

Ageing Population Measurement and the Decomposition of Regional Differences in China

Lingling Xie

School of Statistics and Mathematics, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan
Email: xielingling1992@163.com

Received: Aug. 14th, 2015; accepted: Sep. 4th, 2015; published: Sep. 7th, 2015

Copyright © 2015 by author and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

In recent years, due to the increasing proportion of the elderly population in China, the problem of aging has become the hot issue of our country. From the point of view of the absolute aging and relative aging, this paper measures the extent and the speed of population aging of our country, and introduces the Theil index to analyze the difference in the aging of eastern, middle and western of China. The results show that: the degree of aging in western regions is significantly higher than that in the middle and western regions, while the speed of the eastern region is relatively slow. From the decomposition results, overall aging difference comes from the region interior.

Keywords

Aging, Measurement, Regional Differences, Decomposition

中国人口老龄化的测度与地区差异分解

谢玲玲

云南财经大学统计与数学学院, 云南 昆明
Email: xielingling1992@163.com

收稿日期: 2015年8月14日; 录用日期: 2015年9月4日; 发布日期: 2015年9月7日

摘 要

近年来由于我国老年人口比重不断加剧, 老龄化问题越来越成为我国重点关注的问题。本文从绝对老龄

化和相对老龄化的角度度量了我国各地区人口老龄化的程度和速度，并引入泰尔指数来分析我国东中西部老龄化程度的差异。结果表明：老龄化程度东部明显高于中西部地区，而速度上则东部地区相对较缓慢；从分解结果来看，总体老龄化差异主要来源于地区内部。

关键词

老龄化，度量，地区差异，分解

1. 引言

人口老龄化是指人口总数随着老年人口数的不断增长、年轻人口数逐渐减少而使得老年人口数在总人口数中的比重不断增加的一种现象。具体表现为社会的人口结构呈现出一种老年状态。每一种自然现象都有其一定的发展规律，老龄化是人类和会发展到一定阶段不可避免的一种趋势。目前，人口老龄化已成为世界各国共同关注的问题之一。我国地大物博，但区域之间发展极其不平衡，东部沿海地区人口密度大，发展速度快，而西部地区则地广人稀，社会、经济、文化等方面发展比较落后，不同地区在经济、文化等方面的发展有很大差别，人口老龄化水平亦是如此。人口老龄化会对我国社会经济的可持续发展起到非常大的制约作用，尽管我国近年来一直出台各种政策来控制人口数量，提高人口素质，但是我国老龄化程度仍然在不断地加剧。到 2013 年我国老年人口(年龄在 65 岁以上)已占到我国总人口数的 9.68%。根据联合国规定，如果一个国家或地区 65 岁以上的人口占比在 7% 以上，则被列入老龄化社会，4%~7% 为成年型社会，4% 以下为年轻型社会，由此可知，我国的老龄化程度尤为严重。

关于老龄化水平的测度以及地区差异的分析，国内外学者给出了很多研究。Hilnter 和 Smith 研究了俄亥俄州托利多的老龄化水平，结果显示，中心城市相较于外围城市的人口老龄化要高一些[1]。Shrestha 研究了发展中国家的老龄化现象，表明各个州之间老龄化水平存在明显差异，而且发展中国家明显快于工业化国家[2]。吴铮争、袁俊和吴殿廷在对我国农村人口老龄化水平测度时运用定量测度方法，研究指出东部沿海各地区几乎均进入老龄化阶段，而中西部地区在“十一五”之后，老龄化进程逐渐加快[3]。李秀丽等在分析我国各区间老龄化水平时采用方差分析的方法，发现社会经济发展越快的地区其老龄化水平越高[4]。林元雄在分析我国人口老龄化水平时采用聚类分析方法，将我国各地区的老龄化水平分为 5 类，从而针对各类的发展情况制定适合各地区发展的政策[5]。王志宝研究了人口老龄化的演进过程，认为我国人口老龄化主要受经济发展的影响，与地区经济的发展有显著相关关系[6]。包玉香(2010)采用结构方程模型研究山东人口老龄化现状[7]。

