

DOI:10.3724/SP.J.1008.2011.00066

· 论 著 ·

## 城镇居民医疗保险人口模型分析

熊林平<sup>1\*</sup>, 唐唯东<sup>2</sup>, 张 音<sup>3</sup>

1. 第二军医大学卫生勤务学系卫生事业管理学教研室, 上海 200433

2. 昆明市劳动和社会保障局, 昆明 650011

3. 成都军区昆明总医院经济管理科, 昆明 650032

**[摘要]** **目的** 针对城镇居民医疗保险政策, 揭示各类人群的人口分布规律、潜在的医疗保险参保人群, 同时估计个人和家庭的收入趋势。**方法** 利用微观模拟模型技术构建城镇居民医疗保险人口模型。首先是构建 2005~2010 年的人口结构, 根据目标人口将 2000 年人口普查样本更新到 2005~2010 年, 然后将更新后的人口数据库与参保职工数据实现统计拼接。**结果** 完成了城镇居民微观人口模型的构建, 经分析获得潜在医疗保险参保人群分布、家庭经济收入状况。在此模型的基础上, 可针对参保居民的门诊大病和住院医疗过程进行模拟分析。**结论** 分析结果有助于政府在制订相关的医疗保险政策时, 充分考虑保障居民的医疗需求, 促进医疗保险政策的可持续发展。

**[关键词]** 市区人口; 人口模型; 医疗保险**[中图分类号]** R 199 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2011)01-0066-06

### Analysis of population model of medical insurance system for urban residents

XIONG Lin-ping<sup>1\*</sup>, TANG Wei-dong<sup>2</sup>, ZHANG Yin<sup>3</sup>

1. Department of Health Service Management, Faculty of Health Services, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

2. Bureau of Labour and Social Security of Kunming, Kunming 650011, Yunnan, China

3. Department of Economic Management, Kunming General Hospital, PLA Chengdu Military Area Command, Kunming 650032, Yunnan, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the population distribution according to different groups of people, the potential urban residents for medical insurance scheme, and to predict the income trends of individuals and families. **Methods** An urban population model was created for China's medical insurance reform by using microsimulation modeling techniques. The first step was to construct the population structure for the period of 2005-2010, and update the Census sample population of 2000 to 2005-2010 according to the target population structure. Then the updated Census dataset was statistically matched with the individual dataset of insured employees and retirees. **Results** The micro-population model for urban residents was constructed. The distribution of urban population with potential to enter the medical insurance was obtained by the constructed model. In addition, the distribution of family income was also obtained. The constructed model could be used for analysis and simulation of the major illnesses in the outpatient department and treatment procedure during hospitalization of insured residents. **Conclusion** The findings of this research can help the government to take full consideration of the medical service demands of residents in making relevant medical insurance policies, so as to facilitate the sustainable development of medical insurance policies.

**[Key words]** urban population; population model; medical insurance

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2011, 32(1):66-71]

2007年9月, 对于没有医疗保险覆盖的城镇居民, 国家组织出台了城镇居民医疗保险制度, 在我国 79个城市进行改革试点工作<sup>[1]</sup>。昆明市作为首批试点城市, 2007年10月正式启动城镇居民基本医疗保

**[收稿日期]** 2010-10-15 **[接受日期]** 2010-12-31**[基金项目]** 澳大利亚堪培拉大学博士奖学金资助项目(2005 UC Postgraduate Research Scholarship of The University of Canberra, Australia).**[作者简介]** 熊林平, 博士, 教授. E-mail: xionglinping@yahoo.com.cn

\* 通讯作者(Corresponding author). Tel: 021-81871432, E-mail: xionglinping@yahoo.com.cn

险试点工作。医疗保险采用自愿原则参加,保费的缴纳以家庭为单位,保费的70%以上来自中央、省、市财政以及院校补贴。

了解城镇居民各类人群的分布特征,掌握潜在的参保人群,对于医疗保障经费的筹集和医疗保险体系的可持续发展至关重要<sup>[2]</sup>。本研究利用微观模拟技术,根据昆明市城镇职工医疗保险政策模拟结果,结合昆明市人口普查数据,构建城镇居民医疗保险人口模型,以期对昆明市城镇居民医疗保险政策的实施进行分析和评估。

