

2005–2018 年中国分省死亡率及期望寿命分析

王薇 殷鹏 王黎君 刘楹宁 刘江美 齐金蕾 由金玲 林琳 周脉耕

中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心, 北京 100050

通信作者: 周脉耕, Email: zhoumaigeng@ncncd.chinacdc.cn

【摘要】 目的 掌握 2005–2018 年全国及分省死亡率及期望寿命现状分布及变化情况。方法 利用全国人口死亡信息登记管理系统死因监测数据、全国妇幼卫生监测数据、全国死因监测漏报调查数据及社会决定因素相关协变量数据, 对 2005–2018 年全国及分省居民死亡率及期望寿命进行估计, 描述全国及分省死亡率和期望寿命差异及变化趋势。采用死亡数变化分解方法, 分析年龄别死亡率、人口老龄化及人口增长原因对全国及分省总死亡数变化的贡献程度。结果 2018 年, 我国居民估计死亡数为 10 482 297 (95%CI: 9 723 233~11 466 875) 人, 男性 6 113 926 (95%CI: 5 773 158~6 572 407) 人, 女性 4 368 241 (95%CI: 3 950 075~4 894 468) 人; 死亡率为 755.54/10 万 (95%CI: 701.49/10 万~825.78/10 万), 男性 861.78/10 万 (95%CI: 813.75/10 万~926.40/10 万), 女性 642.73/10 万 (95%CI: 581.20/10 万~720.15/10 万); 标化死亡率为 652.27/10 万 (95%CI: 599.22/10 万~721.71/10 万), 男性 806.38/10 万 (95%CI: 755.10/10 万~874.31/10 万), 女性 503.37/10 万 (95%CI: 450.50/10 万~572.01/10 万)。2018 年, 全国人均期望寿命为 77.15 (95%CI: 75.92~78.11) 岁, 男性 74.81 (95%CI: 73.57~75.76) 岁, 女性 79.87 (95%CI: 78.61~80.91) 岁。期望寿命较高的省份有上海市、北京市、江苏省、浙江省等发达省份, 较低的有西藏自治区、贵州省、新疆维吾尔自治区和青海省等欠发达省份。2005–2018 年, 全国死亡数共增长 29.87%, 男性 27.74%, 女性 31.29%; 其中, 年龄别死亡率原因占比 35.74%, 人口增长原因占比 7.34%, 人口老龄化原因占比 58.28%。结论 2005–2018 年, 我国居民估计死亡率呈上升趋势, 标化死亡率呈下降趋势, 人口老龄化为其主要原因。期望寿命涨幅较明显, 但省际间差异大。

【关键词】 死亡率; 期望寿命; 死亡数变化分解; 地区差异; 变化趋势

基金项目: 国家重点研发计划 (2018YFC1315301)

Analysis on all-cause mortality rate and life expectancy in China, 2005-2018

Wang Wei, Yin Peng, Wang Lijun, Liu Yunning, Liu Jiangmei, Qi Jinlei, You Jinling, Lin Lin, Zhou Maigeng
National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

Corresponding author: Zhou Maigeng, Email: zhoumaigeng@ncncd.chinacdc.cn

【Abstract】 **Objective** To understand the geographical variations and temporal trends of all-cause mortality rate and life expectancy in China at national and subnational levels during 2005-2018. **Methods** Using data from National Cause-of-death Reporting System, China National Maternal and Child Health Surveillance System, Under-reporting Surveys, and related social determinants covariates, we estimated all-cause mortality rate and life expectancy at national and subnational levels in China during 2005-2018. We depicted the geographical variations and temporal trends between provinces on mortality rate and life expectancy. We then decomposed

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200825-01095

收稿日期 2020-08-15 本文编辑 李银鸽

引用本文: 王薇, 殷鹏, 王黎君, 等. 2005–2018 年中国分省死亡率及期望寿命分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(8): 1420–1428. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200825-01095.



changes in national and subnational deaths into three explanatory components: change due to age-specific mortality rate, change due to the population structure by age, and change due to growth of the total population. **Results** In 2018, it was estimated that there were 10 482 297 total deaths (95%CI: 9 723 233-11 466 875 deaths) in China, with 6 113 926 men (95%CI: 5 773 158-6 572 407 men) and 4 368 241 women (95%CI: 3 950 075-4 894 468 women). The all-cause mortality rate was 755.54 per 100 000 (95%CI: 701.49 per 100 000-825.78 per 100 000), with 861.78 per 100 000 (95%CI: 813.75 per 100 000-926.40 per 100 000) in men and 642.73 per 100 000 (95%CI: 581.20 per 100 000-720.15 per 100 000) in women, while age-standardized all-cause mortality rate was 652.27 per 100 000 (95%CI: 599.22 per 100 000-721.71 per 100 000), with 806.38 per 100 000 (95%CI: 755.10 per 100 000-874.31 per 100 000) in men and 503.37 per 100 000 (95%CI: 450.50 per 100 000-572.01 per 100 000) in women. In 2018, it was estimated that the life expectancy in the whole country was 77.15 years old (95%CI: 75.92-78.11 years old), with 74.81 (95%CI: 73.57-75.76) in men and 79.87 (95%CI: 78.61-80.91) in women. Developed areas as Shanghai, Beijing, Jiangsu, and Zhejiang owned comparatively higher life expectancy, while undeveloped areas like Tibet, Guizhou, Xinjiang, and Qinghai showed lower levels. During 2005-2018, there was a 29.87% increase in total deaths at the national level, with 27.74% in men and 31.29% in women. Changes due to age-specific mortality rate, the population structure by age, and the growth of the total population constituted -35.74%, 7.34%, and 58.28% of the total increase, respectively. **Conclusions** From 2005 to 2018, the all-cause mortality rate increased while the age-standardized mortality rate decreased substantially among Chinese residents. Change due to population structure by age was the dominant driver. An upward trend of life expectancy was observed in all provinces, with marked differences between the provinces.

