

# 世界各地区人口长寿水平的 测量和比较分析

林 宝

**【内容摘要】**人口长寿水平的测量和比较是区域人口长寿研究中的核心问题,而选择合适的代表性指标和方法则是进行测量和比较的关键。文章从年龄结构、死亡人口、生命表三个角度梳理了测量人口长寿水平的指标,并对区域人口长寿水平比较思路和方法进行了探讨,进而比较了世界各地区的人口长寿水平。分析发现,人口年龄结构角度的代表性指标是百岁人口比例、80+/60+、100+/90+,死亡人口角度的代表性指标是90+死亡人口比例和平均死亡年龄,生命表角度的代表性指标可以选择0岁平均预期寿命和80岁平均预期余寿。利用这些指标可以构建不同角度的综合指数和多角度综合指数,实现对不同国家人口长寿水平的比较。综合比较发现日本、法国、瑞士等是世界上最长寿的国家。

**【关键词】**区域人口长寿;人口年龄结构;死亡人口;生命表;综合指数

**【作者简介】**林宝,中国社会科学院人口与劳动经济研究所、中国社会科学院老年与家庭研究中心副研究员。北京:100028

## Measuring and Comparing Population Longevity Level across the Regions of the World

Lin Bao

**Abstract:** Appropriate indexes and methods is the key for measurement and comparison of population longevity level across the world. This paper summarizes indexes for measuring population longevity level from dimensions including population age structure, deaths, and life table, and discusses the methodology on how to compare regional population longevity. The proportion of people aged 100+ in the total population, the proportion of people aged 80+ in the population aged 60+, and the proportion of people aged 100+ in the population aged 90+ are the representative indexes in the population age structure dimension, and the proportion of deaths occurring at age 90+ among the total deaths and the mean age at death are the representative indexes in the death population dimension, while in the dimension of life table, the chosen indexes are life expectancy at birth and at age 80. Based on these indexes, the single and multi-dimensional composite indexes can be constructed to compare the longevity levels among different regions. The result shows that Japan, France and Switzerland are the leading countries in longevity.

**Keywords:** Regional Population Longevity, Population Age Structure, Deaths, Life Table, Composite Index

**Author:** Lin Bao is Associate Professor, Institute of Population and Labor Economics, Chinese Academy of Social Sciences. Email: linbao@cass.org.cn

健康长寿是人类社会长期追求的目标。人作为个体是否长寿是以其寿命来测量的,以达到某一寿命作为长寿的标志。如中国传统社会有“七十古来稀”的说法,言下之意就是活到70岁就可以算长寿了,现代社会随着人们寿命的普遍提高,长寿的标准自然也水涨船高,但到底多高水平算长寿并无定论。在长寿研究中,80岁、90岁、100岁等多个年龄均有采用。个体长寿受诸多因素影响,既与个体自身的因素有关,也与个体所处的环境有关,前者包括遗传因素和行为方式,后者则包括自然和社会环境等(萧振禹、徐勤、原野,1996)。由于不同地区自然环境、社会制度、社会经济发展状况和人口构成等因素千差万别,人们在迈向健康长寿的过程中处于不同的阶段和水平,并以不同个体之间甚至是区域人口之间长寿状况的差异表现出来,使得人口长寿水平明显表现出区域性特征,出现区域人口长寿现象。

区域人口长寿现象在一些研究中已经得到了证实。如有研究发现,中国长寿人口的分布明显表现出区域差异性(樊新民,2006;樊新民,2013),长寿地区分布多在黄河以南地区,且具有空间集聚性(虞江萍、李永华、王五一,2011)。从世界范围来看,也存在一些人口长寿水平较高的地区,如日本冲绳岛、意大利撒丁岛等(Dan Buettner,2009),从预期寿命的角度来看,瑞士、日本、意大利等是世界上最长寿的国家(新华网,2013)。

区域人口长寿研究实际上是将长寿概念从个体层次拓展到了群体层次。由于人口由众多出生队列构成,因此人口长寿水平是多个队列的不同长寿水平综合作用的结果,反映的是多个队列面对死亡风险时的存活状况,即多个队列的总体寿命状况如何,其测量及不同人口之间的比较远比考察个体长寿水平时更为复杂。从现有研究来看,对如何测量和比较人口长寿水平还缺乏系统的分析,一些研究对所选指标对于人口长寿水平的代表性未做任何考察,因此对区域人口长寿水平的测量和比较在一定程度上存在随意性和缺乏说服力。本文将对测量人口长寿水平的指标和比较方法进行系统的梳理和探讨,并利用联合国人口数据对世界各国和地区之间的人口长寿水平进行比较分析,以期后续研究在指标选择和长寿水平比较上提供一种新的思路。

## 1 人口长寿水平的测量指标和比较

对个体长寿水平的测量只需记录其从出生到死亡的时间(即寿命)就可以,对某一出生队列长寿水平的测量除了记录其寿命并进而计算平均寿命外,还可以引入一些结构性的指标,如存活到某一年龄的比例等。人口是由多个出生队列构成,且处于不断变化之中,随时有不同队列进入和退出,因此很难跟踪观测所有队列从出生到死亡的全过程。人口长寿水平的测量必须依赖人口当前或较短时期内的信息。概括来讲,人口长寿水平的测量主要有3个角度:人口年龄结构、死亡人口和生命表(即死亡率)。从这3个角度可以回答3个问题:人口中有多少长寿者?人口中当期死亡者的寿命有多长?人口中当期存活者未来预期寿命有多高?

