国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

中国寿险公司资金运用效率研究

——基于共享投入型两阶段 DEA 模型*

陈伟华　魏　丽

〔摘　要〕本文分别在规模无效和规模有效的假定下建立了共享投入型两阶段 DEA 模型，采用 2010-2016 年中国寿险公司样本数据测算寿险公司资金运用中的总效率水平、分阶段效率水平和权重值。本文首次建立并使用规模有效假设下的两阶段共享投入型 DEA 模型测算中国寿险公司资金运用效率，并首次测算筹集与投资两阶段的权重值。结果显示，不论是总效率及分阶段效率，中资寿险公司整体领先外资寿险公司，而从两阶段的权重测算结果可以看出投资阶段的效率改善将更有助于寿险公司资金运用的总效率的改善。

关键词：资金运用　效率　两阶段 DEA 模型
JEL **分类号：**C67　G14　G22

一、问题的提出

随着 2006 年及 2014 年保险新老“国十条”的颁布，我国保险业的发展进入快速发展。市场主体从数量和类型上逐步丰富，保费收入和保险业的资产规模保持多年高速增长，保险业已成为中国现代金融的支柱之一。众所周知，保险资金运用必须以服务保险业为主要目标，能否服务好保险业，资金的筹集与运用缺一不可，承保和投资两大业务能否高效运转是值得业界与理论界共同关注的问题。

在承保环节上，2008 到 2017 年十年间，与原保费收入同时高速增长的还有业务及管理费和手续费及佣金支出两项支出，业务及管理费和原保费收入基本保持了同步攀升，分别从 1079.52 亿元和 9784.09 亿元增长到了 4288.06 亿元和 36581.01 亿元，都增长 3 倍左右，而作为营销环节直接成本的手续费及佣金支出，则从 797.31 亿增长至 4899.45 亿元，暴增了 5 倍多。从行业整体投入产出的数据来看，产出端保费收入的大幅增长，需要同等甚至更高水平的人力物力投入，保险行业整体资金筹集效率有下降的趋势。

如图 1 所示，我国保险公司资金运用余额从 2008 年到 2017 年底增长了 3.46 倍，但与资金运用余额稳步增长不同的是保险资金运用的收益率仍面临一定的波动。2011 和 2012 年投资收益表现不佳更是直接引发自 2011 年开始延续至今的寿险产品“退保潮”。虽然其中有误导销售的影响，但主要原因还是由于保险投资收益不高导致保险产品的收益水平与银行理财等金融产品相比缺乏竞争优势，难以满足投保人的心理预期。本文在前期研究中通过 2010-2016 年《中国保险年

* 陈伟华，中国人民大学财政金融学院，博士研究生；魏丽，中国人民大学财政金融学院教授、博士生导师，中国财政金融政策研究中心研究员。本研究得到教育部人文社会科学重点研究基地重大项目（批准号 15JJD790046）资助。作者感谢匿名审稿人的宝贵意见。

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库 National Social Sciences Database

鉴》的财务报表数据测算,各保险公司投资收益率[①]在半数年份以上的四分位差超过7%,说明除了行业整体投资收益水平存在较大波动性外,个体保险公司投资效率差异较大。

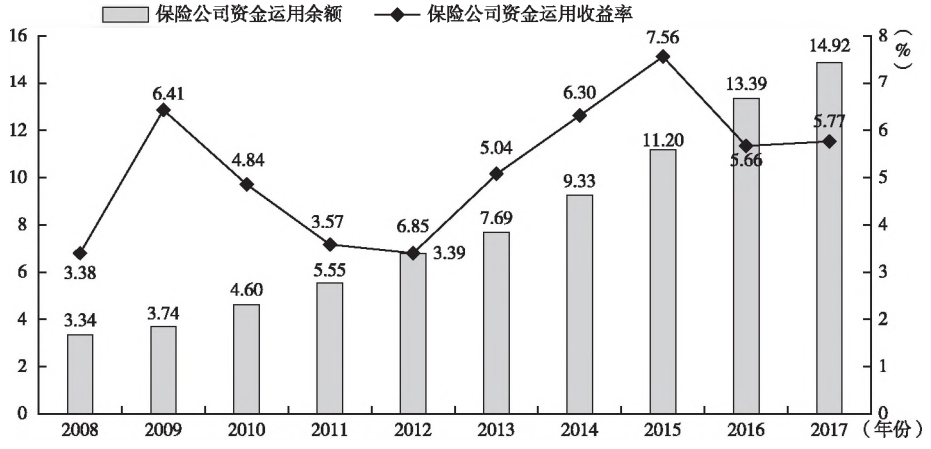

图1 保险资金运用余额与收益率变化趋势图

数据来源:《中国保险年鉴》,作者测算。

寿险公司保费收入和资产在保险行业中占比都很高,近年来均超过七成。理论上和成熟市场实践中,寿险公司都被定位为长期稳定的机构投资者,其发展的速度与质量对整个保险行业乃至于整个金融业都具有重大影响,但从中国保险市场的现状可以看出寿险公司的发展仍是任重而道远。在这样的背景下,探究中国寿险公司的资金运用过程中资金筹集与投资的效率高低及其优化路径就有着特别重要的意义。

二、文献回顾

数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)是一类处理多投入多产出的数学规划方法,它在效率问题研究中得到了广泛的应用,其思想起源于 Farrell(1957)提出的相对最佳效率边界的思想,而 Charnes et al.(1978)提出的 CCR 模型及 Banker et al.(1982)提出的 BCC 模型,为数据包络分析提供了模型基础,其后几十年在包括保险业效率各方面研究中得到了广泛使用。

标准数据包络分析模型的"黑箱"视角不关注生产过程的内容结构,无法考察内部不同组成部分的效率及相互之间的影响,会降低其效率评价的准确性,并难以对效率的改进与提高提供更有参考价值的建议。由此考虑生产系统内部结构的网络 DEA 概念和模型被学者提出,其建模思想是将生产流程进行模型化,通过设置各个阶段的相互关系,构建网络化的生产模型,考察每一阶段对整体效率的影响。两阶段 DEA 模型作为网络 DEA 模型的特例,根据是否共享投入等假设,两阶段 DEA 模型可以分为序列型模型(两阶段不共享投入,第一阶段产出作为第二阶段的全部投入)和资源型模型(两阶段共享投入,投入资源为两阶段分享)。毕功兵等(2007)提出了一类序列式两阶段

