

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2018.0029

“区域模型生命表”在古人口学研究中的应用

李楠^{1,2}

1. 北京大学考古文博学院, 北京 100871; 2. 北京大学中国考古学研究中心, 北京 100871

摘要: 作为普通生命表的归纳总结, “模型生命表”反映了人口发展的普遍现象和内在规律。本文将“区域模型生命表”引入古人口学研究, 以大甸子墓地为例对婴幼儿组和高龄组死亡人数进行了调整。根据校正后数据所编制的简略生命表, 该遗址人口平均预期寿命下降为 24.12 岁, 年龄别死亡率曲线呈更加合理的“U”型。鉴于古人口学中样本容量和代表性往往较差, 引入“区域模型生命表”对偏差数据校正后再进行人口研究将使所得结论更加合理可靠。

关键词: 区域模型生命表; 古人口学; 大甸子墓地; 婴幼儿死亡率; 平均预期寿命

中图分类号: Q983; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2019)01-0098-09

Application of the Regional Model Life Tables in Paleodemography

LI Nan^{1,2}

1. School of Archaeology and Museology, Peking University, Beijing 100871;
2. Center for the Study of Chinese Archaeology, Peking University, Beijing 100871

Abstract: As a summary of normal life tables, model life tables reflect many universal phenomena and internal disciplines of demography and thus play an important role in modern demographic analysis. In this article, Coale-Demeny's regional model life tables are introduced into the paleodemographical research. Take Dadianzi cemetery for example, we first adjust the distribution of age at death, especially the death number of the infant and the old, in light of archaeological context and anthropological studies. Then, we use the adjusted data to reconstruct the abridged life table of this site, according to which the average life expectancy is lowered to 24.12 years old. Correspondingly, age-specific mortality shows the typical U-shaped curve, which is more reasonable than before from the perspective of demography. Considering the limitation of traditional life table method in paleodemography, we should be fully aware that it is essential to evaluate the size and representativeness of a sample before the subsequent demographic analysis.

收稿日期: 2017-05-18; 定稿日期: 2018-03-27

基金项目: 国家社科基金重大科研项目“周原地区商周时期的聚落与社会”(12&ZD150)

作者简介: 李楠(1991-), 女, 河南省商丘人, 北京大学考古文博学院在读博士生, 主要从事夏商周考古及古人口学研究。

E-mail: lenapku@163.com

Citation: Li N. Application of the Regional Model Life Tables in Paleodemography[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2019, 38(1): 98-106

Regional model life tables can be used as a reference in the process of adjusting the biased raw data, which will promote the development of paleodemography in the future.

Key words: Regional model life tables; Paleodemography; Dadianzi cemetery; Infant and child mortality; Average life expectancy

人口作为构成社会的基本要素，其自身的规模、结构和变迁对劳动分工、资源利用、财富分配、婚姻家庭等产生了深远影响，是历史研究中不可忽视的问题。史前及原史时期由于缺乏文献记载，古人口学成为获知当时人口状况的主要途径，相关研究方法的改进显得尤为重要。因此，本文针对目前单一生命表法在古人口学研究中的局限，尝试引入“区域模型生命表”对原始数据进行校正，以期更加接近古代人口的真实情况。

1 生命表在古人口学中的应用及其局限

生命表，又称“寿命表”（Life Table），是反映在封闭人口条件下的一批人出生后陆续死亡的全部过程的一种统计表^[1]。1662年，英国统计学家约翰·格兰特（John Graunt）首次提出“生命表”概念并编制了第一张生命表^[2]。20世纪六七十年代随着人骨鉴定技术的发展，古人口学逐渐走向成熟并将生命表引入研究中^[3]。自此，许多遗址纷纷通过编制生命表的方法重建古代人口^[4]，“生命表法”成为古人口学研究的主流途径。

