

上海市人口老龄化影响因素的灰色关联度分析

李 丹

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年3月8日; 录用日期: 2023年5月30日; 发布日期: 2023年6月8日

摘 要

本文对上海市人口老龄化主要影响因素进行分析, 为研究上海老龄化的主要因子, 采用灰色关联度模型研究了导致上海市老龄化的七种主要因素, 研究结果显示, 卫生技术人员、卫生机构在职人数和人均生产总值是导致上海市老龄化的最主要因素。为此, 在模型研究结论的基础上提出了积极加强专业技术能力、卫生机构科学合理分布、医疗服务产品创新化的指导意见。

关键词

人口老龄化, 灰色关联度分析, 上海市

Gray Relational Analysis of Factors Affecting Population Aging in Shanghai

Dan Li

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Mar. 8th, 2023; accepted: May 30th, 2023; published: Jun. 8th, 2023

Abstract

This paper analyzes the main influencing factors of population aging in Shanghai. In order to study the main factors of Shanghai's aging, the gray correlation model is used to study the seven main factors leading to Shanghai's aging. The results show that health technicians, the number of jobs in health institutions, and per capita GDP are the most important factors leading to the aging of Shanghai. For this reason, on the basis of the conclusions of the model research, the guiding opinions on actively strengthening professional and technical capabilities, scientific and rational distribution of health institutions, and innovative medical service products are put forward.

Keywords

Population Aging, Gray Relational Analysis, Shanghai

Copyright © 2023 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

据世界银行的数据, 2020 年全球步入老龄化社会的国家和地区已经有 99 个, 人口老龄化也是社会发展一定阶段必经的过程。据联合国发布的《2019 年世界人口展望》, 在未来十年全球整体表现会表现为人口自然增长速度减缓, 人口老龄化加剧的态势, 2019 年全球总人口中 65 岁及以上的人口数量占比为 9%, 而我国 65 岁及以上人口占比为 12.6%, 然而 2021 年上海市人口老龄化比例为 16.4%, 明显高于全球及中国平均水平。十五部门联合印发的《“十四五”健康老龄规划》中提到, 我国是全球中老年人口规模最大的国家, 是人口老龄化速度最快的国家之一, 我国即将迈入中度老龄化社会。我国颁布的相应政策积极应对和调控人口发展趋势, 为缓解人口过多而资源难以满足需求的状况, 1971 年开始逐步放开二孩条件, 2021 年实施“三孩”生育政策等调整我国人口结构。

据国家统计局发布的资料, 2021 年全国老年人口占比升高, 60 岁及以上有 2.67 亿人口, 占总人口的比重为 18.9%; 65 岁及以上有 2 亿人口, 占总人口的比重为 14.2%, 与 2020 年 60 岁及以上和 65 岁及以上人口占总人口的比重相比, 分别上升了 0.2% 和 0.7%, 人口老龄化进程继续推进。我国呈现人均预期寿命提高, 出生人口数减少, 即老龄化、少子化的现象。2020 年我国育龄妇女总和生育率为 1.3, 处于较低水平。随着人口增长的速度放缓和老龄化的不断加深, 人口红利也在逐渐减弱。人口老龄化过程中有两个关键点, 一是劳动年龄人口达到峰值, 随后开始负增长, 在 2013 年我国进入这一阶段; 二是总人口达到峰值, 然后进入负增长, 2021 年我国人口自然增长率为 0.34%, 未来不久可能就会达到总人口峰值。人口变化态势具有惯性, 短期内难以改变其发展方向, 及时采取措施进行调控尤为重要[1]。一面是人口基数大、人口众多的基本国情没有改变, 一面是人口增长放缓, 需要采取措施促进人口长期均衡发展; 一面是劳动力资源依然丰富, 一面是劳动年龄人口逐年缓慢减少, 经济结构和科技发展需要调整适应; 一面是人口素质不断提高, 一面是大学生就业压力加大, 产业转型升级步伐需要加快; 少儿人口和老年人口比重双双上升, 凸显“一老一小”问题重要性; 城镇化和经济集聚的趋势性变化, 也对提高城镇化质量、促进区域协调发展提出新的要求……同时, 人口老龄化是经济社会发展相伴随的趋势, 这对于我国既是需要迎接的挑战, 也是需要抓住的机遇。从挑战的视角来看, 劳动年龄人口数量减少, 医疗社会保障支出增加, 家庭和社会对于养老所要承担的压力增大等; 从机遇的方面来看, 人口老龄化推动了“银发经济”的蓬勃发展, 老年群体的消费需求增大, 也将推动相关行业高质量发展等。因此, 为了积极地应对挑战和有效地把握机遇, 系统地探索人口老龄化的影响因素和趋势是如今重要的课题。

