

# 学龄人口预测与义务教育资源需求分析

——基于省域视角并以湖南省为例

谢倩, 李阳, 胡扬名

(湖南农业大学公共管理法学学院, 湖南 长沙 410128)

**摘要:** 基于湖南省第六次人口普查以及新的生育政策与生育率的变化, 预测 2020—2100 年义务教育学龄人口规模, 并对省域义务教育资源需求进行分析。结果表明, 湖南义务教育学龄人口将在一定程度减少后逐渐稳定, 2035、2050 年湖南省义务教育学龄人口将分别达到 620.53 万人、586.54 万人。未来义务教育资源需求变化各异, 其中专任教师、校舍需求量与学龄人口变化一致, 而教育事业经费需求呈增长趋势。2035、2050 年湖南省义务教育专任教师需求将分别为 36.99 万人、35.05 万人, 校舍需求分别为 5 869.79 万平方米、5 551.88 万平方米, 事业经费支出需求将分别达到 1 781.97 亿元、3 298.21 亿元。对此, 应做好义务教育学龄人口预测工作, 合理制定湖南省未来义务教育发展规划。

**关键词:** 义务教育; 学龄人口; 教育资源需求; 生育政策

中图分类号: G522.3

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2018)02-0099-06

## School-age population forecast and compulsory education resource demand:

### Based on provincial perspective and the data of Hunan province

XIE Qian, LI Yang, HU Yangming

(School of Public Management and Law, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

**Abstract:** Based on the sixth census of Hunan province and the changes in the new birth policy and fertility rate, the scale of the school-age population of compulsory education in 2020-2100 is forecasted, and the demand for provincial compulsory education resources is analyzed. The results show that, the school-age population for compulsory education in Hunan province will gradually be stable after a certain degree of reduction. The number of school-age populations for compulsory education will reach 6.205 million in 2035, and 5.865 million in 2050. The future changes in the demand for compulsory education resources vary, among which the demands for full-time teachers and school buildings will be in line with changes in the school-age population, and the demand for funds will grow. The demand for full-time teachers in compulsory education in Hunan Province will be 369 900 and 355 500 in 2035 and 2050, respectively; the demand for school buildings will be 58.698 million square meters and 55.519 million square meters in 2035 and 2050, respectively; and the demand for education funding in 2035 and 2050 will respectively reach 178.2 billion yuan and 329.82 billion yuan. In this regard, we should do a good job in predicting the school-age population for compulsory education, and reasonably formulate a compulsory education development plan for Hunan Province.

**Keywords:** compulsory education; school-age population; educational resource demand; fertility policy

二孩政策有利于刺激生育, 致使未来学龄人口规模发生变化, 同时随着社会经济水平的提高, 义

务教育资源需求也必然随之改变。科学预测义务教育阶段学龄人口的增减趋势, 准确把握其教育资源的需求是创办人民满意的教育, 让国民都享受机会平等的义务教育服务的重要课题。随着二孩政策的实施, 学界对中国人口与教育规模增长的预测研究日增。李玲基于全国人口普查数据, 预测出全国义

收稿日期: 2018 - 03 - 10

基金项目: 国家社会科学基金项目 (13CGL084)

作者简介: 谢倩(1976—), 女, 湖南娄底人, 教授, 硕士生导师, 主要研究教育经济与管理。

务教育阶段学龄人口的变化在总体上呈下降趋势,但城市学龄人口增加,农村减少<sup>[1]</sup>;姚引妹等在我国学龄人口的预测研究中,发现义务教育学龄人口规模有所增长,但从长期来看仍会波动下降<sup>[2]</sup>;梁文艳等基于单独二孩政策实施后生育率的变化,也对我国义务教育学龄人口进行预测,发现在短暂的迅速增加后学龄人口仍会持续下降<sup>[3]</sup>;薛耀锋等在进行义务教育年限延长模拟时,也对全国学龄人口进行预测,发现2020年以后义务教育学龄人口呈减少的趋势<sup>[4]</sup>。这些研究从全国纬度展开,均发现了义务教育学龄人口规模缩小趋势,而近年来义务教育越来越强调省级统筹,因此从省域视角对义务教育学龄人口及其资源需求进行预测十分必要。张彩霞等对河北省义务教育的学龄人口、教师及校舍情况进行了预测,发现义务教育学龄人口、教师及校舍需求均呈现“升—降—升”的趋势<sup>[5]</sup>。赵佳音也在人口变动的背景下根据北京市及各区县过去的的数据预测未来学生数,确定各类资源的生均标准,进而预测资源需求<sup>[6]</sup>。湖南省的相关预测研究仍是空白。因此,笔者拟以湖南省为例,对其2020—2100年义务教育(小学和初中)学龄人口进行预测,并在此基础上对其义务教育资源需求展开分析,以期更好统筹规划新时代义务教育。