## 1 材料和方法

城镇居民医疗保险开始于2007年年底,因此在分析时,研究的目标年度定为2008~2010年。其次,模型的分析起始点为2005年,模拟的时间段扩展为2006~2010年。研究的数据资料主要来源于以下3个方面。

(1) 2000年第五次全国人口普查抽样数据。抽样比为0.95%,昆明市的记录包括1761户共计5395人。昆明市实际公布的2000年人口普查总数为578.13万人。应用时需要将2000年人口数据更新到2005年,以完成和职工基本信息的拼接匹配。

(2) 2005年年底全国人口1%抽样调查结果。根据调查结果估计,昆明市2005年年底的人口总数为608.57万人。来自中国人口网的有关昆明市2005年人口的信息表明<sup>[3]</sup>:比较2000年,5年年均增加5.87万人。常住人口出生率12.72%,死亡率5.29%,自然增长率7.43%。

(3) 2005年职工基本医疗保险参保人员信息数据库。包含个人记录793987条,包括个人基本信息、参加医疗保险以来的个人收入信息、个人帐户信息,以及医疗消费信息。该项数据信息作为昆明市人口组成的一部分,与昆明市人口信息进行拼接,构造完成以家庭为单位进行医疗消费的人口模型。

研究采用的主要方法是目前国际上广泛使用的社会与经济政策分析工具——微观模拟技术。微观模拟模型研究方法,近年来在各国卫生经济政策的制订、卫生资源区域规划、分析政策实施的宏观效果方面起着越来越重要的作用,应用极其广泛<sup>[4]</sup>。如澳大利亚,将微观模拟技术应用于药品补助模型<sup>[5]</sup>,卫生和老年保健领域<sup>[6]</sup>,私人健康保险<sup>[7]</sup>、医院和医疗服务利用,模拟不同的政策调整所产生的分布影

响。加拿大利用微观模拟模型与数据分析,致力于卫生人力资源<sup>[7]</sup>、医药消耗和政府补助<sup>[7]</sup>等方面的政策研究。另外,其他许多国家<sup>[4]</sup>也都建立了相应的微观模拟模型,用于分析各种社会经济因素的变化对个人收入、社会福利和卫生保健投入的影响。

本研究的思路是首先完成2005~2010年昆明市人口结构模型,针对各项人口统计学特征,估计完成各项指标的分布分析,然后借助医疗保险参保职工信息资源,向人口模型中添加匹配个人收入和医疗消费信息。

1.1 模型框架设计 昆明市城镇居民人口结构模型的框架设计主要包括以下2个模块:(1)人口模块:首先将2000年人口普查数据更新到2005年;然后估计2006~2010年各年度的人口数量和分布结构;最后估计模拟目标年度2008~2010年的人口分布状况。(2)匹配模块:针对城镇职工医疗保险系统,完成在职人员和退休人员2005年的基础数据库,并同人口模块中更新完成的2005年度居民人口数据库进行数据匹配链接。

### 1.2 人口模型构造

1.2.1 2000年人口普查和2005年人口调查基础分析 首先将2000年的0.95%人口普查抽样数据扩展到总人口数的10%,然后根据2005年的目标人口结构,采用广义回归加权法进行人口更新到2005年,更新后维持原有的居民家庭户结构不变,只是相应的权重发生变化。更新时采用的数据是2005年的1%人口抽样调查数据。结果归纳整理如表1。表中2000年的数据为普查样本数据的分析结果;2005年的数据为根据2005年人口调查信息归纳估计的结果,其中针对缺失的信息作了估计,如教育程度分布;2010年的数据为估计结果,估计总人口为635.60万人,其中城镇人口占61.14%。

1.2.2 估计2006~2010年各年总人口 估计2006~2010年各年的目标总人口数。根据2005年人口调查报告,常住人口自然增长率7.43%(出生率12.72%-死亡率5.29%),据此推算得到的2005年总人口不足600万人,距离目标人口608.57万人相去甚远,估计计算时未考虑净迁入昆明市的人口8.64万人。调整自然增长率到10.31%,再次推算,2005年人口608.55万人,与目标人口基本一致。

根据2005年起始人口608.57万人,估计2010年人口数。将8.73%定为2006~2010年各年的人口平均自然增长率,估计昆明市2010年的人口总数为635.60万人,其中外来净迁入人口7.64万人。