2. 上海市人口结构现状

位于中国东部的魔都上海, 是我国比较早进入老龄化社会的城市之一。根据 2021 年第七次全国人口普查数据, 上海市全市常住人口为 24,870,895 人, 与 2010 年相比, 十年共增加 1,851,699 人, 增长 8.0%, 年平均增长率为 0.8%, 比 2000 年到 2010 年的年平均增长率 3.4% 下降 2.6 个百分点。其中, 65 岁及以上人口为 404.9 万人, 占 16.3%, 比 2010 年提高 6.2 个百分点(如图 1)。

上海市人口老龄化占比图

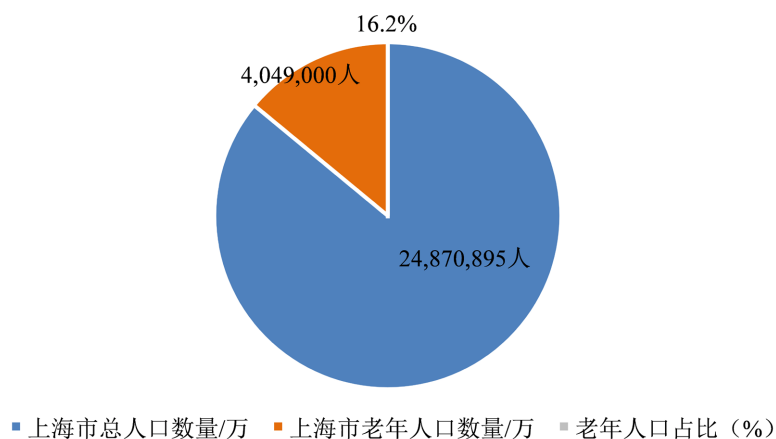


Figure 1. According to the data of the seventh national census, the percentage of aging population in Shanghai

图 1. 根据全国第七次人口普查数据整理, 上海市人口老龄化占比图

上海人口年龄结构变化与全国人口年龄结构变化趋势一致, 其中, 上海市的少儿人口比重回升, 但人口老龄化程度进一步加深。2021年5月11日, 第七次全国人口普查结果公布, 全国人口共141,178万人, 与2010年的133,972万人相比, 增加了7206万人, 增长5.38%; 年平均增长率为0.53%, 比2000年到2010年的年平均增长率0.57%下降0.04个百分点。数据表明, 我国人口10年来继续保持低速增长态势[1]。

3. 人口老龄化影响因素的灰色关联度分析

颜色深浅代表对系统内部信息的掌握程度。人们普遍承认信息完全未被掌握的系统为“黑色系统”, 与之完全相反的情况是“白色系统”, 此时系统中的信息已经被使用者彻底了解。基于两者之间的“部分信息被掌握、部分信息为被掌握”的系统, 则被中国著名的控制论学者-邓聚龙教授创立为“灰色系统”, 如图2所示。灰色系统理论(Gray System Theory)是关于研究小样本、贫信息、不确定性系统的控制理论, 是将控制论成功应用于社会经济系统的表现, 主要通过对系统内部已掌握的部分信息进行开发研究, 利用其变化规律来预测、描述和控制系统的运行。

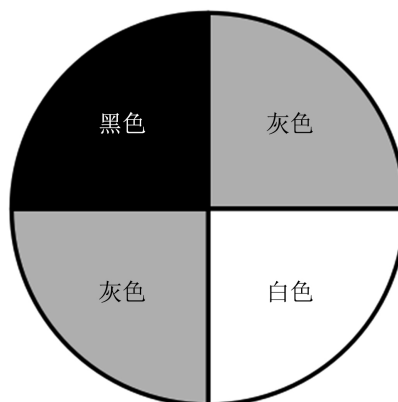


Figure 2. Schematic diagram of the gray system

图 2. 灰色系统示意图

灰色关联度分析是指在一个灰色系统中,分析多个因素(子系统)之间的关系大小。具体而言就是,筛选并计算灰色系统中各个因素(子系统)的已有数据序列,根据计算结果以量化的方式分析多个因素(子系统)之间数列曲线的演变态势的接近程度来确定因素(子系统)间的相关程度和关系大小。若结果表明两个因素(子系统)的演变态势具有较高度度的同步性,则表明因素(子系统)之间的更相关、关系较大,否则认为两个因素(子系统)之间的相关程度和关系较小[2]。

