

人口老龄化、遮蔽效应与地方债务

苏婉赞

广东理工学院，广东肇庆，526000；

摘要：文章基于省级地方政府债务面板数据，利用中介机制和 2SLS 法构建了遮蔽效应模型，检验了人口老龄化、税收与地方政府债务之间的因果关系并得出如下结论。第一，老龄化抑制税收的增长，税收促进地方政府债务规模的增长。第二，老龄化与地方政府债务呈正向因果关系，老龄化加速会增加地方政府举债规模。第三，老龄化与地方政府债务存在以税收为中介的遮蔽效应路径，遮蔽效应会减缓老龄化对地方政府债务规模的促进作用。文章研究认为：应提高人口自然增长率，减缓老龄化趋势对地方政府债务的直接影响；应维持经济增长和税收收入的增长，降低遮蔽效应对地方政府举债能力的限制。

关键词：人口老龄化；地方债务；遮蔽效应；税收收入

DOI：10.69979/3029-2700.24.6.041

1 引言

2020 年，我国老年人口抚养比 19.7%，老年人口占比 13.5%，正处于严重老龄化社会。人口结构的变动一方面影响社会结构的变迁，另一方面影响着地方财政债务。随着老龄化的增加，地方政府债务从 2015 年占 GDP 的 19.7% 增加至 2020 年的 30% 以上。十八大以来，党中央为应对人口形势变化，先后推行全面二孩、三孩的政策；为应对地方债务危机，推出地方财政限额制和执行《新预算法》。老龄化的加速，从供给侧降低社会劳动力供给，抑制社会总体产出水平；从需求侧创造医疗文体需求，引导地方财政支出增加。地方政府将面临老龄化率高与地方政府债务高“双高”局面。人口老龄是不是地方政府债务高的原因？如何影响地方政府债务？在减税降费的背景下，人口的老龄化是否会降低税收，从而调节政府债务？

人口老龄化对经济高质量的发展影响已从积极作用转为消极作用（刘穷志，2013）。人口老龄化将提高政府福利性支出（龚锋，2019）、社会保障支出（张鹏飞，2017）、增加公共卫生支出、挤出科教支出（方雯，2021）、压缩地方财政空间（李建强，2018）。人口老龄化也降低了减税降费的有效性，造成公共福利损失（尹彦辉，2021）；改变居民储蓄率影响投资结构（汪伟，2015），弱化了财政政策和货币政策（张卫峰，2019）。老年人口的增加将拉大养老金的收支缺口，加重财政负担甚至造成财务风险（姚金海，2016）。但老龄化与地方财政并非简单的线性关系（王兆瑞，2021），老龄化带来的利率下降也减缓了地方政府债务负担，（易桢，2021）。人口老龄化与财政可持续性呈“U”型关系（龚锋，2015）。

尽管现有研详细地论证了老龄化与地方政府债务之间的关系，但其多从老龄化对地方政府债务的促进路

径分析。事实上，老龄化对地方政府债务的作用路径是多样的，遮蔽效应路径被学者们所忽略。遮蔽效应是指间接效应被直接效应所遮蔽的作用机制（温忠麟，2014），遮蔽效应占比能很反映出老龄化对地方政府债务的部分减缓作用。因此，文章从税收对老龄化与地方政府债务的遮蔽作用出发，分析老龄化与地方政府债务作用机制。

2 机制与假设

2.1 老龄化与税收

人口中老年人占比上升，会导致青年劳动力人口占比相对下降。在人口自然增长率接近 0 的条件下，人口总量不变，老龄化会导致劳动力人口的实际下降。而在我国所得税的征收中，老年人口一般是不需要缴纳所得税的。劳动力总量的下降，势必导致纳税人口的减少。应税人口的减少和人均应税值不变会导致税收总量的下降，也就是说，老龄化在现阶段会抑制税收收入的增长。

假设 H1：老龄化对税收具有负向因果关系。

2.2 税收与地方政府债务

地方政府举债是以政府信用为保障，以未来税收为偿债资金的来源。当税收降低时，会提高地方政府专项债务的财务风险，提高债务利率，降低举债能力，从而限制地方政府债务规模。同理，税收的增加，会提高偿债能力，增加地方政府债务规模。