【Key words】 All-cause mortality rate; Life expectancy; Decomposition of changes in deaths; Geographical variations; Temporal trends

Fund program: National Key Research and Development Program of China (2018YFC1315301)

期望寿命表示在各年龄别死亡率保持现有水平不变的情况下,刚出生的一组人(0岁组)预期存活的总年数,是测量人群健康水平的重要指标^[1-2]。它不仅可用作衡量某一时期,一个地区人群死亡危险性大小,综合反映各年龄组死亡水平,又是社会、经济、文化和卫生发展与保健水平的综合体现,更是制定社会经济发展规划、优化卫生资源配置的重要依据^[1-3]。我国政府高度重视人民健康,进入“十三五”时期以来,期望寿命被广泛纳入《“健康中国2030”规划纲要》^[4]、《“十三五”卫生与健康规划》^[5]、《健康中国行动(2019-2030年)》^[6]等重要纲领性文件,以明确新形势下我国卫生与健康事业工作方向,推进健康中国建设^[7]。

国家统计局利用全国人口普查及人口抽样调查数据,每5年发布一次全国期望寿命,每10年发布一次分省期望寿命^[1,8]。目前,关于全国及部分地区层面期望寿命的研究较多,但针对分省期望寿命现状及变化趋势的系统研究则较少。本研究基于全国人口死亡信息登记管理系统死因监测数据及全国妇幼卫生监测数据,对2005-2018年全国及分省死亡率及期望寿命现状分布及变化情况进行分析,以期对国家及分省卫生政策制定提供证据支持。

资料与方法

1. 资料来源及基本情况:死亡数据来自全国人口死亡信息登记管理系统中的死因监测系统(National Cause-of-Death Reporting System, CDRS)。2013年,原国家卫生计划生育委员会牵头将原卫生部死因统计系统、全国疾病监测系统(Disease Surveillance Point System, DSPs)等死因报告系统进行整合和扩点,建立了兼具全国和省级代表性的全国死因监测系统。整合后,监测点增至605个,遍布31个省(自治区、直辖市),覆盖超过3亿监测人口(约占中国总人口的24%)^[9-10]。死亡漏报数据来自2009、2012、2015、2018年全国死因监测漏报调查,4次漏报调查分别收集了2006-2008、2009-2011、2012-2014、2015-2017年死因监测的监测点漏报数据^[11-12]。由于低龄儿童死亡漏报问题明显存在^[13-15],本研究纳入全国妇幼卫生监测(China National Maternal and Child Health Surveillance System, MCHS)中5岁以下儿童死亡率(Under-5 Mortality Rate, U5MR)进行估计^[11-12,16]。MCHS在我国31个省份范围内抽取334个县区作为监测点,对5岁以下儿童的婴儿死亡数、1-4岁儿童死亡数等信息进行常规监测^[16]。社会决定因素

相关协变量数据来自国家统计局^[8]。

2. 死亡率及期望寿命估计:①监测点漏报率估计:使用 2006–2017 年死因监测漏报调查,采用“捕获-再捕获”方法(capture-mark-recapture method, CMR),计算漏报调查年份分监测点、分性别年龄组漏报率^[11]。采用样条回归,估计 2005 年及 2018 年各层漏报率。②监测点粗死亡率估计。使用 2005–2018 年全国死因监测数据及相应人口数据,计算分监测点、分性别年龄组粗死亡率。使用 1996–2012 年 MCHS 全国各区县 U5MR,采用对数线性回归模型估计 2013–2018 年全国所有区县 U5MR 结果。③监测点漏报校正死亡率估计:使用漏报率对分监测点、分性别 5 岁及以上所有年龄组粗死亡率进行分层校正,结合监测点 U5MR 结果,对于校正后总死亡率仍 <400/10 万或 >1 000/10 万的监测点,视监测点人群健康水平及死因监测工作开展情况,采用该年份、该省、该性别、该年龄组的 95% 分位数进行缩尾处理,同时采用局部加权回归进行降噪处理。④分省儿童和成年人死亡概率估计:使用 2005–2018 年全国各区县人口数作为权重,采用人口比例加权方法,计算 2005–2018 年分省、分性别年龄别死亡率,并以此为基础,计算 5 岁以下儿童死亡概率及 15~60 岁成年人死亡概率。采用单因素分析,分别探索省级水平社会决定因素相关协变量资料(包括:城镇化率、平均受教育年限、每千人床位数、非农业人口、人均 GDP 等)与 15~60 岁成年人死亡概率的关联情况,并对协变量资料的共线性进行诊断。采用局部加权回归及非线性混合效应模型,通过纳入具有显著水平的省级水平协变量资料,对 15~60 岁成年人死亡概率进行基于分年份、地区、性别的估计。⑤全国及分省年龄别死亡率及期望寿命估计:使用全球疾病负担研究(Global Burden of Disease study, GBD)中基于 5 岁以下儿童死亡概率及 15~60 岁成年人死亡概率两参数法灵活标准的新关系模型寿命表(new relational model life table system with flexible standards, MLTFS)估计分省、分性别年龄别死亡率,由此计算获得所有年龄别死亡率^[17-20]。采用简略现时寿命表,计算 2005–2018 年分省、分性别期望寿命^[2]。采用人口比例加权方法,获得 2005–2018 年全国、分性别年龄别死亡率及期望寿命。⑥全国及分省标化死亡率计算:采用 2010 年全国人口普查数据,对 2005–2018 年全国及分省、分性别死亡率进行标化^[21]。⑦置信区间

(confidence interval, CI)估计:采用限制性最大似然法(restricted maximum likelihood, REML)估计全国及分省儿童及成年人死亡概率的置信区间,其结果作为参数传递进入 MLTFS 进行置信区间估计,其过程通过基于随机配对数参数及模型系数的 1 000 次重复迭代实现^[22]。

3. 统计学分析:对 2005–2018 年全国及分省死亡率及期望寿命进行描述,采用 Cochran-Armitage 趋势检验分析各指标变化趋势。采用死亡数变化原因分解方法,分析年龄别死亡率、人口老龄化及人口增长原因对 2005–2018 年间全国及分省总死亡数变化的贡献程度^[23-25]。死亡数分解是基于 Das Gupta 于 1991 年提出的对于影响群体研究中“率”变化的成分因素及其贡献程度进行标准化和分解的一种方法。相较于死亡率水平比较,该方法不仅能够反映死亡水平变化,并且能在考虑人口学和流行病学特征的前提下,充分解释和衡量人口增长、人口结构变化以及死亡模式变迁对人群死亡情况的影响程度^[23-25]。具体来说,本研究基于反事实理论计算两种场景下的死亡数:在场景一下,为了衡量人口增长对死亡数的贡献程度,假设 2018 年全国及分省人口总数为实际水平,而 2018 年全国及分省人口结构、年龄别死亡率与 2005 年保持一致,2018 年全国及分省期望死亡数由 2018 年总人口与 2005 年人口结构、年龄别死亡率计算得到;在场景二下,为了衡量人口增长与人口老龄化对死亡数的贡献程度,假设 2018 年全国及分省人口总数为实际水平,而 2018 年全国及分省年龄别死亡率与 2005 年保持一致,2018 年全国及分省期望死亡数由 2018 年总人口与 2018 年人口结构、2005 年年龄别死亡率计算得到。因此,人口增长对总死亡数变化的贡献程度由场景一 2018 年估计死亡数与 2005 年实际死亡数差值得到,人口老龄化对总死亡数变化的贡献程度由场景二结果与场景一结果差值得到,而年龄别死亡率变化对总死亡变化的贡献程度则由 2018 年实际死亡数与场景二的差值得到^[23-25]。本研究中采用双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 全国死亡情况:2018 年,我国居民估计死亡数为 10 482 297(95%CI:9 723 233~11 466 875)人,男性 6 113 926(95%CI:5 773 158~6 572 407)人,女性 4 368 241(95%CI:3 950 075~4 894 468)人;死亡率