4. 灰色关联分析

(一) 灰色关联分析机理

命题 1: 设系统行为序列 $X_i = (x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n))$, D 为序列算子, 且 $X_i D = (x_i(1)d, x_i(2)d, \dots, x_i(n)d)$, 其中 $x_i(k)d = x_i(k) - x_i(1)$, $(k=1, 2, \dots, n)$ 则称 D 为零点始化像; 当 $x_i(k)d = x_i(k)/x_i(1)$, $(k=1, 2, \dots, n)$ 则成为 D 为初值化像。

命题 2: 设序列 X_i 与 X_j 长度相同, $p_i = \int_1^n (X_i - x_i(1))dt$, 若 p_i 为零点始化像的积分诗, 称

$\varepsilon_{ij} = \frac{1 + |p_i| + |p_j|}{1 + |p_i| + |p_j| + |p_i - p_j|}$ 为 X_i 与 X_j 的灰色绝对关联度; 若 p_i 为初值化像的积分, 则称

$r_{ij} = \frac{1 + |p_i| + |p_j|}{1 + |p_i| + |p_j| + |p_i - p_j|}$ 为 X_i 与 X_j 的灰色相对关联度; 当 $\theta \in [0, 1]$ 时, 称 $\rho_{ij} = \theta\varepsilon_{ij} + (1 + \theta)r_{ij}$ 为 X_i 与 X_j

的灰色综合关联度, 一般情况下 $\theta = 0.5$ [3]。

(二) 上海市人口老龄化影响因子关联度分析

通过国内外学者对于人口老龄化的定性分析、文献分析及对比分析后, 现将上海市人口老龄化的影响因素确定为以下 7 个影响因素: 分别为 X_1 人均生产总值(元); X_2 卫生技术人员数(万人); X_3 卫生机构数(家); X_4 人均卫生费用(元); X_5 农村恩格尔系数(%); X_6 城镇恩格尔系数(%); X_7 城镇人口比重(%); X_0 为参考序列, 表示上海 2015~2020 年 65 岁及以上的老龄化率(如表 1), 根据灰色理论建立灰色关联分析。

Table 1. Raw data of various factors affecting population aging in Shanghai from 2012 to 2020

表 1. 2012~2020 年上海市人口老龄化各影响因子原始数据

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
X_0	10.3	10.63	11.13	11.73	13.71	14.3	14.4	14.9	16.3
X_1	8.96	9.57	10.28	10.92	12.14	13.35	14.58	15.33	15.58
X_2	14.61	15.64	16.4	17.02	17.82	18.8	20.65	21.33	22.64
X_3	3465	4929	4987	5016	5011	5144	5298	5610	5905
X_4	4589	5170	5556	6362	7596	8611	9496	10,183	10,968
X_5	35.1	35.4	36	35	33.6	33.8	37.2	36.4	39.1
X_6	30.2	28.8	26.8	26.2	25.1	24.7	24.1	23.4	25.7
X_7	89.3	89.6	89.6	87.9	87.6	97.9	87.5	87.1	87.2

按照综合关联度大小对各因素排序, 其关联序为 $X_2 > X_3 > X_1 > X_5 > X_7 > X_4 > X_6$ 。由此可见, 卫生技术人员是影响人口老龄化的关键因素, 因为卫生技术人员的多少可以直接影响老年人享受医疗服务的

水平；其次是卫生机构数、人均生产总值、农村恩格尔系数、城镇人口比重、人均卫生费用、最后是城镇恩格尔系数。卫生技术人员也就是医护人员，卫生技术人员的日益增多能为老年群体提供更加直接且全面的医疗服务，这也是医养合作项目、社区养老、家庭养老等的基础。根据 2021 年第七次全国人口普查数据，上海市全市常住人口为 24,870,895 人，与 2010 年相比，十年共增加 1,851,699 人，增长 8.0%，年平均增长率为 0.8%，比 2000 年到 2010 年的年平均增长率 3.4% 下降 2.6 个百分点。其中，65 岁及以上人口为 404.9 万人，占 16.3%，比 2010 年提高 6.2 个百分点。

卫生机构数也同样是影响老龄化的重要因子，其为卫生技术人员提供平台，为人们尤其是老年群体提供医疗场所，不仅可以提升医疗服务，还能保障老有所医，使得老年人的平均寿命延长，降低了死亡率，与人口老龄化成正比。

