

保险规模的预测模型及实证分析

粟 芳

(上海财经大学 金融学院, 上海 200433)

摘 要:评价一国保险规模的指标有保费收入、保险密度和保险深度。三个指标从不同角度描述了一国的保险规模。本文从影响一国保险规模的最主要的因素——人均 GDP 入手,构造了保险密度与人均 GDP 的短期与长期数学模型,并分析了短期模型与长期模型的关系。大量的数据证明,通过该模型对一国短期和长期的保险规模作出预测是可行而且准确的。

关键词:保险密度;保险深度;人均 GDP

中图分类号:F84 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2000)-04-0019-05

衡量一国保险规模的重要指标有保费收入、保险深度和保险密度。保费收入是衡量一国一定时期保险规模总量的绝对指标,只能用于一国的纵向比较,国与国之间不具有可比性。保险深度是指保费收入占该年 GDP 的比例。它是一个综合性指标,衡量保险规模的发展水平,可用于国与国的比较。保险密度是衡量一国公民保险意识水平、保险市场发展程度的指标,等于该年的人均保费。

$$\text{保险深度} = \frac{\text{保费收入}}{\text{当年 GDP 总额}} \quad (1)$$

$$\text{保险密度} = \frac{\text{保费收入}}{\text{总人口}} \quad (2)$$

将(1)式的分子、分母同除以当年的总人口,得(3)式:

$$\text{保险深度} = \frac{\text{保费收入}/\text{总人口}}{\text{当年 GDP 总额}/\text{总人口}} = \frac{\text{保险密度}}{\text{人均 GDP}} \quad (3)$$

从(3)式可以看出,保险密度和保险深度都与人均 GDP 有关。因为,保险密度和保险深度是反映保险规模的指标,保险规模又主要与该国的经济发展水平有关,而人均 GDP 是反映该国经济发展水平的重要指标。所以,保险密度和保险深度都是人均 GDP 的函数。因此,如果我们能构造出保险密度与人均 GDP 的函数,就可以根据该国的人均 GDP 来预测保险密度,并且根据(3)式和(2)式预测保险深度和保费收入了。这样我们就可以合理计划保险展业和有效运用保险资金,使保险公司的风险最小、效益最大。

一、保险密度与人均 GDP(G-D 模型)短期模型

中国、日本和美国在 1973—1998 年期间各年的人均 GDP 与保险密度如图 1 所示。

收稿日期:2000-01-07

作者简介:粟 芳(1974—),女,重庆人,上海财经大学金融学院博士生。

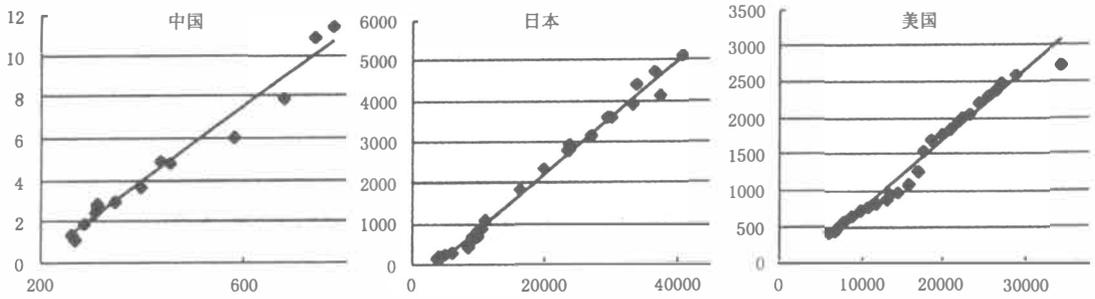


图 1 中国、日本、美国保险密度与人均 GDP 关系

图 1 中的直线是保险密度(纵坐标值)与人均 GDP(横坐标值)的拟合曲线。设保险密度为 D (中国 D_c 、日本 D_j 、美国 D_A)，人均 GDP 为 G (中国 G_c 、日本 G_j 、美国 G_A)，可以得到三国保险密度与人均 GDP 的线性回归模型。以人均 GDP 为自变量，保险密度为因变量做线性回归分析，得回归方程：

$$\text{中国: } D_c = -3.36 + 0.018G \quad R^2 = 0.9684 \quad P_{H_0} = 0.0001 \quad (4)$$