从人口年龄结构角度的测算主要是考察人口中长寿者的比例,可以回答人口中到底有多少长寿者的问题。一般而言,长寿者比例越大,意味着人口长寿水平越高。长寿者比例因为分子分母采用不同的口径可以构建出多个指标,大体可分为三类:一是以总人口作为分母,测量总人口中长寿者的情况。包含总人口中长寿者的比例和极端长寿者的比例,如80岁及以上人口比例、90岁及以上人口比例、百岁及以上老年人口比例等;二是以老年人口为分母,测量老年人口中长寿者的情况。主要指标是老年人口中长寿者和极端长寿者的比例,如60岁及以上人口中80岁及以上人口比例(以下简称 $80+/60+$ ,其他以此类推)、65岁及以上人口中90岁及以上人口比例等( $90+/65+$ )、老年人口中的百岁老人比例( $100+/60+$ 、 $100+/65+$ )等;三是以长寿者作为分母,测量长寿者中极端长寿者的情况。主要指标包括 $100+/80+$ 、 $100+/90+$ 等。此外,由人口年龄结构可以进一步计算的指标还包括老年人口平均年龄、长寿者平均年龄等。每一个指标都可以从某种层面上反映人口的长寿水平。从

这个角度测量人口长寿水平的优点是数据易得、简单直观,便于人们接受;缺点是易受人口年龄结构的影响,出生、迁移等因素对人口年龄结构的影响也会传导到长寿水平上。以总人口作为分母时,会受总人口年龄结构的影响,以老年人口或长寿者作为分母时,虽然减小了年龄结构影响的区间,但不能消除其影响。与人口老龄化存在底部和顶部之分一样,从这个角度测量的人口长寿水平提高也存在底部和顶部之分,由于死亡率下降引起寿命延长,进而导致长寿者比例增加可以称为顶部长寿化,是真实的人口长寿水平提高;而由于生育率下降使低年龄组人数减少而导致的长寿者比例增加是底部长寿化,是一种虚假的提高。

死亡是生命的终点,因此从死亡人口中也可以获得人口长寿水平的信息。从这个角度的测算可以回答当期死亡者的实际寿命有多长的问题,主要考察死亡者的寿命。一般情况下,死亡者的寿命越高,则人口长寿水平越高。主要指标有两类:一是死亡人口的平均年龄(或年龄中位数),即平均寿命,可以反映当期死亡者寿命的集中趋势;二是死亡人口中长寿者的比例,如死亡人口中80岁及以上人口的比例,可以反映当期死亡者中有多大比例是实现长寿后才离世的。从死亡人口角度测量人口长寿水平也较为直观、易于理解,但是缺点在于死亡人口数据在所有人口数据中收集相对较为困难,数据质量一般也较差,同时在死亡水平一定的情况下,死亡人口实际上也受人口年龄结构的影响。归根结底,从这个角度测量人口长寿水平同样会受人口年龄结构的影响。与此同时,死亡数据一般是一个较短时期的,只能反映当期的死亡水平,因而从这个角度测量的人口长寿水平并不能包含所有人口出生队列终身的死亡风险信息,因此也只能在一定程度上反映人口长寿水平。

采用生命表技术直接比较死亡水平是测量人口长寿水平的另一个角度。生命表实际上是假设一个虚拟人口按照一定时期的死亡水平走完生命历程的情况,可以回答当期存活者预计未来预期寿命有多高的问题。从生命表角度测量人口长寿水平最直观的指标是人口平均预期寿命,人口预期寿命越高,表示人口长寿水平越高。这方面的指标有3种:一是某年龄人口的平均余寿,指生命表中的某年龄人口平均预期还可以活多少岁,其中0岁人口的平均预期寿命一般简称为人口平均预期寿命;二是人口平均预期总寿命,由某年龄人口的平均预期余寿加上该年龄(如60岁的人口预期总寿命=60岁的平均预期余寿+60)表示当前存活的某年龄人口预期总计可以活多久;三是某年龄人口的寿命红利,以某年龄平均预期总寿命减去0岁人口预期寿命,表示该年龄人口平均预期总寿命超过0岁人口预期寿命的部分。从生命表角度还有另一类指标:存活率。存活率越高,则表示人口长寿水平越高。可用的指标有60岁存活率、80岁存活率、100岁存活率等等。同时,由于生命表本身代表了一个虚拟人口,因此前述两个角度的指标在生命表中也均可以计算。生命表角度测量人口长寿水平的主要优点在于可以消除人口年龄结构的影响,但是缺点也在于其基础数据是基于某一时期的,因而无法反映历史上的死亡风险情况。

