

我国保险业的规模效率和规模经济估算

曹 乾, 杜雯雯, 王 健

(东南大学医疗保险系, 南京 210009)

摘要: 利用基于数据包络分析方法 (DEA) 的规模报酬不变模型 (CRS) 和规模报酬可变模型 (VRS), 对我国主要保险公司的规模效率和规模经济进行分析。研究结果表明, 我国保险业存在着规模经济现象, 但似乎不存在最佳规模点; 保险业的规模效率逐年下降, 保险公司之间的规模效率差异在拉大, 已成为保险业效率下降的主要原因。

关键词: 保险业; 数据包络分析 (DEA); 规模效率; 规模经济; 中国保险产业

中图分类号: F840.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-2850(2008)06-0488-6

Estimates of scale efficiency and scale economy of Chinese insurance industry

CAO Qian, DU Wenwen, WANG Jian

(Department of Health Insurance, Southeast University, Nanjing 210009)

Abstract: Based on CRS model and VRS model, this paper estimates of scale efficiency and scale economy of chinese insurance industry. The result shows that scale economy does exist in the industry, but it seems it has not the optimal scale economy point, because of the wave-like efficiency value. The scale efficiency declines yearly and the gap between insurers' scale efficiency enlarges yearly, which has become the main reason of the decline of efficiency of chinese insurance industry.

Key words: insurance industry; data envelopment analysis; scale efficiency; scale economy; chinese insurance industry

0 引言

产业或企业的规模经济问题一直是经济学探讨的经典问题之一。自二十世纪六、七十年代以来, 经济学家就已经开始研究金融保险业的规模经济问题, 但对于金融业规模经济的存在性及规模经济点的问题从未达成一致看法。部分学者^[1]认为金融保险业不存在规模经济现象, 多数学者^[2]认为金融保险业存在规模经济现象, 但对规模经济点的分歧则很大。这被称为金融保险业的规模经济之谜。

对金融保险业规模经济之谜解释的路径之一是从效率计量方法的角度进行考察^[3]。效率计量的基本方法有两类: 一类是计量经济学方法 (参数方法), 一类是数学规划方法 (非参数方法)。无论哪种方法都需要构建生产前沿面。生产前沿面作为经济系统最优行为的有效组合, 从理论上讲是唯一的。由于估计金融保险业规模经济问题常用的方法是超越对数成本函数等参数估计方法, 该方法实际上假设所有金融公司的成本函数是相同的。BERGER^[3]对参数方法提出了批评——参数方法通常用回归技术来估计生产函数的参数, 显然这是一种对全部样本数据进行平均化的结果, 得到的是一个穿过所有样本观测点“中心”的平均生产函数, 估计出来的结果其实并不符合生产函数最优性的定义, 因此不是严格意义上的生产前沿, 估计结果就会出现偏差。

为避免上述偏差, 本文使用了承认无效率存在的生产前沿函数模型 (Frontier Production

基金项目: 国家自然科学基金 (70603006); 教育部人文社会科学基金 (06JA630011); 江苏省教育厅高校哲学社会科学研究基金 (06SJD630055)

作者简介: 曹乾 (1973—), 男, 博士, 副教授, 主要研究方向: 保险、社会保障和经济发展, E-mail: caoqian_seu@163.com

Function) 中的数据包络分析方法 (DEA)^[4]。与参数方法相比, DEA 非参数方法的最大特点是无需对生产系统输入输出之间进行明确的生产函数表达式假定, 仅仅依靠 DMU (决策单元) 的实际观测数据, 利用线性规划方法将有效的 DMU 线性结合起来, 构造出包络整个观测样本点的分段超片面, 即生产前沿面, 并由此来评估 DMU 的相对效率。

本文研究的几个核心问题: 一是保险公司的规模和效率之间的关系; 二是我国保险业的规模效率及其变化; 三是我国保险公司的规模经济状态 (规模报酬递增、递减还是不变)。

1 模型、样本和数据

1.1 效率计量模型

使用 CHARNES 等^[5]于 1978 年提出的 CRS 模型 (规模报酬不变模型) 以及 BANKER 等^[6]于 1984 年提出的 VRS 模型 (规模报酬可变模型)。CRS 和 VRS 模型无需特定的生产函数和无效率项的分布假设, 也不需对市场竞争状况做出假设, 它使用数据包络分析的方法构建出最佳实践面, 将决策单元 (即本文中的保险公司) 同最佳实践者相比较, 计算出每个单元的效率。

