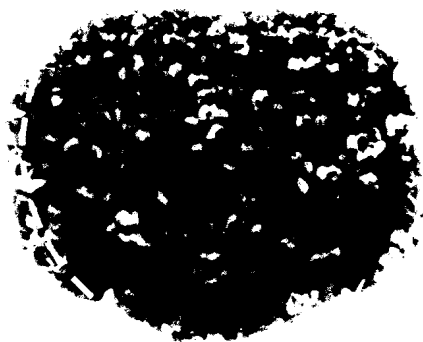


21
936
全国统计科学研究计划项目
西南财经大学“211”重点学科建设资助项目

RENKOUTONGJIXUE

人口统计学

李永胜 主编



西南财经大学出版社

责任编辑：吴定光
封面设计：郭海宁

书 名：人口统计学
李永胜 主编

出版者：西南财经大学出版社
(四川省成都市光华村西南财经大学内)
邮编：610074 电话：(028) 7353785

印 刷：西南财经大学印刷厂
发 行：西南财经大学出版社
全 国 新 华 书 店 经 销

开 本：787mm×1092mm 1/16
印 张：26.75
字 数：471 千字
版 次：2002 年 1 月第 1 版
印 次：2002 年 1 月第 1 次印刷
定 价：45.00 元

ISBN 7-81055-782-3/F·639

1. 本书封底无防伪标志不得销售。
2. 版权所有，翻印必究。

前 言

20 世纪下半叶,是现代人口统计学发展中的最辉煌时期。这个时期,涌现了一大批在理论上和技术上具有国际领先地位的突破性的研究成果和世界著名的人口学家。美国人口学家阿斯雷·寇尔(A.J.Coale)同保罗·德曼(P.Demeny)于 1966 年完成并出版的《世界分区模型生命表》,寇尔于 1971 年发表的著名论文《婚姻年龄模式》,美国人口学家内森·凯菲茨(N.Keyfitz)于 1964 年发表的《矩阵人口分析方法》和 1977 年出版的《应用数理人口学》,美国统计学家莱斯利·基什(L.Kish)的《抽样调查》一书于 1965 年的出版及其具有突破性的 Bias 理论的提出,等等,都是这个时期杰出的人口学家及其具有辉煌建树者中的重要代表。

有幸的是,本书主编在 20 世纪 80 年代曾先后聆听了这些人口学家的系统讲学,他们是:阿斯雷·寇尔、莱斯利·基什和日本的黑田俊夫,以及内森·凯菲茨和西德尼·戈尔茨坦(S.Goldstein)等著名人口学家的访华讲学,由此奠定了本书编著的重要基础。加上编著者近二十年来的教学与科研的实践与积累,又为丰富本书的内容、推进学科的新发展造就了重要的内在条件。

参与本书的合作者,是一批近年来在相关领域研究与实践中卓有建树的年轻学者,其研究之长,尽在其中,由此而增加了本书的特色。

以下是本书作者撰写各章节的具体分工。

李永胜:第一、二、三、五、九、十一章;

俞德怡:第四章;

李志敏:第六、七章;

阎海琴:第八章;

马本昌、俞德怡:第十章;

黄小花、肖立见:第十二章;

由李永胜对全书进行统纂。

本书在编撰过程中,曾得到我国著名人口学家吴忠观教授的一直关心和支持,我国著名统计学家、国家统计局孙兢新教授曾详尽通阅全书,提出了重要修改意见,并欣然为本书作序,特致衷心的感谢。在此,还要感谢四川省人口普查办公室对本书的编著和样稿打印给予了大力支持,陈明立教授、陈敏先生和李雅生先生曾为本书的编著提供了帮助,西南财经大学人口研究所研究生韩文丽、赵俊艳、周学馨和高希龙等曾为本书的数据整理以及校对做了大量工作。

限于编著者的水平,若有不妥乃至错误之处,诚望批评指正。

李永胜

2001年9月书于洱墨书屋

目 录

1 导 论

1.1 人口统计学的产生	1
1.1.1 人口统计的产生	2
1.1.2 人口统计学的形成	4
1.2 人口统计学的发展	5
1.2.1 新的人口统计指标体系的建立与完善	6
1.2.2 抽样误差理论的突破, Bias 理论的提出	8
1.2.3 人口分析系统的形成与发展	10
1.3 人口统计学的研究对象与方法	12
1.3.1 人口统计学的研究对象	13
1.3.2 人口统计学的研究方法	14
1.4 人口统计学的基本内容	17
1.5 现代人口统计学的学术流派与发展趋势	18
1.5.1 现代人口统计学的学术流派及其代表学者	18
1.5.2 现代人口统计学的发展趋势	22

