

【农村金融】

完全成本保险试点能激励粮食产出吗？

张锦华 徐 雯

【摘 要】政策性农业保险是重要的粮食生产风险管理工具,有助于提高农民种粮积极性。本文综合考虑风险保障水平、耕地资源禀赋等因素,从单位产出与种植规模两个方面构建农业保险对粮食产出激励效应的理论分析框架。在此基础上,以开展完全成本保险试点为准自然实验,利用2011-2022年的粮食主产省份县级面板数据检验开展完全成本保险试点对粮食生产的激励作用。研究结果表明,开展完全成本保险试点显著提高了粮食总产量。作用机制分析表明,开展完全成本保险试点通过激励粮食作物播种面积扩大实现了增产。异质性分析表明,当以农业风险水平区分试点地区时,开展完全成本保险试点仅在低风险地区有显著的粮食增产效应,并且这一增产效应是通过提高粮食单产实现的;开展完全成本保险试点对高风险地区的粮食产出并无显著激励,主要原因在于高风险地区粮食播种面积虽然显著扩大,但单产水平却显著下降。本文研究结论为充分认识完全成本保险对保障中国粮食安全的重大战略意义提供了经验证据,也为进一步细化该保险领域的制度设计提供了政策启示。

【关键词】粮食安全;政策性农业保险;完全成本保险;激励效应

【作者简介】张锦华,徐雯(通讯作者),上海财经大学财经研究所,上海财经大学城乡发展研究院。

【原文出处】《中国农村经济》(京),2023.11.58~81

【基金项目】国家自然科学基金项目“教育准入、职业选址与农民工市民化”(编号:72173080);上海财经大学研究生创新基金项目“农业保险发展与粮食全要素生产率增长”(编号:CXJJ-2023-439)。

一、引言

党的十八大以来,中国粮食生产、储备、流通能力明显提升,有效保障了14亿多人的粮食安全,但风险和挑战仍在。从国际看,全球粮食市场的风险和不确定性增加;从国内看,粮食生产面临资源环境约束、自然灾害频发等问题,加之种粮效益低,严重影响了农民种粮和地方抓粮的积极性(罗丹等,2013)。在粮食生产面临的众多风险挑战中,自然灾害风险是最不确定的因素(丁宇刚和孙祁祥,2022)。自然灾害造成农作物收成巨大波动,劣等耕地弃耕的现象在全国普遍存在。党的二十大报告提出要“全方位夯实粮食安全根基”^①,为中国粮食政策指明了方向,对粮食安全提出了更高要求。

在多重风险与挑战下,如何提升国内粮食生产

抗风险能力是当务之急。2022年中央“一号文件”首次将有效防范应对农业重大灾害单列为一项重要内容,强调了农业保险作为现代农业发展和乡村振兴“保护伞”与“稳定器”的重要作用^②。粮食生产在自然灾害面前十分脆弱,农业保险可以为其转移和分散风险,是重要的粮食生产风险管理工具,对稳定粮食生产和保障农民收入具有重要作用(刘亚洲和钟甫宁,2019;陈燕和林乐芬,2023)。中国从2007年开始对农业保险实行中央财政保费补贴,政策性农业保险是中国农业保险的主要形式(庾国柱和张峭,2018;易福金等,2023)。但是,一直以来,中国政策性农业保险都面临着“低保障”的困境,保障水平长期停留在“保成本”阶段。在种粮比较收益下降和其他行业快速发展的情况下,如何确保农户的种粮收

益与种粮积极性是保证粮食安全的首要问题。因此,从“保成本”向“保收入”过渡是中国政策性农业保险为保障粮食安全和促进农业现代化进程的必经之路。为进一步提升农业保险保障水平,中国从2018年起开展三大粮食作物完全成本保险试点工作^③,推动农业保险保额覆盖农业生产总成本。开展完全成本保险试点对于保障种粮收益和中国的粮食安全具有重要意义,而目前尚未有研究探讨完全成本保险试点对粮食产出的影响效应。甄别完全成本保险试点是否能激励粮食生产并探究其作用机制,对于进一步推广完全成本保险、细化该保险领域的制度设计、助力农业生产提升抗风险能力和保障中国粮食安全具有重大现实意义。

作为世界各国大力发展的农业扶持政策,政策性农业保险的主要政策目标是稳定农业生产和保障农民收入稳定,国内外文献从理论与实证两个方面均证实了开展农业保险对农业产出的激励作用(王向楠,2011;聂荣等,2013;张伟等,2019;Ding and Sun, 2022)。与本文研究最为相关的文献是讨论农业保险如何影响农户生产行为,最终作用于农业产出。农户的生产行为主要包括要素投入和土地投入,国外相关研究对农业保险如何影响农户要素投入决策并未得出一致结论:一部分学者认为,购买农业保险会激励农户增加农药、化肥等农业投入(Smith and Goodwin, 2013; Regrni et al., 2022),另一部分学者则对此持反对意见(Smith and Goodwin, 1996; Han et al., 2021)。国内研究在关于农业保险如何影响农户要素投入决策方面也存在分歧。钟甫宁等(2007)认为,农户投保后会显著增加化肥、地膜等农业生产投资;罗向明等(2016)也认为,在缺乏有效政策的约束下,农户投保会增加农药、化肥等施用。而另一些学者认为,中国农业保险存在明显的市场失灵和道德风险问题,农户投保后显著减少了亩均化肥投入(张哲晰等,2018)和其他农业生产资料支出(袁辉和谭迪, 2017),导致农业产出水平下降。任天驰等(2021)认为,农业保险保障水平的差异是解释上述分歧的关键因素,农业保险保障水平与农户生产投资存在稳健的倒U型关系。有关农业保险对农户土地投入的影响,学者们普遍认为,农业保险提供的风险保障作

用具有激励农户扩大农业生产规模、增加农作物播种面积(Karlan et al., 2014; Yu et al., 2018; 江生忠等, 2022)和促进农地转入(柴智慧, 2021)的作用。但也有学者认为农业保险对农民土地利用行为的影响极其微小,如Goodwin et al.(2004)对美国平原地区玉米和大豆生产者的实证研究发现,参保农户耕地面积增加的比例仅有0.2%~1.1%。

综上所述,现有研究对农业保险如何影响农户生产行为并未达成共识,而农户生产行为是关系农业产出的关键。现有研究存在分歧的主要原因有以下两点:第一,风险保障水平的差异模糊了农业保险与农户生产行为的关系。风险保障水平是区分农业保险的最主要特征之一,也是影响农民投保后福利增量的关键因素,不同的风险保障水平将直接对农民的农业生产行为产生不同方向和程度的激励效应。国外有关农业保险政策效应的研究普遍以农业保险的高保障水平为前提假设,而中国物化成本保险的保障水平普遍偏低。对于商品化程度较低、收益较少的粮食作物来说,较低的保障水平对农业生产决策乃至粮食产出水平的影响程度非常有限。第二,大部分研究并未在同一个分析框架中综合考虑耕地禀赋特征与风险保障水平共同作用于生产行为的情况。农业保险对生产行为的影响是在给定不同地区耕地禀赋特征的情况下,农户基于利润最大化目标调整生产行为的结果。不同地区农户由于耕地禀赋上的差异,投保后获得的福利增量不同,进而利润最大化决策也有所区别。已有研究普遍利用微观农户数据对农户投保效应模型进行估计,并未充分考虑耕地禀赋特征对农业保险效应实现的重要性,存在严重的内生性问题,这也是导致已有研究出现分歧的主要原因之一。

针对现有文献的局限性,本文尝试从以下方面对现有文献进行拓展:第一,将农业保险的风险保障水平与耕地的禀赋特征纳入同一个分析框架,从而对不同风险保障水平和不同耕地资源禀赋下农业保险对农户生产行为的激励效应做出解释,为进一步推广完全成本保险、细化该保险领域的制度设计提供政策启示。第二,以开展完全成本保险试点为准自然实验,从而在中国农业保险风险保障达到发达

国家水平的前提下,考察农业保险的生产效应,试图验证提高风险保障水平和促进农业保险制度转型升级之于保障国家粮食安全的必要性,丰富农业保险制度改革经济后果的研究。第三,在以开展完全成本保险试点为准自然实验的基础上,采用宏观数据来评估完全成本保险试点对粮食生产的激励效应。考察开展完全成本保险试点影响地区粮食产出的宏观规律,能为充分认识政策性农业保险对保障中国粮食安全的重大战略意义提供经验证据。

