

多元统计分析方法在人口年龄结构分析中的应用

——以宿迁市宿豫区为例

周琳,姜宇凡,孙波,费绍金

(宿迁学院文理学院,江苏宿迁223800)

摘要:以宿迁市宿豫区所辖的街道、乡镇为单位,利用2015—2020年的人口统计数据及历年国民经济与社会发展统计报告,分析人口年龄结构的静态特征与动态特征。研究结果显示,宿豫区人口年龄结构具有地域性特征,相近区域相似,不同区域差异明显。对宿豫区少儿人口、劳动力人口和老年人口的占比变化趋势做回归分析发现,三个系数与年份显著相关。利用主成分分析法探讨出生率、死亡率、城镇化、富裕程度等影响年龄结构的因素发现,出生率仍是主要影响因素,城镇化率也是重要影响因素。基于此,通过科学规划公共服务场所与设施、鼓励生育“二孩”“三孩”、做好教育服务设施规划、加大对养老产业的投入力度等策略应对宿豫区人口年龄结构变化,可为政府部门制定相关规划提供参考。

关键词:多元统计分析;年龄结构;人口老龄化;出生率;宿迁市;宿豫区

中图分类号:F124.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8646(2024)17-0028-04

Application of Multivariate Statistical Analysis Method in Population Age Structure Analysis

——Through Taking Suyu District, Suqian City as an Example

Zhou Lin, Jiang Yufan, Sun Bo, Fei Shaojin

(College of Arts and Sciences, Suqian University, Suqian 223800, China)

Abstract: Through taking the streets and towns under the jurisdiction of Suyu District, Suqian City as units, the study analyzes the static and dynamic characteristics of population age structure with the demographic data and the statistical reports of national economic and social development from 2015 to 2020. The research results show that the population age structure of Suyu District has regional characteristics, which shows similarities in close regions, and obvious differences in different regions. The study conducts regression analysis of the change trend of the proportion of children population, labor population and elderly population in Suyu District. It is found that the three coefficients are significantly correlated with the year. The study investigates the influencing factors of age structure, such as birth rate, death rate, urbanization and affluence, etc., with principal component analysis. It is found that birth rate is still the main influencing factor, and urbanization rate is also an important influencing factor. Based on this, it is suggested to scientifically plan public service places and facilities, encourage the birth of “two children” and “three children”, make good planning of educational service facilities, and increase investment in the elderly care industry to cope with the changes in the age structure of the population in Suyu District, and to provide reference for government departments to make relevant plans.

Key words: Multivariate statistical analysis; Age structure; Population aging; Birth rate; Suqian City; Suyu District

收稿日期:2024-01-14

基金项目:江苏省高校哲学社会科学研究项目“江苏乡村振兴战略实施评价指标体系与评价方法研究”(2019SJA2006);宿豫区第七次全国人口普查招标课题“宿豫区人口年龄结构时空变动特征及其对公共资源配置的影响分析”(2021Z10);江苏省2023年大学生创新创业训练计划项目(202314160042Y)

作者简介:姜宇凡(2003-),女,本科在读。研究方向:应用数学;
费绍金(1974-),男,硕士,副教授。研究方向:应用概率统计。

0 引言

人口年龄结构变化能够预测人口未来发展的趋势,在很多方面影响地区经济与社会发展,特别会影响区域产业结构调整与民生资源的配置等方面,包括劳动力供给、住房与消费需求、医疗与教育资源的配置等^[1]。分析人口年龄结构的变化情况有利于科学认识其对经济与社会发展产生的潜在影响,减少人口年龄结构变动带来的负面影响,为政府部门制定决策与规划提供参考,提升规划的前瞻性与准确性。

已有研究成果中,学者对人口年龄结构进行了深入研究与分析,内容主要集中在以下三方面:①人口年龄结构与经济发展、投资、储蓄、教育等的关系,认为人口年龄结构与经济社会发展有较强的相关性。②人口年龄结构变化的原因,认为人口出生率、死亡率、城镇化等因素是引起人口年龄结构变化的主要因素。③人口年龄结构变化中老龄化带来的养老问题^[2-5]。

