

基于灰色理论的山东省人口老龄化发展趋势及影响因素研究

刘 爽

上海工程技术大学, 上海

收稿日期: 2022年2月28日; 录用日期: 2022年3月22日; 发布日期: 2022年3月29日

摘 要

利用灰色系统理论的GM(1, 1)预测模型预测2021~2030年的山东人口数量与老年人口总量, 运用灰色关联度和主成分分析法分析了山东人口老龄化的主要影响因素, 以期为山东省政府各职能部门制定有关政策提供依据。2021~2030年间山东省65岁以上人口的数量将逐年增加, 并且上涨速度很快。2030年老年人口数量将比2020年翻一番, 对山东省人口老龄化程度影响较大的因素是卫生技术人员数和人均GDP; 文章提出了推进养老服务产业的优化改革、加大对专业技术人员的培训力度、优化人口结构和开发老年人力资源市场等应对山东省人口老龄化的对策。

关键词

GM(1, 1)模型, 灰色关联度, 人口老龄化, 主成分分析

Study on the Development Trend and Influencing Factors of Population Aging in Shandong Province Based on Grey Theory

Shuang Liu

Shanghai University of Engineering and Technology, Shanghai

Received: Feb. 28th, 2022; accepted: Mar. 22nd, 2022; published: Mar. 29th, 2022

Abstract

The population and the total elderly population of Shandong Province in 2021 and 2030 are predicted by using the grey system theory's GM prediction model. The grey correlation degree and prin-

Principal component analysis are used to analyze the main influencing factors of Shandong population aging, in order to provide a basis for various functional departments of Shandong provincial government to formulate relevant policies. Between 2021 and 2030, the number of people over 65 in Shandong Province will increase year by year, and the rate of increase will be very fast. The number of elderly population in 2030 will be double than that in 2020. The factors that have a great impact on the degree of population aging in Shandong Province are the number of health technicians and per capita GDP; The article proposes countermeasures to cope with the aging of the population in Shandong Province, such as promoting the optimization and reform of the old-age service industry, increasing the training of professional and technical personnel, optimizing the population structure and developing the elderly human resources market.

Keywords

GM(1, 1) Model, Grey Relational Degree, Population Aging, Principal Component Analysis

Copyright © 2022 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

21 世纪是人口老龄化的时代。人口老龄化是指总人口中因年轻人口数量减少、年长人口数量增加而导致的老年人口在总人口中的比重增长的动态过程。根据第七次人口普查结果显示,目前我国 60 岁及以上人口为 2.64 亿人,占总人口的 18.70%,其中,65 岁以上老年人口为 1.9 亿人,占总人口的 13.50%,这说明我国已进入中度老龄化阶段。有学者基于灰色预测 GM(1, 1)模型预测 2025 年老年人口数量将达到 2.3 亿,比重达到 16.1%,迈入深度老龄化社会;2030 年预计为 2.9 亿,比重为 20.35%,进入超级老龄化社会[1]。这种时间上和程度上累进的人口老龄化态势给社会经济的发展带来了严峻考验,未来要在疫情下促进我国社会经济的快速发展,就必须正视老龄化问题并寻求合理的解决措施。

山东省是我国华东地区的一个沿海省份,是著名的经济与人口大省。第七次人口普查显示,山东省 65 岁及以上人口为 1536.4 万人,约占全国老年人口的 8%,与 2010 年相比增加了 588 万人;50~59 岁年龄组约有 1691 万人,预示着未来山东省将有大量人口依次步入老年行列,人口老龄化程度将进一步加深。本文根据山东省过去 11 年的人口数据建立人口灰色预测模型,预测 2021~2030 年山东省总人口与 65 岁以上老年人口数量,并运用灰色关联分析、主成分分析分析影响山东省人口老龄化进程的主要因素,以期能为山东省政府各职能部门制定有关政策提供依据。

2. 基于灰色 GM(1, 1)人口预测模型的分析

2.1. 研究思路

本文数据来自于山东省统计年鉴,查找统计 2010 年到 2020 年各年的人口总数、65 岁以上的人口数和老龄化系数比数据,建立灰色 GM(1, 1)模型预测未来 10 年内山东省总人口和 65 岁以上人口总数的变化趋势。