(19.172)

$$\text{日本: } D_j = -509.7 + 0.1365G_j \quad R^2 = 0.991 \quad P_{H_0} = 0.0001 \quad (5)$$

(51.448)

$$\text{美国: } D_A = -239.04 + 0.096G_A \quad R^2 = 0.9746 \quad P_{H_0} = 0.0001 \quad (6)$$

(30.337)

其中： R^2 为相关系数， P_{H_0} 为接受零假设(H_0)的概率，括号中数字为自变量系数的 T 检验值。模型分析参数显示，线性回归的效果十分显著，相关系数 R^2 都超过了 0.95，T 检验值也都很大，接受零假设 H_0 的概率很小。说明中国、日本和美国的保险密度与人均 GDP 之间的确存在着很强的线性相关的关系(简称 G-D 模型)。

建立了 G-D 模型以后，就可以对各国的保险密度做测算与预测了。一般人均 GDP 的数据很容易得到，各国每年都要统计该指标，而保费收入及保险密度等指标的统计工作却没有那么普遍和迅速(一般要迟后 2 年)。如果中国该年的人均 GDP 为 1000 美元，则可以预计中国该年的保险密度可能为 14.64 美元。除了利用已知的人均 GDP 来预测当年的保险密度外，还可以利用预测的人均 GDP 值来预测未来的保险密度。进而预测未来的保险深度和保费收入了。

二、保险密度和人均 GDP(G-D 模型)长期模型

在(4)式、(5)式和(6)式中，三国的三条回归直线的斜率不同，并随着人均 GDP 的增加而增加。回归直线的斜率表示 G 每增加 1 美元 D 增加的数值，也就是边际保险倾向。所以，中国的边际保险倾向为 0.018 美元，美国是 0.096 美元，而日本是 0.1365 美元。图 1 中，1973—1998 年平均人均 GDP 是： $G_c < G_A < G_j$ ，而三国的回归直线的斜率是 $0.018 < 0.096 < 0.1365$ ，也是中国 $<$ 美国 $<$ 日本。那么，如果在此仅考虑人均 GDP 对保险密度的影响，而忽略其他因素的影响(如：消费习惯、老龄化程度、社会保障水平、收入分配的公平程度等等)，我们就可以发现：边际保险倾向递增，即随着 G 的增加，人们用于保险产品的边际消费支出会增加。所以仅根据直线回归短期模型预测各国长期保险规模是不准确的。根据上述短期模型测算，即使中国人均 GDP 达到了美、日的水平，中国的保险密度也仍远远低于美、日同期水平。如中国计划到

下世纪中叶基本达到小康水平,则 2050 年中国人均 GDP 约为 8000 美元。根据(4)式计算, $D_c = 140.64$,远低于美、日的同期水平 $D_A = 528.96, D_J = 582.31$ 。所以上述方法不能用于长期预测。在长期中,G 的增加导致了边际保险倾向增加,即 G—D 回归线的斜率增加,长期中的 G—D 模型应该是曲线。为建立长期的 G—D 模型,我们假定中国、日本及美国的人口结构、消费习惯、社会保障水平、收入分配的公平程度都相同。因此,G—D 模型只考虑人均 GDP 对保险密度的影响。

因数据资料限制,只选取具有代表性的中、日、美三国的数据来做拟合曲线。在忽略了其他影响因素的前提条件下,就可以将 1973—1998 年中国、日本、美国的数据结合起来,只观察人均 GDP 的变动对保险密度的影响。中国、日本和美国的人均 GDP 与保险密度的散点图如图 2 所示。