为 755.54/10 万 (95%CI: 701.49/10 万 ~825.78/10 万), 男性 861.78/10 万 (95%CI: 813.75/10 万 ~926.40/10 万), 女性 642.73/10 万 (95%CI: 581.20/10 万 ~720.15/10 万); 标化死亡率为 652.27/10 万 (95%CI: 599.22/10 万 ~721.71/10 万), 男性 806.38/10 万 (95%CI: 755.10/10 万 ~874.31/10 万), 女性 503.37/10 万 (95%CI: 450.50/10 万 ~572.01/10 万)。2005-2018 年, 全国死亡率呈现上升趋势, 标化死亡率呈现下降趋势。见表 1。

2. 2005 和 2018 年分省标化死亡率及其变化情况: 标化死亡率最高的 5 个省份为西藏自治区 (1 262.85/10 万, 95%CI: 1 014.56/10 万 ~1 636.46/10 万; 1 087.64/10 万, 95%CI: 881.83/10 万 ~1 381.66/10 万)、贵州省 (1 098.77/10 万, 95%CI: 1 014.56/10 万 ~1 636.46/10 万; 763.43/10 万, 95%CI: 633.89/10 万 ~941.98/10 万)、新疆维吾尔自治区 (1 064.48/10 万, 95%CI: 908.31/10 万 ~1 289.33/10 万; 808.07/10 万, 95%CI: 686.39/10 万 ~979.45/10 万)、云南省 (1 020.25/10 万, 95%CI: 858.85/10 万 ~1 243.62/10 万; 755.35/10 万, 95%CI: 636.90/10 万 ~912.30/10 万) 及青海省 (1 012.75/10 万, 95%CI: 830.26/10 万 ~1 283.40/10 万; 795.91/10 万, 95%CI: 649.17/10 万 ~1 006.29/10 万); 最低的 5 个省份为上海市 (489.60/10 万, 95%CI: 489.60/10 万 ~489.60/10 万; 391.16/10 万, 95%CI: 391.16/10 万 ~391.16/10 万)、北京市 (534.59/10 万, 95%CI: 453.85/10 万 ~642.48/10 万; 432.10/10 万, 95%CI: 361.70/10 万 ~526.21/10 万)、江苏省 (707.56/10 万, 95%CI: 689.05/10 万 ~726.84/10 万; 525.66/10 万, 95%CI: 512.35/10 万 ~539.46/10 万)、浙江省 (718.81/10 万, 95%CI: 700.94/10 万 ~737.44/10 万; 553.89/10 万, 95%CI: 541.10/10 万 ~567.18/10 万) 及天津市 (718.90/10 万, 95%CI: 700.30/10 万 ~738.28/10 万; 561.53/10 万, 95%CI: 547.20/10 万 ~576.43/10 万)。2005 年, 标化死亡率 >950/10 万的省份有 8 个, 而在 2018 年下降为 1 个。2005 及 2018 年, 标化死亡率全国总体呈现西部高、中部次之、东部低的梯度递减特征。就 2005-2018 年标化死亡率降幅来看, 所有省份标化死亡率均呈现下降趋势, 降幅最高的 5 个省份为贵州省 (30.52%)、云南省 (25.96%)、江苏省 (25.71%)、四川省 (25.42%) 及内蒙古自治区 (25.10%); 降幅最低的 5 个省份为安徽省 (9.44%)、西藏自治区 (13.87%)、吉林省 (16.72%)、陕西省 (18.64%) 及黑龙江省 (18.84%)。见图 1。

表 1 2005、2010、2015 及 2018 年全国估计死亡人数、死亡率及标化死亡率

变量	2005 年			2010 年			2015 年			2018 年			Z 值	趋势 P 值
	死亡人数	死亡率 (/10 万)	标化死亡率 (/10 万)	死亡人数	死亡率 (/10 万)	标化死亡率 (/10 万)	死亡人数	死亡率 (/10 万)	标化死亡率 (/10 万)	死亡人数	死亡率 (/10 万)	标化死亡率 (/10 万)		
合计	8 869 501 (8 054 782~9 999 594)	5 003 745 (4 569 209~5 631 420)	3 865 756 (3 485 573~4 368 174)	9 518 335 (8 700 132~10 623 877)	5 402 774 (4 993 643~5 977 431)	4 115 561 (3 706 489~4 646 446)	10 183 296 (9 407 172~11 202 872)	5 837 617 (5 475 430~6 331 613)	4 345 679 (3 931 742~4 871 259)	10 482 297 (9 723 233~11 466 875)	6 113 926 (5 773 158~6 572 407)	4 368 241 (3 950 075~4 894 468)	1.777	0.076
男性													1.975	0.048
女性													1.151	0.250
合计	685.37 (622.78~772.27)	752.25 (686.92~846.61)	614.61 (554.16~694.49)	722.95 (661.23~806.41)	800.47 (739.85~885.61)	641.40 (577.64~724.13)	748.06 (691.63~822.29)	836.37 (784.48~907.15)	653.98 (591.69~733.07)	755.54 (701.49~825.78)	861.78 (813.75~926.40)	642.73 (581.20~720.15)	4.946	<0.001
男性													7.584	<0.001
女性													2.173	0.030
合计	848.20 (771.59~952.82)	1 024.79 (946.59~1 133.98)	678.37 (608.14~772.57)	773.75 (704.66~866.60)	939.22 (870.38~1 033.53)	614.80 (549.22~701.71)	695.89 (637.77~772.55)	851.99 (795.32~927.87)	545.29 (488.42~619.56)	652.27 (599.22~721.71)	806.38 (755.10~874.31)	503.37 (450.50~572.01)	-9.608	<0.001
男性													-9.451	<0.001
女性													-10.119	<0.001

