

# 我国农业保险保费的最优补贴率研究

## ——基于激励与约束机制

邹新阳 范 莉

【摘 要】 农业保险是分散农业风险的一种有效手段,多国的保险实践证明没有政府支持的农业保险无法实现有效市场化。政府对农业保险的支持,特别是财政支持,也即农业保险保费补贴率,很大程度上影响着农业保险的发展,值得深入探究。本文从供求理论和价格歧视理论出发,将现代企业管理中的激励与约束机制与保费补贴率问题相结合,探究我国农业保险保费最优补贴率。研究发现,农业保险最优纯补贴率为农业保险赔付率。进一步引入资本资产定价模型对农业保险保费补贴率进行定价,利用农业保险赔付率模拟各地区系统性风险,根据不同险种不同保障水平的保费补贴率风险溢价,测算出各地区不同险种的最优农业保险保费补贴率。为了最大化农业保险的助农功效,还需要通过实行差别化补贴率、降低保险赔付率和经营管理费用率,优化农业保险保费补贴率,最终实现我国财政补贴农业保险从数量增长向质量抬升的转变。

【关键词】 农业保险; 保费补贴率; 激励与约束机制; 资本资产定价模型

【中图分类号】 F842.6 【文献标识码】 A 【文章编号】 1004-3306(2021)08-0003-15

DOI: 10.13497/j.cnki.is.2021.08.001

### 一、引 言

农业面临着自然、市场、技术等多类型风险,且各类风险还存在叠加的情况,这导致了农业生产的高损失率及农业保险的高费率,而偏低的农业收入又抑制了农户的保险需求,使得农业风险无法通过农业保险分散出去。通过财政支持补贴保费,能够弥补农业保险供给与需求间的价格差,促进农业保险市场出清。2007 年,我国开始在四川、湖南等 6 省区进行农业保险保费补贴试点工作。在保费补贴政策的支持下,我国农业保险保费收入从 2007 年的 53.33 亿元迅速增长到 2020 年的 815 亿元。农业保险保费补贴与保费规模同向增长,2020 年,全国各级财政共承担保费补贴已达 603 亿元。农业农村部在《对十三届全国人大二次会议第 3486 号建议的答复》中提到,我国各级财政对农业保险的保费补贴比例总体上已接近 80%,在世界上处于较高水平。农业保险补贴政策已成为我国扶持农业生产的重要手段之一。

【基金项目】 本文是国家社科基金重点项目“乡村振兴战略背景下农业经营主体协同发展的机制创新研究”(19AJY015)、国家社科基金一般项目“数字普惠视角下农业产业链融资的机制与路径研究”(21BGL162)、教育部人文社会科学规划项目“‘三权分置’下农村土地融资的制度协同与创新研究”(19YA790129)、中央高校基金重大项目“基于统筹城乡的农村普惠金融制度创新与体系构建研究”(SWU1609114)的阶段性研究成果。

【作者简介】 邹新阳,西南大学经济管理学院副教授,西南大学普惠金融与农业农村发展研究中心研究员, Email: sunnyswau@126.com; 范 莉,西南大学经济管理学院硕士研究生。

然而,如果财政补贴比例过高,可能会加大农业保险的道德风险,反而不利于农业保险的长期健康发展。农户承担一定比例的保费,不仅有利于培育保险意识、防范道德风险,也符合农业保险“市场运作、自主自愿”的开办原则。农业保险保费的最优补贴率值得深入研究。

本文在供需理论和价格歧视理论的导引下,基于激励与约束机制,通过构建理论模型和数值模拟,测算了我国不同地区、不同险种、不同档次农业保险产品保费补贴率的合理数值,并提出相应政策建议,以期提高财政补贴农业保险保费的效率与效益,服务于农业产业发展并最终实现乡村振兴的战略目标。

## 二、文献综述

早期有部分学者反对农业保险补贴,但随着研究的深入和对多国农业保险发展经验的总结,多数学者对农业风险的特殊性导致农业保险市场无法实现出清从而需要政府补贴达成共识。随着农业保险保费补贴政策的逐步推进,对农业保险保费补贴的研究也越来越深入,主要涉及以下三个方面:

第一,农业保险保费补贴的理论依据。目前比较一致的观点是农业保险保费补贴的研究始于农业保险的市场化问题(Kenneth,1965; Glauber 2004):农业风险的特殊性和多样性以及道德风险和逆选择的出现导致市场失灵(Michael,1976; Mario,1997; 冯文丽 2004; 庾国柱 2012; 王国军等 2017),参保率不足(李琴英等 2019)致使风险无法有效分散,农业保险的市场化需要财政补贴。此外,相关研究还发现,农业保险补贴能够促进农业产出(Goodwin 2004; Zaura 2019)、熨平农产品价格波动(宋长鸣等 2021)、促进收入再分配(Mavroutsikos 2021; 张伟等 2021)。

第二,农业保险保费补贴的效率问题。中国农业保险实践开始较晚,确立政策性农业保险制度至今仅十几年时间,还有诸多理论和实践问题值得思考,保费补贴效率就是其中之一。有学者认为农业保险保费补贴总体是有效率的,且处于规模递增阶段(江生忠等 2015)。更多的学者则认为我国农业保险保费补贴存在规模效率低下、技术效率变化率下降、综合效率不高、整体缺乏效率的问题(张旭光、赵元凤 2014; 张祖荣 2017)。另外,由于我国幅员辽阔,经济地理资源差距显著,按照目前采用的补贴制度,补贴效率还呈现区域化差异(王韧、莫廷程 2016; 李琴英等 2019)。保费补贴效益还与投保方式和赔付模式有关,对自愿保险和强制保险的补贴进行比较发现,强制保险补贴更富效率(周县华等 2017)。当保费补贴高于附加费用时,美国式的差额赔付比中国式的比例赔付风险保障效果更好,效率更高(肖宇谷等 2020)。

第三,农业保险保费的最优补贴比例。由于我国目前的保费补贴采用比例式,因此补贴效率研究的延伸,是确定最优补贴比例问题。现有补贴比例的研究主要集中于两点,其一为补贴比例的确定,其二为补贴比例的差异化。对于补贴比例的确定,理论上,学者们已经达成共识,从农业保险覆盖率角度分析和确定补贴率,覆盖率越低,补贴比例越高(Robert,1989; 张祖荣 2012; Hennessy 2017; Dalhaus 2020)。Henry(2020)在考察覆盖率的同时,把保险需求也纳入分析内容,认为保险需求与补贴比例呈反向变动关系,即保险需求越大,补贴比例越低。关于补贴比例的差异化问题,已有研究强调的差异点有所不同,具体包括险种、地域、地方财力、保障水平和政策目标等。补贴比例的差异化发展最先表现在险种和区域的差异性上(庾国柱 2012; 左璇 2019; Maisashvili 2020),同一地域不同省份、同一省份不同市县,社会状况、经济发展程度、保险业务水平也存在一定的差距,应根据不同情况细分风险单元,采用差异比例(王根芳 2013; Zhou et. al 2018)。最优补贴比例还应该根据责任和央地财力进行结构调整(何小伟、庾国柱 2015),对粮食主产区和财政自给能力弱的地区给予更大的补贴比

例( 张小东、孙蓉 2015; 朱蕊、江生忠 2019) , 以实现农业保险补贴的公平和效率。为了促进农业的高质量发展, 补贴比例的差异化还应当体现农业保险保障水平的差异( Hanson 2003; 左璇 2019) 。最后, 农业保费补贴是服务于农业政策的, 因此, 差异保费补贴也应当考虑不同的政策目标, 如调整种植结构和精准脱贫等( 刘蔚、孙蓉 2016; 张伟等 2017) 。

