

传统经济向数字经济转型对人口增长的影响

蔡云峰, 孙向荣*, 姜亚琴

南京邮电大学理学院, 江苏 南京

收稿日期: 2026年4月8日; 录用日期: 2026年7月23日; 发布日期: 2026年7月31日

摘 要

本文选取生育自主、制度安排、传统文化观念与代际惯性作为影响生育意愿的指标, 通过讨论传统经济向数字经济转型对它们的影响, 分析其对生育意愿的作用机理, 建立经济转型影响人口增长的数学模型。实例检验, 短期内数字经济转型会对人口增长的内驱力造成极大冲击, 但作用效果呈现“非关联性”特征; 在大时间跨度下, 数字经济转型对人口增长有明显的抑制效应。

关键词

经济转型, 阻滞增长模型, 非线性回归

The Impact of Traditional Economy Transition to Digital Economy on Population Growth

Yunfeng Cai, Xiangrong Sun*, Yaqin Jiang

School of Sciences, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing Jiangsu

Received: April 8, 2026; accepted: July 23, 2026; published: July 31, 2026

Abstract

This paper selects reproductive autonomy, institutional arrangements, traditional cultural values, and intergenerational inertia as indicators influencing fertility intentions. By examining the impact of the transition from a traditional economy to a digital economy on these factors, it analyzes their mechanisms of influence on fertility intentions and establishes a mathematical model of how economic transformation affects population growth. In the short term, the shift to a digital economy exerts significant shocks on the internal drivers of population growth but exhibits a “non-

*通讯作者。

文章引用: 蔡云峰, 孙向荣, 姜亚琴. 传统经济向数字经济转型对人口增长的影响[J]. 老龄化研究, 2026, 13(7): 706-711. DOI: 10.12677/ar.2026.137512

association” characteristic. Over longer time horizons, the digital economy transition demonstrates a clear inhibitory effect on population growth.

Keywords

Transformation, Logistic Growth Model, Nonlinear Regression

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

在经典的人口转变理论中,经济发展被视为人口结构转型的根本动力。从“高出生、高死亡”到“低出生、低死亡”的转变,被认为是由工业化、城市化以及收入水平提升所驱动的[1]。这一理论隐含了一个基本假设:经济变动能够深刻影响人口的生育行为与增长率。

然而,这一假设在当代社会正遭遇越来越多的反例。一方面,许多长期经济繁荣的国家陷入了极低生育率(如日本、韩国、意大利),经济持续增长并未带来生育率的回升;另一方面,一些经历了严重经济衰退的国家,生育率并未出现预期中的断崖式下跌,反而保持了相对稳定。更值得注意的是,在全球化与国家干预深化的背景下,人口增长越来越呈现出“脱钩”于经济变动的特征,成为具有自身逻辑的社会过程[2]。

传统经济向数字经济的深度转型,数字技术已广泛渗透至各领域,正在全方位重塑人类社会的生产生活方式。数字经济不仅改变了人们的工作方式、消费模式和社会交往,更深刻影响着个体和家庭的生育决策逻辑。与此同时,中国人口发展正经历深刻的结构性转变——少子化、老龄化、区域人口增减分化的趋势性特征日益凸显,人口总量已进入减量发展阶段。

数字经济的蓬勃发展是否在客观上加速了人口增长的放缓?数字经济是否具备缓解甚至扭转低生育率困境的潜力?这些问题已成为人口学与经济学交叉领域亟待回答的核心命题。

经典的马尔萨斯陷阱,人口红利理论的“时间窗口”,技术创新对劳动力的“替代效应”,人力资本质量对数量的“覆盖效应”等等理论在解释当前人口变化现状时都有其局限性。经济基础决定上层建筑是现有分析的主要思考角度,但意识形态的变化与现实经济变化的相互影响的机制是及其复杂的。本文从生育意愿的角度考虑,选取生育自主、制度安排、传统文化观念与代际惯性作为影响生育意愿的指标,揭示其内在的作用机理,建立经济转型影响人口增长的数学模型,用实例验证数学模型的合理性。进而,讨论传统经济向数字经济转型对文化观念、生育技术、制度安排与代际惯性的影响,尝试阐明数字经济时代人口的变化趋势。

