

文章编号:1672-058X(2011)04-0351-04

基于 DEA 方法的科技保险实施绩效评价

万 欢

(中南财经政法大学 新华金融保险学院,湖北 武汉 430073)

摘 要:运用数据包络分析(DEA)模型对科技保险试点城市的实施情况进行绩效评价,找出影响绩效的主要因素,并给出了提升科技保险实施绩效的相关政策建议。

关键词:科技保险;数据包络分析(DEA);绩效评价

中图分类号:O232

文献标志码:A

科技保险是我国政府落实科教兴国战略、推动自主创新的重要举措。高新技术企业在运营过程中面临着许多风险,而科技保险能够有效转移科技风险,对促进科技进步和经济发展有着重大意义。2007年3月,科技部和保监会联合下发了《关于开展科技保险创新试点工作的通知》(国科办财字[2007]24号),正式启动了科技保险的试点工作。但是许多高新技术企业的投保积极性并不高,科技保险的推广工作并不理想。目前国内外已有部分关于科技保险的研究成果:Beard(1984)对科技风险与保险间的关系进行研究^[1];吴祥佑(2007)探讨了高新技术企业与保险发展之间的关系,认为保险业与科技产业之间形成了一种相互促进的格局^[2];胡晓宁等(2009)基于调研及对国内外科技保险相关研究,认为我国现行的科技保险机制尚不完善,应进行相应的创新及加强银行、保险、政府等多方合作^[3];王香兰、李树利(2009)通过对科技保险的几个重要问题分析,认为我国科技保险的需求与供给受到了抑制,财政补贴和税收优惠政策缺位^[4];刘骅、谢科范(2009)运用实地相关数据,运用结构方程模型,验证了科技环境与科技保险实施效应间的内在关系,以及与区域自主创新能力的关联效应^[5];曹国华(2010)等基于对科技保险的特殊属性及市场失灵问题的分析,提出科技保险的推广实施需要财政补贴和政策支持的观点,并基于博弈分析设计了政府参与条件下,科技保险风险防范及转移模型及财政补贴的具体策略^[6]。就国内的研究文献来看,很少涉及科技保险的绩效分析,现就此进行探讨。

1 DEA 模型

数据包络分析(DEA)是由美国运筹学家查尼斯和库珀等于1978年在“相对效率评价”基础上发展起来的一种研究多输入多输出的同类部门(或单位)间相对有效性的一种新的系统性方法,它可以解决由于数据不完全或者数据失真造成的分析困难问题。由于关于科技保险的方面的数据有限,信息不完全,因此可以将其看作灰色系统,运用DEA模型对其实施绩效进行分析。故基本研究思路是将试点城市(区)的科技保险实施绩效看作一个单元,即决策单元(DMU)在一定的可能范围内,投入一定的生产要素并产出一定的产品,然后利用线性规划,在定义生产可能集的范围寻找与某一决策单元相对应的虚拟决策单元,若不存在这样的决策单元,则表明该决策单元是DEA相对有效,若存在,则说明是非DEA是有效的^[7]。

1.1 建立 DEA 评价模型

设有 n 个不同的单位,即 n 个决策单元,每个决策单元具有 m 种投入指标和 p 种产出指标。令 x_{ij} 表示

第 j 个 DMU 的第 i 种投入指标的投入量, y_{ij} 为第 j 个 DMU 的第 i 种产出指标的产出量; v_i 为第 i 种投入指标的权重, u_r 为第 r 种产出指标的权重, 其中 $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; r = 1, 2, \dots, p$; 其中 $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$, $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{pj})$ 为已知数据, 可根据历史资料数据得到: $v = (v_1, v_2, \dots, v_m)$; $u = (u_1, u_2, \dots, u_p)$ 为变量。对于每个决策单元 DMU j 采用如下的效率评价指数:

$$h_j = \frac{\sum_{r=1}^p u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}, j = 1, 2, \dots, n$$