1.2.3 估计 2006~2010 年各年人口结构 根据 2005 年起始人口数和 2010 年目标人口数,给定一个平均增长率分别进行尝试,使结果满足 2010 年各类

分布结构的目标人数(表 1),从而完成 2006~2009 各年各类结构人数的确定。

表 1 2000 年昆明市人口数据、2005 年目标数据和 2010 年估计人口数据  
Tab 1 Population distribution in 2000 and benchmarks in 2005 and 2010 of Kunming

Items	2000		2005		2010	
	Population(n)	Percentage(%)	Population(n)	Percentage(%)	Population(n)	Percentage(%)
Total population	5 772 650		6 085 700		6 355 960	
Sex						
Male	2 994 930	51.88	3 115 270	51.19	3 253 620	51.19
Female	2 777 720	48.12	2 970 430	48.81	3 102 340	48.81
Residential status						
Urban area	3 046 230	52.77	3 532 750	58.05	3 886 030	61.14
Rural area	2 726 420	47.23	2 552 950	41.95	2 469 930	38.86
Nationality						
Han	5 025 790	87.06	5 265 350	86.52	5 462 370	85.94
Minority	746 860	12.94	820 350	13.48	893 590	14.06
Education <sup>a</sup>						
Tertiary	404 200	7.63	455 700	8.09	507 290	8.55
Senior secondary	778 740	14.70	973 360	17.28	1 178 330	19.86
Junior secondary	1 587 680	29.97	1 688 170	29.97	1 837 500	30.97
Primary	2 030 030	38.32	1 994 600	35.41	1 928 280	32.5
Other	496 910	9.38	521 040	9.25	481 770	8.12
Under 6 years	475 080		452 830		422 790	

<sup>a</sup>: Percentage of education is for those aged 6 years or over

在确定详细的年龄结构分组时,首先是估计 2010 年各年龄组的人数分布(表 2)。当 2010 年各年龄组的人数确定后,以此作为目标人数,结合 2000 年和 2005 年的人口数确定其他年份的年龄分组人数。估计结果显示,从人口数和百分比构成来

看,0~4 岁组和 5~14 岁组人口均呈现下降趋势,而从百分比构成来看,15~24 岁组和 25~34 岁组也呈现下降趋势。与此同时,55 岁以上的人口,特别是 65 岁及以上的人口数呈现明显的上升趋势,提示老龄化趋势明显。

表 2 2000 年昆明市人口年龄、2005 年和 2010 年估计人口年龄分布  
Tab 2 Age distribution of residents in 2000 and benchmarks in 2005 and 2010 in Kunming

Items	2000		2005		2010	
	Population(n)	Percentage(%)	Population(n)	Percentage(%)	Population(n)	Percentage(%)
Total population	5 772 650		6 085 700		6 355 960	
Age group						
0-	387 340	6.71	365 110	6.00	338 980	5.33
5-	762 910	13.22	719 130	11.82	712 930	11.22
15-	1 068 940	18.52	1 088 360	17.88	1 117 380	17.58
25-	1 230 500	21.32	1 280 240	21.04	1 316 000	20.71
35-	900 940	15.61	953 170	15.66	1 001 060	15.75
45-	645 210	11.18	704 260	11.57	756 680	11.91
55-	384 130	6.65	449 010	7.38	488 140	7.68
65-	392 690	6.80	526 410	8.65	624 790	9.83

1.3 社会医疗保险人员和人口模型信息的匹配 根据 2005 年城镇职工社会医疗保险人员信息<sup>[8]</sup>,向更新后的 2005 年人口模型添加个人收入信息和医疗消费信息,为实现城镇居民参加医疗保险,掌握潜

在参保人群,估计 2008~2010 年参保居民医疗消费做基础数据准备。

昆明市 2005 年年底的人口总数为 608.57 万人,人口模型更新后维持原有的居民家庭户结构不

变。据此获得 2005 年昆明市 10% 的样本人口信息数据库,作为与职工医疗保险参保人员信息匹配时的数据基础。

1.3.1 2005 年社会医疗保险人员基本库 由于昆明市职工基本医疗保险参保人员除了上面提到的市级统筹 79 万余人外,尚有独立核算基本医疗保险的省属单位;除此之外,离休人员也在医疗保障范围之内。这 2 部分人群亦属于享有医疗保险的人群,需加以考虑。