2. 数字经济转型对人口增长的影响机理分析及建模

2.1. 传统理论及其现实状况中体现的局限性

古典经济学开始,经济因素就被视为生育行为的核心变量。马尔萨斯认为,生活资料的丰裕程度决定了人口的扩张与收缩[3]。贝克尔(Gary Becker)的新家庭经济学则将生育视为一种理性选择,认为收入、时间成本与子女质量的替代关系决定了家庭生育决策[4]。在这一框架下,经济衰退导致收入下降,应当抑制生育;经济繁荣则通过收入效应刺激生育。然而,上述理性选择模型在面对现实数据时显得力不从

心。20 世纪以来，全球范围内生育率的长期下降与经济波动之间并未呈现稳定的相关性。

20 世纪以来世界经济经历了从农业到工业、从工业到知识与服务经济的两次根本性跨越；在中国，则上演了一场从传统农业国向现代工业国、从计划经济向市场经济转型，现在正由传统经济向数字经济深度转型。早期研究确实发现生育率呈现一定的顺周期性——经济景气时生育率上升，衰退时下降[5]。但进入 20 世纪 80 年代以后，这种顺周期性在发达经济体中显著弱化。例如，在 2008 年全球金融危机期间，虽然部分南欧国家生育率出现了短暂下跌，但北欧、德国等国家几乎未受影响[6]。日本在“失落的三十年”中生育率不仅没有随经济低迷而崩溃，反而在极低水平上趋于平稳[7]。特别是在发达国家和作为发展中国家的中国，生育率在长期经济扩张中持续走低，完全背离了“收入效应”的预期[8]。经济波动对生育决策的影响力已被大幅削弱。

2.2. 数字经济转型对人口增长的驱动力影响

人口增长的驱动力体现在人们的生育意愿，源于人们自身，也源于对于环境的感知，最直接的是传统的文化习惯、生存环境，诸如，生育观念、社会保障体系、经济状况。随着时间推移，经济转型会直接或间接改变着这些因素。当前，传统经济向数字经济的深度转型正在全方位重塑、改变人们的工作方式、消费模式和社会交往，深刻影响着个体和家庭的生育决策逻辑。

2.2.1. 数字经济转型对生育自主的影响

早期的工业革命促使传统农业社会向工业社会转型，导致城市化加速，社会结构改变。随着工业 4.0 时代的到来，人工智能、机器人技术和自动化生产正在大规模替代传统劳动密集型岗位。全球制造业的产出增加与制造业就业人数已不再同步增长，这表明，技术进步已经构建起一道防火墙，使得不论从宏观的国家层面的经济增长，还是从个体的家庭生存角度，都摆脱了对人口绝对数量的依赖。

蓬勃发展的数字经济极大提升了劳动者的收入水平和职业发展预期，但极度内卷的就业生态提高了生育的机会成本——生育意味着职业中断、收入下降和晋升机会的丧失。对于高技能女性劳动者而言，这种机会成本尤为显著，具有显著的负向影响。同时，数字技术极大提升了信息获取的效率和劳动参与的便利性，个体需更频繁地参与劳动力市场、更深度地投入经济活动。智能手机、社交媒体、短视频等数字化应用进一步加剧了时间碎片化，个体的注意力被分散在层出不穷的数字内容消费中。以上原因导致用于家庭生活和子女照护的时间资源被显著压缩，整块时间更为稀缺。数字经济的“时间挤出机制”与“机会成本机制”显著降低了生育意愿。

本质上，人们的生育意愿是基于收入水平和劳动环境变化做出反应。收入的水平和劳动环境变化对生育意愿的影响是复杂的，非线性的，会呈现出类似于经济学中的“伊斯特林悖论”效应。在收入较低到收入较高阶段，收入的边际效应最高，收入的提高会对生育意愿会有显著的影响；收入如果显著高于正常的生活需求，收入将不再是人们考虑生育计划的主要因素。