现有文献表明: 农业保险保费需要补贴, 确定最优补贴比例是提高保费补贴效率的关键, 但对具体补贴比例的理论分析、模型推定和数据模拟尚显不足。本文从供求理论和价格歧视理论出发, 创新地采用激励与约束机制, 建立农业保险保费补贴模型, 得出最优保费补贴比例, 再利用资本资产定价模型对补贴比例进行差异化定价, 进一步研究农业保险保费补贴的最优比例。

### 三、理论分析

#### (一) 供需理论

张祖荣( 2012) 对农业保险补贴比例问题采用了供需理论分析方法, 本文也采用这一方法。在没有保费补贴的情况下, 农业保险供给曲线为  $S$ , 农业保险需求曲线为  $D$ , 供需曲线无法相交。要实现有效需求, 达到一定的保险覆盖率, 则需要政府补贴, 使需求曲线上移至  $D'$ 。在有效需求  $Q^e$  上, 农民愿意支付的保险价格为  $P$ , 保险公司愿意承保的价格为  $P^e$ , 政府需补贴  $P^e - P$ , 即保费补贴比例为  $(P^e - P) / P^e$ , 农户自付比例为  $P / P^e$ 。

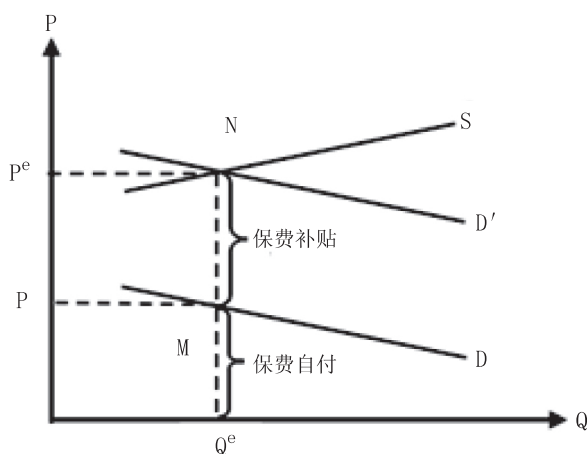


图 1 农业保险保费补贴比例示意图

#### (二) 价格歧视理论

目前我国农业保险保费补贴虽采用的是差异化补贴, 但对同一地区的同一品种的补贴比例是相同的, 然而各类农户的风险保障需求不同, 对农业保险保障档次的需求也不同, 同比例财政补贴未能达到最佳效果。故考虑借鉴美国的保费补贴方式: 保障水平越低, 补贴力度越大, 保障水平越高, 补贴比例越小, 按照保障水平的差异进行保费补贴。如图 2 根据价格歧视理论, 将农业保险需求群体根据需求价格档  $P^1$ 、 $P^2$ 、 $P^3$  分为三类群体  $Q^1$ 、 $Q^2 - Q^1$ 、 $Q^3 - Q^2$ , 需求价格越高的农业保险保障水平越高。根据每一档农业保险供给价格与需求价格之间差额进行补贴, 但要根据图 3 补贴水平曲线的标准, 总体上保证价格越高, 保障水平越高而补贴水平越低, 以保证农业保险对每个需求段的农户进行覆盖, 避免出现高保障需求的农户无险可投, 低保障需求的农户补贴比例过低的现象。

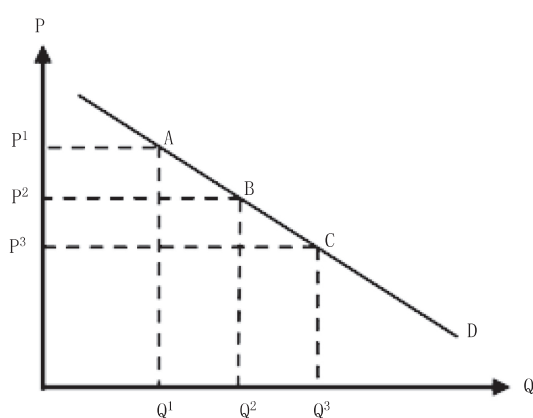


图2 农业保险需求价格分级示意图

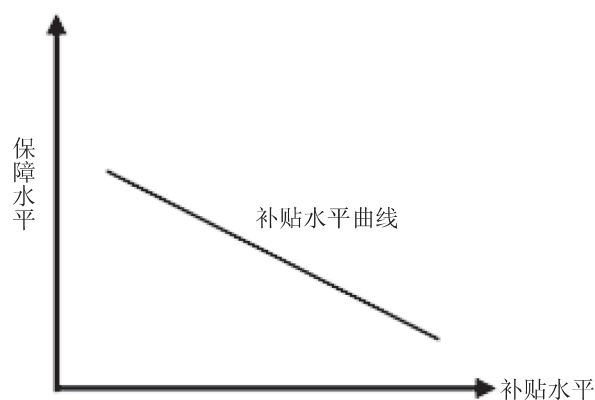


图3 补贴水平曲线示意图

#### 四、基本模型

##### (一) 模型设定

基于激励与约束机制理论,本文借鉴侯光明与李存金(2002)在分析现代企业管理激励与约束机制中的模型设计:企业的产出是劳动者报酬性努力和非报酬性努力的函数,劳动者努力受到企业报酬性和非报酬性激励的影响。同理,农业保险保费收入来源于保险公司的工作努力,而保险公司的工作努力受到税收优惠以及保费补贴的影响,故保费收入是保险公司税收优惠性努力 $a_s$ 和保费补贴激励性努力 $a_m$ 的函数。 $a_s$ 与 $a_m$ 是相互独立的,以AIP表示保险公司的保费收入,保费收入函数可表示为:

$$AIP = f(a_s, a_m) + \varepsilon = a_s^\alpha a_m^{1-\alpha} + \varepsilon \quad (1)$$

这里 $\varepsilon$ 是均值为零的随机变量,故期望保费收入 $AIP = f(a_s, a_m) = a_s^\alpha a_m^{1-\alpha}$ 。该函数反映的特征是:一种工作努力的边际保费收入 $\partial AIP / \partial a_i$ 是另一种努力的递增函数。保费收入对两种努力的弹性系数 $\alpha$ 和 $1-\alpha$ 反映了两种努力的重要性( $0 < \alpha < 1$ ): $\alpha > 0.5$ 说明税收优惠性努力的作用大于保费补贴激励性努力, $\alpha < 0.5$ 说明税收优惠性努力的作用小于保费补贴激励性努力。设保险公司在税收优惠性努力和保费激励性努力下的成本为 $C = \frac{1}{2}b(a_s^2 + a_m^2)$ , $b$ 为努力成本系数。

用CPS表示政府保费补贴率,最大为 $CPS_m$ ,用于保险公司努力工作的激励性补贴率为 $CPS_1$ ,补贴效率为 $\rho_1$ ;用于保险公司不努力工作<sup>①</sup>的约束性补贴率为 $CPS_2$ ,补贴效率为 $\rho_2$ ( $0 \leq \rho_2 \leq 1$ )。激励性补贴率会对保险公司产生激励作用,形成激励性努力,同时产生心理激励效应,设 $\eta$ 为激励效应系数, $\eta$ 与激励性保费补贴率的强度( $CPS_1/CPS_m$ )、激励性补贴效率 $\rho_1$ 及保险公司敏感系数 $\gamma$ <sup>②</sup>有关,可设 $\eta = \rho_1 \gamma CPS_1 / CPS_m$ 。保险公司不努力工作的可能性为 $p = \rho_2 CPS_2 / CPS_m$ 。设惩罚系数为 $r$ ,保费收入目标为 $AIP_p$ ,则当 $AIP/AIP_p \geq 1$ 时 $r = 1$ <sup>③</sup>。保险公司的报酬收益函数为 $S(a_s, a_m)$ ,则保险公司不努力工作获得期望报酬收益为 $S(a_s, a_m)(1 - p + rp)$ 。

