

死亡水平与社会经济发展关系研究

亓昕

(首都经济贸易大学, 北京 100026)

摘要: 对死亡的解释和修正可以用多种方法。本文试图从社会经济与死亡水平的相关角度, 分析2000年中国各省、市、自治区死亡水平的准确性, 并从这一角度提出对死亡水平的修正方法。

关键词: 死亡修正; 社会经济发展水平

中图分类号: C921 文献标识码: A 文章编号: 1000-4149(2005)05-0011-06

The Study of Relationship between Mortality Level and the Soci_economic Development

Qi Xin

(Capital University of Economic and Business, Beijing 100026)

Abstract: Many methods can be used to explain and modify the data of mortality. Based on the assumption of the correlation between soci_economic development and mortality level, this paper examines the accurate of provincial mortality level, and provides another modification method on mortality level.

Keywords: modification of mortality; soci_economic development level

一、研究背景

死亡作为一种社会事实, 与社会、自然和个体三方面的因素有密切关系。社会因素是指社会的经济发展, 生产力水平。自然因素是指人对自然界的一种控制能力或技术。个体因素是指个人卫生习惯、生活习惯和对传染性疾病预防意识, 在某种意义上可以认为是文明的象征。总体上看, 人口的死亡水平随着人类社会的文明、进步与发展呈现出不断下降的趋势。经济、医疗卫生水平和人群整体生活条件的改善是人口平均期望寿命增长的主要原因。新中国成立至今, 中国人口的平均预期寿命从1957年的57岁^[1], 1981年的67.88岁, 1989年的68.4岁^[2]增长到2000年的71.4岁^[3]。在这50多年里, 中国社会发生了巨大的变化。而人口平均期望寿命的不断增长正是社会发展、人民生活水平提高的标志。

中国已经进行了五次人口普查, 积累了丰富的信息和经验。第五次人口普查较第三、第四次人口普查在技术、方法上都有极大的改进。但是, 经济体制改革、社会转型阶段的人口大规模流动和行政管理体制的弱化, 使得普查的社会环境较第三、第四次普查时复杂许多, 这次普查的数据质量要比三普、四普差些, 因此必须修正。利用已获得的资料修正死亡漏报资料有多种途径。如利用模型生命表的修正方法、普查留存比法、普莱斯顿广义稳定人口方法等, 这些都属于数值

收稿日期: 2005-04-28

作者简介: 亓昕(1963-), 女, 黑龙江省木兰县人, 首都经济贸易大学人口经济研究所副研究员, 研究方向为社会调查, 人口统计。

修正方法。本项研究试图从社会经济与死亡水平的相关角度分析 2000 年中国各省、市、自治区死亡水平的准确性，并从这一角度提出对死亡水平的修正方法。

基本思路是：(1) 利用社会、经济发展等因素解释死亡水平的变化和差异。(2) 对比 1990 年各省、市、自治区死亡水平的差异和在此基础上得到的预期值，对 2000 年各省、市、自治区死亡水平进行修正。

二、问题、假设与框架

欲用经济、社会的发展因素解释、修正死亡水平，理论假设是：(1) 死亡水平与经济、社会因素密切相关，这种关系可以用定量分析的方法来描述、研究。(2) 第四次人口普查的死亡数据比第五次人口普查的死亡数据准确性高，可以作为标准，提供修正信息。(3) 两次普查的社会环境有较大变化，但是可以用相同的社会、经济因素加以解释。(4) 2000 年的死亡状况是 1990 年死亡状况的延续。

本文提出和需要解决的问题概括为以下四点：

- (1) 选取哪些因素作为解释变量是合理的？
- (2) 这些因素与死亡水平相关程度如何？
- (3) 各因素综合作用的结果，可以在多大程度上解释死亡水平变化？
- (4) 修正死亡水平的方法和标准是什么？

