

长三角地区人口出生率预测研究

尤艺霖¹ 张宸豪²

(1.圣华紫竹学院, 上海 200241, 2.金华第一中学, 浙江 金华 321015)

摘要: 本文通过将“经济发达、高城镇化”的长三角与“平均水平”的全国出生率数据对比, 通过回归分析揭示了各地出生率的走势, 结果反映长三角地区和全国人口出生率将持续下滑, 为应对低生育率挑战提供了实证依据。研究结果为地方政府制定差异化生育支持政策提供量化依据, 如在高房价城市优先实施住房保障政策, 在女性就业率高的地区完善托育服务体系等。

关键词: 人口出生率; 回归; 预测

DOI: doi.org/10.70693/rwsk.v1i11.1634

1、引言

近年来, 中国各地出生率呈现显著分化趋势, 引起学界和政策制定者的高度关注。根据 2023 年国家统计局数据显示, 部分东部省份出生率已跌破 5%, 而西部某些地区仍保持在 8% 以上。这种区域差异不仅反映了经济社会发展不平衡的现实, 更预示着未来人口结构将呈现更加复杂的空间格局。

长三角是中国经济最活跃、最发达的区域之一, 人均 GDP 和居民可支配收入远高于全国平均水平。经济基础是影响生育意愿和成本的关键因素^[1]。该地区城市化率领先全国, 拥有上海、杭州、南京、苏州等超大城市和特大城市。城市生活模式如高房价、高教育成本和快节奏等对生育行为有典型的抑制效应。居民平均受教育程度较高, 这会导致该地区的人们更高的职业追求、更晚的婚育年龄和更低的生育意愿。由于长期的低生育率和较高的人均寿命, 长三角地区的人口老龄化问题比许多内陆地区更为突出, 形成了“低出生、低死亡、高寿命”的典型现代人口模式。在此背景下, 建立科学的模型预测未来人口净出生率的走势, 对制定精准化人口政策具有重要现实意义。

2、数据来源与回归分析

本文使用回归分析方法拟合年份与出生率的关系。回归是通过拟合最佳函数, 量化自变量 X 对因变量 Y 的影响, 并预测 Y 的值。运用回归分析, 首先要明确自变量和因变量, 确保样本量充足, 处理好异常值。然后选择模型, 常先用散点图初步判断 X 与 Y 是否呈线性趋势, 若有, 则是线性关系; 若是非线性关系, 可以尝试多项式或变量转换。之后进行参数估计, 常通过最小化残差平方和求解系数, 再进行模型评估, 对比拟合优度, 最后进行预测与应用。回归分析的意义在于它可以预测未来趋势, 通过回归系数明确自变量对因变量的影响方向和强度, 为经济学、社会学等领域验证变量间的因果关系。

在中国国家统计局网站上获得长三角各地区和全国人口出生率数据如表 1-表 3 所示^[2]。图 1 中, 深蓝色代表浙江省的出生率, 橙色代表上海市的出生率, 灰色代表江苏省的出生率, 黄色代表安徽省的出生率, 浅蓝色代表全国的出生率。

根据散点图中深蓝色的点, 选取浙江省 2009-2023 年的出生率数据, 以时间为自变量, 浙江省的出生率数据为因变量, 因为浙江省的出生率在 2017 年为顶峰, 此后逐年下降, 尤其在 2020 年急剧下降, 浙江省 2017-2023 年出生率的散点图呈现二次函数图像。用浙江省 2017-2023 年的出生率数据进行回归分析, 可以得出 $R^2 = 0.909$, 因变量 90.9% 的变异, 说明模型拟合效果好, 调整后数据依然可靠。F 值=50.21, 对应 p 值=0.00087, 说明模型整体统计显著, 标准误差为 0.0083, $y=0.219-0.0112x$ 。

作者简介: 尤艺霖(2009—), 女, 高中, 圣华紫竹学院;

