

国内净迁移人口数估计方法研究^{*}

徐国祥 法赫德·尤素福

一、引言

人口迁移是一种极为重要的人口现象和社会经济现象。由于人口迁移因其自身的特点,资料很难收集,多数国家长期没有准确的迁移统计资料,我国对人口迁移的研究,也是一个薄弱环节。对于一个地区来讲,离开该地区去其他地区定居的属于迁出人口,进入该地区定居的外地区公民属于迁入人口。二者的总和称为总迁移人数,二者之差则称为净迁移人数。本文的目的在于解决以下几个问题:(1)由于人口迁移资料具有难以收集的特点,本文将研究并提供一种能经常使用的科学而有效的估计方法,以对净迁移人口数做出满意的估计,从而节省调查所需的大量的人力、物力和财力;(2)研究并提供各年龄组的净迁移人口数,这一信息的获得不仅可以弥补中国第四次人口普查在人口迁移资料方面的不足,而且是政府部门和学术界都十分关心的问题;(3)随着我国改革开放的深化和社会主义市场经济体制的建立,中国政府计划把上海建设成为二十一世纪太平洋西岸最大的经济贸易中心。在这变革中,人口迁移则表现得更加活跃,大量的劳动力及各种人才流入上海。为突出重点,本文主要对上海净迁移人口数和各年龄结构的净迁移人口数作出估计,但其估计方法本身则带有普遍的意义,它同时适用于对各省市、自治区的净迁移人口数和各年龄结构的净迁移人口数的估计,以便为政府部门及时提供这方面的信息并作为制定决策的参考依据。

二、估计方法

(一)以上海市1990年人口普查资料的基础,分别计算和编制1990年上海男性和女性的完全寿命表。

表(一)和表(二)分别给出了1990年上海市男性和女性的完全寿命表。在计算这两张生命表时,由于在第四次人口普查中出生数和死亡数登记的时间跨度为1989年1月1日至1990年6月30日,即一年半(18个月)。因此,为了作出时间跨度为一年即12个月的调整,我们把这些数据分别乘上 $2/3$,即把它们调整为一年的数据,这样就得到了1990年为期一年的完全寿命表。在计算和编制这些生命表时,我们使用了由联合国提供的国际通用的人口软件,即Mortpark-Lite软件。用于计算的全部数据取之于上海市人口普查办公室在1983年2月发布的《上海市第三次(1982年)人口普查手工汇总资料汇编》,以及由中国统计出版社出版的《上海市1990年人口普查资料》和《中国1990年人口普查资料》。

^{*}这是上海财经大学和澳大利亚麦克奎尔大学(Macquarie University)国际合作研究课题。该课题得到了澳中理事会(Australia-China Council)的资助。本文由徐国祥执笔。

表(一)上海市1990年男性完全寿命表

年龄(age)	死亡率(m_x)	死亡概率(q_x)	尚存人数(l_x)	平均寿命(e_x)	总人年数(T_x)
0	0.01473	0.01458	100000	73.37	7337000
1	0.00175	0.00175	98541	73.45	7137836
2	0.00103	0.00103	98369	72.58	7139622
3	0.00075	0.00075	98267	71.66	7041813
4	0.00059	0.00059	98194	70.71	6943298
5	0.00049	0.00049	98137	69.75	6845056
6	0.00042	0.00042	98089	68.79	6747542
7	0.00037	0.00037	98048	67.81	6648635
8	0.00034	0.00034	98011	66.84	6551055
9	0.00033	0.00033	97977	65.86	6452765
10	0.00032	0.00032	97945	64.88	6354672
11	0.00033	0.00033	97913	63.90	6256641
12	0.00034	0.00034	97881	62.93	6159651
13	0.00036	0.00036	97848	61.95	6061684
14	0.00039	0.00039	97812	60.97	5963598
15	0.00042	0.00042	97774	59.99	5865462
16	0.00045	0.00045	97732	59.02	5768143
17	0.00049	0.00049	97688	58.04	5669812
18	0.00052	0.00052	97641	57.07	5572372
19	0.00055	0.00055	97590	56.10	5474799
20	0.00058	0.00058	97536	55.13	5377160
21	0.00061	0.00061	97480	54.16	5279517
22	0.00063	0.00063	97421	53.20	5182797
23	0.00066	0.00066	97359	52.23	5085061
24	0.00068	0.00068	97295	51.26	4987342
25	0.0007	0.0007	97229	50.30	4890619
26	0.00073	0.00073	97160	49.33	4792903
27	0.00075	0.00075	97090	48.37	4696243
28	0.00078	0.00078	97017	47.41	4599576
29	0.0008	0.0008	96941	46.44	4501940
30	0.00083	0.00083	96863	45.48	4405329
31	0.00087	0.00087	96782	44.52	4308735
32	0.00091	0.00091	96698	43.55	4211198
33	0.00095	0.00095	96611	42.59	4114662
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
92	0.36556	0.30907	3243	2.35	7621.05