二、政策背景与理论假说

(一)政策背景

从2007年起,中国开始实行以中央财政保费补贴为核心的政策性农业保险,对重要农产品参与农业保险给予一定政策扶持和优惠。但长期以来,中国农业保险只能保障物化成本,保险金额占保险标的产值的比重非常低。为了提高粮食作物保障水平,从2017年起,中国先后在13个粮食主产省份开展了三大主粮作物大灾保险试点。大灾保险的保额在覆盖直接物化成本的基础上还包括地租成本,但是,大灾保险将小农户排除在外且只覆盖自然灾害风险。当前,中国粮食生产面临着人工成本越来越高、种粮比较收益下降以及农产品自然灾害风险、市场价格风险加大等一系列现实困境。大灾保险仍难以适应现代农业发展,与粮食生产多源头风险特征和更高风险保障需求相比仍有很大差距。在此背景下,为进一步提高农业生产抗风险能力、保障农户种粮收益、切实调动农户种粮积极性,2018年8月28日财政部、农业农村部、中国银行保险监督管理委员会共同印发《关于开展三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作的通知》^④,决定在内蒙古、辽宁等6个粮食主产省份的24个产粮大县开展三大主粮作物(水稻、小麦、玉米)完全成本保险和种植收入保险试点,试点县名单按照中央标准由各省份自行确定^⑤。与大灾保险相比,完全成本保险和收入保险的金融普惠性更强,将适度规模经营农户和小农户同时纳入了保险保障范围。完全成本保险的保险责任涵盖当地主要的自然灾害、重大病虫害和意外事故等^⑥。

与目前主要推行的物化成本保险相比,完全成本保险和种植收入保险具有风险保障更高更全面、

保险保费补贴更优化等特点。完全成本保险即保险金额覆盖物质与服务费用、土地成本和人工成本等农业生产总成本的农业保险,各省份完全成本保险保额以种植不同作物的完全成本为依据进行设定。种植收入保险的保险金额覆盖农业种植收入。以河南省兰考县为例,2018–2020年试点期间,兰考县的小麦完全成本保险保额为900元/亩,而传统的物化成本保险保额为447元/亩^⑦,新的小麦完全成本保险保额更充分,不仅极大提高了农业保险保障水平,稳定了投保农户的种粮收入预期,而且使生产遭到的损失得以足够弥补,保证了粮食生产不亏,有利于激发农民粮食生产积极性,避免土地撂荒或弃耕弃种,从而稳定农业生产。此外,完全成本保险在保费补贴方面也更加优化。长期以来中国农业保险补贴实行的是三级补贴和“地方先补贴,中央后支持”的方式^⑧,对农业生产规模大、财政实力弱的粮食主产省份而言非常不利。根据《三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作方案》^⑨,三大粮食作物完全成本保险和种植收入保险政策要求在农户自缴比例不低于30%的基础上,中央财政对中西部地区和东北地区补贴40%、对东部其他地区补贴35%,取消县级财政保费补贴。在中央财政和各级财政支持下,试点政策取得了明显成效:2019年6省份试点险种投保面积1291.97万亩,投保率为67.6%;2020年投保总面积达到1411.91万亩,比2019年增长9.28%,投保率为76.33%^⑩。由于收入保险仅在内蒙古和辽宁的部分县开展试点,本文主要关注开展完全成本保险试点的政策效应。

在2018–2020年完全成本保险试点推广取得明显成效的背景下,为进一步提升农业保险保障水平,推动农业保险转型升级,财政部、农业农村部和中国银行保险监督管理委员会在2021年6月共同发布了《关于扩大三大粮食作物完全成本保险和种植收入保险实施范围的通知》,推动完全成本保险和种植收入保险试点范围逐步扩大到13个粮食主产省份的所有产粮大县^⑪。保险标的为水稻、小麦、玉米三大粮食作物,保险品种为完全成本保险和种植收入保险。2021年纳入补贴范围的实施县数不超过粮食主产省份内产粮大县总数的60%,2022年计划实现13

个粮食主产省份产粮大县全覆盖,所有农户均可投保。秉持自主自愿的原则,投保人可在直接物化成本保险、农业大灾保险、完全成本保险和种植收入保险中自主选择投保产品,但不得重复投保。该通知发布后,各粮食主产省份积极回应并发布扩大完全成本保险实施范围工作方案。通过查阅各粮食主产省份发布的相关工作方案,2018年开展试点的首批试点县(市、区)在2021-2022年依然维持试点县(市、区)身份,但试点险种进一步扩展至水稻、小麦和玉米完全成本保险^⑩。完全成本保险试点的进一步推广取得了显著成效。山东省2022年小麦投保面积已达到4400万亩,其中82%以上投保了完全成本保险^⑪。截至2023年2月,河南省小麦承保面积已接近5704万亩,其中98%以上投保了完全成本保险^⑫。

(二)理论分析与假说提出

粮食作物的产出水平取决于耕地的禀赋条件以及化肥、农药、良种和新技术等农业生产投入。一般来说,在给定耕地条件的情况下,适当增加农业生产投入能提高单位产出水平,但同时也将带来生产成本的增加,因此,农户需要在权衡未来预期收入后做出生产投入决策。农业保险能够帮助农户分散生产风险,稳定和提高预期收入,理论上能够激励农户加大农业生产投入,进而提高单位产出水平。但现有研究对农业保险如何影响农户要素投入决策并未达成一致。究其原因,不同地区在耕地资源禀赋与农业保险保障水平等方面存在的差异割裂了农业保险与农业生产行为之间的关系。基于此,本文借鉴张伟等(2019)的分析思路,基于生产者行为理论,从单位面积产出水平和种植规模两个方面构建政策性农业保险影响粮食总产出的理论分析框架,并在其基础上进一步拓展,重点考察不同农业保险保障水平和不同耕地禀赋下农业保险对农户生产行为带来的激励效应有何差异。

1. 政策性农业保险对粮食作物单位产出水平的激励。首先,假定种植粮食作物的亩均投入成本为 c_i ,下标 i 表示不同的地块,包含了耕地的资源禀赋信息。耕地资源禀赋包含了不同地区在水热条件、地理环境与气候信息上的差异,本文主要以粮食作物发生损失率 $x(0 \leq x \leq 1)$ 和自然灾害概率 $p(x)(0 \leq p(x) \leq 1)$

来衡量不同地区在耕地禀赋上的差异。其中, x 为平均损失率,在数值上等于因自然灾害等因素导致的产量损失与平均亩产 $q(c_i)$ 的比值。平均亩产为 $q(c_i)$,意味着亩产在不同地块之间存在差异。在其他条件相同的条件下,在耕地禀赋更好的地区,农户每单位的成本投入能获得更高的单位产出,农作物单位产量的上限值更高,净收益最大时的成本投入也更大,而像自然灾害这样不利于粮食生产的资源禀赋约束条件会抑制农户的生产投入。假定粮食的市场价格为 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),在未购买农业保险时,农户的净收益 R 为:

$$R = q(c_i)p_i[1 - p(x)] + q(c_i)p_i(1 - x)p(x) - c \quad (1)$$

因此,农户耕种土地的净收益与耕地禀赋、粮食市场价格以及投入成本相关。由于农户在生产过程中可以自由选择农业投入,因此投入成本是可变的。将(1)式对投入成本 c 求导得:

$$R' = q'(c_i)p_i[1 - xp(x)] - 1 \quad (2)$$

理性农户将按照边际成本等于边际产出的原则决定其在未投保农业保险时的最佳成本投入 c_i^0 ,进而得到最佳成本投入下的产出 $q(c_i^0)$ 。令 $R' = 0$,那么农户在净收益最大时,其成本投入满足下式:

$$q'(c_i^0) = \frac{1}{p_i[1 - xp(x)]} \quad (3)$$

(3)式中, c_i^0 为净收益最大时的成本投入。一般来说,当期农产品价格 p_i 是不确定的,但农户将根据上年的农产品价格 p_0 来判断当期农产品价格的基本范围。那么,农户的成本投入决策就只与耕地资源禀赋相关。生产函数 $q(c_i)$ 必须满足 $q'(c_i) > 0$ 和 $q''(c_i) < 0$,即农业生产投入带来的农作物单位产出增长是有限的,在较高的产出水平,每一单位成本投入所带来的产量增长是逐渐减少的。结合(3)式易知, $q'(c_i)$ 是 x 和 $p(x)$ 的增函数,这意味着在其他条件相同的情况下,在 x 和 $p(x)$ 都较大的劣质耕地地区,农户净收益最大时的成本投入明显更低。那么,政策性农业保险所提供的风险分散功能有无可能激励农户增加农业生产投入进而提高单位产出呢?继续假定农业保险的保险费率为 γ ,保障水平为 $\lambda(0 < \lambda < 1)$ 。 λ 在数值上等于每亩保额与每亩产值之比,可以反映农业保险对农业生产所提供风险保障的程度, λ 越大,风险保