根据昆明市医疗保险运行分析报告<sup>[9]</sup>,2005 年省属医疗保险参保人员有 282 900 人。分析时从市级医疗保险参保人员个人信息库中,采用简单随机抽样的方法,随机抽取 282 900 个记录作为省属参保人员,与市级医疗保险参加人员一起构成 2005 年社会医疗保险参保人员信息库。

离休人员的医疗消费为实报实销。根据昆明市医疗保险 2001~2004 年运行分析报告<sup>[9]</sup>,离休人员最高年龄 101 岁,最低年龄 68 岁,平均年龄 77 岁,平均年龄接近居民人口平均期望寿命,死亡降幅将逐渐加快。估计昆明市 2005 年年底的离休人数为 4 403 人。

从上面完成的人员个体基本信息库中,采用简单随机抽样的方法,限定年龄在 68 岁以上的退休人员中,随机抽取 4 403 条记录作为离休人员信息,并作离休标记。与以上参加基本医疗保险人员信息迭加,完成 2005 年享有医疗保险人员的个人信息库,最终包含个人记录 1 081 403 条。

1.3.2 2005 年医疗保险人员和总人口信息的匹配 完成以上 2005 年享受社会医疗保险人员的基本信息库后,采用 10% 的随机样本信息,进行数据统计匹配,将参保人员的个人信息,拼接到 2005 年的 10% 人口普查信息中,以求获得以家庭为单位的收入信息和医疗消费信息,考察居民的经济收入和

疾病负担情况。

1.3.3 添加个人收入信息 在人口普查数据资料中没有个人收入详细信息,但包含有收入分类,应用医疗保险参保职工的数据进行添加。按照是否就业将昆明市城镇居民分为 3 类,即有收入的人员(53.14%),无工作的 15 岁及以上居民(32.63%)和小于 15 岁的学生和儿童(14.23%)。

在添加个人月收入信息时,本研究将收入的分类定义为低收入、普通收入和其他收入。对于个人收入为工资和养老金的人员,若家中有领取政府生活补助的或者有残疾照顾人员,则定为低收入群体,其他收入群体包括领取政府补贴、财产性收入的人员,其余为普通收入群体。普通收入占有收入人群的 94.08%,另外 2 类合计占 5.92%。

至此,完成了昆明市城镇居民医疗保险人口结构模型的构建,在此人口模型的基础上,可以针对医疗保险涵盖的住院医疗和门诊大病医疗进行模拟估计,并对医疗保险政策的实施效果做出判断。并可根据昆明市城镇居民基本医疗保险政策,估计应缴纳的医疗保险费分担情况。

## 2 结果

2.1 城镇各类人群人口分布 表 3 给出整个昆明市城镇居民的人口分布,包括参保职工、未参保职工和未就业的居民。除去已经纳入城镇职工社会基本医疗保险的以外,尚有大约占总人口 36% 的从业人员和退休人员没有参加社会基本医疗保险。参保人员中职工与退休的比例约为 2:1,而未参保人员中职工与退休的比例约为 8:1。可见退休人员更愿意参加社会基本医疗保险。从另一个角度来说,若能吸纳更多的职工(从业人员)参加社会基本医疗保险,也能很大程度地缓解医疗保险统筹基金的压力。

表 3 各类别人口数分布状况

Tab 3 Forecasted population distribution of the employed and retired

(%)

Year	Insured		Uninsured			Residents
	Employed	Retired	Employed	Unemployed	Retired	
2005	20.54	10.27	31.79	1.94	3.32	32.14
2008	21.43	10.72	30.43	1.88	3.90	31.65
2009	21.60	10.80	30.05	1.86	4.10	31.58
2010	21.78	10.89	29.67	1.84	4.30	31.51

另外,在汇总未参保职工时,失业人员也并入这

一组。失业人员大约占整个城镇人口的 2%,由此

估计,2008~2010年昆明市就业人员失业率为3.63%左右。剩余部分是占城镇人口32%的无工作的居民、学生和儿童,估计2008年为118万人,到2010年为122万人。