## 一、义务教育学龄人口预测方法

常见的人口预测方法有灰色预测、CPPS人口预测、Logistic回归预测以及队列要素法等。

已有研究表明,对人口发展趋势做灰色预测,只能反映出人口的逻辑增长,无法解释一个区域内生育率变化引发的人口规模变动<sup>[7]</sup>,CPPS人口预测软件中设定的生育率为全国第六次人口普查的全国水平,无法适用于省级预测<sup>[8]</sup>,Logistic只适合较短时期内的、小区域的预测<sup>[9]</sup>。而队列要素法通过构建可反映人口、种群生死更替的Leslie矩阵模型,有效解决了上述问题,在预测过程中显示出较强的稳健性和适应性。此外,队列要素法的基本假定是年龄组内人数稳定,即可以使用某一时点的分年龄人口数代表某一时段的分年龄人口数,作为人口预测的工具具有很高的效度<sup>[10,11]</sup>。本研究对义务教育学龄人口的预测拟采用队列要素法构建Leslie矩阵,过程如下:

首先假设人口年龄最大为 $m$ 岁,分 $m$ 岁为 $n$ 个年龄区间:

$$\Delta r_i = \left[ \frac{(i-1)m}{n}, \frac{im}{n} \right], i=1,2,\dots,n$$

年龄属于 $r_i$ 区间的人口分为第 $i$ 组,设第 $i$ 组的人口数为 $x_i(i=1,2,\dots,n)$ ,则把 $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ 称为各年龄组人口分布向量。由于人口一直在变化,遵循时间离散规律,每隔 $\frac{m}{n}$ 年统算一次。设初始时间为 $t_0$ , $t_k = t_0 + \frac{km}{n}$ 时间的各年龄组人口分布向量为 $x_k=(x_{k1}, x_{k2}, \dots, x_{kn})^T$ 。

设第 $i$ 组人口中女性生育率为 $b_i(i=1,2,\dots,n)$ ,即第 $i$ 组每位女性平均生育子女数,也称年龄别生育率;在时间周期 $k$ 的第个 $i$ 年龄组的女性人数 $w_{ki}=p_i \times x_{ki}$ , $p_i$ 为各年龄组女性人口占比,假设这一比例恒定不变,则有:

$$x_{ki} = \sum_{i=1}^n b_{(k-1)i} \cdot p_i \cdot x_{(k-1)i}$$

设 $d_i(i=1,2,\dots,n)$ 为第 $i$ 组人口的死亡率,即死亡人数与组内总人数之比,也叫做年龄别死亡率;存活率 $s_i=1-d_i(i=1,2,\dots,n)$ ,即用1减去每个年龄组死亡率。则有:

$$x_{k(i+1)} = x_{(k-1)i} \cdot s_{(k-1)i}, i=1,2,\dots,n$$

根据湖南省第六次人口普查数据,将湖南省人口划分为21个年龄组,即0~4岁,5~9岁, ..., 95~99岁,100岁及以上。根据人口转移规律,0~4岁的人口除去死亡人数在5年后将全部转入5~9岁年龄段,而原本5~9岁的人口将会转入下一年龄区间,以此类推。在5年为一个周期的转移过程中,女性会经历五次“生育机会”,生育变量记为 $5p_i b_i(i=1,2,\dots,n)$ 。而前一年龄组人口也会经历五次“存活机会”而转移到下一组,则存活变量记为 $s_i^5(i=1,2,\dots,n-1)$ ,假设100岁及以上人口5年后存活率为0,不参与矩阵迭代运算。