可以看出,在人口长寿水平的测量上,没有完美的指标。上述3个角度,每个角度都包含众多的指标,每个指标都可以从一定程度上反映人口的长寿信息,但无论从哪个角度都不能完全表达出长寿水平的全部信息。因此,如果要对一个地区人口长寿水平进行准确的测量,必须兼顾不同角度,采用多个指标,任何单角度、单指标的测量都有可能失之偏颇。

比较两个个体之间的长寿水平相对简单,只要比较二者从出生到死亡的时间,谁存活时间更长,则谁更长寿。如果仅仅是比较两个出生队列之间的长寿水平,也易于操作,我们只需比较两个队列的平均死亡年龄(如果均已死亡)或是存活比例(如果还有部分存活)即可,但比较两个人口之间的长寿水平就要复杂得多,由于存在三个角度多个指标,选择什么指标、怎样比较就显得十分重要。

目前关于区域人口长寿水平的研究,在测量指标选择上主要有3种做法:(1)从单一的角度,采用1~2个指标来衡量,如央吉(1994)对中国广西巴马长寿带的研究采用的指标是百岁老人比例和90

岁及以上老年人口比例;陆杰华、汪洪波、潘漪(2004)对中国区县人口长寿水平影响因素的比较研究采用的测量指标是 $80+/60+$ 人口比例;樊新民(2006)对中国长寿老人的分布研究采用的是 $90+/65+$ 人口比例和 $100+/65+$ 人口比例;而前述关于瑞士、日本等是世界最长寿国家的判断则采用了人口平均预期寿命。这种做法的好处是可以比较简单地实现地区之间的比较,但是正如上文所指出一样,这样的测量角度单一,指标选择较随意,说服力不足,往往会出现换一个指标就会出现另一种结论的情况。(2)采用多个角度的多个单独指标。中国老年学学会分别于2006年和2013年制订了两次“中国长寿之乡”评定标准,并在全国开展“中国长寿之乡”评定工作。两次标准均有12项指标,其中三项必达指标涉及人口长寿水平:2006年分别是百岁老人比例、人口平均预期寿命、80岁及以上老人比例;2013年是百岁老人比例、人口平均预期寿命、80岁以上老人占60岁以上人口比例。但由于三项指标往往并不同步,因此只能判定一个地区是否达到标准,即将各地区的人口长寿水平与标准比较,但不能判定两个地区人口长寿水平谁更高。(3)采用多个角度的多个指标构建综合指数。中国区域长寿研究课题组(2012)提出的区域长寿指数由长寿水平指数和长寿影响指数加权合成,长寿水平指数中包含百岁及以上人口比例和老年长寿比( $90+/65+$ )等两项指标,长寿影响指数则由环境指数和社会经济指数合成,二者分别包含三项指标。该指数可以实现对各区域长寿水平的比较,但是该指数合成过程中的权重确定缺乏有力的支撑,且将人口预期寿命作为社会经济指数的指标之一而非人口长寿水平指标也有待商榷。由此可见,当前区域人口长寿水平测量指标的选择上还存在一定的随意性,因而对不同区域人口长寿水平的比较和判断也有待进一步检验。

要实现不同地区人口长寿水平的比较,必须解决两个问题:一是选择哪些指标来代表各地区的长寿水平;二是如何实现不同地区之间的比较。前者涉及从众多指标中选择出几个代表性指标,后者则需要寻找一种方法,使其可以综合反映人口长寿水平在多个指标上的差异。下文我们以世界各地人口长寿水平的比较为例来探讨如何选择代表性指标、构建综合指数,进而实现不同区域人口长寿水平的比较。

## 2 世界各地人口长寿水平的比较分析

### 2.1 数据和方法

基础数据来自“世界人口展望”(UN,2012)。其中,人口年龄结构是2010年各国和地区的数据,每5岁一组,最高年龄组为100岁及以上( $100+$ ),剔除一些人口数据不全的国家和地区后,最终共包括197个国家和地区;死亡人口为各国和地区2005~2010年期间死亡人口总数,每5岁一组,最高年龄组为95岁及以上( $95+$ ),共201个国家和地区;预期寿命为各国和地区2005~2010年期间的数据,在“世界人口展望”数据库中可直接获得一些特定年龄的预期寿命,最高为100岁及以上年龄组,共201个国家和地区。

代表性指标的选择采用相关分析和聚类分析。实际上,尽管测量人口长寿水平有多个角度,每个角度有多个指标,但是不同指标之间也会存在一定的联系,特别是在同一角度的不同指标之间这种联系会更为明显。因此,当我们无法直接判断哪个指标代表性更好时,就可以利用指标间的这种联系,从中选择出与其他指标关系较为紧密的指标作为代表性指标。一个思路是可以通过统计学上的相关分析,选择某个或某几个与其他指标相关系数高的指标。具体操作方法是:第一步,先计算所有指标之间的相关系数;第二步,选择一个现有研究最常用的指标或是与某几个指标相关系数高的指标作为进入的第一个指标;第三步则是从与第一个入选指标相关系数中选择系数最低的指标;第四步是从与第一个和第二个入选指标相关系数均较低的指标中选择一个指标,并依此类推,直至所有未入选指标均与某一入选指标存在高度相关为止。为了检验这种选择的合理性,可以进一步进行指标的聚类分析,观察入选指标是否分属不同的类别,如果分属不同类别则说明指标代表性较好。当然相关分析和