① 保险投资收益率的分子部分——保险投资收益,选用利润表中的"投资收益"和"公允价值变动收益"之和度量,保险投资收益率的分母部分为保险投资规模,投资规模应该用来自资产端的数据,但由于保险年鉴对于财务数据列报较为简略,造成资产端各项列报存在一定程度缺失,因此采用保险可投资资金规模替代,即用负债和权益端的数据替代。分析中由"未到期责任准备金"、"未决赔款准备金"、"寿险责任准备金"、"长期健康险责任准备金"、"保户储金及投资款"、"所有者权益合计"六项之和组成作为分母。相应数据均来自2011-2017年《中国保险年鉴》。

国家哲学社会科学学术期刊数据库 National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库 National Social Sciences Database

模型,用于研究中国某商业银行下属机构的效率。黄薇(2009)构建了基于资源型两阶段 DEA 模型,并对中国保险机构资金运用效率进行了实证分析。雷明等(2012)综合序列型模型和资源型模型构建了两阶段组合型模型,测算了 2008-2010 年中国 42 家寿险公司两阶段的经营效率。Kao(2014)回顾了网络 DEA 使用的模型和网络系统结构研究网络 DEA,认为从中获得的结果比传统的黑箱方法得到的信息更多。江涛等(2015)结合使用网络 SBM 模型和 DEA 窗口分析法测算了 5 年间 40 家寿险公司的整体和两阶段效率,通过窗口分析发现效率变化的规律,指出效率损失问题所在并提出改进建议。石晓等(2015)提出基于 DEA 非合作博弈的并购效率评价方法,可将并购效率分解为两阶段的并购效率并且提供相应改进方案,并利用台湾非寿险数据进行试算。Anandarao et al.(2019)通过采用两阶段 DEA 方法来推导系统和部门效率得分对印度人寿保险业效率进行评估,使用非合作方法帕累托解决方案来分析两个 DEA 阶段中的领导者与跟随者,以确定主导决策阶段。

已有的研究利用两阶段模型在一定程度上打开了保险业经营的相关"黑箱",但所做的改进都是基于规模收益不变假设的 CCR 模型,无法探究规模效应对保险资金运用效率的影响,而且对于资金运用不同阶段的重要性赋权也多采用人为给定的方式,缺乏必要的研究。基于以上问题,本文分别基于规模收益不变与规模收益可变的假设构建两类共享投入型两阶段 DEA 模型,对 2010-2016 年中国寿险公司共 271 个样本进行效率测算,并比较不同类型寿险公司的效率差异,分析资金筹集及投资阶段的效率水平及其对总体效率的贡献。其中,建立基于规模收益可变的假设建立两阶段模型并测算中国寿险公司资金运用分阶段效率与权重尚属首次,希望能以研究结论给中国保险业的发展提出建议。

三、模型选择与构建

(一)模型选择

两阶段 DEA 模型作为网络 DEA 模型的特例,与寿险公司资金运用的系统过程十分符合。本文将寿险资金运用分为筹集和投资先后两个阶段,在筹集阶段,公司通过各种渠道销售自己设计的保险产品,收集保费收入,形成资金池;在投资阶段,寿险公司掌握的资金投向各类资产标的,获得投资收益。在两阶段中各种投入存在共享,本文选择构建共享投入型两阶段模型。

假设有 n 个决策单元($j=1,2,\cdots,n$),每个决策单元有两个经营阶段。对于决策单元 j,总效率值为 E_j,第一阶段效率值为 E_j^1,第二阶段效率值为 E_j^2。对于两阶段与总效率之间的关系,有两种处理方法,一种是 Kao and Hwang(2008)提出的乘法模型,认为总效率值是第一阶段效率值与第二阶段效率值的乘积,即 $E_j=E_j^1\times E_j^2$;一种是 Chen et al.(2009)加法模型,认为总效率值是第一阶段效率值与第二阶段效率值的加权和,即 $E_j=\omega_1E_j^1+\omega_2E_j^2$。本文选择加法模型构建基于共享投入型两阶段 DEA 模型,原因有两个:第一,乘法模型严格要求规模报酬不变的假设,在规模报酬变化的条件下无法进行等价的线性规划变换化,因此不能用来构建以 BCC 模型为基础的两阶段模型;而加法模型在规模报酬不变和规模报酬变化的假设下都可以完成等价的线性规划变化。第二,乘法模型总效率和子阶段效率之间是积的关系,无法测度两阶段的权重问题,而由加法模型得到的和效率可以测度子阶段效率权重,为决策单元下一步的改进更好地提供建议。

第一阶段有 m 种初始投入 $X_{ij}(i=1,2,\cdots,m)$ 在两阶段按比例 α_i 和 $(1-\alpha_i)$ 分别输入,q 个中间产品 $Z_{pj}(p=1,2,\cdots,q)$ 在第一阶段是产出,在第二阶段是输入,s 个最终产出 $Y_{rj}(r=1,2,\cdots,s)$。v_i^1 和 v_i^2 分别代表第 i 种投入在两阶段的权重,w_p^1 和 w_p^2 分别代表第 p 种中间投入在两阶段的权重,u_r 和代表第 r 种产出的权重。陈凯华和官建成(2011)基于 BCC 模型构建了共享投入两阶

国家哲学社会科学学术期刊数据库 National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

段模型(1)。

$$E_k = \max \frac{\sum_{p=1}^{q} w_p^1 Z_{pk} + \sum_{p=1}^{q} u_r Y_{rk} - \mu_k^A - \mu_k^B}{\sum_{i=1}^{m} v_i^1 \alpha_i X_{ik} + \sum_{i=1}^{m} v_i^2 (1-\alpha_i) X_{ik} + \sum_{p=1}^{q} w_p^2 Z_{pk}}$$

$$\text{s.t.}\begin{cases} \dfrac{\sum_{p=1}^{q} w_p^1 Z_{pk} + \sum_{p=1}^{q} u_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^{m} v_i^1 \alpha_i X_{ik} + \sum_{i=1}^{m} v_i^2 (1-\alpha_i) X_{ik} + \sum_{p=1}^{q} w_p^2 Z_{pk}} \leqslant 1, j = 1,2,\cdots,n \\ \dfrac{\sum_{p=1}^{q} w_p^1 Z_{pk}}{\sum_{i=1}^{m} v_i^1 \alpha_i X_{ik}} \leqslant 1, j = 1,2,\cdots,n \\ \dfrac{\sum_{p=1}^{q} u_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^{m} v_i^2 (1-\alpha_i) X_{ik} + \sum_{p=1}^{q} w_p^2 Z_{pk}} \leqslant 1, j = 1,2,\cdots,n \\ 0 \leqslant \alpha_i \leqslant 1; v_i^1 、 v_i^2 、 w_p^1 、 w_p^2 、 u_r \geqslant 0, i = 1,2,\cdots,m, p = 1,2,\cdots,q, r = 1,2,\cdots,s \end{cases}$$

$$E_k^1 = \frac{\sum_{p=1}^{q} w_p^1 Z_{pk} - \mu_k^1}{\sum_{i=1}^{m} v_i^1 \alpha_i X_{ik}}$$

$$E_k^2 = \frac{\sum_{p=1}^{q} u_r Y_{rk} - \mu_k^2}{\sum_{i=1}^{m} v_i^2 (1-\alpha_i) X_{ik} + \sum_{p=1}^{q} w_p^2 Z_{pk}} \tag{1}$$