障程度越高。若政府提供的保费补贴比例为 π ($0 < \pi < 1$), 则农户投保后, 其净收益变为:

$$\bar{R} = [q(c_i)p_i - q(c_i)p_i\lambda\gamma(1-\pi)](1-p(x)) + [\lambda q(c_i)p_i - q(c_i)p_i\lambda\gamma(1-\pi)]p(x) - c \quad (4)$$

类似地, 理性农户将按照边际成本等于边际产出的原则决定其在投保农业保险后的最佳成本投入 c_i^1 , 进而得到最佳成本投入下的产出 $q(c_i^1)$ 。将(4)式两边同时对生产投入 c 求导并令 $R' = 0$, 可得农户在投保后净收益最大时的最佳成本投入满足:

$$q'(c_i^1) = \frac{1}{p_i[1 - (1-\lambda)p(x) - \gamma\lambda(1-\pi)]} \quad (5)$$

(5)式表明, 在购买农业保险之后, 农户生产决策将不仅与耕地禀赋和粮食价格相关, 也与农业保险提供的保障水平 λ 、保险费率 γ 以及保费补贴比例 π 相关。接下来, 比较购买农业保险前后农户的最佳成本投入情况有何不同, 只需要比较(3)式和(5)式等式右边的分母即可。令 A 为(3)式和(5)式等式右边的分母之差, 即:

$$A = 1 - xp(x) - [1 - (1-\lambda)p(x) - \gamma\lambda(1-\pi)] \quad (6)$$

经整理后可得:

$$A = (1-\lambda-x)p(x) + \gamma\lambda(1-\pi) \quad (7)$$

在给定耕地禀赋的基础上, 当保障水平较低即满足 $\lambda \leq 1-x$ 时, $A \geq 0$ 且有:

$$q'(c_i^0) \leq q'(c_i^1) \quad (8)$$

根据 $q(c)$ 的函数性质可得: $c_i^0 \geq c_i^1$, $q(c_i^0) \geq q(c_i^1)$ 。也就是说, 在农业保险提供的保障水平较低的情况下, 即便购买了农业保险也不能激励农户加大农业生产投入以提高农作物的单位面积产出水平。相反, 农户净收益最大化时的最佳成本投入反而有所降低, 导致单位产出也降低。从(5)式可以发现, 灾害发生的概率 $p(x)$ 越大、保险费率 γ 越高、政府保费补贴比例 π 越低时, 农户投保后的最佳成本投入下降越多。这意味着, 较低的风险保障水平并不能激励增加生产投入行为; 相反, 保费支出带来了农业生产成本的“挤占效应”。

当保障水平较高 ($\lambda > 1-x$) 且有 $(x-(1-\lambda))p(x) > \gamma\lambda(1-\pi)$ 时, $A < 0$ 并且满足:

$$q'(c_i^0) > q'(c_i^1) \quad (9)$$

根据 $q(c)$ 的函数性质可得: $c_i^0 < c_i^1$, $q(c_i^0) < q(c_i^1)$ 。

也就是说, 在保障水平比较高的情况下, 农户投保后满足净收益最大时的最佳成本投入大于未购买保险时的投入, 单位产出水平也因此提高。可见, 保障水平在农业保险效应的实现中具有不可忽视的重要作用。只有当风险保障水平达到一定程度后, 农户才将获得更有保障的预期收入进而调整农业生产决策, 增加农业生产投入并提高单位产出, 但过高的风险保障水平可能会引发道德风险问题。因此, 农业保险的保障水平必须处于适度区间, 从而能够在平滑投保人农业生产风险的同时避免道德风险问题。具体来说, 保障水平上限 λ 应该满足以下等式:

$$\lambda q(c_i)p_i - q(c_i)p_i\lambda\gamma(1-\pi) - c \leq q(c_i)p_i(1-p(x)) + q(c_i)p_i(1-x)p(x) - c \quad (10)$$

(10)式中, 不等式左边代表农户投保后, 在发生灾害时能获得的最高收益, 不等式右边代表农户未投保时的期望收益。整理(10)式得:

$$\lambda \leq \frac{1 - xp(x)}{1 - \gamma(1-\pi)} \quad (11)$$

由此可以得到, 适度保障区间的上限值为 $\lambda^* = [1 - xp(x)]/[1 - \gamma(1-\pi)]$, 其中, $xp(x)$ 为预期损失率, $\gamma(1-\pi)$ 是农户投保时需个人支付的保费比例。 λ^* 与预期损失率成反比, 与个人需支付的保费比例成正比, 说明适度保障区间上限值在地区间存在差异。当农业保险提供的保障水平超过上限时, 农作物即使遭受灾害, 农户获得的赔偿也高于未投保时的预期收入, 理性的农户将选择减少农业投入从而导致单位面积产出下降。不同地区耕地禀赋不同也必然对应着不同的适度保障区间: 发生灾害的概率和损失率越大的劣质耕地地区, 对应的适度保障区间上限值越低, 此时如果农业保险提供的实际风险保障水平超过上限值, 就会导致农户在利润最大化的驱动下减少生产投入进而诱发道德风险问题。

综上, 在给定地区耕地资源禀赋的基础上, 风险保障水平是决定农业保险能否激励农业生产投入行为的关键要素。较低的风险保障水平会对农业生产成本产生“挤占效应”, 不利于单位产出水平的提高; 只有当风险保障水平较高时, 农业保险才能缓解期望收益不确定下生产投入的沉没成本问题, 产生激励效应从而增加农户生产投资。但过高的保障水平

可能诱发道德风险问题。在同一风险保障水平下,当其他条件相同时,灾害发生概率和灾害损失更大的地区会首先达到适度保障区间的上限值,因而也更容易触发道德风险问题,引发单位产出的下降。区别于传统物化成本保险,完全成本保险以高保障水平为主要特征,可以有力兜底农户种植风险、稳定农民种粮收益。为有效规避道德风险问题,《三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作方案》中仅规定保险金额不得高于相应品种种植收入的85%,农户自缴保费比例不得低于全部保费的30%^⑤。首批试点的推广工作中并未按照地区与耕地风险差异来确定完全成本保险的风险保障水平^⑥,由此导致这一风险保障水平可能达到或超过风险等级较高耕地的适度保障区间上限值进而触发道德风险问题,引发粮食单产下降。因此,开展完全成本保险试点对粮食单位产出的影响是不确定的,对不同风险地区的粮食单产可能存在完全相反的影响。

上述内容区分了给定耕地资源禀赋的情况下,不同农业保险保障水平对农户生产投入决策和最优产量的影响。接下来进一步分析在给定农业保险风险保障水平的基础上,不同耕地资源禀赋地区的农户将如何决定其最佳成本投入和最优产量。

延续上文的分析思路,农户在投保前后的最佳成本投入仍然需要满足(3)式和(5)式,投保前后的最佳成本投入和最优产量仍用 c_i^0 、 c_i^1 、 $q(c_i^0)$ 和 $q(c_i^1)$ 表示。假定以粮食作物发生损失率 x ($0 < x < 1$) 来代表耕地资源禀赋的差异。根据(7)式,当损失率较小即满足 $x \leq 1-\lambda$ 时, $A \geq 0$ 且 $q'(c_i^0) \leq q'(c_i^1)$, 根据 $q(c_i)$ 的函数性质可得: $c_i^0 \geq c_i^1$, $q(c_i^0) \geq q(c_i^1)$ 。这意味着,在给定风险保障水平时,有着优质耕地禀赋地区的农户可能因为投保后预期福利增量有限而无动力增加生产投入,投保行为对其生产投入反而产生了“挤出效应”。

当损失率较大即 $x > 1-\lambda$ 时,若同时满足 $(x+\lambda-1)p(x) > \gamma\lambda(1-\pi)$, 即:

$$\lambda > \lambda^A = [(1-x)p(x)]/[p(x)-\gamma(1-\pi)] \quad (12)$$

(12)式中, λ^A 表示能激励农户增加投入的适度保障区间下限值。当(12)式成立时, $A < 0$ 且有 $q'(c_i^0) > q'(c_i^1)$, 根据 $q(c_i)$ 的函数性质可得: $c_i^0 < c_i^1$, $q(c_i^0) < q(c_i^1)$ 。但当 $x > 1-\lambda$ 且同时满足 $\lambda \leq \lambda^A$ 时, $A \geq 0$ 且有 $q'(c_i^0) \leq$