聚类分析的顺序也可以颠倒过来,先以聚类分析将指标分类,再以相关分析选择指标。

对各地区长寿水平的比较则采用主成分分析。基本思路是对选出的多个代表性指标采用主成分分析进行综合,形成综合指数,使其不仅可以反映代表性指标所反映的不同地区之间人口长寿水平的差异,同时还可以进行比较,确定各地区长寿水平的高低。在统计学的诸多方法中,主成分分析法经常被用来降维和确定不同变量加权的权数。主成分分析的基本原理就是将多个变量通过变换重新组合成几个互相独立的综合变量,然后选择一个或几个综合变量代表原变量进行分析,以较少综合变量尽量反映原变量信息的统计分析方法。在区域人口长寿水平比较中,我们也可以借鉴这种方法来对不同角度的代表性指标进行综合,尽量反映代表性指标所包含的各地区人口长寿水平的差异。综合指数可以有两个层面:单角度综合指数和多角度综合指数。利用单角度综合指数可以实现某一特定角度人口长寿水平的比较,而多角度综合指数则可以实现多角度的综合比较。

## 2.2 指标选择

### 2.2.1 年龄结构角度

人口年龄结构角度可以反映长寿水平的指标有很多,这里根据以往研究的使用情况,初步选择三类九个指标:(1)总人口中长寿者和极端长寿者的比例,包括百岁及以上人口比例、90岁及以上人口比例、80岁及以上人口比例;(2)老年人口中长寿者和极端长寿者的比例,包括90+/65+、80+/60+、100+/60+和100+/65+;(3)长寿人口中极端长寿者的比例,包括100+/80+和100+/90+。分析单指标比较的情况,可以发现以不同指标各国和地区之间的人口长寿水平会得出不一样的结论。我们以百岁及以上人口比例、90+/65+和100+/90+等3个指标来说明(见表1)。按照不同指标进行排序,各地区之间的位次波动很大:如日本百岁及以上人口比例位列世界第一,但其100+/90+比例则仅列第25位;再如巴西百岁及以上人口比例和90+/65+比例均在40位左右,但其100+/90+比例则位列第10位;瑞典则与之相反,前两项指标排位均在20位以内,后一项指标则落到83位。由此可见,仅以某一单项指标来比较不同地区之间人口长寿水平并不可靠,会因为选取指标的不同得出大相径庭的结果。

表1 人口年龄结构角度按照不同指标排序的各国(地区)位次  
Table 1 Country (Region) Ranking Based on Different Indexes of Population Age Structure

国家或地区	100+/总人口	90+/65+	100+/90+	国家或地区	100+/总人口	90+/65+	100+/90+
中国	107	100	143	澳大利亚	26	15	60
日本	1	9	25	瑞典	16	10	83
美国	13	6	33	法国	6	18	23
古巴	9	21	13	俄罗斯	62	83	59
巴西	41	38	10	南非	108	118	85

资料来源:根据UN(2012)相关数据计算整理。

我们采用相关分析对初选指标进行筛选。表2给出了各初选指标之间的简单相关系数矩阵。我们先分析当前研究中使用频率最高的反映人口长寿水平的年龄结构指标——百岁及以上老年人口比例(100+/总人口)与其他指标的关系。分析显示,百岁及以上人口比例与100+/60+、90+/65+、90+/总人口等三个指标高度相关,即与其有较强的一致性,可以在较大程度上反映上述三指标所包含的长寿水平信息。另五项指标与100+/总人口的相关系数相对为中度相关,其中尤以100+/90+与其的相关系数最低,因此将100+/90+作为第二个指标选入,并进一步观测100+/90+与其余四项指标之间的关系,可以发现该指标与100+/80+、100+/65+之间存在高度相关,可以认为该指标

已反映上述两项指标所包含的长寿水平信息。至此,还剩下 80 + /总人口和 80 + /60 + 等两项指标,二者的相关系数高达 0.877,为高度相关,可从中选择一项指标入选,具体入选指标结合聚类分析的结果进行选择。

表 2 人口年龄结构角度各初选指标的相关系数矩阵  
Table 2 Correlation Matrix of Chosen Indexes of Population Age Structure

	100 + / 总人口	100 + / 60 +	100 + / 65 +	80 + / 60 +	90 + / 65 +	80 + / 总人口	90 + / 总人口	100 + / 80 +	100 + / 90 +
100 + /总人口	1								
100 + /60 +	0.816	1							
100 + /65 +	0.783	0.997	1						
80 + /60 +	0.748	0.603	0.573	1					
90 + /65 +	0.853	0.842	0.827	0.835	1				
80 + /总人口	0.774	0.445	0.409	0.877	0.700	1			
90 + /总人口	0.899	0.599	0.563	0.848	0.843	0.934	1		
100 + /80 +	0.727	0.979	0.987	0.507	0.780	0.331	0.482	1	
100 + /90 +	0.673	0.876	0.881	0.533	0.670	0.356	0.433	0.920	1
均 值	4.80	0.03	0.04	10.91	1.57	1.58	0.18	0.22	1.84
标准差	6.67	0.04	0.05	3.86	1.07	1.43	0.21	0.27	1.54
国家(地区)数	197	197	197	197	197	197	197	197	197