μ_k^1 和 μ_k^2 是为了把规模无效从产出里分离出来而引入的分离变量,两分离变量无约束。令 $\mu_k^A = \mu_k^B = 0$,模型(1)即可转化为基于 CCR 的模型。

在系统效率值最大条件下,两个模型子系统的权重可通过(2)求出。

$$\omega_1 = \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i^1 \alpha_i X_{ik}}{\sum_{i=1}^{m} v_i^1 \alpha_i X_{ik} + \sum_{i=1}^{m} v_i^2 (1-\alpha_i) X_{ik} + \sum_{p=1}^{q} w_p^2 Z_{pk}}$$

$$\omega_2 = \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i^2 (1-\alpha_i) X_{ik} + \sum_{p=1}^{q} w_p^2 Z_{pk}}{\sum_{i=1}^{m} v_i^1 \alpha_i X_{ik} + \sum_{i=1}^{m} v_i^2 (1-\alpha_i) X_{ik} + \sum_{p=1}^{q} w_p^2 Z_{pk}} \tag{2}$$

(二)变量选择

1. 投入变量

寿险公司资金运用过程中需要人力资源、物力资源和金融资源的投入,故选择三个投入变量:X_1 人力资源投入量,由于寿险公司的人力投入分为两类,一类为第一阶段主要在销售阶段投入,支付给中介人员及机构的手续费及佣金,另一类为维持公司正常运转的公司职工薪酬,这部分资源会在两阶段均有消耗。本文使用各公司在公司职工薪酬①再加上手续费及佣金支出度量人力资源投入量 X_1。X_2 物力资源投入量,寿险公司的各种营业及管理费用在整个资金过程使用,由两阶段分享使用,本文使用剔除了公司职工薪酬后的业务及管理费代表物力资源的投入。X_3 金融资源投入量,以往文献选择"实收资本(股本)与资本公积之和"来度量金融资产的投入,这部分属于股东投入的权益资本,作为寿险公司偿付能力最有力的支撑,对于寿险公司销售保单和投资是必不可少的,因此本文选择总资产代表金融资源的投入。来源于资产负债表的实

① 职工薪酬均系作者收集整理自各公司披露的年度信息披露报告中财务报表附注部分,由于监管部门不强制要求披露相关数据,因此各公司不同年份披露差异较大,故只收集到70%左右的样本数据,此项对样本量产生了一定的影响。

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库 National Social Sciences Database

收资本(或股本)、资本公积作为时点值,遵照财务分析的一般方法,对其年初年末值取平均值度量。

2. 中间变量

本文选用保费收入 Z 作为中间变量,保费收入既是资金筹集阶段的成果,又是投资阶段的输入,与寿险公司已掌握的投资资产①一同为公司带来投资收益。

3. 最终产出

保险投资收益作为资金运用的最终成果,构成系统的最终产出。本文采用利润表中投资收益与公允价值变动收益两项之和度量 Y。

(三)模型构建

令 $t=\dfrac{1}{\sum_{i=1}^{3}v_i^1\alpha_iX_{ik}+\sum_{i=1}^{3}v_i^2(1-\alpha_i)X_{ik}+w^2Z_k}$,又令 $V_i^1=tv_i^1$,$V_i^2=tv_i^2$,$W^1=tw^1$,$W^2=tw^2$,和 $U=tu$,同时引入非阿基米德无穷小 ε②,通过一次分式规划转换,并令 $\pi_i^1=V_i^1\alpha_i$ 和 $\pi_i^2=V_i^2\alpha_i$,模型(1)转化成最终可以直接求解的等价的线性规划模型(3)。

$$
\begin{aligned}
&E_k=maxW^1Z_k+UY_k-\mu_k^A-\mu_k^B\\
&s.t.\begin{cases}
\sum_{i=1}^{3}\pi_i^1X_{ik}+\sum_{i=1}^{3}V_i^2X_{ik}-\sum_{i=1}^{3}\pi_i^2X_{ik}+W^2Z_k=1\\
\sum_{i=1}^{3}\pi_i^1X_{ij}-(W^1Z_j-\mu_k^A)\geqslant 0,j=1,2,\cdots,n\\
\sum_{i=1}^{3}V_i^2X_{ij}-\sum_{i=1}^{3}\pi_i^2X_{ij}+W^2Z_j-(UY_j-\mu_k^B)\geqslant 0,j=1,2,\cdots,n\\
\varepsilon\leqslant V_i^2\leqslant\pi_i^2;\pi_i^1、W^1、W^2、U\geqslant\varepsilon,i=1,2,3
\end{cases}\\
&E_k^1=\frac{W^1Z_k-\mu_k^A}{\sum_{i=1}^{3}\pi_i^1X_{ik}}\\
&E_k^2=\frac{UY_k-\mu_k^B}{\sum_{i=1}^{3}V_i^2X_{ij}-\sum_{i=1}^{3}\pi_i^2X_{ij}+W^2Z_j}
\end{aligned}
\tag{3}
$$

同样,令 $\mu_k^A=\mu_k^B=0$,模型(3)即可转化为规模报酬不变的两阶段模型求解使用。

(四)数据来源与描述性统计分析

本文的研究使用了我国 2010 年至 2016 年经营的寿险公司经营数据,在剔除个别投入产出为负值的公司③、因故未列报财务数据或职工薪酬数据不全的公司后,剩余共计 271 组数据。本文中所有寿险公司数据均来自《中国保险年鉴》(2011-2017 年)及中国保险行业协会网站信息披露栏目。上述变量的描述性统计量的结果见表 1。