本文的基本分析框架和内容是：

(1) 讨论、确定标志死亡水平的指标和社会经济指标，分别选取代表经济发展水平、医疗卫生水平和城市化或工业化水平的指标，以及与环境污染改善有关的指标。

(2) 将死亡水平指标与社会经济指标做相关分析，将相关程度高的社会经济变量保留，为建模做准备。

(3) 确定对死亡水平的定量分析模型。

(4) 将两个时点普查得到的死亡数据对比，提出修正办法。

(5) 将修正后的指标与原来的对比，提出最终修正值。

三、死亡水平与社会经济发展关系定量分析

死亡水平和模式的变动、社会经济因素的作用、各个地区之间的差异以及它们之间的相互关系，已经有许多学者做过研究。一般的社会经济变量有：人们的收入与生活水平、受教育程度、生活方式、健康保障水平、医疗技术、卫生设施以及社会基础设施等方面的变量。本文并不想要研究所有经济社会变量与死亡水平之间的关系，只是在经济水平、工业化程度、医疗卫生、环境污染治理四方面各寻找一个有代表性的、与死亡水平变化相关程度高的变量用来建立模型，解释各地区死亡水平的差异。

人均期望寿命是最重要和综合性最强的死亡水平指标。它不受人口年龄结构的限制，可以在不同地区、不同时间之间进行比较。而且平均预期寿命还是衡量人口生活质量的主要指标。所以，选择平均期望寿命作为死亡水平的度量。另外，婴儿死亡概率，也应作为死亡水平的度量指标。它对死亡水平有很大影响，同时也被国际社会公认为衡量人口医疗卫生状况和生活质量的指标。以下分别分析四类社会经济变量与平均期望寿命、婴儿死亡率的关系。

将经济发展、工业化程度、医疗卫生、环境污染治理作为对全国各省市自治区的死亡水平差异的解释变量，进一步的理论假定是：

(1) 人均国民生产总值代表社会总体的经济发展状况，是各类研究中首选的经济发展综合指标，它可以对全国各省市自治区的死亡水平差异做出解释。

(2) 城镇人口比例代表了城市化和工业化的进程，城镇人口比例高的地区死亡水平相应较低，各地区之间的这种差异可以解释死亡水平的差异。

(3) 每万人医疗机构数和每万人医院病床数是医疗卫生水平的主要标志，在一定程度上可以解释各地区死亡水平的差异。

(4) 环境污染会减少人的寿命，因此对污染治理的人均投资是一种生存环境改善程度的标

志, 可以解释各地区死亡水平的差异。

1. 人口平均期望寿命与社会经济发展水平的关系分析

将全国 31 个省市自治区的人口预期寿命分别与城市人口比重、人均国民生产总值、每万人医疗机构数、每万人医院病床数和人均环境污染治理投资做相关分析, 如表 1 所示。除了每万人的医疗机构数与平均预期寿命呈现弱相关外, 其他四项指标与平均预期寿命的相关程度均较高, 可以作为解释变量。将平均期望寿命作为因变量, 分别将人口比重、人均国民生产总值、每万人医院病床数和人均环境污染治理投资作为自变量, 作相关分析图, 总体上看, 这种关系存在, 并呈现一定规律。全国 31 省市自治区的人均期望寿命与城镇人口比重、与人均国民生产总值、与污染治理的人均投资额呈现出近似线性的正相关关系。

表 1 期望寿命与社会经济指标的相关分析

| 社会经济指标 | 城镇人口比重 | 人均国民生产总值 | 每万人医疗机构数 | 每万人医院病床数 | 人均污染治理投资 |
|--------|--------|----------|----------|----------|----------|
| 相关系数 | 0.76 | 0.76 | -0.17 | 0.43 | 0.64 |

资料来源: 根据 2000 年人口普查数据和 2001 年中国统计年鉴计算。

2. 期望寿命与各解释变量模型的建立

以 2000 年各省、市、自治区期望寿命作为被解释变量, 分别以 2000 年城市人口比重、人均国民生产总值、每万人医院病床数和人均环境污染治理投资为解释变量, 建立期望寿命与城市人口比重、期望寿命与人均国民生产总值、期望寿命与每万人医院病床数、期望寿命与人均环境污染治理投资的关系模型。最终确定四个模型如下:

$$\text{期望寿命与城市人口比重的拟合模型为: } Y = 6.6541 \text{Ln}(x) + 47.277 \quad R^2 = 0.6116$$

$$\text{期望寿命与人均国民生产总值的拟合模型为: } Y = 5.085 \text{Ln}(x) + 26.139 \quad R^2 = 0.6587$$

$$\text{期望寿命与人均病床数的拟合模型为: } Y = 0.006X^2 - 0.2415X + 72.884 \quad R^2 = 0.2067$$

$$\text{期望寿命与污染治理的人均投资的拟合模型为: } Y = 2.8539 \text{Ln}(x) + 63.137 \quad R^2 = 0.4711$$