已有研究主要关注全国或省域范围内的人口年龄结构问题,聚焦于县区,特别是以乡镇人口年龄结构为研究对象的文献几乎没有。基于此,以宿迁市宿豫区各街道、乡镇为单位,利用2015年1%人口抽样调查数据、2020年第七次全国人口普查数据及近年来宿豫区年度国民经济与社会发展统计报告,对其人口年龄结构进行静态、动态分析,利用多元统计法分析宿豫区未来人口年龄结构发展的趋势,并对宿豫区教育、医疗、养老服务等公共资源配置提出建议,以期为政府部门的相关决策提供参考。

1 宿豫区人口年龄结构的静态特征

1.1 宿豫区人口年龄结构

纵观宿豫区2015年人口抽样调查数据与2020年人口普查数据(见表1)发现,该区人口年龄结构发生了较大变化。2015—2020年,0~14岁少儿人口的比例从21.50%上升至22.25%,15~64岁劳动年龄人口的比例从67.17%下降至63.94%,65岁及以上老年人口比例从11.33%上升至13.81%^[6-7]。可见,该区劳动力人口比例下降,老年人口比例上升。

表1 2020年宿豫区分区域人口年龄结构

分组	占总人口百分比			抚养比/%		
	0~14岁	15~64岁	65岁及以上	总抚养比	少儿抚养比	老年抚养比
宿豫区	22.25	63.94	13.81	56.38	34.79	21.59
顺河街道	20.73	68.18	11.09	46.68	30.41	16.27
豫新街道	25.36	69.03	5.61	44.87	36.74	8.13
下相街道	20.25	67.54	12.21	48.06	29.98	18.08
仰化镇	17.12	57.36	25.52	74.34	29.85	44.49
大兴镇	19.84	58.37	21.79	71.31	33.99	37.32
丁嘴镇	18.93	56.71	24.36	76.34	33.39	42.95
来龙镇	23.63	58.56	17.81	70.77	40.35	30.42
陆集镇	21.42	61.96	16.62	61.39	34.57	26.82
关庙镇	21.47	56.52	22.01	76.92	37.98	38.94
侍岭镇	20.91	57.38	21.71	74.27	36.44	37.83
新庄镇	20.01	59.51	20.48	68.05	33.62	34.43
曹集乡	21.00	59.95	19.05	66.79	35.02	31.77
保安乡	20.62	57.38	22.00	74.27	35.93	38.34
化工园区	17.35	67.67	14.98	47.79	25.65	22.14

1.2 宿豫区人口年龄结构聚类情况

为分析宿豫区各街道、乡镇人口年龄的特点,通过SPSS 22.0软件对2020年宿豫区各街道、乡镇人口年

龄结构数据进行谱系聚类,发现其乡镇、城市特点明显。将其分为两大类,第一类又分为两中类,第一中类为侍岭镇、保安乡、关庙镇等乡镇,第二中类为新庄镇、曹集乡、来龙镇等乡镇。从两个中类的地理位置可看出,各乡镇较聚集,这在小类中体现更加明显,如仰化镇与丁嘴镇,新庄镇与曹集乡,即呈现出人口年龄结构相近的区域相似、不同区域差异明显的特点。原因在于相近区域的人口出生率、死亡率、城镇化率、外出务工情况相似,导致人口年龄结构相似。详见图1。

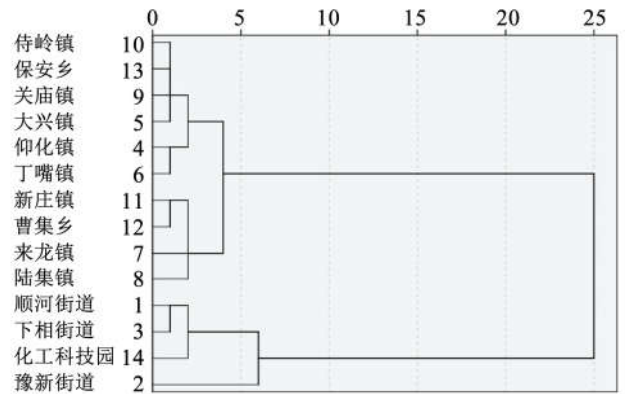


图1 2020年宿豫区人口年龄结构聚类谱系
Fig. 1 Cluster lineage of population age structure of Suyu District in 2020

