

政策性农业保险对粮食产出的激励效应

张 伟 易 沛 徐 静 黄 颖

〔摘 要〕 在“理性经济人”的假定条件下,基于生产者行为理论就农业保险财政补贴对粮食产出的激励效应进行了理论分析。研究表明,农业保险补贴可以通过两种途径影响粮食产出:一是通过提供较高保障的农业经营收入以鼓励农民加大农业生产投入,进而提高粮食作物的单位产出水平;二是通过对粮食作物和经济作物实施不同的保费补贴标准,引导农民改变不同农作物的种植面积进而扩大粮食作物的种植规模。就当前实施的农业保险补贴政策来说,由于绝大部分地区的保障水平都较低,目前通过农业保险补贴来增加粮食产量的实际效应相当有限。如果政府想利用农业保险来增加粮食产出水平,可以通过适当提高粮食主产区农业保险的保障水平,为种粮大户构建政策性保险与商业保险相结合的农业保险模式,以及对粮食类作物和经济类作物保险采取差异化补贴政策来实现。

〔关键词〕 粮食安全; 农业保险; 补贴政策; 激励效应

〔中图分类号〕 F842.6 〔文献标识码〕 A 〔文章编号〕 1004-3306(2019)01-0032-13

DOI: 10.13497/j.cnki.is.2019.01.003

一、引 言

在中国这样一个发展中的人口和农业大国,粮食安全问题历来是政府最为关注的三农议题。粮食安全关系到全体国民的基本生活乃至整个社会的稳定,是关系国计民生的重大社会问题,虽然近几年来我国粮食产量整体上保持了稳定增长的态势,但粮食自给率却一直在逐渐下降,2017 年我国整体粮食自给率为 82.3%,谷物自给率为 95.55%,粮食进口总量再创历史新高^①。从长远来看,影响中国粮食安全的各种不确定性因素仍然存在:一方面随着城市化进程的持续推进,大中城市的城区面积不断扩张,大量的城郊优质耕地都转变化为城市建设用地,对中国 18 亿亩耕地红线的冲击日益剧烈;另一方面,虽然 60 后和 70 后等中生代农民工目前已开始慢慢步入返乡潮,但 80 后和 90 后的新生代农民工绝大部分已经习惯了城市生活,极少有人愿意回到农村像自己的祖辈一样从事农业生产。农村常住人口逐渐老龄化、青壮年劳动力资源日益枯竭,这对于中国农业可持续发展和粮食安全而言都是一个严峻的挑战。

政策性农业保险作为当前政府惠农政策的重要组成部分,其主要的政策目标就是维护国家粮食安全、保障农民收入稳定增长(庾国柱、张峭,2018)。有关农业保险对粮食产出影响的研究最早可追溯到

〔基金项目〕 国家社科基金项目“政策性农业保险对粮食产出的激励效应及其补贴机制优化研究”(12BJY168)、国家自然科学基金项目“中国农业保险环境效应测度及补贴政策调控研究”(71203038)、广东省教育厅认定项目“农业保险与涉农信贷协同视角下家庭农场融资机制创新研究”(2017WQNCX112)。

〔作者简介〕 张 伟,广东金融学院华南创新金融研究院副研究员,研究方向:农业保险;易 沛(通讯作者),广东金融学院保险学院讲师,研究方向:保险理论;徐 静,广东金融学院华南创新金融研究院助理研究员,研究方向:保险理论;黄 颖,广东金融学院华南创新金融研究院助理研究员,研究方向:农业保险。

20 世纪 80 年代。早期的理论研究均认为,农业保险会改变农民对农药、化肥等生产要素的投入决策(CH Nelson and ET Loehman ,1987; RG Chambers ,1989) ,进而会影响农作物产量。然而,在农业保险究竟会激励农民增加要素投入还是减少要素投入的问题上,现有研究却并未达成共识。一部分学者的研究支持农业保险会导致化肥、农药、农膜等要素投入减少的观点: BA Babcock and DA Hennessy(1994) 、Smith Vincent H and Goodwin Barry K(1996) 分对针对美国中西部玉米种植者和小麦种植者的实证分析发现,购买农业保险的农民相比没有购买农业保险的农民,其农药和化肥的使用量更少,这说明农业保险与化肥、农药等农用化学品投入之间形成了一种替代关系。另一部分学者则认为,农业保险会激励农民增加农药、化肥等要素的投入量: 如 John K. Horowitz and Erik Lichtenberg(1993) 同样研究了农业保险对美国中西部地区玉米种植者农药和化肥施量的影响,由于实际选择的研究区域不同,所得出的研究结论也与前人迥异。他们研究发现,购买了农业保险的玉米种植者相比没有购买农业保险的农户,每亩氮肥的施用量增加了 19% ,农药的施用量增加了 21% 。而 Zaura Fadhliani(2016) 针对印度尼西亚水稻种植者的实证研究发现,农业保险对农户要素投入的影响与风险保障水平和政府提供的保费补贴有关,保费补贴比例的增长会导致农民减少农业生产的要素投入,当风险保障水平高于 40% 且继续增加的时候,同样会诱使农户减少农业生产的要素投入。

还有学者认为,政府补贴下的农业保险会影响农民的土地利用决策,进而会影响农作物的种植面积。Yamauchi(1986) 研究发现,二战后日本的农作物保险计划在鼓励高风险地区水稻种植方面作用显著,自农作物保险计划在冻害严重的 Hokkaido(北海道) 地区实施之后,水稻种植面积从 13.1 万公顷增加到 20.3 万公顷,整个日本的水稻产量也从 1950 年代初的 940 万吨增长到 1960 年代末的 1410 万吨。Orden(2001) 利用美国部分农场的数据进行的研究也表明,农作物保险补贴对高风险地区的农产品产量有明显的激励作用,1998 年~2000 年期间部分地区农作物的产量最高增加了 4.1% 。Jeffrey T. LaFrance et al(2001) 构建了一个作物生产的随机局部均衡模型,从理论上探讨了农业保险对农户土地利用决策的影响,分析结果显示: 如果收取的保费是精算公平的,农业保险对农民的土地利用决策没有影响; 如果对农业保险提供保费补贴,农民将会有扩大土地生产边界的激励。不过,也有一些学者的研究表明农业保险对农民土地利用行为的影响极其微小: 如 Barry K. Goodwin et al(2004) 对美国大平原地区玉米和大豆生产者的实证研究发现,参与农作物保险虽然在某些情况下会导致耕地面积出现统计意义上的变化,但这种变化并不明显,即使是在统计结果最为显著的地区,在农业保险保费补贴增加 30% 的情况下,参保农民耕地面积的增加比例也只有 0.2% ~ 1.1% ; Ruiqing Miao et al(2016) 采用了农场水平的数据就农业保险对农民土地利用的影响进行了实证模拟,得出了与 Barry K. Goodwin et al(2004) 相近的结论。

