

# 新疆城乡人口死亡水平分析

李建新,刘梅,刘瑞平  
(北京大学社会学系,北京100871)

**【摘要】**基于2010年第六次人口普查数据,并与历次人口普查死亡率对比后,发现整体上新疆人口死亡水平呈不断下降趋势;新疆男性人口年龄别死亡率显著高于女性,城镇低于农村;与2010年全国平均水平相比,新疆婴儿死亡率仍处于较高水平。通过数据质量评估,发现新疆人口普查数据存在较为严重的年龄堆积,以及婴幼儿、15~29岁青年和70岁及以上老年人口死亡数据不准等问题。利用Kannisto模型和CD模型生命表对新疆人口婴幼儿死亡概率以及高龄老人死亡模式进行修正和调整,并尝试使用多种组合方法从新疆城乡结构差异视角,对新疆人口的死亡水平和模式进行了估算和分析。

**【关键词】**第六次人口普查 死亡水平 Kannisto模型 模型生命表

**【DOI】**10.15884/j.cnki.issn.1007-0672.2020.02.004

**【收稿日期】**2019-10-08

**【中图分类号】**C924.24

**【文献标志码】**A

**【文章编号】**1007-0672(2020)02-0039-13

**【基金项目】**新疆维吾尔自治区高校科研计划项目课题:“新疆少数民族现代化与人口发展”(项目编号: XJEDU2017RI012)。

**【作者简介】**李建新,新疆伊宁人,北京大学社会学系教授,博士生导师,研究方向:人口学、人口社会学;刘梅,河南三门峡人,北京大学社会学系博士研究生,研究方向:人口社会学;刘瑞平,河南安阳人,北京大学社会学系博士研究生,研究方向:人口社会学。

## 一、引言

死亡是影响人口再生产的重要因素,死亡人口统计和对死亡数据的分析是了解一个国家或地区死亡水平及死亡模式的重要内容。死亡水平不仅与人类生命周期有关,反映着人口的寿命状况,更重要的是还反映着一个地区的社会经济发展水平,包括医疗卫生保健水平以及社会政策保障水平。随着社会经济的发展,人们生活水平和医疗卫生保障水平的提高,直接表现出的是人口的健康状况不断改善、死亡水平不断下降、人口平均寿命不断延长。因此对人口普查数据的死亡水平分析成为了解人口基本发展状况和预测未来人口趋势的重要基础。

人口学一般通过人口普查数据对死亡水平进行分析,而在此之前首先需要对人口普查数据质量进行评估。新疆人口和全国数据一样都存在一定程度的数据质量问题。以往研究发现新疆历次人口普查数据均存在年龄漏报、误报和高报问题,死亡人口数据同样也存在死亡人数漏报和年龄误报问题,尤其突出体现在婴幼儿和高龄老人阶段(李树茁,1994<sup>[1]</sup>;黄荣清,2003<sup>[2]</sup>;黄荣清,2005<sup>[3]</sup>)。根据“五普”和“六普”资料,新疆在2000年和2010年普查时点内,婴儿死亡率分别为31.08‰和8.15‰,十年内新疆婴儿死亡率下降了近70%。黄荣清等(2013)对新疆“六普”中婴儿死亡率进行修正,修正后的婴儿死亡率应为24.4‰(其中男性婴儿死亡率为26.47‰,女性为22.21‰),根据此估计,新疆婴儿死亡漏报率约为66%<sup>[4]</sup>。除了死亡漏报之外,早在20世纪80年代已有学者发现新疆维吾尔自治区人口的死

亡年龄分布,存在十分明显的逢5、逢10的堆积以及高龄老人年龄高报问题(原华荣,1987<sup>[5]</sup>;杨云彦,1988<sup>[6]</sup>)。新疆人口年龄堆积主要在于以维吾尔族为主的新疆少数民族人口堆积(杨云彦,1988<sup>[6]</sup>;李建新等,1993<sup>[7]</sup>;查瑞传等,1993<sup>[8]</sup>)。维吾尔族人口更倾向于“0”结尾的年龄,年龄越大,年龄偏好越大;女性比男性年龄堆积现象严重(李建新等,1993<sup>[7]</sup>;查瑞传等,1993<sup>[8]</sup>)。年龄堆积的原因则主要有受教育水平、民汉年龄记忆方式差异(查瑞传等,1993<sup>[8]</sup>;李建新,1994<sup>[9]</sup>)、数字偏好或年龄偏好(李建新,1994<sup>[9]</sup>)、维族人民尊老习惯导致年龄高报(黄荣清,1993<sup>[10]</sup>;查瑞传等,1993<sup>[8]</sup>;李建新,1994<sup>[9]</sup>)等。

关于新疆人口漏报、年龄误报的研究从20世纪80年代第三次人口普查就已经开始,主要集中在新疆人口普查数据中的年龄堆积等问题,关于死亡水平的分析相对缺乏;同时由于新疆人口普查中年龄误报和漏报较为严重,因此给新疆死亡水平的估计增加了难度,对于新疆死亡水平和死亡模式的估计较少。基于此,本文运用1990年以来三次人口普查数据,在对三次普查数据中新疆死亡数据质量评估和分析的基础上,通过使用生命表修正方法对新疆人口普查数据进行调整修正,进而从城乡结构差异的视角分析新疆人口死亡水平和死亡模式。

## 二、新疆人口普查数据质量评估

### (一) 历次普查分年龄、性别死亡率对比

图1和图2分别为全国与新疆1990~2010年三次人口普查男性和女性的死亡率对比,从下面两幅图形的死亡率趋势可以看出,1990年全国死亡率曲线与2000年新疆死亡率曲线高度重合,说明新疆人口转变与全国相比晚十年左右,同样趋势还有2010年新疆死亡率曲线与2000年全国死亡率曲线高度重合,体现了新疆人口转变的相对滞后性特点(李建新等,2019<sup>[11]</sup>)。具体分年龄别死亡率来看,首先在婴幼儿阶段,整体上三次人口普查新疆婴幼儿死亡率呈不断下降趋势,均高于全国平均水平。从下降幅度来看,全国婴儿死亡率平均水平在1990~2000年这十年间降幅极小,在2000~2010年这十年间降幅较大;对新疆而言,新疆婴儿死亡率始终高于同期全国平均水平,并且在2000~2010年十年间大幅下降。正常水平下,新疆2010年婴儿死亡率应与2000年全国水平大致相同,但新疆2010年婴儿死亡率显著低于2000年全国平均水平,说明新疆婴儿死亡率存在较为严重的漏报问题。其次,在青少年阶段(15~29岁)人口,国际上研究发现,在15至29岁青少年阶段的死亡率普遍出现“隆起”的上升趋势,男性比女性更为明显(Goldstein, 2011<sup>[12]</sup>; Remund et al., 2017<sup>[13]</sup>),这是由于交通事故以及其他意外造成的死亡率的上升