用 $Alr$ 表示农业保险赔付率,政府通过补贴保险公司推进农业保险发展,对于补贴产生的收益,

① 保险公司不努力工作,是指保险公司怠于开展农业保险业务的行为。

② 保险公司敏感系数指的是保险业务增长对补贴政策反应敏感程度。

③ 惩罚系数衡量保险公司是否达标,越靠近1,表明保险公司越接近设定目标。

两者进行福利分享。当收益大于 0 ,即补贴率小于赔付率时 ,共同分享收益;当收益小于 0 ,即补贴率大于赔付率时 ,共同分享损失。设分享比例系数为  $\theta$  ,保险公司所得分享的剩余部分为  $\theta AIP(Alr - CPS)$  ,政府纯收益为  $\pi = (1 - \theta) AIP(Alr - CPS)$  。设保险公司是风险中性的 ,建立如下优化问题:

$$\begin{aligned} & \max_{\theta} (1 - \theta) a_s^{\alpha} a_m^{1-\alpha} (Alr - CPS) \\ & \text{s. t. } (IR) (a_s^{\alpha} a_m^{1-\alpha} \cdot (1 - Alr) + \theta a_s^{\alpha} a_m^{1-\alpha} (Alr - CPS)) (1 + \eta) - \frac{1}{2} b(a_s^2 + a_m^2) \geq W_0 \\ & (IC) (a_s^{\alpha} a_m^{1-\alpha} \cdot (1 - Alr) + \theta a_s^{\alpha} a_m^{1-\alpha} (Alr - CPS)) (1 + \eta) - \frac{1}{2} b(a_s^2 + a_m^2) \geq \\ & (a_s^{\alpha} a_m^{1-\alpha} \cdot (1 - Alr) + \theta a_s^{\alpha} a_m^{1-\alpha} (Alr - CPS)) (1 + \eta) (1 - p + pr) - \frac{1}{2} b(a_{sl}^2 + a_{ml}^2) \end{aligned} \quad (2)$$

式(2)中  $W_0$  为保险公司经营农业保险业务的最低利润 ,下标 l 表示不努力的情况。IR ,IC 分别为参与约束条件与激励相容约束条件 ,参与约束条件是保险公司纯收益高于最低利润 ,激励相容约束条件是保险公司努力情况下纯收益要高于不努力情况下的纯收益。本文政府收益为保费收入减去保费补贴以及保险赔付之后收回的福利分享 ,最大化收益受到保险公司收益(IR ,IC) 的约束。

根据(2) 中的政府效用函数有:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial a_s} &= \alpha(1 - \theta) (Alr - CPS) a_s^{\alpha-1} a_m^{1-\alpha}, \frac{\partial \pi}{\partial a_m} = (1 - \alpha) (1 - \theta) (Alr - CPS) a_s^{\alpha} a_m^{-\alpha-1} \\ \frac{\partial^2 \pi}{\partial a_s^2} &= \alpha(\alpha - 1) (1 - \theta) (Alr - CPS) a_s^{\alpha-2} a_m^{1-\alpha}, \frac{\partial^2 \pi}{\partial a_m^2} = -\alpha(1 - \alpha) (1 - \theta) (Alr - CPS) a_s^{\alpha} a_m^{-\alpha-1} \end{aligned}$$

当保费补贴率超过农业保险赔付率时 ,政府纯收益随保险公司税收优惠性努力和保费补贴激励性努力增大而减少 ,减少速度加快;当保费补贴率低于农业保险赔付率时 ,政府纯收益随保险公司税收优惠性努力和保费补贴激励性努力增大而增大 ,但增加的速度在逐渐减慢;当保费补贴率等于农业保险赔付率时 ,政府纯收益不受税收优惠性努力与保费补贴激励性努力影响。保费补贴率过高 ,规模报酬递减 ,效益反而降低;保费补贴率低 ,规模报酬递增 ,效益逐步增长 ,初步估计补贴率等于农业保险赔付率时 ,政府效益最大化。

## (二) 模型分析

本文的研究可转化为在保险公司利润约束性条件下的政府收益最大化问题。在保险公司收益最大化下存在最优激励合同 ,最优激励合同能够实现政府与保险公司收益最大化平衡 ,最终实现政府收益与保险公司收益最大化平衡下的最优补贴率。

下面我们讨论在  $\theta, \eta$  一定的情况下的最优激励合同。由(2) 式的 IR 一阶条件 ,有:

$$[(1 - Alr) + \theta(1 + \eta) (Alr - CPS)] \alpha a_s^{\alpha-1} a_m^{1-\alpha} - b a_s = 0$$

$$[(1 - Alr) + \theta(1 + \eta) (Alr - CPS)] (1 - \alpha) a_s^{\alpha} a_m^{-\alpha-1} - b a_m = 0$$

整理得:

$$a_s^* = \frac{(1 - Alr) + \theta(1 + \eta) (Alr - CPS)}{b} \alpha^{\frac{\alpha+1}{2}} (1 - \alpha)^{\frac{1-\alpha}{2}} \quad (3)$$

$$a_m^* = \frac{(1 - Alr) + \theta(1 + \eta) (Alr - CPS)}{b} \alpha^{\frac{\alpha}{2}} (1 - \alpha)^{\frac{2-\alpha}{2}} \quad (4)$$

在  $\theta$  一定的情况下 ,政府最大纯收益和保险公司最大收益分别为:

$$\pi(a_s^*, a_m^*) = (1 - \theta) (Alr - CPS) \frac{(1 - Alr) + \theta(1 + \eta) (Alr - CPS)}{b} \alpha^{\alpha} (1 - \alpha)^{1-\alpha} \quad (5)$$

$$s(a_s^*, a_m^*) = (1 - Alr + \theta(Alr - CPS)) \frac{(1 - Alr) + \theta(1 + \eta)(Alr - CPS)}{b} \alpha^\alpha (1 - \alpha)^{1-\alpha} \quad (6)$$

1. 观察税收优惠和激励性保费补贴率对保险公司工作努力的影响,由(3)式和(4)式对 $\theta$ 和 $\eta$ 求一阶导数有:

$$\frac{\partial a_s^*}{\partial \theta} = \frac{(1 + \eta)(Alr - CPS)}{b} \alpha^{\frac{\alpha+1}{2}} (1 - \alpha)^{1-\alpha} \quad (7)$$

$$\frac{\partial a_m^*}{\partial \eta} = \frac{\theta(Alr - CPS)}{b} \alpha^{\frac{\alpha}{2}} (1 - \alpha)^{\frac{2-\alpha}{2}} \quad (8)$$

由于 $b > 0$ ,  $0 \leq \alpha \leq 1$ ,  $0 \leq \theta \leq 1$ ,  $0 \leq \eta \leq 1$ , (7)式和(8)式各分项除 $(Alr - CPS)$ 项均大于零,故当补贴率超过农业保险赔付率时,税收优惠增加,保险公司税收优惠性努力下降;激励性保费补贴率增加,保险公司保费补贴激励性努力下降。当补贴率低于农业保险赔付率时,税收优惠增加,保险公司税收优惠性努力增加;激励性保费补贴率增加,保险公司保费补贴激励性努力增加。当补贴率等于农业保险赔付率时,税收优惠对税收优惠性努力影响不确定;激励性保费补贴率对保险公司保费补贴激励性努力影响不确定。

2. 观察保险公司努力成本系数对保险公司工作努力的影响,由(3)式和(4)式对 $b$ 求一阶导数有:

$$\frac{\partial a_s^*}{\partial b} = -\frac{1}{b^2} [(1 - Alr) + \theta(1 + \eta)(Alr - CPS)] \alpha^{\frac{1+\alpha}{2}} (1 - \alpha)^{\frac{1-\alpha}{2}} \quad (9)$$

$$\frac{\partial a_m^*}{\partial b} = -\frac{1}{b^2} [(1 - Alr) + \theta(1 + \eta)(Alr - CPS)] \alpha^{\frac{\alpha}{2}} (1 - \alpha)^{\frac{2-\alpha}{2}} \quad (10)$$