$q'(c_i^1)$, 根据 $q(c_i)$ 的函数性质可得: $c_i^0 \geq c_i^1$, $q(c_i^0) \geq q(c_i^1)$ 。以上分析表明,当损失率超过一定水平时,可能会发生因风险保障水平未达到下限值 λ^A 而导致农业保险无法发挥其对成本投入和产出增长的激励作用,投保后的单产水平与投保前相比甚至有所下降。因此,在给定保障水平的基础上,农业保险将对耕地禀赋不同地区的农户生产行为产生不同方向与程度的激励作用。在劣质耕地地区,只有当农业保险提供的风险保障水平处于其适度保障区间上限值 λ^* 和下限值 λ^A 之间时,才能激励农户增加农业生产投入并提高单位产出。

2. 政策性农业保险对粮食作物种植规模的激励。播种面积也是影响粮食产出水平的一大因素。采用多样化的种植方式来规避风险是小农户可选择传统风险管理方式。一个典型的农户会选择在种植粮食作物的同时也种植一部分经济作物。作为正式的风险管理工具,农业保险的出现将如何影响农户的多样化种植决策? 为简化分析,本文假设一个典型农户只种植粮食作物G和经济作物I,两种作物的市场价格分别为 p_G 和 p_I , 单产分别为 $q(c_G)$ 和 $q(c_I)$, 初始种植面积分别为 S_G 和 S_I , 发生损失率为 x_G 和 x_I 的灾害概率分别为 $p(x_G)$ 和 $p(x_I)$, 农作物的亩均成本投入分别为 C_G 和 C_I 。根据假定可得粮食作物期望收益 R_G 与经济作物期望收益 R_I 分别为:

$$R_G = q(c_G)p_G S_G (1-p(x_G)) + q(c_G)p_G S_G (1-x_G)p(x_G) - C_G \quad (13)$$

$$R_I = q(c_I)p_I S_I (1-p(x_I)) + q(c_I)p_I S_I (1-x_I)p(x_I) - C_I \quad (14)$$

假定农户都是追求利润最大化的经济理性人,农户在利润最大化时两种作物种植面积的分配问题是下文的分析重点。根据生产者行为理论,农户最优土地利用决策应该发生在单位面积土地上种植农作物所获边际收益相等的时刻。将(13)式和(14)式分别对种植面积 S 求导并令 $R'_G = R'_I$ 可得:

$$\frac{q(c_G)p_G}{q(c_I)p_I} = \frac{1-x_I p(x_I)}{1-x_G p(x_G)} \quad (15)$$

根据(15)式,农户在利润最大时的种植决策需满足:种植两种作物的单位面积收益之比与两种作物实际保留产量部分之比的倒数相等。

下面考虑当政府只将粮食作物列为农业保险保费补贴对象,而经济作物无法享受保费补贴优惠时,

农户的种植决策将如何调整。继续假定粮食作物的保险费率为 γ ,保障水平为 $\lambda(0 < \lambda < 1)$,政府保费补贴比例为 $\pi(0 < \pi < 1)$,则购买农业保险后农户种植粮食作物的预期纯收益为:

$$\bar{R}_G = [q(c_G)p_G S_G - q(c_G)p_G S_G \lambda \gamma (1 - \pi)] [1 - p(x_G)] + [\gamma q(c_G)p_G S_G - q(c_G)p_G S_G \lambda \gamma (1 - \pi)] p(x_G) - C_G \quad (16)$$

将(16)式两边分别对种植面积 S_G 求导可得:

$$R'_G = q(c_G)p_G [1 - (1 - \lambda)p(x_G) - \lambda \gamma (1 - \pi)] \quad (17)$$

结合(15)式可知,此时最佳土地利用决策必须满足以下条件:

$$\frac{q(c_G)p_G}{q(c_I)p_I} = \frac{1 - x_I p(x_I)}{1 - (1 - \lambda)p(x_G) - \lambda \gamma (1 - \pi)} \quad (18)$$

通过比较(15)式和(18)式可以发现,两者的区别在于等式右边的分母不同。下面考虑在给定耕地资源禀赋的基础上,不同保障水平将如何影响农户种植决策。首先,假定 $\lambda \leq 1 - x_G$,即农业保险提供的风险保障水平较低,则有 $1 - (1 - \lambda)p(x_G) - \lambda \gamma (1 - \pi) < 1 - x_G p(x_G)$,为了使等式保持平衡就必须使 $q(c_G)p_G$ 增大,在粮食价格不变的情况下,根据边际产量递减原理,需要减少粮食作物种植面积。以上分析表明,在保障水平较低的情况下,对粮食作物实施差异化的农业保险保费补贴并不能对扩大粮食作物种植规模产生激励效应。假定 $\lambda > 1 - x_G$,即风险保障水平较高时,令:

$$Y = 1 - (1 - \lambda)p(x_G) - \lambda \gamma (1 - \pi) - [1 - x_G p(x_G)] = 0 \quad (19)$$

解上式得:

$$\lambda^{**} = \frac{p(x_G)(x_G - 1)}{\gamma(1 - \pi) - p(x_G)} \quad (20)$$

λ^{**} 代表能激励农户扩大粮食作物种植面积的风险保障水平临界值。当 $1 - x_G < \lambda \leq \lambda^{**}$ 时, $Y \leq 0$,为使(18)式保持平衡需使 $q(c_G)p_G$ 增大,在粮食价格不变的情况下减少粮食作物种植面积或保持种植结构不变;当 $\lambda > \lambda^{**}$ 时,为了使(18)式保持平衡就必须降低 $q(c_G)p_G$,在粮食价格不变的前提下增加粮食作物种植面积。以上分析表明,当风险保障水平较低时,针对粮食作物的差异化补贴并不能激励粮食作物扩种行为,只有当风险保障水平达到一定临界值时,农户才将受到激励并扩大粮食作物播种面积。延续上文分析思路,即使是在同一保障水平下,不同耕地禀赋地区的农户投保后也将做出不同的种植决策:在灾害损失率较小的地区($x_G \leq 1 - \lambda$),农户选择扩大粮食作物播种面积的

动力有限;而在灾害损失率较大的地区,只有当农业保险提供的保障水平超过临界值 λ^{**} ,即满足 $x_G > 1 - \lambda$ 且 $\lambda > \lambda^{**}$ 时,农户才将选择扩大粮食作物种植面积。开展完全成本保险试点的初衷在于推进农业保险保额进一步覆盖全部农业生产成本,切实调动农民种粮积极性,因此有理由相信完全成本保险的保障水平已达到了可以激励农户扩种粮食作物的临界值水平。

综合上述分析,本文提出3个假说。

假说1:开展完全成本保险试点对粮食单位产出的激励效应应在不同耕地资源禀赋地区存在差异。

假说2:在不同耕地资源禀赋地区,开展完全成本保险试点对扩大粮食作物播种面积的激励效应存在差异。

假说3:开展完全成本保险试点对粮食总产量的影响效应应在不同耕地资源禀赋地区存在差异。

三、研究设计

(一)变量选择

基于前文理论分析,本文使用粮食主产省份的县级面板数据来检验前文基于典型理性农户提出的研究假说,进而考察开展完全成本保险试点对粮食产出的激励效应、作用机制以及在不同耕地禀赋地区政策效应的异质性。现有文献也不乏从构建典型农户理论模型入手进而采用宏观数据验证理论假说的研究。就本文而言,从农户层面构建分析框架可以简单清晰地阐明农业保险激励粮食产出的理论机制,为区域层面的实证研究提供逻辑基础。中国粮食主产省份是重要的粮食生产基地,粮食种植户众多,微观个体的行为决策累积产生宏观层面的总体现象,使本文选择宏观数据以验证理论假说更具合理性与科学性。本文的被解释变量为“粮食总产量”,用各地区粮食总产出衡量。核心解释变量为“完全成本保险试点”,将开展完全成本保险试点视为一项准自然实验,考察县域当年是否为完全成本保险试点县(市、区),若是,则变量取值为1,否则取值为0。

参考已有文献(杨义武等,2017;胡新艳和戴明宏,2022),本文选取以下四类控制变量。一是农业生产变量。各地区农业生产条件是影响粮食产出的首要因素。农业生产变量包括农机总动力、化肥总用量(折纯量)、耕地面积、劳动投入以及农业技术进