我国的古人口学研究起步较晚但近年来发展迅速，这一点在生命表的应用上尤为显著。20世纪90年代以来，潘其凤^[5]、韩康信^[6]、朱泓^[7]、宋先杰^[8]、原海兵^[9]等多位学者利用新石器及夏商周时代各遗址的人骨数据编制了总人口及男女两性简略生命表，并对人口的平均预期寿命和年龄别死亡率进行了初步探讨。但长久以来，古人口学重建出的生命表中婴儿死亡率偏低而青壮年死亡率较高，进而导致总人口的预期寿命显著偏高^[10]。由于此类死亡情况违背了人类一般性生理规律，且不见于任何现存或历史记录中的人口，我们认为这是一种“伪人口死亡模式”，形成原因主要有以下三点：

首先，葬俗差异及保存状况导致墓地中的婴儿个体偏少或缺失。新石器时代，早夭婴幼儿往往不葬入墓地，而是采用瓮棺葬等形式埋在居址的附近^[11]。编制生命表时若仅以墓地材料为数据来源，样本存在明显年龄偏差，从而导致婴幼儿组死亡率过低甚至趋近于零^[12]。生命表中越是低龄组死亡率波动对平均预期寿命影响越大^[13]，婴儿死亡率更是成为影响人口平均预期寿命最敏感的指标，其数值偏低必然会对整个死亡模式产生显著影响。其次，人骨鉴定技术准确性上低龄组明显好于高龄组，50岁以上个体因缺乏良好的鉴定方法而难以对年龄进行更准确的判断^[14]。目前古人口学研究中多将60岁作为寿命上限值，很可能低估古人的最高寿命从而使死亡年龄结构进一步向青壮年集中。最后，个体总数过少也使得构建起的生命表本身无法排除数据随机波动的影响。现代人口学一般认为，人口规模超过300万人的地区适于编制完全生命表，人口规模小于30万时可编制简略生命表，而当人口只有几百人时因随机误差过大不宜编制生命表^[1]。古人口学研究中保

存较好的墓地中个体数一般仅有数百人，考虑到人骨年龄鉴定的误差，以此为据建立起的生命表精度有限。

有鉴于此，越来越多的学者开始意识到依靠单一材料、单一方法建立起的生命表存在严重偏差，提高生命表方法的有效性必须建立在对原始数据的评估和校正上^[8, 15]。但这种修正必须具备坚实的理论基础且符合人口发展的一般规律，否则将会对后续研究的结论产生不利影响。

2 “区域模型生命表”的概念及其价值

人口死亡作为群体现象受自然因素影响和社会经济制约，具有较强的规律性。20世纪50年代以来，人口学家尝试从大量实际生命表中抽象出能够代表死亡率一般类型的标准表，即“模型生命表”。目前来看，“模型生命表”主要有联合国1955年模型生命表、寇尔-德曼“区域模型生命表”、里德曼-布瑞斯模型生命表、布拉斯逻辑特生命表系统、联合国为发展中国家编制的模型生命表五种^[16]。

“区域模型生命表”由美国著名人口学家安斯利·寇尔（Ansley J. Coale）和保罗·德曼（Paul Demeny）于1966年提出，他们通过对326个实际生命表的分析将不同社会发展水平下的人口死亡模式分为南、北、东、西四组，每组包括24级死亡水平下的总人口及男女两性生命表。1983年，两人又根据最新人口资料对“区域模型生命表”进行了系统修正，提高了各组模型中人口的最高寿命及女性平均预期寿命上限，并增加了1级死亡水平与其相适应^[17]。

现代人口学中，“模型生命表”在修匀质量欠佳的统计数据、间接估计死亡率及人口发展预测等方面都有重要应用。寇尔和德曼的“区域模型生命表”因数据来源可靠、实际效果较好而成为国际上应用最普遍的一种模型生命表。由于“区域模型生命表”反映了具有普遍意义的人类死亡模式，西方学者还将其引入现代人类学研究中。20世纪60-90年代，南希·豪威尔（Nancy Howell）^[18]、金姆·希尔（Kim Hill）^[19]等人对当时仍维持狩猎-采集经济形态的族群的人口状况进行了调查，发现其存活曲线、年龄结构等都与“区域模型生命表”中西区模式（Model West）反映出的规律相一致。这启示我们“区域模型生命表”作为现代人口学中一种成熟的理论模型，完全可以尝试应用在对古代人口的研究中。