张宸豪(2008—), 男, 高中, 金华第一中学;

通讯作者: 尤艺霖

表1 2009-2023年浙江省和上海市的出生率, 死亡率和净出生率

年份	浙江省			上海市		
	出生率	死亡率	净出生率	出生率	死亡率	净出生率
2009	10.22%	5.59%	4.63%	8.64%	5.94%	2.70%
2010	10.27%	5.54%	4.73%	7.05%	5.07%	1.98%
2011	9.47%	5.40%	4.07%	6.79%	5.10%	1.69%
2012	10.12%	5.52%	4.60%	9.56%	5.36%	4.20%
2013	10.01%	5.45%	4.56%	8.18%	5.24%	2.94%
2014	10.51%	5.51%	5.00%	8.35%	5.21%	3.14%
2015	10.52%	5.50%	5.02%	7.52%	5.07%	2.45%
2016	11.22%	5.52%	5.70%	9.00%	5.00%	4.00%
2017	11.92%	5.56%	6.36%	8.10%	5.30%	2.80%
2018	11.02%	5.58%	5.44%	7.20%	5.40%	1.80%
2019	10.51%	5.52%	4.99%	7.00%	5.50%	1.50%
2020	7.13%	6.56%	0.57%	5.02%	5.58%	-0.56%
2021	6.90%	5.90%	1.00%	4.67%	5.59%	-0.92%
2022	6.28%	6.24%	0.04%	4.35%	5.96%	-1.61%
2023	5.85%	6.66%	-0.86%	3.95%	6.37%	-2.42%

表2 2009-2023年江苏省和安徽省的出生率, 死亡率和净出生率

年份	江苏省			安徽省		
	出生率	死亡率	净出生率	出生率	死亡率	净出生率
2009	9.55%	6.99%	2.56%	13.07%	6.60%	6.47%
2010	9.73%	6.88%	2.85%	12.07%	5.95%	6.12%
2011	9.59%	6.98%	2.61%	12.23%	5.91%	6.32%
2012	9.44%	6.99%	2.45%	13.00%	6.14%	6.86%
2013	9.44%	7.01%	2.43%	12.88%	6.06%	6.82%
2014	9.45%	7.02%	2.43%	12.86%	5.89%	6.97%
2015	9.05%	7.03%	2.02%	12.92%	5.94%	6.98%
2016	9.76%	7.03%	2.73%	13.02%	5.96%	7.06%
2017	9.71%	7.03%	2.68%	14.07%	5.90%	8.17%
2018	9.32%	7.03%	2.29%	12.41%	5.96%	6.45%
2019	9.12%	7.04%	2.08%	12.03%	6.04%	5.99%
2020	6.65%	6.49%	0.16%	9.45%	7.96%	1.49%
2021	5.65%	6.77%	-1.12%	8.05%	8.00%	0.05%
2022	5.23%	7.04%	-1.81%	7.16%	8.09%	-0.93%
2023	4.81%	7.55%	-2.74%	6.45%	8.56%	-2.11%

表3 2009-2023年全国的出生率, 死亡率和净出生率

年份	全国		
	出生率	死亡率	净出生率
2009	11.95%	7.08%	4.87%
2010	11.90%	7.11%	4.79%
2011	13.27%	7.14%	6.13%

2012	14.57%	7.13%	7.44%
2013	13.03%	7.13%	5.90%
2014	13.83%	7.12%	6.71%
2015	11.99%	7.07%	4.92%
2016	13.57%	7.04%	6.53%
2017	12.64%	7.06%	5.58%
2018	10.86%	7.08%	3.78%
2019	10.41%	7.09%	3.32%
2020	8.52%	7.07%	1.45%
2021	7.52%	7.18%	0.34%
2022	6.77%	7.37%	-0.60%
2023	6.39%	7.87%	-1.48%

