

人口老龄化、城乡收入差距与产业结构升级

——基于 PVAR 模型

刘成坤¹

(1 江西财经大学 统计学院, 南昌 330013;

2 江西财经大学 博士后流动站 南昌 330013)

【摘要】: 基于 1998—2018 年全国省级层面的面板数据, 构建 PVAR 模型研究了人口老龄化、城乡收入差距与产业结构升级三者之间的动态关系。结果表明, 人口老龄化与城乡收入差距之间互为格兰杰因果关系, 而人口老龄化和产业结构升级以及城乡收入差距和产业结构升级之间只存在单向格兰杰因果关系; 人口老龄化会对产业结构升级产生显著的推动作用, 而城乡收入差距的扩大则不利于产业结构升级, 且人口老龄化对产业结构升级的影响程度明显高于城乡收入差距。

【关键词】: 人口老龄化 产业结构升级 PVAR 模型

0 引言

自 2000 年进入人口老龄化社会以来, 我国的人口年龄结构迅速老化, “人口红利”逐渐消退, 人口老龄化程度日益加剧。与此同时, 由于我国城乡二元经济结构的长期存在, 导致城乡收入差距呈现不断扩大的趋势。在人口老龄化程度不断提高和城乡收入差距持续扩大的背景下, 我国的产业结构升级面临着前所未有的挑战。我国的人口老龄化、城乡收入差距和产业结构升级三者之间存在怎样的动态关系? 人口老龄化和城乡收入差距对产业结构升级的影响是否存在差异? 通过建立实证模型厘清这些问题对于我国经济顺利实现由高速增长向高质量发展转型升级具有重要意义。

关于人口老龄化、收入不平等和产业结构升级的问题受到越来越多学者的关注, 根据研究内容的差异, 现有的研究可分为三类。其一, 关于人口老龄化与收入不平等的研究。HaiZhong 的研究结果表明, 1979 年开始实行的计划生育政策使得中国的适龄劳动人口大幅度减小, 并加速了人口老龄化社会的到来, 而人口老龄化是导致 21 世纪初中国农村收入不平等急剧增加的主要原因^[1]。刘华利用 1989—2011 年的农户微观家庭调查数据, 采用方差分解和回归分析相结合的方法, 考察了农村人口老龄化对收入不平等的影响, 发现农村人口老龄化程度的提高加剧了收入不平等^[2]。其二, 关于人口老龄化与产业结构升级的影响。Michel Ehrenhard 等认为人口老龄化将提高对长期护理、智能家居等服务业的需求, 从而推动这些新兴老龄产业的发展^[3]。张忠根等的研究表明, 消费结构是人口年龄结构影响产业结构的重要中间变量, 老年抚养比的提高促进了消费结构升级, 进而有利于推动产业结构升级^[4]。其三, 关于收入不平等和产业结构升级的影响。叶阿忠等通过构建面板向量自回归模型研究了城镇化、产业结构升级与城乡收入差距之间的关系, 发现产业结构升级与城乡收入差距之间存在单向格兰杰因果关系, 随着城乡收入差距

¹**作者简介:** 刘成坤, 经济学博士, 江西财经大学统计学院讲师, 江西财经大学应用经济学博士后, 研究方向: 经济增长与经济发展、宏观经济计量分析。

基金项目: 国家自然科学基金项目——“人口老龄化对制造业高质量发展的影响及对策研究”(项目编号: 72063009; 项目负责人: 刘成坤) 成果之一

的逐渐缩小,产业结构升级水平会逐渐提高^[5]。穆怀中和吴鹏从理论层面分析了城镇化水平和产业结构升级对城乡收入差距的影响,并运用中国的数据进行了实证检验,发现产业结构升级与城乡收入差距呈现“倒U型”关系^[6]。

虽然关于人口老龄化、收入不平等与产业结构升级的研究已取得了丰富的成果。然而,鲜有学者对人口老龄化、收入不平等与产业结构升级三者之间的动态关系进行系统研究。在当前我国经济由高速增长向高质量发展转型以及人口老龄化程度日益加剧和城乡收入不平等持续扩大的背景下,对三者之间的动态关系进行实证研究具有重要的现实意义。