3 “区域模型生命表”的应用实例

3.1 材料

考虑到样本容量及保存状况，本文研究材料取自内蒙古敖汉旗大甸子墓地，详细信息以《大甸子——夏家店下层文化遗址与墓地发掘报告》（以下简称《大甸子》）中“附录五 墓葬登记总表”为准。整个墓地共发掘墓葬798座，除9座合葬墓外其余均为单人一次葬，其中年龄可辨者657人、性别可辨者664人（男性331人、女性333人）。据

此，潘其风先生建立起大甸子墓地人口简略生命表，计算出总人口的平均预期寿命 (e_0^0) 为 28.28 岁，男女两性的平均预期寿命 (e_0^0) 分别为 30.86 岁、31.85 岁^[20]。

3.2 方法

由于保存状况和鉴定技术存在差异，墓地中一般青壮年个体数量最多、年龄鉴定的准确度也较高，婴幼儿组和高龄组则会有明显缺失或偏差。因此，本文尝试借助考古学背景和人类学资料并利用“区域模型生命表”对婴幼儿组和高龄组数据进行适当调整，再通过编制简略生命表的方法对该遗址人口状况进行探讨。

3.2.1 数据调整

婴幼儿组方面，我们观察到大甸子墓地中墓圪长度与墓主死亡年龄相关。10 岁以上各年龄组墓主的墓圪平均长度在 193.7-215.4cm 之间，而 0-10 岁墓主的墓圪平均长度仅为 145.7cm，明显小于 10 岁以上墓主（图 1）。

考虑到大甸子墓地成人身高在 156.34-176.06cm 之间^[20]，而已知年龄的墓主中墓圪长度小于 156cm 的墓葬共 70 座，其中 60 座即 85.7% 都属于 0-10 岁组。以此比例计算，大甸子墓地中墓圪长度小于 156cm 但墓主年龄未知墓葬共 65 座，其中 85.7% 即 56 座墓葬的墓主年龄也应该在 0-10 岁。另外，据《大甸子》报告可知墓地中还有残墓 51 座，“墓主骨骼除 M1214 外皆为幼童”，又可增加 0-10 岁组个体 50 人。以上共新增 0-10 岁组个体 106 人。

统计“区域模型生命表”西区模式死亡水平在 1 级 (Male, $e_0^0=20$)—9 级 (Male, $e_0^0=40$) 时低龄组人口死亡情况，可发现 0-1 岁、1-5 岁及 5-10 岁的死亡人口之比大概在 11:4.6:1 附近浮动。这一比例反映了在较低平均预期寿命下婴幼儿组的一般死亡规律。据此，我们可将新增的 106 婴幼儿个体重新分配至各年龄组内。