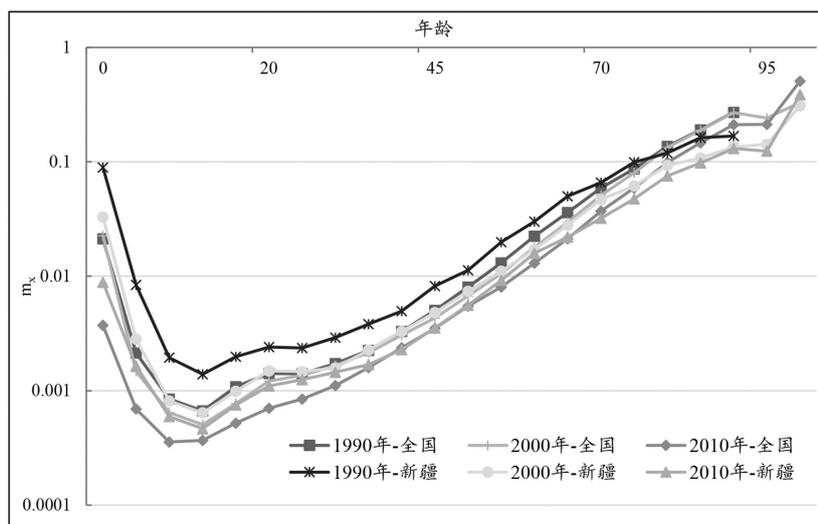


图1 全国与新疆历次普查男性分年龄死亡率变化

资料来源:《中国2010年人口普查资料》,中国统计出版社,2012;《中国2000年人口普查资料》,中国统计出版社,2002;《中国1990年人口普查资料》,中国统计出版社,1992;《新疆维吾尔自治区2010年人口普查资料》,中国统计出版社,2012;《新疆维吾尔自治区2000年人口普查资料》,中国统计出版社,2002;《新疆维吾尔自治区1990年人口普查资料》,中国统计出版社,1992。

引起的(Zhao, 2003<sup>[4]</sup>)。从图1和图2中可以看出,1990年和2000年全国与新疆男性青少年死亡率均出现“隆起”现象,而女性并不明显,由于我国大陆地区男性死亡率异常发生较多的是90岁以上高龄阶段,女性则在20~39岁中青年阶段,因此男性青少年死亡率的“隆起”现象为正常现象,女性没有“隆起”的现象是由于死亡报告误差造成的异常现象(黄荣清, 2003<sup>[2]</sup>)。2010年第六次普查数据显示,全国男性几乎没有出现青少年死亡率的“隆起”现象,而新疆男性“隆起”趋势明显放缓;从女性图形来看,“隆起”趋势始终不如男性明显,且在2010年与全国平均水平一样,完全没有呈现这一特点。六普死亡数据中“隆起”趋势基本消失的原因可能是由于2000~2010我国流动人口非常活跃,对流动青壮年人口存在重复登记,有研究发现,“六普”中15~24岁年龄人口重报严重,其中男性重报率为6.57%,女性重报率更为严重,为8%(崔红艳等, 2013<sup>[15]</sup>;侯亚杰、段成荣, 2018<sup>[16]</sup>)。新疆人口中心偏西北部,汉族和少数民族人口分布格局呈现南北疆分异状态,以天山为界,南疆以维吾尔族聚居为主,北疆以汉族聚居为主,且汉族的城镇人口比例较高,多数少数民族人口在农村(杨振等, 2016<sup>[17]</sup>;李松等, 2015<sup>[18]</sup>;李建新、常庆玲, 2015<sup>[19]</sup>)。而2010年新疆青少年死亡率没有“隆起”除了重复登记导致死亡率偏差外,还有可能由于流动人口的选择性,即更健康的人口才最可能选择流动,近十年来,新疆汉族人口数量增加主要与迁移性人口有关,西部大开发政策实施后,北疆地区吸引了较多南疆人口及外来人口到此务工和经商(李建新、常庆玲, 2015<sup>[19]</sup>;杨振等, 2016<sup>[17]</sup>),大量劳动力流动人口流入新疆可能降低该年龄阶段的死亡率,从而抹平死亡率波动趋势,造成死亡率的“隆起”现象消失。最后,在60岁及以上的老年人口死亡率方面,从2000年第五次人口普查起,新疆男性和女性老年人死亡率呈现出低于全国平均水平的异常现象,其中男性在70岁以前死亡率低于全国平均水平,而女性稍晚于男性,在75岁左右低于全国平均水平,说明了新疆60岁及以上老年人死亡率存在较为严重的漏报问题。有研究发现2010年普查数据中老年人口死亡漏报现象比较严重,男性老年人口死亡漏报率高于女性(王金营、戈艳霞, 2010<sup>[20]</sup>;张文娟、魏蒙, 2016<sup>[21]</sup>)。

## (二) 2010年新疆分城乡死亡数据质量评估

图3~图5分别显示了2010年新疆与全国分城乡、年龄、性别死亡率对比,首先从新疆与全国死亡率比较情况来看,2010年新疆婴幼儿死亡率高于全国平均水平,5~9岁组儿童死亡率新疆男性最高,新疆女性与全国男性死亡水平大致重合,全国女性死亡率最低;15~29岁青少年死亡率男性显著高于女性,且新疆男性具有死亡率上升“隆起”现象,全国和新疆女性并未发现这一特征;35~59岁中青年死亡率水平全国男性与新疆男性大致相同,都显著高于女性,65岁及以上老年人口死亡水平新疆低于

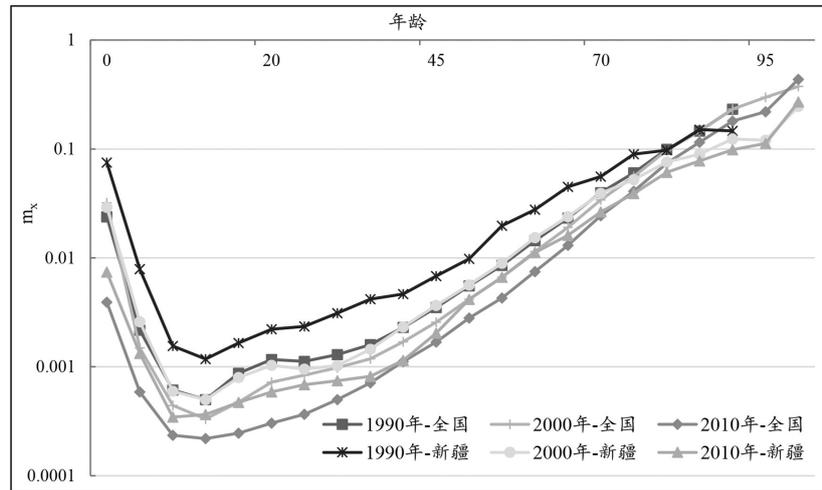


图2 全国与新疆历次普查女性分年龄死亡率变化

资料来源:《中国2010年人口普查资料》,中国统计出版社,2012;《中国2000年人口普查资料》,中国统计出版社,2002;《中国1990年人口普查资料》,中国统计出版社,1992;《新疆维吾尔自治区2010年人口普查资料》,中国统计出版社,2012;《新疆维吾尔自治区2000年人口普查资料》,中国统计出版社,2002;《新疆维吾尔自治区1990年人口普查资料》,中国统计出版社,1992。

全国平均水平,导致这种现象的原因有三个:第一是数据质量问题,新疆65岁及以上老年人存在死亡漏报;第二是健康选择性,即新疆活过65岁及以上的老年人的身体状况比全国老年人的平均健康水平更高,因此死亡率低于全国平均水平;第三是因为新疆65岁及以上老年人出现迁出现象,导致新疆老年人的死亡低于其他地方。分性别来看,新疆婴幼儿死亡率女性略低于男性,但全国和新疆男性死亡率普遍高于女性。

从图4对比全国城镇和新疆城镇分年龄、性别死亡率来看,新疆城镇婴幼儿死亡率与全国城镇婴幼儿死亡率趋势大致相同,15岁及以上男性死亡率高于女性。其中新疆婴幼儿死亡率高于全国,并在15~29岁阶段死亡率显著“隆起”,高于全国城镇平均水平。值得注意的是,全国城镇60岁及以上老年人死亡率男性高于女性但性别差异逐渐缩小,新疆高龄男性老人死亡率在92岁以后波动较大,并在95岁左右出现断崖式下降,高龄女性死亡率缓慢上升,这可能与新疆汉族高龄老人死亡漏报以及高龄人数较少产生的不稳定有关。对比全国城镇和新疆城镇死亡率水平,可以发现,新疆城镇男性和全国