绘制出 2009-2023 年浙江省、上海市、江苏省、安徽省和全国出生率的散点图如图 1。

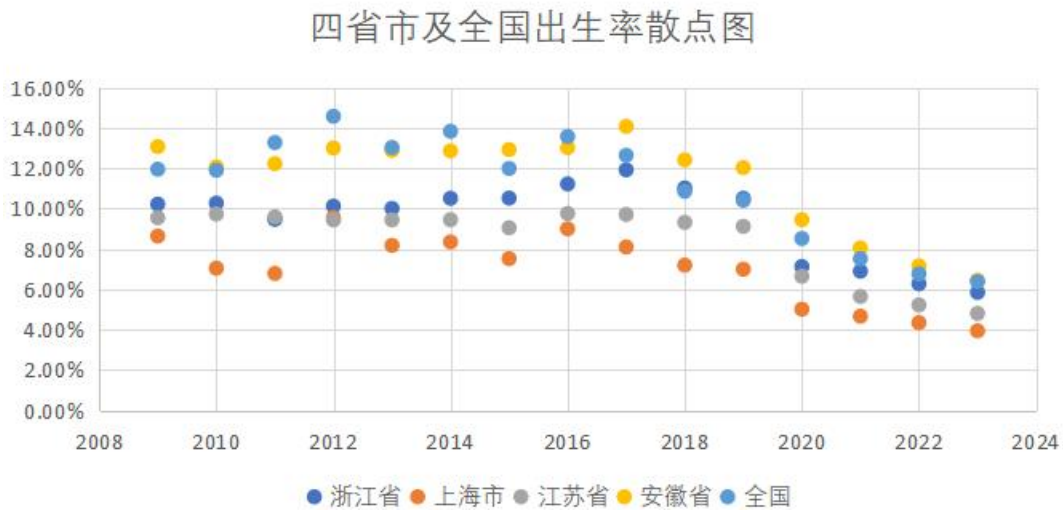


图 1 2009-2023 年浙江省、上海市、江苏省、安徽省和全国出生率的散点图

橙色散点图显示，随着 x 值的增加， y 值呈现明显的下降趋势，表明两者之间存在显著的负相关关系。回归分析结果显示， $y=0.149-0.00758x$ 。回归模型的 R^2 约等于 0.954，表明模型拟合效果好。调整后的 R^2 为 0.946，进一步确认了模型的高解释力。F 检验的 p 值为 0.00003，远小于 0.05，说明回归模型整体高度显著。 x 的 t 值为 -11.14， p 值同样为 0.00003，表明 x 对 y 的影响非常显著。标准误差为 0.0044，说明模型的预测值与实际值的平均偏差较小，预测精度较高。

关于江苏省的灰色散点图显示，随着 x 值的增加， y 值呈现明显的线性下降趋势。回归分析结果验证了这个直观观察。 $y=0.172-0.0084x$ 。回归模型的 R^2 为 0.912，说明 x 能够解释 y 91.2% 的变异，表明模型具有极强的解释力。调整后的 R^2 为 0.898，仍然保持高度的解释性。F 检验的 p 值为 0.00022，表明回归模型整体高度显著。 x 的 t 值为 -7.9，进一步确认了 x 对 y 的负向影响具有统计学意义。标准误差为 0.0069，表示模型预测值与实际值的平均偏差约为 0.69%，截距为 0.172，这一基准值具有统计显著性。

黄色散点图显示，随着 x 值的增加， y 值先趋于平衡后在 2017 年开始呈现下降趋势，表明两者之间存在显著的负相关关系。回归分析结果显示， $y=0.259-0.0133x$ 。回归模型的 R^2 约等于 0.954，表明模型拟合效果好。调整后的 R^2 为 0.946，进一步确认了模型的高解释力。F 检验的 p 值为 0.000046，远小于 0.05，说明回归模型整体高度显著。 x 的 t 值为 -13.10， p 值同样为 0.000046，表明 x 对 y 的影响非常显著。标准误差为 0.0054，说明模型的预测值与实际值的平均偏差较小，预测精度较高。

