

人口红利量化模型及其应用研究

赵周彧

(广东财经大学经济学院 广东广州 510315)

摘要: 人口红利主要表现为较高的劳动力人口比例、社会储蓄率和较低的总抚养比。2000年第五次人口普查时发现我国开始步入老龄化社会;第六次和第七次人口普查的数据表明,我国老龄人口的递增速度明显加快,人口老龄化问题越来越引起社会的广泛关注;现阶段尽管我国仍处于人口红利时期,但随着老龄人口的增多,人口红利终会逐渐消失。准确预测老龄化程度和速度,有利于及时有效地制定政策以缓解老龄化对社会经济的不利影响,减小社会抚养负担。本文建立了一个可以将人口红利量化的综合指标模型,并用来预测未来中国的人口红利,以供参考。

关键词: 灰色预测;神经网络预测;层次分析法;人口红利;人才红利

本文索引: 赵周彧.人口红利量化模型及其应用研究[J].商展经济, 2023(06): 151-153.

中图分类号: F124

文献标识码: A

人口红利的概念是由国外经济学家在研究东亚经济奇迹时首先提出的。1998年,联合国人口基金在《世界人口现状(1998)》中正式使用人口红利一词。1998年大卫·布鲁姆(David Bloom)与杰弗里·威廉姆斯(Jeffrey Williamson)提出,人口转变初期,在高出生率和低死亡率共同作用下,劳动年龄人口比重不断增大(Demographic Gift)。不久,布鲁姆等人深化了“人口红利”的概念,认为随着人口变动,相应存在一个时间段的人口年龄结构有利于高投资、高储蓄以及经济高增长,此时由于人口变动所呈现出来的经济有利性就是所谓的“人口红利”(Demographic Dividend)。人口红利是指一个国家的劳动年龄人口占总人口比重较大,抚养率比较低,为经济发展创造了有利的人口条件,整个国家的经济呈高储蓄、高投资和高增长的局面。人口红利因素为经济增长提供了很大的贡献率,经济的增长在一定程度上也反映了人口红利。

1 人口红利量化模型

相关理论分析,一般来说,劳动年龄人口比重高、教育程度较高的情况下,人口生产性强,社会储蓄率高,则有利于经济增长。同时,劳动年龄人口的少儿抚养比与老年抚养比的总和相对较低,他们所承担的抚养和赡养等经济负担较轻,从而减轻了家庭支出,提高家庭储蓄的比率,从整个社会来看,国民收入中用于非生产性消费支出如养老人养小孩等的支出就会下降,社会总储蓄就会增加,经济会持续增长。

本文认为,人口红利主要表现为较高的劳动力人口比

例、社会储蓄率和较低的总抚养比,本文以少儿抚养比、老年抚养比、劳动人口比率、总储蓄率、总生育率和教育占财政支出比例这六个指标共同衡量人口红利,并依此建立人口红利数学模型。

为此,本文收集了1991—2015年六个指标的数据,并用层次分析法进行定量分析,根据Saaty等的建议,引用数字1-9及其倒数作为标度,赋予指标不同的权重,并比较它们对人口红利的重要性。

用 $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6$ 依次代表总生育率、总储蓄率、教育占财政支出比例、少儿抚养比、老年抚养比、劳动人口比率六个指标; A 表示人口红利。每次取两个指标 B_i 和 B_j ,用 b_{ij} 表示 B_i 和 B_j 对 A 的影响之比,全部比较结果可用成对对比矩阵 $O=(a_{ij})_{n \times n}, b_{ij} > 0, b_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$ 来表示,如表1所示。

表1 比较结果

A	B1	B2	B3	B4	B5	B6
B1	1	1	4	1/4	1/3	4
B2	1	1	1/4	1/8	7	1/8
B3	1/4	4	1	1/6	1/4	1/7
B4	4	8	6	1	9	1/9
B5	3	1/7	4	1/9	1	1/9
B6	1/4	8	7	9	9	1