2 人口统计的基本指标

2.1 人口统计指标的意义、特点与分类	25
2.1.1 人口统计指标的意义	25
2.1.2 人口统计指标的基本特点	26
2.1.3 人口统计指标的分类	26
2.2 人口统计的基本指标	28
2.2.1 人口统计基本指标的涵义	28
2.2.2 人口统计基本指标及其计量方法	28

3 生育统计与分析

3.1 生育水平的基本计量与分析	105
3.1.1 出生人数与出生率	105
3.1.2 生育率	108
3.1.3 影响生育的因素分析(理论分析)	121
3.2 生育模式分析	125
3.2.1 生育模式分析的几个问题	126
3.2.2 生育模式的定义及其形成的原因	126
3.2.3 生育模式的一般描述	128
3.3 影响生育率因素的测定分析(技术分析)	132
3.3.1 相关分析	133
3.3.2 邦戈茨中介变量生育率模型分析	147
3.3.3 寇尔生育指数分析	150
3.3.4 生育孩次递进比分析	156

4 死亡统计与分析

4.1 死亡水平的基本计量与分析	158
4.1.1 死亡统计的意义	158
4.1.2 死亡统计的主要指标	159
4.2 影响死亡率的因素分析	165
4.2.1 社会经济因素对死亡率的影响	165
4.2.2 人口因素对死亡率的影响	166
4.3 死亡模式分析	166

4.3.1	死亡模式的一般意义	166
4.3.2	死亡模式的基本描述	167
5	生命表	
5.1	生命表的意义和种类	169
5.1.1	生命表的意义	169
5.1.2	生命表的种类	171
5.2	生命表的元素及其定义	172
5.2.1	生命表的元素	172
5.2.2	生命表元素的定义	172
5.3	生命表的编制技术	179
5.3.1	生命表编制的基本原理——假定 Cohort 法	179
5.3.2	生命表编制的准备工作	180
5.3.3	生命表的编制方法	185
5.3.4	平均预期寿命的直接计算	206
5.4	生命表的应用与分析	211
5.4.1	生命表的应用	211
5.4.2	生命表的分析	215
5.5	生命表函数的检验	219
5.5.1	生命表函数的统计性质	220
5.5.2	生命表函数统计检验的基本方法	221
6	静止人口和稳定人口	
6.1	静止人口	228
6.1.1	静止人口的研究意义	228
6.1.2	静止人口的基本涵义	229
6.1.3	静止人口的基本性质	229
6.2	稳定人口	231
6.2.1	稳定人口的基本意义	231
6.2.2	稳定人口的基本性质	231
7	人口再生产率	
7.1	人口再生产率的一般概念	236

7.1.1	人口再生产率	236
7.1.2	总和生育率和人口再生产率	237
7.2	粗再生产率和净再生产率	238
7.2.1	粗再生产率	238
7.2.2	净再生产率	239
7.2.3	粗再生产率和净再生产率的计算方法	240
7.3	人口再生产速度及生育更替水平	241
7.3.1	平均世代间隔	241
7.3.2	人口真正(内在)自然增长率	242
7.3.3	平均世代间隔和人口真正(内在)自然增长率的计算(一)	244
7.3.4	平均世代间隔和人口真正(内在)自然增长率的计算(二)	245
7.3.5	生育更替水平	247
8	婚姻与计划生育统计	
8.1	婚姻状况统计的意义	248
8.1.1	婚姻状况的基本涵义	248
8.1.2	婚姻状况统计的研究意义	249
8.2	婚姻状况统计指标与分析	250
8.2.1	结婚率	250
8.2.2	初婚率	254
8.2.3	年龄别初婚率	255
8.2.4	累计初婚率和总和初婚率	256
8.2.5	平均初婚年龄	258
8.2.6	离婚率	261
8.2.7	再婚率	262
8.2.8	不婚率	264
8.3	计划生育统计的意义	264
8.4	计划生育统计指标与分析	265
8.4.1	避孕率	265
8.4.2	绝育率	266
8.4.3	节育率	266
8.4.4	人工流产率	267
8.4.5	一(二、多)孩率	268