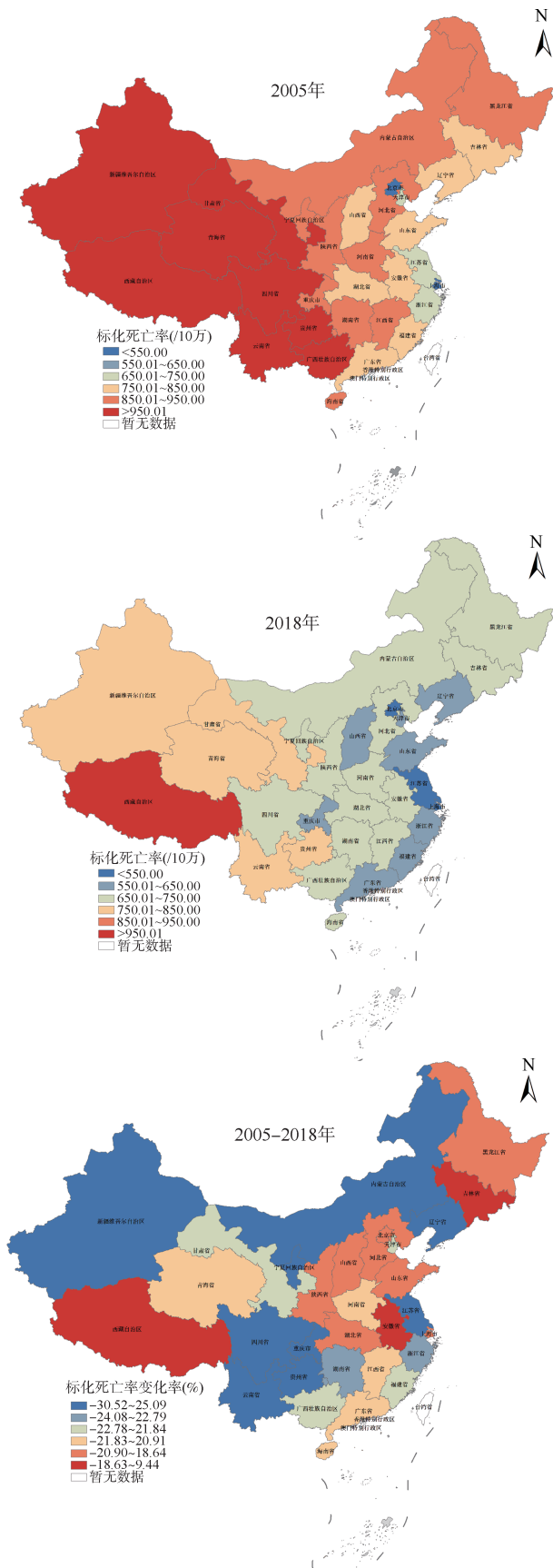


图1 2005 和 2018 年分省标准化死亡率及 2005-2018 年变化情况

3. 2005-2018 年全国及分省期望寿命变化情况: 2018 年, 全国人均期望寿命为 77.15 (95%CI: 75.92~78.11) 岁, 男性 74.81 (95%CI: 73.57~75.76) 岁, 女性 79.87 (95%CI: 78.61~80.91) 岁。分省来看, 期望寿命 ≥ 80 岁的省份有 2 个, 依次为上海市 (82.49 岁, 95%CI: 82.49~82.49 岁) 及北京市 (81.60 岁, 95%CI: 79.59~83.29 岁)。所有省份均达到 ≥ 70 岁, 且 < 75 岁的仅有西藏自治区 (70.08 岁, 95%CI: 66.15~73.12 岁)、新疆维吾尔自治区 (74.18 岁, 95%CI: 71.42~76.29 岁)、青海省 (74.26 岁, 95%CI: 70.84~76.88 岁)、贵州省 (74.83 岁, 95%CI: 71.91~77.13 岁) 及甘肃省 (74.99 岁, 95%CI: 74.99~74.99 岁)。2005-2018 年, 全国及分省期望寿命均呈现上升趋势。全国期望寿命增加了 4.06 岁, 男性增加 4.20 岁, 女性增加 3.94 岁。期望寿命涨幅最高的省份为贵州省 (6.62 岁)、云南省 (5.27 岁), 涨幅均超过 5 岁。涨幅最低的省份为上海市 (2.27 岁) 和安徽省 (2.27 岁), 其余 < 3 岁的还有北京市 (2.29 岁)、吉林省 (2.59 岁)、天津市 (2.93 岁) 及广东省 (2.96 岁)。见图 2。

4. 2005-2018 年全国及分省死亡数变化分解: 2005-2018 年, 全国死亡数共增长 29.87%, 男性 27.74%, 女性 31.29%。就全国水平来看, 年龄别死亡率原因占总死亡数增加的比例为 -35.74%, 人口增长原因占比 7.34%, 人口老龄化原因占比 58.28%, 男性 3 项占比分别为 -33.48%、6.66% 及 54.57%, 女性 3 项占比分别为 -40.78%、8.05% 及 64.01%。人口老龄化大幅上升为死亡数增加的主要原因, 年龄别死亡率下降则为人群死亡数下降做出了较大贡献, 而人口增长原因造成的死亡数变化在不同省份间呈现正向和负向两种贡献趋势。就分省水平来看, 年龄别死亡率下降对死亡数下降贡献最大的省份为宁夏回族自治区 (46.93%), 其次为新疆维吾尔自治区 (42.93%) 及贵州省 (42.16%), 贡献最小的为安徽省 (11.58%), 其次为西藏自治区 (25.00%) 及吉林省 (28.62%); 人口增长对死亡数增加贡献最大的省份为天津市 (52.03%), 其次为北京市 (45.39%) 及上海市 (38.83%), 而人口增长对死亡数减少贡献最大的省份为贵州省 (8.30%)、四川省 (4.85%) 及安徽省 (3.19%); 人口老龄化对死亡数增加贡献最大的省份为山东省 (81.72%), 其次为黑龙江省 (79.46%) 及吉林省 (78.68%), 贡献最小的省份为西藏自治区 (16.52%), 其次为新疆维吾尔自治区 (37.32%) 及青海省 (39.04%)。见图 3。