灰色预测的核心是灰色模型,主要思路是原始数据做累加生成近似指数规律,在此基础上建立白化微分方程,最后求解方程并根据结果进行预测。利用微分方程来充分挖掘系统的本质,预测精度高,运算简便且易于检验,适合用于人口预测、生物繁殖以及产品寿命等模型预测[2]。GM(1, 1)模型的基本原理和计算方法如下:

- 1) 将时间序列设置为 $X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n))$, n 代表有 n 个观测值。

通过数据处理,对原始数据进行一次累加,生成累加序列: $X^{(1)}(K) = \sum_{i=1}^k X^{(0)}(i) (i=1,2,\dots,n)$

$$\text{令 } Z^{(1)}(k) = \frac{1}{2}X^{(1)}(k) + \frac{1}{2}X^{(1)}(k-1) (k=2,3,\dots,n)$$

其相应的 GM(1, 1)模型的微分方程为:

$$\frac{dX^{(1)}}{dt} + \alpha X^{(1)} = b$$

其中 α 是发展灰数, b 是内生控制灰数。

2) 建立矩阵 B 和 Y 。令 $Z^{(1)}(k) = \frac{1}{2}X^{(1)}(k) + \frac{1}{2}X^{(1)}(k-1) (k=2,3,\dots,n)$

$$B = \begin{bmatrix} -Z^{(1)}(2) & 1 \\ -Z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -Z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix}, \quad Y_n = \begin{bmatrix} X^{(0)}(2) \\ X^{(0)}(3) \\ \vdots \\ X^{(0)}(n) \end{bmatrix}$$

设 $\hat{\mu}$ 为待估参数, $\hat{\mu} = \begin{bmatrix} \alpha \\ b \end{bmatrix}$, 通过构建数据矩阵 B 和数据向量 Y , 然后用最小二乘法求解可以得到

$$\hat{\mu} = (B^T B)^{-1} B^T Y_n$$

建立模型并求解生成值与还原值。依据公式求解,可以得到预测模型:

$$\hat{X}^{(1)}(k+1) = \left(X^{(0)}(1) - \frac{b}{\alpha} \right) e^{-\alpha k} + \frac{b}{\alpha}, (k=0,1,2,\dots,n)$$

再将求得的数值进行累减后就可以得到还原值:

$$\hat{X}^{(0)} = (\hat{X}^{(0)}(1), \hat{X}^{(0)}(2), \dots, \hat{X}^{(0)}(n-1))$$

3) 模型检验

平均相对误差和精度检验的公式分别为:

$$\varepsilon(\text{avg}) = \frac{1}{n-1} \sum_{k=2}^n |\varepsilon(k)|, \quad P^0 = (1 - \varepsilon(\text{avg})) \times 100\%$$

后验差比值是 $C = \frac{S_2}{S_1}$, 其中, S_2 是对残差的标准差, S_1 是原始序列的标准差。

$$S_2 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=2}^n E((k) - \bar{E})^2}, \quad S_1 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=2}^n (X^{(0)}(k) - \bar{X})^2}$$

2.2. 数据处理

表 1 为山东省 2010~2020 年总人口及 65 岁以上的老年人口数据情况, 2010 年数据为人口普查数据, 2020 年为根据第七次人口普查数据推算年末总人口数, 老年人口数为当年人口总数乘以老龄化系数。按照上述 GM(1, 1)模型的建模机理, 建立 2021~2030 年总人口预测模型和老年人口数量预测模型, 预测山东省未来 10 年内总人口数和 65 岁以上人口数变化情况。结果见表 2。

由表 1 针对总人口数据和 65 岁以上人口进行 GM(1, 1)模型的构建, 首先进行级比值检验判断数据序

列进行模型构建的适用性,结果显示级比检验值均在标准范围区间[0.846, 1.181]内,意味着本数据适合进行GM(1, 1)模型构建。

Table 1. Data of total population and elderly population over 65 years old in Shandong Province from 2010 to 2020
表 1. 2010~2020 年山东省总人口与 65 岁以上的老年人口数据情况

年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
人口总数/万人	9579	9665	9708	9746	9808	9866	9973	10033	10077	10106	10165
老年人口数/万人	948.32	966.5	1009.63	1072.06	1137.72	1203.65	1316.43	1404.62	1511.55	1596.74	1534.91
老龄化系数	9.9	10	10.4	11	11.6	12.2	13.2	14	15	15.8	15.1

Table 2. Forecast of the total population and the elderly population over 65 years old
表 2. 总人口与 65 岁以上的老年人口预测情况