优化后的Leslie矩阵如下:

$$L = \begin{bmatrix} 5p_1 b_1 & 5p_2 b_2 & \dots & 5p_{n-1} b_{n-1} & 5p_n b_n \\ s_1^5 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & s_2^5 & \dots & \vdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & s_{n-1}^5 & 0 \end{bmatrix}$$

人口预测表达式为 $x_k = L \cdot x_{k-1} = L^k x_0$

由于Leslie人口预测矩阵只包含由生育率、死亡率等引起的人口自然演变,因此在预测中忽略人

口省际迁移、突发性事件等造成的人口机械变动。2010 年人口普查显示,湖南省总和生育率为 1.417,生育政策的调整,也将带来生育率的变化。本研究沿用苏昌贵<sup>[12]</sup>关于中方案总和生育率的假设,并根据模型需要适当调整。受二孩政策影响,2020 年湖南省总和生育率将升至 1.8,而这一生育水平会维持到本世纪中叶;2050 年后湖南省总和生育率将达到 2.1,进入人口世代更替的理想模式<sup>[13]</sup>。在六普数据中各年龄组的死亡率参数,在社会稳定、医疗卫生事业稳步发展的前提下,将会基本保持稳定,存活率也是如此,所以有  $s_{ki}=s_{i0}$ 。加之生育观念的转

变,人口性别结构也趋于稳定,因此假设未来各年龄组女性人口比例不变,记  $p_{ki}=p_{i0}$ 。

## 二、义务教育学龄人口预测结果分析

将 2010 年湖南省六普原始数据和相应的生育率、存活率指标带入上述优化后的 Leslie 矩阵,利用 Matlab 软件进行代码更迭运算,获得 2020—2100 年湖南省义务教育学龄人口的预测结果(表 1)。将 6~14 岁的适龄人口界定为义务教育学龄人口,其中 6~11 岁为小学学龄,12~14 岁为初中学龄。

表 1 湖南省义务教育学龄人口预测

万人

年份	小学学龄人口			初中学龄人口			义务教育学龄人口		
	新生育政策下	原生育政策下	差额	新生育政策下	原生育政策下	差额	新生育政策下	原生育政策下	差额
2020 年	487.57	450.85	36.72	249.36	249.36	—	736.93	700.21	36.72
2025 年	465.23	382.06	83.17	240.61	213.11	27.50	705.84	595.17	110.66
2030 年	422.02	332.26	89.76	228.25	179.70	48.55	650.27	511.96	138.31
2035 年	418.46	329.24	89.22	202.07	159.09	42.98	620.53	488.33	132.20
2040 年	418.54	322.31	96.24	212.47	167.12	45.35	631.01	489.42	141.59
2045 年	398.30	289.91	108.39	207.34	157.91	49.42	605.64	447.83	157.81
2050 年	391.80	266.41	125.39	194.74	138.25	56.49	586.54	404.66	181.88
2055 年	376.49	245.01	131.48	196.16	130.47	65.69	572.65	375.48	197.17
2060 年	396.01	225.43	170.58	183.99	118.33	65.66	580.00	343.76	236.24
2065 年	417.20	217.25	199.95	204.68	109.73	94.95	621.88	326.98	294.90
2070 年	405.22	201.10	204.13	210.22	107.90	102.32	615.45	309.00	306.45
2075 年	381.89	180.32	201.57	198.48	96.72	101.77	580.37	277.04	303.34
2080 年	390.31	171.10	219.21	186.87	86.74	100.13	577.18	257.84	319.34
2085 年	398.18	159.75	238.43	198.97	84.82	114.16	597.16	244.57	352.59
2090 年	391.32	145.13	246.18	198.83	77.28	121.54	590.14	222.42	367.73
2095 年	397.64	137.85	259.79	193.76	70.10	123.67	591.40	207.94	383.46
2100 年	392.21	127.72	264.49	201.02	68.23	132.80	593.23	195.94	397.29