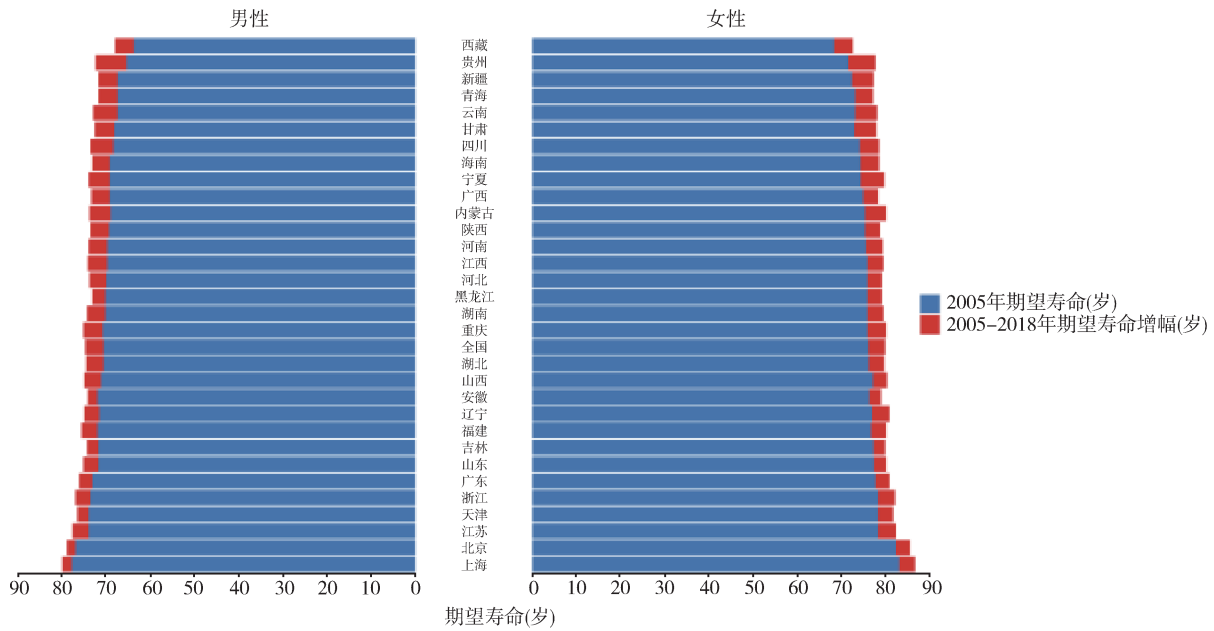


图2 2005-2018年全国及分省期望寿命变化情况

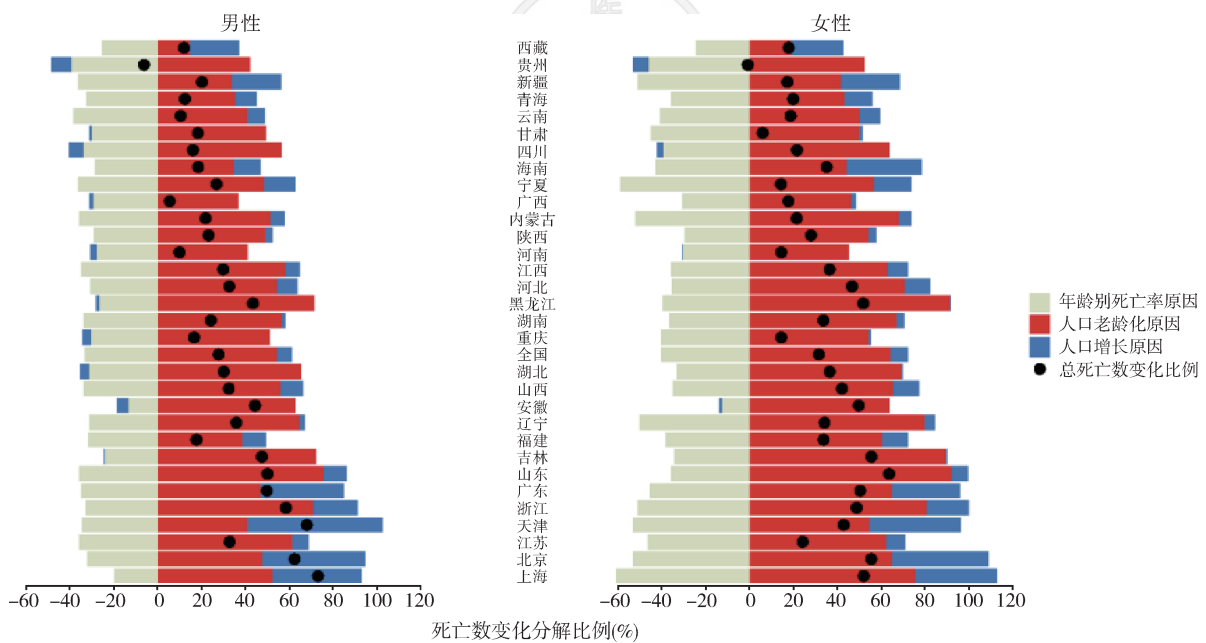


图3 2005-2018年全国及分省死亡数变化原因分解

讨论

本研究基于全国死因监测数据、全国妇幼卫生监测数据及死因监测漏报调查数据,以死亡率及期望寿命评估了全国及分省人群健康水平和差异,及其在2005-2018年间的变化情况。本研究发现,近15年来,我国居民死亡率逐步下降,期望寿命稳步上升且处于较高水平。目前虽与发达国家尚有一些差距,但差距在逐渐缩小,且我国居民的期望寿命均明显高于同为金砖国家的印度、巴西、俄罗斯

等国^[1,26]。这与我国社会经济持续发展,生活质量和教育程度逐步提高,医药卫生体制改革深入推进,卫生服务改善尤其是全民医保体系加快健全等健康融入所有政策密不可分^[27-28]。

本研究估计得到的2005年(73.08岁)、2010年(74.68岁)及2015年(76.28岁)全国期望寿命与国家统计局公布的2005年(72.95岁)、2010年(74.83岁)及2015年(76.34岁)期望寿命几乎一致,说明死因监测数据及本研究方法在准确估计全国及分省期望寿命方面具有较高的可靠性^[8]。然而,

本研究中对部分地区、部分年份的估计结果与当地政府或卫生健康部门公布结果存在一定差异,尤其是发达地区,如上海市、北京市、浙江省等地。从对期望寿命的结果解读及应用来分析其原因为,目前国内死亡率和期望寿命估计的数据来源主要为全国人口普查、人口抽样调查、全国死因监测等大型人群调查或人群监测。由于各类数据收集在抽样设计、样本选择等方面存在一定差异,其结果很难吻合^[29-32]。即使是同一来源数据,不同省份或地区可能由于质量评估、估计方法的差异,其结果仍可能存在一定差异。