8.4.6	平均生育孩次	269
8.4.7	计划生育率	270
8.4.8	晚育率	271
8.4.9	独生子女率	271
8.4.10	独生子女领证率	272
9 人口调查		
9.1	人口调查方法的产生和发展	274
9.1.1	人口调查方法的产生	274
9.1.2	人口调查方法的发展	278
9.2	人口调查的涵义、特点和种类	280
9.2.1	人口调查的基本涵义	280
9.2.2	人口调查的基本特点	281
9.2.3	人口调查方法的基本分类	283
9.3	人口调查方法的基本内容与实施	283
9.3.1	人口经常登记	284
9.3.2	人口普查和人口抽样调查	286
9.4	调查问卷的设计	286
9.4.1	调查问卷的基本涵义及种类	286
9.4.2	调查问卷设计的基本原则	291
9.4.3	调查问卷设计的技巧	295
9.5	调查资料的整理与汇总	303
9.5.1	整理与汇总的意义	303
9.5.2	整理与汇总的基本内容	305
9.5.3	整理与汇总的基本原则和方法	307
10 人口普查和人口抽样调查		
10.1	人口普查	311
10.1.1	人口普查的意义与特点	311
10.1.2	人口普查的对象	313
10.1.3	人口普查的标准时间	314
10.1.4	人口普查项目的设置	315
10.1.5	人口普查的准备工作	316

10.1.6	人口普查登记和复查	321
10.1.7	人口普查资料的整理与分析	321
10.1.8	人口普查的质量控制	324
10.1.9	中国人口普查	325
10.1.10	世界人口普查	327
10.2	人口抽样调查	329
10.2.1	人口抽样调查的意义和特点	329
10.2.2	人口抽样调查的误差及其计算	330
10.2.3	利用样本资料对总体的估计	335
10.2.4	人口抽样调查的组织方式	340
11	人口预测	
11.1	人口预测的一般问题	347
11.1.1	人口预测的意义	347
11.1.2	人口预测的内容和方法概述	349
11.1.3	人口预测方案	350
11.2	人口预测的基本方法和模型	351
11.2.1	年龄移算法	352
11.2.2	矩阵方程预测	354
11.2.3	人口发展方程	364
11.2.4	指数方程	365
11.3	基本人口预测	368
11.3.1	出生人数预测	368
11.3.2	死亡人数预测	372
11.3.3	按龄人口数预测	376
11.3.4	总人口数预测	381
12	人口规划	
12.1	人口规划的意义和分类	385
12.2	人口规划编制的原则和步骤	388
12.2.1	人口规划编制的基本原则	388
12.2.2	人口规划编制的基本步骤	389
12.3	基层年度人口计划的编制	389

12.3.1 出生人数的计划	390
12.3.2 死亡人数的预计	391
12.3.3 总人口数的计划	391
12.3.4 人口出生率的计划	391
12.3.5 自然增长率的计划	391
12.4 地区中长期人口规划的编制	392
12.5 全国人口规划的编制	393
12.6 人口规划执行情况的评估	394

附录

1. 标准正态分布面积表	397
2. t 分布表	399
3. F 分布表	400
4. 随机号码表	408
5. 正态分布概率表 $[F(t) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^1 e^{-\frac{t^2}{2}} dt]$	411

1 导 论

人口统计学在长时期的发展与实践应用过程中,已经成为一门相当成熟与完善的科学。从其产生的历史看,它是一门古老的、且经过了不同历史时期的发展与锤炼的科学;以其发展特点看,它又是一门具有现代理论体系与现代分析技术的现代人口统计科学。所以,本书在其研究上,既注重学科产生的历史渊源,更注重对学科的现代理论体系与现代分析技术的发展与成就的研究。

1.1 人口统计学的产生

人口统计学的产生与形成,经历了漫长的历史发展过程。从人口数的简单计数、分组、以及粗略的统计指标的运用,到科学的统计指标体系的形成、系统的分析方法和现代研究模型的建立,经过了数千年时间的累积、沉淀与筛选,从而发展成为当今的现代人口统计学。所以,在众多的学科中,人口统计学被誉为是一门古老的科学、成熟的科学。