同理,由于 $0 \leq \alpha \leq 1$ ,  $0 \leq \theta \leq 1$ ,  $0 \leq \eta \leq 1$ ,故当补贴率低于等于农业保险赔付率时,保险公司努力成本系数增大,税收优惠性努力和保费补贴激励性努力会减少;当补贴率高于农业保险赔付率时,保险公司努力成本系数增大,税收优惠性努力和保费补贴激励性努力变化不确定。

3. 观察激励性保费补贴率、激励性补贴效率及保险公司敏感系数对保险公司保费补贴激励性努力的影响,由 $\eta = \rho_1 \gamma CPS_1 / CPS_m$  ( $0 \leq \rho_1 \leq 1$ ;  $0 \leq \gamma \leq 1$ ;  $0 \leq CPS_1 / CPS_m \leq 1$ )有:

$$\frac{\partial \eta}{\partial CPS_1} = \rho_1 \gamma / CPS_m > 0; \frac{\partial \eta}{\partial \rho_1} = \gamma CPS_1 / CPS_m > 0; \frac{\partial \eta}{\partial \gamma} = \rho_1 CPS_1 / CPS_m > 0$$

当保费补贴率低于农业保险赔付率时,  $\frac{\partial a_m^*}{\partial \eta} > 0$ ,有

$$\frac{\partial a_m^*}{\partial \gamma} = \frac{\partial a_m^*}{\partial \eta} \frac{\partial \eta}{\partial \gamma} > 0; \frac{\partial a_m^*}{\partial \rho_1} = \frac{\partial a_m^*}{\partial \eta} \frac{\partial \eta}{\partial \rho_1} > 0; \frac{\partial a_m^*}{\partial CPS_1} = \frac{\partial a_m^*}{\partial \eta} \frac{\partial \eta}{\partial CPS_1} > 0; \frac{\partial a_m^*}{\partial \rho_1} > 0; \frac{\partial a_m^*}{\partial \gamma} > 0$$

激励性保费补贴率越大、激励性补贴效率越高、保险公司敏感系数越大时,保费补贴激励性努力会增加。

当补贴率高于农业保险赔付率时,  $\frac{\partial a_m^*}{\partial \eta} < 0$ ,有

$$\frac{\partial a_m^*}{\partial \gamma} = \frac{\partial a_m^*}{\partial \eta} \frac{\partial \eta}{\partial \gamma} > 0; \frac{\partial a_m^*}{\partial \rho_1} = \frac{\partial a_m^*}{\partial \eta} \frac{\partial \eta}{\partial \rho_1} > 0; \frac{\partial a_m^*}{\partial CPS_1} = \frac{\partial a_m^*}{\partial \eta} \frac{\partial \eta}{\partial CPS_1} > 0$$

$$\frac{\partial a_m^*}{\partial CPS_1} < 0; \frac{\partial a_m^*}{\partial \rho_1} < 0; \frac{\partial a_m^*}{\partial \gamma} < 0$$

激励性保费补贴率越大、激励性补贴效率越高、保险公司敏感系数越大时,保费补贴激励性努力

会减小。

4. 当保险公司保费收入未达到设定目标  $AIP_p$  时, 保险公司将受到惩罚( 即税收优惠的减少) 。观察保险公司保费收入未达到设定目标受到的惩罚力度。

当  $AIP < AIP_p$  时 若  $p_1 < p_2$  则保险公司的期望效用函数  $U( S( a_{sl} a_{ml} p ) )$  存在以下关系  $(0 \leq p \leq 1)$  :

$$U( S( a_{sl} a_{ml} p_1 ) ) > U( S( a_{sl} a_{ml} p_2 ) )$$

保险公司选择不努力工作时的期望收益函数如下:

$$U( S( a_{sl} a_{ml} p ) ) = ( a_{sl}^{\alpha} a_{ml}^{1-\alpha} \cdot Alr + \theta a_{sl}^{\alpha} a_{ml}^{1-\alpha} ( 1 - CPS + Alr ) ) ( 1 + \eta ) ( 1 - p + pr ) - \frac{1}{2} b ( a_{sl}^2 + a_{ml}^2 ) \quad (11)$$

当其他条件相同时有:

$$U( S( a_{sl} a_{ml} p_1 ) ) = ( a_{sl}^{\alpha} a_{ml}^{1-\alpha} \cdot ( 1 - Alr ) + \theta a_{sl}^{\alpha} a_{ml}^{1-\alpha} ( Alr - CPS ) ) ( 1 + \eta ) ( 1 - p_1 + p_1 r ) - \frac{1}{2} b ( a_{sl}^2 + a_{ml}^2 ) \quad (12)$$

$$U( S( a_{sl} a_{ml} p_2 ) ) = ( a_{sl}^{\alpha} a_{ml}^{1-\alpha} \cdot ( 1 - Alr ) + \theta a_{sl}^{\alpha} a_{ml}^{1-\alpha} ( Alr - CPS ) ) ( 1 + \eta ) ( 1 - p_2 + p_2 r ) - \frac{1}{2} b ( a_{sl}^2 + a_{ml}^2 ) \quad (13)$$

由  $p_1 < p_2$  可得:

$$1 - p_1 ( 1 - r ) > 1 - p_2 ( 1 - r )$$

比较( 12) 和( 13) 有:

$$U( S( a_{sl} a_{ml} p_1 ) ) > U( S( a_{sl} a_{ml} p_2 ) )$$

则保险公司保费收入未达到设定目标  $AIP_p$  时, 保费收入越低, 受到的惩罚力度越大( 税收优惠减少) 。又  $p = \rho_2 CPS_2 / CPS_m$  政府也可以通过降低约束性保费补贴率来对保险公司进行监督。

此时, 要讨论最优  $\theta$ 、 $CPS_1$ 、 $CPS_2$  的确定。由政府纯收益对  $\theta$  和  $CPS_1$  分别求一阶导数, 并令

$$\frac{\partial \pi}{\partial \theta} = 0; \frac{\partial \pi}{\partial CPS_1} = 0 ( \eta = \rho_1 \gamma CPS_1 / CPS_m )$$

解得:

$$( Alr - CPS_1 ) [ ( 1 - 2\theta ) ( 1 + \frac{\rho_1 \gamma CPS_1}{CPS_m} ) ( Alr - CPS_1 ) - ( 1 - Alr ) ] \frac{\alpha^{\alpha} ( 1 - \alpha )^{1-\alpha}}{b} = 0 \quad (14)$$

$$\left\{ \theta ( Alr - CPS_1 ) \frac{\rho_1 \gamma}{CPS_m} \left[ ( Alr - CPS_1 ) - 2 ( CPS_1 + \frac{CPS_m}{\rho_1 \gamma} ) \right] - ( 1 - Alr ) \right\} \frac{( 1 - \theta ) \alpha^{\alpha} ( 1 - \alpha )^{1-\alpha}}{b} = 0 \quad (15)$$

联立两式, 可得  $\theta^*$  和  $CPS_1^*$  。当不考虑保险公司保费补贴运行效率时  $\theta^* = 1$ ,  $CPS_1^* = Alr$ 。

保险公司不愿受罚, 选择使保费收入达到设定目标  $AIP_p$ , 政府收益为:

$$\pi = AIP_p ( Alr - CPS_2 ) - \theta AIP_p ( Alr - CPS_2 ) ( 1 - p ) \quad (16)$$