国内学者对农业保险的研究前期主要偏向于宏观层面,以庾国柱为代表的学者对农业保险的制度设计(庾国柱、朱俊生 2014) 、供需矛盾(冯文丽 2004; 张跃华、庾国柱、符厚胜 2016) 、保费补贴(何小伟、庾国柱 2015) 、政策目标(庾国柱、张峭 2018) 等问题进行了深入研究,并取得了富有成效的研究成果。而目前关于农业保险的微观研究、特别是有关农业保险对粮食产出影响的研究相对较少。理论研究方面,罗向明等(2011) 从农民收入增长和粮食安全的视角,对完善农业保险的补贴政策进行了探讨; 周坚等(2018) 对粮食主产区和经济发达地区农业保险补贴政策进行了比较,发现地处经济欠发达地区的粮食主产区农业保险补贴力度显著低于经济发达地区,农业保险对粮食安全的保障功能在现阶段还难以得到有效发挥。实证研究

① 2017 年粮食自给率降到 82.3% ,三农政策必须深度调整。 http://www.sohu.com/a/198777818_217394。

层面,徐斌、孙蓉(2016)研究显示,现阶段农业保险虽然促进了农户农业收入的增加,但对其种粮积极性的提升并不理想。

农业保险是否能够促进粮食产出增长,究竟是什么因素制约了农业保险对粮食产出的提升效应?现有研究在此问题上并未形成共识性的研究结论。从本文作者前期在农村地区的实地调研来看,导致研究者对农业保险粮食增产效应所得结论大相径庭的主要原因,可能在于学者们所选择的研究区域本身的自然灾害风险等级存在较大差异,导致不同风险等级地区的农民从农业保险补贴中所获取的福利增量存在显著差距,最终导致农业保险对农户的农业生产行为产生了不同的激励效应。基于此,本文将结合耕地的资源禀赋、自然灾害的发生概率,以及政策性农业保险的保障水平和保费补贴比例等一系列指标,分别从粮食作物的单位产出水平和种植面积这两个层面构建理论分析框架,在此基础上分析农业保险补贴政策对中国粮食产出的激励效应,同时也尝试解释现有研究在农业保险促进粮食增产问题上出现分歧的原因所在。

二、政策性农业保险对粮食作物单位产出水平的激励

粮食作物的单位产出水平取决于耕地资源禀赋、农药和农肥的投入、以及作物良种的选择等。在给定耕地类型的情况下,采用优良的作物品种、适当增加农药和化肥的实施量能够显著增加粮食作物的单位产出水平,但这也会导致农业生产投入成本的增加。因此,农民在决定生产资料投入时必须考虑粮食作物预期的产出收益,以实现农业经营收益的最大化。理论上而言,农业保险有助于稳定粮食作物的预期收益水平,降低发生重大自然灾害时农民的经济损失,政府提供保费补贴更有助于提高农民的预期收益。然而,目前国外学者关于农业保险对农民生产资料投入影响的实证研究却并未得出一致的结论。针对这种争议性结果,本文作者根据自己在农村长期生活的经验以及近几年在农村的实地调研后认为,农业保险对农民生产资料投入的影响取决于多种因素:农业保险的保障水平、保费补贴比例、耕地的资源禀赋条件、自然灾害发生的概率等。上述因素中任何一项的差异都足以导致研究者得出不一样的研究结论。

为了分析各种因素对农业保险粮食增产效应的影响,本文做一个简单的假设:假定农民种植粮食作物的亩均成本为 χ 元,耕地的资源禀赋为 h_i ,每亩粮食作物的预期最大产量为 $q(\chi|h=h_0)$ ^①,粮食的市场价格为 p_i (上一年度的价格为 p_0 ,本年度的价格为 p_1 ,以此类推)。再假定粮食作物发生损失率为 ξ ($0 \leq \xi \leq 1$)的自然灾害概率为 κ ($0 \leq \kappa \leq 1$)。在没有购买农业保险的情况下,给定某一块耕地($h=h_0$),农民从事粮食作物耕种的预期净益 R 的表示式如下:

$$R = q(\chi|h=h_0)p_i(1-\kappa) + q(\chi|h=h_0)p_i(1-\xi)\kappa - \chi \quad (1)$$

(1)式中 κ 和 ξ 不能同时为1,否则表示农民在耕地上种植农作物将无法获取任何收成,理性的农民必然会选择放弃在这类耕地上进行农业生产。在满足上述条件之后,给定任何一处耕地,农民种植粮食作物的净收益取决于本年度农产品的市场价格 p_i 、灾害损失率 ξ 、灾害发生的概率 κ 、耕地的资源禀赋 h_i 和农产品的投入成本 χ 。农业生产的投入成本是一个数值可变的参数,因为农民在生产过程中可以通过采用更优良的种子、更先进的生产技术或施用更有效的农肥来增加产量,当然这样也会导致农业生产的投入成本 χ 增加。

(1)式两边对投入成本 χ 求导可得:

^① 粮食作物的产量与农民的投入成本和耕地的资源禀赋相关,投入越高、耕地质量越好,粮食作物的单位产出水平也就越高。

$$R' = q'(\chi | h = h_0) p_i (1 - \xi_\kappa) - 1 \quad (2)$$

令 $R' = q'(\chi | h = h_0) p_i (1 - \xi_\kappa) - 1 = 0$ 可求得农民净收益最大化的成本投入条件,即满足:

$$q'(\chi_0 | h = h_0) = \frac{1}{p_i (1 - \xi_\kappa)} \quad (3)$$

(3) 式中 χ_0 为农民净收益最大化时的最佳成本投入数量。农产品的当期价格 p_i 只有在农作物收获之后才能确定,在决定投入成本的农作物生产期农民一般以上一年度的市场价格 p_0 作为参照,因此在农民做成本投入决策时农产品的市场价格也可以视为一个定值。如此一来,能够影响农民成本投入决策的就只有耕地的资源禀赋 h 、农作物的损失率 ξ 以及自然灾害发生的概率 κ 。然而,耕地资源禀赋本身就包含了该耕地的地理环境和气候信息,因此在某耕地上生产农作物的损失率以及自然灾害发生的概率都是耕地资源禀赋的一部分。因此,对于任何一个从事农业生产的农民来说,一旦他所拥有的耕地禀赋条件 h 确定了,那么 ξ 和 κ 便也确定了。由于农业生产投入所带来的农作物单位产量增长是有限的,在较高的产量水平,每一单位成本投入所带来的产量增长是逐渐减少的,可知 $q(\chi)$ 必然满足以下条件:即 $q'(\chi) > 0$ $q''(\chi) < 0$,并且由表达式(3)可知 ξ 和 κ 均是 $q'(\chi)$ 的增函数。结合(3)式易知,当耕地的资源禀赋较好,发生农业自然灾害的概率 κ 和预期损失比例 ξ 都较低时,满足农民净收益最大化的成本投入 χ 数量也较高;反之,当耕地资源禀赋较差,土壤贫瘠、水热条件不好,发生自然灾害的概率和损失率都较高时,满足农民净收益最大化的成本投入 χ 也较小。

假定每一个农民都是追求利润最大化的“理性经济人”,那么农民的最优决策是在等级较高的优质耕地上投入较多的生产资料以获取更高的单位产量,而在等级较差的贫瘠耕地上投入较少的成本以防止亏损。如图1所示,纵轴表示农作物的单位产量 q ,横轴表示每亩农作物的投入成本 χ , L_1 和 L_2 分别表示优质耕地的农业生产投入产出曲线和劣质耕地的农业生产投入产出曲线, χ_1 和 χ_2 分别为农民净收益最大化时的成本投入量, q_1 和 q_2 分别为农民净收益最大化时的单位产量水平。对于那些水热条件较好、土壤肥沃、灌溉便利等具有明显资源禀赋优势的优质耕地来说,每单位农业生产成本投入能够获得更高的单位产出水平,而且农作物单位产量的上限值也更高,其净收益最大化的成本投入量 χ_1 也较大,对应的单位产量水平 q_1 也较高;而对于禀赋条件较差,土壤贫瘠或不易灌溉的旱地以及地势低洼的易涝耕地等劣质耕地来说,由于自身的资源禀赋条件有限,单位农业生产成本投入所能够获得的预期农作物产出增量相对较少,而且农作物产量的上限值也相对较低,农民净收益最大化的成本投入量 χ_2 也显著低于优质耕地,对应的单位产量水平 q_2 也较

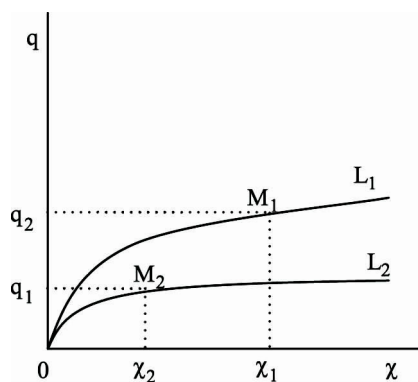


图1 不同等级耕地农作物的投入产出

低。事实上在农业生产过程中,农民在优质耕地上所投入的成本基本上都已经达到或者接近达到了理论上的最佳水平。而对于那些劣质耕地,由于农作物的收成不够稳定,大部分农民采取放任自流的方式,并不会投入太多的时间和生产资料,从而导致这类耕地的单位产出水平较低。

政策性农业保险提供的风险保障和政府提供的保费补贴有没有可能激励农民提高高风险耕地的单位产出水平呢?继续沿用前文的假设条件,另外再假定农业保险的保险费率为 δ ,保障水平为 λ ($0 < \lambda < 1$),政府为农业保险提供的保费补贴比例为 π ($0 < \pi < 1$)。当农民购买政策性农业保险之后,他从事农业生产所获得的净收益将变为以下形式:

$$\bar{R} = \begin{cases} q(\chi|h=h_0) p_i(1-\kappa) + q(\chi|h=h_0) p_i(1-\xi) \kappa - \chi - q(\chi|h=h_0) p_i\delta(1-\pi) & \xi < 1-\lambda \\ q(\chi|h=h_0) p_i\lambda - \chi - q(\chi|h=h_0) p_i\delta(1-\pi) & \xi \geq 1-\lambda \end{cases} \quad (4)$$

(4) 式中 $q(\chi|h=h_0) p_i\delta(1-\pi)$ 为农民自己承担的农业保险保费支出,它作为农民农业生产成本的一部分,(4) 式的第一个表达式跟(1) 式相比,只是多出了一个农业保险自付保费部分的支出项。这说明当农业自然灾害导致的损失率 ξ 较小($\xi < 1-\lambda$) 时,农民从事农业生产的净收益与没有购买农业保险时相比基本上没有什么差别,此时是否购买农业保险并不会显著改变农民的农业生产决策。换言之,针对风险等级较低、资源禀赋条件较好的优质耕地,由于预期的产量损失较小,即使购买了农业保险也不会激励农民加大生产投入以提高农作物的单位产出水平。

接下来再看(4) 中的第二个表达式 $q(\chi|h=h_0) p_i\lambda - \chi - q(\chi|h=h_0) p_i\delta(1-\pi)$,该表达式包含三个部分,除了农民自付的农业保险保费和农业生产投入成本之外,还有一项是由农业保险所保障的农业生产收入 $q(\chi|h=h_0) p_i\lambda$,它表示无论农业自然灾害导致的农作物损失率有多高($\xi \geq 1-\lambda$),购买了政策性农业保险的农民都能够通过保险补偿获得数量为 $q(\chi|h=h_0) p_i\lambda$ 的生产性收入。

我们将(4) 式的第二个表达式单独列出来,即令:

$$\bar{R} = q(\chi|h=h_0) p_i\lambda - \chi - q(\chi|h=h_0) p_i\delta(1-\pi) \quad \xi \geq 1-\lambda$$

上式两边分别对农业生产投入 χ 求导可得:

$$\bar{R}' = q'(\chi|h=h_0) p_i\lambda - 1 - q'(\chi|h=h_0) p_i\delta(1-\pi)$$

令农民收益函数的一阶导数等于零(即 $\bar{R}'=0$),经整理后可求得农民净收益最大化的农业生产投入成本必须满足的条件为:

$$q'(\chi|h=h_0) = \frac{1}{p_i[\lambda - \delta(1-\pi)]} \quad (5)$$

(5) 式表明,在购买了农业保险之后,高风险耕地的成本投入最优水平已经与自然灾害发生率和损失率无关,在农产品价格给定的情况下,只与保险费率 δ 、保障水平 λ 和政府为农业保险提供的保费补贴比例为 π 相关。由表达式(5)以函数 $q'(\chi|h=h_0)$ 的单调性可知,农业保险的保障水平 δ 和保费补贴比例 π 均是 $q'(\chi|h=h_0)$ 的增函数,而农业保险费率 δ 则是 $q'(\chi|h=h_0)$ 的减函数。