注:其中 100 + /总人口是以  $1/10^6$  为单位,其他比例均以%为单位。

资料来源:根据 UN(2012)的相关数据计算。

然后,我们以聚类分析判断上述指标选择的合理性。利用 SPSS 软件采用层次聚类方法(hierarchical clustering)选择组间联结法(between groups linkage)进行聚类分析,聚类距离则选择欧氏距离平方(squared Euclidean distance)。实际上,根据不同的聚类距离,可以将各指标分为不同数量的类别,这里根据相关分析的结果将聚类类别限定为 3。聚类分析结果显示,当分为三类时,百岁及以上人口比例和 80 + /60 + 各为一类,其他 7 个指标为一类。从聚类分析结果判断,上文根据相关分析进行的指标选择是基本合适的,可以选择百岁及以上人口比例、80 + /60 + 和 100 + /90 + 三项指标作为代表性指标。实际上,在这里如果先进行聚类分析,再进行相关分析,选择指标更为容易,因为百岁及以上人口比例、80 + /60 + 均被单独分为一类,可以直接选出来,而在剩下一类的所有指标中,100 + /90 + 与前两项指标的相关系数均最低,也很容易被选出。但是,当聚类分析结果不是如此简单明了时,情况则可能会有所不同。

### 2.2.2 死亡人口角度

从死亡人口角度初选三类共七项指标反映人口长寿水平:(1)死亡人口中长寿者的比例,包括 90 + 死亡人口比例、80 + 死亡人口比例;(2)老年死亡人口中长寿者的比例,包括 80 + /60 + 死亡人口比例、90 + /65 + 死亡人口比例;(3)死亡者的平均年龄,包括平均死亡年龄、60 + 死亡人口平均年龄、80 + 死亡人口平均年龄。单指标的比较同样可以发现,从死亡人口角度以不同指标所排出的位次同样存在一定的波动。在表 3 列出的 10 个国家中,除瑞典在三个指标中的位次均一致外,其他各国按照不同指标排位次序均有变化,也就是说,从死亡人口角度选择不同的指标去比较各地区之间的人口长寿水平,同样会得出多个结论。

表3 死亡人口角度按照不同指标排序的各国(地区)位次

Table3 Country (Region) Ranking Based on Different Indexes of Deaths

国家或地区	90 + / 死亡人口	80 + / 60 + 死亡人口	平均死亡年龄	国家或地区	90 + / 死亡人口	80 + / 60 + 死亡人口	平均死亡年龄
中国	74	88	71	澳大利亚	8	6	17
日本	5	12	5	瑞典	1	1	1
美国	18	20	32	法国	4	4	13
古巴	29	34	35	俄罗斯	87	107	72
巴西	72	92	102	南非	165	191	141

资料来源: 根据 UN(2012) 相关数据计算整理。

相关分析表明,从死亡人口角度计算的各指标之间相关系数均较高,特别是一些指标如90+死亡人口比例、80+死亡人口比例、80+/60+死亡人口比例、60+死亡人口平均年龄与其他各指标之间都高度相关,即便是其他各指标之间,最低的相关系数也高于0.75,这说明从死亡人口角度测量人口长寿水平比从人口年龄结构角度测量要更为稳定。同时,各指标之间相关系数高也说明可能只需要相对较少的代表性指标。指标选择时,按照上文同样的思路,我们首先考虑90+死亡人口比例与其他指标的相关系数,可以发现该指标与其他指标均高度相关,除与平均死亡年龄的相关系数略低外,与其他指标的相关系数均达到或接近0.9,因此在选入此指标后,只把平均死亡年龄作为备选指标,并进一步参考聚类分析结果再行决定是否把该指标最终选入。

采用与前文相同的方法对上述七个指标进行聚类分析。结果显示,在不同的聚类距离上可以把上述指标分成多类,考虑到各指标之间高度的相关性,代表性指标可以尽量减少,这里将聚类类别数定为2。聚类结果显示:一类包括90+死亡人口比例、90+死亡人口/65+死亡人口、80+死亡人口/死亡人口、80+死亡人口/60+死亡人口;另一类包括死亡人口平均年龄、60+死亡人口平均年龄、80+死亡人口平均年龄。可以发现,90+死亡人口比例和平均死亡年龄刚好处于两个类别之中。因此,最终选择这两个指标作为从死亡人口角度测量人口长寿水平的代表性指标。