模型利用 lingo 软件求解,根据张宝成等(2010)提供的原则,并结合模型中所涉及变量的特点,将非阿基米德无穷小 ε 的数值设定为 10^{-5}。

① 保险公司的投资资产包括货币资金、交易性金融资产、可供出售金融资产、持有至到期金融资产、贷款、长期股权投资、投资性房地产等。

② 引入非阿基米德无穷小的目的是为了防止系数 V_i^1、V_i^2、W^1、W^2 和 U 的最优值为零。

③ 本文分别基于 CCR 模型和 BCC 模型设计了两阶段 DEA 模型,由于 CCR 模型为规模报酬不变模型不符合平移一致性,因此未采用"平移法"对数据进行处理,而是直接删除了 2011 年中融人寿、安邦人寿的两个样本,以保证两类模型处理样本范围的一致性。

国家哲学社会科学学术期刊数据库 National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

表1　2010-2016年相关变量描述性统计表(百万元人民币)

变量	平均值	中位数	标准差	最大值	最小值
X1	2621.72	579.01	7699.17	70613.00	7.96
X2	839.03	250.14	2003.88	14421.00	7.67
X3	6288.00	2195.23	13526.17	94826.00	210.96
Z	20053.63	2904.22	58294.65	430498.00	0.03
Y	5638.84	688.29	19177.31	191536.00	4.09

资料来源:《中国保险年鉴》(2011-2017卷)、保险行业协会。

四、实证分析

(一)模型运算结果

为方便表示,将基于规模有效假设的模型(3)标为BCCT,将模型(3)去掉分离变量后形成的基于规模无效假设的模型标为CCRT,主要在后文的图示中使用。根据以上两个模型运算,得到中国寿险公司资金运用的总体效率、筹资阶段和投资阶段的效率值,不同阶段的权重值,以及投入变量的在第一阶段的投入比重。按年求平均值填列。为了增加展示与常规DEA模型的估算效果的不同,只使用样本数据中第一阶段的三个投入变量和最终的产出变量运算得出标准BCC、CCR模型的效率值,同样分别列入表2、表3。

表2　中国寿险公司资金运用的效率平均结果(规模无效)

	CCR	E	E1	E2	ω1	ω2	α1	α2	α3
2010	0.446	0.569	0.409	0.459	0.347	0.653	0.847	0.505	0.422
2011	0.390	0.554	0.366	0.490	0.435	0.565	0.667	0.521	0.639
2012	0.437	0.544	0.403	0.400	0.514	0.486	0.419	0.774	0.487
2013	0.379	0.467	0.345	0.342	0.430	0.570	0.509	0.976	0.417
2014	0.349	0.583	0.415	0.449	0.487	0.513	0.751	0.502	0.516
2015	0.440	0.642	0.442	0.523	0.348	0.652	0.697	0.367	0.608
2016	0.440	0.545	0.409	0.425	0.387	0.613	0.833	0.739	0.247

观察表2、表3中投入变量在第一阶段的投入比重可以发现,人力资本各年在第一阶段投入占比都较高,大部分超过0.65,这与现实中寿险公司营销投入力度很高是能相互印证的;金融资本在第一阶段投入比例较低,而在投资阶段的占比相对较高,这与寿险公司投资资产在总资产中占比高现象也是保持一致的。

两阶段模型作为改进模型,应该比标准的CCR模型和BCC模型更具有效率判别能力,即更能找出那些相对无效率的决策单元。根据计算的数据可以发现,在规模无效的假设下,两阶段模型7年共找出11个效率值为1的有效单位,标准模型找出了28个有效单位;在规模有效的假设下,两阶段模型7年共找出26个有效单位,标准模型找出了40个有效单位。每种假设下,两阶段模型都区分了更多的无效单位,由此可证明新模型的判别能力更好。

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

国家哲学社会科学文献数据库
National Social Sciences Database

表 3　中国寿险公司资金运用的效率平均结果(规模有效)

	BCC	E	E1	E2	ω1	ω2	α1	α2	α3
2010	0. 551	0. 694	0. 472	0. 633	0. 307	0. 693	0. 847	0. 552	0. 276
2011	0. 509	0. 649	0. 516	0. 555	0. 598	0. 402	0. 749	0. 660	0. 596
2012	0. 512	0. 611	0. 512	0. 446	0. 570	0. 430	0. 737	0. 730	0. 643
2013	0. 483	0. 551	0. 438	0. 441	0. 477	0. 523	0. 745	1. 000	0. 377
2014	0. 438	0. 629	0. 496	0. 482	0. 559	0. 441	0. 777	0. 581	0. 495
2015	0. 555	0. 704	0. 540	0. 571	0. 456	0. 544	0. 856	0. 403	0. 545
2016	0. 610	0. 691	0. 548	0. 567	0. 385	0. 615	0. 917	0. 435	0. 442

(二)模型运算结果分析

1. 总效率分析

图 2 显示两种模型测算出的中国寿险业资金运用的总效率平均水平不高,且具有一定的波动,反映出中国寿险公司资金运用整体效率的不稳定性,最大波动幅度超过 0. 2。CCRT 模型中资外资寿险公司的波动趋势相似,但外资公司的平均效率在各年均低于中资公司的平均效率,中资公司的平均效率在 2015 年达到高点,达到 0. 801。外资公司在 2010 年达到最高点,为 0. 509,后续六年均无法超越 2010 年水平。巨大的波动幅度以及相似趋势变化,说明不论中资外资寿险公司在应对如监管政策调整、资本市场波动等外界冲击,调整适应能力较差。在外部环境好时,大多数公司能够缩小与处于前沿面上的公司的差距,但一旦外部形势出现逆转,公司表现就会快速下滑。

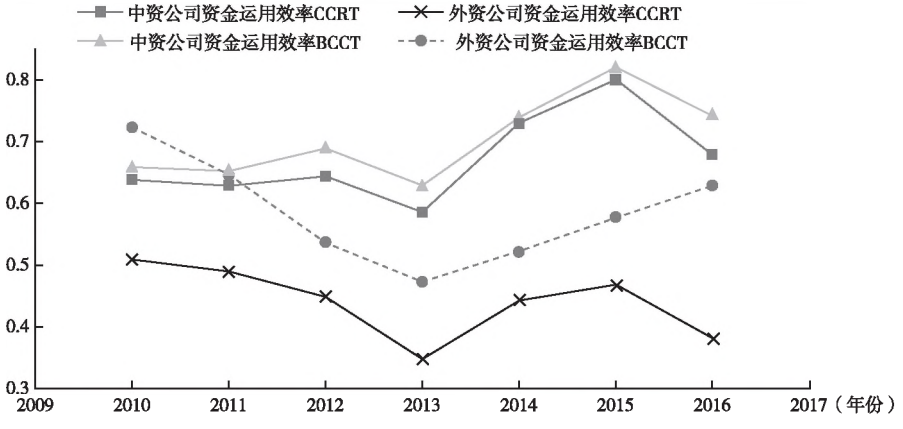

图 2　规模无效假设下和规模有效假设下中外寿险公司总体效率对比

BCCT 模型外资寿险公司平均效率水平波动差异较大,除了 2010 年的平均效率外,中资寿险公司的总体水平高于外资寿险公司的水平。BCCT 模型中资公司的平均效率波动趋势与 CCRT 模型中外资的波动趋势相似,同样于 2015 年达到最高值 0. 820,而外资公司的平均效率趋势呈现不同形状,成 V 形,2013 年平均效率将至最低,为 0. 473,说明规模效应对中外资寿险公司效率表现的影响有很大的差异。