接下来再来比较购买农业保险之前和之后农民的最佳生产成本投入情况有何不同。由于我们已经知道 $q'(\chi|h=h_0)$ 的函数特性,因此只需要比较(3) 式和(5) 式右边项的大小即可,(3) 式右边项的表达式为

$$\frac{1}{p_i(1-\xi\kappa)} \quad (5) \text{ 式右边项的表达式为 } \frac{1}{p_i[\lambda - \delta(1-\pi)]} \text{ 令:}$$

$$E = (1-\xi\kappa) - [\lambda - \delta(1-\pi)] \quad \xi \geq 1-\lambda \quad (6)$$

然后将 $\xi = 1-\lambda$ 代入(6) 式,经整理后可得:

$$\bar{E} = (1-\kappa)(1-\lambda) + \delta(1-\pi) \quad (7)$$

由于自然灾害发生的概率满足 $0 \leq \kappa \leq 1$,农业保险费率满足 $0 < \delta < 1$,农业保险的保障水平满足 $0 < \lambda < 1$,保费补贴比例也满足 $0 < \pi < 1$,再结合 (7) 中 \bar{E} 的表达式可知 $\bar{E} > 0$,进一步推算易知 ,在满足 $\xi \geq 1 - \lambda$ 的条件下 ,必然有 $(1 - \xi\kappa) > [\lambda - \delta(1 - \pi)]$ 。由 (3) 式和 (5) 式可知 ,农民在购买农业保险之后 ,在高风险耕地上进行耕作净收益最大化时的成本投入大于没有购买农业保险时的情况。由于农作物的单位产出水平 $q(\chi)$ 是成本投入 χ 的增函数 ,因此购买政策性农业保险之后 ,能够激励农民提高化肥、农药等成本投入进而提升高风险耕地粮食作物的单位产出水平。

需要注意的是 ,针对高风险耕地的农业保险保障水平并不是越高越好 ,当保障水平过高时 ,农民在高风险耕地上进行耕作都能够获得一份超预期的保险赔偿 ,无论农户是加大成本投入还是减少成本投入 ,他们所获得的保险赔偿都是相同的 ,因此追求利润最大化的理性农民将会减少农业生产的成本投入已实现收益的最大化 ,从而会诱发道德风险。因此 ,农业保险会提高农民对高风险耕地的成本投入 ,进而提升农作物的单位产出水平 ,上述结果的成立需要满足一定的前提条件 ,即农业保险的保障水平必须在适度的区间之内。保险的主要功能是平滑投保人的风险损失 ,而不是让投保人通过购买保险来获得额外收益 ,因此对于高风险等级的耕地来说 ,其最高的保障水平应当满足以下条件: 农户在最高保障水平下耕作高风险耕地的无风险收益小于等于没有购买保险时农户的期望收益 ,如此方能有效避免道德风险的发生。即当 $\xi \geq 1 - \lambda$ 时 ,必须满足以下不等式。

$$q(\chi|h=h_0)p_i\lambda - \chi - q(\chi|h=h_0)p_i\delta(1-\pi) \leq q(\chi|h=h_0)p_i(1-\kappa) + q(\chi|h=h_0)p_i(1-\xi)\kappa - \chi$$

上面不等式的左边为购买农业保险之后农户在高风险耕地从事农业生产的无风险收益 ,右边为没有购买保险情况下农户在高风险耕地从事农业生产的期望收益 ,上述不等式经整理后可得到保障水平 λ 的取值范围 ,即:

$$\lambda \leq 1 - \zeta\kappa + \delta(1 - \pi)$$

上式中 $\zeta\kappa$ 为高风险耕地种植农作物的预期损失率 , $\delta(1 - \pi)$ 为农业保险费率中扣除政府补贴后由农户自身承担的部分 ,由此我们可以得到高风险耕地农业保险保障水平的上限值为 $\lambda = 1 - \zeta\kappa + \delta(1 - \pi)$ 。本文的分析结果有助于理解学者们关于农业保险道德风险的争议 J Quiggin et al. (1993) 和 John K. Horowitz and Erik Lichtenberg(1993) 都对美国中西部地区玉米种植者在购买农业保险之后的化学品投入情况进行了研究 ,前者得出了农业保险会减少农用化学品投入的结论 ,而后者却得出了农业保险会增加农用化学品投入的相反结论。本文认为 ,造成研究者所得结论迥异的主要原因可能在于 ,不同学者所选择的研究区域其耕地风险等级存在显著差异。不同风险等级的耕地其农业保险保障水平的适度区间也不同: 风险等级越高的耕地 ,其适度保障水平的上限值越低。如果研究者选定的是风险等级较高的耕地 ,当政府补贴下的农业保险实际保障水平高于该类耕地适度保障水平的上限值时 ,在利润最大化的目标激励下 ,将诱使农民减少化肥、农药等农用化学品的投入 ,从而导致道德风险的发生; 当研究者选定的区域是风险等级相对较低的耕地类型时 ,由于政府补贴下的农业保险实际保障水平尚未达到该类耕地适度保障水平的上限值 ,此时增加农业生产投入能够使农民获得更多的收益 ,因此在利益的驱动下农民会增加农药、化肥等生产资料投入以提升农作物的单位产量。虽然前述两位学者都是以美国中西部地区作为研究对象 ,而且所选地区的农业保险保障水平也是相同的 ,但如果他们所选择的具体研究区域在耕地风险等级上存在显著差异 ,最后得出完全相反的研究结论也是可以从理论上得到解释的^①。

① 耕地的风险等级受多种因素的影响 ,即使是同一个村的耕地 ,由于地形地势不同、灌溉条件不同、日照时间长短不同 ,都可以划分为各种不同的风险等级 ,对于广大的美国中西部地区来说 ,两位学者所选定的研究区域耕地风险等级存在差异在某种程度上说是一种必须而非偶然。