1 模型构建与数据说明

1.1 模型构建

在建立实证模型之前,首先对产业结构升级系数进行定义,为了全面反映产业结构升级的内涵,借鉴徐德云的研究方法^[7],本文将第一、第二和第三产业均包含在内构建产业结构整体升级指数:

$$ins = \sum_{i=1}^3 i \times y_i = y_1 + 2y_2 + 3y_3 \quad (1)$$

其中,ins 为产业结构升级指数, y_i 为第 i 产业的产值占地区生产总值的比重。由式(1)可知,ins 的取值范围为 $1 \leq ins \leq 3$,ins 的值越大,表明产业结构升级程度越高;反之则越低。

基于上述对人口老龄化、城乡收入差距和产业结构升级三者之间关系的理论分析以及产业结构升级指数的构造,本文建立以下的面板向量自回归(PVAR)模型实证检验人口老龄化、城乡收入差距和产业结构升级三者之间的关系:

$$y_{i,t} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_j y_{i,t-j} + \eta_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中, y 包含三个向量,分别是产业结构升级系数 ins、人口老龄化程度 opr 和城乡收入差距 urg, i 为省份, t 为年份, η 为地区固定效应,用于表示遗漏的相关因素, μ 为时间效应,用于表示解释变量的时间趋势特征, ε 为服从正态分布的随机扰动项。

1.2 数据来源与说明

鉴于数据的可得性,本文选取 1998—2018 年我国 31 个省(市、自治区)作为研究样本。选取的指标包括第一产业增加值比重、第二产业增加值比重、第三产业增加值比重、65 岁及以上的老年人口数、总人口数、城镇居民人均可支配收入和农村居民人均纯收入。其中,产业结构升级系数由第一产业增加值比重、第二产业增加值比重和第三产业增加值比重计算而得,人口老龄化程度为 65 岁及以上的老年人口数与总人口数之比,城乡收入差距为城镇居民人均可支配收入与农村居民人均可支配收入之比。所有数据均来源于历年《中国统计年鉴》,对于部分缺失值,本文采用线性插值法进行填充。

2 实证结果分析

2.1 面板单位根检验

在进行实证分析之前，首先对所选择的变量进行单位根检验，以确保实证分析中所使用的变量均为平稳变量，检验结果如表 1 所示。

表 1 面板单位根检验结果

变量	LLC 检验	IPS 检验	HadriLM 检验
ins	-3.78***	-1.80**	52.86***
	(0.00)	(0.04)	(0.00)
Poe	-3.57***	-6.58***	49.30***
	(0.00)	(0.00)	(0.00)
urg	-12.90***	-3.84***	22.80***
	(0.00)	(0.00)	(0.00)

由表 1 可知，面板单位根检验的结果表明，在三种不同的检验方法下，产业结构升级系数、65 岁及以上老年人口比重和城乡收入差距这三个变量均在 10% 以下的显著性水平拒绝了存在单位根的原假设，说明这三个变量均为平稳变量，均可用于进行实证分析。

2.2 PAVR 模型的滞后阶数选择

在建立 PVAR 模型之前，还需要确定模型的最优滞后阶数，以保证模型在统计上的可信度。本文分别采用 AIC、BIC 和 HQIC 等三种统计量来选择合理的滞后阶数，根据这些统计量取最小值时的阶数确定为模型的最优滞后阶数，结果如表 2 所示。

表 2 PVAR 模型的滞后阶数检验结果

检验准则	AIC	BIC	HQIC
PVAR (1)	-11.04	-10.28	-10.75
PVAR (2)	-11.37	-10.51	-11.04
PVAR (3)	-12.95	-11.98	-12.57
PVAR (4)	-13.45	-12.35*	-13.02
PVAR (5)	-13.51*	-12.28	-13.02*
PVAR (6)	-13.46	-12.08	-12.92

表 2 的检验结果表明，AIC 准则和 HQIC 准则选择的最优滞后阶数均为 5 期，只有 BIC 准则选择的最优滞后阶数为 4 期。因此，选取滞后 5 期作为最优滞后阶数构建 PVAR 模型。

2.3 Granger 因果检验

对于以上 3 个平稳变量，在对其建立 PVAR 模型之前，还需对变量之间的因果关系进行检验，检验结果如表 3 所示。

表 3 Granger 因果检验结果

Equation	Excluded	chi2	df	Prob>chi2
ins	poe	8.93	5	0.11
ins	urg	24.58	5	0.00
ins	all	43.51	10	0.00
poe	ins	11.65	5	0.04
poe	urg	9.30	5	0.10
poe	all	21.05	10	0.02
urg	ins	5.16	5	0.40
urg	poe	19.46	5	0.00
urg	all	25.27	10	0.01