在不考虑地区差异，文化差异等其他变量的前提下，基于以上分析，经济变动对人的生育意愿影响主要呈现阻滞增长特征。用 x 表示经济的发展和完善的程度，其取决于对国家政策所能提供的经济支持，取值范围 0 到 $+\infty$ 之间， $+\infty$ 表示经济发展的完美状态； y_1 表示在经济发展程度 x 下生育意愿的变化率。对传统的阻滞增长模型作适当的变量转换，可以得到经济发展程度波动对生育意愿的影响模型为：

$$y_1 = \lambda \frac{a^x}{1 + 2a^x + a^{2x}},$$

其中， $\lambda, a (0 < a < 1)$ 为参数，有 $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a^x}{1 + 2a^x + a^{2x}} = 0$ ，当经济发展状态提升时，其对人口增长影响的边际效应在减弱。

2.2.2. 经济转型对国家制度和政策影响

不同国家基于本国现状制定国家的发展政策,制定各项制度。经济转型往往会带来经济的巨大发展,当国家具备相应的经济实力时,将趋于建立完善的育儿补贴、带薪产假、公共托育服务等现代福利制度。这些制度化措施,即使在经济下行时期,依然能够为生育提供基础保障,家庭生育决策不再高度依赖于家庭收入的短期波动,将会极大地削弱经济波动对生育的直接冲击。制度的保障是人口增长率的稳定器,保障制度越完善,人口增长率波动会越稳定。北欧国家通过系统的性别平等政策与福利制度,在经济波动中依然维持了相对稳定的生育率是对其最好的注解。

数字经济催生的很多新的就业形态,诸如电商的快速发展,社区经济的兴起,改善了部分群体的生育条件。同时,数字金融飞速发展,可以极大缓解具有生育意愿的人们短期流动性的需求。数字技术赋能生育支持政策体系创新,人口发展支持体系正在从传统的“数量管理”向“质量提升”转型,会显著提高居民生育意愿。数字经济为现代福利制度稳定效用赋能。

假设制度、政策的完善程度与经济发展水平正相关。设 δ 为经济发展程度 x 下各项制度对生育意愿的影响系数, δ 随着 x 增大而递减,是典型的非线性回归模型,且当 $x \rightarrow +\infty$ 时, $\delta \rightarrow 1$ 。数字经济转型对 δ 的影响,取决于当前的经济发展程度 x ,对经济发展程度波动和影响系数建立回归模型:

$$\delta = \beta_0 + \frac{\beta_1}{x} + \varepsilon,$$

其中, $\beta_0 = 1$ 。

2.2.3. 数字经济转型对文化观念的影响

经济的发展和文化的关系较为复杂。

假设经济发展与时间正线性相关。从较短时间维度考虑,文化规范、宗教信仰、性别角色分工等因素往往比当前经济更能解释生育行为的差异,人口增长更依赖、受制于文化的长期惯性。生育观念一旦形成,往往具有超越经济周期的稳定性[9]。例如,中国传统的生育观念对人口增长的影响,即使在计划生育政策执行比较严格时期,人口增长率都维持在较高水平;南欧国家虽然长期面临高失业率和经济困境,但其生育率依然维持在极低水平,这并非经济理性的结果,而是“少子化”文化观念在代际间传递的结果[2]。

传统经济向数字经济转型不仅改变生育的客观约束条件,还通过信息渠道加速重塑生育的主观意愿。数字经济催生了名目繁多的金融养老创新,其削弱了传统“养儿防老”动机,降低了养老保障需求、增加消费与个人主义倾向、提升女性经济独立性与生育机会成本。同时,互联网大幅降低了解生育的生理成本、经济负担和社会影响等相关信息的获取成本,客观上促使生育决策更加理性和审慎化。社交媒体上的“晒娃”“育儿焦虑”“丁克”等内容持续塑造着关于生育的社会规范与价值判断,推动生育观念转变、加速了从“多子多福”到“少生优生”乃至“不生子女”的观念变迁。

然而,经济转型虽会对文化传统带来巨大冲击,但短期效用并不明显,往往在较长时间后逐渐形成新的文化习惯。二十世纪以来的经济转型所带来的改变已慢慢呈现,经济发展及其推动的科技进步不断淡化人们的自然属性。人的社会分工越来越细,个体意识越来越强,种群意识越来越淡,例如部落,家族,姓氏观念的逐步淡化。生育不再是强烈的、基于本能的种群繁衍需要,不再是基于个体的生存需要,而是一种文化传统的惯性,一种情感需求。