高龄组方面，根据现代人类学调查结果可知狩猎-采集社会人口中虽然高龄者极为

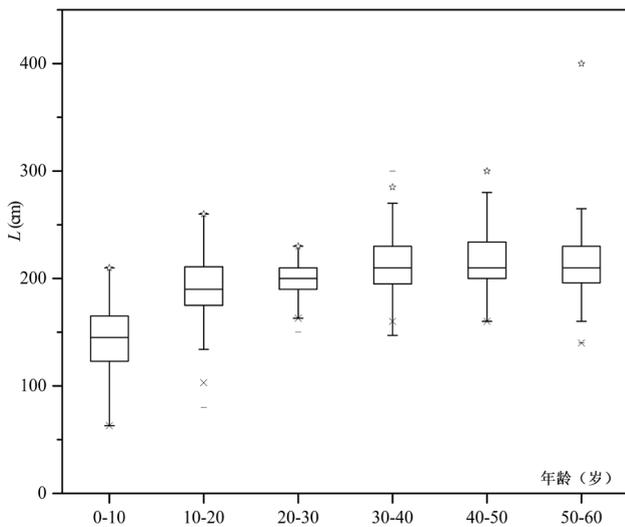


图 1 大甸子墓地不同年龄段墓主的墓圪长度箱点图

Fig.1 Box-and-dot plot of grave length in Dadianzi cemetery

罕见但最高寿命却可达 80-90 岁，如非洲南部的 Dobe !Kung 人群最高寿命为 88 岁^[18]，巴拉圭东部的 Ache 人群最高寿命为 84 岁^[19]。因此，我们将大甸子墓地人口的最高寿命从 60 岁提高至 80 岁，并参考这些人群中高龄人口在各年龄段死亡人数比例对 50 岁以后所有个体的死亡年龄分布进行调整。特别指出，所有数据在调整时都尽量与原有的男女性别比例相一致，少数性别不明的个体也按此性别比例分配至两性个体中（表 1）。

表 1 大甸子墓地人骨死亡年龄、性别分布
Tab.1 Distribution of age at death in Dadianzi cemetery

年龄组 (岁)	男性	女性	不明	合计	男性 (调整后)	女性 (调整后)	合计 (调整后)
0-1			13	13	73	74	147
1-5	14	19	22	55	26	36	62
5-10	27	14	7	48	8	5	13
10-15	23	27	2	52	24	38	52
15-20	29	25		54	29	25	54
20-25	35	43		78	35	43	78
25-30	40	42		82	40	42	82
30-35	29	20	1	50	30	20	50
35-40	21	31		52	21	31	52
40-45	32	17		49	32	17	49
45-50	21	19		40	21	19	40
50-55	15	9		24	22	13	35
55-60	16	29		45	6	12	18
60-65	5	10		15	4	9	13
65-70					2	8	10
70-75					1	3	5
75-80					1	2	3
合计		657				763	

表 2 大甸子墓地总人口简略生命表
Tab.2 Abridged life table of Dadianzi cemetery

年龄组 (岁)	死亡概率 1000 (${}_nq_x$)	死亡率 1000 (${}_nm_x$)	死亡人数 (${}_nd_x$)	尚存人数 (l_x)	生存人年数 (${}_nL_x$)	累计生存人 年数 (T_x)	平均预期寿 命 (e_x^0)
0-1	192.66	221.21	19266	100000	87091.78	2412770	24.12
1-5	100.65	26.96	8126	80734	301402.1	2325678	28.81
5-10	23.47	4.75	1704	72608	358780	2024276	27.88
10-15	96.12	20.19	6815	70904	337482.5	1665496	23.49
15-20	110.42	2.34	7077	64089	302752.5	1328014	20.72
20-25	179.31	39.39	10223	57012	259502.5	1025261	17.98
25-30	229.69	51.9	10747	46789	207077.5	765758.5	13.43
30-35	181.82	70	6553	36042	163827.5	558681	15.5
35-40	231.1	52.26	6815	29489	130407.5	394853.5	13.39
40-45	283.23	66	6422	22674	97315	264446	11.66
45-50	322.54	76.9	5242	16252	68155	167131	10.28
50-55	416.62	105.2	4587	11010	43583.5	98976	8.9
55-60	367.27	90	2359	6423	26217.5	55392.5	8.62
60-65	419.29	105.45	1704	4064	16060	29175	7.18
65-70	555.51	153.83	1311	2360	8522.5	13115	5.56
70-75	624.4	181.57	655	1049	3607.5	4592.5	4.38
75-80	1000	400	394	394	985	985	2.5

3.2.2 编制生命表

按照调整后的大甸子墓地死亡人口年龄分布，我们可编制大甸子墓地总人口简略生命表（表 2）。其中“生存人年数”计算公式 ${}_nL_x = n \times l_{x+n} + {}_n a_x (l_x - l_{x+n})$ 中 ${}_n a_x$ 的取值参考“区域模型生命表”西区模式，取 ${}_1 a_0 = 0.33$ 、 ${}_4 a_1 = 1.35$ 、 ${}_5 a_x = 2.5 (x \geq 5)$ [21]。

3.3 比较和结果

根据新编制的生命表，大甸子墓地总人口的平均寿命约为 24.12 岁，比潘其风先生计算的低 4.16 岁。这主要是由于增加了婴幼儿组死亡个体并对整体死亡结构进行调整的缘故。由于高寿者比例极低，提高寿命上限并不会对总人口的平均预期寿命产生显著影响。