尽管我国总体期望寿命普遍得到提高,但提升幅度有所不同,且省际间存在显著差异。发达省份如上海市、北京市等期望寿命已经接近甚至超过了发达国家水平;而西部地区普遍低于全国期望寿命平均水平,欠发达地区如西藏自治区、新疆维吾尔自治区和青海省等省份的情况仍不容乐观;期望寿命呈现出的东、中、西部梯度递减特征没有实质变化^[33]。令人欣慰的是,大部分欠发达省份正以远高于发达省份的增长速度在追赶,尤其在贵州省、云南省,近 15 年来期望寿命均增加了 5 岁以上;但个别非东部地区发达省份,其增长速度则较缓慢,如吉林省、黑龙江省等。因此,需进一步改善目前区域发展不平衡的现状,高度重视我国西部省份的期望寿命提升工作,引导医疗卫生资源在西部地区的优先配置。同时,在发达地区应该注意人口老龄化带来的影响,应该积极倡导国民生活方式的转变和推广健康保健知识的普及,保持健康状态并延长寿命^[30]。

人口老龄化是造成我国居民死亡数显著增加的主要原因,而年龄别死亡率的大幅下降为死亡数下降做出了较大贡献。全国及各省各年龄组死亡率均呈现稳步下降趋势,死亡模式变化趋势则呈现出低年龄组变化显著而高年龄组保持稳定的特点。多数省份的婴幼儿和青壮年人群死亡率下降或与医疗水平的快速发展有关,这与国内其他研究类似^[13, 32]。老龄人口死亡率相对变化不大,而全国及各地的粗死亡率呈现上升趋势,部分原因或与人口老龄化有密切关系^[19]。而相对于人口增加来说,包括年龄别死亡率下降及人口老龄化在内的人群流行病学特征变化,已成为影响我国居民死亡率及期望寿命的推动力^[24]。不同省份之间,3 类原因对死亡数改变的贡献程度有较大差异。欠发达地区如宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区等,其年龄别

死亡率原因在死亡数下降中占比较大;发达地区如上海市、北京市及天津市等,由于城镇化发展及人口流动,其人口增加对死亡数增加的贡献处在全国较高水平;而人口老龄化对死亡数增加最明显为东北部地区,说明该地区的人口老龄化程度较高。所以,掌握引起不同地区死亡数变化的主要原因,对确定优先干预区域或重点干预对象,缩小由过早死亡导致的区域人群健康差异,提出有效的疾病防制策略和目标,以此为切实可行的卫生规划提供重要参考信息和必要依据^[27, 34]。

本研究存在局限性。从数据质量来看,各地死因监测完整性仍是数据质量的重要挑战之一,漏报问题仍然存在,尤其在低龄儿童、经济欠发达地区更为明显,这对分省死亡率及期望寿命估计的准确性和可比性产生较大影响^[13, 35]。从估计方法来看,本研究在国家层面统一基于 GBD 框架,采用了协变量估计儿童和成年人死亡概率及 MLTFS 估计年龄别死亡率的方式^[19]。该方法虽细致,但工作量较大,估计结果很大程度上依赖于协变量纳入标准和数据自身质量,及 MLTFS 在我国人群中的适用性。在数据质量欠佳地区,估计结果可能并不可靠。从健康测算指标来看,期望寿命仅能衡量人群生命长度,无法衡量生命质量,亦无法全面评价区域人群健康水平^[1]。

准确估计的死亡率及期望寿命能够为社会经济领域发展规划及优化卫生资源配置提供重要支撑^[36-38]。进一步完善监测系统,逐步提高数据质量,是死因数据完整性的基础^[7, 36-38]。然而,我国幅员辽阔,不同地区人群健康水平存在高度时空异质性,探索适合我国国情的死亡率和期望寿命估计方法势在必行。除本研究使用的 GBD 框架,国内多项人口学研究均在低龄儿童及高龄老年人漏报率、死亡水平、死亡模式等方面做出了大量研究^[13-15, 29, 31, 39]。其中,多数研究选择了基于模型的年龄别死亡率、死亡概率或生存概率逐步修正方法,即在最大程度保证原始数据特征的情况下,以获得对死亡率和期望寿命的准确估计。如,王金营^[13]使用队列留存法及 Brass Logit 生命表法对 1990 年以来四次人口普查死亡漏报、年龄组死亡概率及寿命水平进行了重新评估计算,发现 2010 年第六次人口普查低龄儿童及高龄老年人漏报严重。曾毅和金沃泊^[40]、段白鸽和石磊^[41]基于 logistic 模型家族 5 类高龄人口死亡率模型对 2000、2010 年人口普查数据中我国 65 岁及以上人群死亡率拟合发现,在

数据质量较高时,我国高龄人口死亡率正在减速。李建新等^[42]则尝试采用 logistic 模型、Kannisto 模型修正 2010 年第六次人口普查数据年龄别死亡率,并基于 Coale-Demeny 生命表和蒋正华^[43]编制的新版模型生命表,来编制中国城乡生命表。尽管如此,由于我国当下社会经济高速发展,人口流动规模空前,老龄化加速,医疗救治水平不断提高,准确掌握区域人群死亡水平及死亡模式,构建全年龄人口死亡模型仍存在一定挑战^[13,29]。因此,各地卫生决策部门应对期望寿命作为单独考核指标持审慎态度,可以通过联合使用健康期望寿命等其他指标,在同时考虑了死亡、患病和伤残对寿命的影响后,全面、综合的评价人群生存长度及生存质量,以此充分理解本地的主要卫生问题和影响因素,在政策制定和实施干预的过程中加以参考,并采取有效的应对措施^[1,7]。