步。其中:农机总动力用单位播种面积上的农机动力衡量;劳动投入用乡村从业人员中农林牧渔业从业人员数来衡量;农业技术进步的测算参考朱满德等(2015)和吴海霞等(2022)的研究,以粮食总产量为产出变量,以农机总动力、化肥总用量、耕地面积和劳动投入为投入变量,通过DEA-Malmquist方法测算农业全要素生产率后获得。二是农业发展水平与结构变量。不同地区的农业发展水平与结构不同,粮食生产的地位和能力可能存在差别。农业发展水平与结构变量主要包括农林牧渔业总产值和农业产业结构。其中,农业产业结构采用地区农业总产值占农林牧渔业总产值的比重来衡量。三是地区经济发展水平变量,用人均地区生产总值来衡量。四是可能影响粮食生产的外部冲击因素,包括农业风险水平、平均气温偏离度和降雨量偏离度。其中:农业风险水平变量用当年农作物受灾面积占总播种面积的比例来表示,用以控制各地区的农业生产风险;平均气温偏离度和降雨量偏离度分别用各地区平均气温数据和降雨量数据对其均值^⑥的偏离绝对值来表示,用以衡量气候因素的极端变化对粮食生产的冲击。在耕地面积约束条件下,单产和播种面积是粮食增产的主要来源,因此本文将纳入各地区粮食单位面积产量和粮食作物播种面积进行机制分析,并进一步纳入经济作物播种面积以考察播种面积变化的来源。

(二)模型设定

1. 基准回归模型。为了验证理论假说,本文以开展完全成本保险试点为准自然实验,使用双重差分法(DID)来评估开展完全成本保险试点的粮食增产效应。双重差分法可以检验开展完全成本保险试点前后,实验组和对照组粮食总产量是否存在显著差异。本文实验组为2018年开始在六大粮食主产省份同时开展三大粮食作物完全成本保险的首批试点县(市、区),对照组为中国13个粮食主产省份的其他县(市、区)。因此,设定计量模型如下:

$$\ln yield_{dt} = \alpha + \beta DID_{dt} + \delta X_{dt} + \mu_d + \gamma_t + \varepsilon_{dt} \quad (21)$$

(21)式中,下标d和t分别表示县(市、区)和年份, $\ln yield_{dt}$ 代表d县(市、区)在第t年的粮食总产量。根据政策实践,首批试点县(市、区)在2018-2020年仅对水稻、小麦、玉米中的一种作物开展完全成本保险

试点。根据《关于开展三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作的通知》,不同作物的完全成本保险在基本原则、保险方案、保障对象和补贴标准上并无显著区别。在2021-2022年,随着完全成本保险试点的推广,除岫岩满族自治县外,其他2018年首批完全成本保险试点县(市、区)均开展了水稻、小麦和玉米三大作物完全成本保险。基于上述政策实践,考虑到水稻、小麦和玉米是中国最主要的粮食作物,2020年产量分别占粮食总产量的32%、20%与39%^⑦,故将三种作物统一于粮食作物这一概念,综合考察粮食生产总量的变化情况。

DID_{dt} ($DID_{dt} = treatment_d \times post_t$) 为核心解释变量。 $treatment_d$ 表示实验组和对照组虚拟变量,实验组为完全成本保险试点县(市、区),变量取值为1;对照组为粮食主产省份的非试点县(市、区),变量取值为0。 $post_t$ 为政策年份虚拟变量,2018年及之后年份变量取值为1,之前年份变量取值为0。由于政策发生时间较晚,实验期样本数据较短,本文研究的粮食增产效应为短期影响,更长期的影响还需依靠进一步完善的数据来识别。 X_{dt} 表示影响粮食总产量且随d和t变动的控制变量; μ_d 表示县固定效应,控制了影响粮食总产量但不随时间变化的个体因素; γ_t 表示时间效应,控制了影响所有县的时间因素; ε_{dt} 表示误差项。为了解决潜在序列相关和异方差问题,后文回归结果中报告的是以县聚类的稳健标准误。

2. 倾向得分匹配双重差分模型。由于中国不同县(市、区)发展具有较大异质性,因此在使用DID方法前需要保证实验组与对照组在受到完全成本保险试点这项政策冲击前尽可能没有显著差异,也就是说,选择与实验组特征尽可能相似的非试点县(市、区)作为对照组,从而减少完全成本保险试点在设立时的自选择偏误所带来的内生性问题。故本文将进一步基于倾向得分匹配—双重差分法(PSM-DID)进行稳健估计,首先利用倾向得分匹配法(PSM),根据Logit回归预测出实验组被设为试点县(市、区)的概率,进而为实验组匹配对照组,然后再利用匹配后的实验组和对照组进行DID回归。具体模型如下:

$$\ln yield_{dt}^{psm} = \alpha + \beta DID_{dt} + \delta X_{dt} + \mu_d + \gamma_t + \varepsilon_{dt} \quad (22)$$

(22)式中的变量设定与(21)式保持一致。

(三)数据来源与描述性证据

基于数据的可获得性,本文选取2011–2022年为样本时间范围^①。考虑到本次完全成本保险试点均在粮食主产省份的产粮大县开展,因此,本文选用中国13个粮食主产省份的县(市、区)^②面板数据评估开展完全成本保险试点的粮食增产效应。本文使用数据主要来自国泰安CSMAR县域经济数据库(<https://data.csmar.com>)、中经网统计数据库(<https://db.cei.cn/jsp/Home>)、各地级市统计年鉴以及县(市、区)统计公报。其中:粮食总产量、人均地区生产总值、粮食作物播种面积和经济作物播种面积数据主要来源于国泰安CSMAR县域经济数据库;农机总动力数据主要来源于中经网统计数据库;化肥总用量、耕地面积、乡村从业人员中农林牧渔业从业人员、农林牧渔业总产值和农业总产值数据来源于各地级市统计年鉴,由于各地级市统计年鉴中缺少部分县(市、区)的化肥总用量和农林牧渔业从业人员数据,本文进一

步根据对应县(市、区)的统计公报完善了相关数据。气象数据来源于国家气象科学数据中心(<http://data.cma.cn/>)的中国地面气候资料年值数据集。由于部分县(市、区)未公布农作物受灾面积,故采用相应地级市农作物受灾面积与总播种面积的比值来衡量农业风险水平。

本文采用插补法对部分缺失数据予以补齐,在此基础上,使用Stata17软件剔除有变量缺失值的观测值,保留参加基准回归的样本观测值(1827个),从而使描述性统计与基准回归的样本观测值数保持一致。为了消除通货膨胀的影响,借鉴张国建等(2019)的方法,用省级居民消费价格指数(CPI)来调整所有名义变量,并且以2011年为基期进行调整。同时为了消除异方差,后文回归中对部分变量进行取对数处理^③,变量描述性统计结果见表1。

表2为实验组和对照组粮食总产量水平的差异性检验^④。均值检验结果显示,实验组与对照组粮食

表1 主要变量定义及其描述性统计						
变量名	含义和赋值	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量						
粮食总产量	地区粮食总产量(吨)	1827	452530.90	397380.00	5930.00	3202000.00
核心解释变量						
完全成本保险试点	当年是否为完全成本保险试点县(市、区):是=1,否=0	1827	0.03	0.17	0.00	1.00
控制变量						
农机总动力	农机总动力/当年农作物总播种面积(千瓦/公顷)	1827	8.12	5.06	0.56	63.44
化肥总用量	化肥折纯量(吨)	1827	34313.43	30442.48	327.00	235146.00
耕地面积	当年的耕地总面积(公顷)	1827	68175.26	67245.52	2500.00	549288.00
劳动投入	乡村从业人员中农林牧渔业从业人员(万人)	1827	27.93	14.68	0.91	86.65
农业技术进步	农业全要素生产率	1827	1.14	2.76	0.00	1.98
农林牧渔业总产值	农林牧渔业总产值(万元)	1827	552390.90	364408.00	13360.00	2307885.00
农业产业结构	农业总产值/农林牧渔业总产值	1827	0.55	0.20	0.01	0.93
人均地区生产总值	人均地区生产总值(元/人)	1827	40534.02	25898.04	8600.00	323540.50
农业风险水平	当年农作物受灾面积/农作物总播种面积	1827	0.10	0.07	0.00	0.44
平均气温偏离度	平均气温对均值的偏离绝对值(℃)	1827	0.62	0.46	0.00	3.35
降雨量偏离度	降雨量对均值的偏离绝对值(毫米)	1827	129.94	140.27	0.19	995.01
机制变量						
粮食单产	粮食作物单位面积产量(吨/公顷)	1827	5.72	1.32	2.11	7.84
粮食作物播种面积	粮食作物播种面积(公顷)	1827	78567.22	67756.00	1716.00	550980.00
经济作物播种面积	经济作物播种面积(公顷)	1827	22518.52	20274.90	55.00	108270.00

