.4	39.3	23.4	15.9
2018	140,541	23,751	16.9	100,065	71.2	16,724	11.9	40.4	23.7	16.8
2019	141,008	23,689	16.8	99,552	70.6	17,767	12.6	41.5	23.8	17.8
2020	141,212	25,277	17.9	96,871	68.6	19,064	13.5	45.9	26.2	19.7
2021	144,349	24,678	17.1	96,526	68.3	20,056	14.2	46.3	25.6	20.8
2022	141,175	23,859	16.9	97,456	69.3	21,035	14.9	46.6	24.8	21.8

注：数据来源：国家统计局。

(三) 国内外文献综述及研究动态

1、人口老龄化研究现状

在人口老龄化上升为全球性问题的当今时代，各界学者针对这一热点问题展开了讨论。在老龄化问题产生的影响及后果的研究中，现有文献大多数围绕经济增长、人力资本等问题展开探讨。

在现有文献中，对于人口老龄化问题和经济增长作用的研究，针对其影响效应一直存在争议，有一部分学者认为这一影响效应是负面的。Jin 等(2010) [1]在针对全球人口老龄化问题的研究上指出，人口老龄化程度较高的国家，经济增长速度较慢。王知桂和陈家敏(2020) [2]采用 PVAR 模型以及中介效应模型对这一关系进行了实证研究，研究结果表明：人口老龄化会抑制经济的发展。当然也有一部分学者认为

其对经济增长存在正向作用, 谢雪燕和朱晓阳(2020) [3]通过自回归分布滞后模型探究了二者之间的作用机制, 研究显示, 老年人口抚养比的上升对地区经济的发展具有一定的推动作用。

在人口老龄化对人力资本的作用机制的研究上, 研究学者们目前还没有得到统一的定论。Jeong 和 Jung (2015) [4]的研究指出, 人口老龄化程度越深, 劳动力的供给速度越慢, 而劳动力供给不足会造成雇佣成本的上升, 最终导致企业用于人力资本的资金提高。刘建国和孙勤英(2018) [5]在文章中表明, 家庭中老年人口数量的增加不会影响家庭对教育及健康的投入。同样地, 张秀武和赵昕东(2018) [6]也指出, 老龄化在一定程度上可以推进教育人力资本的增加。但蔡志明(2019) [7]的研究表明, 老龄化和人力资本之间不存在线性关系, 二者之间表现出倒“U”型关系, 也就是当社会上老年人数量增加时, 人们会更倾向于增加对人力资本的资金投入, 但随着人口老龄化的程度逐渐加深, 在教育方面的投资会逐渐减少。而学者李宜航(2019) [8]却在他的研究中指出, 家庭在人力资本上的投资会由于养老保障支出的增加而减少。华静、王晓洁和吴峥(2018) [9]同样表示, 在进入老龄化进程后, 公共教育的支出会受到削减。

2、技术创新研究现状

技术创新是经济增长中重要的一环, 一直备受学界关注。在梳理相关文献后发现, 大部分文献的研究集中在讨论影响技术创新发展的因素。关于影响技术创新的因素, 在人力资本这一因素上学者们基本持有相同态度, 也就是人力资本积累会推动技术创新的发展。Schneider 等(2011) [10]采用技术扩散模型对人力资本和技术创新之间的关系进行了探究, 研究显示, 人力资本的提高对技术创新有促进作用。何茜茜等(2020) [11]通过空间杜宾模型, 进行人力资本和区域创新发展之间的作用机制的研究, 结论表明: 人力资本会显著加快技术创新的进程, 从而助推区域创新发展。

上个世纪 90 年代, Porter 提出“波特假说”后, 关于环境规制在技术创新的影响问题开始受到关注, 国内外学者研究得出的结论各异。van Leeuwen 等(2022) [12]的研究表明, 在创新能力不足的国家, 加强其环境规制将减少企业创新频率和研发成本, 从而导致企业创新能力下降。刘晶晶(2021) [13]选取了我国制造业进行分析, 结果显示, 环境规制对我国企业绿色创新发展产生了抑制作用。而李思慧和徐保昌(2020) [14]研究了技术创新的不同类型之间的关系, 研究结果显示, 长期的环境规制会显著提高该地区的专利发明数量。而在王珍愚和周家瑜(2020) [15]的研究中, 环境规制对企业绿色创新发展的作用表现为先抑后促的“U”型曲线特点, 环境规制对企业创造高价值的绿色创新研究起到促进作用。