表(二)上海市1990年女性完全寿命表

年龄(age)	死亡率(m_x)	死亡概率(q_x)	尚存人数(l_x)	平均寿命(e_x)	总人年数(T_x)
0	0.01179	0.01170	100000	77.84	7784000
1	0.00137	0.00136	98830	77.76	7685021
2	0.00076	0.00076	98695	76.87	7586685
3	0.00053	0.00053	98620	75.92	7487230
4	0.00041	0.00041	98567	74.96	7388582
5	0.00033	0.00033	98527	73.99	7290013
6	0.00028	0.00028	98495	73.02	7192105
7	0.00024	0.00024	98467	72.04	7093563
8	0.00022	0.00022	98443	71.06	6995360
9	0.00021	0.00021	98421	70.07	6896359
10	0.00021	0.00021	98400	69.09	6798456
11	0.00022	0.00022	98379	68.10	6699610
12	0.00023	0.00023	98358	67.12	6601789
13	0.00025	0.00025	98335	66.13	6502894
14	0.00028	0.00028	98310	65.15	6404897
15	0.00031	0.00031	98282	64.17	6306756
16	0.00034	0.00034	98252	63.19	6208544
17	0.00037	0.00037	98219	62.21	6110204
18	0.00040	0.00040	98183	61.23	6011745
19	0.00043	0.00043	98144	60.25	5913176
20	0.00045	0.00045	98102	59.28	5815487
21	0.00048	0.00048	98057	58.31	5717704
22	0.00050	0.00050	98011	57.33	5618971
23	0.00052	0.00052	97962	56.36	5521138
24	0.00053	0.00053	97912	55.39	5423346
25	0.00055	0.00055	97860	54.42	5325541
26	0.00056	0.00056	97806	53.45	5227731
27	0.00058	0.00058	97751	52.48	5129972
28	0.00059	0.00059	97694	51.51	5032218
29	0.00061	0.00061	97637	50.54	4934574
30	0.00062	0.00062	97577	49.57	4836892
31	0.00064	0.00064	97517	48.60	4739326
32	0.00066	0.00066	97454	47.63	4641734
33	0.00069	0.00069	97389	46.66	4544171
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
92	0.23991	0.21421	11145	3.29	36667.05

(二) 根据上海市1990年男性和女性完全寿命表, 分别计算他们的生存概率。例如, 1982年年龄组 0—1 岁在1990年将是 8—9 岁, 1982年年龄组 2—6 岁在1990年将是10—14 岁, 1982年年龄组 7—11岁在1990年将是15—19岁, 依次类推; 然后, 我们再计算从1982年的 0—1 岁到1990年 8—9 岁的生存概率, 从1982年 2—6 岁到1990年10—14岁的生存概率, 从1982年 7—11岁到1990年15—19岁的生存概率, 依次类推。例如, 上海男性从1982年 0—1 岁到1990年 8—9 岁的生存概率为:

$$\frac{T_8 - T_{10}}{T_0 - T_2} = \frac{6551055 - 6354672}{7337000 - 7139622} = \frac{196383}{197378} = 0.994959$$

上海男性从1982年 2—6 岁到1990年10—14的生存概率为:

$$\frac{T_{10} - T_{15}}{T_2 - T_7} = \frac{6354672 - 5865462}{7139622 - 6648635} = \frac{489210}{490987} = 0.996381$$

上海男性从1982年 7—11岁到1990年15—19岁的生存概率为:

$$\frac{T_{15} - T_{20}}{T_7 - T_{12}} = \frac{5865462 - 5377160}{6648635 - 6159651} = \frac{488302}{488984} = 0.998605$$

以此类推。对上海女性生存概率的计算方法与上述计算方法完全相同。例如, 上海女性从1982年12—16岁到1990年20—24岁的生存概率为:

$$\frac{T_{20} - T_{25}}{T_{12} - T_{17}} = \frac{5815487 - 5325541}{6601789 - 6110204} = \frac{489946}{491585} = 0.996666$$

上海女性从1982年17—21岁到1990年25—29岁的生存概率为:

$$\frac{T_{25} - T_{30}}{T_{17} - T_{22}} = \frac{5325541 - 4836893}{6110204 - 5618971} = \frac{488649}{491233} = 0.994740$$

上海女性从1982年22—26岁到1990年30—34岁的生存概率为:

$$\frac{T_{30} - T_{35}}{T_{22} - T_{27}} = \frac{4836892 - 4350082}{5618971 - 5129972} = \frac{486810}{488999} = 0.995524$$