注意有  $p = \rho_2 CPS_2 / CPS_m$ , 令

$$\frac{\partial \pi}{\partial CPS_2} = 0$$

$$CPS_2 = \frac{1}{2} [ Alr + \frac{CPS_m}{\rho_2} ( 1 - \frac{1}{\theta} ) ] \quad (17)$$

将  $\theta^*$  代入( 17) 式即可得出最佳  $CPS_2^*$  。

综上, 在保险公司积极开展农业保险业务的前提下, 选择激励性保费补贴率进行补贴, 最优纯保费

补贴率恒等于农业保险赔付率。我国农业保险保费补贴最主要目的是保障农业经营者的福利,弥补农业经营者遭受到的损失,保证农业生产活动有序开展,以提高农业经济的稳定性,而赔付率是反映损失弥补的直接方式,因此,“以赔定补”是确定补贴率的主线。

## 五、数值模拟

### (一) 参数确定

在数值模拟前需要对参数进行确定。根据《中央财政农业保险保险费补贴管理办法》(财金[2016]123号)及部分省、市的农业保险保费补贴办法及方案,中央财政对农业保险的补贴率为35%~50%,省级财政对农业保险的补贴率为25%~30%,市县财政对农业保险的补贴率为10%~15%,各级财政补贴率合计75%左右<sup>①</sup>。财政部和国税总局联合下发《关于保险公司提取农业巨灾风险准备金企业所得税税前扣除问题的通知》(财税[2012]23号),规定“保险公司经营中央财政和地方财政保费补贴的种植业险种,按不超过补贴险种当年保费收入25%的比例计提的巨灾风险准备金,准予在企业所得税前据实扣除。”据此两项规定得出税收优惠激励性努力的重要程度参数 $\alpha$ 为0.1<sup>②</sup>,保费补贴激励性努力的重要程度参数 $1-\alpha$ 为0.9。

保险公司努力成本系数由选取的经营农业保险的公司样本<sup>③</sup>业务及管理费用增长率代表,努力成本系数 $b$ 为0.2198。保险公司敏感系数由选取的经营农业保险的公司样本农业保险保费增长率代表,保险公司敏感系数 $\gamma$ 为0.1769。

余下的待定参数有 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ , $\rho_1$ 、 $\rho_2$ 的取值由给定的保费补贴率的运行效率决定。

$$\eta = \rho_1 \gamma \text{CPS}_1 / \text{CPS}_m, \quad \rho = \rho_2 \text{CPS}_2 / \text{CPS}_m。$$

### (二) 定量结果

为求解最优保费补贴率,依次改变保险公司保费补贴运行效率的取值,最大补贴率 $\text{CPS}_m = 1$ ,从保费补贴开始年份2007年至2019年农业保险赔付率的均值 $\text{Alr} = 0.6428$ <sup>④</sup>。

若基于政府收益最大化,不考虑保险公司保费补贴运行效率时,

$$\theta^* = 1, \text{CPS}_1^* = \text{Alr} = 0.6428, \text{CPS}_2^* = \text{Alr}/2 = 0.3214$$

若基于政府收益最大化,考虑保险公司保费补贴运行效率时,取0.2为间隔依次提高 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ ,观察不同运行效率下的最优激励性保费补贴率 $\text{CPS}_1^*$ 、最优分享系数 $\theta^*$ 和最优约束性保费补贴率 $\text{CPS}_2^*$ 。当政府考虑了保险公司保费补贴效率时,激励性保费补贴率随补贴运行效率升高而提高,福利分享系数均高于1,即不存在福利分享系数。约束性保费补贴率也随着保费补贴效率的上升而下降,即保险公司越努力,运行效率越高,政府对保险公司投入补贴越低,当保险公司运行效率低于0.6时,约束性保费补贴率不存在。在考虑保险公司运行效率的前提下,福利分享系数不存在则激励性保费补贴率与约束性保费补贴率不存在(如表1所示)。

① 各级农业保险补贴率仅考虑种植业和养殖业,没有涉及林业。中央财政对农业保险的补贴率没有包含对中央单位种植业65%和养殖业80%的补贴率。

② 保险公司企业所得税率为25%,保费补贴对利润影响实际补贴率: $75\% \times (1 - 25\%) = 56.25\%$ ,税收优惠(税前抵扣)对利润影响实际优惠率: $25\% \times 25\% = 6.25\%$ ,故 $\alpha = 6.25\% / (6.25\% + 56.25\%) = 0.1$ , $1 - \alpha = 0.9$ 。

③ 截止到2019年,公司经营农业保险持续2年且农业保险保费收入大于0。

④ 2007~2019年赔付率的原始数据来自国家统计局官网。



考虑保费补贴运行效率下的保费补贴率

表 1

	$\rho_1 = 0.2$	$\rho_1 = 0.4$	$\rho_1 = 0.6$	$\rho_1 = 0.8$	$\rho_2 = 1$
$CPS_1^*$	0.6488	0.6543	0.6593	0.6639	0.6680
$\theta^*$	27.2020	14.4193	10.1937	8.0748	6.8383
( $\rho_1 = 1$ )	$\rho_2 = 0.2$	$\rho_2 = 0.4$	$\rho_2 = 0.6$	$\rho_2 = 0.8$	$\rho_2 = 1$
$CPS_2^*$	2.4558	1.3886	1.0329	0.8550	0.7483

故在现实情况下,若政府不考虑保险公司保费补贴运行效率,此时激励性保费补贴率即为保险赔付率( $Alr$ ) 0.6428,约束性保费补贴率为 0.3214。

### (三) 参数调整

当政府考虑保险公司保费补贴效率时,为了检验努力成本系数  $b$  和敏感系数  $\gamma$  是否会影响最优激励性保费补贴率,在保持其他参数不变的情况下,调整  $b$  和  $\gamma$  的数值,观察  $CPS_1^*$  变化。

考虑到定量估计时,使用参数为经营农业保险业务连续 2 年且农业保险保费收入为正的公司数据,现对参数进行调整,将公司增长率数据①扩大至连续 3 年、连续 5 年、连续 10 年的增长率数据,依次计算努力成本系数  $b$  和敏感系数  $\gamma$ 。

参数校对后对补贴率影响

表 2

	$b$	$\gamma$	$CPS_1^*$	$CPS_2^*$	$\theta^*$
连续 3 年	0.1228	0.1737	0.6677	0.7492	6.9273
连续 5 年	0.1393	0.1563	0.6657	0.7553	7.5641
连续 10 年	0.1866	0.1744	0.6677	0.7492	6.9246

从表 2 可以看出,在考虑运行效率的前提下, $CPS_1^*$  和  $CPS_2^*$  不受保险公司努力成本系数的影响, $CPS_1^*$  随保险公司敏感系数  $\gamma$  的减小而降低, $CPS_2^*$  不受  $\gamma$  的影响;随着经营农业保险时间的延长,保险公司努力成本系数呈上升趋势,保险公司敏感系数呈先下降后上升趋势。保险公司享受农业保险补贴实施年份越长,成本在不断提高,对保费补贴的敏感度也有一个过渡趋势。

理论结果与实际数据对比

表 3

	模型最优值	我国现行实际值
农业保险保费补贴率	$Alr(64.28\%)$	65% ~ 90%

从表 3 可以看出,模型测度出来的保费补贴率低于现实保费补贴率。保费补贴率低于现实保费补贴率的原因是激励与约束机制衡量的保费补贴率是纯保费补贴率,是一种理想化的保费补贴率,没有将农业保险开展的各项摩擦成本纳入。美国的保费补贴是基于农业保险费用构成理论,形成以针