3、研究评述

梳理相关文献后发现: 大多关于人口老龄化问题的研究是从人力资本和经济增长等方面出发的, 关于技术创新发展的研究还仅限于影响因素上, 可以看出, 人口老龄化与技术创新之间的作用机制研究相对而言较少。因此, 本文以前人对经济、创新等方面的研究为基础, 通过理论分析以及实证研究, 对人口老龄化与技术创新之间的影响关系进行了研究。

2. 理论分析与研究假设

薛继亮、葛家佳和管华意(2020) [16]立足于技术创新的最优年龄论, 认为 30 岁左右是开展创新活动的最佳年龄阶段, 此年龄的劳动人群拥有技术创新的必备要素, 当这些要素得以最佳配置时, 创新活动的成功可能性将大幅上升。然而, 这些要素将随着年龄的增加而减少, 当不再处于最佳状态时会大大阻碍技术创新的发展。除此之外, 在生命周期理论中, 老年人属于衰退期, 身体素质状况都处于下滑欠佳状态, 也将对其技术创新能力产生消极影响。

张晶晶(2017) [17]表示: 在老年人守旧观念与刻板印象的局限下, 老年人更易在日常生活中形成思维定势, 缺乏一定的创新思维和意识, 不利于创新活动的研究与实施, 这在一定程度上也对老年人的技术创新造成一定的阻碍。

基于以上分析，本文提出如下假设：

假设 1：人口老龄化对技术创新会产生抑制作用影响。

3. 实证研究与分析

(一) 模型设定

为了分析人口老龄化和技术创新之间的作用关系，本文首先采用如下的静态面板模型来进行分析：

$$\lnpat_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \lnold_{i,t} + \alpha_2 \lnopen_{i,t} + \alpha_3 \ln tmd_{i,t} + \alpha_4 \ln gdp_{i,t} + \alpha_5 \ln bi_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.1)$$

汪伟和姜振茂(2020) [18]表示：技术创新不是静止不动的状态，前一年技术创新的提高会影响下一年度的创新水平，对其产生促进作用。因此，将滞后一期的技术创新加入模型中，采用动态面板模型进行研究：

$$\lnpat_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \lnpat_{i,t-1} + \beta_2 \lnold_{i,t} + \beta_3 \lnopen_{i,t} + \beta_4 \ln tmd_{i,t} + \beta_5 \ln gdp_{i,t} + \beta_6 \ln bi_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.2)$$

上述两个模型(3.1)和(3.2)中的各项变量的含义为： \lnpat 表示技术创新； \lnold 表示人口老龄化指标； \lnopen 、 $\ln tmd$ 、 $\ln gdp$ 、 $\ln bi$ 表示控制变量， i 为省份， t 为年份， $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项，各项变量的解释如下文说明。

(二) 数据来源与说明

1、被解释变量

技术创新：现有研究中主要通过两种指标来衡量技术创新。第一，采用 R&D 经费投入来表示技术创新的发展水平，R&D 投入是研究发展时在前期的资本投入，是技术创新能否成功开展的重要前提。第二，通过发明专利的申请数量来进行衡量。专利不仅是保障专利发明者权益的方法，也是衡量创新水平的重要指标。在这里，本文选用专利申请数(\lnpat)作为衡量指标。

2、解释变量

人口老龄化：借鉴随淑敏和何增华(2020) [19]的研究，选择老年抚养比作为衡量指标。老年抚养比是指 65 岁以上的人口数量与 15~64 岁的人口数量的比值，这个指标从一定程度上反映了老龄化社会带来的问题，因此本文选用老年抚养比(\lnold)来代表各省份的人口老龄化程度。

3、控制变量

技术市场活跃度($\ln tmd$)：作为一个国家或地区技术市场最直观的数据，技术市场成交额的变化可以明显看出这个市场是否活跃，所以这里选用技术市场的成交量来体现这一指标。

人均 GDP ($\ln gdp$)：一个国家的人均国内生产总值可以看出其经济现状，经济发展也离不开技术创新的发展，人均 GDP 越高，可能对该地区的技术创新水平有正向作用。