用matlab软件,对上述矩阵进行一致性检验,并求出六个指标的对应于特征根的特征向量作为被比较因素的权向量。各指标的特征根如表2所示。

作者简介: 赵周彧(2004-),女,汉族,广东广州人,本科,研究方向:国际商务与国际贸易。

表2 各指标的特征根

总生育率 (%)	总储蓄率 (%)	教育在财政支出的占比 (%)
0.065445	0.13113	0.2993
少儿抚养比 (%)	老年抚养比 (%)	劳动生产率 (%)
0.16512	0.18881	0.1502

经过检验,一致性比率 $CR=0.0158<0.1$,所以A的不一致程度在容许范围之内,可以用其特征向量作为权向量。

从表2可以看出,对人口红利的影响较大的指标是教育占财政支出比例,老年抚养比,少儿抚养比,劳动人口比率,总储蓄率。其中,少儿抚养比与老年抚养比的权重总和为0.35393,对人口红利的影响较大的是抚养比,所以本文主要用抚养比来预测未来的人口红利趋势。

人口红利是一个国家经济高增长,总抚养比低,劳动人口多的局面,经济增长可以直接体现在DGP的增长,总抚养比的降低可通过增加社会福利来减少劳动人口抚养小孩或赡养老人的比率。本文用依次代表提高GDP,增加社会福利,增加劳动人口数,在六个不同的指标下比较的重要性。全部结果可用成对比较矩阵来表示,如表3所示。

表3 C_1, C_2, C_3 在 B_1 下的成对矩阵

B_1	C_1	C_2	C_3
C_1	1	1/3	1
C_2	3	1	5
C_3	1	1/5	1

用matlab软件算出 C_1, C_2, C_3 在六个不同指标下的层次权重,如表4所示:

C_1, C_2, C_3 的总排序权值为:提高人均GDP,0.34845;增加劳动人口,0.32195;增加社会福利,0.3296;

从中能够看出 C_1, C_2, C_3 的权重,即 C_1, C_2, C_3 三个方案在持续利用和维持人口红利的重要程度。本文从三个方面来考虑如何持续利用人口红利。首先,国家可以通过鼓励创业来开展多方位经济,为失业者提供就业服务来减少失业率,增加劳动力,进而提高GDP;其次,国家可以增设社会养老机构,扩大社会保险的覆盖率,减少劳动人口的抚养负担;最后,国家可以出台实惠政策,吸引外来人口,增加劳动力。

将搜集到的总抚养比的数据作为原始数列,根据陈友华(2005)对于人口红利的划分,指定总抚养比为53%为定值,也就是出现人口红利的具体时间,这些挑出来的数据构成

的一组数列即为人口红利时间序列。

从广义上讲,人口红利和人口负债是指在人口结构转变过程中,人口年龄结构的变化对经济发展所产生的推动作用与负面效应。本文以53%的抚养比为标准,画出了30年来的人口红利直方图,按表5中的分类标准,再将人口红利分为人口暴利、人口高利、人口红利和人口微利,按不同等级在图中画出了人口微利、人口红利、人口高利、人口暴利的直方图,抚养比为44%的曲线以下的就是处于人口暴利阶段的年份,随着抚养比的增加,人口红利的优势逐渐缩小,从人口暴利逐步转为人口微利。

表5 人口红利与人口负债划分标准(%)

人口类型	总抚养比	少儿抚养比	老年抚养比	备注
人口红利	<44	<25.5	<18.5	人口暴利
	44-47	25.5-27.0	18.5-20.0	人口高利
	47-50	27.0-28.5	20.0-21.5	人口红利
	50-53	28.5-30.0	21.5-23.0	人口微力
盈余平衡	53-59	30.0-33.0	23.0-26.0	
人口负债	59-62	33.0-34.5	26.0-27.5	人口微债
	62-65	34.5-36.0	27.5-29.0	人口负债
	65-68	36.0-37.5	29.0-30.5	人口高债
	>68	>37.5	>30.5	人口暴债