预测数据显示,湖南义务教育学龄人口数在 2020—2100 年整体呈减少态势,但终将趋于平稳。2020 年义务教育学龄人口规模将达到最大值 736.93 万人,其中小学学龄人口 487.57 万人,初中 249.36 万人。此后便开始减少。2035 年减至 620.53 万人,与 2020 年相比下降 15.8%,其中小学学龄人口数为 418.46 万,初中为 202.07 万。2050 年继续减少至 586.54 万人,与 2035 年相比下降 5.5%,减速明显放缓。21 世纪后半叶,湖南省义务教育学龄人口规模呈小幅度波动,2100 年义务教育学龄人口将回升至 593.23 万人,其中小学 392.21 万人,初中约 201.02 万人。

为了验证生育政策的改变对义务教育学龄人口规模的影响,延用原生育政策下的生育率水平进行二次预测,并将两次预测结果作差。结果显示,2020—2100 年若仍坚持原生育政策,其义务教育学龄人口规模将锐减,新的生育政策则能明显缓解此趋势,学龄人口规模在两种政策的对比下差距不断扩大。2020 年两种生育政策作用下的初中学龄人口规模并无差别。这是由于新的生育政策带来的新增人口并非立刻成为义务教育学龄人口,2020 年受该政策影响的第一批新生人口已转移为小学学龄人口,其转移到初中仍需若干年,因此政策对初中学龄人口的影响相应较晚。生育政策调整带来的生育

率增加,尽管不能保证义务教育学龄人口持续增加,却扭转了其不断下跌的趋势,而且随时间的推移这种效果就越明显。

### 三、义务教育资源需求分析

根据未来学龄人口和各项资源生均标准分别预

测和分析其需求量。义务教育资源通常分为人、物、财三类,人力是指以教师为代表的教职工,物力是指义务教育所拥有的办学条件的总称,财力通常指政府财政经费的支出。本研究选取专任教师数量、校舍面积、教育事业经费等具有代表性的指标预测湖南省各类义务教育资源的需求,其结果如表2。

表2 湖南省各类义务教育资源需求预测

年份	专任教师需求(万人)			校舍需求(万平方米)			教育事业经费需求(亿元)		
	小学	初中	总需求	小学	初中	总需求	小学	初中	总需求
2020	25.66	18.47	44.13	4 461.29	2 518.52	6 979.82	628.70	363.47	992.17
2025	24.49	17.82	42.31	4 256.83	2 430.15	6 686.99	761.28	445.08	1 206.36
2030	22.21	16.91	39.12	3 861.50	2 305.28	6 166.78	880.15	538.11	1 418.25
2035	22.02	14.97	36.99	3 828.93	2 040.86	5 869.79	1 169.95	612.02	1 781.97
2040	22.03	15.74	37.77	3 829.66	2 145.94	5 975.60	1 440.50	792.19	2 232.69
2045	20.96	15.36	36.32	3 644.48	2 094.09	5 738.57	1 698.35	957.74	2 656.09
2050	20.62	14.43	35.05	3 584.96	1 966.91	5 551.88	2 087.62	1 210.59	3 298.21
2055	19.82	14.53	34.35	3 444.88	1 981.20	5 426.08	2 272.46	1 381.33	3 653.79
2060	20.84	13.63	34.47	3 623.46	1 858.29	5 481.75	2 708.80	1 468.29	4 177.09
2065	21.96	15.16	37.12	3 817.41	2 067.25	5 884.67	3 240.10	1 854.51	5 094.60
2070	21.33	15.57	36.90	3 707.80	2 123.24	5 831.04	3 576.24	2 164.49	5 740.73
2075	20.10	14.70	34.80	3 494.26	2 004.69	5 498.95	3 806.50	2 308.16	6 114.65
2080	20.54	13.84	34.38	3 571.33	1 887.37	5 458.71	4 379.33	2 446.14	6 825.47
2085	20.96	14.74	35.70	3 643.37	2 009.64	5 653.01	5 016.22	2 924.42	7 940.64
2090	20.60	14.73	35.32	3 580.56	2 008.15	5 588.71	5 504.40	3 262.88	8 767.28
2095	20.93	14.35	35.28	3 638.42	1 956.99	5 595.41	6 249.43	3 552.72	9 802.15
2100	20.64	14.89	35.53	3 588.70	2 030.35	5 619.05	6 883.06	4 115.87	10 998.93