本文主要从老龄化的程度和速度两方面来测定我国各地区的老龄化水平，并对我国区间老龄化水平的差异性进行分析，从而可为制定关于我国区域间人口分布的政策提供有实际意义的参考和依据。

2. 人口老龄化的测度

各区间人口老龄化程度可以从静态和动态两个方面来进行测度。从静态方面来测度的话着重于测度人口老龄化的程度；而动态则着重于测度人口老龄化的速度。

2.1. 测度方法

2.1.1. 人口老龄化程度

1) 绝对老龄化程度

我们将某地区年龄超过 65 岁的人口数占该地区总人口的比重称为绝对老龄化程度。其表达式为：

$$\text{绝对老龄化程度} = \frac{x}{p} \times 100\% \quad (1)$$

其中, x 表示该地区年龄在 65 岁以上的人口数, p 代表该地区总人口数。绝对老龄化程度是反映地区人口老龄化水平的一项重要指标。

2) 相对老龄化程度

我们将某地区年龄超过 65 岁的老年人的人口比重与全国年龄超过 65 岁的老年人人口比重之比称为相对老龄化程度。其表达式为:

$$\text{当相对老龄化程度} = \frac{x/P}{X/P} \quad (2)$$

其中, X 表示全国年龄超过 65 岁的老年人人口数, P 表示全国总人口数。当相对老龄化程度大于 1 时, 说明该地区老年人人口密度大, 人口老龄化问题严重; 相反, 当相对老龄化程度小于 1 时, 说明该地区老年人人口密度小, 人口老龄化问题不严重。

2.1.2. 人口老龄化速度

无论是用相对指标还是绝对指标, 都无法从动态上测度人口老龄化程度。本文根据美国人口统计学家 Woodward、Rogers 于 1992 年提出的测度方法来度量人口老龄化速度[8]。其表达式为:

$$TA_i = r_i - R_i \quad (3)$$

$$r = \sqrt[n]{\frac{x_{t+n}}{x_t}} - 1 \quad (4)$$

$$R = \sqrt[n]{\frac{P_{t+n}}{P_t}} - 1 \quad (5)$$

r_i 表示地区 i 年龄超过 65 岁的人口年均增长率, R_i 表示地区 i 总人口年均增长率, 则 TA_i 是衡量地区 i 老年人人口比例增长快慢的指标。 TA_i 越大, 说明该地区人口老龄化进程越迅速。当 $TA_i > 0$ 时, 说明该区域人口老龄化正在加速; 当 $TA < 0$ 时, 说明该区域未出现人口老龄化问题; 当 $TA_i = 0$ 时, 说明该区域的人口老龄化问题未开始严峻也未减缓。

2.2 各地区人口老龄化的测度

2.2.1 老龄化程度测度

本文数据均来自于中国统计年鉴[9], 选取 2013 年全国 31 个省市的总人口和年龄超过 65 岁的人口数据, 计算 2013 年各省绝对和相对老龄化程度。具体计算结果见表 1。

从表 1 的 2013 年全国各省市人口老龄化绝对老龄化程度看, 天津、山东、辽宁、上海、江苏、安徽、湖南、重庆和四川 9 个地区绝对老龄化程度较高, 绝对老龄化程度均在 10% 以上。其中重庆市最高, 达 13.25%, 其次为四川和江苏, 分别为 12.76%、12.25%。西藏、新疆、青海、宁夏和广东 5 个地区绝对老龄化程度较低, 均在 7.5% 以下。除广东外其它地区均处西部地区。其中最低的是西藏 5.17%, 其次是新疆和宁夏, 分别为 6.37%、7.08%。