利用四个模型得到了对每一省市自治区平均期望寿命的四个估计值。它们有的高于原期望寿命, 有的低于原期望寿命。如表 2 所示。我们可以将这四个值的平均值作为社会经济变量对死亡水平 (原期望寿命的) 解释的一种估计。

表 2 各模型对 2000 年各省市自治区平均期望寿命的估计

| 地区 | e_0^x (城镇人口比重 x) | e_0^y (人均国民生产总值) | e_0^z (医院病床数/万人) | e_0^w (人均污染治理投资额) | 期望寿命 (2000 年) |
|-----|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------|
| 北京 | 76.23 | 76.04 | 76.74 | 73.86 | 76.10 |
| 天津 | 75.73 | 75.56 | 72.98 | 75.58 | 74.91 |
| 河北 | 68.98 | 71.60 | 70.62 | 70.04 | 72.54 |
| 山西 | 70.92 | 69.51 | 71.69 | 72.86 | 71.65 |
| 内蒙古 | 72.25 | 70.38 | 70.89 | 72.20 | 69.87 |
| 辽宁 | 73.85 | 73.53 | 74.35 | 72.72 | 73.34 |
| 吉林 | 73.27 | 71.01 | 71.50 | 73.78 | 73.10 |
| 黑龙江 | 73.51 | 72.42 | 71.49 | 72.90 | 72.37 |
| 上海 | 77.09 | 78.16 | 74.44 | 75.12 | 78.14 |
| 江苏 | 72.07 | 73.79 | 70.53 | 71.38 | 73.91 |
| 浙江 | 73.13 | 74.36 | 70.58 | 74.22 | 74.70 |
| 安徽 | 69.40 | 69.60 | 70.46 | 69.58 | 71.85 |
| 福建 | 72.08 | 73.68 | 70.69 | 71.16 | 72.55 |
| 江西 | 69.37 | 69.41 | 70.49 | 68.47 | 68.95 |
| 山东 | 71.48 | 72.71 | 70.54 | 72.66 | 73.92 |
| 河南 | 68.20 | 70.05 | 70.47 | 69.35 | 71.54 |
| 湖北 | 71.86 | 71.29 | 70.55 | 70.73 | 71.08 |
| 湖南 | 69.85 | 70.23 | 70.49 | 69.28 | 70.66 |
| 广东 | 73.94 | 73.61 | 70.45 | 71.63 | 73.27 |

| 地区 | e_0^x (城镇人口比重 x) | e_0^y (人均国民生产总值) | e_0^z (医院病床数/万人) | e_0^w (人均污染治理投资额) | 期望寿命 (2000年) |
|----|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------|
| 广西 | 69.49 | 69.11 | 70.46 | 71.19 | 71.29 |
| 海南 | 71.84 | 71.06 | 70.75 | 69.53 | 72.92 |
| 重庆 | 70.56 | 69.66 | 70.47 | 69.98 | 71.73 |
| 四川 | 69.13 | 69.31 | 70.51 | 69.77 | 71.20 |
| 贵州 | 68.39 | 66.53 | 70.53 | 68.57 | 65.96 |
| 云南 | 68.24 | 69.04 | 70.50 | 71.08 | 65.49 |
| 西藏 | 66.85 | 68.90 | 70.56 | 65.51 | 64.37 |
| 陕西 | 70.39 | 69.13 | 70.77 | 70.34 | 70.07 |
| 甘肃 | 68.43 | 68.20 | 70.53 | 72.39 | 67.47 |
| 青海 | 70.89 | 69.90 | 71.65 | 69.23 | 66.03 |
| 宁夏 | 70.43 | 69.28 | 70.61 | 73.18 | 70.17 |
| 新疆 | 70.71 | 71.44 | 72.42 | 70.25 | 67.41 |

四、对 2000 年死亡水平的修正

1. 基于 1990 年数据对 2000 年期望寿命的估计

本文假设：基于 1990 年普查所公布的生命表是准确的，可以用它修正 2000 年的死亡水平。由于死亡水平的变化相对来讲是稳定的，死亡现状是过去状态的一种延伸，是有规律可循的。联合国已经公布了平均预期寿命的增长模式，这在人口预测中经常被使用。这种模式表明：期初水平是决定增长幅度的关键因素，同时性别也是一个重要因素。男性每五年的期望寿命增长幅度低于女性。那么，本文在推论总人口的预期寿命时可以利用这一经验性增长模式，总人口的平均预期寿命的增长幅度一般应该介于男性增长幅度和女性增长幅度之间。利用 1990 年各省市的期望寿命，可以估计 2000 年各省市总人口平均期望寿命的大致范围，表 3 中 e_{90+}^- 和 e_{90+}^+ 列出了以此模式估计的 2000 年期望寿命的变化范围，“ e_{90+}^{Δ} 平均”表示 e_{90+}^- 和 e_{90+}^+ 的平均值。