假设 H2：税收对地方政府债务具有正向因果关系。

2.3 遮蔽效应

老龄化通过增加公共支出而提高了地方政府债务，对地方政府债务规模具有正向促进作用。但另一方面，老龄化也通过限制税收增加而限制了地方政府举债能力，对地方政府债务具有负向抑制作用。这两类作用路

径同时存在，正向路径遮蔽了负向路径，使老龄化与地方政府债务呈现正向关系。

假设 H3：老龄化对地方政府债务的正向作用遮蔽了负向作用。

3 研究设计

3.1 模型设定

理论分析得出人口老龄化通过税收中介机制影响地方政府债务。为识别人口老龄化对地方政府债务的影响，利用 OLS 建立模型（1）；为识别人口老龄化对税收的影响，利用 OLS 建立模型（2）；为识别控制人口老龄化条件下，税收对地方政府债务的影响利用 OLS 建立模型（3）。利用模型（1）、模型（2）与模型（3）逐步回归的方法，建立中介效应模型，并分析其效应比重，发现遮蔽效应。在上述模型中：TAX 表示税收；DEBT 表示地方政府债务；Por 表示人口老龄化；Control 表示控制变量；e、v、u、 π 均表示随机干扰项； α 均表示截距项； β 均表示参数系数。

$$DEBT_i = \alpha_1 + \beta_1 Por_i + \lambda_1 Control_i + u_i; \quad (1)$$

$$Tax_i = \alpha_2 + \beta_2 Por_i + \lambda_2 Control_i + v_i; \quad (2)$$

$$DEBT_i = \alpha_3 + \beta_3 Por_i + \chi_3 Tax_i + \lambda_3 Control_i + \pi_i; \quad (3)$$

在传统的 OLS 中介效应分析中，无法解决内生性问题，这也是关于中介效应模型是否有效的争论焦点之一。文章为增强结论有效性，最大程度克服或减缓模型内生性问题，对上述模型（1）、模型（2）与模型（3）分别引入工具变量，利用 2SLS 建立模型进行估计。首先，

选取死亡率（Dr）及其一阶滞后（difDr）作为工具变量识别间接机制第一段 Por 与 Tax 间的作用建立模型（4）；利用税收的一阶滞后（difTax）和出生率（Br）作为工具变量识别间接机制第二段 Tax 与 DEBT 的作用建立模型（5）；选择死亡率（Dr）及其一阶滞后作为工具变量识别遮蔽效应总体系数建立模型（6）。并依据模型（5）和模型（6）说明人口老龄化、税收与地方政府债务间因果关系。

$$Tax_i = \alpha_4 + \beta_4 Por_i + \lambda_4 Control_i + v_i; \quad (IV: Por_i = Dr_i, difDr_i) \quad (4);$$

$$DEBT_i = \alpha_5 + \beta_5 Por_i + \lambda_5 Control_i + \phi_5 Tax_i + e_i; \quad (IV: Tax_i = difTax_i, Br_i) \quad (5)$$

$$DEBT_i = \alpha_6 + \beta_6 Por_i + \lambda_6 Control_i + \phi_6 Tax_i + e_i; \quad (IV: Por_i = Dr_i, difDr_i) \quad (6)$$

其次，关于工具变量选择的说明。在模型（4）和（6）中，内生性是由遗漏变量财政分权等指标所引发的。文章选取死亡率（Dr）及其一阶滞后作为工具变量。一方面 Dr 通过影响老年人口数量从而影响老年化程度；另一方面，死亡率不受经济等因素影响，可视为随机事件。在模型（5）中，内生性是由遗漏人口流动等变量所引发，加入税收的一阶滞后作为工具变量以减缓内生

性，并引入出生率作为工具变量以进行过度识别检验。

再次，将模型（4）中 β_4 与模型（5）中 ϕ_5 相乘，得到 $\beta_4 * \phi_5$ 计量人口老龄化通过税收对地方政府债务的影响。模型（6）中 β_5 反映控制税收条件下，人口老龄化对地方政府债务的作用。将 $\beta_4 * \phi_5$ 除以 β_5 ，反映遮蔽效应的影响程度。

最后，稳健性检验。文章将模型（6）中老年抚养比数据更换为 65 岁老年人口占比，以估计人口老龄化、税收和地方政府债务三者之间稳健性关系。

3.2 变量选取

被解释变量：地方财政负债（DEBT）；选取财政部官网公布的地方政府专项债务数据，进行平价调整并取对数。

解释变量：人口老龄化：基准模型选取老年人口抚养比（Por），即 65 岁以上老年人口数除以青年劳动力人口数。稳健性检验选取老年人口占比（Por2），即 65 岁以上老年人口数在总人口数中所占的比重。