① 公司增长率数据连续 3、5、10 年即公司原始数据连续 4、6、11 年。

对农民的保费补贴和针对保险公司的经营管理费补贴为主体,中国的保费补贴更倾向于保障农民福利的保费补贴。政府为提高农业保险参保率,提升保障水平,实现明确的政策目标,调整农业结构<sup>①</sup>,保障农民的利益和促进农业生产,补贴率往往会高于纯保费补贴率,故理论结果低于实际数据。考虑到开展农业保险的各项费用增长率约为 15%<sup>②</sup>,得出保费补贴率约为 80%,与现实保费补贴率十分接近,说明我国现行保费补贴率整体上是合理的。

#### (四) 资本资产定价模型定价

农业保险补贴率要实现差异化发展,应在基础补贴费率<sup>③</sup>的基础上,根据特定条件得出具体补贴率。由价格歧视理论可知,农业保险保障水平不同,农业保险保费补贴率应不同。根据这一理论,农业保险保费补贴率应依据区域、险种、保障水平而定。农业保险险种不同,各险种保障水平不同,农业保险的赔付率不同。故在讨论具体的农业保险保费补贴率时引入资本资产定价模型对农业保险保费补贴率进行衡量。

$$R_i = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (18)$$

$R_i$  是具体险种的某一保障水平保险产品的保费补贴率,等于基础保费补贴率  $R_f$  加上具体险种的保障水平产品风险溢价( $R_m - R_f$ )乘以地区系统性风险  $\beta$ 。农业保险险种的赔付率越高,则地区系统性风险越高,农业保险保费补贴率越高。农业保险险种某一保障水平产品的保障水平越高,风险溢价绝对值越高,农业保险保费补贴率越低。农业保险基础保费补贴比例  $R_f$  由中央和省级财政补贴之和组成,各省市农业保险基础保费补贴比例  $R_f$  数据列示于表 4 中。农业保险地区系统性风险为  $\beta$ ,由各省市赔付率与赔付率均值之比得出,各省市农业保险系统性风险  $\beta$  数据列示于表 5 中。风险溢价以种植业保险为代表,种植业保险保障水平风险溢价( $R_m - R_f$ )由美国 MPCl 的保费补贴率和基础补贴率之积与基础补贴率之差<sup>④</sup>代表,种植业保险保障水平风险溢价( $R_m - R_f$ )数据列示于表 6 中。种植业保险保障水平的风险溢价反映的是农业经营者追求更高保障水平增加的自行承担的部分补贴,国内没有确切的保障水平的精算补贴率,故借鉴美国 MPCl 的保费补贴率<sup>⑤</sup>,调整后险种根据保障水平的不同划分为 5 档,最低保障水平的补贴率即为基础保费补贴率,风险溢价为 0,随保障水平提高,风险溢价的绝对值越高,补贴率越低。同一保障水平下,基础保费补贴率越高的风险溢价的绝对值越高,体现了高基础补贴地区促进参保、提高农业保险覆盖率,较低基础补贴地区挖掘农业保险保障深度的政策核心。根据资本资产定价模型,各险种基础保费补贴率经过地区系统性风险和保障水平风险溢价的调整,即得出差异化最优保费补贴比例。

① 例如:如果政府利用农业保险来精准脱贫,则会加大对贫困地区的补贴力度(张伟等,2017;朱蕊、江生忠,2019);如果政府利用农业保险来调整农业结构,促进某一种农作物的种植和产出,则会加大对该种农作物的补贴力度(刘蔚、孙蓉,2016)。

② 原始数据来源于《中国保险年鉴》,因农业保险无单列管理费用,故以开展农业保险业务的保险公司费用增长率近似代表农业保险费用增长率,选取连续数据。2017~2019 年的费用增长率均值为 12.88%,2015~2019 年的费用增长率均值为 13.93%,2010~2019 年的费用增长率均值为 18.66%,平均得到费用增长率约为 15%。

③ 基础补贴费率为中央与省级补贴率之和,本文使用各级补贴数据仅为中央与省级补贴之和,其他级别补贴数据收集缺失,故数据略低于实际补贴率。

④ 保障水平风险溢价 = MPCl 保费补贴率 × 我国基础保费补贴率 - 我国基础保费补贴率。美国保费补贴率最高为 100%,我国保费补贴率最高为基础保费补贴率(各级财政补贴比例之和),故将 MPCl 保费补贴率与我国基础保费补贴率之积列示为不同保障水平的补贴率,与基础保费补贴率之差即为农业保险保障水平的风险溢价。

⑤ 本文采取的美国 2000 年《农业风险保障法》确定的补贴率,保障水平分为 5 个档次,对应的补贴率分别为 100%、64%、59%、55%、38%。

各地区农业保险基础保费补贴比例  $R_i$ 

表 4

省份	基础保费补贴( 各级)		省份	基础保费补贴( 各级)	
	种植业	养殖业		种植业	养殖业
辽宁	60%	70%	湖南	65%	80%
江苏	60%	70%	海南	65%	80%
浙江	60%	70%	四川	65%	80%
福建	60%	70%	云南	65%	80%
山东	60%	70%	山西	65%	80%
广东	60%	70%	甘肃	65%	80%
北京	60%	70%	青海	65%	80%
天津	60%	70%	内蒙古	65%	80%
上海	60%	70%	新疆	65%	80%
河北	65%	80%	宁夏	65%	80%
吉林	65%	80%	西藏	65%	80%
黑龙江	65%	80%	陕西	65%	80%
安徽	65%	80%	广西	65%	80%
江西	65%	80%	贵州	65%	80%
河南	65%	80%	重庆	65%	80%
湖北	65%	80%			

注: 根据《中央财政农业保险保险费补贴管理办法》, 中央财政对种植业农业保险( 不包括产粮大县) 的保费补贴率东部地区为 35% , 中西部地区为 40% , 省级财政补贴至少为 25% , 对养殖业农业保险的保费补贴率东部地区为 40% , 中西部地区为 50% , 省级财政补贴至少为 30% 综合得出。

不同地区系统性风险  $\beta$ 

表 5

省份	$\beta$	省份	$\beta$
辽宁	1. 19	湖南	0. 97
江苏	0. 74	海南	1. 03
浙江	1. 07	四川	0. 88
福建	1. 04	云南	1. 03
山东	1. 07	山西	1. 07
广东	0. 95	甘肃	0. 98
北京	1. 22	青海	1. 20
天津	0. 89	内蒙古	1. 01
上海	0. 96	新疆	1. 07
河北	0. 72	宁夏	0. 96
吉林	0. 99	西藏	1. 15
黑龙江	1. 03	陕西	0. 93
安徽	0. 97	广西	1. 03
江西	0. 83	贵州	1. 05
河南	1. 00	重庆	1. 01
湖北	0. 97		

注: 按 2007 ~ 2019 年各地区农业保险赔付率均值排序 , 取赔付率均值对应的  $\beta$  为 1 , 其他省份以此赔付率为基准计算 , 保留两位小数。