基础设施建设程度($\ln bi$)：本文选用人均道路面积作为衡量基础设施建设程度的指标。基础设施建设可以为一个区域的经济增长打下坚实基础，除此之外对劳动力和资本也有一定的吸引，使得其技术创新更有发展潜力。

对外开放水平($\ln open$)：对外开放水平又称贸易依存度，这里通过货物的进出口总金额与 GDP 的比值来衡量这一指标[20]。

本文使用的数据主要来源于 EPS 数据库以及《中国科技统计年鉴》[21]，选用除西藏地区之外的各省份，以 2005 年到 2022 年的年度数据为参数，开展实证研究。

(三) 变量的描述性统计

本文通过对除西藏地区外的 30 个省份从 2005 年至 2022 年的面板数据构建回归模型进行实证分析，各个变量选取 450 个数据，为了防止数据出现异方差问题，所有的数据均取对数，表 2 为各变量的描述性统计。

(四) 实证分析结果以及相关检验

1、面板模型的估计结果

经过一系列检验后，本文采用固定效应回归模型进行分析，详细回归结果见表 3。回归估计结果显示，老年抚养比(lnold)的回归系数为-0.497，且在 10%的水平下显著。证明社会人口老龄化程度越高，对技术创新将产生抑制作用，此结论说明假设 1 成立。

随后进一步通过系统 GMM 估计方法进行分析，来探究技术创新变化的规律。在系统 GMM 回归估计结果中，老年抚养比(lnold)的回归系数为-0.546，且在 5%的水平下显著，再一次印证人口老龄化将为技术创新带来负面影响，与固定效应结果一致，说明假设 1 成立。

Table 2. Descriptive statistics of main variables

表 2. 主要变量的描述性统计

变量	变量名称	观测值	平均值	标准差	最小值	中位数	最大值
lnpat	技术创新	450	10.01	1.620	5.375	10.15	13.60
lnold	老年抚养比	450	2.578	0.219	1.930	2.583	3.171
lntmd	技术市场活跃程度	450	13.24	1.859	8.585	13.22	17.86
lnbi	基础设施	450	2.577	0.365	1.396	2.610	3.266
lnggdp	人均 GDP	450	3.797	0.222	2.785	3.851	4.119

注：数据来源：EPS 数据库、《中国科技统计年鉴》；数据分析选择 STATA 15。

Table 3. Regression results of static and dynamic panel models

表 3. 静态、动态面板模型回归结果

估计方法	(1)	(2)
	固定效应	系统 GMM
变量	lnpat	lnpat
L.lnpat		0.999*** (0.0359)
lnold	-0.497* (0.247)	-0.546** (0.205)
lntmd	0.373*** (0.0897)	0.0393** (0.0128)
lnbi	1.841*** (0.534)	0.0245 (0.0845)
lnggdp	-2.211*** (0.650)	0.251*** (0.0907)
lnopen	0.326 (0.197)	0.0114 (0.0319)
_cons	8.190** (3.077)	
AR ²		0.431 (0.667)
hansen		0.00102 (0.975)

注：* $p < 0.1$ ，** $p < 0.05$ ，*** $p < 0.01$ 。

2、内生性检验

在前文的静态面板模型的分析中,没有排除模型中是否存在内生性问题,所以为了排除内生性问题,在这里对内生性问题进行实证检验,本文选用工具变量法(2SLS)。选用lnold的一阶滞后项作为工具变量,检验结果见表4。从估计结果可以发现,老年抚养比的回归系数为-0.496,且在10%的显著水平下显著,进一步验证老龄化问题会对技术创新发展产生负面影响,与前文结论一致。

Table 4. Regression results of instrumental variable method

表 4. 工具变量法回归结果

估计方法	工具变量法
变量	lnpat
lnold	-0.496* (0.340)
lntmd	0.207*** (0.0357)
lnopen	0.847*** (0.0549)
lnbi	1.685*** (0.137)
lnggdp	-1.001*** (0.208)
_cons	2.047** (1.006)
<i>N</i>	420
<i>R</i> ²	0.492