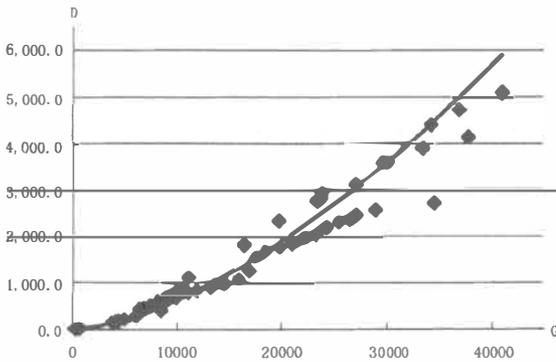


图 2 中国、日本、美国人均 GDP 与保险密度散点图

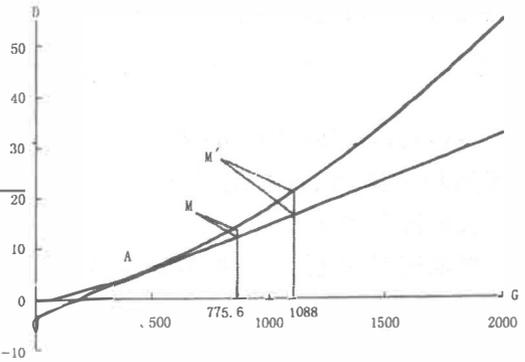


图 3 长期曲线与短期直线

图 2 中的数据点具有幂函数的特性,选择幂函数做线性回归。令 $Y = \lg(D), X = \lg(G)$,求 Y 关于 X 的回归直线,用最小二乘法计算,得回归直线为: $Y = -3.58 + 1.5943X$ ((7)式)。(H₀:X 的系数为零。T 检验值为 107.06,接受 H₀ 的概率为 0.0001。判别系数 $R^2 = 0.9944$)。将 Y 与 X 代入(7)式得:

$$D = 0.0003 * G^{1.5943} \quad (8)$$

推论 1:理论上,若(8)式是 G—D 模型的长期曲线,(4)、(5)、(6)式是各国 G—D 模型的短期直线,则长期曲线必然与短期直线相交且只有一个交点。也即是各国的短期直线必与长期曲线相切。

证明:首先求出长期曲线各点切线的斜率表达式;然后将各国的短期直线的斜率代入,找到对应的 G 值。再将 G 值代入(8)式及(4)、(5)、(6)式,找到各国相应的 D 值。最后比较(8)式得出的 D 值与(4)、(5)、(6)式结果的差异,若差异不大,则表明(4)、(5)、(6)式的确是(8)式的切线。也即证明了各国的短期直线是长期曲线的切线。由于这种方法是从实际数据推导证明,而非理论证明,所以(8)式得出的 D 值与(4)、(5)、(6)式结果肯定有误差,只要差异不大,不超过 15%即视为接受。

对(8)式求导:

$$D'_G = 4.78 * 10^{-4} * G^{0.5943} \quad (9)$$

将(4)、(5)、(6)式的斜率代入,得各国的 G 值: $G_c = 448.3, G_J = 13554.9, G_A = 7496.9$ 。将 G_c, G_J, G_A 分别代入(8)式和(4)、(5)、(6)式,求得相应的 D 值。

(8)式结果: $D_c=5.06, D_j=1161.3, D_A=451.7$

(4)、(5)、(6)式结果: $D_c=4.71, D_j=1340.6, D_A=480.7$

误差都未超过 15%。因此我们认为通过实际的数据计算可以证明:G-D 模型的各国短期直线与长期直线相切。

推论 2:长期模型用于 5 年以后的预测,短期模型用于 1-5 年之内的预测。

图 3 是中国的长期曲线($D_c=0.0003 \cdot G_c^{0.5943}$)与短期直线($D_c=0.018 \cdot G_c - 3.36$)。两条线相切 A 点(448.3, 4.9)左右,与上面的计算相符。1998 年我国人均 GDP 为 775.6 美元,若按 7%的年增长率计算,到 2003 年,人均 GDP 约为 1088 美元。1998 年的长期模型和短期模型的计算误差(M)为 13%。到 2003 年,两模型的误差(M')为 22%。表明 5 年以后,短期模型与长期模型的预测结果的误差较大。由于边际保险倾向是随着人均 GDP 的增加而增加,所以,5 年以内还可以运用短期模型,误差还不大。但 5 年之后则必须运用长期模型。