1.1.1 人口统计的产生

人口统计产生的时间,可以追溯到人类社会的远古时代。据有关文献记载,早在公元前 4500 年,即距今 6500 年前,巴比伦国王即举办过地籍、人口、农具、牲畜等项调查。中国在公元前 2200 年,即距今 4200 年前的夏禹时期,即有关于人口与土地数字的记载,计人口数为 1355.3923 万人,土地为“二千四百三十万八千二十四顷,定垦者九百二十万八千二十四顷,不垦者千五百万二千顷。”^① 在此之前,埃及也有类似的人口调查与登记。如在公元前的 3050 年,埃及国王为筹划金字塔的修建,曾对全国的人口与财富作了专题调查与登记。上述这些人口调查活动与人口数的记载充分表明,早在人类的远古时期,就有了关于人口统计的活动,这也标志了人口统计的产生与萌芽。

人类古代社会所举行的人口调查活动,以及相应的数以万计的这样庞大的人口数字的记载表明,这些调查活动与人口数字的登记与汇总使用了特定的方法,尽管在当时所使用的这些方法尚未赋予“统计”这样特定的概念,但事实上,古代社会所举行的人口调查与获取人口数字的方法,已经具有人口统计的特征与性质。所以,在统计学的发展史上,把古代社会所进行的人口调查与人口登记称之为人口统计的产生与萌芽。

人口统计的产生是随社会实践的需要而产生的。自人类进入阶级社会以后,统治阶级为了巩固自己的统治地位和对被统治阶级的占有,就需要对被统治者的基本状况,比如人口数量有所了解 and 掌握。于是,就产生了对被统治者的基本数量状况的需要,相应也就有了对人口的调查和对人口数量的登记。具体来说,在人类进入奴隶制社会和以后代之而产生的封建制社会,奴隶主阶级和封建统治阶级,为了巩固其统治政权,其首要需求,就是需要征集兵役、缴纳贡赋和派使徭役,这在客观上就提出了对基本人口数据的需要。要缴纳贡赋,就需要对总人口中可以作为征兵和派使徭役的那部分人口即男性人口状况清楚了解,因此,就有了对人口分性别进行统计的需要。而男性人口中,又并非所有的男性人口,如老年男性人口和未成年男性人口,就不适于用作兵役人口和劳役人口,于是,就有了对人口分年龄统计的需要。例如,在公元前 230 年的秦始皇(嬴政)时期,曾有记载:始皇“十六年九

^① [晋]皇甫谧撰:《帝王世纪·历代垦田户数》,51 页,沈阳,辽宁教育出版社,1997。

月,发卒受地韩南阳假守腾。初令男子书年。”^① 这是中国人口统计史上第一次关于分年龄进行人口登记的重要记载。

为了在管理机制和有关制度上使人口调查与登记活动能够持续和得以顺利进行,政府为此建立了相应的管理制度。在中国唐代,实行了按行政区域登记户口、记载人口年龄和登记财产与土地面积的手实法制度,并设置了司管此项事务的官吏。^② 从宋神宗起实行了严格的以户口进行人口登记与管理的保甲法制度,此一制度持续至明、清,一直延续到民国。

在古代欧洲的一些国家,为了保证人口资料取得的连续性,规定了定期调查人口的制度。古罗马帝国在公元前的 453 年,提出了对各户人口、土地、牲畜与家奴每五年调查一次的规定。这是人口统计史上最早提出的人口定期调查制度,这一制度为后来各国所奉行的定期人口调查制度产生了很大的影响。

人口统计的产生和统计实践,不仅为满足国家的管理和社会实践对人口基本数据的需要,提供了与当时社会生产力发展水平所需要的总人口、区域人口、分性别人口与分年龄人口等基本人口资料,还对于人类文化的积累与发展、相关统计学科的形成与建立有着重要意义。中国是一个号称具有 5000 年文化发展历史的文明古国,早在 4200 年前的夏禹时期,即有了关于人口和土地数字的记载。由此可见,人口统计的产生,其意义不仅在于其学科自身的形成与建立,而且也反映了中华民族优秀文化的产生与积累,是中华民族光辉灿烂的文化宝库中优秀文化的重要组成部分。