注: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

3、稳健性检验

为了考察上述模型的检验结果的稳健性,对模型进行稳健性检验。这里使用变量替代法[22],保持其余变量不变,将使用65岁以上的人口数量与总人口数的比值(lnold2)来替换解释变量老年抚养比(lnold),回归方法和前文保持一致。稳健性检验的回归结果见表5。结果显示,关于人口老龄化的指标在回归系数上均为负数,且在不同显著水平下显著,得到的结论与前文估计结果一致,再次验证假设1成立,人口老龄化加深会抑制技术创新的发展。

Table 5. Robustness test results

表 5. 稳健性检验结果

估计方法	(1)	(2)
	固定效应	系统 GMM
L.lnpat		1.102*** (0.0972)

续表

lnold2	-0.0599** (0.0268)	-0.532* (0.500)
lntmd	0.352*** (0.0858)	-0.0557*** (0.0340)
lnbi	1.741*** (0.542)	-0.506** (0.319)
lngdp	-2.090*** (0.627)	0.466* (0.235)
lnopen	0.337* (0.197)	-0.100* (0.0657)
_cons	6.940** (2.811)	
<i>N</i>	450	420
<i>AR</i> ²		1.081 (0.280)
hansen		5.464 (0.0194)

注：* $p < 0.1$ ，** $p < 0.05$ ，*** $p < 0.01$ 。

4. 结论与政策建议

(一) 结论归纳

本文选取除西藏地区外 30 个省份从 2005 年到 2022 年的面板数据进行了实证研究，结合工具变量法进行了检验，最后采取替换变量法进行了稳健性检验。根据以上分析和研究，得出以下结论：

老龄化问题的加重会在一定程度上对技术创新的发展产生负面作用。随着人均年龄的增加，老年人的健康状态和身体素质会相对下降，根据智力生命周期理论，人的智力水平是随着年龄的增长而下降的。尽管年长者可能拥有长时间积累的丰富经验和知识，在工作中可以为企业带来一些创新内容，但整体上人口老龄化问题的加重会阻碍技术创新的发展。

(二) 政策优化构想

上文通过一系列理论与实证分析，探究了人口老龄化与技术创新的关系，结论均显示：人口老龄化问题对技术创新的发展造成了一定的阻碍。如何削弱这一消极作用是当前面临的问题，针对这一问题，本文提出如下政策建议：

1、改革优化生育政策，激发社会创新活力

2016 年，我国正式实施“二孩政策”，全面放开计划生育，但其收效甚微，主要原因在于当前社会经济形势对于年轻人的压力过大，二孩给家庭带来的经济负担太重。据此，政府应该发挥能动效用，对响应政策的家庭给予相应的实际补贴，减轻社会抚养经济压力。与此同时，政府应加强社会服务的供给力度，发挥带动作用，推动生育保障、妇幼保健等公共服务的建设完善，以促进新生人口为社会技术创新注入新的活力与动机。

2、建立、健全、完善社会养老保障体系，优化财政支出结构

作为社会保障的基础, 养老保障制度非常关键, 对我国市场经济体制的完善具有重要意义。随着人口老龄化问题的深化, 扩大养老保险的保障范畴将成为必然趋势。除此之外, 还要注意缩小地区之间的差异, 完善落后地区的医疗卫生保障系统, 促进全民健康素质的提高, 最大程度压缩医疗保险财政支出对于技术创新资金投入的挤占空间, 从而缓解人口老龄化带来的危害。

3、鼓励企业进行技术创新, 赋能竞争力建设

老龄化问题的加深, 将影响到劳动力市场的供给, 增加企业的人力资源成本, 而提高个别劳动生产率与技术创新水平是有效降低这一成本的途径。企业需要加强树立创新创业思想, 开展企业相关产品的创新研发, 例如引进新技术、新设备, 增加研发资金的投入, 从而提高自身的竞争力。除此之外, 还应完善优化员工激励机制, 优化升级符合企业创新标准的员工考核机制, 激励员工发挥创新意志的能动性和积极性, 提高企业生产效率, 加快技术创新进步。