2 宿豫区人口年龄结构的动态特征

2.1 宿豫区人口年龄结构变化情况

统计2015—2020年宿豫区人口年龄结构数据,分析其人口年龄结构变化趋势。

利用SPSS 22.0软件对少儿人口占比做回归分析。随着“单独一孩”政策、“全面两孩”政策及计划生育政策的放开,少儿人口比例逐年增加,但由于多年计划生育政策实施的惯性影响,2016年少儿人口占比最低,此后少儿人口数逐年增加。回归分析得到相关系数 $R = 0.334$,相关性较差。受2015年、2016年人口政策调整影响,宿豫区人口出生率波动较大。排除2015年差异较大的数据,从2016年开始做回归分析,得到相关系数 $R = 0.997$,接近1,相关性很大,可以预见未来几年宿豫区少儿人口仍有增长趋势。详见图2。

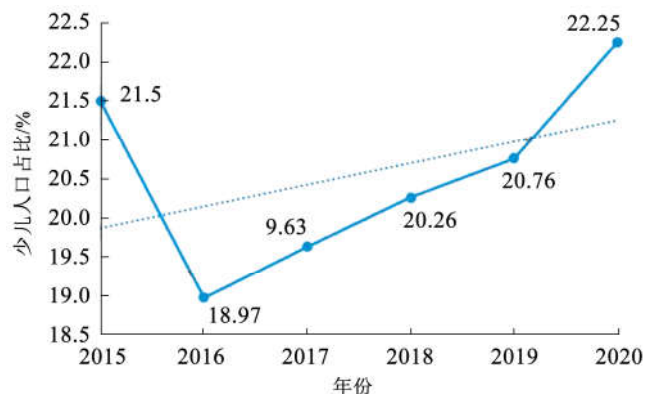


图2 2015—2020年宿豫区少儿人口占比变化趋势
Fig. 2 Changing trend of the proportion of children population in Suyu District from 2015 to 2020

利用 SPSS 22.0 软件对劳动人口占比做回归分析发现,劳动力人口占比随年份变化呈递减趋势,相关系数 $R = -0.687$,说明随着时间的推移,劳动力人口递减幅度在变大。详见图 3。

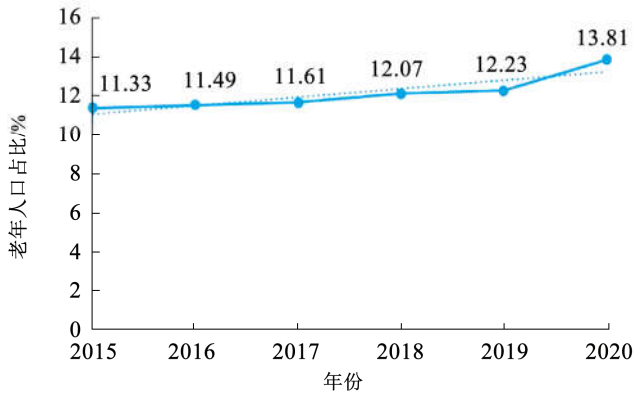


图 3 2015—2020 年宿豫区劳动人口占比变化趋势

Fig. 3 Changing trend of labor population proportion in Suyu District from 2015 to 2020

利用 SPSS 22.0 软件对老年人口占比做回归分析发现,老年人口占比随年份变化呈递增趋势,相关系数 $R = 0.882$,说明随着时间推移,老年人口递增幅度在变大。详见图 4。

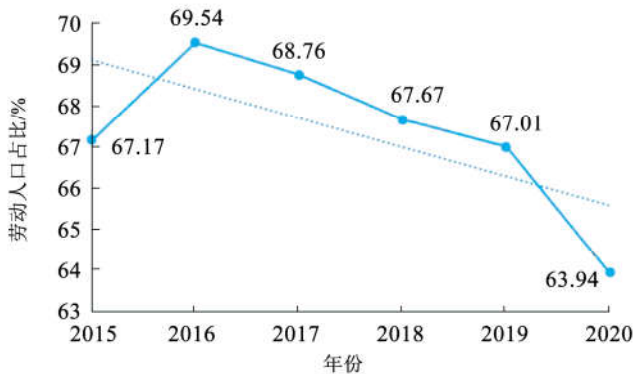


图 4 2015—2020 年宿豫区老年人口占比变化趋势

Fig. 4 Changing trend of elderly population proportion in Suyu District from 2015 to 2020