表 3 以 1990 年期望寿命为基准估计 2000 年的期望寿命

| 地区 | 期望寿命 (2000 年) | e_{90+}^- | e_{90+}^+ | e_{90+}^{Δ} 平均 |
|-----|---------------|-------------|-------------|-----------------------|
| 北京 | 76.10 | 73.26 | 74.86 | 74.06 |
| 天津 | 74.91 | 72.97 | 74.72 | 73.85 |
| 河北 | 72.54 | 71.25 | 73.15 | 72.20 |
| 山西 | 71.65 | 70.47 | 72.11 | 71.29 |
| 内蒙古 | 69.87 | 68.08 | 69.48 | 68.78 |
| 辽宁 | 73.34 | 71.11 | 73.02 | 72.07 |
| 吉林 | 73.10 | 69.45 | 71.55 | 70.50 |
| 黑龙江 | 72.37 | 68.92 | 70.77 | 69.85 |
| 上海 | 78.14 | 75.30 | 76.90 | 76.10 |
| 江苏 | 73.91 | 72.27 | 73.77 | 73.02 |
| 浙江 | 74.70 | 72.68 | 74.18 | 73.43 |
| 安徽 | 71.85 | 70.98 | 72.68 | 71.83 |
| 福建 | 72.55 | 70.07 | 72.17 | 71.12 |
| 江西 | 68.95 | 68.51 | 69.91 | 69.21 |
| 山东 | 73.92 | 71.47 | 73.37 | 72.42 |
| 河南 | 71.54 | 71.05 | 72.95 | 72.00 |
| 湖北 | 71.08 | 68.75 | 70.85 | 69.80 |
| 湖南 | 70.66 | 68.88 | 73.13 | 71.01 |
| 广东 | 73.27 | 72.92 | 74.52 | 73.72 |
| 广西 | 71.29 | 70.22 | 71.90 | 71.06 |
| 海南 | 72.92 | 70.91 | 72.80 | 71.86 |
| 重庆 | 71.73 | | | |
| 四川 | 71.20 | 68.28 | 70.13 | 69.21 |
| 贵州 | 65.96 | 67.24 | 68.39 | 67.82 |

| 地区 | 期望寿命 (2000 年) | $e_{90+ \Delta_-}$ | $e_{90+ \Delta_+}$ | $e_{90+ \Delta}$ 平均 |
|----|---------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 云南 | 65.49 | 66.99 | 67.59 | 67.29 |
| 西藏 | 64.37 | 63.59 | 64.14 | 63.87 |
| 陕西 | 70.07 | 69.35 | 71.20 | 70.28 |
| 甘肃 | 67.47 | 68.74 | 71.08 | 69.91 |
| 青海 | 66.03 | 63.37 | 64.87 | 64.12 |
| 宁夏 | 70.17 | 68.89 | 70.74 | 69.82 |
| 新疆 | 67.41 | 66.09 | 66.69 | 66.39 |