总可以适当选取权系数 $v = (v_1, v_2, \dots, v_m)$; $u = (u_1, u_2, \dots, u_p)$ 使得 h_j 满足 $h_j \leq 1, j = 1, 2, \dots, n$ 。对第 j_0 ($1 \leq j_0 \leq n$) 个决策单元 DMU 进行相对效率评价: 以权数 $v = (v_1, v_2, \dots, v_m)$; $u = (u_1, u_2, \dots, u_p)$ 为变量; 以第 j_0 个决策单元 DMU j_0 的效率指数 h_{j_0} 为目标; 以所有的决策单元的效率指数为约束, 从而得到下列数学规划模型:

$$\begin{aligned} \max \quad h_{j_0} &= \frac{\sum_{r=1}^p u_r y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}}; & \text{s. t.} \quad & \frac{\sum_{r=1}^p u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \\ v &= (v_1, v_2, \dots, v_m) \geq 0, & u &= (u_1, u_2, \dots, u_p) \geq 0 \end{aligned}$$

根据数学规划的对偶理论, 将上述分式规划转化得到下列等价的线性规划形式:

$$\begin{aligned} \text{s. t.} \quad & \text{Max } V_{C^2R} = \mu^T Y_{j_0}; \\ & \omega^T X_j - \mu^T Y_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n, \\ & \omega^T X_{j_0} = 1, \\ & \omega > 0, \quad \mu > 0 \end{aligned}$$

若上述线性规划模型中的最优目标值 $V_{C^2R} = 1$, 则称决策单元 j_0 是弱 DEA 有效的。或者在 DEA 模型中存在最优解 $\omega > 0, \mu > 0$, 并且其最优目标值 $\theta = 1$, 则称决策单元 j_0 是 DEA 有效的。

1.2 模型求解

通过对科技保险实施现状的了解, 选择首批进行科技保险试点的 5 市 1 区作为研究对象, 并选取了参保企业数、保险金额、保费收入、财政补贴、分摊风险及时效度、赔付金额作为绩效评价的指标。其中, 参保企业数指标表明了首批科技保险试点城市(区)中企业参与的积极性, 数量越多, 说明积极性越大; 保险金额指标能够反映参加科技保险的企业能够转移的科技风险度; 保费收入指标表明了高新技术企业参与科技保险的规模状况; 财政补贴额及财政补贴比例指标说明了科技保险的财政支持力度, 如果过小, 说明财政支持力度不足, 如果过大, 则会影响高新企业参加科技保险的后续积极性; 分摊风险及时效度反映了在单位时间内试点城市的科技保险理赔数量, 如果越大, 说明参保企业的补偿给付速度快, 出险理赔较好; 赔付金额指标能够反映科技保险的信誉及补偿给付程度。通过收集试点城市(区) 2006 ~ 2008 年科技保险的统计数据, 进行相应的统计整理, 得到科技保险实施绩效评价的指标值, 如表 2。

表 2 2007 年首批试点城市科技保险实施情况

项目		北京	天津	武汉	深圳	重庆	苏州(高新区)
投入指标	参保企业数/家	27	6	21	31	8	9
	保险金额/亿元	14.92	1.53	6.36	82.62	2.44	5.00
	财政补贴/万元	0	20.26	134	189.80	31.36	31.24
	财政最高补贴比例/%	0	50	100	50	60	50
产出指标	缴纳保费/万元	3 125.57	200.10	335.38	8 123.08	52.28	219.70
	分摊风险及时效度	0	0	0	0	2	1
	出险赔付金额/万元	0	0	0	0	5.98	0.38

(注: 分摊风险及时效度来源于单位时间内理赔数; 数据来源: 武汉市科技局)