2.2 宿豫区人口年龄结构变动因素主成分分析结果

人口年龄结构变化与人口出生率、死亡率的变动有直接关系,城镇化、生活富裕程度也间接影响人口年龄结构变化。统计宿豫区 2015—2020 年人口的出生率、死亡率、城镇化、人均可支配收入等数据,详见表 2。

利用 SPSS 22.0 软件做主成分分析发现,第一主成分的贡献率为 63.941%,前两个主成分的累积贡献率为 87.848%,故可取第一主成分与第二主成分来分析宿豫区的人口年龄结构变化。其中,出生率对人口年龄结构的影响最大,其次是城镇化率、人均可支配收入,死亡率对老年人口变化的影响最大。由主成分分析可知城镇化很大程度影响了宿豫区人口数量结构与

年龄结构,从而影响了该区域的人口老龄化趋势。详见表 3、表 4。

表 2 宿豫区 2015—2020 年人口年龄结构变化相关因素情况

Tab. 2 Factors related to the change of population age structure in Suyu District from 2015 to 2020

	年份					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
出生率/‰	11.86	13.28	13.04	12.90	11.32	10.90
死亡率/‰	7.45	7.03	7.11	7.18	6.67	7.90
城镇化率/%	61.94	63.46	64.62	65.17	65.63	66.98
居民人均可支配收入/元	17 366	18 991	21 163	23 094	25 118	26 587

表 3 累积贡献率

Tab. 3 Accumulating contribution rate

成份	初始特征值			提取平方与载入		
	合计	方差百分比	累积百分比	合计	方差百分比	累积百分比
1	2.558	63.941	63.941	2.558	63.941	63.941
2	0.956	23.907	87.848	0.956	23.907	87.848
3	0.478	11.957	99.805			
4	0.008	0.195	100.000			

表 4 成分矩阵

Tab. 4 Component matrix

	成份	
	1	2
出生率	-0.990	-0.208
死亡率	0.461	0.850
城镇化率	0.934	-0.228
人均可支配收入	0.921	-0.372

2.3 宿豫区城镇化率与人口年龄结构的相关性

进一步分析城镇化率与少儿人口比、劳动力人口比、老年人口比这三个人口年龄结构系数间的相关性。由相关性分析可知,城镇化率与老年人口占比相关性最大,相关系数 $R = 0.940$, $P = 0.005$ 。其次是劳动力人口占比,相关系数 $R = -0.711$, $P = 0.113$ 。最后是少儿人口占比,相关系数 $R = 0.303$, $P = 0.560$ 。说明城镇化率对老龄化、劳动力人口数量、出生率的影响依次递减。详见表 5、表 6。

表 5 宿豫区 2015—2020 年城镇化率与人口年龄结构系数

Tab. 5 Urbanization rate and population age structure coefficient in Suyu District from 2015 to 2020

	年份					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
城镇化率/%	61.94	63.46	64.62	65.17	65.63	66.98
少儿人口占比/%	21.50	18.97	19.63	20.26	20.76	22.25
劳动人口占比/%	67.17	69.54	68.76	67.67	67.01	63.94
老年人口占比/%	11.33	11.49	11.61	12.07	12.23	13.81

表6 宿豫区2015—2020年城镇化率与人口
年龄结构相关性系数

Tab.6 Correlation between urbanization rate and population
age structure coefficient in Suyu District from 2015 to 2020

		城镇 化率	少儿人 口占比	劳动力人 口占比	老年人口 占比
城镇化率	Pearson 相关性	1.000	0.303	-0.711	0.940***
	显著性(双侧)		0.560	0.113	0.005
少儿人口 占比	Pearson 相关性	0.303	1.000	-0.862**	0.529
	显著性(双侧)	0.560		0.027	0.280
劳动力人 口占比	Pearson 相关性	-0.711	-0.862**	1.000	-0.884**
	显著性(双侧)	0.113	0.027		0.020
老年人口 占比	Pearson 相关性	0.940***	0.529	-0.884**	1.000
	显著性(双侧)	0.005	0.280	0.020	

注: ** $P < 0.05$, *** $P < 0.01$ 。

一方面,城市的产业集聚、就业岗位多样、收入报酬高,吸引农村剩余劳动力大规模流入,扩充了城市青壮年人口规模,直接加速了人口城镇化的进程^[8];大量青壮年劳动力涌向城镇务工,加剧了农村人口的老齡化,塑造了“农村先老”的基本人口格局。另一方面,流向城市的人口也通过规模效应加快了城市发展速度与人口的城镇化水平。此外,人口生育观念的改变导致生育率降低,生活质量的改善延长了人口的预期寿命,“少子化”与“长寿化”并行,加快了城市人口老齡化的速度。