2. 两种偏差与 2000 年各省市期望寿命的修正原则

已经讨论了用两种方式估计 2000 年的期望寿命，一种是经济社会变量的解释模型，另一种是联合国平均预期寿命的增长模式。分别将这两种方式估计的平均值与 2000 年期望寿命值相减，见表 4 “ e_{2000} 与 $e_{90+ \Delta}$ 均值差” 和 “拟合模型 e_0^* 均值与 $e_{90+ \Delta}$ 均值差”。2000 年期望寿命与 $e_{90+ \Delta}$ 各省市的分布见图 1。从图 1 看到，2000 年期望寿命在全国各省份均高于联合国增长模式的估计值，只是在贵州、云南和甘肃低于这一值。2000 年期望寿命在华东、华中、东北、华北省份均高于模型拟合均值，在西南、西北地区的贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆，2000 年期望寿命低于模型拟合值。可以认为，华东、华中、东北、华北省份的 2000 年人口普查的期望寿命偏高。从表 4 的 e_{2000} 与 $e_{90+ \Delta}$ 均值差这列可以看到，全国共有 18 个省市 2000 年期望寿命与联合国期望寿命增长模式的估计值之差大于 1 岁。最大偏差 2.6 岁，最小偏差 0.02 岁。偏差大于 1 岁以上的省市有：北京、天津、内蒙、辽宁、吉林、黑龙江、上海、浙江、福建、山东、湖北、海南、四川、贵州、云南、甘肃、青海、新疆。原则上，对这些省市的期望寿命都应修整。但是，拟合模型 e_0^* 均值与 $e_{90+ \Delta}$ 均值差在这些省市的有些值也偏大，不能作为对 2000 年的修正。那么，以什么原则修正 2000 年的各省市预期寿命？本文认为应该遵循以下 2 点：

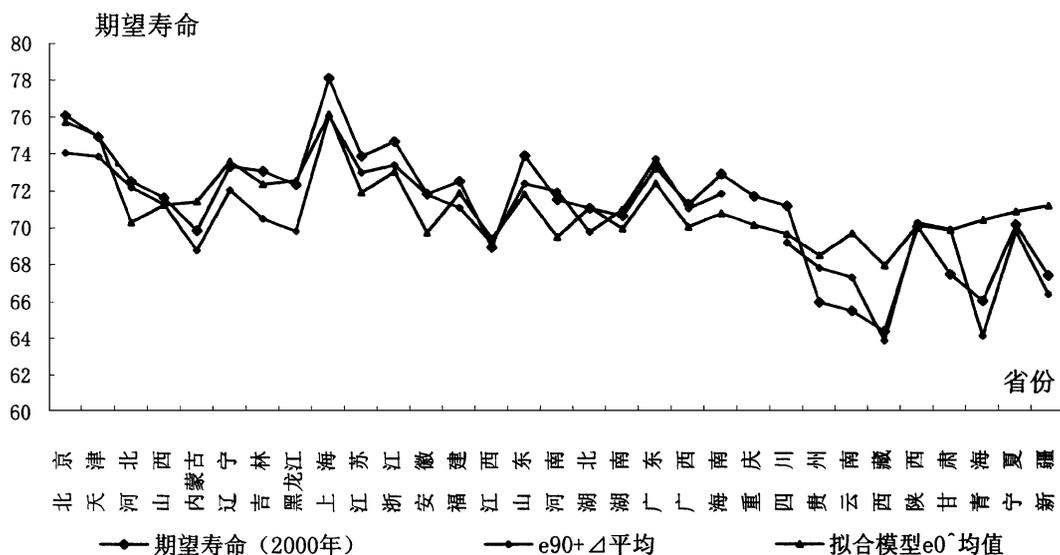


图 1

(1) 当 2000 年的期望寿命值正好介于联合国平均预期寿命的增长模式计算的范围内 ($e_{90+ \Delta_-}$ 和 $e_{90+ \Delta_+}$) 时，不修正 2000 年的值。

(2) 当 2000 年的期望寿命和社会经济解释模型所估计的预期寿命的平均值都在联合国平均预期寿命的增长模式计算的范围内时，取最接近 $e_{90+ \Delta_-}$ 和 $e_{90+ \Delta_+}$ 平均值的期望寿命值作为 2000 年的修正值。如表 4 中 “修正的 e_0^* ” 所示。