从相对老龄化程度看, 重庆、四川、江苏、天津和山东 5 个地区程度较高, 值均在 1.1 以上, 其中重庆最高, 为 1.37, 其次为四川和江苏, 分别为 1.32、1.27。西藏、新疆、宁夏、青海和广东相对老龄化程度最低, 值均在 0.75 以下, 其中西藏最低, 为 0.53, 其次是新疆和宁夏, 值分别为 0.66、0.73。

从总体水平上看, 无论是绝对老龄化程度还是相对老龄化程度, 东部地区均高于中部和西部, 除了

Table 1. The aging population degree of all over the country in 2013

表 1. 2013 年全国各省市人口老龄化程度

地区	省份	绝对老龄化程度(%)	相对老龄化程度	地区	省份	绝对老龄化程度(%)	相对老龄化程度
东部	北京	8.58	0.89	中部	江西	9.00	0.93
	天津	11.46	1.18		河南	8.93	0.92
	河北	9.17	0.95		湖北	9.91	1.02
	山东	10.98	1.13		湖南	10.57	1.09
	福建	8.16	0.84		海南	8.15	0.84
	辽宁	10.22	1.06		均值	9.13	0.94
	广东	7.24	0.75		重庆	13.25	1.37
	广西	9.29	0.96		四川	12.76	1.32
	上海	10.64	1.10		贵州	9.28	0.96
	江苏	12.25	1.27		云南	8.01	0.83
中部	浙江	9.20	0.95	西部	西藏	5.17	0.53
	均值	9.75	1.01		陕西	9.83	1.02
	山西	7.97	0.82		甘肃	8.89	0.92
	内蒙古	8.55	0.88		青海	7.15	0.74
	吉林	9.66	1.00		宁夏	7.08	0.73
	黑龙江	8.94	0.92		新疆	6.37	0.66
	安徽	10.53	1.09		均值	8.78	0.91

广东和北京；西部地区中除四川省和重庆市老龄化程度位居群首之外，其他省老龄化水平都较低；中部地区除湖南省和安徽省稍高之外，其他省均在一般水平。

为了更直观地展现出老龄化程度在各地分布的差异，绘制了 2013 年全国各省市绝对老龄化程度和相对老龄化程度的空间分布图，如图 1、图 2 所示。

2.2.2. 老龄化速度测度

为得到老年人口年均增长率和总人口年均增长率，选取 2010 年和 2013 年全国 31 个省市的总人口和年龄超过 65 岁的人口数据，计算 2010~2013 年 3 年内年均增长率。具体计算结果如表 2。

从表 2 可以看出，总体上 2010~2013 年 3 年内人口老龄化的年均增长率东部地区明显低于中西部地区，这是因为一方面东部地区经济发展快，尤其以“北上广”为代表，更是在我国经济发展中处于领先地位，这些地区拥有更雄厚的经济实力，更加完善的社会设施以及更多的发展机会，因此会吸引更多来自中西部地区的青壮年到东部寻找就业和发展的机会，从而造成了“东部青壮年越来越多，而中西部老年人口相对增多”的这样一种趋势，由此东部老龄化的增长速度显著较低；另一方面，东部经济发展较快的地区，其人口流动也较为频繁，而流动人口多为青壮年的劳动力，因此，东部地区经济发展越快的地区，其人口年龄结构会呈现出“中间高，两边低”的趋势，从而进一步减缓了东部地区的老龄化速度。

分地区来看，就东部地区而言，天津的老龄化速度最快，已达到 10.9%；其次，江苏、山东和河北等三地区的人口老龄化增长速度相当，均在 4% 左右，仅次于天津；北京、浙江和辽宁的老龄化速度为负值，表明 65 岁以上人口增长速度小于总人口增长速度，也就是说这三个地区的老龄化速度有所减缓；其他省市的老龄化速度则均在 1%。就中部而言，老龄化速度最快的是江西、内蒙古和吉林，均在 4% 以上，