# 我国农业保险保费的最优补贴率研究

不同农作物险种、不同档次风险溢价  $R_m - R_f$

表 6

农作物险种	基础补贴率	档次		$R_m$	$R_m - R_f$
三大粮食作物 (玉米、水稻、小麦)	60% / 65%	1	100%	60% / 65%	0/0
	60% / 65%	2	64%	38.4% / 41.6%	-21.6% / -23.4%
	60% / 65%	3	59%	35.4% / 38.35%	-24.6% / -26.65%
	60% / 65%	4	55%	33% / 35.75%	-27% / -29.25%
	60% / 65%	5	38%	22.8% / 24.7%	-37.2% / -40.3%
棉花	60% / 65%	1	100%	60% / 65%	0/0
	60% / 65%	2	64%	38.4% / 41.6%	-21.6% / -23.4%
	60% / 65%	3	59%	35.4% / 38.35%	-24.6% / -26.65%
	60% / 65%	4	55%	33% / 35.75%	-27% / -29.25%
	60% / 65%	5	38%	22.8% / 24.7%	-37.2% / -40.3%
油料作物(包括 大豆、花生和油菜)	60% / 65%	1	100%	60% / 65%	0/0
	60% / 65%	2	64%	38.4% / 41.6%	-21.6% / -23.4%
	60% / 65%	3	59%	35.4% / 38.35%	-24.6% / -26.65%
	60% / 65%	4	55%	33% / 35.75%	-27% / -29.25%
	60% / 65%	5	38%	22.8% / 24.7%	-37.2% / -40.3%
马铃薯	65%	1	100%	65%	0
	65%	2	64%	41.6%	-23.4%
	65%	3	59%	38.35%	-26.65%
	65%	4	55%	35.75%	-29.25%
	65%	5	38%	24.7%	-40.3%
青稞	65%	1	100%	65%	0
	65%	2	64%	41.6%	-23.4%
	65%	3	59%	38.35%	-26.65%
	65%	4	55%	35.75%	-29.25%
	65%	5	38%	24.7%	-40.3%
糖料作物	60% / 65%	1	100%	60% / 65%	0/0
	60% / 65%	2	64%	38.4% / 41.6%	-21.6% / -23.4%
	60% / 65%	3	59%	35.4% / 38.35%	-24.6% / -26.65%
	60% / 65%	4	55%	33% / 35.75%	-27% / -29.25%
	60% / 65%	5	38%	22.8% / 24.7%	-37.2% / -40.3%

注: 选取种植业保险进行溢价举例, 险种溢价根据中央补贴比例的不同进行定价, 东部地区适用第一种, 中西部地区适用第二种, 特殊险种仅有一种。档次溢价根据美国 MPC1 的保费补贴率档次进行定价, 档次越高, 保障水平越高。

具体的农业保险保费补贴率可根据(18)式和上述表格得出, 选取辽宁、湖南、四川作为东中西部各省的代表, 以三大粮食农业保险作为险种代表, 计算出具体保费补贴率如表7所示。以辽宁水稻农业保险为例, 基础补贴率( $R_f$ )为60%, 地区系统性风险为0.82, 第一档次的风险溢价( $R_m - R_f$ )为0, 最终保费补贴率为60%, 第二档次风险溢价( $R_m - R_f$ )为-25.2%, 最终保费补贴为42.29%。

## 六、结论与建议

本文将现代企业管理中的激励与约束机制与政府保费补贴率相结合, 使用资本资产定价模型, 探究我国农业保险最优保费补贴率。研究发现, 第一, 政府对保险公司的纯保费补贴率最优为农业保险

东中西部代表省份三大粮食作物保险保费补贴率测算示例

表 7

省份	$R_i$	$\beta$	档次	$R_m - R_i$	$R_i$
辽宁	60%	1.19	1	0	60.00%
	60%	1.19	2	-21.6%	34.34%
	60%	1.19	3	-24.6%	30.73%
	60%	1.19	4	-27%	27.87%
	60%	1.19	5	-37.2%	15.73%
湖南	65%	0.97	1	0	65.00%
	65%	0.97	2	-23.4%	42.30%
	65%	0.97	3	-26.65%	39.15%
	65%	0.97	4	-29.25%	36.63%
	65%	0.97	5	-40.3%	25.91%
四川	65%	0.88	1	0	65.00%
	65%	0.88	2	-23.4%	44.41%
	65%	0.88	3	-26.65%	41.55%
	65%	0.88	4	-29.25%	39.26%
	65%	0.88	5	-40.3%	29.54%

赔付率。2007 ~ 2019 年我国的农业保险赔付率均值为 64.28% ,结合保险公司开展农业保险的年均费用增长率约 15% ,与我国现行农业保险约 80% 的保费补贴率十分接近 ,说明我国农业保险保费补贴率总体上是合理的。<sup>①</sup> 第二 ,我国农业保险保费补贴差异化不足 ,农业保险保费补贴效用没有实现最大化 ,保费补贴率需要针对不同保障水平进行调整 ,以期实现公平、效率及引导农业生产者提高风险意识。优化农业保险保费补贴率 ,不仅可以增强农业保险的助农效果 ,也有利于提高财政资金使用效率。长期来看 ,要实现农业保险的持续健康发展和财政负担的减轻 ,需要降低纯保费补贴率即农业保险赔付率和农业保险经营管理费用增长率。据此 ,本文提出以下建议:

第一 ,实行差别化补贴率。进一步优化地区差异化补贴 ,实行险种差异化和档次差异化。一是根据地区和产业划分确定基础保费补贴率。东、中、西部农业经济发展差异较大 ,且内部各个产业 ,特别是种植业、养殖业面临的风险特征也各不相同 ,基础保费补贴率要实现经济区域内外部的多层次、多类别的差异化。二是根据险种和农业经营者保障水平需求差异对补贴率进行调整。同一地区同一产业不同险种承保的风险类型不同 ,补贴率不同;同一险种不同农业经营者保障水平需求不同 ,补贴率不同。

第二 ,降低农业保险赔付率和经营管理费用率。一是鼓励科技创新。通过科技手段增强农业经营者识别风险的能力 ,加强保险公司对可承保农业风险的识别以及承保后的防灾防损工作。二是加强宣传工作。向农业经营者宣传防灾防损知识 ,灾害发生前预防风险 ,灾害发生后减少损失。三是鼓励保险品种的创新。对原有保险品种进行优化 ,细分风险 ,提高费率精算准确度 ,细化险种档次 ,满足不同保障水平农业经营者的需求。推出新型保险 ,满足地方特色农业保险的需求 ,应对农业新型风险 ,如农药污染、异常天气激增等。四是降低道德风险。通过预警体系识别潜在的道德风险 ,降低赔付率 ,促进农业保险高质量发展。完善相应的农业服务体系。保障政府部门、保险公司与农业经营者

<sup>①</sup> 农业农村部在《对十三届全国人大二次会议第 3486 号建议的答复》中提到 ,鉴于农业保险经营机构已将经营费用纳入保费精算范围 ,财政给予的保费补贴实际上已对经营费用以及后端的风险分散支出进行了支持。

之间信息交流无障碍,提高保险服务效率,降低信息搜寻成本和续保服务成本,同时降低政府对保险公司业务经营监管成本。

[参考文献]