三、保险深度的预测

将(4)、(5)、(6)式和(8)式代入(3)式,得到预测保险深度的短期模型和长期模型。设保险深度为 P(中国 P_c 、日本 P_j 、美国 P_A) ,

$$\text{长期模型: } P=0.0003 \cdot G^{0.5943} \quad (10)$$

$$\text{短期模型: 中国: } P_c=0.018-3.36/G_c \quad (11)$$

$$\text{日本: } P_j=0.1365-509.69/G_j \quad (12)$$

$$\text{美国: } P_A=0.096-239.04/G_A \quad (13)$$

将中国 1985-1998 年的人均 GDP 值代入长期模型和短期模型进行计算,将结果与实际的保险深度进行比较,结果见表 1:

表 1 保险深度检验结果

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
实际值	0.37%	0.5%	0.62%	0.67%	0.72%	0.8%	0.84%	0.88%	0.96%	1.01%	1.05%	1.17%	1.49%	1.49%
短期模型	0.54%	0.52%	0.63%	0.71%	0.72%	0.73%	0.83%	0.96%	1.03%	1.06%	1.22%	1.3%	1.34%	1.37%
长期模型	0.83%	0.82%	0.86%	0.9%	0.91%	0.91%	0.97%	1.05%	1.11%	1.14%	1.32%	1.44%	1.52%	1.56%

由表 1 可见,短期模型的误差平方和为 $1.3 \cdot 10^{-5}$,长期模型的误差平方和为 $7.02 \cdot 10^{-5}$ 。长期模型的误差大于短期模型。但是,随着时间的推移,长期模型的误差明显地小于短期模型的误差。这说明,与保险密度的预测模型相同,5 年内可用短期模型进行预测;5 年后可应用长期预测模型。

G-D 模型预测的可靠性较高,能够比较准确地根据人均 GDP 来预测保险密度和保险深度。但是,G-D 模型仅仅考虑了影响一国保险规模的一个重要的因素,而忽略了其他的因素。所以还不能完全准确地预测保险规模。并且,该模型是建立在许多历史数据的基础之上的,所用数据的折算汇率的变动、统计数据的偏差等都将给模型带来较大的误差。而且随着事物的发展变化,将会产生许多新的数据,所以还必须不断地根据新数据来调整该模型,以使 G-D 模型的长期曲线和短期直线更符合实际情况,其计算的误差更小。(下转第 45 页)

- [2]葛家澍,林志军.现代西方财务会计理论[M].厦门:厦门大学出版社,1990.
- [3]魏明海.高质量会计准则的标准[J].当代财经,1999,(5).
- [4]万艳琴.浅论会计准则质量[J].财会月刊,1998,(6).
- [5]张叙.建立审计委员会制度的几个问题[J].财会通讯,1999,(2).
- [6]蒋尧明.质量会计学[M].北京:中国财政经济出版社,1998.
- [7]蒋尧明.走向知识经济时代的会计创新[J].财经问题研究,1999,(2).

On the Quality Guaranteeing System of Accounting Information

JIANG Yao-ming

*(Editorial Depart. of Contemporary Finance & Economics,
Jiangxi University of Finance and Economics, Jiangxi Nanchang, China, 330013)*

Abstract: As for the basic frame of accounting information quality guaranteeing system, it can be summarized in the following four aspects: (1) the quality designing and guaranteeing system; (2) the conformable quality guaranteeing system; (3) the effective quality guaranteeing system; and (4) the macro quality guaranteeing system.

Key words: accounting information; quality; quality guaranteeing system

(上接第 22 页)

参考文献:

- [1]施锡铨,范正绮.数据分析方法[M].上海:上海财经大学出版社,1997.
- [2]汪荣鑫.数理统计[M].西安:西安交通大学出版社,1986.
- [3]白雪,扬振宇.浅析恩格尔系数与保险密度的综合分析功能[J].上海保险,1999,(10).

Model to Forecast Insurance Scale and Empirical Analysis

SU Fang

(Financial School, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai, China, 200433)

Abstract: Insurance density, insurance penetration and premium income are three indexes to describe the insurance scale of a country. We usually use them to describe, while ignore using them to forecast, the insurance scale. But, as we know, it's very important to forecast the insurance scale correctly. So, we could make full use of premiums and plan for the future. In this thesis, I make two mathematic models, which include long-term model and short-term model according to the relationship between GDP per capital and insurance density. I use many data of three country almost in thirty years to test the feasibility of the models and to get a satisfy consequence.

Key words: insurance density; insurance penetration; GDP per capital