年份	老年人口			总人口		
	残差	相对残差	级比偏差	残差	相对残差	级比偏差
2010	0	0.00%	-	0	0.00%	-
2011	-1.756	0.18%	-0.04	13.316	0.14%	0.003
2012	-16.61	1.65%	-0.015	-1.202	0.01%	-0.002
2013	-15.636	1.46%	0.002	-21.062	0.22%	-0.002
2014	-15.113	1.33%	0.001	-17.268	0.18%	0
2015	-18.221	1.51%	-0.002	-17.82	0.18%	0
2016	21.388	1.63%	0.031	30.278	0.30%	0.005
2017	32.024	2.28%	0.007	31.026	0.31%	0
2018	56.756	3.76%	0.015	15.42	0.15%	-0.002
2019	54.825	3.43%	-0.003	-15.54	0.15%	-0.003
2020	-99.342	6.47%	-0.103	-16.858	0.17%	0

选取表 1 中 2010~2020 年总人口数据, 得到数据系列:

$$\chi^{(0)} = (\chi^{(0)}(1), \chi^{(0)}(2), \dots, \chi^{(0)}(11)) = (9579, 9665, 9708, 9746, 9808, 9866, 9973, 10033, 10077, 10106, 10165)$$

对原始数据进行一次累加, 生成累加数据列:

$$(9579, 19244, 28952, 38698, 48506, 58372, 68345, 78378, 88455, 98561, 108726)$$

通过建立灰微分方程求其参数值, 求得发展系数 $\alpha = -0.005941682$, 灰色作用量 $\beta = 9566.123179$ 相应的 GM(1, 1) 预测模型为:

$$\chi^{(1)}(\kappa+1) = 1619581.435e^{0.005941682\kappa} - 1610002.435$$

选取表 1 中 65 岁以上人口占总人口的比重数据, 得到数据序列:

$$\begin{aligned} \chi^{(0)} &= (\chi^{(0)}(1), \chi^{(0)}(2), \dots, \chi^{(0)}(11)) \\ &= (948.32, 966.5, 1009.63, 1072.06, 1137.72, 1203.65, 1316.43, 1404.62, 1511.55, 1596.74, 1534.91) \end{aligned}$$

根据相同原理 $\alpha = 0.05816045$, $\beta = 885.2171187$

相应的 GM(1, 1) 预测模型: $\chi^{(1)}(k+1) = 16168.57912e^{0.05816045K} - 15220.25916$

由表 3 和图 1, 图 2 可知, 2012 年的总人口数量预测值相对误差仅为 0.012%, 总人口平均模拟相对误差为 0.18%, 老年人口平均模拟相对误差为 2.37%。老年人口预测模型相对误差最大值 $0.065 < 0.1$ 。模型拟合效果达到了较高要求。针对级别偏差值, 该值小于 0.2 说明达到要求, 小于 0.1 则说明达到较高要求, 老年人口预测模型级别偏差最大值 $0.031 < 0.1$, 模型拟合效果达到较高要求。总人口预测模型相对误差值最大值 $0.003 < 0.1$, 模型级别偏差最大值 $0.005 < 0.1$, 模型拟合效果达到较高要求。

为进一步检验模型的整体精度, 对模型进行后验检验计算后验差比 C 值和小概率误差 P 值。一般来讲, 当 $P > 0.95$, $C < 0.35$ 时, 模型精度为好, 当 $P > 0.8$, $C < 0.5$ 时, 模型精度等级为合格。老年人口预算模型 $C = 0.0325$, 小误差概率 $P = 1$, 总人口预测模型后验差比 C 值为 $0.009 < 0.35$, 小误差概率 p 值为 $1 > 0.95$, 模型精度很好。

Table 3. Error analysis of the actual and predicted values of the elderly population and the total population
表 3. 老年人口数量与总人口数量实际值与预测值的误差分析

年份	老年人口			总人口		
	残差	相对残差	级比偏差	残差	相对残差	级比偏差
2010	0	0.00%	-	0	0.00%	-
2011	-1.756	0.18%	-0.04	13.316	0.14%	0.003
2012	-16.61	1.65%	-0.015	-1.202	0.01%	-0.002
2013	-15.636	1.46%	0.002	-21.062	0.22%	-0.002
2014	-15.113	1.33%	0.001	-17.268	0.18%	0
2015	-18.221	1.51%	-0.002	-17.82	0.18%	0
2016	21.388	1.63%	0.031	30.278	0.30%	0.005
2017	32.024	2.28%	0.007	31.026	0.31%	0
2018	56.756	3.76%	0.015	15.42	0.15%	-0.002
2019	54.825	3.43%	-0.003	-15.54	0.15%	-0.003
2020	-99.342	6.47%	-0.103	-16.858	0.17%	0