绝对老龄化程度地区分布

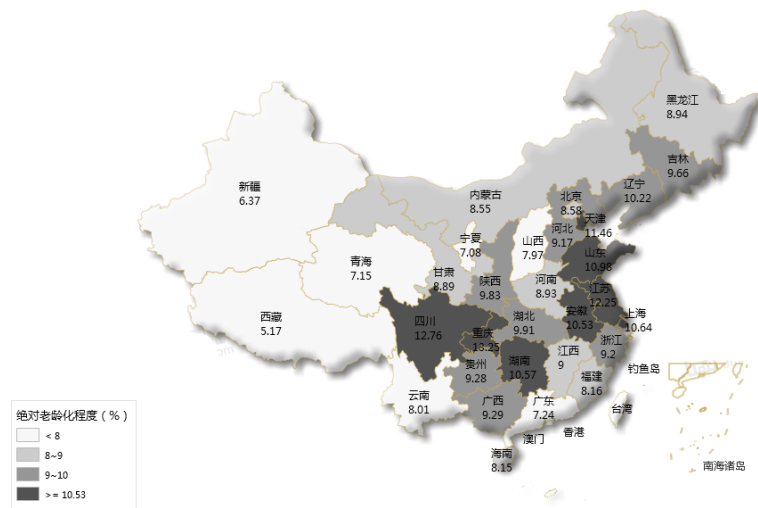


Figure 1. National absolute aging degree of spatial distribution map
图 1. 2013 年全国绝对老龄化程度空间分布图

相对老龄化程度地区分布

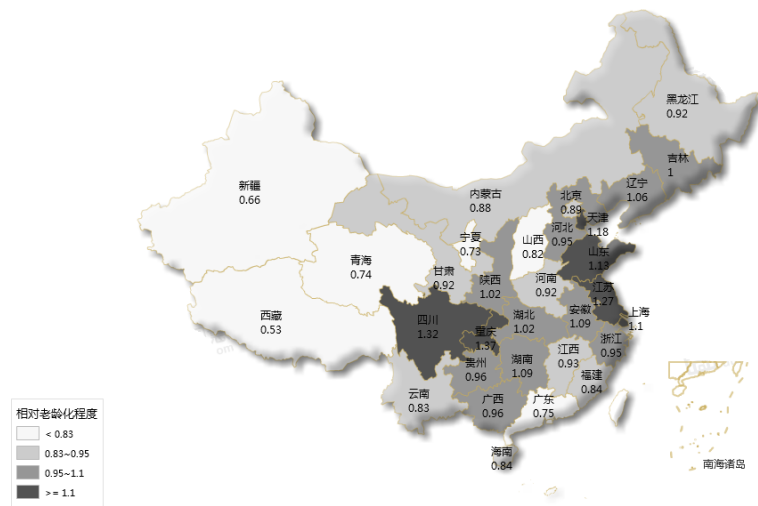


Figure 1. National relative aging degree of spatial distribution graph
图 2. 2013 年全国相对老龄化程度空间分布图

湖北的老龄化速度仅次于其后，为 3%，其它地区则均 2%左右。就西部而言，有 4 个地区老龄化速度达到 4%以上，分别是四川、陕西、重庆和青海，老龄化速度最小的是西藏，仅有 0.5%，这是因为西藏人口稀少，经济社会等各方面发展都较为落后，在全国推行计划生育时期，西藏的推行计划要比其它地区晚一些，并且覆盖的人群也相对较少，从而造成了西藏老龄化的程度和速度相对较为缓慢一些。

3. 人口老龄化地区差异分解

本文将人口老龄化按地区进行分解。将全国 31 个省市按东、中、西划分为三个地区。东部地区有：北京、天津、河北、福建、山东、辽宁、江苏、浙江、上海、广东、广西和海南 12 个省、市；中部地区有：山西、内蒙古、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北和湖南 9 个省、自治区；西部地区有：重