设 k 表示在经济发展程度 x 下种群的自然生育意愿。经济转型对文化传统冲击主要体现在观念的变化,短期是振荡的,需要较长时间才能形成新的主体文化观念。所以,当时间当 x 的改变量较小时, k 的变化极小,可以看做常数;当 x 的改变量较大时, k 随着 x 增大而减少。

2.3. 经济转型对人口增长影响的数学建模

数字经济转型对人口增长的内驱力影响呈现显著的双重性。数字经济催生的很多新的就业形态,改善了部分群体的生育条件;数字经济提升了劳动者的收入水平和职业发展预期,却增加了生育的机会成本。数字技术赋能生育支持政策体系创新,推动制度、政策完善,提升生育意愿;数字经济转型通过信息渠道重塑了生育的主观意愿。

设 y 表示在经济发展程度 x 下种群的生育意愿,其直接体现是总和生育率。综合考虑以上因素,建立经济转型对人口增长的数学建模如下:

$$y = k(1 + \delta \cdot y_1) \\ = k \left[1 + \lambda \left(\beta_0 + \frac{\beta_1}{x} + \varepsilon \right) \frac{a^x}{1 + 2a^x + a^{2x}} \right]$$

2.4. 数字经济转型对人口增长影响

当前国家按照经济发展水平,世界上国家分为发达国家和发展中国家。在发展中国家,社会发展程度较低,生育行为受到传统文化、子女作为劳动力价值的深刻影响, k 值较大;经济发展程度 x 较小, y_1 和 δ 值虽较大,却 δy_1 显著低于 1。无论经济状况的短期如何变化都难以撼动根深蒂固的生育规范,生育意愿 y 会维持在较高水平,并不随经济小幅波动而改变,数字经济转型不会对人口增长带来显著变化。

在发达国家,社会发展程度较高,国家建立了完善的现代福利制度,个体意识很强,生育行为不再受到传统文化的影响, k 值较小;经济发展程度 x 较大, y_1 值较小, δ 趋于 1,生育意愿 y 很长时间维持在较低水平。现代福利制度淡化了数字经济转型产生的生育的机会成本带来的影响,极强的个体意识削弱了转型带来的观念冲击, y_1 和 δ 值不会发生显著变化, y 依然会维持在较低水平,与经济转型没有明显的相关性。

3. 模型检验及应用

3.1. 日本的案例:经济长期低迷与生育率的稳定

至上世纪九十年代,日本经济已实现高度现代化,生育制度相对完善, x 值较大, y_1 接近 0, δ 趋于 1,经济转型对各变量影响较小。这就解释了为何日本虽经历了长达三十年的低增长甚至负增长,失业率上升、青年收入下降,但日本的总和生育率在 1990 年代为 1.5 左右,2005 年降至 1.26 的最低点后,反而在长期通缩中缓慢回升至 1.3~1.4 的原因。这一变化不仅幅度微小,而且与经济波之间没有呈现出明显的相关性,生育率保持了惊人的“独立性”,其间变动更多与婚育观念、女性社会参与度等社会因素相关。

3.2. 发展中国家的“低弹性”

在发展中国家,数字经济转型未开始或水平较低,经济转型对人口增长的影响同样有限。许多低收入国家长期处于经济增长乏力状态, x 值较小, y_1 值较大。同时,在这些社会中,生育行为受到传统文化、子女作为劳动力价值的深刻影响, k 值较大。经济状况的短期变化难以撼动根深蒂固的生育规范,生育率依然维持在较高水平,并不随经济小幅波动而改变。相反,当东亚四小龙经历高速增长时,生育率反而出现了断崖式下降,原因在于伴随着教育普及、城市化的观念变迁的结构性转型。