由表 3 的结果可知，在 10% 的显著性水平下，城乡收入差距是产业结构升级的 Granger 原因，产业结构升级和城乡收入差距均是人口老龄化程度的 Granger 原因，人口老龄化程度是城乡收入差距的 Granger 原因。

2.4 脉冲响应分析

由于各变量均为平稳变量，且各变量的组合均通过了 Granger 因果检验，说明各变量之间是存在因果关系的，可以建立 PVAR 模型，根据前文对最优滞后阶数的估计结果，本文对 PVAR(5) 模型进行估计¹。叶阿忠等指出，在实际应用中，PVAR 模型是一种非理论性的模型，对非理论性的模型进行单个参数值的经济解释是很困难的，PVAR 模型仅能描述变量间的局部关系^[5]。因此，对 PVAR 模型结果的分析，本文将借助脉冲响应函数和方差分解结果做进一步的分析。

脉冲响应函数通过分离出一个内生变量的冲击对其他内生变量的影响，进而刻画出变量的一个误差项变动对其他变量的动态影响过程。本文运用 Cholesky 分解的方法计算正交脉冲响应函数，并在 95% 的置信区间内经过 1000 次蒙特卡洛模拟得到各变量之间的脉冲响应函数图。如图 1 所示，横轴代表冲击作用的滞后期数，纵轴代表变量对冲击的响应方向和响应程度，中间实线为脉冲响应函数曲线，两侧实线为 95% 置信区间的上线和下线。图 1 分别给出了 3 个组别的脉冲响应函数图，上图为产业结构升级对来源于自身、人口老龄化和城乡收入差距的响应图，中图为人口老龄化对来源于产业结构升级、自身和城乡收入差距的响应图，下图为城乡收入差距对来源于产业结构升级、人口老龄化和自身的响应图。