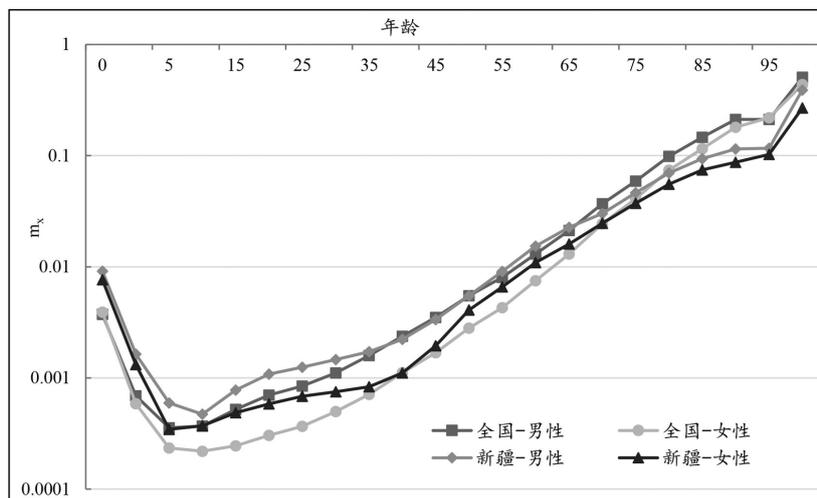


图3 全国与新疆分年龄、性别死亡率

资料来源:《中国2010年人口普查资料》,中国统计出版社,2012;《新疆维吾尔自治区2010年人口普查资料》,中国统计出版社,2012。图4、图5同。

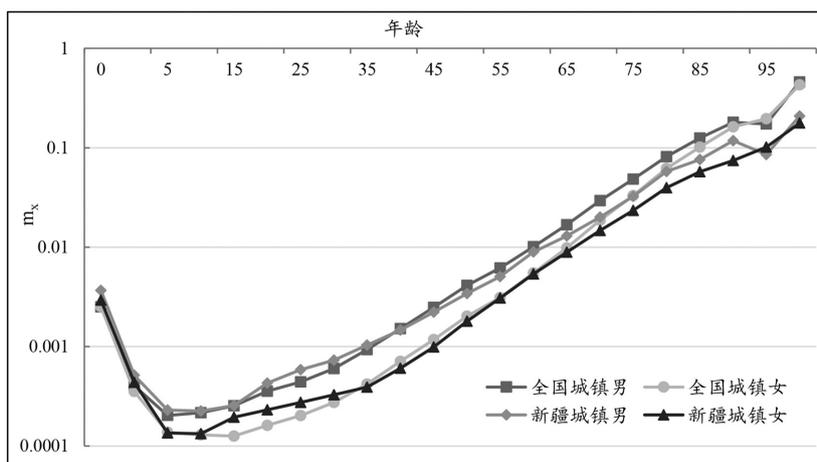


图4 全国城镇与新疆城镇分年龄、性别死亡率

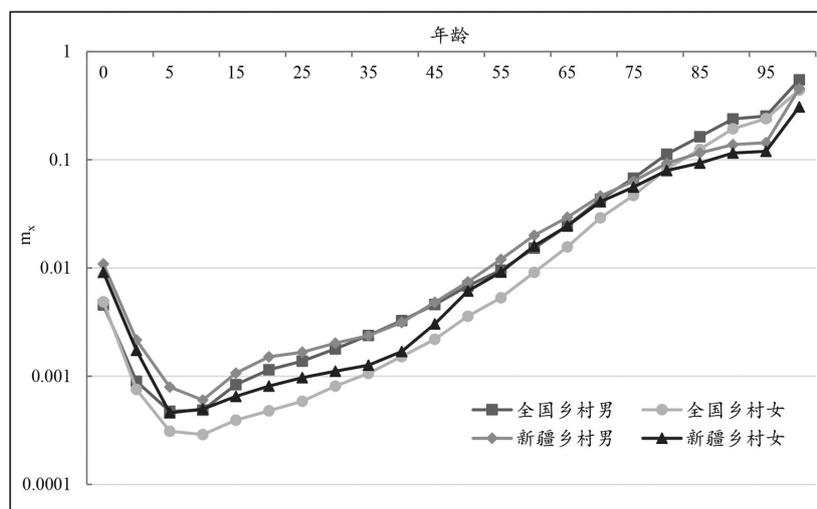


图5 全国农村与新疆农村分年龄、性别死亡率

城镇男性死亡率在39岁有个交叉,之后新疆城镇男性逐渐低于全国城镇男性死亡率平均水平,新疆城镇女性则在50~64岁重合后,在65岁及以后低于全国城镇女性死亡率。由此可见,新疆老年人,特别是70岁及以上中高年龄老人死亡率偏低,存在较大的数据质量问题。

对比全国农村与新疆农村死亡率水平(如图5所示),新疆农村婴幼儿死亡率显著高于全国平均水平,并且男性高于女性,这一性别差异正好与全国相反,全国农村婴幼儿死亡率女性高于男性。在10~14岁与55~69岁年龄阶段,新疆乡村女性死亡率与全国乡村男性死亡率有所重合,新疆男性则在35~49岁与全国乡村男性死亡率重合。在5~14岁年龄阶段,新疆男性死亡率高于全国乡村男性,全国乡村女性死亡率最低。而且15~39岁年龄阶段,新疆男性死亡率存在明显的“隆起”,女性则没有这一特点。新疆乡村人口死亡率存在较大的性别差异,总体上男性大于女性,男性死亡率曲线更为平滑,女性死亡率波动较大。与全国乡村人口死亡率相比,新疆乡村70岁及以上男性死亡率低于全国乡村男性,新疆80岁及以上高龄农村女性死亡率低于全国乡村女性。由此可见,新疆乡村70岁及以上男性和80岁及以上高龄女性死亡数据存在一定的漏报问题。

从图3~图5中可以看出,新疆城镇婴幼儿死亡率与全国城镇发展趋势大致相同,但新疆乡村婴幼儿死亡率高于全国乡村,中青年年龄段,呈现男性高于女性特征。就老年阶段死亡率而言,发现新疆60岁及以上老年人,尤其是70岁及以上中高年龄老人的死亡率均低于全国平均水平。15~29岁青年阶段,新疆城镇和乡村男性呈现出死亡率上升的“隆起”现象,而女性则未显示这一特征。新疆城镇人口和乡村男性人口死亡率曲线较为平滑,而乡村女性死亡率曲线波动较大。

### (三)新疆人口年龄堆积问题

2010年新疆总人口为21815815人,其中男性11270147人,女性10545668人,性别比为106.87。从图6新疆2010年“六普”人口年龄性别结构金字塔图中可以看出,新疆仍有较大比重的青壮年劳动力人口,70岁及以上的老年人口较少,仍保持着较高出生率带来的人口自然增长状态。

截至2010年第六次人口普查标准时点11月1日零时,新疆乡村人口多于城镇人口,其中城镇人口为9335752人,占新疆总人口的42.79%,统计的乡村人口一共有12480063人,占新疆总人口的57.21%。图7、图8分别反映了新疆2010年分城乡人口年龄性别结构金字塔图,从以下3个人口金字塔图中可以看出新疆人口年龄性别结构具有较大的城乡差异,新疆城镇人口与乡村人口具有截然不同的人口结构,城镇人口年龄结构已经呈现出底部收缩的人口再生产类型,老龄化特征明显。受人口机械迁移影响,新疆20~49岁青壮年人口居多,而新疆乡村人口则仍然具有出生率高、死亡率低,人口自然增长率较高的特点。并且从人口结构金字塔图形可以看出,新疆农村人口结构呈底部宽、顶部尖的形状。