2 人口红利量化模型的建立与求解

写出初始数列:

$X^{(0)}=[0.518, 0.536, 0.53, 0.498, 0.508, 0.51, 0.499, 0.501, 0.488, 0.488, 0.481, 0.479, 0.477, 0.426, 0.42, 0.422, 0.42, 0.41, 0.388, 0.383, 0.379, 0.374, 0.369, 0.342, 0.344, 0.349, 0.353, 0.361, 0.37, 0.379]$;

由于满足 $X^{(0)}(i) \leq 0.53$ 的 $X^{(0)}(i)$ 为人口红利时期,可以得到下列人口红利的时间数列为:

$x_0^0=[0.518, 0.53, 0.498, 0.508, 0.51, 0.499, 0.501, 0.488, 0.488, 0.481, 0.479, 0.477, 0.426, 0.42, 0.422, 0.42, 0.41, 0.388, 0.383, 0.379, 0.374, 0.369, 0.342, 0.344, 0.349, 0.353, 0.361, 0.37, 0.379]$;

其对应时刻的数列为

$t=(1, 4, 8, \cdots, 496)$

将数列 t 做一次累加,得

$t^{(1)}=(2, 4, 5, 6, \cdots, 31)$

建立GM(1, 1)模型,得

表4 层次权重

$\begin{matrix} B \\ \diagdown \\ C \end{matrix}$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6
提高人均GDP	0.1365	0.09739	0.24264	0.27895	0.46667	0.7986
增加劳动人口	0.62501	0.33307	0.087946	0.64912	0.46667	0.10492
增加社会福利	0.23849	0.56954	0.66942	0.071927	0.06667	0.096486

$$\tilde{u}=(a,b)^T=(-0.0578,6.8545)$$

$$\tilde{t}^{(1)}(k+1)=-118.5+119.5*\exp(0.57844e-t)$$

通过得到的预测公式,本文可以预测到未来十年处于人口红利时期的是2018年、2020年、2022年、2024年、2026年、2029年。

3 模型的应用

本文在对未来十年进行预测的同时,得到了对过去时间数据的预测,得到的结果和之前的人口红利曲线一样,证明模型有效。

人口红利是一个国家经济高增长、总抚养比低、劳动人口多的局面。从1987年以后(计划生育政策的实施),我国总抚

养比明显下降,储蓄率增加,促进投资增长,提高了劳动生产率,呈现经济持续高速发展的局面。

但从问题三的预测中我们可以看出人口红利是有一定时限的,越往后期所起的作用越不明显,因此我国要充分利用人口红利带动经济发展,加速经济转型,尽快推动“人口红利”向“人才红利”转变,积蓄发展后劲。

4 结语

习近平总书记在党的十九大报告中明确提出:“积极应对人口老龄化,构建养老、孝老、敬老政策体系和社会环境”。我国应从提高人均GDP、增加劳动人口、增加社会福利三个方面来利用人口红利,积极应对人口老龄化。

参考文献

- [1] BLOOM D E, WILLIAMSON J G. Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia[J]. Nber Working Papers, 1997(3): 419-455.
- [2] BLOOM D E, CANNING D, SEVILLA J. The Demographic Dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change[J]. Foreign Affairs, 2003(3): 148.
- [3] 于学军. 中国人口转变与“战略机遇期”[J]. 中国人口科学, 2003(1): 11-16.
- [4] 王德文, 蔡昉, 张学辉. 人口转变的储蓄效应和增长效应: 论中国增长可持续性的人口因素[J]. 人口研究, 2004(5): 2-11.
- [5] 何思兰, 孙红兵. 基于灰色预测和BP神经网络模型的云南省人口总量预测研究[J]. 计算机与数字工程, 2016(2): 193-196.
- [6] 陈友华. 人口红利与人口负债: 数量界定、经验观察与理论思考[J]. 人口研究, 2005, 29(6): 21-27.