通过 Lingo 软件计算, P 分别输入 $(1, 0, 0, 0, 0, 0)$, $(0, 1, 0, 0, 0, 0)$, $(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $(0, 0, 0, 0, 1, 0)$, $(0, 0, 0, 0, 0, 1)$, 经过 6 次计算, 得到 6 个最优目标值:

$$1, 0.624\ 302\ 8, 0.251\ 721\ 1, 1, 1, 0.605\ 647\ 7$$

对于北京(决策单元 1)有 $\omega_1 = 0.370\ 370\ 4E - 01 > 0$, $\omega_4 = 0.290\ 152\ 7E - 01 > 0$, $\mu_1 = 0.319\ 941\ 6E - 03 > 0$, 对于深圳(决策单元 4)有 $\omega_1 = 0.954\ 079\ 9E - 02 > 0$, $\omega_2 = 0.852\ 378\ 6E - 02 > 0$, $\mu_1 = 0.123\ 106\ 0E - 03 > 0$, 对于重庆(决策单元 5)有 $\omega_4 = 0.166\ 666\ 7E - 01 > 0$, $\mu_3 = 0.167\ 224\ 1 > 0$ 。因此, 北京、深圳、重庆是 DEA 有效的, 天津、武汉和苏州(高新区)是非 DEA 有效。从计算结果来看, 北京、深圳、重庆的科技保险实施绩效相对较好, 天津、武汉和苏州(高新区)地区的科技保险实施绩效相对较差, 主要原因在于: 一方面北京、深圳等地的科技保险的准备工作的充分; 另一方面, 这些地区的政策宣传力度大, 政策保障措施得力, 深入了解科技保险的热情大。根据数据显示, 北京、深圳、重庆和苏州(高新区)的财政补贴比例并没有天津、武汉地区的高, 说明财政补贴力度过高, 并不会改善科技保险的实施绩效, 相反, 在一定程度上会降低高新技术企业后续参保积极性。此外, 从重庆和苏州(高新区)发生了风险事故, 高新技术企业在单位时间内及时得到相应的损失补偿或给付, 这在一定程度上给科技保险实施绩效带来了正的效应。另外, 天津、武汉市等地区的科技保险实施绩效较差, 主要是部分大企业已经投保了相应的企业财产保险, 成本控制型的中小企业的保险意识薄弱, 对科技保险的需求较小。因此, 由于科技保险的商业性和政策性的二重性, 政策扶持在一定程度上会影响科技保险的实施绩效。

2 结论与建议

2.1 结论

通过 DEA 评价模型分析, 深圳、北京等地科技保险实施情况较好。缴纳保费与保险金额指标, 两者既能反映企业参加科技保险的积极性, 还能反映参加科技保险的企业能够转移的科技风险度。此外, 赔付金额及分摊风险及时效度指标说明出险时的赔付情况及赔付效率对科技保险实施绩效也有较大的影响, 财政补贴指标说明了科技保险具有一定的政策性, 且在一定范围内, 适当增加财政补贴会改善科技保险的实施绩效。

2.2 建议

(1) 进一步加强科技保险的宣传, 提高认识水平。目前, 科技保险仍然属于新兴事物, 企业对其的认识不够, 甚至部分高新技术企业将其误解为企业未参加社保或作为员工一项社会福利的补充, 错误地将最高两年的保险期限理解为保费补贴仅两年。此外, 部分保险需求大的科技企业已做出了相应的保险安排, 因此不愿意办理科技保险。这直接反映在企业投保数量、保费收入等指标上, 根据前面的分析, 企业投保数量和保费收入等指标对科技保险的实施具有重要贡献率, 因此, 建议政府与相关的保险公司联合举行推介会、发布会等活动, 加强科技保险的宣传, 增加企业对科技保险的认识。

(2) 加快相应产品研发, 扩大科技保险的保障范围。由于目前的科技保险保障范围比较窄, 主要集中于产品研发责任保险、企业财产保险、团体健康保险和团体意外保险, 很少涉及与高新企业研发活动关联紧密的科技保险创新型险种, 因此, 目前保险公司推出的科技保险产品在产品设计和组合上缺乏针对性、一致性和适销性, 这将直接会导致需求量的减少。因此, 加快科技保险产品研发和创新, 拓宽保障范围, 增强科技保险的适销性是未来科技保险发展的重要方向, 也是增加科技保险需求量的重要途径。