### 2.2.3 生命表角度

从生命表角度初选三类十项指标:(1)特定年龄的平均预期余寿,包括0岁、15岁、60岁和80岁平均余寿等指标;(2)特定年龄的寿命红利,包括15岁、60岁和80岁等三个年龄;(3)特定年龄的存活率,包括0~80岁存活率、15~80岁存活率、60~80岁存活率。从这个角度以单指标比较各地区的人口长寿水平会出现与前两个角度类似的情况,各指标下的排位差异明显(见表4),如巴西0岁平均预期寿命排在第99位,而80岁平均平均余寿则排第13位;瑞典的0~80岁存活率和0岁预期寿命排在第9位,80岁平均预期余寿则排在第36位。

表4 生命表角度按照不同指标排序的各国(地区)位次

Table 4 Country (Region) Ranking Based on Different Indexes of Life Table

国家或地区	0岁平均预期余寿	80岁平均预期余寿	0~80岁存活率	国家或地区	0岁平均预期余寿	80岁平均预期余寿	0~80岁存活率
中国	72	96	76	澳大利亚	4	11	3
日本	1	2	1	瑞典	9	36	9
美国	30	24	31	法国	10	8	8
古巴	37	38	34	俄罗斯	134	111	139
巴西	99	13	86	南非	184	127	194

资料来源: 根据 UN(2012) 相关数据计算整理。

我们仍然以相关分析和聚类分析来进行代表性指标的选择。首先选入其他研究使用频率较高的 0 岁平均预期寿命,然后考察其与其他指标之间的相关情况。分析表明,除 80 岁平均预期余寿与其为中度相关外,其他指标均与其高度相关。采用与前文同样的方法进行聚类分析可以发现,所有指标可以被分成两类:一类是 0~80 岁存活率、15~80 岁存活率、60~80 岁存活率、0 岁平均预期寿命、15 岁平均余寿;另一类是 60 岁平均余寿、80 岁平均余寿、15 岁寿命红利、60 岁寿命红利和 80 岁寿命红利。可以发现  $\rho$  岁平均预期寿命( $e_0$ )和 80 岁平均预期余寿( $e_{80}$ )正好处于这两类之中,因此我们可以选择这两项指标作为从生命表角度测量人口长寿水平的代表性指标。

### 2.3 综合比较分析

综合比较分析分两个层面进行,一是计算年龄结构、死亡人口、生命表等三个角度的单角度的综合指数,然后在此基础上计算多角度综合指数。

#### 2.3.1 年龄结构角度综合指数

在年龄结构角度,前文选出了百岁及以上人口比例、80+/60+和 100+/90+等三个代表性指标。在这里采用主成分分析对三个代表性指标进行降维,力图合成更少的可反映区域人口长寿水平的综合指标。采用 SPSS 软件进行的主成分分析显示,在形成的三个主成分中,只有第一个主成分的特征值大于 1(等于 2.306),且方差贡献率为 76.868%,因此直接选择第一主成分作为从年龄结构角度反映世界各地人口长寿水平的综合指数,构成如下:

$$LI1 = 0.6098Zr_{100} + 0.5729Zr_{80/60} + 0.5479Zr_{100/90}$$

其中  $Zr_{100}$  为标准化后的百岁及以上老年人口比例,  $Zr_{80/60}$  为标准化后的 80+/60+,  $Zr_{100/90}$  为标准化后的 100+/90+。

根据综合指数的表达式,可以计算出从年龄结构角度测量的世界各地人口长寿水平,进而对各地区进行排序(见表 5)。从年龄结构角度综合来看,留尼旺是人口长寿水平最高的地区,中美洲的波多黎各和萨尔瓦多紧随其后分居二、三位,日本和黑山排在第四和第五位,美国排在第 14 位,瑞典和巴西分别排在第 23 和 38 位,中国排在第 121 位。

表 5 从年龄结构角度测算的部分国家和地区的人口长寿水平综合排名  
Table 5 Comprehensive Ranking in Longevity Level of Selected Countries (Regions)  
from the Population Age Structure Dimension

排名	国家或地区	排名	国家或地区	排名	国家或地区
1	留尼旺	6	法国	31	澳大利亚
2	波多黎各	7	瓜德罗普	38	巴西
3	萨尔瓦多	12	古巴	63	俄罗斯
4	日本	14	美国	121	中国
5	黑山	23	瑞典	123	南非

#### 2.3.2 死亡人口角度综合指数

死亡人口角度选出的代表性指标是 90+ 死亡人口比例和平均死亡年龄。同样利用主成分分析将两个代表性指标合成综合指数。主成分分析表明,只有第一主成分的特征值大于 1,且方差贡献率达到了 90.73%,因此用第一主成分表达式作为综合指数的计算公式:

$$LI2 = 0.7074Z_{dratio90} + 0.7074Z_{magedea}$$

其中  $Z_{dratio90}$  和  $Z_{magedea}$  分别是标准化后的 90+ 死亡人口比例和平均死亡年龄。

由于参与主成分分析的只有两个代表性指标,因此在主成分分析中,其因子载荷是相等的。

基于上述综合指数计算结果,可对世界各地人口长寿水平进行排序(见表 6)。结果显示,从死



亡人口角度测算,瑞典是世界人口长寿水平最高的地区,其次是瑞士、挪威、日本和意大利,美国位居第24,中国居第74位。与从年龄结构角度测算的综合排名相比,差别明显。

表6 从死亡人口角度测算的部分国家和地区的人口长寿水平综合排名

Table 6 Comprehensive Ranking in Longevity Level of Selected Countries (Regions) from the Deaths Dimension