另外，与原有生命表相比，调整后的生命表中出现了 1 岁人口的平均预期寿命大于 0 岁人口的情况，即“平均预期寿命的矛盾现象” [22]。这一现象的产生主要是由于在平均预期寿命较低的人口中，社会经济条件和医疗卫生水平相对较差，婴儿死亡率居高不下，从而导致 0 岁人口的平均预期寿命低于 1 岁人口。当平均预期寿命提高到非常高的水平如 80 岁以上，这一矛盾现象才会逐渐消失。从“区域模型生命表”中可以看出，在死亡水平较高的情况下总有 $e_0^o < e_1^o$ ，且两者差距较大，随着死亡水平下降和平均预期寿命的提高， e_0^o 与 e_1^o 的差距不断缩小直至达到 $e_0^o > e_1^o$ 。对古人口而言，平均预期寿命难以达到很高的水平，故而出现这一“矛盾”现象是一种必然。这种人口发展规律决定了一般不会同时出现平均预期寿命小于 65 岁，而婴儿死亡率小于 17‰ 的情况 [23]。我国历史时期婴儿死亡率一直很高，建国前和建国初期保持在 200‰ 以上 [1]，调整后的生命表中婴儿死亡率为 221‰ 是

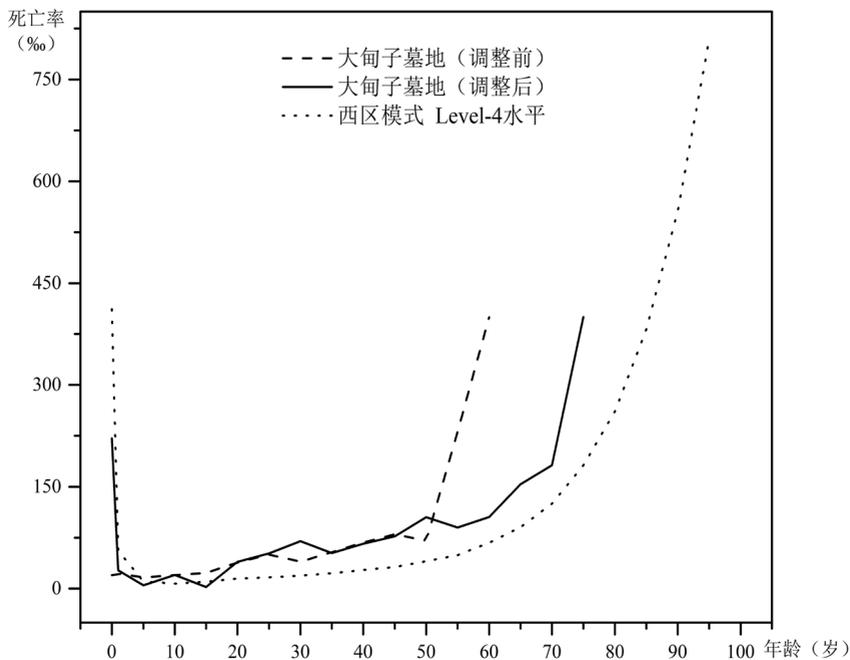


图 2 大甸子墓地人口年龄别死亡率与“区域模型生命表”西区模式 Level-4 的比较
 Fig.2 Comparison of mortality between Dadianzi cemetery and Model West Level-4