表2 差异性检验					
变量	检验类型	组别	政策前	政策后	差异检验
粮食总产量	均值检验 (t检验)	实验组	633866.2	682144.0	48277.8***
		对照组	424364.8	466321.5	41956.7**
粮食总产量	中值检验 (卡方检验)	实验组	531361.5	52400.0	-7361.5***
		对照组	328718.1	323785.0	-4933.1*

注:①均值检验为t检验,中值检验为卡方检验;②***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

总产量均值在试点政策后均显著上升,实验组上升幅度更大。中值检验结果显示,实验组与对照组粮食总产量中值在试点政策后均显著下降,实验组下降幅度更大。检验结果初步说明,试点政策对实验组粮食总产量的影响效应更大,而且这一影响效应在不同试点地区存在异质性,初步验证了下文进行异质性分析的必要性。总之,检验结果支持本文进一步使用双重差分法检验试点政策的实际效果。

四、实证结果与分析

(一)基准回归模型估计结果

首先估计开展完全成本保险试点对粮食总产量水平影响的综合效应。对(21)式进行估计,回归结果如表3所示。表3中,(1)列是仅加入核心解释变量并控制县层面个体效应的回归结果,(2)列在(1)列的基础上加入了所有控制变量,(3)列在(2)列的基础上又进一步控制了时间效应。

回归结果表明,开展完全成本保险试点能显著提高试点地区粮食总产量。表3(1)列、(2)列和(3)列的核心解释变量分别在10%、5%和1%水平上显著提高了粮食总产量。在剔除了可能的混淆因素之后,开展完全成本保险试点使粮食总产量提高了12.01%。关于控制变量,以(3)列回归结果为例:地区农机总动力、化肥总用量以及农业技术进步对粮食总产量具有显著的正向影响,与理论预期相符;农业风险水平

对粮食总产量有显著的负向影响;平均气温偏离度显著提高了粮食总产量;其余控制变量均不显著。本文中平均气温偏离度是以绝对值的形式表示,且70%以上样本年平均气温对其均值的偏离均为正数,意味着绝大多数地区正面临着气温升高的问题,而有研究表明(何为等,2015),气温升高更有利于水稻产量增加。因此,平均气温偏离度对粮食总产量的显著正向影响具有一定的合理性。

(二)识别假定检验

1.平行趋势检验。本文借鉴Li et al.(2016)的研究框架,采用事件研究法检验事前的平行趋势。具体而言,将(21)式中的 DID_{it} 换成表示完全成本保险试点开展前和开展后的年份虚拟变量与实验组虚拟变量的交互项,其他变量设置与(21)式保持一致,即估计如下方程:

$$\ln yield_{it} = \beta_0 + \sum_{s=-7}^4 \beta_s D_s + \delta X_{it} + \mu_{it} + \gamma_i + \varepsilon_{it}, s \neq -1 \quad (23)$$

(23)式中, D_s 为交互项,下标 S 取负数代表试点政策实施前 S 年,取正数代表试点政策实施后 S 年,取零值代表试点政策开始实施的年份。将政策冲击前一年即2017年设为基准组以避免多重共线性。回归结果表明^③,政策实行前交互项的估计均不显著,试点地区与非试点地区在粮食产出水平上没有显著差异。政策实行后,2020年和2021年的估计结果表明,开展完全成本保险试点显著提高了试点地区的

表3 开展完全成本保险试点对粮食总产量影响的基准回归结果						
变量	(1)		(2)		(3)	
	边际效应	稳健标准误	边际效应	稳健标准误	边际效应	稳健标准误
完全成本保险试点	0.0677*	0.0349	0.0977**	0.0440	0.1201***	0.0213
农机总动力			0.3562***	0.1120	0.3156***	0.1024
化肥总用量			0.1776**	0.0717	0.1035*	0.0587
耕地面积			0.1091	0.1190	0.1150	0.1238
劳动投入			-0.0447	0.1205	-0.2131	0.1543
农业技术进步			0.0640***	0.0197	0.0647***	0.0197
农林牧渔业总产值			-0.0957	0.2178	0.0482	0.1805
农业产业结构			-0.1779	0.1286	-0.0941	0.1346
人均地区生产总值			-0.3038***	0.1079	-0.0262	0.0857
农业风险水平			-0.5445*	0.3000	-0.9822***	0.3747
平均气温偏离度			0.0339	0.0269	0.0789**	0.0316
降雨量偏离度			-0.0063	0.0102	-0.0114	0.0108
R ²	0.0326		0.5484		0.7093	
观测值数	1827		1827		1827	

注:①标准误均为聚类到县级层面的稳健标准误;②***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

粮食总产量。但是,这一增产效应存在时滞性,2018年和2019年试点开展的增产效应并不显著。主要原因在于,完全成本保险实际在2019年才真正开始实施,并且从政策实施到被农户接受还需要政策宣传和示范的过程。此外,2022年试点开展的增产效应也不显著。可能的解释是:根据农业农村部2021年发布的《关于扩大三大粮食作物完全成本保险和种植收入保险实施范围的通知》^①,各粮食主产省份在2021年扩大完全成本保险试点县(市、区)范围并在2022年实现产粮大县全覆盖,因此,2022年完全成本保险试点县(市、区)数量与首批试点县(市、区)数量相比更多,导致首批试点县(市、区)在2022年的粮食总产量与对照组相比差异不够明显,2022年开展试点的粮食增产效应显著性下降。总之,检验结果基本能够满足双重差分的平行趋势假定。

2.安慰剂检验。安慰剂检验可进一步讨论回归结果的稳健性。本文采用随机生成实验组和对照组的方法,从全部样本县(市、区)中随机抽取部分县(市、区)作为处理组,重新对基准模型进行估计,得到核心解释变量的参数估计结果。将这个过程重复500次,随机过程的系数核密度估计值分布在0附近,统计显著次数仅占抽样次数的1.2%^②。这说明,随机设立的试点县(市、区)没有政策效应,反推出2018年开展完全成本保险试点的粮食增产效应是真实存在的,验证了估计结果的稳健性。

(三)进一步稳健性检验

1.倾向得分匹配双重差分。为了克服样本选择偏差造成的内生性问题,降低双重差分估计偏误,本文进一步利用PSM-DID方法进行稳健性检验。选择人均地区生产总值、农林牧渔业总产值、农业产业结构、农机总动力、耕地面积作为协变量,通过Logit回归预测样本县(市、区)被设为试点县(市、区)的概

率。完全成本保险与传统物化成本保险相比保额更高,对应的保费支出也相应更大,因此人均地区生产总值较高的地区拥有更好的经济基础,被选为完全成本保险试点地区的可能性也更大;此次试点主要针对的是水稻、小麦、玉米三大主粮作物,农业产值更大且在农林牧渔业总产值中占比更大、机械化水平更高的地区,粮食产业的发展程度更高,被选为试点地区的概率也越大;此次农业保险转型升级是在粮食生产面临多源头风险与更高风险保障需求的背景下展开,故耕地面积更大的地区推广完全成本保险的需求更大,被选为试点地区的可能性更高。本文分别采用半径匹配与核匹配的方法为开展完全成本保险试点的县(市、区)(实验组)匹配对照组,在此基础上利用DID方法识别开展完全成本保险试点对县域粮食总产量的净影响。共同支撑假设检验结果表明,匹配之后协变量在实验组与对照组之间已不存在显著差异^③。匹配后的回归结果如表4(1)列和(2)列所示,PSM-DID估计结果与前文双重差分结果并无显著差异,从而进一步支撑了本文的实证结论。

2.更改样本时期。本文采用的是2011–2022年的县级面板数据,但开展完全成本保险试点发生在2018年,政策冲击前的时期可能过长。为了确保回归结果的稳健性,缩短样本时期并选取2014–2022年的样本数据进行稳健性检验。结果如表4(3)列所示,实证结论与前文基本一致。