上海女性从1982年27—31岁到1990年35—39岁的生存概率为:

$$\frac{T_{35} - T_{40}}{T_{27} - T_{32}} = \frac{4350082 - 3864924}{5129972 - 4641734} = \frac{485158}{488238} = 0.993692$$

以此类推, 我们就可以求出所有相应年龄组的生存概率。

(三) 估计的计算过程。表(三)和表(四)给出了1982年至1990年8年间上海男性净迁移人口数估计的计算过程和上海女性净迁移人口数估计的计算过程。

表(三)上海市男性净迁移人口数估计的计算过程

1982年按 年龄组分组	1982年的 人口数(人)	1990年按年 龄组分组	1990年人口 数(人)	生存概率	1990年期 望人口数	人口差异 数(人)
甲	(1)	(乙)	(2)	(3)	(4) = (1) × (3)	(5) = (2) - (4)
0—1	180495	8—9	184582	0.994959	179585	4997
2—6	349957	10—14	349541	0.996381	348690	851
7—11	323908	15—19	379109	0.998605	323456	55653
12—16	406137	20—24	522777	0.993267	403403	119374
17—21	589138	25—29	683606	0.996458	587051	96555
22—26	809397	30—34	857730	0.992453	803289	54442
27—31	699684	35—39	752372	0.991611	693785	58587
32—36	478303	40—44	511616	0.990582	473798	37818
37—41	307059	45—49	328751	0.985049	302468	26283
42—46	283422	50—54	300733	0.971319	275293	25440
47—51	368531	55—59	369980	0.955799	352241	17739
52—56	327182	60—64	308927	0.924740	302558	6369
57—61	274566	65—69	239894	0.869982	238867	1027
62—66	205155	70—74	156419	0.784741	160994	-4575
67+	307061	75+	147857	0.456333	140122	7735
合计	—	—	—	—	—	508295

表(四)上海市女性净迁移人数估计的计算过程

1982年按年 龄组分组	1982年的 人口数(人)	1990年按年 龄组分组	1990年 人口数	生存概率	1990年期 望人口数	人口差异 数(人)
甲	(1)	(2)	(乙)	(3)	(4) = (1) × (3)	(5) = (2) - (4)
0—1	131198	8—9	175116	0.997917	131089	44026
2—6	330851	10—14	331761	0.997116	329896	1864
7—11	307188	15—19	344530	0.998973	306878	37651
12—16	383895	20—24	438566	0.996666	382615	55950
17—21	586108	25—29	616168	0.994740	583025	33143
22—26	777983	30—34	792445	0.995524	774500	17945
27—31	661236	35—39	677358	0.993692	657065	20293
32—36	445496	40—44	457405	0.995374	443435	13970
37—41	295747	45—49	303712	0.987092	291929	11783
42—46	292571	50—54	299180	0.983228	287664	11516
47—51	385354	55—59	382880	0.970366	373934	8946
52—56	344493	60—64	330755	0.950877	327570	3185
57—61	298367	65—69	271412	0.916204	273365	-1953
62—66	232685	70—74	192576	0.857937	199629	-7053
67+	436611	75+	243268	0.538278	225018	18259
合计	—	—	—	—	—	269516

(四) 将1990年各年龄组的人口数减去其期望人口数, 即得1982年至1990年上海市净迁移人口估计数, 其结果如表(三)和表(四)的第(5)栏所示。

三、估计结果

估计结果表明, 1982年至1990年上海市净迁移人口总数为777811人, 其中男性为508295人, 女性为269516人, 性比例为189/100。各年龄组的净迁移人数估计值如表(五)所示, 其估计的百分比如表(六)所示。

表(五) 1982年至1990年上海市各年龄组净迁移人数估计值

1990年按 年龄组分组	人口估计数(人)		
	男 性	女 性	总 计
8—14	5848	45890	51738
15—24	175027	93601	268628
25—34	150997	51088	202085
35—44	96405	34263	130668
45—54	51723	23299	75022
55—64	24108	12131	36239
65+	4187	9244	13431
合 计	508295	269516	777811

表(六) 估计净迁移人数的百分比

1990年按 年龄组分组	上海净迁移人数比重		
	男 性(%)	女 性(%)	合 计(%)
8—14	1.2	17.0	6.7
15—24	34.4	34.7	34.5
25—34	29.7	19.0	26.0
35—44	19.0	12.7	16.8
45—54	10.2	8.6	9.6
55—64	4.7	4.5	4.7
65+	0.8	3.4	1.7
合 计	100.0	100.0	100.0
n	508295	269.516	777811