表4反映未就业城镇居民的人口分布情况,按照3类分组,一类为大专院校学生,另外2类按照年龄分为18岁及以上成年人、18岁以下学生和儿童。

每组又按照家庭状况分为2类,即普通人群和照顾人群。照顾人群表示残疾人或者接受政府基本生活补助的人群。在这3类人群分组中,18岁以下学生和儿童是最大的群体,占56.6%,成人居民占30.5%,剩余的12.9%为大专院校学生。成人居民中的大约1/4为照顾人群,其他2组的照顾比例相对较小。

表4 未就业城镇居民人口分布情况

Tab 4 Forecasted population percentage of urban residents out of labour market

Year	Adults		Children		Uni-students	
	General	Concession	General	Concession	General	Concession
2005	23.42	7.31	54.73	1.59	12.77	0.19
2008	23.11	7.42	54.95	1.59	12.72	0.20
2009	23.00	7.46	55.05	1.60	12.69	0.21
2010	22.88	7.50	55.15	1.60	12.65	0.22

(%)

图1针对未就业成年居民的4个年龄组进行分析,每年份的左侧为普通居民的分布,右侧为照顾居民的分布。对于普通居民来说,18~34岁组为多数,占45%,35~49岁组和50~64岁组各占20%,其余15%为65岁及以上居民。而对于需要照顾的成年居民来说,65岁及以上人员占了多数,接近60%,其他的35~49岁组占20%,50~64岁组占15%,以及18~34岁组占5%。由此也可以判断,由于需要照顾的群体中老年人占了多数,因此也是社会基本医疗保险需要重点关注的人群。

近。

表6显示按照收入五级分层得到的2005~2010年的家庭年收入情况。估计2008年家庭平均收入为15793元,在随后2年以9.3%的速度增长。在2005年,收入最高的20%家庭的平均水平是收入最低20%家庭收入的4.71倍,估计这个差距到2010年被拉大到5.34倍。

表5 2008~2010年昆明市个人年均收入估计

Tab 5 Forecast average annual disposable income per individual over 2008-2010 in Kunming

Year	Total population	Number of income earners	Average annual income per person(Yuan)
2005	3 538 211	2 505 937	9 340
2008	3 747 528	2 661 861	12 538
2009	3 818 995	2 714 862	13 659
2010	3 891 201	2 768 542	14 918

表6 按照收入五级分组的家庭年均收入

Tab 6 Estimated annual average family income by quintile

(Yuan)

Year	Lowest	Second owest	Medium	Second highest	Highest	Highest/Lowest
2005	5 310	8 986	11 659	14 158	25 031	4.71
2008	6 592	12 424	15 793	20 467	35 424	5.37
2009	7 165	13 566	17 247	22 424	38 562	5.38
2010	7 895	14 883	18 864	24 532	42 183	5.34

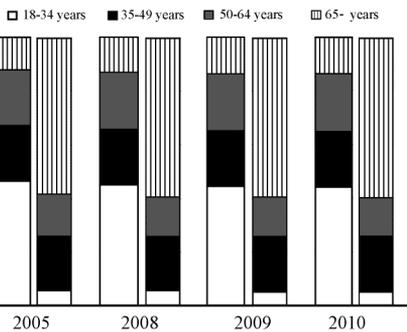


图1 成年居民年龄构成百分比

Fig 1 Forecasted percentage of age groups of adult residents

Left side for general residents and right side for concession residents of each year

2.2 估计家庭收入 2008~2010年个人年均收入估计结果如表5,2005年作为对照列出。估计2008年昆明市个人年均收入为12538元,此与昆明市政府公布的2007年的12083元趋势一致<sup>[10]</sup>。若按照公布的收入增长率6.1%进行计算,2008年个人年均收入应为12818元,与这里估计的12538元接

### 3 讨论

本研究完成了城镇居民医疗保险人口结构模型

的构建,可为模拟医疗服务过程做基础准备。在模型的构造中有3个主要的数据来源,即2000年国家第五次人口普查的个体抽样数据,医疗保险政策下的职工和退休人员的个体数据,以及2005年国家人口1%抽样调查的结果。这里所说的医疗保险分为2类,一类是职工和退休人员的城镇职工基本医疗保险,另一类是未就业城镇居民医疗保险,前者属于强制性,后者则为居民自愿参加。