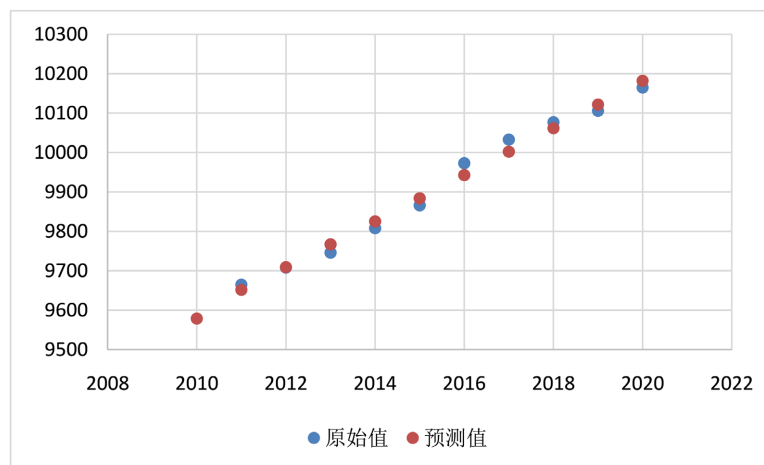


Figure 1. GM(1, 1) forecasting model fitting of total population in Shandong Province
图 1. 山东省总人口数量 GM(1, 1) 预测模型拟合情况

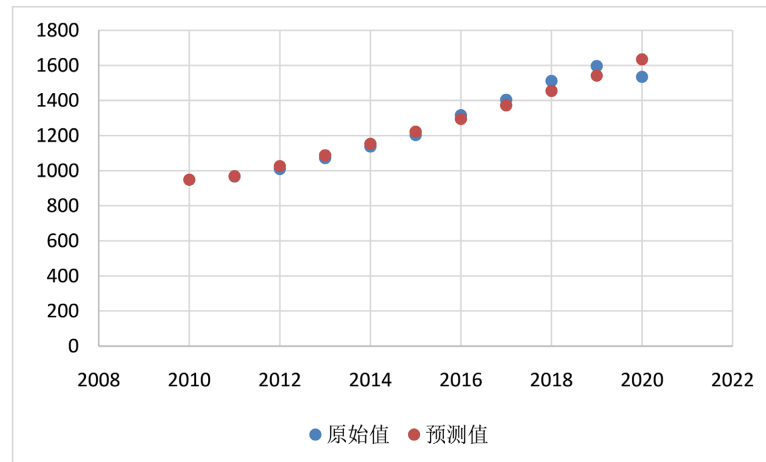


Figure 2. Fitting of GM(1, 1) forecasting model for the number of elderly population
图 2. 老龄人口数量 GM(1, 1) 预测模型拟合情况

3. 基于灰色关联度和主成分分析的人口老龄化影响因素分析

参考有关文献和充分考虑数据的可获得性, 本文将人口老龄化的主要影响因素归为五类: 教育程度、社会公共健康、社会养老事业、经济生活水平与人口结构。从 2010 年~2020 年《山东统计年鉴》中选取 11 个指标建立灰色关联度模型(见表 4)。将 2010~2020 年大于 65 岁人口比的数据作为参考数列 X_0 , 将教育支出(亿元)、居民人均消费支出(元)、卫生机构数(个)、0~14 岁比例(%)、参加基本养老保险人数(万人)、人口密度(人/平方公里)、卫生总费用(亿元)、性别比(%)、人均 GDP(元)、废水排放量、卫生技术人员数(万人)这 11 个因素作为比较序列, 分别命名为 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{11}$ 。根据灰色建模理论建立灰色关联分析。