中介变量：税收（Tax），选取人均税收指标。用地区税收收入除以地区常住人口计算。

控制变量：第一，对外贸易（Ft）：选取外商投资总额在 GDP 中比重表示。第二，产业结构（Is）：选取第二三产业增加值的和在 GDP 中比重表示。第三，城镇化程度（Ur）：选取城市居民在全部常住人口所占比重表示。第四，地区开发力度（Ginv）：选取地方固定资产投资在全部固定资产投资中比重表示，衡量地方政府对当地的开发程度，控制中央政府开发程度不同所导致的差异。

工具变量：第一，死亡率（Dr），选取统计年鉴公布数据。第二，出生率（Br），选用地区自然出生率指标计算。第三，死亡率一阶滞后（difDr）；第四，税收一阶滞后（difTax）。

3.3 数据来源及描述性统计

文章选用 2015-2020 年省级面板数据（不含西藏、港澳台），所有数据均来源于《中国统计年鉴》、统计局官网、财政部官网等公开文件搜集整理。

表 1 描述性统计结果

变量	观测值	平均数	标准差	最小值	最大值
DEBT	180	-5.325	0.547	-6.519	-3.502
Por	180	15.971	3.639	9.62	25.48
Tax	180	-0.802	0.587	-1.567	0.932
Por2	180	0.114	0.024	0.071	0.174
Ft	180	0.096	0.136	0.0001	0.745
Is	180	0.907	0.051	0.749	0.997
Ginv	180	0.95	0.038	0.784	0.994
Ur	180	0.617	0.109	0.429	0.893
Dr	180	6.286	0.886	4.26	8.59
Br	180	10.748	2.884	3.75	17.89

注：*、**、*** 分别表示在 1%、5%、10% 水平下显著，下表同。

4 实证结果

4.1 基准回归

基准回归结果如表 2 所示。在模型（1）中，人口老龄化对地方政府债务具有正向促进作用，系数为 0.039 在 1%置信水平下显著。在模型（2）中，人口老龄化对税收具有负向抑制作用，系数为-0.014 在 1%置信水平下显著。在模型（3）中，税收对地方政府债务具有促进作用，系数为 0.051 在 1%置信水平下显著。综上，文章发现，人口老龄化，一方面直接促进地方政府债务的增长，另一方面通过抑制税收从而抑制地方政府债务的增长。路径呈现作用异质性，具有遮蔽效应。其次，模型（1）、（2）、（3）的 R² 较小，说明模型存在遗漏变量的问题，这是引起模型内生性的重要来源之一。控制变量显著性良好，说明模型线性拟合程度良好。

表 2 基准回归结果

变量	模型（1）	模型（2）	模型（3）
Por	0.039***	-0.014***	0.051***
Tax			0.826***
Ft	-0.506*	0.855***	-1.213***
Is	-0.687	1.218	-1.694**
Ur	3.139***	-1.329***	-0.865
Ginv	-1.963**	3.706***	0.077
Constant	-5.351***	-2.791***	-3.046***
R-squared	0.412	0.874	0.511
F-test	20.926***	258.502***	33.928***

4.2 2SLS 回归

表 3 2SLS 回归

	模型（4）	模型（5）	模型（6）
Panel A 第一阶段			
Dr	2.896***		2.882***
difDr	0.675		0.679
DifTax		0.934***	
Br		0.002	
控制变量	控制	控制	控制
Robust F	123.807***	626.876***	110.245***
Partial R-sq	0.597	0.8941	0.5740
Panel B 第二阶段			
Por	-0.024***	0.052***	0.063***
Ft	0.91***	-1.365***	-1.229***
Tax		0.994***	0.808***
Is	1.214	-1.847**	-1.458*
Ginv	-0.843	-0.733	-1.528
Ur	3.916***	-0.828	-0.299
Constant	-3.221***	-2.329**	-2.596**
Robust score	5.481**	17.401***	3.383*
Robust regression	6.225**	25.827***	3.410*
Overid Score	0.977	0.022	0.616072
Wald	1263.56	172	185.13
R-squared	0.660	0.470	0.658