排名	国家或地区	排名	国家或地区	排名	国家或地区
1	瑞典	6	法国	30	古巴
2	瑞士	7	西班牙	74	中国
3	挪威	8	冰岛	81	俄罗斯
4	日本	9	澳大利亚	90	巴西
5	意大利	24	美国	149	南非

### 2.3.3 生命表角度综合指数

生命表角度选出的代表性指标是0岁平均预期寿命和80岁平均预期余寿。同理,可用主成分分析构建这个角度的综合指数,分析表明只有第一主成分的特征值大于1,且方差贡献率为88.806%,以第一主成分表达式构建综合指数如下:

$$LI3 = 0.7071Ze0 + 0.7071Ze80$$

其中,  $Ze0$  和  $Ze80$  分别为0岁平均预期寿命和80岁平均预期余寿的标准化数据。

基于上述公式的计算结果,可以从生命表角度给出世界各地区人口长寿水平的排名情况(见表7)。日本、中国香港、瓜德罗普、新加坡、法国分列前五位,中国居第88位。

表7 从生命表角度测算的部分国家和地区的人口长寿水平综合排名

Table 6 Comprehensive Ranking in Longevity Level of Selected Countries (Regions) from the Life Table Dimension

排名	国家或地区	排名	国家或地区	排名	国家或地区
1	日本	6	澳大利亚	37	古巴
2	中国香港	7	马提尼克	40	巴西
3	瓜德罗普	8	瑞士	88	中国
4	新加坡	23	瑞典	122	俄罗斯
5	法国	27	美国	170	南非

### 2.3.4 多角度综合指数

从表5、表6、表7中列出的排名情况可以看出,从人口年龄结构、死亡人口和生命表角度进行的排名也不一致。为了实现对世界各地区之间的比较,我们利用主成分分析继续对上述三个指数进行综合。分析表明,只有一个主成分的特征值大于1,方差贡献率达到了86.60%,因此以第一主成分的表达式作为综合指数计算公式:

$$GLI = 0.5553ZLI1 + 0.5944ZLI2 + 0.5819ZLI3$$

其中,  $ZLI1$ 、 $ZLI2$ 、 $ZLI3$  分别是上述三个角度综合指数值的标准化数据。

根据综合指数计算公式得出世界各地区的指数值并进行排序,可以实现对各地区人口长寿水平的排名(见表8)。综合来看,日本是世界上最长寿的地区,其次是法国、瑞士、波多黎各和意大利,中国香港位居第9,中国位居第96。欧洲是长寿地区较集中的大洲,在排名前10位的国家和地区中,欧洲占据五席,排名前十五位中欧洲占据八席。金砖五国中,巴西的位次最高,居第49位,南非最低,居第151位。

表 8 世界部分国家和地区人口长寿水平的综合排名情况

Table 8 Comprehensive Ranking in Longevity Level of Selected Countries (Regions) Based on the Multi-Dimension Model

排名	国家或地区	排名	国家或地区	排名	国家或地区
1	日 本	8	英 国	15	美 国
2	法 国	9	中国香港	19	古 巴
3	瑞 士	10	澳大利亚	49	巴 西
4	波多黎各	11	西班牙	87	俄罗斯
5	意大利	12	加拿大	96	中 国
6	留尼旺	13	荷 兰	130	印 度
7	瑞 典	14	挪 威	151	南 非

### 3 结论和讨论

区域人口长寿研究是近年来兴起的一个研究领域,对于区域人口长寿水平的测量和比较仍然处于探索阶段,以往的研究在指标选择上或多或少有一定的随意性,本文力图通过对测量指标进行系统梳理的基础上,找出几个代表性指标,并探讨如何将不同维度的指标合成为一个可以直接比较的综合指数,使区域人口长寿水平的比较更为科学合理,结论更加令人信服。

对区域人口长寿水平最准确的测量是跟踪每个队列从出生到死亡的全过程,但是并不现实,可行的思路是从当前人口中寻找可以反映长寿的信息。人口年龄结构、死亡人口、生命表(实际上是基于死亡率)中蕴含着一定的人口长寿信息,从这三个角度都有一系列测量人口长寿水平的指标,但是没有完美的指标,各类指标在包含长寿水平信息的同时也存在一些扰乱这些信息的因素,因此从不同角度以不同指标测量和比较人口长寿水平会得到不一样的结果,从而可能使人口长寿水平的比较陷入混乱。