(1) 专任教师需求。生师比是预测教师资源需求的关键,是衡量义务教育人力投入是否充足的重要条件,它一定程度上反映了教师资源使用效率。根据《湖南省县域义务教育均衡督导评估实施办法》,小学、初中最合理的生师比分别为19、13.5:1,以此作为义务教育阶段专任教师总需求量的标准。

预测结果显示义务教育阶段专任教师需求总量在预测年间呈下降趋势,但波动较小。2020年湖南省义务教育专任教师需求量达到最高值44.13万人,其中小学25.66万人,初中18.47万人。随后,进入第一个下降阶段,2035年专任教师需求减少,不足37万人,降幅达16%。2040年的需求经短暂上升后迎来了第二次下降,但此次降幅变小。2050年进一步降至约35万人,与2035年相比下降11个百分点,其中小学需求量为20.62万人,初中14.43万人。此后,这一需求出现一个小峰值后总

体有所回升,2100年专任教师需求量达到35.53万人,其中小学20.64万人,初中14.89万人。

(2) 校舍面积需求。《湖南省义务教育办学标准》(以下简称《标准》)分别对不同规模、地域的学校生均校舍建筑面积做出了达标规定,小学、初中规模一般不超过30个班,相同规模的同级学校中,城市的标准略高于农村。《标准》实行以来,湖南省校均班数变化不大,其中小学每校班数在15个左右,农村、城镇生均校舍面积标准分别为7.28平方米、9.15平方米;初中每校班数18个左右,农村、城镇生均校舍面积标准分别为8.92平方米、10.1平方米。本研究选用城市校舍面积生均标准作为预测标准。

新生育政策带来的义务教育学龄人口规模变化,也使校舍需求随之变动。湖南省义务教育校舍需求在2020年达到最高值6 979.82万平方米,此后这一需求波动下降,2035年降为5 869.79万平方米,

其中小学校舍 3 828.93 万平方米,初中校舍 2 040.86 万平方米。2050 年继续减少至 5 551.88 万平方米,随后这一需求开始不断回升并逐渐稳定下来。2100 年,湖南省义务教育校舍需求达到 5 619.05 万平方米,小学校舍 3 588.7 万平方米,初中校舍 2 030.35 万平方米。

(3) 教育经费需求。教育经费需求不仅和当期义务教育学龄人口规模有关,还受国民经济发展水平的影响<sup>[14]</sup>。通常情况下,为了衡量政府对教育的支出水平,需要对生均教育经费支出指数加以考量,即生均教育经费支出占人均 GDP 的比例。为预测未来义务教育经费需求,首先要确定生均教育经费支出标准,其取决于生均经费支出指数和人均 GDP 水平,然后结合预测的学龄人口数进行计算。

据经济发展与合作组织(OECD)发布的《教育概览 2013》,在 2010 年,其成员国小学、初中生均教育经费指数平均水平分别为 0.23、0.26,其中美国分别为 0.24、0.26,日本分别为 0.24、0.28。而根据《中国教育统计年鉴》相关数据计算,2015 年我国小学、初中生均教育经费指数仅为 0.16、0.22。在政府高度重视义务教育经费支出的情况下,预测结果显示,2020 年小学、初中达到 OECD 2010 年的平均水平,2035 年达到美国 2010 年平均水平,2050 年达到日本的 0.24、0.28,且此后保持在这一水平不变。