(3) 注重经验数据积累。由于科技保险的相关机制还不完善, 缺乏相关的经验数据, 因此信息不对称将会使费率厘定偏高, 从而较高的费率将会造成逆选择现象, 增大了风险管理的难度, 使得管理成本高, 这将在一定程度上削减保险公司的承保意愿, 从而减少供给量。因此, 积累经验数据, 为产品研发和费率厘定, 以及风险管理提供可靠的依据。

(4) 规范科技保险相关条例。由于科技保险的相关条例还不健全, 这将导致风险事故发生后, 保险公司在取证、赔付时不够及时有效, 这将导致相关企业无法及时得到有效的损失补偿, 使得企业在经营运作环节

出现相应的问题。因此,规范并完善科技保险相关条例及规定,做出相应的制度安排是推广科技保险的重要制度保障,从而成为保障高新企业的正常运行。

(5) 提高科技保险的理赔效率。风险分摊及时效度指标反映了科技保险单位时间内理赔数,从而也反映了科技保险在单位时间内的理赔效率,根据计算结果来看,科技保险的理赔效率在一定程度上会影响科技保险的实施效率,这会为开展科技保险的保险公司带来正的效应,从而影响高新技术企业的投保积极性。所以,提高科技保险的理赔效率将带动高新技术企业的积极性。

(6) 适当增加财政补贴,落实相关的优惠政策。科技保险具有弱可保性、高风险性、复杂性和正外部性等特殊的属性,因此科技保险在实施推广过程中,需要一定的财政补贴。此外,科技保险目前存在着严重的市场失灵现象。从需求来看,一是大多科技创新企业的全面风险管理理念不成熟,投保意识不强,因此采用风险自担的方式来应对创新中的风险。二是有效购买力不足。科技保险由于承保的风险复杂多样,价格较高,而创新企业主要面临的瓶颈是资金的缺乏,因此,在资金有限的情况下,高新企业则更愿意将该部分资金投资于产品研发和开拓市场方面。从供给来看,科技保险的高风险性使得保险公司将承担过高的风险,享受的收益极不稳定,此外,科技保险由于正外部性所带来相应的社会效益并未被保险公司所占有,这将削弱保险公司提供科技保险有效供给的意愿。因此,科技保险具有一定的政策性,需要政府参与,才能较好的实施。政府给予保险公司一定的财政补贴以及税收优惠政策,完善再保险市场,带动承保积极性,推进科技保险发展进程。

参考文献:

- [1] BEARD R E. Risk theory:the stochastic basis of insurance[M]. USA:Chapman and Hall,1984
- [2] 吴祥佑. 科技进步与保险发展关系探析[J]. 重庆工商大学学报:社会科学版,2007(4):102-105
- [3] 胡晓宁,李清,陈秉正. 科技保险问题研究[J]. 保险研究,2009(8):18-23
- [4] 王香兰,李树利. 对我国科技保险发展中几个重要问题的探讨[J]. 华北金融,2009(8):27-28
- [5] 刘骅,谢科范. 科技环境与科技保险对区域自主创新能力的影晌——基于结构方程的实证分析[J]. 中国科技论坛,2009(3):36-39
- [6] 曹国华. 基于政府补贴行为的科技保险参与主体博弈分析及对策研究[J]. 保险研究,2010(5):107-110
- [7] 谢金星,薛毅. 优化建模与 LINGO 软件[M]. 北京:清华大学出版社,2007

Evaluation on Implementing Performance of Scientific and Technological Insurance Based on the DEA Model

WAN Huan

(School of Xinhua Finance and Insurance, Zhongnan University of Finance,
Economics and Law, Hubei Wuhan 430073, China)

Abstract: In this text, the data envelopment analysis(DEA) model is used to evaluate the performance of scientific and technological insurance in the pilot cities, the main factors influencing the performance are found out, the relative policies and suggestions for promoting implementation performance of scientific and technological insurance are given.

Key words: scientific and technological insurance; data envelopment analysis(DEA); performance evaluation

责任编辑:田 静