不仅如此,人口统计的产生与形成,还带动了其他统计学科门类的产生与形成。自人类进入阶级社会以后,社会物质生产财富较之原始公社时期有了较大增长。在这一时期,统治阶级为了巩固自己的统治地位,需要在被统治者中进行征兵、纳税、派徭役,于是就有了对人口进行统计的迫切需要,并且随着社会财富的增多,也相应有了对社会财富进行统计的需要。所以,继人口统计萌芽之后,作为进行社会财富统计的经济类统计也就应运而生了。由此表明,人口统计是自有了人类社会以来产生历史最早的一门统计,也是统计学科中最先产生的一门统计。

① [汉]司马迁撰:《史记·秦始皇本纪》,卷 6,修订 2 版,232 页,北京,中华书局,1982。

② 参见《唐会要·籍账》万有文库本,卷 85,1559 页,北京,商务印书馆,1949。

1.1.2 人口统计学的形成

人口统计从封建社会时期的简单的人口登记,发展而形成为一门独立的科学,是人类社会从封建主义脱胎到资本主义社会以后方始完成的。人类社会从封建社会发展到资本主义社会以后,一方面,由于资本主义社会生产力较之封建社会时期有了空前的发展,生产的社会化程度亦随之而不断提高,生产的分工也愈来愈细,商品生产占了统治地位,劳动力也变成了可以进入市场进行买卖的商品;另一方面,由于资本主义社会生产力的提高,商品销售市场的竞争也愈加激烈,商品生产的方向也日益多元化。在这样的社会背景下,封建主义社会时期仅仅为满足封建统治阶级征兵、纳税、派徭役需要的人口统计,到这时已远远不能适应其需要了。因此,随着资本主义商品生产的发展和商品销售市场的激烈竞争,对人口统计的内容范围和项目,也就提出了更多和更广泛的要求。诸如人口总量规模、劳动力人口资源、人口性别构成、人口年龄构成、人口文化构成、人口行业与职业构成、人口增长趋势等,既有人口总量统计,也有按人口分类特征的细分类统计;既有静态人口统计,也有动态人口统计。这就是在资本主义生产方式下极为需要的人口统计的基本内容和项目。于是,一门具有特定研究对象和研究内容、初具结构规模和指标体系的人口统计学,也就在资本主义社会实践中逐渐积累和形成。由此可见,资本主义生产方式是人口统计学形成的社会动因。

随着资本主义生产力的发展,关于人口统计学的学术建树也日益活跃起来,从而为人口统计学的形成与逐步完善奠定了重要的理论基础。

英国学者威廉·配第(William Petty)在他著名的著作《政治算术》(Political Arithmetic)一书中,提出了用量化的方法去描述与分析客观事物和现象的重要理论,即他指出的“用数字、重量和尺度来表达自己的问题”^①。由此,威廉·配第被誉为是统计学的重要奠基人之一。马克思对配第曾作出高度评价:配第“在某种程度上也可以说是统计学的创始人。”^②配第还具体使用比较研究的方法,用同一类指标对两个不同国度进行比较分析来说明其国力的优劣。如他曾用英国和法国总人口、神职人数、海员人数和工匠人数等指标进行比较,发现虽然法国的人口和土地要多于和大于英国,但法国的神职人员,即非生产人口要多于英国,而工匠和

① 威廉·配第:《政治算术》,8页,北京,商务印书馆,1960。

② 《马克思恩格斯全集》,第23卷,302页。

海员人数却又少于英国,由此说明,英国的国力要优于法国。配第的这一分析,为在人口统计学中对人口进行构成分析作出了范例。

与威廉·配第同一时期的另一位英籍学者约翰·格兰特(John Graunt),最早发现了出生男婴和出生女婴的比例为 14:13,即按现代所谓的出生婴儿性别比为 107.7 的重要结论,由此奠定了关于出生婴儿性别比的重要理论。更重要的一点是,格兰特还发现了大数定律的重要作用。这一重要发现,又被在他之后的比利时学者凯特莱(Quetelet)的研究进一步证实和肯定,由此对统计学的研究与发展奠定了重要的方法论基础。