测算人均 GDP 首先需求得各年度 GDP 总额,再根据相应年份的人口总量加以计算。我国经济增长前沿课题组曾预测潜在的经济增长率 2016—2020 年为 5.7%~6.6%,2021—2030 年为 5.4%~6.3%<sup>[15]</sup>。也有外国学者对我国 2011—2050 年每 10 年经济平均增长率作出预测,结果显示,2011—2020 年我国年均经济增长 7.9%,2021—2030 年为 5.7%,2031—2040 年为 4.4%,2041—2050 年为 3.6%<sup>[16]</sup>。根据已有研究成果并结合我国国情,本研究将年均经济增速设定为:2016—2020 年 6.2%,2021—2035 年 5.1%,2036—2050 年 4%,2051—2100 年 2%,即发达国家水准<sup>[17]</sup>。

根据上述标准与方法预测出湖南省义务教育事业经费需求情况(表 2)。结果显示,湖南省义务教育事业经费需求逐年增加,2020—2100 年间需

求增长达 10 倍,其中小学约增长 9.9 倍,初中 10.3 倍。2035 年湖南省义务教育事业经费需求为 1 781.97 亿元,比 2020 年 992.17 亿元增长 79.6%,其中小学 1 169.95 亿元,增长 86.1%,初中 612.02 亿元,增长 68.4%。2050 年经费需求达到 3 298.21 亿元,较 2035 年增长 85.1%,增速相对提升,其中小学经费 2 087.62 亿元,增长 78.4%,增速略有减缓,初中 1 210.59 亿元,增长 97.8%,增速提升。2100 年需求增至 10 998.93 亿元,与 2050 年相比增长 2.3 倍,其中小学经费 6 883.06 亿元,增长 2.3 倍,初中 4 115.87 亿元,增长 2.4 倍。

义务教育事业经费支出中教师基本工资及福利支出的比重历年较高,全国《教育经费统计年鉴》中湖南省相关数据显示,2011—2015 年其占比为 44%~55%,若未来保持教师基本工资及福利支出占义务教育事业经费支出 50%的比例不变,2020、2035、2050 及 2100 年湖南义务教育教师基本工资及福利支出需求将分别为 496.08 亿元、890.98 亿元、1 649.1 亿元、5 499.46 亿元,其中小学分别为 314.35 亿元、584.98 亿元、1 043.81 亿元、3 441.53 亿元,初中分别为 181.74 亿元、306.01 亿元、605.3 亿元、2 057.93 亿元。

为建立义务教育学校校舍安全保障长效机制,从 2016 年春季学期起,对义务教育学校进行维修改造、抗震加固、校舍及其附属设施改扩建,省政府决定给各类校舍以每平方米 800 元的补助。由于不同层级、不同地区、不同用途的校舍其使用寿命均不相同,无法确定未来何时出现增补需求,因此本研究拟从几个特殊时间点着手进行需求预测,即 2035、2050、2100 年。另外,考虑到物价因素与经济发展水平的影响,补助标准不会一成不变,假设该标准年增长率与 GDP 保持一致,由此确定拟预测年份政府给与每平方米校舍的补助标准。

通过计算,2035、2050、2100 年校舍补助标准分别为每平方米 2 146、3 865、10 402 元。2035 年校舍补助经费需求为 1 259.65 亿元,其中小学 821.69 亿元,初中 437.97 亿元。2050 年需补助经费 2 145.7 亿元,其中小学 1 385.52 亿元,初中 760.18 亿元。2100 年需补助 5 845.21 亿元,其中小学 3 733.14 亿元,初中 2 112.07 亿元。

#### 四、研究结论与政策建议

基于上述预测与分析可以得出以下结论:(1)新的生育政策将有效缓解湖南省义务教育学龄人口的大规模减少。生育政策实施并不会立即对义务教育学龄人口数产生影响,这个影响总是滞后的,而初中又滞后于小学。(2)湖南省义务教育专任教师需求与校舍需求变化与义务教育学龄人口变化一致,而义务教育经费需求呈明显的增长趋势。