比较合适的(图2),这种较高的婴儿死亡率与“平均预期寿命的矛盾现象”是相伴出现的。

另外,调整低龄组和高龄组死亡结构还使得年龄别死亡率曲线更加合理(图2)。从世界范围看,人口死亡率的下降先从青壮年组开始,年龄别死亡率呈现“U”型曲线。之后,当婴幼儿和老年人死亡率开始依次下降时,年龄别死亡率曲线逐渐向“J”型发展^[1]。“区域模型生命表”中不同模式就反映了人口死亡率转变的这一过程。与西区模式 Level-4 (Male, $e_0^0=25.26$) 年龄别死亡率相比,调整前的大甸子墓地人口的年龄别死亡率呈现“两段式”上升态势,尤其是 50 岁以后个体的死亡率陡然增高,与一般人口死亡规律不合。而调整后的年龄别死亡率曲线则近似“U”型,人口在经历了最为危险的婴儿期后死亡率迅速下降并在 5-10 岁时达到最低值,之后伴随年龄增加缓慢平稳上升。由于样本容量和鉴定技术的局限,大甸子墓地人骨死亡年龄分布的随机波动较大,导致调整后的年龄别死亡率曲线未能有“区域模型生命表”中各模式展现出的平滑自然,成年人中个别年龄段死亡率甚至出现些微下降,但整体趋势却能够与西区模式 Level-4 中反映出的人口死亡规律相符合。

4 讨论

与本文计算出的大甸子墓地平均预期寿命 24.12 岁相比,大多数新石器时代和青铜时代墓地的人口平均预期寿命值都明显偏高(表 3)。根据现代人口学家研究,人类原始社会平均寿命最多 20 岁,农业社会平均预期寿命在 20-30 岁左右,18 世纪中叶前世界人口平均预期寿命一般不超过 35 岁^[10]。考虑到我国建国前后人口的平均预期寿命约为 35 岁^[24],可知目前不对墓地样本本身偏差进行校正,直接根据墓地人骨鉴定结果编制出的生命表中人口平均预期寿命严重偏离实际。

以甘肃临潭磨沟墓地为例,该墓地内墓葬绝大部分属于齐家文化,年代为新石器时代晚期向青铜时代过渡时期,墓地葬俗以多人多次葬为主,流行未成年人与成年人合葬^[29]。由于早夭者并未被排除出墓地且人骨保存状况较好,我们认为磨沟墓地的人骨死亡年龄分布与当时社会人口的真实死亡情况比较接近。赵永生曾对该墓地 2666 例个体进行了性别年龄鉴定并以此为据计算出总人口平均预期寿命为 23.50 岁,与本文借助“区域模型生

表 3 新石器时代与青铜时代墓地人口的平均预期寿命
Tab.3 Average life expectancy of populations in the Neolithic Period and Bronze Age

时代	墓地	总人口(标本数)	男性(标本数)	女性(标本数)
新石器时代	江苏三星村 ^[1]	26.26 (1190)	31.04 (591)	29.28 (363)
	山东王因 ^[6]	33.49 (1061)	35.78 (651)	33.96 (288)
	内蒙古大南沟 ^[12]	40.13 (40)	—	—
	河北阳原姜家梁 ^[2]	34.06 (138)	32.97 (73)	37.40 (49)
青铜时代	河南殷墟大司空 ^[9]	28.96 (199)	35.23 (66)	31.42 (74)
	黑龙江平洋 ^[5]	32.54 (289)	36.89 (106)	32.16 (87)
	山西天马曲村 ^[3]	34.19 (485)	35.49 (241)	35.25 (202)
	山西侯马上马 ^[4]	39.09 (1059)	41.72 (548)	36.57 (486)

命表”校正后所得的大甸子墓地人口平均预期寿命近似。但他在编制分性别生命表时由于婴幼儿个体性别难以判断而将其忽略，得出男、女两性平均预期寿命分别为 35.22 岁和 34.54 岁^[30]，大幅高于总人口的平均预期寿命。这种差别显示出婴幼儿样本的缺失确实会对平均预期寿命和人口死亡模式产生显著影响，也解释了其他同时期墓地中人口平均预期寿命偏高的原因。因此，我们认为新石器时代和青铜时代的人口平均预期寿命应该在 20-25 之间比较合理。