测量人口长寿水平的各指标之间尽管包含不同的信息,但是也存在一定的联系,利用这些联系可以使我们对指标进行选择,也可以帮助我们对指标进行合成,前者我们可以利用相关分析和聚类分析方法来实现,后者则可以利用主成分分析方法。以世界各地人口长寿水平比较为例,可以发现百岁人口比例、 $80+/60+$ 、 $100+/90+$ 可以作为人口年龄结构角度的代表性指标,死亡人口角度的代表性指标是 $90+$ 死亡人口比例和平均死亡年龄,生命表角度的代表性指标可以选择0岁平均预期寿命和80岁平均预期余寿。利用这些指标可以构建不同角度的综合指数和多角度综合指数,实现对不同国家人口长寿水平的比较。综合比较发现日本、法国、瑞士等是世界上最长寿的国家。

实际上,本文主要目的不在于判别世界各地人口长寿水平的高低,而是想为后续的区域长寿研究在代表性指标选择和综合指数构建上提供一种思路。本文的研究说明,可以用较少的指标反映众多指标中包含的人口长寿水平差异,也可以用综合指数尽量反映不同角度所测量到的人口长寿水平差异(较高的方差贡献率说明了这一点),从而解决不同地区人口长寿水平的比较问题。当进行多地区的人口长寿水平比较时,本文提供了一种选择代表性指标和构建综合指数的思路;当比较的地区较少、无法重新根据数据选择指标时,本文选出的指标则可以作为一种参考,作为判断人口长寿水平的依据。值得注意的是,在构建综合指数的过程中,各指标(或单角度综合指数)的系数之间的差距并不大,说明在构建单角度综合指数和多角度综合指数时,采用等权重的方法有一定的合理性。

作为一项探索性研究,最后还有一些地方需要说明。首先,本文选出的代表性指标并不具有唯一性,本文的思路是从某一个常用指标出发,然后根据其他指标与其关系进一步选择,最终选出所有代表性指标。如果换一个指标出发,选出的则可能是另一组指标。但是,这并不影响本文所选出的指标的代表性,同时由于指标的关系是相互的,所以这种唯一性事实上也并不存在。这里选择从大家常用

的指标入手,主要是照顾现有研究习惯。其次,限于数据,本文是以世界各国家和地区为分析单位,这些区域之间无论是地域面积还是人口数量均存在数量级的差别,在数据可以支持的情况下,如果能基于一些更小的地理单元可能对区域长寿研究更有意义。

---

参考文献/References:

- 1 萧振禹,徐勤,原野. 巴马百岁老人状况及长寿原因探讨. 中国人口科学,1996; 3: 27-32  
Xiao Zhenyu, Xu Qin and Yuan Ye. 1996. The Status of Centenarian in Bama and the Determinants of Longevity. Chinese Journal of Population Science 3: 27-32.
- 2 央吉. 论中国广西巴马长寿带及其生存环境. 中国人口科学,1994; 2: 9-12  
Yang Ji. 1994. Guangxi Bama Longevity Zone in China and Its Living Environment. Chinese Journal of Population Science 2: 9-12.
- 3 陆杰华,汪洪波,潘漪. 中国县(区)人口长寿水平的影响因素分析. 人口与经济,2004; 5: 13-18  
Lu Jiehua, Wang Hongbo and Pan Yi. 2004. Analysis of Determinants of Population Longevity at County Level in China. Population and Economics 5: 13-18.
- 4 樊新民. 中国长寿人口分布. 人口学刊,2006; 3: 19-23  
Fan Xinmin. 2006. Study on the Longevity Population in China. Population Journal 3: 19-23.
- 5 樊新民. 中国第六次人口普查长寿人口研究. 人口学刊,2013; 4: 14-20  
Fan Xinmin. 2013. Study on the Longevity Population in China Based on the Sixth Census. Population Journal 4: 14-20.
- 6 虞江萍,李永华,王五一. 区域健康长寿与地理环境的耦合关系研究. 见《中国地理学会20年学术年会暨中国科学院新疆生态与地理研究所建所五十年庆典论文摘要集》. 2011: 67-68  
Yu Jiangping et al. 2011. Study on the Coupling Relationship between Regional Longevity and the Geographic Environment. Paper Abstract Collection of the 20th Annual Meeting of The Geographical Society of Chinese and the 50th Anniversary Celebration of Xinjiang Institute of Ecology and Geography. Chinese Academy of Sciences 67-68.
- 7 中国区域人口长寿研究课题组. 关于区域人口长寿指数的研究. 第二届国际人口老龄化长寿化研讨会. 中国海南澄迈. 2012-09  
Research Group on Regional Longevity in China. 2012. Study on the Regional Population Longevity Index, the 2nd International Population Ageing and Longevity Workshop. Chengmai, Hainan, China.
- 8 Dan Buettner. 2009. The Blue Zones, from: What Are the Blue Zones? <http://www.secrets-of-longevity-in-humans.com/the-blue-zones.html>.
- 9 新华网. OECD公布世界最长寿的国家,日本排第二,2013-12-05 [http://japan.xinhuanet.com/2013-12/05/c\\_132944053.htm](http://japan.xinhuanet.com/2013-12/05/c_132944053.htm)  
XinhuaNet. 2013. OECD Issued the Most Longevity Countries and Japan Lists the Second. Dec. 5.
- 10 United Nations. 2012. World Population Prospects: The 2012 Revision. <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>.

(责任编辑:宋 严 收稿时间:2014-06)