设有 N 个被评价的保险公司 (称为决策单元 DMUs), 假设 N 家决策单元利用 K 种投入生产 M 种产出, 对于第 i 家保险公司分别用 x_i 和 y_i 表示:

$$x_i = (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}), y_i = (y_{1i}, y_{2i}, \dots, y_{mi})$$

X 、 Y 分别表示 $K \times N$ 维投入矩阵和 $M \times N$ 维产出矩阵。对于每家保险公司, 期望测度出所有产出与投入的比例, 即

$$h_i = \frac{u^T y_i}{v^T x_i} = \frac{\sum_{i=1}^m u_i y_i}{\sum_{j=1}^k v_j x_{ij}}$$

这里 v_i 表示第 i 种输入的权数; u_i 表示第 i 种输出的权数, 需要通过模型确定。假设规模报酬不变, 最优权重可通过求解下列数学规划问题得到

$$\begin{aligned} \text{Max}_{u,v} \quad & \frac{u^T y_i}{v^T x_i} \\ \text{s. t.} \quad & \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} & \leq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n) \\ v & = (v_1, v_2, \dots, v_m)^T \geq 0 \\ u & = (u_1, u_2, \dots, u_m)^T \geq 0 \end{aligned}$$

上述目标函数实际上就是第 i 家保险公司产出与投入的加权比例。为避免得出无穷多解 [例如 (u, v) 是一个解, (au, av) 则是另一个解], 可增加约束 $v^T x_i = 1$, 则上式所表达的规划问题变为

$$\begin{aligned} \text{Max}_{u,v} \quad & u^T y_i \\ \text{s. t.} \quad & v^T x_i = 1 \\ & u^T y_j - v^T x_i \leq 0 \\ & u, v \geq 0 \end{aligned} \tag{2}$$

利用对偶原理,可以得到这一问题的等价包络形式

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta \\ & s. t. \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \tag{3}$$

这里的 θ 是一标量, 根据 FARRELL 的定义, θ 就是第 i 家 DMU 的效率值, 满足 $0 \leq \theta \leq 1$ 。当 $\theta = 1$ 时, 表示该保险公司是效率前沿面上的点, 因此处于技术有效状态。CCR 模型得出的效率是技术效率, 其经济含义是当第 i 家保险公司产出水平保持不变 (投入导向) 时, 若以样本中最佳表现 (处于生产前沿面) 的保险公司为标准, 实际所需要的投入比例。 $1 - \theta$ 就是第 i 家保险公司多投入的比例, 也就是可以减少 (或称浪费) 的比例。

CRS 模型测定的是企业的技术效率 (TE), 即在给定投入的情况下企业获取最大产出的能力, 但 CRS 模型无法说明无效率的原因是由技术无效率还是规模无效率造成的。因此需要借助 VRS 模型将技术效率进一步分解为纯技术效率变化与规模效率变化。

通过增加一个凸性规定, 即 $\sum \lambda = 1$, CCR 模型可以较容易地修正为 BCC 模型。

投入导向 BCC 模型的线性规划如下

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta \\ & s. t. \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \sum \lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \tag{4}$$

技术效率 $TE_{CCR} = \text{纯技术效率 } TE_{BCC} \times \text{规模效率 } SE$ 。利用 CCR 模型和 BCC 模型可以分别求出某家保险公司的技术效率和纯技术效率, 由此得出保险公司的规模效率。由 TE_{CCR} 和 TE_{BCC} 的定义可知, $TE_{BCC} \geq TE_{CCR}$, 说明 BCC 模型比 CCR 模型得到的效率值大, 其观察点更接近于效率边界。

1.2 样本的选择

1996 年之前我国保险业进入的行政壁垒较高, 保险公司数量有限; 1996 年保险市场有所放开, 该年成立了 6 家保险公司。2003 年后, 太平洋和平安两家保险公司, 财、寿险分业经营, 使得 2003 年后的数据缺乏可比性。因此, 选取 2003 年之前的保险公司进行比较分析。截至 2003 年底, 我国共有保险公司 61 家, 其中财产险公司 24 家 (政策性保险公司 1 家), 人身险公司 32 家, 再保险公司 5 家。而 1999 年底, 保险公司的数量只有 26 家——全国性 8 家, 包括 1 家再保险公司, 区域性 5 家, 其余的为外资和中外合资保险公司, 这些外资或合资保险公司的市场份额非常小。