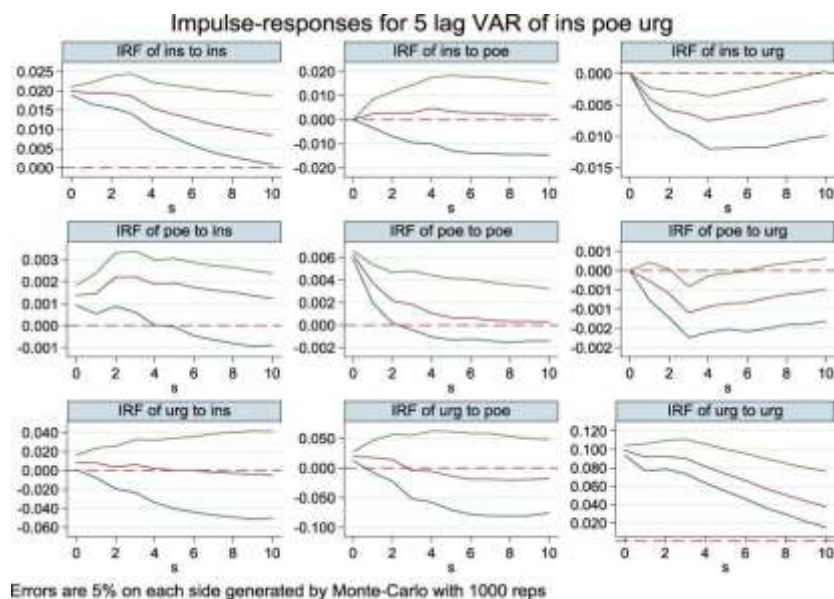


图 1 脉冲响应函数图

由图 1 中的各组脉冲响应函数图可知,脉冲响应函数随着滞后期的增加最后基本都趋向于 0,说明本文构建的 PVAR 模型是稳定的。从产业结构升级的响应函数图来看,若给产业结构升级一个标准差的冲击,其对自身会产生正向影响,且这种影响在第 3 期达到最大,随后缓慢衰减,但持续时间较长;若给人口老龄化一个标准差的冲击,其在当期并无显著影响,但随后迅速增加,且在第 5 期达到最大,最终产生持续的正向影响,因此,人口老龄化会显著推动我国的产业结构升级,且该影响是长期的,汪伟等^[8]的研究结果也表明,人口老龄化会通过增加消费需求、加快人力资本积累以及“倒逼”企业用资本和技术替代劳动等途径推动产业结构升级;若给城乡收入差距一个标准差的冲击,当期的影响不显著,在第 4 期达到最大,但该影响是负向的,此后逐渐减少并趋近于 0,因此,城乡收入差距的扩大会对产业结构升级产生显著的消极影响,且该影响是短期的,这与郑万吉和叶阿忠得出的结论是一致的。从人口老龄化的脉冲响应函数来看,产业结构升级的一个标准差冲击对其产生的影响呈先递增后递减的趋势,且该影响是正向的^[9];其自身的一个标准差冲击对人口老龄化产生的影响在当期达到最大,随后迅速衰减并最终趋近于 0;城乡收入差距的一个标准差冲击对人口老龄化产生的影响是负向的,总体上呈先递增后递减并快速收敛于 0 的趋势。从城乡收入差距的脉冲响应函数来看,产业结构升级的一个标准差的冲击对其产生的影响呈先递减后递增的趋势,且该影响在第 5 期之前是正向的,而在第 5 期之后是负向的;与城乡收入差距类似,人口老龄化的一个标准差的冲击对城乡收入差距的影响也是先为正向,后为负向,但其转折点出现在第 2 期;其自身的一个标准差的冲击对城乡收入差距产生的影响在当期达到最大,随后缓慢衰减。

2.5 方差分解结果分析

虽然脉冲响应函数可以得出各解释变量对被解释变量的影响程度,但并不能得出各解释变量对被解释变量随时间变化的贡献度。因此,在上述 PVAR 模型的估计基础上,进一步运用方差分解的方法分析各解释变量对被解释变量变动的贡献度,结果如表 4 所示。

由表 4 可知,对于产业结构升级的变动,其第 1 期的贡献完全来源于自身,随着时间的推移,其自身的贡献逐渐减小,但都处于较高水平,在第 10 期时仍高达 96%;人口老龄化对产业结构升级的贡献度则一直呈递增趋势,在第 10 期时达到 4%;但城乡收入差距对产业结构升级的贡献度一直为 0。其原因可能在于,人口老龄化对产业结构升级的影响较为复杂,其可以通过消费需求、劳动力供给和人力资本积累等多种途径影响产业结构升级,且这种影响具有累积效应;与人口老龄化相比,城乡收入差

距对产业结构升级的影响则显得微不足道。对于人口老龄化程度的变动,产业结构升级对其贡献度一直呈递增趋势,在第 10 期时达到 25%;人口老龄化对其自身的贡献率一直呈递减趋势,在第 10 期时为 75%;而城乡收入差距对人口老龄化的贡献度在前 4 期均为 0,随后一直稳定在 1%。对于城乡收入差距的变动,产业结构升级对其贡献度呈逐渐递增的趋势,在第 10 期时达到 3%;人口老龄化对其贡献度也一直呈递增趋势,但明显高于产业结构升级,由第 1 期的 1%逐渐上升到第 10 期的 6%;城乡收入差距对其自身的贡献度总体呈递减趋势,但均处于较高水平,在第 10 期时仍高达 91%。

3 结论与启示

本文基于 1998—2018 年我国省际层面的面板数据,构建面板向量自回归模型研究了人口老龄化、城乡收入差距和产业结构升级三者之间的动态关系,发现人口老龄化会对产业结构升级产生显著的推动作用,而城乡收入差距的扩大则会对产业结构升级产生显著的阻碍作用。基于实证研究的结果,本文得出以下两点政策启示:

第一,加快人力资本积累,提高劳动生产率水平。

我国的适龄劳动人口数量自 2012 年开始下降,意味着很长一段时期以来我国依靠人口红利推动经济增长的时代已经彻底结束。自 20 世纪 90 年代以来,我国的总和生育率一直低于更替水平,最近两次的全国人口普查数据显示我国的总和生育率水平还在下降。此外,虽然我国于 2016 年开始实施全面二孩政策,但自 2017 年以来新生儿人口一直呈下降趋势,这些事实说明我国的人口老龄化程度正日益严峻。虽然本文的研究结果表明人口老龄化会对产业结构升级产生显著的推动作用,但人口老龄化也可能通过降低劳动生产率和社会创新水平对产业结构升级产生一定的负面影响。因此,为了应对人口老龄化对劳动生产率和技术创新水平的负面影响,加快人力资本积累、提高劳动者的整体受教育水平,变以往的“人口数量”优势为未来的“人口质量”优势是推动产业结构由劳动密集型向资本和技术密集型升级的有效途径。