城市恩格尔系数越来越低及人均生产总值大幅上升体现出来上海城镇老年人的生活质量得到了一定的提升，不仅满足了其物质生活，而且还丰富了其精神世界，有助于上海老年人的寿命延长。因此，人均生产总值对上海市人口老龄化也有不可小觑的影响，和人口老龄化率成正比[4]。

5. 结论及建议

根据灰色关联度模型的研究结果(如表 2)，本文提出以下几项建议。

Table 2. Correlation between X_0 and each impact factor X_j
表 2. X_0 与各影响因子 X_j 的关联度表

		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_0	绝对关联	0.9	0.87	0.5	0.5	0.5	0.5	0.53
	相对关联	0.96	0.96	0.71	0.89	0.91	0.85	0.9
	综合关联	0.90	0.93	0.92	0.69	0.75	0.67	0.72

第一，卫生技术人员专业化。从灰色关联度模型计算结果可以看出老龄化系数与卫生技术人员数量之间的综合关联度为 0.93，且为最大，这说明人口老龄化与卫生技术人员的关联性最大；因此，卫生技术人员队伍的建设更应趋于专业化，但上海目前医护人员的数量还无法满足老年人口的需求。根据《上海市国民经济和社会发展统计公报》数据，2017 年上海卫生技术人员数量为 18.80 万人，但是同年，上海 65 岁及以上的老年人口数量为 345.78 万人，即每位卫生技术人员要为约 20 个老奶奶人提供专业的医疗照护服务，这种严峻的形式对上海日益加剧的老龄化程度提出了巨大挑战。因此，政府应当加速扩大培养规模，提升卫生技术人员的专业程度、拓宽专业人才引入渠道，加大全能型人才保留优惠力度以及加快推进医养一体化建设。如将医养照护人才纳入学历教育，扩大招生规模，积极推荐对口就业，同时统筹基础医学与临床医学课程，构建与基层医疗特别是医养结合相适应的课程体系和教学内容。

第二，卫生机构合理化。根据预测结果可以看出，卫生机构数也是影响老龄化率的重要因子，高达 0.92。因此，卫生机构应该结社服务人口数量和分布合理设置，且利用好社区卫生服务中心。如果街道管辖范围内居民数量超过规定上线人数 10 万人，则需要考虑增设社区卫生服务中心分机构。社区卫生服务站除了诊疗常见病外，还为老年人建立健康档案、提供免费体检项目、开展慢性病管理等卫生服务。规划设置社区卫生服务站时，应充分考虑服务人口数量和分布情况，如果服务人口过多或者分布较分散时，则考虑适当增设社区卫生服务站。对于现有医疗条件较差的社区卫生服务站，通过增加财政投入改善其设备设施和诊疗环境。在城区重新布局规划的情况下，卫生部门应做好不同社区卫生服务站资源和

工作的有效整合；如果需要撤销某些社区卫生服务站，卫生部门应协调好其他社区卫生机构接管原来社区卫生服务站负责的基本医疗和公共卫生服务工作，以保证社区老年居民获得卫生服务的可及性和连续性[5]。

第三，养老服务产业创新化。通过灰色理论及主成分分析法分析的结果可知上海老龄化程度日益严重，老年人口数量大，加快制定养老产业发展蓝图并尽快付诸实际行动已经迫在眉睫。首先，政府应当加大政策扶持力度，正向引导社会资本进入养老服务产业，如养老服务政府和社会资本合作(PPP)项目，医养结合 PPP 项目，老年公寓 PPP 项目等，同时在土地、资金、人员各个方面给予帮助，充分发挥社会力量。再者注重养老产业发展模式的创新，不断优化升级，努力营造养老产业集聚发展氛围，并结合上海高经济水平的优势，推行连锁化战略，形成有规模、有特色的养老产业基地[4]。

参考文献

- [1] 上海市统计局, 主编. 上海统计年鉴[M]. 上海: 中国统计出版社, 2020: 20-22.
- [2] 马招弟. 东部地区人口老龄化对居民消费的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2021.
- [3] 蒋诗泉. 基于灰色理论的人口老龄化发展趋势及其影响因素研究——以安徽省为例[J]. 华东师范大学学报(哲学社会科学版), 2014, 46(3): 133-139+156.
- [4] 严宇珺, 严运楼. 上海人口老龄化发展趋势及其影响因素——基于 GM(1,1)和主成分分析[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(14): 3093-3098.
- [5] 唐立健, 王长青, 钱东福. 老龄化背景下社区卫生机构资源配置和服务供给研究——以江苏省为例[J]. 中国卫生政策研究, 2020, 13(2): 33-39.