由于保险公司尤其是寿险公司赢利起点在开业 3~5 年之后, 因此本文主要选取 1999 年前成立, 开业 3 年以上的直接保险公司, 一共选取 12 家, 即: 中国人保、中国人寿、太平洋、平安、华泰财产、泰康人寿、新华人寿、新疆兵团、天安、大众、永安和华安。这 12 家保险公司在样本期间每年度的保费收入均占当年全国总保费收入的 95% 以上, 足以代表保险业的行业状况。需要指出的是, 本文的研究没有按照传统的人身保险公司和财产保险公司进行考察, 其中的原因在于太平洋保险公司和平安保险公司多年来一直是混业经营, 而且其公开的财务报表也是合并在一起的。由于这两家公司是我国保险业的主导公司, 舍弃它们, 研究的代表性将大打折扣。

1.3 保险业投入—产出变量的选择和数据来源

选择四个因素作为投入变量：劳动力、总费用、(实物)资本和赔款支出，以保费收入和利润作为产出变量。本文的数据来源是 1999~2003 年我国保险业的年度统计数据，原始数据直接来源于 2000~2004 年的《中国保险统计年鉴》。

为了分析的需要，对原始数据进行了预处理：劳动力的人数直接采用统计年鉴提供的各保险公司的就业人数（保险统计年鉴全国版中“各保险公司人员结构情况”）；实物资本采用固定资本额，由于统计年鉴中没有折旧等项目，因此这里近似用固定资本额代替固定资本净值（保险统计年鉴公司版中各保险公司的“资产负债表”）；总费用是手续费支出、佣金支出以及营业费用三项累加之和（保险统计年鉴公司版中各保险公司的“损益表”）；净利为各保险公司“损益表”提供的税后净利润。

赔款支出和净保费收入的核算相对复杂一些，净保费收入的准确计量应该是（直接）保险费收入减去再保险分出保费部分再加上分入部分，相应地净赔款支出的准确计量应是（直接保险业务）赔款支出减去从再保险摊赔的部分再加上再保险赔款部分。然而由于统计年鉴中各家保险公司损益表的项目不尽相同，有些公司明确列出直接业务和再保险业务的保险费以及赔款业务的收支情况，有些则以比较笼统的方式，比如以“再保险支出”等项目来表示。因此，这里采取了近似的处理方式，即凡是笼统方式列出再保险业务收支情况的都归入保费核算项目，而赔款净支出则直接用该公司“损益表”中的直接业务赔款额表示。

2 实证分析结果

2.1 保险公司规模与效率之间的关系

表 1 和表 2 反映了我国保险公司规模和效率之间的关系。首先，由表 1 可以直观地看出，总体上随着保险公司规模的增加，效率也在提高，意味着随着生产或经营规模的扩大，总成本被分摊到更多的产品或服务中，从而产生了由于平均成本降低带来的经济利益，即规模经济利益。然而规模进一步扩大后（大于 100 亿元时），却出现了规模不经济的现象，原因在于保险公司在规模继续扩大后，管理或监督费用会显著提高，成本的增加超过了规模报酬递增带来的好处。表 2 则进一步指出了不同规模公司之间的效率值是否显著，由表 2 可看出，(1, 3)、(1, 5)、(1, 6)、(2, 3)、(2, 6)、(3, 5) 在统计意义上有显著差异。上述分析验证了产业经济学中所谓的适度规模假说。其次，表 1 和表 2 还反映出，我国保险公司的最佳规模点不是唯一的，效率值呈现“波浪式”的形态。如果从成本和规模的角度进行阐述，可能的情形是随着规模的增加，平均成本在降低，达到极小值后又升高，然后随着规模的增加又开始降低。

表 1 公司规模与效率的关系：基于混合数据分析的结果

Tab. 1 The relationship between company size and company efficiency: based on the results of blended data analysis

类别	分类依据 (资产/百万元)	样本数	效率平均值	标准差
1	<1 000	18	0.820 7	0.221 3
2	1 000~5 000	12	0.807 9	0.193 6
3	5 000~10 000	5	1	0.000 0
4	10 000~50 000	11	0.937 1	0.130 5
5	50 000~100 000	7	0.881 6	0.153 6
6	>100 000	7	0.979 7	0.036 1

资料来源：资产规模来自于《中国保险统计年鉴》(2000~2004 年)；平均值和标准差由 SPSS 软件计算

表2 各规模类型保险公司效率值之间的检验 (P 值)
Tab.2 Test of various types of insurance companies' efficiency value (P value)