表4 2000年期望寿命的修正

| 地区 | 期望寿命 (2000年) | e_{90+} Δ 平均 | 拟合模型 e_0^0 均值 | e_{2000} 与 e_{90+} Δ 均值差 | 拟合模型 e_0^0 均值与 e_{90+} Δ 均值差 | 修正的 e_0^0 |
|-----|-----------------|-----------------------|--------------------|--|--|-------------|
| 北京 | 76.10 | 74.06 | 75.72 | 2.04 | 1.66 | 75.72 |
| 天津 | 74.91 | 73.85 | 74.96 | 1.06 | 1.12 | 74.91 |
| 河北 | 72.54 | 72.20 | 70.31 | 0.34 | -1.89 | 72.54 |
| 山西 | 71.65 | 71.29 | 71.24 | 0.35 | -0.05 | 71.24 |
| 内蒙古 | 69.87 | 68.78 | 71.43 | 1.09 | 2.65 | 69.87 |
| 辽宁 | 73.34 | 72.07 | 73.61 | 1.27 | 1.55 | 73.34 |
| 吉林 | 73.10 | 70.50 | 72.39 | 2.60 | 1.89 | 72.39 |
| 黑龙江 | 72.37 | 69.85 | 72.58 | 2.52 | 2.74 | 72.37 |
| 上海 | 78.14 | 76.10 | 76.20 | 2.04 | 0.10 | 76.20 |
| 江苏 | 73.91 | 73.02 | 71.94 | 0.89 | -1.08 | 73.91 |
| 浙江 | 74.70 | 73.43 | 73.07 | 1.27 | -0.36 | 73.07 |
| 安徽 | 71.85 | 71.83 | 69.76 | 0.02 | -2.07 | 71.85 |
| 福建 | 72.55 | 71.12 | 71.90 | 1.43 | 0.78 | 71.90 |
| 江西 | 68.95 | 69.21 | 69.43 | -0.26 | 0.22 | 68.95 |
| 山东 | 73.92 | 72.42 | 71.85 | 1.50 | -0.57 | 71.85 |
| 河南 | 71.54 | 72.00 | 69.52 | -0.46 | -2.48 | 71.54 |
| 湖北 | 71.08 | 69.80 | 71.11 | 1.28 | 1.31 | 71.08 |
| 湖南 | 70.66 | 71.01 | 69.97 | -0.35 | -1.04 | 70.66 |
| 广东 | 73.27 | 73.72 | 72.41 | -0.45 | -1.31 | 73.27 |
| 广西 | 71.29 | 71.06 | 70.06 | 0.23 | -1.00 | 71.29 |
| 海南 | 72.92 | 71.86 | 70.80 | 1.06 | -1.06 | 70.80 |
| 重庆 | 71.73 | | 70.17 | | | 70.17 |
| 四川 | 71.20 | 69.21 | 69.68 | 2.00 | 0.48 | 69.68 |
| 贵州 | 65.96 | 67.82 | 68.51 | -1.86 | 0.69 | 65.96 |
| 云南 | 65.49 | 67.29 | 69.72 | -1.80 | 2.43 | 65.49 |
| 西藏 | 64.37 | 63.87 | 67.95 | 0.51 | 4.09 | 64.37 |
| 陕西 | 70.07 | 70.28 | 70.16 | -0.21 | -0.12 | 70.16 |
| 甘肃 | 67.47 | 69.91 | 69.89 | -2.44 | -0.02 | 69.89 |
| 青海 | 66.03 | 64.12 | 70.42 | 1.91 | 6.30 | 66.03 |
| 宁夏 | 70.17 | 69.82 | 70.88 | 0.36 | 1.06 | 70.17 |
| 新疆 | 67.41 | 66.39 | 71.20 | 1.02 | 4.81 | 67.41 |

3. 2000年期望寿命的修正结果

依据修正原则，表4列出了最终对2000年各省市的总人口的平均期望寿命的修正。被修正的2000年期望寿命的省市有11个，分别是：北京、山西、吉林、上海、浙江、福建、山东、海南、重庆、四川和甘肃。除甘肃省的期望寿命被上调之外，其余10个省市的期望寿命均有不同程度的下调，即原2000年期望寿命偏高。

五、结论

本文提出了利用经济、社会变量建立非线性模型解释各地区死亡水平差异的方法，并利用这些解释模型，提出了对2000年死亡水平修正的一种估计。这种修正方式与数值修正方法相比，精确度要低些，但是这种修正是将不同地区的死亡水平作为一个相互关联的整体看待，即有纵向（时点与时点之间，如2000年的死亡水平与1990年的死亡水平有关）关联，又有横向的关联（各个地区之间有机的结合）。避免了数值修正只有纵向的连接，且参数解释缺少明确意义的缺陷。如果将此方法与数值修正方法结合起来，对死亡水平的分析与估计会有更充分的把握和依据。

参考文献：

- [1] 刘铮. 中国人口问题研究. 北京: 中国人民大学出版社, 1998.
- [2] 李树茁, 李希如. 死亡水平与平均预期寿命. 跨世纪的中国人口(综合卷). 北京: 中国统计出版社, 1994.
- [3] 张为民. 对中国2000年人口普查准确性的估计. 北京: 第五次全国人口普查科学讨论会, 2003.

[责任编辑 崔凤垣]