通过浅蓝色关于全国出生率的散点图和回归分析揭示了 X 与 Y 变量之间显著的负相关关系。散点图直观显示，当 X 取值在 0-14 范围内时， Y 值呈现明显的线性下降趋势（从 16% 降至接近 0%）。回归分析进一步验证了

这一关系,结果显示 X 每增加 1 个单位, Y 会显著下降 0.0109 个单位。模型具有极优的拟合效果, R^2 为 0.977, 调整后为 0.973, 标准误差仅为 0.0045, 表明预测精度较高。F 检验和 t 检验均显示模型及变量关系高度显著。截距项 0.199 表明当 $X=0$ 时, Y 的基准预测值为 19.9%。 $y=0.199-0.0109x$ 。例如, 当 $X=10$ 时, 模型预测 Y 值为 9.00%, 与散点图实际观察值高度吻合。

3、出生率预测

Adjusted R^2 是综合度量回归模型对样本观测值拟合优度的度量指标, 它的数值越大, 说明拟合程度越大。估计值的标准差是说明实际值和估计值之间相对偏离程度的指标, 估计的标准差的值越小, 则回归方程的实用性越大。Sig. 是模型 F 值的概率, 反映了模型的显著性水平, 如果 $\text{Sig.} < 0.05$, 说明差异性显著, 方程有意义。表 3 说明, 线性回归模型拟合效果较好。

表 4 回归分析结果

回归分析	浙江省	上海市	江苏省	安徽省	全国
R^2	0.9094418	0.95390171	0.91234911	0.97168942	0.97661928
adjusted R^2	0.89133017	0.94621867	0.89774063	0.96602731	0.97272249
标准误差	0.00834751	0.00440854	0.00688559	0.00538668	0.00446018
F	50.2131145	124.156685	62.4533861	171.612444	250.621686
Sig.	0.00086654	3.1157E-05	0.00021774	4.62586E-05	4.0297E-06
函数方程	$y=0.219-0.0112x$	$y=0.149-0.00758x$	$y=0.172-0.0084x$	$y=0.259-0.0133x$	$y=0.199-0.0109x$
Intercept-t 值	11.42694264	18.65185373	13.79544566	20.9527341	29.6413191
Intercept-p 值	8.98798E-05	1.53276E-06	9.02587E-06	4.58732E-06	9.776E-08
x-t 值	-7.9027455	-11.142562	-7.9027455	-13.10009	-15.831036
x-p 值	0.00021774	3.1157E-05	0.00021774	4.62586E-05	4.0297E-06

通过此模型可以预测出 2024-2028 年浙江省、上海市、江苏省、安徽省和全国的净出生率, 结果如表 5 所示。

表 5 对 2024-2028 年浙江省、上海市、江苏省、安徽省和全国的出生率的预测

	浙江省	上海市	江苏省	安徽省	全国
2024	4.04%	2.75%	3.75%	4.62%	4.68%
2025	2.93%	1.99%	2.91%	3.29%	3.59%
2026	1.81%	1.23%	2.07%	1.96%	2.50%
2027	0.69%	0.48%	1.23%	0.63%	1.41%

结果反映长三角地区和全国人口出生率将持续下滑, 为应对低生育率挑战提供了实证依据。研究结果警示, 如果不采取有力措施, 我国将很快面临比预期更为严峻的人口负增长局面。这要求我们超越传统的政策思维, 从社会保障体系重构、性别平等推进、工作生活平衡等多个维度, 构建真正意义上的生育友好型社会, 这是一个不再让个人和家庭因生育而感到过度经济压力、职业中断、身心疲惫和社会孤立的社会。它通过一套“组合拳”, 将生育、养育的沉重负担, 从单个家庭的“私事”转变为由社会共同承担和支持的“公事”, 从而提升人们的生育意愿和生活幸福感的社会。