目前，“生命表法”在我国古人口学研究中仍处在“引入-模仿”阶段。虽然越来越多的体质人类学家开始积极利用此法重建古代人口，但对这一方法本身的理论来源、适用范围、数据要求和意义价值认识得并不深刻。从应用层面看，并非所有墓地的人骨材料都适于“生命表法”，其中样本容量和样本代表性两点最为关键。由于发掘规模和保存状况的限制，古人口学研究中墓地材料罕有千人以上者，但也应尽量保持样本容量在 500 人以上。考虑到年龄段划分和数据随机波动的影响，我们认为个体数在 200 以下者不适用“生命表法”。在此基础上，编制生命表前还需对样本是否存在偏差进行评估。一些墓地中由于丧葬习俗和人骨保存状况差异，会出现特定性别（男性或女性）、特定年龄段（如婴幼儿和老年人）个体缺失的情况。这类墓地材料不适宜直接使用“生命表法”分析，可考虑加入同时期其他墓地、居址材料或借鉴“区域模型生命表”中同等死亡水平条件下的数据进行适当调整，否则将出现两性比例极端异常、死亡年龄呈现“正态分布”、平均预期寿命虚高等假性人口现象。从社会研究角度看，生命表中各项数据中最为重要的是平均预期寿命。它既可直接作为衡量社会发展水平的指标，又是后续人口规模推算和人口结构复原的基础。另外，年龄别死亡概率和死亡率反映了不同年龄人口面临的死亡风险和死亡情况，是归纳人口死亡模式的重要参照，在未来的古人口学研究也应当引起关注。

考虑到古人口研究中使用的广泛性和简便性，本文着重介绍了“模型生命表”中的“区域模型生命表”。但其他几种“模型生命表”如布拉斯逻辑特生命表系统，也可用于古人口学研究中。1966 年英国学者威廉·布拉斯（William Brass）发现不同生命表中年龄别存活概率 $l(x)$ 在经过逻辑特（Logit）变换之后存在着线性关系，即 $y(x) = \alpha + \beta y_s(x)$ ，其中 $y(x)$ 和 $y_s(x)$ 分别是所研究人口和选定的标准人口各年龄段存活概率 $l(x)$ 经 Logit 变换后的取值。如此，只需知道所研究人口某些年龄段内存活概率 $l(x)$ 对照标准人口即可求出 α 和 β ，进而推算未知年龄段内人口的存活、死亡概率，最终构建起完整生命表。但目前来看，古人口学研究中的数据精确度欠佳，这种方法在实际应用时还存在一些困难^[8]。

总之，“区域模型生命表”在古人口学研究中不仅可用作原始数据调整的依据，使构建起的生命表中各项指标更加符合历史的真实，而且可作为人口对比研究的参照，帮助我们对历史人口质量和发展水平做出合理评估。另外，我们还可在在此基础上利用其中的“稳定人口模型表”推测人口规模、重建人口结构，从而真正达到复原古代人口的目标。但这一方法本身也存在一些缺陷，如“区域模型生命表”中的死亡模式仅有四种，虽然已经较为全面完善但不能涵盖人类历史上所有人口的死亡规律，将其应用于古人口研究中是否会导致对人口死亡的特殊模式的忽略还需要在日后研究中持续观察。