Table 2. Aging population speed all over the country in 2013
表 2. 2013 年全国各省市人口老龄化速度

地区	省份	r	R	TA(%)	地区	省份	r	R	TA(%)
东部	北京	2.2	2.7	-0.4	中部	河南	2.5	0.2	2.3
	天津	15.5	4.5	10.9		湖北	3.6	0.6	3.0
	河北	4.5	0.8	3.7		湖南	3.5	0.8	2.7
	上海	3.5	1.7	1.8		江西	6.6	0.6	5.9
	福建	2.1	0.9	1.2		安徽	1.8	0.6	1.2
	辽宁	0	0.3	-0.2		重庆	5.9	1.1	4.8
	江苏	4.5	0.4	4.1		四川	5.7	0.4	5.3
	浙江	0	0.5	-0.4		贵州	3.2	0.4	2.8
	山东	4.5	0.7	3.8		云南	2.5	0.8	1.7
	广东	3.3	0.8	2.5		西藏	2	1.4	0.5
中部	广西	1.2	1.0	0.3	西部	陕西	5.3	0.4	4.9
	海南	2.8	1.2	1.6		甘肃	3.1	0.5	2.7
	山西	2.5	0.7	1.8		青海	5.4	1.0	4.4
	内蒙古	4.8	0.5	4.3		宁夏	4.9	1.4	3.5
	吉林	5.1	0.2	4.9		新疆	2.4	1.4	1.0
	黑龙江	2.7	0.2	2.5					

庆、四川、新疆、云南、西藏、青海、贵州、陕西、甘肃和宁夏 10 个省、市、自治区。

3.1. 分解方法

本文采用泰尔指数对中国人口老龄化区域差异做分解。泰尔指数最早由泰尔提出被用来测度不同地域某指标差异，可将总体差异分解成组间差异和组内差异，研究差异主要来自于组内还是组间[10]。本文使用 Shorrocks 和 Bourguignon 分解泰尔指数的方法，其分解表达式为：

$$R = \sum_i \frac{x_i}{X} \ln \left(\frac{x_i/X}{p_i/P} \right) \quad (6)$$

$$R_{ai} = \sum_i \frac{x_{ji}}{x_j} \ln \left(\frac{x_{ji}/x_j}{p_{ji}/p_j} \right) \quad (7)$$

$$R_a = \sum_j \frac{x_j}{X} R_{ai} \quad (8)$$

$$R_b = \sum_j \frac{x_j}{X} \ln \left(\frac{x_j/X}{p_j/P} \right) \quad (9)$$

$$R = R_a + R_b \quad (10)$$

上述计算公式中， R 表示人口老龄化总体泰尔指数； R_{ai} 为三大地区各地区的泰尔指数； R_a 为组内泰尔指数，表示组内差异，即区域内部的差异； R_b 为组间泰尔指数，表示组间差异，即区域间差异。 x_{ji} 表示第 j 组的区域 i 老年人口数， x_j 表示第 j 组的老年人口总数， p_{ji} 表示第 j 组区域 i 的人口数， p_j 表示第 j 组总人口数。

3.2 中国人口老龄化总体差异及分解

按照东、中、西方位将全国 31 个省、市、自治区划分三个地区后, 对全国总体老龄化差距进行分解, 即对总体泰尔指数分解为组内泰尔指数和组间泰尔指数, 并计算组间差异和组内差异对总体差异的贡献率, 研究人口老龄化差异主要来源于组间或是组内。

选取 2004 年至 2013 年 10 年全国 31 个省市的总人口和年龄超过 65 岁的人口数据。具体计算结果如表 3 和表 4。

在表 2 中我们对 2004 年~2013 年共 10 年中国的总体老龄化泰尔指数和组内、组间泰尔指数进行了计算。

从表 2 中可以发现, 全国各省总体老龄化差异变化较为明显, 反复的上升和下降。在 2005、2007、

Table 3. Aging population and Theil index decomposition results

表 3. 中国人口老龄化泰尔指数及分解结果(%)