此外,另一个十分显著的特征是,无论是新疆总人口年龄性别结构金字塔还是分城乡人口结构金字塔图,都可看出2010年新疆单岁组“六普”数据中依然存在十分明显的年龄堆积问题,主要表现在新疆乡村人口年龄堆积,尤以逢“0”堆积特点突出(如图8)。

为进一步印证2010年新疆人口数据年龄堆积问题,本文采取国际通用的年龄偏好指数和惠

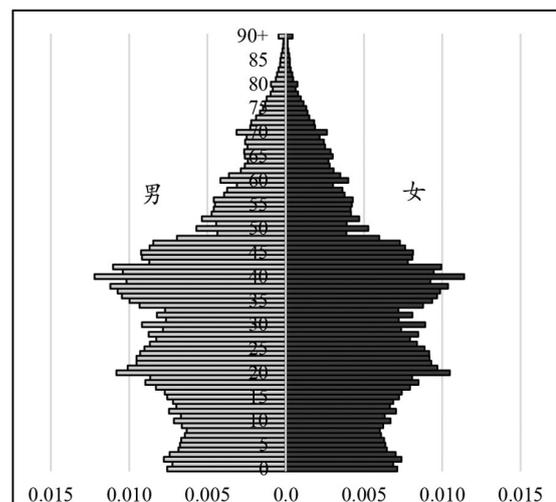


图6 新疆2010年人口金字塔

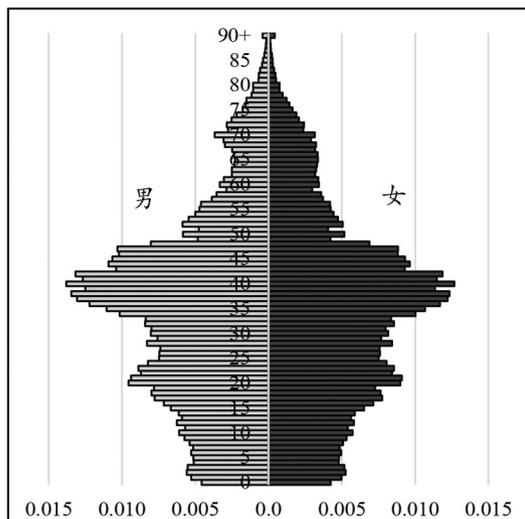


图7 新疆2010年城镇人口金字塔

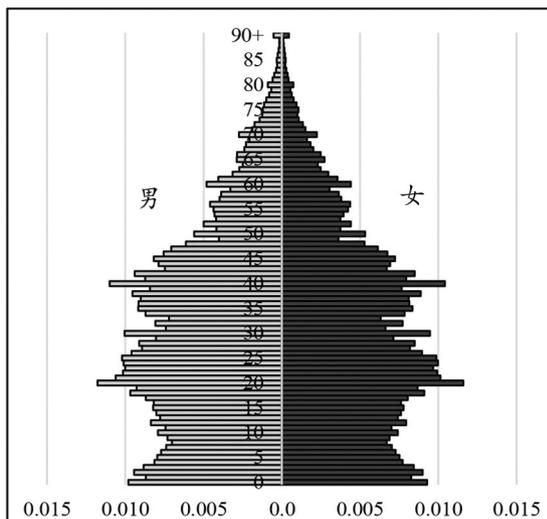


图8 新疆2010年乡村人口金字塔

资料来源:《新疆维吾尔自治区2010年人口普查资料》,中国统计出版社,2012。

普尔指数(Whipple's Index,又称为“韦伯指数”)来检验。首先使用惠普尔指数对总体年龄结构进行检验,惠普尔指数取值范围在100~500之间,普遍认为当没有任何年龄堆积时,惠普尔指数应在100~110之间,当惠普尔指数大于130时,说明年龄堆积比较严重,数据不可接受(黄荣清,1993<sup>[10]</sup>)。年龄偏好指数(IAP<sub>a</sub>)是对特定年龄上的堆积指数进行检验,年龄偏好指数越接近100,说明数据质量越好,大于110说明存在堆积现象,指数越大说明堆积现象越严重。

从表1可以看出,对比新疆和全国惠普尔指数,全国城镇和乡村惠普尔指数均在100以下,没有年龄堆积现象,而新疆2010年惠普尔指数为107.05,尚在正常范围内,但具体分城乡来看,新疆乡村惠普尔指数达到112.02,而城镇仅101.22,说明新疆乡村仍然存在一定的年龄堆积现象。总体来说2010年新疆惠普尔指数已经处于正常范围,然而仅从这一指标中难以看出新疆年龄堆积的严重程度,由此结合年龄偏好指数(如图9)可以看出新疆乡村年龄堆积主要集中在逢5、逢0,尾数为0的年龄偏好较为严重。分性别来看(表2),新疆乡村女性年龄偏好比男性更为严重。说明2010年新疆农村依旧存在较为严重的年龄偏好现象,这一逢5、逢0的年龄尾数偏好特点女性更为突出,新疆数据质量依旧存在较为严重的年龄误

表1 2010年新疆和全国惠普尔指数

	新疆	全国
总计	107.05	98.84
城镇	101.22	98.74
乡村	112.02	98.95
乡村男性	110.97	
乡村女性	113.15	

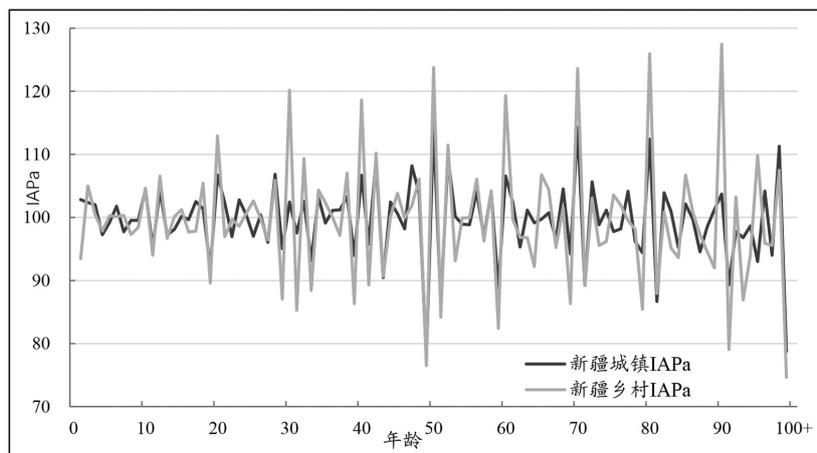


图9 新疆城镇和乡村年龄偏好指数

表2 2010年新疆乡村人口年龄偏好指数

年龄	合计	男	女	年龄	合计	男	女
20	112.94	111.50	114.44	60	119.30	118.57	120.11
25	102.60	102.33	102.89	65	106.76	104.83	108.87
30	120.16	118.23	122.27	70	123.60	122.62	124.81
35	102.31	101.77	102.91	75	103.56	101.56	105.95
40	118.63	117.28	120.08	80	125.94	123.92	128.42
45	103.83	103.84	103.82	85	106.72	105.19	108.69
50	123.75	121.73	125.94	90	127.47	121.65	134.47
55	99.95	98.74	101.23	95	109.80	106.78	113.17