三、政策性农业保险对粮食作物种植规模的激励

除了单位产出水平,影响粮食总产量的另一个重要因素就是种植规模。中国人多地少的现实国情决定了广大农村地区绝大部分农户目前仍然采用传统的小农经济生产模式,这种生产模式的一个显著特点就是农民会采用多样化的种植方式来规避自然风险和市场风险,对一个典型的农户来说,他在自己有限的耕地上既种植粮食作物,同时也会种植经济作物。为分析的简便,本文假定农民只生产两种农作物,即粮食类作物 F 和经济类作物 E,两种农作物的市场价格分别为 p_F 和 p_E ,单位产量水平分别为 $q(\chi_F)$ 和 $q(\chi_E)$,初始种植面积分别为 M_F 和 M_E ,发生损失率为 ξ_F, ξ_E 的灾害其概率分别 κ_F 和 κ_E ,农作物的亩均成本投入为 χ_F 和 χ_E ,由上述假设可得出粮食作物和经济类作物的收益函数 R_F 和 R_E 表达式如下:

$$R_F = q(\chi_F) p_F M_F (1 - \kappa_F) + q(\chi_F) p_F M_F (1 - \xi_F) \kappa_F - \chi_F \quad (8)$$

$$R_E = q(\chi_E) p_E M_E (1 - \kappa_E) + q(\chi_E) p_E M_E (1 - \xi_E) \kappa_E - \chi_E \quad (9)$$

假定每个农民都是追求利润最大化的“理性经济人”,他们在做初始生产决策时已经实现了资本 χ 的最优配置,此时我们需要分析的是农民利润最大化时粮食作物和经济作物种植面积的分配。根据生产者行为理论,在土地资源总量确定的情况下,农民的最优土地利用决策必须满足以下条件:单位土地面积上所种植的农作物所获得的边际收益相等。由(8)式和(9)式分别对种植面积 M 求导可得:

$$R'_F = q(\chi_F) p_F (1 - \xi_F \kappa_F) \quad (10)$$

$$R'_E = q(\chi_E) p_E (1 - \xi_E \kappa_E) \quad (11)$$

由农民收益最大化的土地利用决策条件 $R'_F = R'_E$,可求得相应的替代条件为:

$$\frac{q(\chi_F) p_F}{q(\chi_E) p_E} = \frac{1 - \xi_E \kappa_E}{1 - \xi_F \kappa_F} \quad (12)$$

(12)式左边单位产量水平与市场价格的乘积 $q(\chi) p$ 表示粮食作物和经济作物的亩均收益,右边的表达式 $1 - \xi \kappa$ 代表的是农作物实际产量与预期最高产量的比值,其中 $\xi \kappa$ 表示由灾害因素导致的农作物预期损失率。因此,由(12)式可知农民收益最大化的土地利用决策满足如下条件:在每亩土地上种植粮食作物和经济类作物的产出收益之比是它们每亩实际保留产量比例的倒数。

如果政府部门只将粮食作物列为农业保险试点险种,经济类作物无法享受农业保险政策,且粮食作物的保险费率为 δ ,保障水平为 λ ($0 < \lambda < 1$),政府为粮食类作物农业保险提供的保费补贴比例为 π ($0 < \pi < 1$),此时农民种植粮食作物的预收纯收益 \bar{R}_F 的表达式如下:

$$\bar{R}_F = \begin{cases} q(\chi_F) p_F M_F (1 - \kappa_F) + q(\chi_F) p_F M_F (1 - \xi) \kappa_F - \chi_F - q(\chi_F) p_F M_F \delta (1 - \pi) & \xi < 1 - \lambda \\ q(\chi_F) p_F M_F \lambda - \chi_F - q(\chi_F) p_F M_F (1 - \pi) & \xi \geq 1 - \lambda \end{cases} \quad (13)$$

上式中当 $\xi < 1 - \lambda$ 时的表达式是粮食作物实际发生的损失率较小,尚未触发保险赔偿时农民的收益函数,与没有购买农业保险时相比,此时农民多出了农业保险自付保险这一个支出项;当 $\xi \geq 1 - \lambda$ 时,说明粮食作物的实际灾害损失较大,触发了农业保险赔偿,此时农民的收益函数包括了三个部分:第一部分 $q(\chi_F) p_F M_F \lambda$ 是获得保险赔偿之后农民的粮食作物经营收益,后面两部分分别是农业生产的成本投入和农民自付保费支出项。我们将(13)式两边分别对粮食作物的种植面积 M_F 求导可得:

$$\bar{R}'_F = \begin{cases} q(\chi_F) p_F [1 - \xi \kappa - (1 - \pi) \delta] & \xi < 1 - \lambda \\ q(\chi_F) p_F [\lambda - (1 - \pi) \delta] & \xi \geq 1 - \lambda \end{cases} \quad (14)$$

在粮食作物的预期损失率 ξ 较小或者农业保险的保障水平 λ 较低($\xi < 1 - \lambda$)时,由于农民的最佳土地利用决策必须满足每亩粮食作物和经济作物的边际收益相同,结合(11)式和(14)式可得此时必须满足的条

件为:

$$\frac{q(\chi_F) p_F}{q(\chi_E) p_E} = \frac{1 - \xi_E \kappa_E}{1 - \xi_F \kappa_F - (1 - \pi) \delta} \quad (15)$$

我们比较一下(15)式与(12)式的区别可以发现,两者唯一的差别在于(15)式右边的分母多了一个负数项 $(1 - \pi) \delta$,导致分母变小了,要保持等式的平衡条件就必须使 $q(\chi_F) p_F$ 项增加,在市场价格 p_F 不变的情况下,根据边际产量递减原理,只有减少粮食作物的种植面积才能实现。上述分析结果表明,当粮食作物的预期损失率 ξ 较小或者农业保险的保障水平 λ 较低($\xi < 1 - \lambda$)时,购买农业保险之后农民的最优土地利用决策是减少粮食作物的种植面积,这说明当粮食作物的预期损失率 ξ 较小或者农业保险的保障水平 λ 较低($\xi < 1 - \lambda$)时,对粮食作物和经济作物实施差异化的农业保险补贴政策并不能提高粮食作物的种植面积。

接下来进一步分析当农业保险的保障水平较高或者粮食作物的预期损失率较大(即 $\xi \geq 1 - \lambda$)时,购买农业保险之后农户的土地利用决策。根据每亩粮食作物与经济作物边际收益相同的原则,易求得此时农民收益最大化的土地利用决策需满足的条件如下:

$$\frac{q(\chi_F) p_F}{q(\chi_E) p_E} = \frac{1 - \xi_E \kappa_E}{\lambda - (1 - \pi) \delta} \quad (16)$$