- [1] 冯文丽. 我国农业保险市场失灵与制度供给[J]. 金融研究 2004 (4): 124 - 129.
- [2] 何小伟, 虞国柱. 农业保险保费补贴责任分担机制的评价与优化——基于事权与支出责任相适应的视角[J]. 保险研究 2015 (8): 80 - 87.
- [3] 何小伟, 虞国柱, 谢远涛. 农业保险保费补贴的央地责任分担: 基于区域公平的视角[J]. 保险研究 2019 (4): 3 - 14.
- [4] 侯光明, 李存金. 现代管理激励与约束机制[M]. 北京: 高等教育出版社 2002.
- [5] 江生忠, 贾士彬, 江时鲲. 我国农业保险保费补贴效率及其影响因素分析——基于 2010 ~ 2013 年省际面板数据[J]. 保险研究 2015 (12): 67 - 77.
- [6] 李琴英, 杨鸣莺, 陈力朋. 河南省种植业保险保费补贴的绩效评价——基于 SE - DEA 模型和 Malmquist 指数分析[J]. 金融理论与实践 2019 (1): 103 - 112.
- [7] 刘蔚, 孙蓉. 农险财政补贴影响农户行为及种植结构的传导机制——基于保费补贴前后全国面板数据比较分析[J]. 保险研究 2016 (7): 11 - 24.
- [8] 宋长鸣, 肖小勇, 李崇光. 地方政策性农业保险对农产品市场的影响研究——以武汉市蔬菜市场为例[J]. 农业现代化研究 2021 42(1): 85 - 93.
- [9] 虞国柱. 我国农业保险的发展成就、障碍与前景[J]. 保险研究 2012 (12): 21 - 29.
- [10] 王根芳. 基于主体利益博弈分析的农业保险补贴研究[D]. 华中农业大学 2013.
- [11] 王国军, 王冬妮, 陈璨. 我国农业保险不对称信息实证研究[J]. 保险研究 2017 (1): 91 - 100.
- [12] 王韧莫, 廷程. 基于三阶段 DEA 模型的农业险补贴政策效率研究[J]. 农村经济 2016 (11): 61 - 65.
- [13] 肖宇谷, 王克, 何小伟, H. Holly Wang. 赔付模式对财政补贴型农业保险风险保障的影响研究[J]. 保险研究, 2020 (7): 63 - 76.
- [14] 余洋. 基于保障水平的农业保险保费补贴差异化政策研究——美国的经验与中国的选择[J]. 农业经济问题, 2013: 34(10) 29 - 35 + 110.
- [15] 袁祥州, 程国强, 黄琦. 美国农业保险财政补贴机制及对我国的借鉴[J]. 保险研究 2016 (1): 76 - 86.
- [16] 张小东, 孙蓉. 农业保险对农民收入影响的区域差异分析——基于面板数据聚类分析[J]. 保险研究 2015 (6): 62 - 71.
- [17] 张旭光, 赵元凤. 农业保险财政补贴效率的评价研究——以内蒙古自治区为例[J]. 农村经济 2014 (5): 93 - 97.
- [18] 张伟, 罗向明, 曾华盛, 刘心怡. 政策性农业保险对不同群体的收入再分配效应[J]. 保险研究 2021 (6): 72 - 88.
- [19] 张伟, 黄颖, 易沛, 李长春. 政策性农业保险的精准扶贫效应与扶贫机制设计[J]. 保险研究 2017 (11): 18 - 32.
- [20] 张祖荣. 农业保险的价格构成与保费补贴比例的确定[J]. 财政研究 2012 (10): 44 - 46.
- [21] 张祖荣. 我国农业保险保费补贴资金使用效果评价: 方法与证据[J]. 财政研究 2017 (8): 101 - 111.
- [22] 周县华, 廖朴, 王娅婷. 自主投保还是强制投保? ——农业保险的投保形式及最优保费补贴比例研究[J]. 保险研究 2017 (2): 17 - 28.
- [23] 朱俊生, 虞国柱. 公私合作视角下中国农业保险的发展[J]. 保险研究 2009 (3): 43 - 49.
- [24] 朱蕊, 江生忠. 我国政策性农业保险的扶贫效果分析[J]. 保险研究 2019 (2): 51 - 62.
- [25] 左璇. 中国农业保险保障水平与政府保费补贴比例研究[D]. 中国农业科学院 2019.
- [26] Barry K. Goodwin, Monte L. Vandever, John L. Deal. An Empirical Analysis of Acreage Effects of Participation in the Federal Crop Insurance Program[J]. American Journal of Agricultural Economics 2004 86(4): 1058 - 1077.
- [27] Dalhaus Tobias, Barnett Barry J., Finger Robert. Behavioral weather insurance: Applying cumulative prospect theory to agricultural insurance design under narrow framing. [J]. PloS one 2020 15(5): e0232267 - e0232267.
- [28] Du X., Feng H., Hennessy DA. Rationality of Choices in Subsidized Crop Insurance Markets[J]. American Journal of Agricultural Economics. 2017 99: 732 - 756.

- [29] H. Holly Wang ,Steven D. Hanson ,J. Roy Black. Efficiency Costs of Subsidy Rules for Crop Insurance [J]. Journal of Agricultural and Resource Economics 2003 28( 1) : 116 – 137.
- [30] Jing ,Y. ,L. B. Henry and W. R. James ,How do Premium Subsidies Affect Crop Insurance Demand at Different Coverage Levels: the Case of Corn [J]. The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice 2020. 45( 4) : 5 – 28.
- [31] Jisang Yu ,Aaron Smith ,Daniel A. Sumner. Effects of Crop Insurance Premium Subsidies on Crop Acreage [J]. American Journal of Agricultural Economics 2018 ,100( 1) : 91 – 114.
- [32] Joseph W. Glauber. Crop Insurance Reconsidered [J]. American Journal of Agricultural Economics ,2004 ,86 ( 5) : 1179 – 1195.
- [33] Kenneth J. Arrow. Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care: Reply( The Implications of Transaction Costs and Adjustment Lags) [J]. The American Economic Review ,1965 55( 1/2) : 154 – 158.
- [34] Maisashvili A ,Bryant HL ,Jones JPH. Implications of Alternative Crop Insurance Subsidies [J]. Journal of Agricultural and Applied Economics. 2020 52: 240 – 263.
- [35] Mario J. Miranda ,Joseph W. Glauber. Systemic Risk ,Reinsurance ,and the Failure of Crop Insurance Markets [J]. American Journal of Agricultural Economics ,1997 79( 1) : 206 – 215.
- [36] Mavroutsikos Charalampos ,Giannakas Konstantinos ,Walters Cory. The Role of Premium Subsidies in Crop Insurance [J]. PloS one 2021 ,16( 4) : e0250129 – e0250129.
- [37] Michael Rothschild ,Joseph Stiglitz. Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information [J]. The Quarterly Journal of Economics ,1976 90( 4) : 629 – 649.
- [38] Robert ,G. C. Insurability and Moral Hazard in Agricultural Insurance Markets [J]. American Journal of Agricultural Economics ,1989. 71( 3) : 604 – 616.
- [39] Zaura Fadhliani ,Jeff Luckstead ,Eric J. Wailes. The Impacts of Multiperil Crop Insurance on Indonesian Rice Farmers and Production [J]. Agricultural Economics 2019 50( 1) : 15 – 26.
- [40] Zhou Xian-hua ,Liao Pu ,Wang Ke. Is the " One Province One Rate" Premium Policy Reasonable for Chinese Crop Insurance? The case in Jilin Province [J]. Journal of Integrative Agriculture 2018 ,17( 8) : 1900 – 1911.

# **An Analysis on Calculation and Optimization of Premium Subsidy Rate of Agricultural Insurance in China** **—Based on Incentive and Constraint Mechanism**

ZOU Xin-yang ,FAN Li

**Abstract:** Agricultural insurance is an effective means to control agricultural risk and the insurance practice of various countries proves that agricultural insurance without government participation can not be effectively marketized. The degree of government participation in agricultural insurance ,that is ,the subsidy rate of agricultural insurance premiums is worth exploring in depth. This paper was based on the theory of supply and demand and price discrimination and combined the incentive and restraint mechanism in modern enterprise management with the government premium subsidy rate to explore the optimal subsidy rate of agricultural insurance in China. The study found that the optimal net subsidy rate of agricultural insurance was the claims payment rate of agricultural insurance. The capital asset pricing model was further introduced to price the agricultural insurance premium subsidy rate and the agricultural insurance loss ratio was used to simulate the systemic risk in each region. According to the premium subsidy rate and the risk premium of different insurance types and different protection levels ,the optimal insurance premium subsidy rate for different types of agricultural insurance in each region was calculated. In order to maximize the effectiveness of agricultural insurance in helping farmers ,it is also necessary to optimize agricultural insurance premium subsidy rates through implementing differentiated subsidy rates ,lowering insurance claims payment rates ,reducing operating and management expense rates ,and ultimately optimizing fiscal subsidies for agricultural insurance to transform from quantitative growth to quality promotion.

**Key words:** agricultural insurance; premium subsidy rate; incentive and restraint mechanism; capital asset pricing model

[编辑: 李 慧]

— 17 —