年份	R	R_{at}			R_a	贡献率	R_b	贡献率
		东	中	西				
2004	1.22	1.22	0.28	1.49	0.97	79.54	0.25	20.46
2005	1.09	0.94	0.59	1.90	1.03	94.71	0.06	5.29
2006	1.38	1.33	0.84	2.09	1.34	97.03	0.04	2.97
2007	1.25	1.14	0.85	1.82	1.20	95.36	0.06	4.64
2008	1.23	1.15	0.80	1.81	1.18	95.97	0.05	4.03
2009	1.29	1.35	0.61	1.98	1.25	97.29	0.03	2.71
2010	1.55	1.17	0.53	1.96	1.13	72.88	0.42	27.12
2011	1.64	1.62	0.88	2.68	1.61	98.13	0.03	1.87
2012	1.33	1.19	0.86	2.20	1.31	98.40	0.02	1.60
2013	1.41	1.40	0.39	2.76	1.38	97.99	0.03	2.01

Table 4. The Tail index and the contribution rate of the east, middle and west

表 4. 东、中、西部泰尔指数及贡献率(%)

年份	东		中		西	
	R_{a1}	贡献率	R_{a2}	贡献率	R_{a3}	贡献率
2004	1.22	56.68	0.28	9.63	1.49	33.70
2005	0.94	40.48	0.59	18.91	1.90	40.61
2006	1.33	44.28	0.84	20.84	2.09	34.88
2007	1.14	43.00	0.85	23.33	1.82	33.67
2008	1.15	43.74	0.80	22.23	1.81	34.02
2009	1.35	48.42	0.61	15.90	1.98	35.67
2010	1.17	46.45	0.53	15.48	1.96	38.07
2011	1.62	44.26	0.88	18.06	2.68	37.68
2012	1.19	40.33	0.86	21.82	2.20	37.85
2013	1.40	45.42	0.39	9.13	2.76	45.45

2008 和 2012 年，总体泰尔指数即全国人口老龄化差距有所下降，在其他时间上老龄化差距均呈扩大的趋势。2011 年，全国老龄化差异最大，泰尔指数高达 1.64 %；全国人口老龄化差异最小的一年是 2005 年，泰尔指数为 1.09 %。

从表 2 的分解结果可以看出，组内泰尔指数 R_a 均大于组间泰尔指数 R_b ， R_b 值几乎很小，除了 2004 年和 2010 年达 0.25、0.42，而 R_a 一直维持在 1 以上，除了 2004 年的 0.97。组内泰尔指数即组内差异对总体差异的贡献率几乎都在 90% 以上，除了 2004 年和 2010 年，均大于组间泰尔指数的贡献率，表明组内差异大于组间差异。因此，我们可以得出结论：总体的人口老龄化差异主要来自于组内差异，也就是，我国总体人口老龄化的差异主要来源于中国东、中、西部三个区域内部的差异。

从东、中、西部三个区域分解结果看，西部的泰尔指数大于东部、中部地区的泰尔指数，中部地区一直处于最低水平。西部的泰尔指数呈一直扩大的趋势，东部和中部地区大致呈稳定状态。这表明西部地区各省之间人口老龄化差异最大；东部地区各省之间差异稍小于西部地区；中部地区各省之间人口老龄化无明显差异。但是从三个地区差异的贡献率看，东部地区泰尔指数的贡献率是最高的，其次是西部，贡献率最小的是中部地区，这是因为各区域总人口数和老年人口数不同。这说明了由于东部人口基数大，其老龄化差异对总体差异影响最大，其次为西部地区，影响最小的是中部地区。