资料来源:《新疆维吾尔自治区2010年人口普查资料》,中国统计出版社,2012。

报问题,并且在评定数据质量时不能仅凭惠普尔指数,而应该结合其他方法来进一步检验城乡、性别和年龄差别。

### 三、新疆人口死亡数据的调整方法与结果

#### (一)死亡水平调整方法

以往对婴幼儿死亡水平调整方法主要是通过死亡率外部关系和内部关系两种评估方式,而死亡率外部关系稳定性较弱,会使调整结果出现较大的误差。已有研究表明基于寇尔—德曼西区模型生命表(下文简称为CD模型),建立死亡概率与平均预期寿命之间的方程关系比较稳定,而采用10~14岁组死亡概率的方程对婴幼儿死亡概率调整的结果更加稳定、合理(李建新等,2018)<sup>[22]</sup>。因此本文参照此种方法对新疆婴幼儿死亡概率进行修正,建立的回归方程如下所示,方程(1)为男性,该方程解释力 $R^2$ 为0.997;方程(2)为女性,其解释力为0.996,可见两个方程对预期寿命和10~14岁组死亡概率的拟合度很高。

$$e_{(10-14)_i} = 25.60 - 6.10 \ln(q_{(10-14)_i}) \quad (i=50, 61 \dots 100) \quad (1)$$

$$e_{(10-14)_i} = 27.56 - 6.13 \ln(q_{(10-14)_i}) \quad (i=50, 61 \dots 100) \quad (2)$$

对于老年人口死亡率调整方面,学者较多地运用各种模型主要对高龄老年人口的死亡水平进行拟合,然后外推至100岁左右的老年死亡水平,以达到对高龄老年人口死亡水平的修正目的。已有研究发现运用Kannisto模型对80岁及以上的高龄老年人口死亡率的拟合效果较好(Thatcher et al., 1998<sup>[23]</sup>),曾毅和金沃泊(2003)<sup>[24]</sup>通过对中国1990年人口普查数据中的高龄老年人口的死亡模式研究,发现Kannisto模型对中国汉族80岁及以上高龄老年人的死亡率拟合效果较好,因此,本文采用Kannisto模型来调整新疆城镇高龄人口死亡率。可能受死亡漏报和误报影响,新疆2010年普查数据中82岁以上高龄老年人死亡率波动较大,出现了下降的非正常现象,因此不适合将80岁及以上的年龄段用于模型拟合;已有研究发现Kannisto模型也可以对65岁及以上更宽年龄阶段的老年人口死亡水平进行拟合(段白鸽、石磊,2015<sup>[25]</sup>;Gu et al., 2016<sup>[26]</sup>)。因此本文选取城镇65~82岁老年人死亡数据作为模型拟合数据,外推至100岁老年人死亡概率,以达到对新疆城镇老年人的死亡调整。但是Kannisto方法并不适合对新疆农村老年人口的死亡水平进行调整,因为新疆农村老年人死亡率较高,老年人口数量较少,导致死亡率波动较大,并且前文已经表明新疆少数民族的年龄堆积问题严重,因此对新疆农村老年人口死亡水平的任何一段的正确假设都是不合理的。鉴于此,本文对新疆农村老

年人口死亡水平的调整方法与婴幼儿死亡率调整方法相同,通过建立同一个方程,找出处于预期寿命之间的两张模型生命表,然后插值出相应的模型生命表,以达到对新疆婴幼儿和老年人死亡水平的调整。另外,为了进行对比,本文运用Kannisto模型和CD模型生命表两种方法对新疆65岁及以上城镇老年人的死亡概率进行调整。

## (二)新疆城乡死亡概率的调整结果

### 1. 运用CD模型生命表对新疆婴幼儿以及老年人口死亡概率的调整

从对新疆整体男性和女性的死亡概率调整可以看出,调整后的婴儿死亡率远高于婴儿死亡率原始值,但是调整后的幼儿死亡概率反而低于原始值(如下表3)。除了低龄组,其他各年龄组的死亡概率调整值都高于原始值。分性别来看,调整后的男性死亡概率在15~29岁有明显的隆起特征,女性则不明显;调整后的男性死亡概率在35岁以后逐渐高于原始值,调整后的女性死亡概率十分平滑,大大修正了原始值的异常波动。从调整前后的老年人口死亡概率来看,调整后的老年人口死亡概率都高于原始值,调整后的高龄老年人口死亡概率不再有骤然下跌的异常现象,而是呈减速上升趋势。

从性别差异来看,调整后城乡中年年龄组人口的死亡概率性别差异小于调整前。分性别对新疆乡村的死亡概率调整,调整后的婴儿死亡率远高于原始值。整体来看死亡概率年龄趋势,发现新疆城镇人口死亡概率调整幅度较大,乡村女性死亡概率15~49岁中年年龄组调整幅度较大,城镇和乡村60岁以上老年人口死亡概率调整幅度较高。调整前后,新疆乡村男性在5~39岁基本上是重合的,乡村女性则在55~69岁完全重合。调整后的中年年龄组的死亡概率性别差异比原始值缩小。

比较死亡概率调整前后的城乡差异,发现除了婴幼儿和老年人口死亡概率,利用模型生命表调整的乡村男性的死亡概率与原始值基本一致,整体上城乡调整后死亡概率十分平滑,这说明,利用模型生命表来对新疆死亡数据调整具有合理性。分年龄段来看调整值和原始值,可以发现城乡