比较两模型中资外资寿险公司历年来的效率变化,在 BCCT 模型,中资寿险公司总体效率的波动性比其他三组数值要更小,这显示出中资寿险公司在总体效率水平上高于外资公司,且中资公司的纯技术效率有更好的表现,但受规模效率的影响,拉低了中资保险公司的技术效率的表现。

2. 分阶段效率分析

图 3 展示的是中外寿险公司在资金筹集阶段的效率对比,两种模型中资公司的资金筹集阶段效率

国家哲学社会科学文献数据库
National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

变化基本呈现一个相似趋势,外资公司在 BCC 模型也与中资公司的效率趋势类似,都在 2013 年达到了效率均值的最低点,而 CCR 模型外资公司效率趋势与其他三种情况呈现较大差异,且效率均值水平较低。

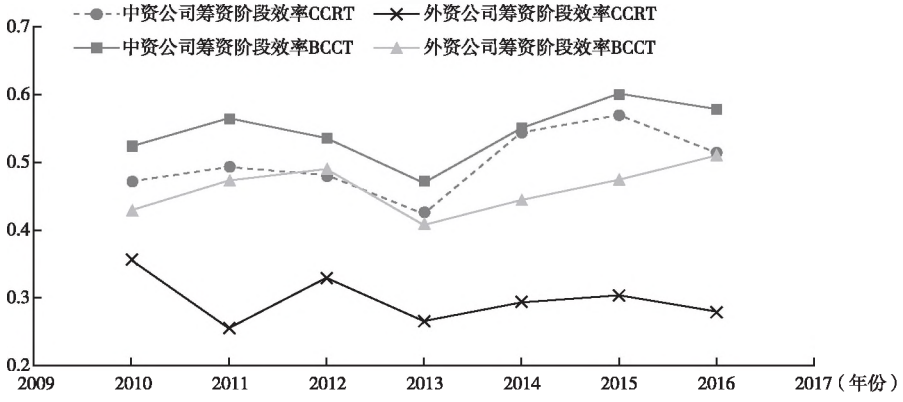

图 3　中外寿险公司资金筹集阶段效率对比

样本期之前的十年公认是中国寿险行业发展的黄金时期,期间保费收入从 1423.96 亿元增长至 10632.33 亿元,翻了 6 倍多,但 2010 年开始的渠道监管政策的变化,尤其一系列的银保新政,对寿险公司依赖的银保渠道带来巨大冲击,银邮代理渠道占比持续下滑,银邮渠道占比从 2010 年最高时的 49.95% 降到 2013 年最低时的 36.68%,直至 2014 年才开始恢复上升,对各家寿险公司银保渠道的保费收入带来了巨大负面影响。

图 3 中基于规模有效模型的外资公司平均效率表现从 2013 年以来出现了直线上升的结果,这一情况反映了部分外资公司由于公司规模较小,经营方向调整迅速,同时利用营销团队管理先进等优势,较快地适应了政策和市场的变化,提升了筹资阶段的效率,值得中资公司在营销渠道选择和营销队伍的建设方面向外资公司学习,这与刘玉焕和邵全权(2013)对寿险公司营销效率的研究结论类似。

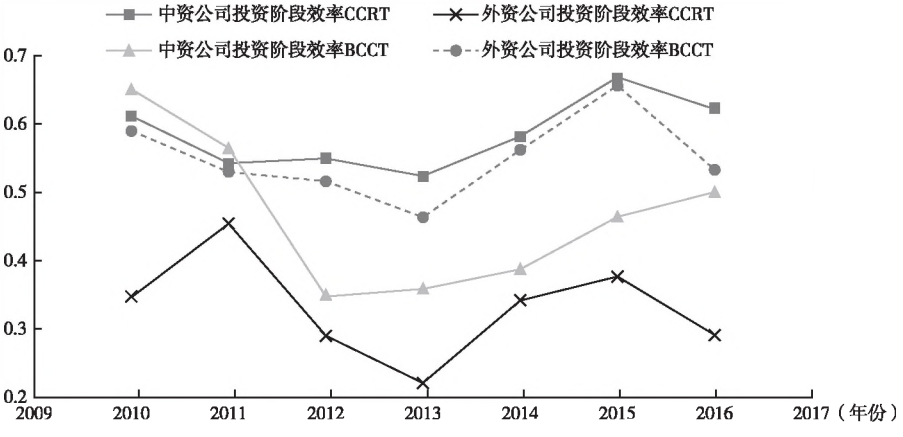

图 4　中外寿险公司投资效率对比

从投资阶段效率波动(图 4)来看,两种模型下中资寿险公司的效率变化也都呈现比较一致的趋势,体现出 2010 年和 2015 年双峰的特点。两种模型下外资寿险公司的效率变化与中资公司有较大的区别,但也基本体现出样本期两端平均效率水平较高,中间几年平均效率水平较低的特点。

寿险公司资金运用的整体效率及投资阶段的整体效率,都与中国资本市场的波动趋势具有相

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

国家哲学社会科学文献数据库 National Social Sciences Database

似的趋势。一方面，根据王向楠(2018)、张晓明等(2019)研究发现中国保险公司由于产品业务同质化，导致资产结构的同质化。保险公司投资组合相似，整体的投资收益水平受到资本市场和相关投资渠道波动的严重影响；另一方面，鉴于严格的监管和金融市场的不成熟，中国寿险公司的投资标的可选择范围较少，也较难以形成差异化的投资策略，因而缺少抵御市场波动的能力。