4、研究结论与政策建议

中国的人口挑战是一个系统性、长期性和结构性的问题, 它标志着中国从一个“人多力量大”的时代, 进入了一个必须应对“少子化、老龄化、劳动力萎缩”的新时代。本研究通过对 2009-2023 年浙江省、上海市、江苏省及全国出生率数据的系统分析, 不仅印证了“低生育率陷阱”理论的预警, 更凸显了我国人口发展的区域异质性特征^[3]。研究发现, 所有地区的出生率均呈现显著的负时间趋势 (p 值均小于 0.001), 这一结果与联合国《世界人口展望 2022》中对中国人口发展的预测相吻合。

本研究结果支持了 McDonald (2006) 提出的“生育支持政策差异化”主张。针对东部发达省份, 建议采取以下措施: 浙江省应重点解决“高成本抑制生育”问题, 可参考德国“住房+育儿”捆绑式补贴模式 (Hank & Kreyenfeld, 2003); 上海市需完善新市民生育支持体系, 借鉴东京都特别区的积分制福利政策。在国家层面, 需建立生育成

本社会分担机制, 如将育儿补贴提升至 GDP 的 1.5%, 这一建议与最近发布的《中国人口发展报告 2023》中的政策取向不谋而合。

中国生育率呈现显著的区域分化特征, 反映出不同地区经济社会发展水平的差异。东部沿海地区如上海、浙江等地受高房价、教育成本和职场竞争等因素影响, 生育率持续走低, 上海 2024 年出生率仅为 4.8%, 中西部地区如安徽、湖北天门等地生育率相对较高, 天津市通过强力补贴政策使出生率增长 17%。东北地区面临严峻的人口负增长和老龄化问题, 黑龙江自然增长率为-5.75%。而西部少数民族地区如西藏、贵州等地则保持全国最高生育率, 西藏自然增长率达 8.76%。针对这些区域差异, 建议实施差异化政策^[4-5]: 东部地区应重点提高育儿补贴和降低托育成本; 东北地区需结合振兴政策提供就业激励; 中西部地区可推广“天门模式”的全周期补贴政策; 同时全国范围内应优化托育与教育支持、完善住房与医疗配套, 并促进区域协同发展。这些措施需要结合地方特点, 采取“经济激励+服务保障+职业支持”的组合策略, 以构建可持续的生育友好型社会。

参考文献

- [1] 中国国家统计局 <https://www.stats.gov.cn/>
- [2] 刘振, 刘盛和. 2000—2020 年中国县市人口收缩的年龄结构特征及未来预测 [J]. 地理研究, 2025, 44(06): 1515-1533.
- [3] 张耀军, 李佳林. 人口红利: 区域高质量发展的关键 [J]. 区域经济评论, 2025, (03): 34-45.
- [4] 李建新, 盛禾. 动态结构差异视角下的中国人口低生育水平再析 [J]. 中国人口科学, 2025, 39(02): 12-28.
- [5] 李茂, 常思琳. 河北省未来 30 年人口规模结构预测及发展策略研究 [J]. 经济论坛, 2025, (01): 5-16.

Prediction Study on Birth Rate in the Yangtze River Delta Region

YouYilin¹, Zhang Chenhao²

(¹ Shenghua Zizhu Academy, Shanghai, China; ² Jinhua No.1 High School, Jinhua, Zhejiang, China)

Abstract: This paper compares the birth rate data of the economically developed and highly urbanized Yangtze River Delta region with the national average level. Through regression analysis, it reveals the trends of birth rates in different areas. The results indicate that the population birth rates in both the Yangtze River Delta region and the nation will continue to decline, providing empirical evidence for addressing the challenge of low fertility. The research findings offer a quantitative basis for local governments to formulate differentiated fertility support policies, such as prioritizing housing security policies in cities with high housing prices and improving childcare service systems in areas with high female employment rates.

Keywords: Birth Rate; Regression; Prediction