致谢：本研究得到导师雷兴山教授的指导和鼓励，在此表示衷心感谢！

参考文献

- [1] 查瑞传. 人口普查资料分析技术 [M]. 北京: 中国人口出版社, 1991: 220-258
- [2] Graunt J. Natural and Political Observations Made upon Bills of Mortality[M]. Baltimore: John Hopkins Press, 1939
- [3] Acsadi G, Nemeskeri J. History of Human Life Span and Mortality[M]. Budapest: Akadémiai Kiado, 1970
- [4] Lovejoy CO, Meindl RS, Pryzbeck TR, et al. Paleodemography of the Libben Site, Ottawa County, Ohio[J]. Science, 1977, 198(4314): 291-293
- [5] 潘其风. 平洋墓葬人骨的研究 [A]. 见黑龙江生物考古研究所. 平洋墓葬 [M]. 北京: 文物出版社, 2011: 187-216
- [6] 韩康信. 山东兖州王因新石器时代人骨的鉴定报告 [A]. 见中国社会科学考古研究所编. 山东王因——新石器时代遗址发掘报告 [M]. 北京: 科学出版社, 2002: 388-408
- [7] 朱泓. 建新遗址新石器时代人骨的鉴定报告 [A]// 山东省文物考古研究所编. 枣庄建新 - 新石器时代遗址发掘报告 [M]. 北京: 科学出版社, 1996: 222
- [8] 宋先杰. 基于生命表法的大汶口文化时期古人平均寿命初探 [D]. 济南: 山东大学硕士学位论文, 2011
- [9] 原海兵. 殷墟中小墓人骨的综合研究 [D]. 长春: 吉林大学博士学位论文, 2010
- [10] 潘纪一, 朱国宏. 世界人口通论 [M]. 北京: 中国人口出版社, 1991: 56-59
- [11] 陈洪梅, 周浩然. 甘青地区史前时期未成年人埋葬问题分析 [J]. 考古与文物, 2013, 2: 23-52
- [12] 潘其风. 大南沟新石器时代墓葬出土人骨的观察鉴定与研究 [A]// 辽宁省文物考古研究所, 赤峰市博物馆编. 大南沟——后红山文化墓地发掘报告 [M]. 北京: 科学出版社, 1998: 145-150
- [13] 乔晓春. 分年龄死亡率和预期寿命 [J]. 人口研究, 1985, 5: 42-45
- [14] Boldsen JL, Milner GR, Konigsberg LW et al. Transition analysis: A new method for estimating age from skeletons[A]. In: Hoppa RD, Vaupel JW. Paleodemography: Age distributions from skeletal samples[C]. New York: Cambridge University Press, 2002: 73-106
- [15] 辛怡华. 东灰山、三星村、平洋等墓地与新石器时代几处墓地人口平均寿命比较 [J]. 华夏考古, 2010, 4: 58-70
- [16] Séguy I, Buchet L. Handbook of Paleodemography[M]. Switzerland: Springer International Publishing, 2013: 103-106
- [17] Coale AJ, Demeny P, Vaughan B. Regional Model Life Table and Stable Populations[M]. New York: Academic Press, 1983
- [18] Howell N. Demography of the Dobe !Kung[M]. New York: Academic Press, 1979: 92-97
- [19] Hill K, Hurtado AM. Ache Life History: The Ecology Demography of a Foraging People[M]. New York: Aldine De Gruyter, 1996: 113
- [20] 潘其风. 大甸子墓葬出土人骨的研究 [A]// 中国社会科学院考古研究所编. 大甸子——夏家店下层文化遗址与墓葬发掘报告 [M]. 北京: 科学出版社, 1996: 224-230
- [21] 曾毅. 人口普查资料分析技术 [M]. 北京: 北京大学出版社, 1993: 108-117
- [22] 乔晓春. 生命表矛盾现象的理论解释 [J]. 人口研究, 1990, 6: 44-47
- [23] 张为民. 对生命表中平均预期寿命矛盾现象的分析 [J]. 人口研究, 1984, 5: 56-57
- [24] 佟新. 人口社会学 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2000: 101-106
- [25] 张君, 王根富. 江苏金坛三星村新石器时代墓葬中的人口统计与研究 [J]. 文物, 2004, 2: 54-60
- [26] 李法军. 河北阳原姜家梁新石器时代遗址人口寿命研究 [J]. 中山大学学报 (社会科学版), 2006, 1: 62-66
- [27] 潘其风. 天马—曲村遗址西周墓地出土人骨的研究报告 [A]. 见北京大学考古系商周组、山西省考古研究所. 天马—曲村 1980-1989 (第三册) [M]. 北京: 科学出版社, 2000: 1138-1146
- [28] 潘其风. 上马墓地出土人骨的初步研究 [A]// 山西省文物考古所. 上马墓地 [M]. 北京: 文物出版社, 1994: 398-483
- [29] 甘肃省文物考古研究所, 西北大学文化遗产与考古学研究中心. 甘肃临潭磨沟齐家文化墓地发掘简报 [J]. 文物, 2009, 10: 4-24
- [30] 赵永生. 甘肃临潭磨沟墓地人骨研究 [D]. 长春: 吉林大学博士学位论文, 2013: 9-21