3. 规模效应分析

在寿险资金运用效率分析中引入规模效益可变假设，目的在于考察规模效益对于资金运用效率的影响，从表 2、表 3 的第二、三、四列可以看出，不论是总效率还是分阶段效率，BCCT 测算出的效率值均高于 CCRT 测算出的效率值。这是放松规模效益不变的假设，剔除了规模效率的影响后所测算各寿险公司各自的投入规模下能够达到的最高效率值，因此效率值均有提高。

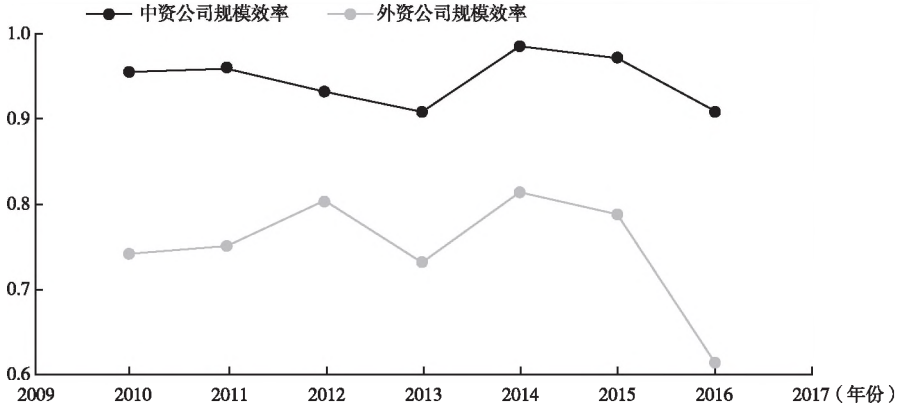

图 5　中资外资寿险公司规模效率对比

图 5 为中资外资寿险公司规模效率平均水平的对比，从图中可以看出，在样本期内中资公司的规模效率均值都要高于外资公司的规模效率均值，这也解释了 CCRT 模型中总体效率还是分阶段效率，外资公司的效率均值总是低于其他三种类型的效率均值。

图 6 上半部分折线图展示的是 CCRT 和 BCCT 模型测算大型寿险公司[①]与中小型寿险公司资金运用总效率的差值，图 6 下半部分柱状图展示的是根据模型测算结果计算出来的大型寿险公司与中小

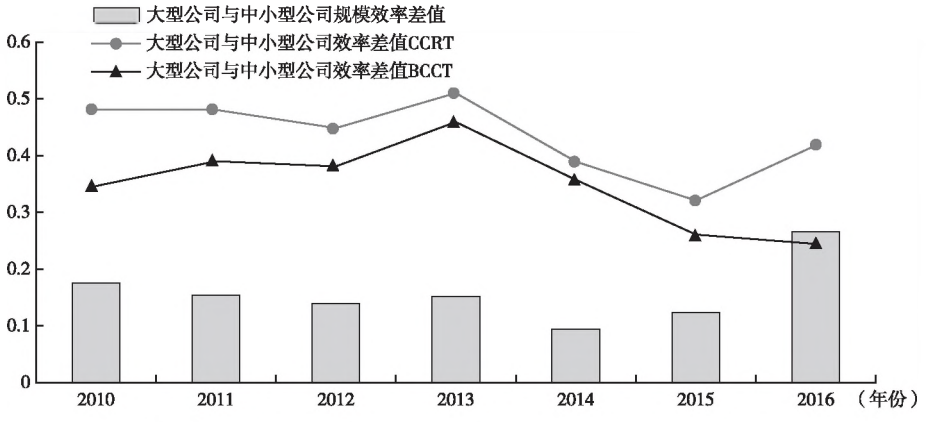

图 6　按公司规模划分寿险公司总体效率与规模效率变化

① 本文以保费收入规模作为衡量标准，根据样本期内寿险公司的保费收入水平将标准选为 300 亿人民币，保费收入大于等于 300 亿人民币的机构为大型公司，保费收入小于 300 亿人民币为中小型公司。

国家哲学社会科学文献数据库 National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库 National Social Sciences Database

型寿险公司资金运用规模效率的差值,两差值均为用大型寿险公司的值减去中小型寿险公司的值。折线图各点取值均在0以上,说明在两种模型中大型寿险公司的效率值均高于中小型寿险公司,CCRT和BCCT两种模型的差值大小则取决于规模效率的差值大小及正负,各年的规模效率差值均为正,CCRT模型的差值均大于BCCT模型的差值,说明样本期较之中小保险公司,大型公司总体上更多地实现了规模效率。2010年和2016年规模效率的差值较大,CCRT模型的差值水平与BCCT模型的差值水平差异较大,而其余各年规模效率的差值相对较小,说明在这两年中小公司总效率水平受到规模效益的影响较大。这一现象也说明了中国市场中各家寿险公司重视增大公司规模,扩大市场份额,提高保费收入水平对其资金运用效率带来的正向效应,这与卓志和孟祥艳(2018)对公司规模与寿险公司经营效率具有显著正向效应的结论一致。

4. 两阶段权重值分析

图7展示了通过共享投入型两阶段模型测算出的两种模型下资金筹集阶段对整体效率的贡献权重,虽然两种假设下图形趋势有一定的差异,但大多数年份下筹资阶段的权重值都低于0.5。由此可见在样本数据期间,资金筹集阶段对于提升寿险资金运用效率重要程度相对较低。

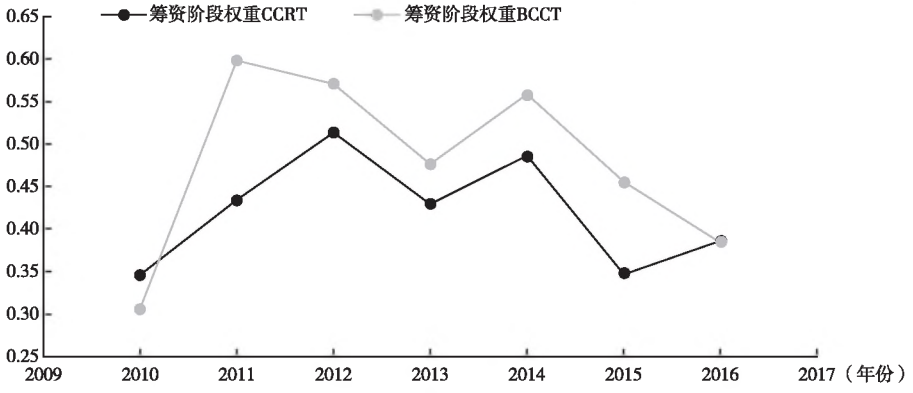

图7 寿险公司筹资阶段权重变化

相信未来在保险回归保障的大方向之下,中长期存续期的寿险产品销售占比会进一步提高,大量分期缴费的保单会在签单之后多年给寿险公司带来稳定的现金流流入,加之寿险公司利用网络等直销手段实现营销渠道的个性化多样化,因此资源在资金筹集阶段的投入比率会稳定在一个较低水平,有望提高此阶段的运行效率。