约翰·格兰特的更重要的贡献,是他在距今三百多年前的 17 世纪,即研究编制了人类第一张反映人口生存与死亡规律的死亡表(Death Table)。这张死亡表,即为经过较长时间发展的,指标体系完善、编制方法先进、现代被通称为生命表(Life Table)的雏形。由于生命表是研究同时出生一批人(Cohort)的生命过程的重要分析模型,从这个意义上讲,约翰·格兰特的死亡表及其研究方法,为人口统计学的形成与发展奠定了模型分析方法的基础。

综上所述,人口统计随着社会实践的需要而产生,又随着社会的发展而发展。一方面,社会发展对人口统计资料提出了更为广泛的需要;另一方面,这一需要又为人口统计学的形成创造了条件。所以,资本主义的产生与发展,是人口统计学学科体系形成的重要社会动因。在资本主义生产方式下,与此相适应,应运而生的关于人口统计学的学术建树,也相继提了出来,从而为人口统计学的形成奠定了重要的理论与方法论基础。

1.2 人口统计学的发展

随着社会的发展,经济技术的进步,新的人口问题的提出,人口统计学也在不断地发展。这一发展的重要标志是,由传统人口统计学发展成为现代人口统计学。现代人口统计学有如下三大基本特征:一是新的人口统计指标的提出与指标体系的建立;二是抽样误差理论的突破,Bias 理论的提出,推动着人口抽样调查技术的空前发展与广泛应用;三是人口分析系统的建立与加强。与之相伴随的是一批卓有建树的代表学者的涌现和相应学术流派的形成,由此推进着人口统计学向着更新和更高的学术前沿发展。

1.2.1 新的人口统计指标体系的建立与完善

人口统计学的发展,首先表现在新的人口统计指标体系的建立与完善。新的人口统计指标的提出,以及相应的统计指标体系的建立,是随新的人口问题的出现和统计实践的需要而为其动因的。

进入 20 世纪初,在一些国家出现了这样的人口现象:一方面,人口再生产趋势已呈缩减型发展,人口净再生产率 NRR 已小于 1,人口再生产已处于生育更替水平以下;另一方面,由于人口年龄构成轻,处于生育期的育龄妇女人口基数大,因此而表现在人口总量上尚为继续增长的趋势。在这样一个新的人口态势下,人口统计学中原有的人口自然增长率指标,在这里已经无力反映这一人口特点而完全失去了意义。这是因为:

$$\text{人口自然增长率} = \frac{\text{出生人数} - \text{死亡人数}}{\text{年平均人口数}}$$

由此可见,在人口自然增长率指标中,只要当出生人数大于死亡人数,人口自然增长率则永远为正增长趋势。而在一个人口年龄结构轻的人口背景下,上述这一条件又是很容易满足的。面对这一新的人口现象,原来的人口自然增长率指标在这里已是无能为力了。因此,这就给人们提出,如何去解释这一人口现象,又如何从计量上去描述这一人口现象的问题。

针对上述这一新的人口问题,美国学者洛特卡(A.J.Lotka)于 1925 年 9 月发表了《论真正自然增长率》(载《美国统计学会会刊》第 20 卷)的论文,提出了人口真正(内在)自然增长率(Intrinsic Rate of Natural Increase, IRNI)这一新的人口统计指标。人口真正(内在)自然增长率这一指标的基本特点是,它把人口净再生产率(Net Reproduction Rate, NRR)指标联系起来进行研究,从而为揭示人口在再生产过程中的内在自然增长趋势提供了条件。

人口真正(内在)自然增长率 IRNI 这一指标,由净再生产率 NRR 和平均世代间隔 T 两个基本要素所组成。这一指标的最大特点就在于,只要净再生产率 NRR 小于 1 时,人口真正(内在)自然增长率 IRNI 即为负值,即表明这个人口的真正(内在)自然增长率趋势为负增长,人口再生产类型呈缩减型发展,从而深刻地揭示了人口增长的实质。再从这一指标的数学性质上看,其分子净再生产率 NRR 为赋予自然对数结构状态,在其数学性质上,只要当净再生产率 NRR 小于 1 时,其对数值即为负值,故其计算结果的人口真正(内在)自然增长率,自然就为负值了。