文章将模型（2）和模型（3）利用 2SLS 解决内生性问题。需要说明的是，第一，已识别遮蔽效应条件下，不控制税收的人口老龄化与地方政府债务系数对于遮蔽效应的估计没有用处。因此，文章没有对模型（1）

进行内生性控制。第二，模型（3）中存在两个具有内生性的核心解释变量，内生性都会对其系数估计造成偏差，且无法同时才两个核心变量应用工具变量法。因此，文章选择对同一模型两个变量分别工具变量得到模型（5）和（6），分别选取核心解释变量系数加入遮蔽效应计算。

首先，在模型（4）中，最小特征值为 123 在 1%条件下显著，DWH 检验在 5%显著水平下通过，说明模型具有内生性。第一阶段工具变量死亡率显著，其一阶滞后不显著，可解释 59.7%的原解释变量，过度识别分较小且不显著，这都说明工具变量满足强工具变量假定且未过度识别，工具变量选取适宜。模型（4）发现人口老龄化对税收的作用系数为-0.024 且在 1%条件下显著，具有负向抑制作用，验证了假设 H1 成立。其次，在模型（5）中，最小特征值、DWH 检验都在 1%水平下显著，可解释 R² 为 0.89 且税收一阶滞后在 1%条件下显著，过度识别分 0.022 且不显著。模型具有内生性，工具变量为强解释变量，未存在过度识别。模型（5）发现，在控制人口老龄化条件下，税收对地方政府债务系数为 0.994 在 1%条件下显著，具有正向促进作用，验证了假设 H2 成立。再次，在模型（6）中，最小特征值检验、DWH 检验、弱工具变量检验、过度识别检验如表所示，都通过了检验，工具变量是强工具变量、模型具有内生性且不存在过度识别。模型（6）发现，在控制税收条件下，人口老龄化对地方政府债务系数为 0.063 在 1%水平下显著，具有促进作用。直接促进效应系数为 0.063，大于税收遮蔽路径系数 0.024 与 0.994 的乘积，且作用方向相反。证明遮蔽效应存在，验证了假设 H3 成立。上述三个模型都通过 Wald 检验，符合线性拟合条件。

4.3 遮蔽效应分析

表 4 遮蔽效应值及 Bootstrap 检验结果

OLS 遮蔽效应			2SLS 遮蔽效应		
路径	效应值	占比	路径	效应值	占比
遮蔽效应	-11.564*1	22.67%	遮蔽效应	-23.856*1	37.87%
直接效应	0-3		直接效应	0-3	
	51*10-3	100%		63*10-3	100%
Bootstrap 检验: Replications = 2,000					
	coefficient	Normal-based[95% conf. interval]			
遮蔽效应	-0.011453	-0.0206	-0.00		
	2**	204	22861		
直接效应	0.050731*	0.0348	0.066		
	**	215	6404		

综合基准模型和 2SLS 模型发现，人口老龄化一方面促进地方政府债务的增长，另一方面通过抑制税收从而抑制地方政府债务的增加，具有遮蔽效应。参考温忠麟（2014）关于遮蔽效应的计算，分别利用 OLS 和 2SLS 结果进行计算。在普通 OLS 中，遮蔽效应值为-11.564*10⁻³，直接效应值为 51*10⁻³，遮蔽效应值占直接效应值的 22.67%。在 2SLS 回归中，用解决内生性的人口

老龄化系数代替模型(4)中的系数进行估计效应值。遮蔽效应值为 -23.856×10^{-3} , 直接效应值为 63×10^{-3} , 遮蔽效应值占直接效应值的37.87%。可见, 人口老龄化、税收与地方政府债务存在遮蔽作用, 效应值占比至少为22.67%。在2SLS后, 遮蔽效应上升值37.87%。换言之, OLS估计相对于2SLS估计使得遮蔽效应被低估。需要注意的是, 文章同一方程分别引入工具变量, 尽管减弱了内生性影响但也具有偏差。

为了验证遮蔽效应是否实际存在, 参考中介效应检验的方法使用Bootstrip检验, 并将重复次数调整至2000次。Bootstrip检验结果显示, 遮蔽效应在5%条件下显著, 直接效应在1%条件下显著, 且95%水平下的置信区间都不含0。遮蔽效应显著存在。需要说明的是, 文章多为比例数据导致数据较小, 文章1000次和3000次重复都显著, 数据不予列出。