模型假定两阶段的权重之和为1,可见筹集阶段样本期绝大多数期间处于高于0.5的水平,这既反映出投资阶段的不佳表现是中国寿险公司资金运用整体效率水平较低的根源所在,同时也提示了各公司提高资金运用效率的路径所在,投资阶段效率的提升对于整体资金运用水平的提升将带来更多有利的影响。

5. 效率顶点公司分析

表4为两种模型下各年份位于效率顶点的样本公司①。结合投入产出数据可以发现,CCRT模型中,2010年和2011年的新华人寿、2010年至2013年的人保寿险处于效率前沿上,是由于其人力、物力和金融资本投入都相对较低,而中间变量保费收入和产出变量都相对较高,随着其投入增多,尤其股本增加使金融资本投入增加,两样本公司相继退出了效率前沿。2014年至2016年安邦人寿处于效率前沿上,主要是由于其人力资本和物力资本的投入水平相对很低。2014年中国人寿和2015年富德人寿处于效率前沿,更多是由于其在当年突出的投资收益水平。

① 虽然部分样本公司在样本期内发生了名称变化,但为了方便比较,所有样本公司均以2017年最新的简称标识。

国家哲学社会科学学术期刊数据库 National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

表 4　中国寿险公司资金运用总效率的效率顶点

	CCRT	BCCT
2010	新华人寿、人保寿险	中国人寿、新华人寿、人保寿险、中法人寿
2011	新华人寿、人保寿险	中国人寿、新华人寿、人保寿险、中法人寿
2012	人保寿险	中国人寿、人保寿险、中法人寿
2013	人保寿险	中国人寿、人保寿险、中融人寿、中法人寿
2014	中国人寿、安邦人寿	中国人寿、中融人寿、中法人寿
2015	富德人寿、安邦人寿	中国人寿、富德人寿、安邦人寿、中法人寿
2016	安邦人寿	中国人寿、安邦人寿、中法人寿

在 BCCT 模型中，由于放开了对规模效率不变假设，模型测算值为决策单元的纯技术能力。在不同年份 BCCT 模型效率边界上增加了中国人寿、中融人寿和中法人寿三家公司。中融人寿出现在 2013 年和 2014 年的效率前沿上，主要是这两年中融人寿的投资收益增幅远超其投入上的增幅。中国人寿各年的投入产出值均排在行业的第一名，各项指标是第二名的 3 倍至 12 倍，因此由于其规模的影响，在 CCRT 模型多数不能处于效率前沿，一旦放松了规模无效的假设，在 BCCT 模型中效率值均为 1，反映中国人寿这家老牌寿险公司依靠其市场地位及公司规模在资金运用两阶段中均展现出良好的运营能力。中法人寿在样本周期中处于效率前沿的原因完全与中国人寿相反，由于其中资股东中国邮政集团于 2009 年新设中邮人寿保险股份有限公司，对中法人寿营销渠道带来很大的影响，后续又经历股东更迭（2015 年完成）等事件，2010 年至 2015 年各项投入产出基本上处于下滑的阶段，但由于其资产配置中以维持流动性为主，降低了投资收益的波动性，因此在较小的规模下获得较高的资金运用效率，侧面也反映出行业中大多公司资金运用容易受到资本市场的波动影响，高流动性、低风险的消极投资策略反倒可以取得稳定的投资收益。

筹资阶段的 CCRT 模型中人保寿险在效率前沿上停留时间最长，显示其在资金筹集阶段的高效，人保寿险注重多元化的渠道建设，尤其重视银保渠道和个险渠道的发展，在银保渠道整体退步的大背景下，维持了银保渠道的市场排位和贡献率，甚至逆势增长。人保寿险在机构建设推进中，不断扩大市场，提高保费筹集效率。BCCT 模型中，中国人寿在样本期各年均处于效率前沿上，是因为 BCCT 模型测算效率反映的是纯技术能力，反映中国人寿建设了稳定的营销团队及渠道，具有良好的资金筹集能力，只是由于规模效率相对较低，影响了其在 CCRT 模型中的效率表现。结合本次测算平均效率的较大波动，反映了未处于效率前沿的大部分寿险公司还需要继续多元化个性化自身的营销渠道，摸索提升营销效率的途径。

在投资阶段的 CCRT 模型中人保寿险在效率前沿上停留时间最长，而在 BCCT 模型中，中国人寿在样本期各年处于效率前沿上，两家公司所属的集团拥有设立最早的两家保险资产管理公司，并建多个专业化运作平台，具有全面的投资资格和投资能力。随着保险资金支持实体经济力度的增加，另类投资在保险资金运用中所占比重的提高，以及“偿二代”对于保险公司经营差异化的鼓励，在未来的发展中寿险公司根据自身特点有望走出个性化道路，提高资金运用的效率。

五、结论与建议

与以往的研究相比，本文构建的两阶段 DEA 模型进一步放松了规模无效的假设，分别在规模无效和规模有效的不同假设下测算了 2010 年-2016 年中国寿险公司资金运用总效率和分阶段效率水平，并测算了两阶段效率权重水平。在规模收益变化的假设下，由于剔除了规模效率的影响，模型所测算的纯技术

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

效率值能更直观地反映了筹资、投资和总效率技术水平的差异,尤其在寿险公司突破经营规模具有一定难度的现实约束下,该模型测算出的效率值对于寿险公司发现经营问题并做出改进更具借鉴意义。

研究结果显示,中国寿险公司资金运用整体效率水平波动较大。分阶段观察投资阶段的效率波动情况高于筹资阶段,筹资阶段的平均效率水平受到外部冲击的可能性很大,更多依赖外部资本市场的状况,结合模型测算给出的各阶段权重值的情况,说明寿险公司可以通过改善投资资产的配置水平,根据自身业务特点对投资策略进行差异化,来提高投资阶段效率,进而更快地提升整体的效率水平。