综上所述,2005-2018 年我国居民健康水平得到逐步提高,期望寿命显著增长^[44]。在未来,卫生决策需全面掌握区域主要健康问题,加强以慢性病为主的疾病综合防控,关注老龄人口健康保护,因地制宜地制定区域卫生政策及疾病防控策略措施,以降低人群过早死亡,提升期望寿命,全方位改善人民健康。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 周脉耕,李镒冲,王海东,等. 1990-2015 年中国分省期望寿命和健康期望寿命分析[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(11): 1439-1443. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.11.001.
- [2] Zhou MG, Li YC, Wang HD, et al. Analysis on life expectancy and healthy life expectancy in China, 1990-2015[J]. Chin J Epidemiol, 2016, 37(11):1439-1443. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.11.001.
- [3] 李晓松. 卫生统计学[M]. 8 版. 北京:人民卫生出版社, 2017.
- [4] Li XS. Health statistics[M]. 8th ed. Beijing:People's Medical Publishing House, 2017.
- [5] 谭红专. 现代流行病学[M]. 3 版. 北京:人民卫生出版社, 2019.
- [6] Tan HZ. Modern epidemiology[M]. 3rd ed. Beijing:People's Medical Publishing House, 2019.
- [7] 中央人民政府. 中共中央 国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25) [2020-08-08]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [8] The State Council. The Plan Outline of the Health China Action (2030) was Issued by the State Council and the Central Committee of the Communist Party of China [EB/OL]. (2016-10-25) [2020-08-08]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [9] 中央人民政府. 国务院关于印发“十三五”卫生与健康规划的通知[EB/OL]. (2016-12-27) [2020-08-08]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-01/10/content_5158488.htm.
- [10] The State Council. Announcement of publishing "The 13th Hygiene and Health Planning by the State Council"[EB/OL]. (2016-12-27) [2020-08-08]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-01/10/content_5158488.htm.
- [11] 中央人民政府. 健康中国行动(2019-2030 年)[EB/OL]. (2019-07-15) [2020-08-08]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm.
- [12] The State Council. Health China action (2019-2030) [EB/OL]. (2019-07-15) [2020-08-08]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm.
- [13] 曾新颖,齐金蕾,殷鹏,等. 1990-2016 年中国及省级行政区疾病负担报告[J]. 中国循环杂志, 2018, 33(12): 1147-1158. DOI:10.3969/j.issn.1000-3614.2018.12.002.
- [14] Zeng XY, Qi JL, Yin P, et al. Burden of disease in China and its provinces, 1990-2016[J]. Chin Circ J, 2018, 33(12): 1147-1158. DOI:10.3969/j.issn.1000-3614.2018.12.002.
- [15] 国家统计局. 国家数据(年度数据)[EB/OL]. [2020-08-08]. <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>.
- [16] National Bureau of Statistics. National data (Annual) [EB/OL]. [2020-08-08]. <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>.
- [17] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心, 国家卫生健康委统计信息中心. 中国死因监测数据集-2018[M]. 北京:中国科学技术出版社, 2019.
- [18] National Center for Chronic and Noncommunicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, National Health Statistics Information Center, National Health Commission. China mortality surveillance yearbook, 2018[M]. Beijing: Science and Technology of China Press, 2019.
- [19] Liu SW, Wu XL, Lopez AD, et al. An integrated national mortality surveillance system for death registration and mortality surveillance, China[J]. Bull World Health Organ, 2016, 94(1):46-57. DOI:10.2471/BLT.15.153148.
- [20] Guo K, Yin P, Wang LJ, et al. Propensity score weighting for addressing under-reporting in mortality surveillance: a proof-of-concept study using the nationally representative mortality data in China[J]. Popul Health Metr, 2015, 13:16. DOI:10.1186/s12963-015-0051-3.
- [21] 王琳,王黎君,蔡玥,等. 2006-2008 年全国疾病监测系统死亡漏报调查分析[J]. 中华预防医学杂志, 2011, 45(12): 1061-1064. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2011.12.002.
- [22] Wang L, Wang LJ, Cai Y, et al. Analysis of under-reporting of mortality surveillance from 2006 to 2008 in China[J]. Chin J Prev Med, 2011, 45(12):1061-1064. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2011.12.002.
- [23] 王金营. 1990 年以来中国人口寿命水平和死亡模式的再估计[J]. 人口研究, 2013, 37(4):3-18.
- [24] Wang JY. Trends in life expectancies and mortality patterns in China since 1990: a further examination and analysis[J]. Popul Res, 2013, 37(4):3-18.
- [25] 宋健,张洋. 婴儿死亡漏报对平均预期寿命的影响及区域差异[J]. 人口研究, 2015, 39(3):18-33.
- [26] Song J, Zhang Y. Impacts of infant death under-reporting on life expectancy and their regional disparities[J]. Popul Res, 2015, 39(3):18-33.
- [27] 黄荣清,曾宪新. “六普”报告的婴儿死亡率误差和实际水平的估计[J]. 人口研究, 2013, 37(2):3-16.
- [28] Huang RQ, Zeng XX. Infant mortality reported in the 2010 Census: bias and adjustment[J]. Popul Res, 2013, 37(2): 3-16.
- [29] Wang YP, Li XH, Zhou MG, et al. Under-5 mortality in 2 851 Chinese counties, 1996-2012: a subnational assessment of achieving MDG 4 goals in China[J]. Lancet, 2016, 387(10015): 273-283. DOI: 10.1016/S0140-6736(15) 00554-1.
- [30] Wang HD, Dwyer-Lindgren L, Lofgren KT, et al. Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970-2010: a systematic analysis for the Global Burden of disease study 2010[J]. Lancet, 2012, 380(9859): 2071-2094. DOI:10.1016/S0140-6736(12)61719-X.
- [31] Wang HD, Liddell CA, Coates MM, et al. Global, regional, and national levels of neonatal, infant, and under-5 mortality during 1990-2013: a systematic analysis for the