两个实例说明,我们建立的数学模型能较好解释当前有悖于传统理论的现实数据。

3.3. 模型应用——数字经济转型对中国人口增长的影响

中国经历改革开放后五十年的快速发展, x 快速增大。经济改革进入深水区,发展速度放缓,进入

高质量发展阶段, y_1 进入低位运行和 δ 趋近于 1。同时, 在上个世纪八十年代实行的计划生育政策将人们生育观念从“多子多福”扭转到“少生优生”, 叠加经济发展导致的生育的机会成本增加, k 值减小, y 维持在低位。传统经济向数字经济转型过程中, 生育的机会成本显著增加; 信息渠道加速重塑人们生育的主观意愿, 从“养儿防老, 传宗接代”到“少生优生”乃至“不生子女”的观念变迁; 逐步完善的福利制度, 正强化这一趋势。经济转型会加速 y_1, k 变小, δ 进一步趋于 1, y 依然会延续减小趋势。中国人口变化趋势是中国经济几十年高速发展的集中体现, 由文化、制度、技术、教育等多重因素共同塑造、长期积累的复杂过程。

4. 总结与反思

本文通过数学建模, 说明数字经济转型对人口增长的影响呈现显著的双重性。人口增长已形成相对独立于经济波动的运行逻辑, 其核心驱动力来自文化观念、制度安排、技术进步与社会惯性。制度与政策, 文化传统都会导致人口增长具有极强的惯性, 使得人口增长天然具有独立于短期经济波动的特性。

传统经济向数字经济的转型也仅是经济发展的一个阶段, 人口增长也同样不受经济变动的显著影响, 我们应当摒弃将人口增长简单归因于经济变动的思维定式。现代社会的人口增长, 是一个由文化、制度、技术、教育、性别关系等多重因素共同塑造的复杂过程, 简单通过刺激经济来调控生育率只会取得短期、微弱效果。例如, 许多国家推出生育补贴, 期望通过缓解经济压力来提高生育率, 但效果往往有限。真正有效的政策, 应当着眼于改变长期的社会结构——如改善育儿支持体系、重塑家庭友好型文化、制度与文化层面的传承与变革, 而非短期的经济刺激, 才是影响人口增长的关键杠杆。

数字经济时代, 我们应推动生育支持政策的数字化转型, 充分利用数字技术降低生育支持政策的行政成本和实施门槛, 促进数字经济与人口发展良性互动。在推动数字技术深度应用的同时, 应强化数字技术赋能生育支持的正面效应, 将数字技术的“效率红利”转化为人力发展的“包容红利”, 在数字时代实现人口增长的可持续发展。

基金项目

南京邮电大学重点教改项目(JG00723JX21), 一般项目(JG00723JX56, JG00718JX93, JG00719JX85)。

参考文献

- [1] Lesthaeghe, R. (2010) The Unfolding Story of the Second Demographic Transition. *Population and Development Review*, **36**, 211-251. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2010.00328.x>
- [2] Van de Kaa, D.J. (1987) Europe's Second Demographic Transition. *Population Bulletin*, **42**, 1-59.
- [3] Malthus, T.R. (1798) An Essay on the Principle of Population. Joseph Johnson.
- [4] Becker, G.S. (1960) An Economic Analysis of Fertility. In: Roberts, G.B., Ed., *Demographic and Economic Change in Developed Countries*, Princeton University Press, 209-240.
- [5] Butz, W.P. and Ward, M.P. (1979) The Emergence of Countercyclical US Fertility. *American Economic Review*, **69**, 318-328.
- [6] Sobotka, T., Skirbekk, V. and Philipov, D. (2011) Economic Recession and Fertility in the Developed World. *Population and Development Review*, **37**, 267-306. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2011.00411.x>
- [7] 日本国立社会保障·人口问题研究所. 《人口统计资料集》(2023 年版) [EB/OL]. <https://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Popular/Popular2023.asp?chap=0>, 2026-04-20.
- [8] Kohler, H., Billari, F.C. and Ortega, J.A. (2002) The Emergence of Lowest-Low Fertility in Europe during the 1990s. *Population and Development Review*, **28**, 641-680. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2002.00641.x>
- [9] McDonald, P. (2006) Low Fertility and the State: The Efficacy of Policy. *Population and Development Review*, **32**, 485-510. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2006.00134.x>