在模型的框架设计方面包括人口模块和匹配模块。人口模块模拟完成目标年度2008~2010年的人口分布状况,采用广义回归加权法将2000年的人口普查抽样数据进行了加权更新;匹配模块根据已经完成的在职和退休人员2005年的数据库,完成居民人口数据库的匹配链接,以此补充收入、家庭结构等信息。本研究涉及到的计算和模拟都是在统计分析软件SAS 9.1.3上完成的。

模型估计完成了昆明市各类人群的人口分布,获得了参保和未参保人群中职工与退休人员的结构比例,同时获得了不同分类人群中需要照顾人群的数量和结构比例,这些模拟结果有助于制订政策时有的放矢,重点关注特殊群体。模型采用人口普查、职工医疗保险等微观数据,验证结果提示模拟效果好,如2005年的估计人口数与实际人口数、2008年的模拟平均收入与公布的实际收入,模拟结果与实际数据的吻合程度高。

总体来说,模型针对城镇居民的医疗保险政策,提供了3个方面的分析结果,这些结果有助于政府决策机构在制订相关的医疗保险政策时,保障居民的医疗需求,考虑医疗保险政策的可持续发展。首先,模型完成了人口若干指标的分布估计,包括性别、年龄、受教育程度等的构成。估计结果显示,不论从人口绝对数还是从构成比来看,15岁以下低龄人口均呈现下降趋势;15~35岁人口的构成比也呈现下降趋势;而老年人口,特别是65岁及以上的人口数呈现明显的上升趋势,提示老龄化趋势明显。其次,模型区分参保和未参保职工,以及未就业的城镇居民,获得了不同人群的结构分布。同时针对城镇居民,估计了普通人群和特殊照顾人群的分布。

这些将有助于在制定相关医疗保险政策时,针对重点人群有所侧重。

最后,针对个人和家庭的收入情况进行了估计,并和实际数据进行了分析比较,模型提供了个人和家庭的年均收入情况,更为重要的是,给出了最高收入的20%家庭和最低收入的20%家庭收入的对比分析。

**志谢** 感谢澳大利亚堪培拉大学社会与经济模型研究中心的 Ann Harding 教授和 Laurie Brown 教授给予的悉心帮助和指导。

## [参考文献]

- [1] 胡涛. 城镇居民基本医疗保险初探[J]. 保险研究, 2008, 2: 47-48, 58.
- [2] 王刚. 构建以人为本、可持续发展的医疗保险服务体系[J]. 中国医药指南, 2009, 7: 156-158.
- [3] 国家计划生育委员会. 1%人口抽样调查显示男女人口比例是正常的[EB/OL]. [2006-05-12]. [http://www.chinapop.gov.cn/rkxx/gdkx/t20060512\\_59411.htm](http://www.chinapop.gov.cn/rkxx/gdkx/t20060512_59411.htm).
- [4] Harding A, Gupta A. Modelling our future, volume 15: population ageing, social security and taxation (International Symposia in Economic Theory and Econometrics) [M]. North-Holland, Amsterdam, 2007: 1-32.
- [5] Brown L, Abello A, Harding A. Pharmaceutical benefit scheme: effects of the safety net[J]. Agenda, 2006, 13: 211-224.
- [6] Lymer S, Brown L, Yap M, Harding A. 2001 regional disability estimates for new south wales, australia, using spatial micro-simulation[J]. Appl Spat Anal, 2008, 1: 99-116.
- [7] Gupta A, Harding A. Modelling our future, volume 16: population ageing, health and aged care (International Symposia in Economic Theory and Econometrics) [M]. North-Holland, Amsterdam, 2007: 105-132, 321-342, 449-452.
- [8] Xiong L, Zhang L, Tang W, Liu H. Evaluating sustainability of medical insurance scheme for urban employed individuals in china[J]. The Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice, 2010(35): 600-625.
- [9] 昆明市医疗保险中心. 2005年度昆明市医疗保险系统实施分析报告[R]. 昆明, 2006.
- [10] 昆明市统计局. 2007年昆明市国民经济和社会发展统计公告[EB/OL]. [2008-02-18]. <http://www.km.gov.cn/zwx/gzhzj/2008/2/A2FG.shtml>.

[本文编辑] 尹茶