Table 4. Original data on the influencing factors of aging
表 4. 老龄化影响因素的原始数据

年份	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
2010	770.45	4472	16,496	15.7	1773	610	1345.3	102.3	35,599	426,071	44.1
2011	1047.9	5489	68,275	15.7	1907.1	613	1648.65	102	40,581	443,331	48.2
2012	1311.8	6304	68,340	16.1	2063.2	616	1928.88	101.4	44,348	479,100	53
2013	1399.69	6877	75,475	16.1	2259.6	619	2245.97	101.2	48,673	494,570	59
2014	1461.05	7962	77,066	16.4	2370.2	620	2484.16	101.1	51,933	514,423	60.4
2015	1690.62	8748	77,435	16.6	2477.5	624	2844.96	102.1	56,205	550,230	61.9
2016	1825.99	9519	77,050	16.4	2576.4	630	3354.7	102.8	59,239	361,471	64.3
2017	1890	10,342	97,099	17.2	2660.9	634	3570.82	102.7	62,993	357,803	68.9
2018	2006.5	11,270	81,512	18.1	2762.7	636	4140.82	100.8	66,284	371,738	73.9
2019	2156.14	12,309	83,661	18	2868	637	4284.04	99.2	69,901	374,309	78.3
2020	2283.84	12,660	84,870	18.8	3046.3	643	4261.9	102.7	72,151	376,378	81.4

灰色关联度步骤如下:

- 1) 针对数据进行无量纲化处理。

2) 计算关联系数，关联系数表示某项与参考数列 X_0 的相关程度。具体关联系数见图 3。

$$\xi_i(k) = \frac{\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|} \quad (1)$$