3 宿豫区应对人口年龄结构变化的建议

3.1 依据人口年龄结构变动特点,科学规划公共服务场所与设施

近年来,宿豫区城镇化率均在60%以上,伴随着城镇化加速,城市人口急剧增长,故需因地制宜进行公共服务设施的规划与配置。宿豫区2021年国民经济与社会发展统计公报显示,全区共有区级文化馆1个、公共图书馆2个、美术馆1个、“红书房”20个、24小时自主图书馆7个,这些文化场所与全区23万城市人口相比还是偏少^[9]。全区区级体育场馆偏少,需规划建设更多的文化体育场所。在公共交通方面,应完善交通设施建设,开通更多公交线路,以满足百姓日常出行需求。

3.2 利用好计划生育政策,鼓励生育“二孩”“三孩”

受计划生育政策影响,2016年,宿豫区0~14岁人口占比为18.97%。由于“单独一孩”政策、“全面二孩”政策的实施,到2020年这一比例递增至22.25%,但全区65岁以上人口占比13.81%,老年人口抚养比变大,人口老齡化程度持续加深。政府部门可从解决

年轻人实际困难的角度出发制定合适的政策,提升育龄家庭的生育意愿,使过低的生育水平适度回升,促进人口长期均衡发展。

3.3 关注学龄人口结构变动态势,做好教育服务设施规划

宿豫区2021年国民经济与社会发展统计公报显示,全区有中学在校生16612人,小学在校生45357人,在园幼儿18248人,合计80217人^[9]。第七次人口普查数据显示,宿豫区0岁人口为4064人,1~4岁人口为24881人,5~9岁人口为38535人,10~14岁人口为31515人,合计98955人,超出已有学位数18777人,现有的教育服务资源已不能满足需求^[7]。故应关注不同年龄段人口对教育资源的特殊需求,及早做好学龄人口高峰动态变化导致的幼儿入园及小学、初中、高中入学潮到来时的教育服务设施规划与师资储备。

3.4 加大对养老产业的投入力度,提升老年人口晚年生活质量

相关部门应统筹规划好社会养老服务体系,加强对养老服务的引导,重视养老产业的发展,提升老年人晚年生活质量。宿豫区现有养老机构15所,其中公办公营养老机构11所、公办民营养老机构2所、民办老年公寓2所。养老机构床位数达到2924张,其中护理型床位1520张,占比51.98%^[9]。养老体系的构建不会在短期内迅速实现,政府部门还应建立完善可行的规章制度,推动养老产业顺利有序发展。

参考文献:

- [1] 任慧玲. 生育政策变迁背景下人口年龄结构变动对居民消费的影响[J]. 商业经济研究, 2018(12): 36-40.
- [2] 王佳, 马树才, 宋琪. 人口年龄结构变动对教育投资的影响[J]. 辽宁大学学报(哲学社会科学版), 2021(02): 24-34.
- [3] 孟向京, 姜凯迪. 城镇化与乡城转移对未来中国城乡人口年龄结构的影响[J]. 人口研究, 2018(02): 39-53.
- [4] 陈岱云, 陈希. 人口年龄结构变动及其效应问题研究[J]. 山东社会科学研究, 2020(11): 103-111.
- [5] 朱翠明. 中国现代化进程中的人口老齡化问题与应对研究[D]. 长春: 吉林大学, 2021.
- [6] 中华人民共和国国家统计局. 2015年全国1%人口抽样调查主要数据公报[EB/OL]. (2016-04-20) [2023-11-02]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1899099.html.
- [7] 国务院第七次全国人口普查领导小组办公室. 2020年第七次全国人口普查主要数据[EB/OL]. (2021-11-26) [2023-11-02]. <https://www.stats.gov.cn/sj/pcsj/rkpc/d7c/202303/P020230301403217959330.pdf>.
- [8] 杜玉慧. 中国人口老齡化时间空间分布及影响因素分析[D]. 郑州: 郑州大学, 2018.
- [9] 宿豫区统计局. 宿豫区2021年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2022-05-08) [2023-11-02]. <https://tjgb.hongheiku.com/xjtjgb/xj2020/27397.html>.