四、两种数值的比较

在本文的第三部分中, 我们已经给出了估计的上海市1982年7月1日~1990年7月1日净迁移人口数和各年龄结构的净迁移人口数。根据中国第四次人口普查资料, 我们不可能直

按计算得到上海市各年龄结构的净迁移人口数，而只可能计算得到从1985年7月1日~1990年7月1日上海市总的净迁移人口数，其计算过程如表（七）所示。

表（七）1985年~1990年上海市净迁移人口数计算过程

地区别	迁入人口数（人）			迁出人口数（人）			净迁移人口数（人）		
	男	女	合计	男	女	合计	男	女	合计
北京	3945	1878	5823	4241	2689	6930	-299	-811	-1107
天津	1788	823	2611	941	514	1455	847	309	1156
河北	4441	2437	6878	941	387	1328	3500	2050	5550
山西	3336	1480	4816	419	209	628	2917	1271	4188
内蒙古	1479	913	2392	250	139	389	1229	774	2003
辽宁	3910	2105	6015	1552	630	2182	2358	1475	3833
吉林	2263	1414	3677	403	168	571	1860	1246	3106
黑龙江	6135	4234	10369	634	282	916	5501	3952	9453
上海	102271	70879	173150	102271	70879	173150	0	0	0
江苏	145830	68606	214436	29780	9820	39600	116050	58786	174836
浙江	68073	34130	102203	16663	7022	23685	51410	27108	78518
安徽	74311	41061	115372	11600	2515	14115	62711	38546	101257
福建	7790	2800	10590	3020	1020	4040	4770	1780	6550
江西	15007	8202	23209	1736	928	2664	13271	7274	20545
山东	12906	4542	17448	3011	1159	4170	9895	3383	13278
河南	8210	3089	11299	1435	560	1995	6775	2529	9304
湖北	7948	3021	10969	2342	745	3087	5606	2276	7882
湖南	6122	2366	8488	1286	450	1736	4836	1916	6752
广东	7860	1579	9439	7117	4165	11282	743	-2586	-1843
广西	1926	1092	3018	756	271	1027	1170	821	1991
海南	758	198	956	475	120	595	283	78	361
四川	22770	9154	31924	2548	925	3473	20222	8229	28451
贵州	5146	2925	8071	379	236	615	4767	2689	7456
云南	3145	1980	5125	960	490	1450	2185	1490	3675
西藏	460	310	770	0	0	0	460	310	770
陕西	6285	2483	8768	1009	506	1515	5276	1977	7353
甘肃	6636	2380	9016	619	474	1093	6017	1906	7923
青海	3116	1126	4242	194	129	323	2922	997	3919
宁夏	903	596	1499	213	166	379	690	430	1120
新疆	15433	10671	26104	927	392	1319	14506	10279	24785
合计*	550203	288474	838677	197722	107990	305712	352481		
合计1*	553576	290186	843762	197722	107990	305712		180484	532965
差异	3373	1712	5085	0	0				

合计数与合计数1不一致。这是因为由中国统计出版社出版的《中国1990年人口普查资料》中的合计数与各地区的加总数不一致。作者认为可能是输入数据时的错误所致。

由表(七)的计算结果表明,1985年7月1日至1990年7月1日上海市净迁移人口数为532965人,其中,男性为352481人,女性为180484人。然而,这些数据由于时间跨度与我们的估计数的时间跨度不同,因此不能直接进行比较。为了作出比较,可将上述数据的时间跨度从5年扩展为8年。作出调整后的数据就可以作比较了,如表(八)所示。

表(八) 估计误差计算

性 别	净迁移人口数(人)		估 计 误 差	
	根据普查的估算值	我们的估计值	误差绝对值	误差百分比(%)
男	563970	508295	55675	9.87
女	288774	299516	19258	6.67
合计	852744	777811	74933	8.79

表(八)告诉我们两点:其一是两个数值之间的相对误差为8.79%,其二是我们的估计值小于根据普查资料所得的估算值。根据我们对我国某些省市的大量预测,发现用我们的方法估计的数值一般都低估了实际数值的7%~9%,因此,可将这个低估的7%~9%追加到估计值中,就可以得出比较准确的结果。

参考文献:

1. 中国统计出版社:《上海市1990年人口普查资料》、《中国1990年人口普查资料》。
2. 上海市人口普查办公室:《上海市第三次(1982年)人口普查手工汇总资料汇编》。
3. Wen Long Li:《The Measurement and Analysis of Internal Migration-testing Models with Korean Data》, University Press of America, INC. New York 1983.
4. Shryock, H. S. & Siegal, J. S.:《The Methods and Materials of Demography》, Academic Press, INC. Florida 1987.
5. Department of International Economic and Social Affairs, Mortpak-Lite:《The United Nations Software Package for Mortality Measurement》, United Nations, New York 1987.