我们只需要比较 $1 - \xi_F \kappa_F$ 与 $\lambda - (1 - \pi) \delta$ 的大小便可以知道农民的最佳土地利用决策。令:

$$Y = (1 - \xi_F \kappa_F) - [\lambda - (1 - \pi) \delta] = 0 \quad (17)$$

可求得 $\lambda = 1 - \xi_F \kappa_F + (1 - \pi) \delta$,由(17)式可知,保障水平 λ 是 Y 的减函数,从而当农业保险的保障水平 $1 - \xi_F \leq \lambda \leq 1 - \xi_F \kappa_F + (1 - \pi) \delta$ 时,都满足 $Y \geq 0$ 结合(12)式和(16)式可知,此时农民收益最大化的土地利用决策是减少粮食作物的种植面积或者保持原有的种植结构不变;当农业保险的保障水平 $\lambda > 1 - \xi_F \kappa_F + (1 - \pi) \delta$ 时,都满足 $Y < 0$,此时粮食类作物的边际收益将会因政府提供的农业保险保费补贴而增加,扩大粮食作物的种植面积,同时减少经济类作物的种植面积,能够增加农民的农业生产总收益。因此在满足此条件的农业保险保障水平下,农民会将原来用于种植经济类作物的土地转为种植粮食类作物,直到两类作物的边际收益重新回归平衡为止。

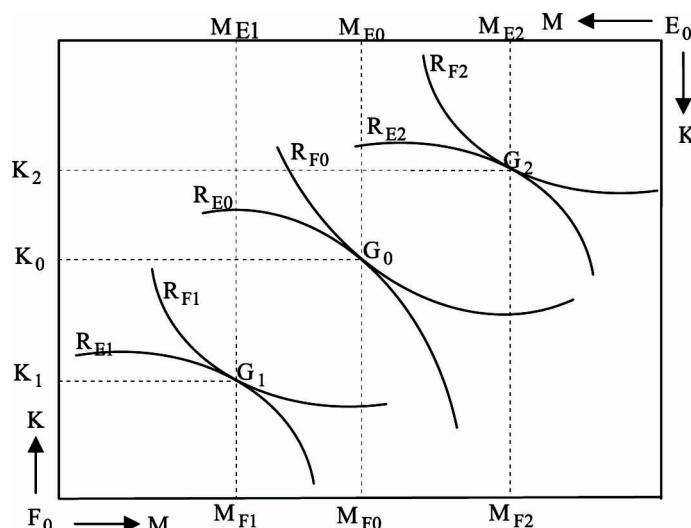


图2 粮食作物F和经济作物E利润最大化的土地利用决策

如图 2 所示,农民所拥有的土地总量 $M = M_F + M_E$, M_F 、 M_E 分别表示投入到粮食作物和经济作物生产的土地要素;资本总量 $K = K_F + K_E$, K_F 、 K_E 分别表示投入到粮食作物和经济作物生产上的资本要素。 R_F 、 R_E 分别表示粮食作物和经济作物的边际收益曲线。左下角以 F_0 为中心,横轴上箭头所指的方向表示粮食作物 F 的土地要素投入量,纵轴上箭头所指的方向表示粮食作物 F 的资本要素投入量;右上角以 E_0 为中心,横轴上箭头所指的方向表示经济作物 E 的土地要素投入量,纵轴上箭头所指的方向表示经济作物 E 的资本要素投入量。 G_0 表示未开展政策性农业保险时农民粮食作物与经济作物的要素投入平衡点(满足粮食作物与经济作物的边际收益 $R_{F0} = R_{E0}$,满足利润最大化条件),此时农民粮食作物的土地投入要素为 M_{F0} ,经济作物的土地投入要素为 M_{E0} ;如果政府对粮食作物提供较高保障水平和保费补贴的政策性农业保险服务,将导致粮食作物的边际收益增加,如图 2 所示,粮食作物的边际收益曲线从 R_{F0} 上升到 R_{F2} ,并与经济作物的收益曲线在 G_2 形成新的均衡点。 G_2 即为实施农业保险政策之后,农民利润最大化的最佳要素投入决策。此时农民在粮食作物上投入的土地要素数量从 M_{F0} 增加到 M_{F2} ,在经济作物上投入的土地要素数量从 M_{E0} 减少到 M_{E2} ,并且满足 $M_{F2} - M_{F0} = M_{E0} - M_{E2}$ 。这说明较高保障水平和保费补贴的政策性农业保险导致了粮食作物和经济类作物的边际收益发生了改变,进而影响了农民的种植决策,基于利润最大化的考虑,农民会减少经济作物的种植规模,将空出来的土地用于种植粮食作物。本文分析的是只对粮食作物提供财政补贴的政策性农业保险服务,而将经济作物排除在外的假设。如果将两类农作物同时纳入政策性农业保险,但实施不同的保障水平和提供不同的保费补贴比例,其研究结论同样是成立的,只不过两种农作物的种植规模实现新均衡的条件不同罢了。上述理论分析表明,当政府对粮食作物和经济作物实施差异化的农业保险补贴政策时,在保障水平达到门槛值之后,将会诱使农民改变两类农作物的种植规模,进而影响粮食总产量。

四、基于粮食增产目标的农业保险补贴政策优化

政策性农业保险可以通过两种途径影响粮食产量:一是通过鼓励农民增加高风险耕地的农业生产投入成本以提高粮食作物的单位产量水平;二是通过对粮食作物实施比经济作物更高的农业保险保障水平和保费补贴,以诱导农民减少经济作物的耕种规模,同时增加粮食作物的种植规模。但上述两种政策效应的实现需要满足一系列前提条件:比如粮食作物所处的生长环境发生灾害损失的概率较高;政策性农业保险的风险保障水平、以及保费补贴比例都达到或超过足以改变农民种植决策的临界值水平;政府对粮食作物和经济类作物采取了不同的农业保险补贴政策,使粮食作物的种植收益显著高于经济类作物。因此,如果要充分发挥政策性农业保险对粮食产出的激励效应,建议从以下几个方面对现行补贴政策进一步优化。