3.离群值检验与控制其他形式固定效应。为了避免离群值造成分析结果的偏误,将粮食总产量最大与最小1%的样本进行缩尾处理,表4(4)列报告了相应的检验结果。此外,为了控制其他不可观测因素对粮食生产水平的影响,本文在基准回归的基础上,增加对地级市固定效应的控制,结果见表4(5)列。在进行离群值检验和增加地级市层面固定效应

表4 开展完全成本保险试点对粮食总产量影响的进一步稳健性检验结果

变量	(1) 半径匹配	(2) 核匹配	(3) 更改样本时期	(4) 修正离群值	(5) 地级市固定效应
完全成本保险试点	0.1326**(0.0617)	0.1201**(0.0531)	0.0707*** (0.0213)	0.0883**(0.0427)	0.1208**(0.0513)
地级市固定效应					已控制
R ²	0.5916	0.6914	0.7009	0.8328	0.6921
观测值数	1451	1822	1331	1827	1825

注:①半径匹配的匹配半径经计算后设为0.01,协变量均已在实验组和对照组间实现了平衡;②括号内为聚类到县级层面的稳健标准误;③***、**分别表示1%、5%的显著性水平;④控制变量与表3基准回归一致,时间效应与县固定效应已控制。

后,核心解释变量仍有显著的正向影响。

4.排除其他政策干扰。除了完全成本保险试点政策之外,粮食生产同时也会受到其他政策影响,需排除其他政策干扰以确保基准回归结果的稳健性。在本文的样本时期内,中国也陆续推出了粮食生产支持政策以保障粮食产能的提高,其中有代表性的是种粮直接补贴政策^②和高标准农田建设政策。这两项政策分别用单位播种面积的种粮直接补贴和土地整治面积占比^③来表示。由于绝大部分县(市、区)并未公布种粮补贴和高标准农田建设面积数据,故采用省份层面数据代替^④。分别将单位播种面积的种粮直接补贴和土地整治面积占比纳入基准回归模型,结果见表5。回归结果表明,无论是分别纳入还是同时纳入两项政策,开展完全成本保险试点对粮食总产量均有显著的正向影响。至此,以上稳健性检验结果支持了基准回归结论。

(四)机制检验

基准回归结果表明,开展完全成本保险试点显著促进了粮食增产。根据理论分析,在耕地总面积

固定的约束下,农业保险影响粮食产出的途径主要有以下两个方面:一是通过改变农户的预期收入并使其调整生产投入决策,最终作用于粮食作物单位产出水平;二是通过对粮食作物和经济作物提供不同的保费补贴标准,引导农户改变种植结构进而调整粮食作物种植规模。据此,下文将进一步考察开展完全成本保险试点促进粮食增产的内在机制。表6报告了试点县(市、区)在试点前后粮食单产和粮食作物播种面积的差异性检验结果^⑤,以此可以初步判断试点开展对实验组上述两个变量的影响效应。对粮食单产的检验结果表明,实验组在试点后单产的均值和中值均下降但差异并不显著;对粮食作物播种面积的检验结果表明,实验组试点后的均值显著增加,但中值变化并不显著。

表7(1)列报告了开展完全成本保险试点对粮食单产影响的估计结果。结果显示,开展完全成本保险试点并未显著提高粮食单产。造成这一结果的原因可能有两点:其一,粮食单产提升在很大程度上依赖于良种开发或农业技术效率提升,开展完全

表5 开展完全成本保险试点对粮食总产量的影响:排除其他相关政策干扰

变量	考虑种粮直接补贴		考虑高标准农田建设		同时考虑	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
完全成本保险试点	0.1130***	0.0396	0.0822**	0.0365	0.1129***	0.0396
单位播种面积的种粮直接补贴	0.0021	0.0023			0.0020	0.0022
土地整治面积占比			0.0038	0.0796	0.0061	0.0608
R ²	0.7402		0.8283		0.7410	
观测值数	1153		1648		1153	

注:①标准误均为聚类到县级层面的稳健标准误;②***、**分别表示1%、5%的显著性水平;③控制变量与表3基准回归一致,时间效应和县固定效应已控制。

表6 粮食单产和粮食作物播种面积的差异性检验

变量	检验类型	组别	政策前	政策后	差异检验
粮食单产	均值检验	实验组	5.98	5.87	-0.12
	中值检验	实验组	6.07	5.60	-0.08
粮食作物播种面积	均值检验	实验组	113806.22	126046.83	12240.61*
	中值检验	实验组	91530.08	97325.32	5795.24

注:①均值检验为t检验,中值检验为卡方检验;②*表示通过10%的显著性检验;③粮食单产的单位为吨/公顷,此处粮食作物播种面积用的是实际值,单位为公顷,以更直观反映实验组粮食作物播种面积变化。

表7 影响机制分析

变量	(1) 粮食单产	(2) 粮食作物播种面积	(3) 经济作物播种面积
完全成本保险试点	0.0037(0.0447)	0.1165**(0.0456)	-0.1117(0.1354)
R ²	0.1021	0.6743	0.4804
观测值数	1827	1827	1823

注:①括号内为聚类到县级层面的稳健标准误;②**表示5%的显著性水平;③控制变量与表3基准回归保持一致,时间效应与县固定效应已控制。

成本保险试点可能并未对粮食单产起决定性作用；其二,全样本回归忽略了地区之间的差异,不同试点地区在耕地条件、风险等级上的差异模糊了试点开展对粮食单产的影响效应,导致回归结果并不显著。从在理论分析部分,本文已经论证了即使是在同一风险保障水平下,由于不同地区的耕地禀赋特征不同,农户投保后也将做出不同的农业生产投入决策,进而影响粮食单产。理论上来说,完全成本保险覆盖全部生产成本的保障水平可以激励增加生产投入行为并带来粮食单位产出水平的提高,但这一激励效应实现的前提是:风险保障水平位于所有试点地区的适度保障区间内,过低或过高的风险保障水平均无法有效激励粮食生产。因此,开展完全成本保险试点对粮食单产的影响具有复杂性,使用全样本回归可能会忽略不同试点地区在耕地禀赋上的差异,故下文将进一步通过异质性分析来判断开展完全成本保险试点对粮食单产的影响效应。

既然开展完全成本保险试点对全样本粮食单产的影响效应并不显著,那么开展试点的粮食增产效应是否缘于调动了农民生产积极性,扩大了粮食作物播种面积呢?根据理论分析,一方面,完全成本保险通过高保费补贴方式降低了农户采用正式农业风险管理工具的门槛,其提供的风险分散功能将降低农户采用多样化种植方式规避自然风险和市场风险的意愿;另一方面,完全成本保险通过对三大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,激励农户扩大粮食作物的种植规模。故本文进一步纳入粮食作物播种面积来验证上述理论逻辑。表7(2)列结果显示,开展完全成本保险试点显著提高了粮食作物播种面积。由于中国耕地面积相对稳定,农作物播种面积受到耕地资源的约束。因此,本文进一步纳入经济作物播种面积,考察粮食作物

播种面积增加是否来源于对经济作物播种面积的挤占,结果如表7(3)列所示。结果表明,开展完全成本保险试点虽然降低了经济作物播种面积但并不显著。因此,粮食作物播种面积的扩大也可能来源于其他途径,如粮食作物复种指数的提高。

(五)异质性分析

根据理论分析,耕地资源禀赋内含了在耕地上发生自然灾害的概率与损失率的大小。在同一保障水平下,不同地区在耕地资源禀赋上的差异将导致农业保险对地区农业生产产生不同程度与方向的激励作用。因此,本文将从试点地区的主体异质性出发,采用地区农业风险水平来衡量耕地禀赋特征,考察在不同农业风险水平地区,开展完全成本保险试点是否能带来粮食增产效应,其增产机制又是否存在差异。参考范子英和周小昶(2022)的异质性分析方法,本文以农业风险水平变量的平均值为界限,将实验组的样本划分为低风险地区和高风险地区两组^①,然后分别与对照组进行回归,结果见表8。

回归结果表明,开展完全成本保险试点能显著提高低风险地区粮食总产量,但对高风险地区的粮食总产量并无显著激励效应,假说3得到验证。进一步挖掘低风险地区的粮食增产机制可以发现,粮食增产主要是通过提高单产实现,试点开展未能对低风险地区扩大粮食作物播种面积形成有效激励。高风险地区粮食增产效应并不显著的原因在于,虽然这类地区试点开展激励了粮食播种面积的扩大,但粮食单产却显著下降。可见,试点开展对两类地区的粮食单产产生了完全不同方向的影响,这在一定程度上可以解释全样本回归时试点开展对粮食单产无显著提升的结果,证明了在相同保障水平下,地区农业风险水平的差异是影响农业生产投入的重要因素。因此,假说1与假说2得到验证。根据理论分