4. 结论

(一) 在人口老龄化程度方面

在总体上，东部地区均高于中部和西部，除了广东和北京；西部地区中除四川省和重庆市老龄化程度位居群首之外，其他省老龄化水平都比较低；中部地区除湖南省和安徽省稍高之外，其他省均在一般水平。

由于广州和北京是我国众多大城市中经济发展水平处于领先地位的两个城市，吸引外来就业人口，特别是以青少年和青壮年为主的外来人口大量流向广东和北京地区，很大程度上拉低了广东和北京的人口老龄化程度。而且，广东和北京的医疗水平发达，延长了人的平均寿命，使得这两个地区老龄化进程和程度低于全国水平。

虽然四川和重庆地处西部，但是老龄化程度最高。原因在于四川省是人口大省，常年来人口总数位居全国第四；重庆市婴儿出生率和人口自然增长率都低于全国水平，而且外出务工人口多，存在大量农村剩余劳动力现象，外出人口数量一直有增无减，呈一直增加的趋势，使得四川和重庆老龄化程度极高。

(二) 在人口老龄化速度方面

1) 总体上，2010~2013 年 3 年内人口老龄化的年均增长率东部地区明显低于中西部地区。东部地区经济发展快，吸引大量中西部地区的青壮年到东部就业和生活，导致人口流动频繁，从而进一步减缓了东部地区的老龄化速度。

2) 从地区上看，老龄化速度最小的是西藏。西藏人口稀少，经济社会等各方面发展都较为落后，在全国推行计划生育时期，西藏的推行计划要比其它地区晚一些，从而西藏老龄化的程度和速度相对较为缓慢一些；老龄化速度最快的是天津。

(三) 在人口老龄化差异方面

1) 全国各省总体老龄化差异反复的上升和下降，处于不稳定的状态。

2) 我国总体的人口老龄化差异主要来自于东、中、西部三个区域内部的差异，而不是区域间差异。

3) 由东、中、西部三个区域分解结果可知，西部地区各省之间人口老龄化差异最大；东部地区各省之间差异稍小于西部地区；中部地区各省之间人口老龄化无明显差异。而且，西部的泰尔指数呈一直扩大的趋势，东部和中部地区大致呈稳定状态。

致 谢

本文是在云南财经大学统计与数学学院向其凤老师细心指导和建议下完成，在此对其凤老师表示衷心的感谢！

参考文献 (References)

- [1] Hiltner, S. (1974) Intraurban residential location of the elderly. *Journal of Geography*, **73**, 22-33.
<http://dx.doi.org/10.1080/00221347408980276>
- [2] Shrestha, L.B. (2000) Population aging in developing countries. *Health Affairs*, **19**, 98-107.
<http://dx.doi.org/10.1377/hlthaff.19.3.204>
- [3] 袁俊, 吴殿廷, 吴铮争 (2007) 中国农村人口 aging in developing count 老龄化的空间. *中国人口科学*, **3**, 41-47.
- [4] 李秀丽, 王良健 (2008) 我国人口老龄化水平的区域差异及其分解研究. *西北人口*, **6**, 104-107.
- [5] 林元雄 (2012) 我国人口老龄化的地区差异分析——基于第6次人口普查数据. *重庆科技学院学报(社会科学版)*, **23**, 51-62.
- [6] 王志宝, 孙铁山, 李国平 (2013) 近 20 年来中国人口老龄化的区域差异及其演化. *人口研究*, **1**, 66-77.
- [7] 包玉香 (2010) 人口老龄化对区域经济发展的影响研究——以山东省为例. 博士论文, 山东大学, 济南.
- [8] 陈明华, 郝国彩 (2014) 中国人口老龄化地区差异分解及影响因素研究. *中国人口资源与环境*, **4**, 136-141.
- [9] 中国统计局 (2014) 中国统计年鉴——2014. 中国统计出版社, 北京.
- [10] 李佑静 (2007) 重庆市人口发展态势与人口政策导向研究. *重庆工学院学报(社会科学版)*, **4**, 52-55.