(一) 中央财政应进一步提高对粮食主产区农业保险的补贴力度

前文的理论分析表明,较高的保费补贴和保障水平才能激励农民增加粮食作物的生产投入,进而提高粮食作物的单位产出水平。从当前全国范围内各省市出台的农业保险补贴政策来看,无论是东部经济发达地区还是中西部欠发达地区,目前中央和地方各级财政实际承担的农业保险保费补贴比例普遍在 70%~80% 左右,已经达到了一个相对较高的水平。但包括粮食主产区在内的绝大部分地区农业保险的风险保障水平还处在相当低的水平。如表 1 所示,作为中国粮食生产大省的河南和黑龙江其粮食作物保险的保障水平仍然较低,特别是近几年经济发展缓慢的黑龙江省,其玉米、小麦和水稻保险的每亩保障金额分别只有 114 元、125 元和 200 元,已经远远低于农作物生产的物化成本。同处北方地区的北京市,玉米、小麦和水稻保险在保费补贴比例同为 80% 的情况下,每亩保障金额分别为 600 元、700 元和 600 元,

明显高于河南和黑龙江。而作为中国经济最发达城市的上海,辖区内主要粮食作物水稻保险的每亩保障金额更是高达 1000 元每亩。

导致同种粮食作物在不同地区保障金额存在如此显著差距的最根本原因就在于地方财政的经济实力不同,像上海和北京这类经济发达地区,农业生产总值占 GDP 的比重已经下降到 1% 以内,地方财政有足够的力量支持农业发展,因此对农业保险的补贴力度也很大。而河南和黑龙江是传统的农业大省,整体经济发展水平相对较低,农业产值占 GDP 的比重相对较高,地方财政承担的保费补贴负担较重,无力为农业保险提供足够的资金支持。这种由经济发展差距导致的粮食类作物农业保险风险保障水平差距在短期内难以消除,因此需要由中央财政发挥调节作用,通过对中西部粮食主产省区水稻、玉米、小麦等农作物保险提供更高的补贴力度来提高其风险保障水平。例如可以对主要粮食类作物保险规定一个相对较高的基准保障金额,所有中西部省市农业保险设定的保障金额均不能低于基准金额,同时中央财政对粮食主产省区粮食类作物的保费补贴比例可以提高到 50% 以上,以减轻地方财政的保费补贴负担,激励地方政府提高农业保险的保障水平,达到促进粮食产出增长的政策目标。

中国部分省市粮食类作物农业保险补贴比例和保障金额比较

表 1 (单位: 元)

省份		类别	玉米	小麦	水稻	大豆
粮食主产省区	河南	保障金额	329	447	487	174
		保费补贴比例 / %	80	80	80	80
	黑龙江	保障金额	145	125	200	120
		保费补贴比例 / %	80	80	80	80
经济发达地区	上海	保障金额	1000	400	1000	—
		保费补贴比例 / %	40	60	80	—
	北京	保障金额	600	700	600	500
		保费补贴比例 / %	80	80	80	80

注: 以上数据来源于各地农业保险政策文件。

(二) 针对粮食作物和经济作物实施差异化的补贴政策

给定土地资源不变的情况下,农民选择用多少数量的土地来种植粮食类作物,取决于每一单位土地上种植粮食类作物和经济类作物的边际净收益。初始阶段,农民种植每一单位的粮食作物和经济作物的边际净收益是相等的,这符合利润最大化的种植决策条件。无论是提高粮食类作物的预期收益还是降低粮食类作物的生产成本,都会增加每一单位耕地上种植粮食类作物的净收益,而通过对粮食类作物和经济类作物实施差异化农业保险补贴可以实现这一目标。如果各级财政对粮食类作物提供比经济类作物更高的保费补贴或者更高的风险保障水平,都会导致种植粮食类作物的单位净收益大于经济类作物,从而激励追求利润最大化的农民将更多的土地用于种植粮食类作物。

目前我国实施的政策性农业保险制度对粮食作物和经济作物的财政补贴标准基本没有差别,虽然提到对省级财政给予产粮大县三大粮食作物农业保险保费补贴比例高于 25% 的部分,中央财政承担高出部分的

50%。但由于产粮大县大部分位于中部和东北地区,这些地区省级及以下财政的实力有限,农业保险的风险保障水平很低,甚至很多地方都达不到农业生产的物化成本。而前文的理论分析显示,在较低的保障水平下即使提高粮食类作物保险的保费补贴比例,也难以诱导农民选择将种植经济作物的耕地用于种植粮食作物。因此,可以在保持较高保费补贴比例的情况下,进一步提高粮食类作物保险的保障水平,使粮食作物的预期生产收益明显高于经济类作物,以此来激励农民扩大粮食作物的种植面积。现阶段我国粮食需求总量稳步增长,而粮食供给的外部环境极其复杂:目前全球谷物年贸易量在3亿吨左右,只相当于我国粮食年产量的一半,其中大米的贸易量只占我国消费量的25%左右,在这种情况下如果国内粮食供给出现较大波动,将会对国际粮食市场的供需平衡造成重要影响。在我国粮食自给率逐年下降的现实背景下,适当提高粮食作物的农业保险财政补贴力度,对粮食类作物和经济类作物采取差异化补贴政策,有利于提高广大农民群众的种粮积极性,保障我国粮食安全。

(三) 针对粮食种植大户试点政策性保险与商业保险相结合的农业保险模式

以家庭农场、种植大户为代表的新型农业经营主体是国家大力扶持的农业组织形式,与忙时务农、闲时务工的兼职农户相比,新型农业经营主体的家庭收入几乎全部来自于农业生产,收入来源的单一性导致他们成为抵御农业风险能力最差、最需要农业保险提供收入保障的群体(张伟等,2017)。对于专业从事农业生产的种粮大户来说,仅仅只保农业生产过程中的基础成本并不能保证他们获得稳定的经营收益,目前政策性农业保险根据物化成本确定的保障水平已经无法满足他们的风险保障需求,有必要根据种粮大户等新型农业经营主体的风险特征提供更高保障水平的农业保险服务,以化解农户从事规模化粮食生产所面临的自然风险。

然而,由于各级政府的财政资金有限,作为一个发展中的传统农业大国,中央和地方各级财政也没有足够的实力为所有种粮大户提供高保障、高补贴的农业保险服务。在此情况下,引入商业化农业保险,将其与原来的政策性农业保险实现有机结合便成为一种可能的解决方案。具体来说,可以设计这样一种政策性农业保险与商业化农业保险相结合的机制:一方面,原来低保障、高补贴的政策性农业保险继续保留,只不过用于补偿发生小规模灾害时农户的经济损失;另一方面,引入完全由农户自己承担保费的商业化农业保险,当发生重大自然灾害,农户的实际损失金额超过政策性农业保险约定的最大保险金额之后,余下的部分再由商业化农业保险进行赔偿。假如某农户种植一亩水稻的收益为1000元,政策性农业保险为其提供的保障金额为400元/亩,商业化农业保险为其提供的保障金额同为400元/亩,绝对免赔额为每亩100元,当发生500元以内的灾害损失时,完全由政策性农业保险进行补偿^①。当灾害损失达到900元/亩时,扣除免赔额之后的实际赔偿金额为800元,其中由政策性农业保险承担400元的损失赔偿,剩下的400元损失由商业农业保险承担。