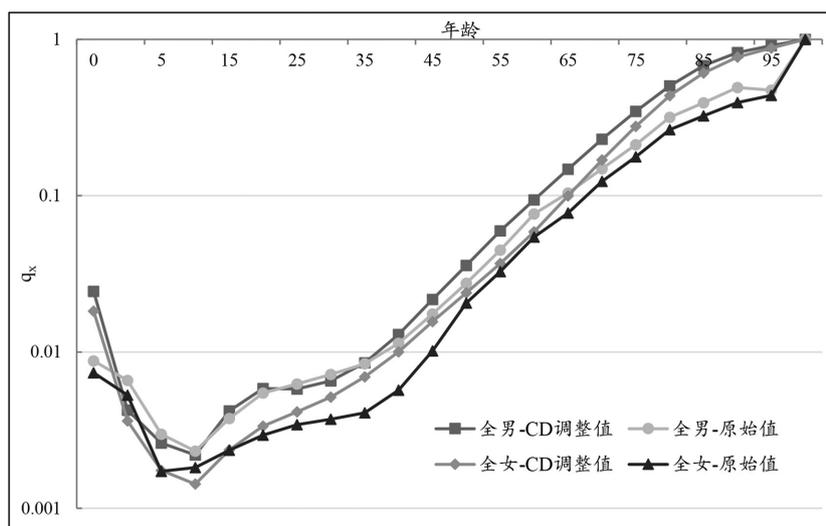


图10 新疆分年龄、性别死亡概率调整

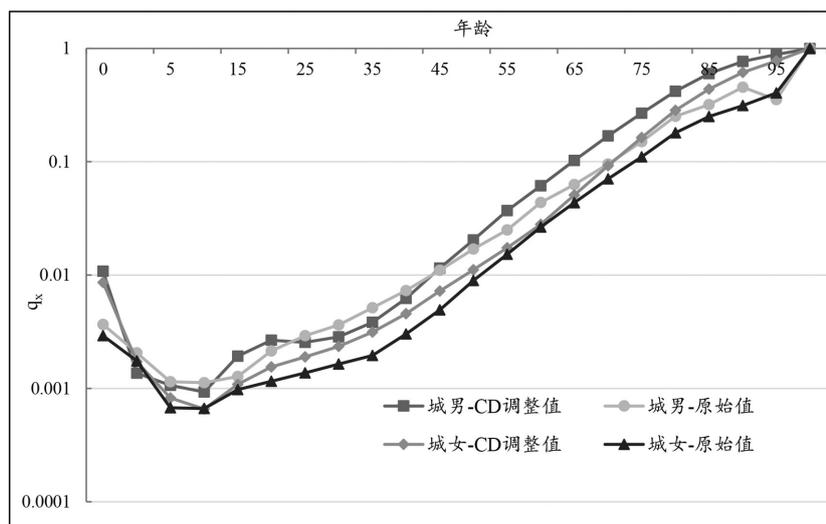


图11 新疆城镇分年龄、性别死亡概率调整

婴儿死亡率调整值都高于原始值,这说明城乡婴儿死亡率都存在一定的漏报,尤其是乡村婴儿死亡率调整幅度比城镇更高,说明新疆乡村婴儿死亡数据质量更差。而比较城乡幼儿死亡概率的调整,发现幼儿死亡概率的调整值均低于原始值,可能是因为幼儿死亡年龄的误报,比如婴儿死亡误报成幼儿死亡,导致幼儿死亡率升高。比较城乡15~29岁的青少年死亡概率调整结果,发现调整后的乡村男性的青少年死亡概率与原始值的凸起一致,而调整后的城镇男性的青少年死亡概率的凸起更加明显,改变了原始值平滑曲线。按照乡村男性青少年死亡概率的凸起现象以及调整后的

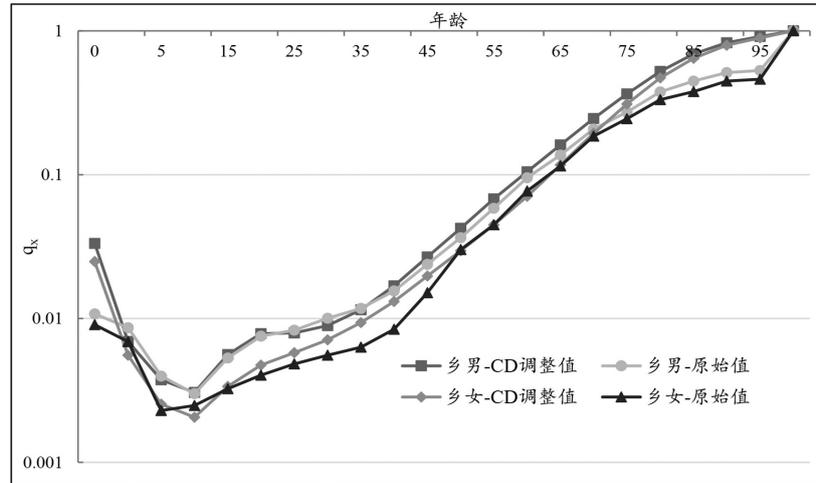


图12 新疆乡村分年龄、性别死亡概率调整

表3 婴儿死亡率和幼儿死亡概率的调整结果(%)

新疆	分性别	婴儿死亡率		幼儿死亡概率	
		原始值	调整值	原始值	调整值
全省	男	8.78	24.47	6.57	4.24
	女	7.36	18.26	5.30	3.62
城镇	男	3.67	10.83	2.06	1.36
	女	2.92	8.60	1.74	1.72
乡村	男	10.77	33.29	8.63	6.94
	女	9.06	24.89	6.91	5.55

的城镇男性青少年的死亡概率现象来看,城镇男性青少年的死亡概率的原始值没有呈现出凸起现象,究其原因,可能因为存在一定程度的城镇男性青少年的死亡漏报现象;另外也可能是流动人口健康选择性把新疆整体城镇的青少年死亡凸起抹平,新疆城镇受到流入人口的影响,只有那些更健康的人口才最有可能流入新疆,因此流入的健康人口可能拉低新疆城镇本地的死亡概率。而对于女性,发现城乡女性青少年的死亡概率在调整前后都没有显示出凸起现象。比较城乡老年人口的死亡概率调整,可以看出新疆70岁及以上老年人的死亡概率调整幅度较大,而对于城乡90岁及以上的高龄老年人口死亡概率的调整幅度最大,调整后的高龄老年人口在呈现逐渐上升趋势,而不再存在像原始值那样出现突然断崖式下降的现象。

2. 运用 Kannisto 模型对新疆城镇65岁及以上老年人口死亡概率的调整

本文利用新疆城镇年龄别死亡率数据,通过 Kannisto 模型对新疆城镇老年人死亡数据拟合,以达到对新疆城镇老年人死亡概率的调整。新疆城镇人口高龄死亡概率原始值在92岁以后波动较大,男性在95岁出现断崖式下降,女性死亡概率缓慢上升(如图13所示)。从两个模型对新疆城镇65岁及以上老年人死亡概率的调整曲线来看,CD模型生命表和Kannisto模型拟合值调整结果均高于原始值,上升曲线较为平滑,没出现较大幅度的波动。其中,Kannisto模型对新疆城镇人口拟合值略高于CD模型生命表调整值,二者死亡概率曲线上升速度和趋势十分吻合,这两种方法相互印证了新疆70岁以上高龄老人存在较为严重的漏报和误报问题。分性别来看,新疆城镇男性死亡概率原始值在95岁有个交叉,低于女性,而CD模型生命表调整值和Kannisto模型拟合值都显示出男性高于女性的现象。

(三)死亡概率调整后的平均预期寿命比较

如前文所述,新疆城乡人口中的婴幼儿和60岁以上老年人死亡数据存在较严重的漏报、误报现象,本文利用模型生命表法,通过对新疆“六普”中不同年龄阶段的死亡概率进行调整,设定了a、b、c、d、e五种调整方案,调整结果比较如表4所示。与未调整的平均预期寿命原始值相比,调整方案a(如果仅

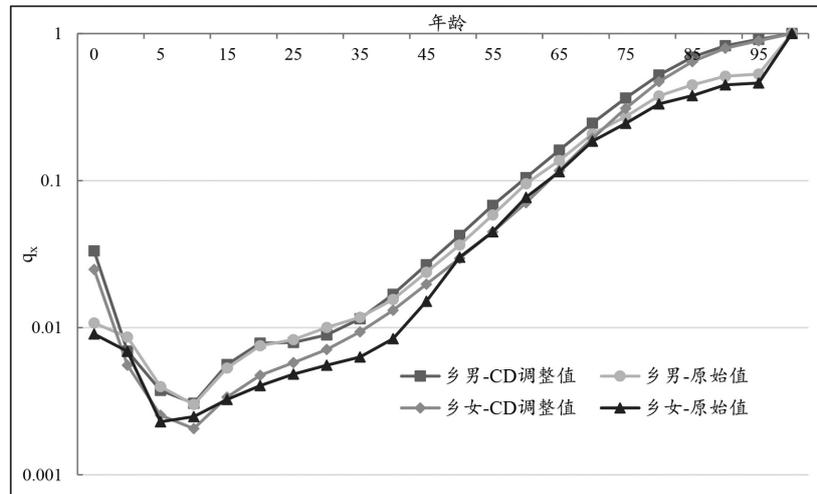


图13 新疆城镇65岁以上老人死亡调整结果对比

对婴幼儿死亡概率进行调整)对平均预期寿命的调整幅度小于1.6岁,其中调整幅度最大的是乡村男性,为1.51岁;对婴幼儿调整后的城镇男性和女性的平均预期寿命高于80岁,尤其是城镇女性的平均预期寿命仍然高达86.36岁,因此仅对婴幼儿死亡水平的调整显示是不合理的。如果按照方案b对死亡概率进行调整(对婴幼儿和60岁及以上的老年人口的死亡概率同时进行调整),对原始的平均预期寿命的调整幅度则大大提高,其中对乡村人口的调整幅度最低,女性和男性分别为2.91岁、3.47岁;对城镇男性和女性的调整幅度最高,分别为5.77岁、4.85岁。与调整方案b相比,如果按照方案c对不同年龄阶段的死亡概率进行调整(对婴幼儿、青少年和老年人口的死亡概率同时调整),则对原始平均预期寿命的下降调整的幅度增加较小,增加调整幅度最多的是对乡村女性的调整,增加幅度为0.08,而对乡村男性调整的增加幅度极小,仅为0.01。这说明,乡村男性青少年数据质量比女性要好,前文发现乡村男性青少年死亡率调整值和原始之拟合度很高,因此对其预期寿命的调整幅度较小。按照调