分类型来观察,不论是总效率水平还是分阶段效率水平,中资寿险公司的表现总体优于外资公司。如果放开规模无效的假设,这种差距会变小,可见外资公司在规模效率方面水平较低,拉低了技术效率表现,反映其在规模效益的发挥方面仍有较大改进空间。按照保费收入的规模来分,大型公司的效率水平始终领先中小公司的效率水平,但两类公司的规模效率水平相差不大,说明大型公司跑赢市场不是依靠着其规模投入,而且凭借更好的经营管理水平。对于样本数量占比更高的中小公司而言,通过扩大规模来提升公司业绩并不是一条必由之路,根据自身的特点发展小而精的公司才是更好的选择。

本文根据模型还测算出筹资阶段与投资阶段的分阶段效率权重值,由结果可以看出,在大多数年份投资阶段的效率权重占比都超过五成,说明对于中国寿险公司目前的经营特点而言,投资阶段的表现才是改善公司业绩表现的重中之重。

在模型推导和试算过程中发现,虽然该模型对不同阶段的权重分配实现完全的客观化,与之前研究中主观设定权重比例相比有了很大进步,但个别决策单元在某些年份也出现了权重分配的极端值,能否找到是更为合理的确定各阶段权重水平的方法,可以作为下一步研究探究和改善的方向。

参考文献

毕功兵、梁樑、杨锋(2007):《两阶段生产系统的 DEA 效率评价模型》,《中国管理科学》,第 2 期。

陈凯华、官建成(2011):《共享投入型关联两阶段生产系统的网络 DEA 效率测度与分解》,《系统工程理论与实践》,第 7 期。

黄薇(2009):《中国保险机构资金运用效率研究:基于资源型两阶段 DEA 模型》,《经济研究》,第 8 期。

江涛、范流通、景鹏(2015):《两阶段视角下中国寿险公司经营效率评价与改进——基于网络 SBM 模型与 DEA 窗口分析法》,《保险研究》,第 10 期。

雷明、邓洁、赵欣娜、虞晓雯(2012):《中国寿险业效率评价(2008-2010)——基于组合型两阶段 DEA 模型》,《中国管理科学》,第 S2 期。

刘玉焕、邵全权(2013):《营销员规模、佣金成本与寿险经营绩效》,《上海财经大学学报》,第 4 期。

石晓、谢建辉、李勇军、梁樑、谢启伟(2015):《非合作博弈两阶段生产系统 DEA 并购效率评价》,《中国管理科学》,第 7 期。

王向楠(2018):《寿险公司的业务同质化与风险联动性》,《金融研究》,第 9 期。

张宝成、王万乐、林卫峰、杜纲、吴育华(2010):《含非阿基米德无穷小量 DEA 模型的研究综述》,《系统工程学报》,第 3 期。

张晓明、任紫薇、李欣雨(2019):《我国银行与保险经营同质化水平研究》,《经济问题》,第 6 期。

卓志、孟祥艳(2018):《寿险公司规模、产品多元化与经营效率》,《经济管理》,第 6 期。

Anandarao, S., S. Durai and P. Goyari (2019): "Efficiency Decomposition in Two-stage Data Envelopment Analysis: An Application to Life Insurance Companies in India", *Journal of Quantitative Economics*, 17, 271-285.

Chen, Y., W. Cook, N. Li and J. Zhu (2009): "Additive Efficiency Decomposition in Two-stage DEA", *European Journal of Operational Research*, 196, 1170-1176.

Cook, W. and J. Zhu (2016): *Data Envelopment Analysis: Modeling Performance Measurement*, Springer.

Cummins, J., M. Weiss, X. Xie and H. Zi (2010): "Economies of Scope in Financial Services: A DEA Efficiency Analysis of the US Insurance Industry", *Journal of Banking & Finance*, 34, 1525-1539.

Kao, C. (2014): "Network Data Envelopment Analysis: A Review", *European Journal of Operational Research*, 239, 1-16.

Kao, C. and S. Hwang (2008): "Efficiency Decomposition in Two-stage Data Envelopment Analysis: An Application To Non-life Insurance Companies in Taiwan", *European Journal of Operational Research*, 185, 418-429.

(责任编辑:罗 滢)

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database

comes into being with the development of the digital economy and the ICT. But there are many debates on its economic effect, role and status. In the essence of credit, legal digital money should be able to drive bad money out as a social institution and public goods.

Key Words: Digital Money; Evolution; Gresham's Law

JEL Classification: E42; N10; O33

Capital Utilization Efficiency of Chinese Life Insurance Companies: An Analysis Based on Two-Stage DEA Model

CHEN Weihua WEI Li

(School of Finance, Renmin University of China, Beijing, 100872, China)

Abstract: Based on the data of Chinese life insurance companies from 2010 to 2016, this paper estimates their capital utilization efficiency with a two-stage DEA model. The results show that Chinese insurance companies as a whole are more efficient in capital utilization than foreign life insurance companies measured by either total efficiency or staged efficiency. The investment phase is more important for the improvement of the overall capital utilization efficiency of life insurance companies.

Key Words: Life Insurance; Utilization Efficiency; DEA Model

JEL Classification: C67; G14; G22

Impact of Real Estate Investments on China's Fixed-asset Investments

FAN Desheng LI Lingzhu

(International Business School, Beijing Foreign Studies University, Beijing, 100089, China;
Wuhan Branch, People's Bank of China, Wuhan, 430071, China)

Abstract: This paper makes an investigation of the effect of real estate investment on other fixed assets based on panel data of 31 provinces in China from 1998 to 2017. The empirical results show that real estate investment has certain driving effect on other fixed assets investment. After categorizing the regions by per capita GDP, we find that the driving effect in developed regions is very significant while the driving effect or crowding out effect in developing regions is insignificant. The driving effect is more significant before 2014 than after that year, which reflects the decreasing marginal effects of increasing real estate investment for GDP expansion.

Key Words: Real Estate Investment; Fixed Assets Investment; Driving Effect; Crowding Effect

JEL Classification: E21; R31; R32

Measuring the Change of Local Government Debt Risk with KMV Model

XIA Shiyuan

(Institute of Finance and Banking, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing, 100028, China)

Abstract: This article measures the default risk of Chinese local governments at province level in 2019 with a KMV model. It uses two sets of samples: one from the period of 1998–2016 and the other from 2009–2016. Comparison of the results shows that default risk of local government debt increases significantly in some regions measured with parameters drawn from the period of 2009–2016, which reflects the pressure of both decreasing volume and increasing volatility of fiscal income in recent years.

Key Words: Debt Risk; Local Government; KMV

JEL Classification: E63; H72; H74

国家哲学社会科学学术期刊数据库
National Social Sciences Database