- Global Burden of Disease Study 2013[J]. *Lancet*, 2014, 384(9947): 957-979. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60497-9.
- [19] GBD2017 Mortality Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality and life expectancy, 1950-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2018, 392(10159): 1684-1735. DOI:10.1016/S0140-6736(18)31891-9.
- [20] Murray CJL, Ferguson BD, Lopez AD, et al. Modified logit life table system: principles, empirical validation and application[R]. Geneva:World Health Organization, 2003.
- [21] 国务院人口普查办公室, 国家统计局人口和就业统计司. 中国 2010 年人口普查资料[M]. 北京:中国统计出版社, 2012.
- Census Office of the State Council, Department of Population and Employment Statistics, National Bureau of Statistics. Tabulation on the 2010 population census of the People's Republic of China[M]. Beijing:China Statistics Press, 2012.
- [22] King G, Tomz M, Wittenberg J. Making the most of statistical analyses: improving interpretation and presentation[J]. *Am J Polit Sci*, 2000, 44(2):347-361. DOI: 10.2307/2669316.
- [23] 周脉耕, 王黎君, 黄正京, 等. 死亡率差别分解法在冠心病死亡率分析中的应用[J]. *中国卫生统计*, 2005, 22(2): 92-94. DOI:10.3969/j.issn.1002-3674.2005.02.009.
- Zhou MG, Wang LJ, Huang ZJ, et al. Application of decomposition of mortality differences in analyzing coronary heart disease[J]. *Chin J Health Stat*, 2005, 22(2): 92-94. DOI:10.3969/j.issn.1002-3674.2005.02.009.
- [24] GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015[J]. *Lancet*, 2016, 388(10053): 1459-1544. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31012-1.
- [25] Gupta PD. Standardization and decomposition of rates: a user's manual[R]. Washington, DC: U. S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, Bureau of the Census, 1993.
- [26] 蔡玥, 孟群, 王才有, 等. 2015、2020 年我国居民预期寿命测算及影响因素分析[J]. *中国卫生统计*, 2016, 33(1):2-4, 8.
- Cai Y, Meng Q, Wang CY, et al. The Estimation of Chinese Life Expectancy in 2015 and 2020 and Influence Factors [J]. *Chin J Health Stat*, 2016, 33(1):2-4, 8.
- [27] Zhou MG, Wang HD, Zeng XY, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2019, 394(10204):1145-1158. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)30427-1.
- [28] 张文娟, 魏蒙. 中国人口的死亡水平及预期寿命评估——基于第六次人口普查数据的分析[J]. *人口学刊*, 2016, 38(3): 18-28. DOI: 10.16405/j. cnki. 1004-129X. 2016. 03.002.
- Zhang WJ, Wei M. The evaluation of the mortality and life expectancy of Chinese population[J]. *Popul J*, 2016, 38(3): 18-28. DOI:10.16405/j.cnki.1004-129X.2016.03.002.
- [29] 崔红艳, 徐岚, 李睿. 对 2010 年人口普查数据准确性的估计[J]. *人口研究*, 2013, 37(1):10-21.
- Cui HY, Xu L, Li R. An evaluation of data accuracy of the 2010 population census of China[J]. *Popul Res*, 2013, 37(1):10-21.
- [30] 舒星宇, 温勇, 宗占红, 等. 对我国人口平均预期寿命的间接估算及评价——基于第六次全国人口普查数据[J]. *人口学刊*, 2014, 36(5):18-24. DOI:10.3969/j.issn.1004-129X. 2014.05.002.
- Shu XY, Wen Y, Zong ZH, et al. Indirect estimation and evaluation of China's average life expectancy[J]. *Popul J*, 2014, 36(5):18-24. DOI:10.3969/j.issn.1004-129X.2014.05.002.
- [31] 王金营, 戈艳霞. 2010 年人口普查数据质量评估以及对以往人口变动分析校正[J]. *人口研究*, 2013, 37(1):22-33.
- Wang JY, Ge YX. Assessment of 2010 census data quality and past population changes[J]. *Popul Res*, 2013, 37(1): 22-33.
- [32] 杨明旭, 鲁蓓. 中国 2010 年分省死亡率与预期寿命——基于各省第六次人口普查资料[J]. *人口研究*, 2019, 43(1): 18-35.
- Yang MX, Lu B. An assessment of mortality and life expectancy for China's provinces: based on the 2010 provincial census data[J]. *Popul Res*, 2019, 43(1):18-35.
- [33] 杨东亮, 王晓璐. 中国人口预期寿命的省际差异与空间相依特征[J]. *社会科学战线*, 2016(4):172-179.
- Yang DL, Wang XL. Characteristics of provincial disparities and spatial correlations of life expectancy in Chinese population[J]. *Soc Sci Front*, 2016(4):172-179.
- [34] 王艳红, 李立明. 中国 1990-2005 年不同时期城乡人群期望寿命差异分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2008, 29(3): 262-266. DOI:10.3321/j.issn:0254-6450.2008.03.013.
- Wang YH, Li LM. A comparison of life expectancy between the urban and rural residents in China, 1990-2005[J]. *Chin J Epidemiol*, 2008, 29(3): 262-266. DOI: 10.3321/j. issn:0254-6450.2008.03.013.
- [35] Zeng XY, Adair T, Wang LJ, et al. Measuring the completeness of death registration in 2 844 Chinese counties in 2018[J]. *BMC Med*, 2020, 18(1):176. DOI:10. 1186/s12916-020-01632-8.
- [36] Abouzahr C, de Savigny D, Mikkelsen L, et al. Civil registration and vital statistics: progress in the data revolution for counting and accountability[J]. *Lancet*, 2015, 386(10001):1373-1385. DOI:10.1016/S0140-6736 (15)60173-8.
- [37] Phillips DE, Abouzahr C, Lopez AD, et al. Are well functioning civil registration and vital statistics systems associated with better health outcomes? [J]. *Lancet*, 2015, 386(10001): 1386-1394. DOI: 10.1016/S0140-6736(15) 60172-6.
- [38] Lopez A, Mikkelsen L, Rampatige R, et al. Strengthening civil registration and vital statistics for births, deaths and causes of death: resource kit[R]. Geneva: World Health Organization, 2012.
- [39] 李成, 米红, 孙凌雪. 利用 DCMD 模型生命表系统对“六普”数据中死亡漏报的估计[J]. *人口研究*, 2018, 42(2):99-112.
- Li C, Mi H, Sun LX. The estimation of death underreporting in the 2010 population census based on DCMD model life tables[J]. *Popul Res*, 2018, 42(2):99-112.
- [40] 曾毅, 金沃泊. 中国高龄死亡模式及其与瑞典、日本的比较分析[J]. *人口与经济*, 2004(3):8-16.
- Zeng Y, Jin WB. Chinese oldest-old mortality and its comparison with Sweden and Japan[J]. *Popul Econom*, 2004(3):8-16.
- [41] 段白鸽, 石磊. 我国高龄人口死亡率减速: 偏差还是事实[J]. *统计研究*, 2015, 32(9):56-67. DOI: 10.3969/j.issn.1002-4565.2015.09.007.
- Duan BG, Shi L. Deceleration in the age pattern of old-age mortality rates in China: biases or facts[J]. *Stat Res*, 2015, 32(9):56-67. DOI:10.3969/j.issn.1002-4565.2015.09.007.
- [42] 李建新, 刘瑞平, 张莉. 中国城乡生命表编制方法探析[J]. *中国人口科学*, 2018(3):62-72.
- Li JX, Liu RP, Zhang L. Exploring methods of making urban and rural life tables in China[J]. *Chin J Popul Sci*, 2018(3): 62-72.
- [43] 蒋正华. 中国区域模型生命表(简略生命表拓展版)[M]. 北京:中国人口出版社, 2016.
- Jiang ZH. China regional model life tables (Abridged life tables extended version) [M]. Beijing: China Population Publishing House, 2016.
- [44] 周脉耕, 梁晓峰. 降低疾病负担, 促进全民健康[J]. *中国循环杂志*, 2018, 33(12): 1145-1146. DOI: 10.3969/j. issn. 1000-3614.2018.12.001.
- Zhou MG, Liang XF. Decrease burden of disease, promote health for all[J]. *Chin Circ J*, 2018, 33(12):1145-1146. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.12.001.1