表4 不同程度调整后的平均预期寿命的结果比较

调整来源	全省		城镇		乡村	
	男	女	男	女	男	女
六普数据原始值	75.65	79.83	82.07	86.86	71.80	75.38
统计公布(调整漏报)	70.30	74.86				
本文调整(岁)						
a. CD调整婴幼儿死亡概率	74.62	79.08	81.54	86.36	70.29	74.28
b. CD调整婴幼儿和老年死亡概率	70.94	75.16	76.30	82.01	68.33	72.47
c. CD调整婴幼儿、青少年和老年死亡概率	70.92	75.01	76.25	81.95	68.32	72.39
d. CD调整全年龄阶段死亡概率	70.38	74.48	76.04	81.58	68.00	71.96
e. CD调整婴幼儿、Kannisto模型对高龄调整			75.99	81.15		
调整幅度(与原始值相比)						
a. CD调整婴幼儿死亡概率	-1.02	-0.74	-0.53	-0.49	-1.51	-1.10
b. CD调整婴幼儿和老年死亡概率	-4.71	-4.67	-5.77	-4.85	-3.47	-2.91
c. CD调整婴幼儿、青少年和老年死亡概率	-4.73	-4.73	-5.82	-4.91	-3.48	-2.99
d. CD调整全年龄阶段死亡概率	-5.26	-5.35	-6.03	-5.27	-3.80	-3.42
e. CD调整婴幼儿、Kannisto模型对高龄调整			-6.08	-5.71		

整方案d(对全年龄阶段死亡概率进行调整),相比于调整方案c,调整方案d对原始平均预期寿命的调整幅度进一步增加,调整幅度最大的仍然是乡村女性,增加幅度为0.43,对城镇男性、城镇女性和乡村男性的调整幅度相对较小,分别为0.21、0.36和0.32。按照对全年龄阶段死亡概率调整方案d来看,城镇的平均预期寿命的调整幅度高于乡村,其中城镇男性调整幅度最高,为6.03岁。调整方案e利用CD模型生命表和Kannisto模型分别只对新疆城镇婴幼儿和65岁及以上的老年人的死亡概率进行调整,调整后的城镇人口预期寿命男性为75.99岁,女性为81.15岁,这一结果与CD调整全年龄阶段死亡概率调整结果更为接近。对比这五种调整方案后可知,CD调整全年龄阶段死亡概率效果最好,结果与调整漏报后的统计公报最为接近,CD调整婴幼儿、Kannisto模型调整高龄老人的拟合结果调整幅度最大,并且与CD全年龄阶段死亡率调整结果更为接近。

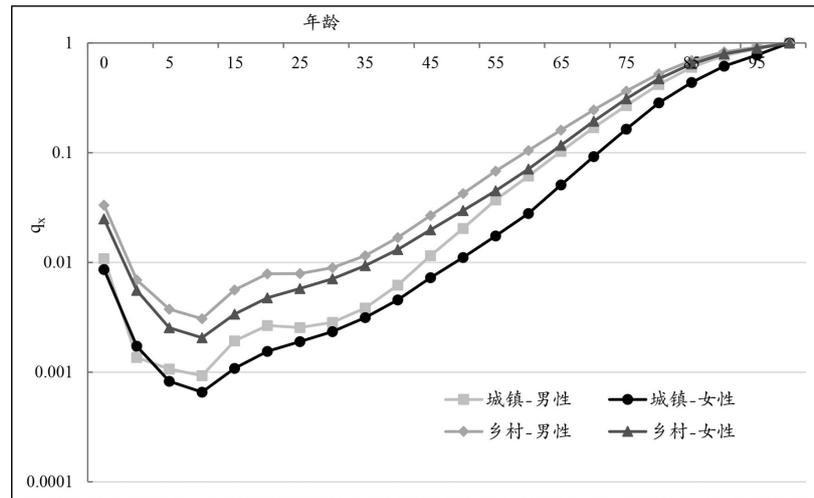


图14 新疆CD模型生命表调整全年龄阶段结果的城乡比较

(四)新疆城乡之间的死亡水平的特点及差异

基于CD模型生命表对新疆死亡水平的调整结果(如图14所示),发现调整后新疆死亡水平具有较大的城乡差异和性别差异。首先在各年龄段上调整后乡村死亡概率远高于城镇,乡村男性死亡概率最高,城镇女性死亡概率最低。其次,从调整后死亡概率曲线来看,城乡死亡概率曲线呈现较为相似的特征,男性死亡概率曲线波动较大,女性死亡概率曲线波动十分稳定,其中波动最大的是城镇男性死亡概率曲线。再次,在55~89岁年龄组上城镇男性死亡概率逐渐与乡村女性死亡概率曲线靠近,说明,新疆城镇男性老人的死亡率逐渐升高,接近乡村女性老人死亡水平。最后分性别来看,无论是城镇还是乡村,男性死亡概率高于女性。从整体来看,新疆城镇比乡村死亡概率性别差异大,具体体现在15~24岁和45~89岁两个年龄组上,尤其是在60岁左右城镇性别差异达到最大。乡村整体性别差异较小,在5~19岁年龄段上死亡概率性别差异较大,但没有城镇的差异大。调整后城镇婴儿死亡概率性别差异小于乡村,调整后的城镇男性和乡村男性在15~29岁年龄段上都有明显的凸起特征,女性这一特征并不明显。

#### 四、结 论

本文基于新疆2010年第六次人口普查数据,对数据质量进行评估,发现新疆“六普”数据显示出较为严重的人口年龄堆积、婴幼儿死亡率漏报、中青年重报和65岁及以上老年人口死亡漏报、高报等问题。运用CD模型生命表对新疆“六普”数据中的城乡婴幼儿死亡率和65岁及以上老年人死亡概率进行调整,同时采用Kannisto模型对新疆城镇65岁及以上老年人死亡概率进行调整,将其结果与CD模型生命表调整结果进行补充对比分析。调整结果显示,新疆男性和女性婴儿死亡率调整后分别为24.47‰和18.26‰,略低于黄荣清和曾宪新(2013)<sup>[4]</sup>调整的男性婴儿死亡率26.47‰和女性婴儿死亡率22.21‰。根据新疆六普数据计算的预期寿命男性和女性分别为75.65岁和79.83岁,这一结果显然

高估了新疆人口的预期寿命。CD调整全年龄段死亡概率后预期寿命分别为男性70.38岁,女性74.48岁,而Kannisto模型对新疆城镇人口死亡率调整后的预期寿命结果略高于CD全年龄段调整结果。最终结果显示,CD模型生命表调整的平均预期寿命与统计公布数据十分接近,进一步验证了这一方法的合理性,为未来新疆死亡水平调整提供了新的思路和选择性。CD模型生命表不仅适用于婴幼儿和高龄老人死亡率的调整,而且也有助于调整其它年龄段,因此本文认为,类似于新疆这类婴幼儿漏报、中青年重报、高龄老人漏报和误报等数据质量较差的地区死亡概率调整,CD模型生命表仍具有一定的参考价值。