以往商业化农业保险难以发展起来的根本原因在于农业自然灾害的发生频率高,费率居高不下,导致农民失去购买意愿。然而需要注意的是,农作物发生小规模损失的频率虽然很高,但导致其大幅度减产甚至绝收的概率从全国范围内来说还是比较低的,如果商业化农业保险只承担重大自然灾害导致的农作物损失,将小规模农作物损失交由政策性农业保险来承担,完全可以将农业保险的费率降到一个农户可以接受的合理水平。因此,这种通过将政策性农业保险与商业化农业保险相结合的制度设计,使其分别承担不同损失程度的灾害赔偿,不仅可以构建高保障水平的农业保险风险防范机制,满足种粮大户等规模化农业生产者的风险保障需求,同时也能够解决纯商业化模式下农业保险费率过高的痼疾,使广大种粮大户能够以较小的成本

^① 500元的灾害损失扣除100元的免赔额之后,实际赔偿金额只有400元,正好在政策性农业保险的保障金额之内。

获得较高的经济保障。

[参考文献]

- [1] 何小伟, 庾国柱. 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).
- [2] 罗向明, 张伟, 丁继锋. 收入调节、粮食安全与欠发达地区农业保险补贴安排[J]. 农业经济问题, 2011 (1).
- [3] 庾国柱, 张峭. 论我国农业保险的政策目标[J]. 保险研究 2018 (7).
- [4] 庾国柱, 朱俊生. 完善我国农业保险制度需要解决的几个重要问题[J]. 保险研究 2014 (2).
- [5] 徐斌, 孙蓉. 粮食安全背景下农业保险对农户生产行为的影响效应——基于粮食主产区微观数据的实证研究[J]. 财经科学 2016 (6).
- [6] 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).
- [7] 张跃华, 庾国柱, 符厚胜. 市场失灵、政府干预与政策性农业保险理论——分歧与讨论[J]. 保险研究, 2016 (7).
- [8] 郑军, 朱甜甜. 经济效率和社会效率: 农业保险财政补贴综合评价[J]. 金融经济研究 2014 (3).
- [9] 周坚, 张伟, 陈宇靖. 粮食主产区农业保险补贴效应评价与政策优化——基于粮食安全的视角[J]. 农村经济 2018 (8).
- [10] BA Babcock, DA Hennessy, 1996. "Input Demand Under Yield and Revenue Insurance", American Journal of Agricultural Economics 78(2): 416 - 427.
- [11] Barry Goodwin, Monte L. Vandever and John L. Deal 2004. "An Empirical Analysis of Acreage Effects of Participation in the Federal Crop Insurance Program", American Journal of Agricultural Economics 86(4): 1058 - 1077.
- [12] Carl H. Nelson and Edna T. Loehman, 1987. "Further Toward a Theory of Agricultural Insurance", American Journal of Agricultural Economics 69(3): 523 - 531.
- [13] John C. Quiggin, Karaguannis, G., Stanton, J., 1993. "Crop Insurance and Crop Production: an Empirical Study of Moral Hazard and Adverse Selection", Australian Journal of Agricultural Economics 37(2): 95 - 113.
- [14] John K., Horowitz and Erik Lichtenberg, 1993. "Insurance, Moral Hazard, and Chemical Use in Agriculture", American Journal of Agricultural Economics 75(4): 926 - 935.
- [15] JT LaFrance, JP Shimshack, SY Wu 2001. "The Environmental Impacts of Subsidized Crop Insurance", Department of Agricultural & Resource Economics, UC Berkeley, Working Paper Series.
- [16] Orden, D. 2001. "Should There Be a Federal Income Safety Net"? Paper Presented at the Agricultural Outlook Forum, Washington, DC, February 22.
- [17] Robert G. Chambers, 1989. "Insurability and Moral Hazard in Agricultural Insurance Markets", American Journal of Agricultural Economics 71(3): 604 - 616.
- [18] Ruiqing Miao, David A. Hennessy, and Hongli Feng 2016. "The Effects of Crop Insurance Subsidies and Sodsaver on Land - Use Change", Journal of Agricultural and Resource Economics 41(2): 247 - 265.

- [19] Vincent H. Smith and Barry K. Goodwin ,1996. “Crop Insurance ,Moral Hazard ,and Agricultural Chemical Use” ,American Journal of Agricultural Economics ,78(2) : 428 –438.
- [20] Yamauchi Toyoji ,1986. “Evolution of the Crop Insurance Program in Japan” ,Hazell Peter ,Crop Insurance for Agricultural Development: Issue and Experience ,the Johns Hopkins University Press
- [21] Zaura Fadhliani 2016. “The Impact of Crop Insurance on Indonesian Rice Production” ,Working Paper.

Incentivizing Effect of Policy Agricultural Insurance on Grain Output

ZHANG Wei ,YI Pei ,XU Jing ,HUANG Ying

Abstract: Under the assumption of “rational economic man” ,and based on the producer behavior theory ,the paper made a theoretical analysis of the incentivizing effect of agricultural insurance premium subsidy on food output. The results showed that agricultural insurance subsidies affected food output in two ways: firstly ,by providing higher guarantee on agricultural income to encourage farmers to increase agricultural inputs and thereby increase grain’ s unit output; secondly ,by implementing different subsidy standards for cash crops and grains to guide farmers to change the planting area of different crops and expand the scale of grain planting. As far as the current agricultural insurance subsidy policy is concerned ,its actual effect of increasing food production is rather limited because the protection level is quite low in most regions. If the government wants to use agricultural insurance to increase food output ,it can build an agricultural insurance model that combines policy insurance with commercial insurance for the large grain farmers ,appropriately raise the level of agricultural insurance protection in the main grain producing areas ,and apply a differentiated subsidy policy for food crop and cash crop insurance.

Key words: food security; agricultural insurance; subsidy policy; incentivizing effect

[编辑: 李 慧]