参考文献

- [1] Jin, Y., Lee, W., Musina, Z. and Ding, Y.L. (2010) A One-Step Method for Producing Microencapsulated Phase Change Materials. *Particuology*, **8**, 588-590. <https://doi.org/10.1016/j.partic.2010.07.009>
- [2] 王知桂, 陈家敏. 人口老龄化、城镇化与经济增长的关系研究[J]. 创新, 2020, 14(6): 22-33.
- [3] 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(6): 42-53+76.
- [4] Jeong, H.-J. and Jung, K.-H. (2015) Rice Tissue-Specific Promoters and Condition Dependent Promoters for Effective Translational Application. *Journal of Integrative Plant Biology*, **57**, 913-924. <https://doi.org/10.1111/jipb.12362>
- [5] 刘建国, 孙勤英. 人口老龄化、生育率与人力资本投资——基于世代交叠模型及中国省级面板数据的经验分析[J]. 西北人口, 2018, 39(4): 34-42+50.
- [6] 张秀武, 赵昕东. 人口年龄结构、人力资本与经济增长[J]. 宏观经济研究, 2018(4): 5-18.
- [7] 蔡志明. 人口老龄化、替代迁移与教育经费增长——基于全国数据的实证研究[J]. 现代商贸工业, 2020, 41(3): 69-71.
- [8] 李宜航. 老龄化负担、子女抚养负担与家庭人力资本投资[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2019, 39(6): 84-97.
- [9] 华静, 王晓洁, 吴峥. 人口老龄化背景下公共支出的代际冲突研究[J]. 财会研究, 2018(10): 14-20.
- [10] Schneider, L., Spiegel, M., Latanowicz, S., et al. (2011) Noninvasive Indocyanine Green Plasma Disappearance Rate Predicts Early Complications, Graft Failure or Death after Liver Transplantation. *Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International*, **10**, 362-368. [https://doi.org/10.1016/S1499-3872\(11\)60061-1](https://doi.org/10.1016/S1499-3872(11)60061-1)
- [11] 何茜茜, 刘晨旭, 乔银, 等. 安徽省产业集聚对技术创新影响的空间效应分析——基于安徽 16 个地级市面板数据[J]. 商业经济, 2020(11): 50-53.
- [12] van Leeuwen, M.C., Lai, D.L., Kong, G. and Gagné, M. (2022) Continuous Galvanized Reinforcing (CGR) Steel in Concrete Structures. *IABSE Congress: Bridges and Structures: Connection, Integration and Harmonisation*, Nanjing, 21-23 September 2022, 622-627. <https://doi.org/10.2749/nanjing.2022.0622>
- [13] 刘晶晶. 环境规制对制造业绿色技术创新的影响[J]. 沈阳工业大学学报(社会科学版), 2021, 14(6): 511-517.
- [14] 李思慧, 徐保昌. 环境规制与技术创新——来自中国地级市层面的经验证据[J]. 现代经济探讨, 2020(11): 31-40.
- [15] 王珍愚, 周家瑜. “一带一路”下中国与东盟遗传资源保护合作机制研究[J]. 现代商业, 2020(9): 46-48.
- [16] 薛继亮, 葛家佳, 管华意. 中国人口老龄化对经济增长的影响研究——基于动态面板模型的系统 GMM 分析[J]. 南京财经大学学报, 2020(3): 11-21.
- [17] 张晶晶. 代际交往中的“弱势感”建构与信任风险[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2017, 19(3): 37-42+146.
- [18] 汪伟, 姜振茂. 技术引进还是自主创新: 落后企业实现业绩赶超的选择[J]. 金融发展, 2020(2): 17-34.
- [19] 随淑敏, 何增华. 人口老龄化对企业创新的影响——基于人口普查数据与微观工业企业数据的实证分析[J]. 人口研究, 2020, 44(6): 63-78.
- [20] Kim, C.-B., Park, H.-S., Kim, H.-J., et al. (2023) Does Whey Protein Supplementation during Resistance Exercise Have Additional Benefits for Decreasing Hepatic Fat Content? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, **20**, Article 2217783. <https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2217783>

-
- [21] Kim, K.H., Hwang, R.I. and Suk, M.H. (2013) The Trends and Status of Work-Related Musculoskeletal Diseases under Korean Worker's Compensation System. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, **22**, 102-111. (In Korean) <https://doi.org/10.5807/kjohn.2013.22.2.102>
- [22] Kim, W., Chun, S.Y., Lee, J.E., *et al.* (2019) Factors Related to the Institutionalization of Older Aged Individuals Using Home- and Community-Based Care Services: Data from the South Korea Long-Term Care Insurance Program, 2008-2013. *Journal of Aging Social Policy*, **31**, 321-337. <https://doi.org/10.1080/08959420.2019.1589890>