第二,加快户籍制度改革,破除城乡二元壁垒。

由于我国长期存在的城乡二元经济结构,使得城镇的发展速度远远高于农村,城市和农村之间的差距日益扩大,这是导致我国城乡收入不平等的主要原因。为了得到更高的工资、更好的医疗和教育等公共服务,大量的农村年轻人口流入到城市,这在一定程度上缓解了城市地区的人口老龄化程度,但却加剧了农村地区的人口老龄化程度,城乡人口老龄化的倒置进一步提升了城乡收入不平等程度。为了缓解城乡收入不平等对产业结构升级带来的负面影响,加快户籍制度改革,破除城乡二元壁垒是推动我国产业结构升级的当务之急。一方面,破除城乡二元壁垒有利于劳动力自由流动,使得人力资本更加合理和有效配置;另一方面,破除城乡二元壁垒还可以释放巨大的消费潜力,实现消费结构的优化升级,进而推动产业结构的转型升级。

表 4 各变量影响因素的方差分解结果

变量	影响因素	滞后期									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ins	ins	1.00	1.00	0.99	0.98	0.98	0.97	0.97	0.96	0.96	0.96
	poe	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04
	urg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
poe	ins	0.04	0.07	0.09	0.12	0.15	0.17	0.20	0.22	0.23	0.25
	poe	0.96	0.93	0.90	0.88	0.85	0.82	0.80	0.78	0.76	0.75

	urg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
urg	ins	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03
	poe	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06
	urg	0.99	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.93	0.92	0.92	0.91

第三，充分利用我国区域差异，推动产业结构区际转移。

我国是一个经济大国，不仅拥有数量庞大的人口，还拥有面积辽阔的区域。然而，由于地理位置和自然资源的差异，我国各地区的人口老龄化程度和产业结构分布均存在较大的差别。从人口老龄化程度来看，东部地区的人口老龄化程度高于中西部地区，中西部地区还存在较多的非农劳动力，而东部地区已经出现劳动力短缺的情况；从产业结构分布来看，东部地区的经济发展速度和程度均远高于中西部地区，东部地区以技术密集型产业为主，而中西部地区以劳动密集型和资本密集型产业为主。随着人口老龄化程度的加剧，劳动力的短缺必然使得东部地区的劳动力成本迅速上升，进而使东部地区的劳动密集型产业面临转型升级的压力。因此，可充分利用我国的区域差异，将东部地区的劳动密集型产业逐渐转移到劳动力成本较低的中西部地区，同时为中西部地区提供先进的生产技术和经营理念，这不仅可以加快东部地区的产业结构升级进程，还可以使得中西部地区充分发挥自身的比较优势。

参考文献:

- [1]ZHONG H.The impact of population aging on income inequality in developing countries:Evidence from rural China[J].China Economic Review,2011,22(1):98-107.
- [2]刘华.农村人口老龄化对收入不平等的实证研究[J].数量经济技术经济研究,2014(4):99-112.
- [3]EHRENHARD M,KIJL B,NIEUWENHUIS L.Market Adoption Barriers of Multi-Stakeholder Technology:Smart Homes for the Aging Population[J].Technological Forecasting and Social Change,2014,89(11):306-315.
- [4]张忠根,何凌霄,南永清.年龄结构变迁、消费结构优化与产业结构升级——基于中国省级面板数据的经验证据[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2016,46(3):81-94.
- [5]叶阿忠,刑晓卫,黄志刚,蒋玲香.城镇化、产业结构升级和城乡收入差距——基于 PVAR 模型的实证[J].江西师范大学学报(自然科学版),2015,39(6):605-611.
- [6]穆怀中,吴鹏.城镇化、产业结构优化与城乡收入差距[J].经济学家,2016(5):37-44.
- [7]徐德云.产业结构升级形态决定、测度的一个理论解释及验证[J].财政研究,2008(1):46-49.
- [8]汪伟,刘玉飞,彭冬冬.人口老龄化的产业结构升级效应研究[J].中国工业经济,2015(11):47-61.
- [9]郑万吉,叶阿忠.城乡收入差距、产业结构升级与经济增长——基于半参数空间面板 VAR 模型的研究[J].经济学家,2015(10):61-67.

注释:

1 限于篇幅, 本文未列出 PVAR(5) 模型的估计结果。