本文研究发现,新疆死亡水平具有较大的城乡和性别差异,具体体现在乡村死亡水平高于城镇,男性死亡水平高于女性。首先从婴儿死亡率来看,调整后的婴儿死亡率城镇男性和女性分别为10.83‰和8.60‰,而乡村男性和女性婴儿死亡率高达33.29‰和24.89‰,城镇婴儿死亡率大大低于乡村,且城镇婴儿死亡率性别差异显著小于乡村;从调整后的预期寿命来看,CD调整全年龄段后的预期寿命与统计公布结果更为接近,按照这一方案调整后的城乡预期寿命,城镇男性和女性分别为76.04岁和81.58岁,而乡村分别为68岁和71.96岁,这一对比结果依然显示出新疆人口预期寿命具有较大的城乡差异,其中城镇人口预期寿命的性别差异大于乡村,同时体现了城镇女性较高的生存概率特征。最终结果显示,新疆乡村男性婴儿死亡率最高,且人口预期寿命最低。根据流行病转变理论,伴随着现代化的进程和人口的老龄化,人口的死因模式从以营养不良和传染病为主向以慢性非传染性疾病为主转变,从新疆城乡婴儿死亡水平来看,目前新疆城镇已经完成了流行病转变并逐步接近全国水平,处于第三阶段逐步向第四阶段过渡时期,即处于从退行性和人为疾病期向慢性退行性疾病延迟期过度阶段,而新疆农村流行病转变明显较为滞后,其婴儿死亡水平依然在20‰以上,甚至男性婴儿死亡率更是超过了30‰,可以看出新疆乡村处于第二时期即传染病流行衰退期向第三时期退行性和人为疾病期转变阶段(Omran, 1971<sup>[27]</sup>;Hugo, 1986<sup>[28]</sup>)。由此说明了未来新疆城乡需建立差异化的医疗卫生保障体系和公共卫生策略,着重解决乡村妇幼保健水平,改善公共卫生环境和提高婴幼儿的营养水平,旨在降低婴儿死亡率,尤其是男婴死亡率;而新疆城镇需将婴儿死亡率稳定在较低水平的基础上,进一步加强对城镇老年人口的关注,提高医疗水平、推广新技术应用和改善老年人生活水平,减少慢性退行性疾病发病率,逐步降低老年人死亡率。其次,新疆城乡幼儿死亡概率调整后低于原始值,可能与新疆人口婴儿死亡年龄高报有关,具体原因还需进一步研究。最后,在15~29岁青少年阶段,新疆男性人口出现死亡率上升的“隆起”现象,尤以农村男性特征更为明显,城镇男性死亡概率调整后出现这一特征,原始值并未显示这一特点,可能与汉族流动人口重复登记有关。新疆男性青少年人口的“隆起”现象,对未来我国各地区探索人口死亡规律及其“隆起”具有参考意义,对这种死亡率突然“隆起”的原因以及死因分析还有待于进一步深入探讨。✱

#### 参考文献:

- [1] 李树茁. 80年代中国人口死亡水平和模式的变动分析——兼论对1990年人口普查死亡水平的调整[J]. 人口研究, 1994(2):37-44.
- [2] 黄荣清. 年龄别死亡率数据异常的检验与讨论[J]. 人口与经济, 2003(6):10-15.
- [3] 黄荣清. 20世纪90年代中国人口死亡水平[J]. 中国人口科学, 2005(3):11-20+95.
- [4] 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(2):3-16.
- [5] 原华荣. 新疆维吾尔自治区人口的年龄和死亡年龄堆积[J]. 西北人口, 1987(4):5-6.
- [6] 杨云彦. 新疆人口年龄堆积现象比较研究[J]. 西北人口, 1988(4):39-44+64.
- [7] 李建新, 乔晓春, 杨力民. 新疆人口年龄堆积现象分析——新疆人口年龄堆积现象研究报告之一[J]. 人口研究, 1993

- (4):24-28.
- [8] 查瑞传,乔晓春.新疆维吾尔族人口年龄堆积原因的初步分析[J].中国人口科学,1993(1):24-29.
- [9] 李建新.新疆少数民族地区人口年龄堆积现象的分析[J].新疆大学学报(哲学社会科学版),1994(1):34-37.
- [10] 黄荣清.中国百万以上人口的民族在人口普查时年龄申报的准确性[J].中国人口科学,1993(5):7-17.
- [11] 李建新,杨珏,姜楠.结构差异视角下的新疆人口转变[J].西北人口,2019(3):23-33.
- [12] Goldstein J R. A Secular Trend toward Earlier Male Sexual Maturity: Evidence from Shifting Ages of Male Young Adult Mortality [J]. Plos One, 2011(8):e14826.
- [13] Remund A., Camarda C G., Riffe T. A Cause-of-death Decomposition of the Young Adult Mortality Hump [R]. Mpidr Working Papers, 2017.
- [14] Zhao Z. On the Far Eastern Pattern of Mortality [J]. Population Studies, 2003(2): 131-147.
- [15] 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(1):10-21.
- [16] 侯亚杰,段成荣.对中国人口普查低龄人口数据的再认识[J].中国人口科学,2018(2):89-102+128.
- [17] 杨振,雷军,段祖亮,董洁芳,苏长青.新疆人口的空间分布特征[J].地理研究,2016(12):2333-2346.
- [18] 李松,张凌云,刘洋,慕群高.新疆主要民族空间分布格局演变——基于1982~2010年人口普查数据[J].人口研究,2015(4):78-86.
- [19] 李建新,常庆玲.新疆各主要民族人口现状及变化特征[J].西北民族研究,2015(3):21-36+47.
- [20] 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(1):22-33.
- [21] 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(3):18-28.
- [22] 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+127.
- [23] Thatcher A R, Kannisto V, Vaupel J W. The Force of Mortality at Ages 80 to 120 [M]. Odense Denmark Odense University Press, 1998.
- [24] Zeng Y, Vaupel J W. Oldest-Old Mortality in China [J]. Demographic Research, 2003(7):215-244.
- [25] 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(9):56-67.
- [26] Gu D, Huang R, Andreev K, et al. Assessments of Mortality at Oldest-old Ages by Province in China's 2000 and 2010 Censuses [J]. International Journal of Population Studies, 2016(2):1-25.
- [27] Omran A R. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change [J]. The Milbank Quarterly, 2005(4):731-757.
- [28] Hugo G. Australia's Changing Population: Trends and Implications [M]. Melbourne: Oxford University Press, 1986.

### Death Level Analysis of Urban and Rural Population in Xinjiang

LI Jian-xin, LIU Mei, LIU Rui-ping

(Department of Sociology, Peking University, Beijing 100871, China)

**[Abstract]** Based on the sixth population census data in 2010, this paper compared the mortality levels of previous population censuses, and found that the mortality rate in Xinjiang is decreasing. The age-specific mortality rate of male population in Xinjiang is significantly lower than that of female population, and that of urban population is lower than that of rural areas. Compared with the country in 2010, infant mortality in Xinjiang is still at a high level. Through the data quality assessment, it is found that there is a serious age accumulation in the population census data of Xinjiang, as well as inaccurate death data of infants, young people aged 15~29 and elderly people aged 70 or above. In this paper, Kannisto model and CD model life table were used to modify and adjust the infant death probability and the mortality patterns of the elderly in Xinjiang population. We also try to estimate and analyze the death rate and pattern of the population by using a variety of combination methods from the perspective of urban and rural structural differences.

**[Key words]** The Sixth Census; Mortality Level; Kannisto Model; Model Life Table