规模分类	1	2	3	4	5	6
1		0.871	0.003*	0.086	0.514	0.008*
2			0.006*	0.074	0.404	0.011*
3				0.308	0.092*	0.244
4					0.427	0.416
5						

注: *表示在5%的水平上有显著差异

2.2 我国保险业的规模效率及其对效率的贡献

表3反映了我国保险业的规模效率及其对效率(技术效率)的贡献。首先,可以看出1999至2003年间我国保险业的规模效率呈现逐年下降的趋势,而且保险公司之间的规模效率标准差基本上也在扩大;其次,我国保险业的效率在样本期间除了2000年之外,也呈现下降趋势,基本以每年2~4个百分点下滑,而这主要是由于规模效率下降引起的。因为纯技术效率在1999至2003年之间变化不大,平均水平达到0.9498,标准差为0.0989。第三,样本期间内,我国保险业的规模效率为0.9247,小于纯技术效率的平均值,而且保险公司之间规模效率的差异明显大于纯技术效率,标准差达到0.1461。这一方面说明我国保险公司的整体技术相对比较成熟,公司之间的差异不大,另一方面则表明了保险公司之间的规模效率差异在拉大。

表3 样本保险公司平均效率值:1999~2003年
Tab.3 The average efficiency of sample insurance companies in 1999~2003

年份	技术效率 (TE)		纯技术效率 (PTE)		规模效率 (SE)	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
1999	0.9061	0.1537	0.9415	0.1266	0.9604	0.0759
2000	0.9218	0.1452	0.9569	0.0852	0.9601	0.0996
2001	0.8853	0.1521	0.9347	0.1078	0.9419	0.0764
2002	0.8664	0.2156	0.9682	0.0900	0.8920	0.1942
2003	0.8209	0.2219	0.9477	0.0932	0.8692	0.2190
1999~2003	0.8801	0.1782	0.9498	0.0989	0.9247	0.1461

资料来源:根据lindo软件计算;平均值和标准差运用SPSS软件分析

2.3 保险公司的规模经济状态

表4反映了我国保险公司的规模经济状态。可以看出,多数保险公司都处于规模报酬递增和规模报酬不变的状态。在理论上,一般来说,小保险公司处于规模报酬递增状态,中型保险公司处于规模报酬不变状态,而大型保险公司则处于规模报酬递减状态。实证分析验证了这种理论。样本期间处于规模报酬递增的公司有新疆兵团保险公司、天安保险公司、大众保险公司和华安财产保险公司等,而出现规模报酬递减现象的则分别有中国人民保险公司、中国人寿保险公司和太平洋保险公司。

表4 保险公司的规模报酬变化情况:1999~2003年
Tab.4 Variations of insurance companies' returns to scale in 1999~2003

		1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
规模报酬 (RTS)	递增	3	2	3	4	5
	递减	1	1	3	1	1
	不变	8	9	6	7	6

3 结论

本文利用基于数据包络分析 (DEA) 的 CRS 模型和 VRS 模型对我国主要保险公司的规模效率和

规模经济进行了分析，研究结果表明：第一，我国保险业存在规模经济现象，但似乎不存在最佳规模点，因为随着保险公司规模的扩大，保险公司的效率出现先增加后减少，然后再增加的波浪型态势；第二，我国保险公司的规模效率出现逐年降低的现象，而且保险公司之间的规模效率差异在拉大，这已成为我国保险业经营效率下降的主要原因；第三，大型保险公司处于规模报酬递减状态，而小型保险公司则多处于规模报酬递增状态。

[参考文献] (References)

- [1] DRAKE L, HOWCROFT J. An insight into the size efficiency of an UK bank branch network[J]. *Managerial Finance*, 2002, 28(9): 24~36.
- [2] 刘胜会. 商业银行规模经济之谜研究[J]. *山西财经大学学报*, 2006 (6): 97~102.
LIU S H. Research on the mystery of commercial bank[J]. *Journal of Shanxi Finance and Economics University*, 2006 (6):97~102. (in Chinese)
- [3] BERGER A N, HUMPHREY D B. Efficiency of financial institutions: international survey and directions for future research[J]. *European Journal of Operational Research*, 1997(98): 175~212.
- [4] KHALED M , ADAMS M B, PICKFORD M. Estimates of scale and scope economies in the New Zealand life insurance industry[J]. *The Manchester School*, 2001(69): 327~337.
- [5] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. *European Journal of Operational Research*, 1978(2): 429~444.
- [6] BANKER R D, CHARNES A, COOPER W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. *Management Science*, 1984(30): 1078~1092.