4.4 稳定性检验

为了增强人口老龄化、税收和地方政府债务关系的稳健性, 将老年抚养比数据更换为老年人口占比数据。第一阶段回归显示, 工具变量都在5%条件下显著, 具有58%的解释能力, 是强工具变量。最小特征值168在1%条件下显著, DWH检验通过, 模型具有内生性。第二阶段回归结果显示, 过度识别分较小且不显著, 工具变量合理。人口老龄化、税收与地方政府债务系数都在1%水平下显著, 方向为正, 且与OLS稳健性回归结果方向相同。证明人口老龄化、税收与地方政府债务三者之间关系稳健。

表5 稳健性检验

	OLS	2SLS 第一阶段	2SLS 第二阶段
Dr		0.0177***	
difDr		0.0050**	
Por2	6.465***		9.927***
Tax	0.81***	-0.003	0.832***
Ft	-1.182***	0.030**	-1.214***
Ur	-0.011	0.114***	-0.857
Is	-1.634*	0.046	-1.26
Ginv	-0.561	0.015	-1.56
Constant	-3.28***	-0.159***	-2.508**
R-squared	0.480		0.423
F-test	30.712***		168.820***
Partial R-sq		0.5828	
Robust F		113.624***	
Robust score			8.958***
Robust regression			9.657***
Overid Score			0.686

5 结论与建议

文章以人口老龄化、税收与地方政府债务为研究对象, 利用2SLS构建了遮蔽效应模型并得出以下结论。首先, 人口老龄化与税收呈现负向因果关系, 税收与地方政府债务呈现正向因果关系。人口的快速老龄化会降低

低区域税收收入, 税收的下降会降低政府举债规模和能力。其次, 人口老龄化与地方政府债务呈现正向因果关系, 老龄化加速总体上会增加政府举债规模。最后, 老龄化与地方政府债务存在遮蔽效应机制。老龄化通过中介变量税收, 抑制地方政府举债能力和规模, 但这一路径被老龄化直接增加地方政府债务规模路径所遮蔽。

综上所述, 文章提出两点政策建议: 第一, 保持经济一定增速增长, 维持税收收入增长率, 减缓老龄化遮蔽效应路径对地方政府举债能力的影响。第二, 提高人口自然增长率, 贯彻落实党中央全面二孩、三孩战略, 减缓人口的老龄化趋势, 减弱老龄化对地方政府举债规模的直接影响。

参考文献

- [1] 尹彦辉, 孙祥栋. 人口老龄化与减税降费有效性: 抑制还是强化?[J]. 财经论丛, 2021(12): 26-37.
- [2] 方雯. 人口老龄化对产业结构服务化的影响和作用路径——来自全球49个国家的证据[J]. 产经评论, 2021, 12(06): 110-120.
- [3] 易祯, 朱超, 朱传奇. 人口结构、实际利率与财政空间[J]. 财政研究, 2021(11): 23-44.
- [4] 王兆瑞, 刘哲希, 陈小亮. 人口老龄化对政府债务的影响: 基于非线性的视角[J]. 国际金融研究, 2021(03): 47-56.
- [5] 黄春元, 刘瑞. 地方政府债务、区域差异与空间溢出效应——基于空间计量模型的研究[J]. 中央财经大学学报, 2020(04): 3-14.
- [6] 龚锋, 王昭, 余锦亮. 人口老龄化、代际平衡与公共福利性支出[J]. 经济研究, 2019, 54(08): 103-119.
- [7] 张卫峰, 刘堂勇. 人口老龄化与日本货币政策、财政政策有效性: 抑制还是强化?[J]. 世界经济研究, 2019(06): 3-16+134.
- [8] 李建强, 张淑翠. 人口老龄化影响财政与货币政策的有效性吗?[J]. 财经研究, 2018, 44(07): 16-32.
- [9] 张鹏飞, 苏畅. 人口老龄化、社会保障支出与财政负担[J]. 财政研究, 2017(12): 33-44.
- [10] 姚金海. 人口老龄化、养老金收支缺口与财政风险的传导与化解——以A市为例的一项实证研究[J]. 管理评论, 2016, 28(04): 62-72+122.
- [11] 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.
- [12] 龚锋, 余锦亮. 人口老龄化、税收负担与财政可持续性[J]. 经济研究, 2015, 50(08): 16-30.
- [13] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(05): 731-745.
- [14] 刘穷志, 何奇. 人口老龄化、经济增长与财政政策[J]. 经济学(季刊), 2013, 12(01): 119-134.