上述结论可以得到以下启示:(1)新的生育政策在维稳学龄人口总量上效果明显,应做好省域义务教育学龄人口预测。政府应建立义务教育学龄人口预测机制,把全省学龄人口的统计、预测作为一项常规工作,并建立起学龄人口数据库。(2)在湖南省总体资源规划及配置上需紧跟学龄人口发展趋势,合理制定全省义务教育发展规划。首先,对于教师、校舍等未来需求减少的资源,应适当提高其配置效率。未来义务教育专任教师将供过于求,有关部门需从提升教师队伍质量入手,通过轮岗培训、优化学历及职称结构等方式,引导其竞争与淘汰,促进义务教育教师队伍的内涵式发展。提高校舍的利用效率,就要求政府合理撤并中小学,一方面要做好校产登记,防止教育资源流失浪费,另一方面要谨遵“就近入学”原则<sup>[18]</sup>,保证教育的公平性。其次,对于不断增长的义务教育经费需求,应加大投入、加强管理、拓宽来源。其一,政府需继续加大财政投入力度,建立义务教育经费正常增长机制,保持其占GDP的合理比例;其二,政府要加强经费的省级统筹,并加大对下级政府的转移支付力度,同时重视经费监管,防止漏损,以保证各项经费正常支出;其三,政府应鼓励社会、民间资金投入义务教育,并给予其政策性优待,以减轻政府财政压力。

#### 参考文献:

- [1] 李玲,杨舒涵,韩玉梅,等.城乡义务教育学校标准化建设优化研究——基于学龄人口变化趋势预测[J].教育研究与实验,2012(4):20-24.
- [2] 姚引妹,李芬,尹文耀.“单独二孩”政策下我国受教育人口变化趋势研究[J].教育研究,2015,36(3):35-46.
- [3] 梁文艳,杜育红,刘金娟.人口变动与义务教育发展规划——基于“单独二孩”政策实施后义务教育适龄人口规模的预测[J].教育研究,2015,36(3):25-34.
- [4] 薛耀锋,杨棋雯,顾小清.义务教育年限延长的模拟研究:学龄人口预测视角[J].中国电化教育,2016(3):21-26.
- [5] 张彩霞,王会英.河北省义务教育阶段学龄人口、师资及校舍情况预测分析——基于PADIS-INT软件[J].河北经贸大学学报(综合版),2017,17(1):47-54.
- [6] 赵佳音.人口变动背景下北京市及各区县义务教育学龄人口与教育资源需求预测[J].教育科学研究,2016(6):37-43;57.
- [7] 李富荣.改进的动态GM(1,1)模型在人口预测中的应用[J].统计与决策,2013(19):72-74.
- [8] 李玲,杨顺光,韩玉梅.我国城乡义务教育资源需求探析——基于学龄人口的预测[J].教育科学,2014,30(5):1-6.
- [9] 柳德江,殷凤玲,唐红燕.玉溪市未来人口预测三种模型的分析[J].中国人口.资源与环境,2011,21(S1):17-19.
- [10] 任强,侯大道.人口预测的随机方法:基于Leslie矩阵和ARMA模型[J].人口研究,2011,35(2):28-42.
- [11] 吕俊兴,徐天琛,王辉,等.新二胎政策下基于Leslie矩阵等数学模型的山东省人口预测[J].青岛大学学报(自然科学版),2017,30(1):14-20.
- [12] 苏昌贵.湖南省未来人口预测与发展趋势分析[J].经济地理,2014,34(7):20-27.
- [13] 尹文耀,姚引妹,李芬.生育水平评估与生育政策调整——基于中国大陆分省生育水平现状的分析[J].中国社会科学,2013(6):109-128;206-207.
- [14] 曹润林,陈情.关于财政性教育经费占GDP 4%的若干思考[J].地方财政研究,2014(3):4-10.
- [15] 中国经济增长前沿课题组,张平,刘霞辉,等.中国经济长期增长路径、效率与潜在增长水平[J].经济研究,2012,11:4-17;75.
- [16] Neill O, Stupnytska A. The Long-Term outlook for the BRICs and N-11 post crisis[A]// Global Economics Paper No. 192, New York: Goldman Sachs, 2009.
- [17] Williams A, Grace Baek, Li Yiyang, et al. Global evidence on the distribution of GDP growth rates[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2017:468.
- [18] 胡劲松,吴晓梅.论义务教育学校布局调整——保障受教育者“就近入学”的视角[J].清华大学教育研究,2013,34(1):98-103.

责任编辑:黄燕妮