式中 ρ 为分辨系数，用来消弱最大绝对值太大引起的失真， ρ 一般取 0.5。

3) 综合关联系数计算关联度。

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_i(k) \quad (2)$$

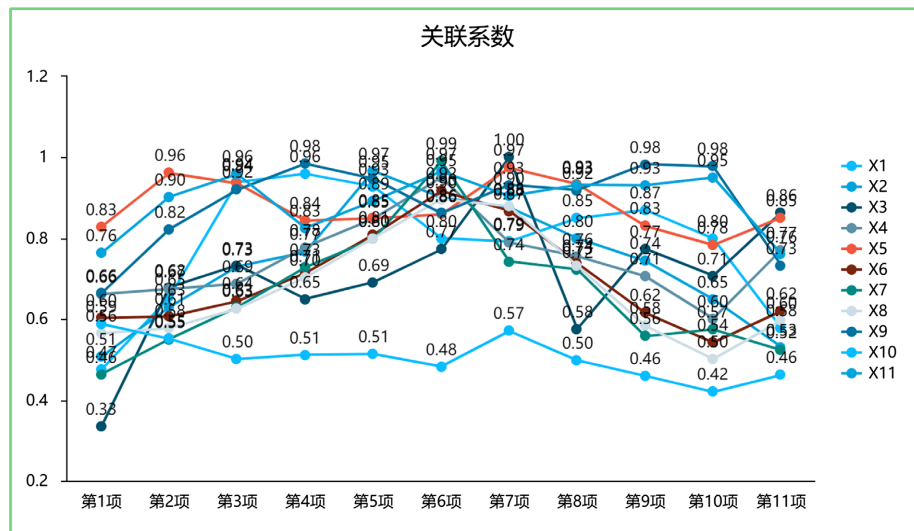


Figure 3. Correlation coefficient

图 3. 关联系数

由关联度可知影响因素对老龄化程度的影响排序(见图 4)。

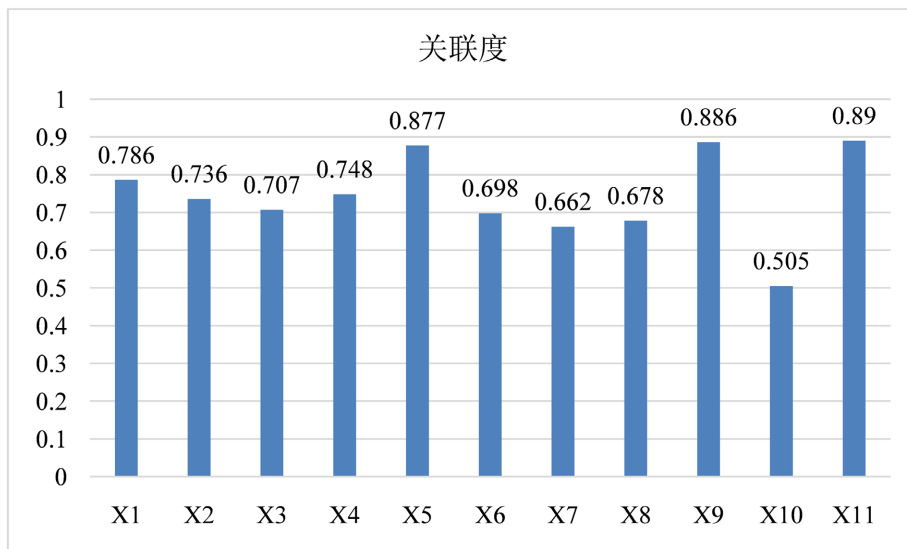


Figure 4. Result of grey correlation degree

图 4. 灰色关联度结果

由图 4 可以看出, 各因素对人口老龄化都产生了一定影响, 但其影响程度不同。对山东省老龄化程度影响较大的是和 X_9 (人均 GDP) 和 X_{11} (卫生技术人员数), 这二者主要反映了经济发展和医疗卫生事业的推动对人口老龄化的影响。 X_7 (卫生总费用) 和 X_{10} (废水排放) 对其影响较小。但是灰色关联度中选取的指标较多, 分析复杂, 为了能在解决山东省人口老龄化问题时抓住主要矛盾, 因此建立主成分分析模型, 将选取的 11 个指标在 SPSS 中先进行降维处理, 得出相关矩阵的特征值、特征向量和贡献率, 提取主成分分析山东省老龄化的主要影响因素(见表 5)。

Table 5. Tables of eigenvalues, eigenvectors and contribution rates
表 5. 特征值、特征向量及贡献率表

特征值	特征向量	贡献率	累计贡献率
8.712	0.335, 0.338, 0.253, 0.319, 0.335, 0.336, 0.336, -0.068, 0.337, -0.194, 0.336	79.199	75.692
1.090	-0.024, -0.012, -0.163, 0.005, -0.008, 0.108, 0.007, 0.798, -0.013, -0.487, -0.062	9.907	89.106

2 个标准化样本的主成分分析:

$$Y_1 = 0.335X_1 + 0.338X_2 + 0.253X_3 + 0.319X_4 + 0.335X_5 + 0.336X_6 + 0.336X_7 - 0.068X_8 + 0.337X_9 - 0.194X_{10} + 0.336X_{11}$$

$$Y_2 = -0.024X_1 - 0.012X_2 - 0.163X_3 + 0.005X_4 - 0.008X_5 + 0.108X_6 + 0.007X_7 + 0.798X_8 - 0.013X_9 - 0.487X_{10} - 0.062X_{11}$$

从这 2 个标准化样本的主成分分析表达式中可以看出: 教育支出、居民人均消费支出、基本养老保险参保人数、人口密度、卫生总费用、人均 GDP、卫生技术人员在第一主成分有较高载荷, 主要是经济发展与医疗卫生事业的推动对人口老龄化的影响, 反映了社会发展与政府政策的结果。在第二主成分中, 0~14 岁人口比例、人口密度、卫生总费用、性别比这几个指标在第二主成分中有较高载荷, 对于人口密度增大所带来的压力, 个人会理性的降低生育率。性别比的上升会减少女婴的出生数, 未来育龄妇女规模下降, 生育率进一步下降, 必然加剧人口老龄化现象。

4. 结论与建议

通过山东省 2010~2020 年的人口数据和预测结果可以看出, 2021 年之后的 10 年内, 山东省 65 岁以上人口的数量将逐年增加, 并且上涨速度很快, 预测到 2030 年第八次人口普查时, 65 岁以上老年人数将达到 2923.5 万人, 占山东省总人口的 27.14%, 山东省的老龄化将会达到更高程度。

综合分析结果可以得出山东省老龄化程度不断加深主要有以下几个原因: 首先, 社会经济的快速发展带来了医疗卫生条件的持续改善, 我国医疗保障体系也不断完善, 卫生机构数与卫生技术人员不断增多, 高龄老年人口数量明显增多。目前, 山东省 80 岁及以上老年人口数为 283.05 万人, 比 2010 年的 182.16 万人增长了 55.39%, 人均寿命也明显延长。其次, 随着经济社会快速发展人们受教育水平的提高, 群众的生育观念有所改变, 生育率不断降低加快了人口老龄化进程。目前不止是山东省, 全国生育率都在不断降低, 2020 年, 全国人口出生率为 8.52%, 首次跌破 10%。最后, 山东省年轻人口流失严重, 2017~2019 年间, 山东省人口净流出分别为 41.97 万人、19.55 万人、19.93 万人。人口的流出加重了人口结构带来的问题, 尽管总人口仍在增长, 但劳动适龄人口在 2011 年达到峰值后开始下降。劳动力供给的基础发生变化, 使得山东省农村的老龄化程度更严重。对此, 山东省应早做准备, 从以下几个方面着手:

1) 推进养老服务产业的优化改革

根据老龄化预测结果可知,未来山东省人口老龄化将愈发严重。山东省应发展多元的养老模式,积极推进养老服务产业的优化改革,将家庭养老、机构养老和社区养老三种模式进行结构化整合,将养老机构入驻社区,以社区为纽带串联养老机构与居家养老,改善居家养老环境。加快社区老年服务建设,建立多层次多功能的社区老年服务体系,通过建立家庭服务制度、提供膳食服务、开办托老所等措施为老年人提供服务,缓解日益严重的养老压力。山东省政府要加强资金支持力度,针对特殊困难老人建立专项救助资金,整合社会各阶层和社会力量,引导社会资本进入养老服务产业,推动政府和社会结合的特困老年人救助体系建设[3]。

2) 加大对专业技术人员的培训力度

根据灰色关联度的分析结果,专业卫生技术人员与老龄化之间存在极高的关联度。目前,山东省拥有的专业卫生技术人员还远远达不到未来更深层次老龄化的需求,政府要以全科医生为重点,加强对基本卫生专业人员和专业技术人员的培训。同时完善继续医学教育,使其覆盖全体卫生专业技术人员,满足各级各类卫生专业技术人员理论知识和实践技能提高的需求[4]。应加强推广对医保起补充作用的长期护理保险制度。山东省一直高度重视长期护理保险制度建设,目前,全省16个市已建立了职工长期护理保险制度。未来山东省要分类推动长期护理保险制度发展,进一步优化长期护理保险筹资结构,积极拓展筹资途径,建立健全管理业服务规范系统,增强长期护理服务业务供给能力,加强专业队伍建设[5]。

3) 优化人口结构,积极鼓励三胎生育

政府应出台优惠措施鼓励人民积极响应三胎政策。为改善我国的人口结构,积极应对人口老龄化,2021年5月31日中共中央政治局召开会议提出实施一对夫妻可以生育三个子女政策及配套支持措施。山东省要全方位积极落实生育配套保障,完善婴幼儿托育配套,通过提高公办幼儿园比例[6],在住宅区建立婴幼儿照护机构,给予幼龄人群适当的经济补贴和税收优惠政策等实质性激励措施,减轻生育群体的负担,促进山东省人口结构的调整。

4) 开发老年人力资源市场

基于灰色预期结果,未来12年山东省老年人口将迎来大幅增长。同时为了社会经济的健康发展,山东省政府要注重对老年人力资源市场的开发,并积极发展老龄产业,以市场机制促进老龄产业的发展,并力争减少为老行业发展成本。政府部门要通过丰富的老年人力资源市场和人力资源招聘会,为老人再就业创造专业平台[7]。积极发展老年人力教育资源,挖掘老人自身潜能,形成多元化的完整的老年人力教育资源系统,为老年人力资源发展创造新动力。还要从税收政策上,支持为老服务行业的发展。

参考文献

- [1] 杨真真,刘琳,谢艳秋,等.基于灰色预测模型的人口老龄化发展趋势预测与应对策略研究[J].中国管理信息化,2021,24(9):198-200.
- [2] 陈焕珍,肖滋民,王同柱.对青岛市2009-2040年的人口老龄化过程预测[J].中国农学通报,2010,26(13):452-455.
- [3] 邓世成.基于灰色多元回归模型的重庆市人口老龄化预测[J].贵州商学院学报,2018,31(3):73-78.
- [4] 孙晓立.继续医学教育培训制度评估和对策研究——以无锡市为例[D]:[硕士学位论文].苏州:苏州大学,2016.
- [5] 孟浩婷.居家养老模式下社区卫生机构医护服务供需现状及对策[D]:[硕士学位论文].北京:北京中医药大学,2018.
- [6] 马冬玲.三孩时代:从性别视角看人口政策[J].群言,2021(9):29-32.
- [7] 杜少轩.农村空巢老人的养老模式研究——以舒城县为例[D]:[硕士学位论文].合肥:安徽大学,2011.