表8		自然灾害风险异质性分析				
变量	低风险地区			高风险地区		
	粮食总产量	粮食单产	粮食作物播种面积	粮食总产量	粮食单产	粮食作物播种面积
完全成本保险试点	0.1505*(0.0848)	0.1086*(0.0648)	0.0419(0.0526)	0.0870(0.0619)	-0.0848*(0.0506)	0.1718*** (0.0609)
R ²	0.6970	0.0939	0.7104	0.6960	0.1026	0.6630
观测值数	1683	1683	1683	1731	1731	1731

注:①括号内为聚类到县级层面的稳健标准误;②***、*分别表示1%、10%的显著性水平;③控制变量与表3基准回归一致,时间效应和县固定效应已控制。

析,高风险地区粮食单产显著下降的可能原因在于:开展完全成本保险试点对这类地区的生产投入与粮食单产产生激励的条件较为苛刻,要求完全成本保险所提供的风险保障水平必须处于适度区间内,当风险保障水平太低而未达到适度保障区间的下限值时,农业保险无法发挥产出激励效应,粮食单产反而下降;当风险保障水平过高并超过适度保障区间的上限值时,又可能触发道德风险问题导致单产下降。可见,风险保障水平是影响农业保险政策效应的关键变量,需因地制宜设计不同的保额以最大限度发挥完全成本保险试点的粮食产出激励效应。

开展完全成本保险试点对两类地区土地投入行为也产生了不同程度的激励作用。低风险地区扩大土地投入的动力明显不足,但高风险地区粮食作物播种面积显著扩大。这一结果是符合理论逻辑的:与低风险地区相比,高风险地区农业生产面临的不确定因素更多,农户从事粮食生产面临着更大的产量与收益波动,完全成本保险为种植粮食作物提供了托底保障功能,释放了这类地区对更高保障水平农业保险的需求,农户投保后的预期福利增量更大,因而更具扩种粮食的内在动力。

五、结论与政策启示

粮食生产关系国计民生。从中长期看,国内粮食供求仍处于紧平衡状态,农业风险管理在保障粮食供应方面的重要性越发突出。农业保险作为WTO绿箱政策允许的稳定农业生产和保障农民收入的支持手段,已经成为中国现代农业风险管理体系和现代农村金融体系中不可或缺的部分。开展完全成本保险试点是中国推进农业保险转型升级的一次有益尝试,标志着中国粮食保险的发展脚步正逐步迈入“保收入”的大门。未来完全成本保险将在有效分散农业生产风险、提高农户种粮积极性、促进粮食稳产增收方面发挥重要作用。

本文基于2011–2022年中国县级面板数据和准自然实验的思路,在构建农业保险粮食增产效应理论框架的基础上,运用双重差分模型估计开展完全成本保险试点对粮食生产的激励作用。本文的主要研究结论包括以下三个方面。首先,开展完全成本保险试点对粮食产出具有显著的激励作用。作用机

制分析表明,粮食增产是在未挤占经济作物播种面积的情况下,通过激励农户扩大粮食作物播种面积实现的。异质性分析表明:开展完全成本保险试点显著提高了低风险地区粮食总产量,但对高风险地区粮食总产量并无显著激励效应。低风险地区粮食增产主要是通过提高粮食单产实现,试点开展对扩大粮食作物播种面积并无显著影响;高风险地区虽粮食作物播种面积显著扩大,但粮食单产也显著降低。以上研究结论验证了提高风险保障水平对中国农业保险转型升级的必要性,也验证了提高农业保险风险保障水平的同时必须关注不同地区的异质性,因地制宜设计保额与费率以最大化农业保险的产出激励效应。本文为充分认识完全成本保险对保障中国粮食安全的重大战略意义提供了经验证据,对于进一步推广完全成本保险、细化该保险领域的制度设计、助力农业生产提升抗风险能力、保障粮食稳产增产具有启示价值。

第一,有序扩大完全成本保险实施范围,推动农业保险转型升级。理论和实证分析均验证了完全成本保险的高保障水平具有物化成本保险无法替代的优越性,农业保险金额逐渐提高是中国农业保险的发展趋势,必须分步有序地将完全成本保险实施范围扩大至全国所有产粮大县。在完全成本保险推广过程中,要加大对自然风险频发多发地区的农业保险宣传工作,提高农户对农业保险风险分散机制的理解、提升其风险防范意识和风险防范能力,降低发生道德风险问题的概率,进一步保障农户种粮收益、稳定粮食生产。

第二,根据风险区划确定保险金额,确保农业保险保障水平稳步健康提高。在中国农业保险转型升级和保险金额提高的同时,必须考虑潜在的道德风险问题,确保公平合理。需要根据不同作物和不同区域的农业风险大小和特点,进行农业生产的风险分析和评估,加快对农业生产风险区划^⑧的应用,实现保险费率和保险责任的对等,使农业保险最大化发挥对粮食生产的激励作用。

第三,强化银保合作,解决农户增加生产投入可能面临的资金困难问题。实证结果表明,增加农业生产投入是实现粮食产量增加的必要途径。而中国

涉农主体普遍面临增信困难问题,很多情况下难以从正规金融机构获得融资。为畅通农业保险发挥粮食增产效应的作用渠道,必须强化银保合作,为农户获取资金从而增加农业生产投入提供便利。

注释:

①习近平,2022:《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》,北京:人民出版社,第31页。

②参见《中共中央国务院关于做好2022年全面推进乡村振兴重点工作的意见》,http://www.moa.gov.cn/xw/zwdt/202202/t20220222_6389268.htm

③参见《关于开展三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作的通知》(财金[2018]93号),http://jrs.mof.gov.cn/zhengcefabu/201808/t20180831_3003951.htm。

④参见《关于开展三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作的通知》(财金[2018]93号),http://jrs.mof.gov.cn/zhengcefabu/201808/t20180831_3003951.htm。

⑤种植收入保险试点仅在内蒙古自治区的托克托县、扎鲁特旗与辽宁省的义县和铁岭县开展。完全成本保险试点县(市、区)共20个,其中:内蒙古自治区的莫力达瓦旗和喀喇沁旗,以及辽宁省的岫岩满族自治县和北票市开展玉米完全成本保险试点;安徽省的太湖县、宿松县、和县和东至县,以及湖北省的公安县、沙阳县、黄梅县和枣阳市开展水稻完全成本保险;山东省的肥城市、桓台县、济阳区和阳谷县,以及河南省的兰考县、鄢陵县、汝州市和项城市开展小麦完全成本保险。

⑥当发生以上情况造成作物损失时,保险公司将按照赔偿金额=单位保额×受损面积×生长期赔偿比例×损失率的计算方法进行理赔。

⑦资料来源:《兰考县财政局圆满完成2018-2020年度河南省小麦完全成本保险试点承保机构采购》,http://www.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/xinwenlianbo/henancaizhengxinilianbo/201901/t20190110_3120444.htm。

⑧对于中央提供保费补贴的农业险种,要求地方财政按

一定比例补贴,经过认证后,财政部再按规定给予地方政府相应的保费补贴额度。

⑨参见《关于开展三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作的通知》(财金[2018]93号)附件1,http://jrs.mof.gov.cn/zhengcefabu/201808/t20180831_3003951.htm。

⑩资料来源:张宝海等(2021)。

⑪参见《关于扩大三大粮食作物完全成本保险和种植收入保险实施范围的通知》(财金[2021]49号),http://jrs.mof.gov.cn/zhengcefabu/phjr/202106/t20210629_3726782.htm。

⑫根据各粮食主产省份财政厅在2021年度发布的文件,除辽宁省鞍山市岫岩满族自治县外,其他2018年首批完全成本保险试点县(市、区)均在2021-2022年开展了水稻、小麦和玉米三大作物完全成本保险试点。根据辽宁省财政厅发布的《辽宁省扩大三大粮食作物完全成本保险和种植收入保险实施范围的工作方案》(辽财金[2022]31号),岫岩满族自治县在2021年继续开展玉米完全成本保险,在2022年开展水稻和小麦完全成本保险。

⑬资料来源:《山东在产粮大县全面推广三大主粮作物完全成本保险》,http://nync.shandong.gov.cn/xwzx/mtjj/202205/t20220531_3946823.html。

⑭资料来源:《省财政深入推进农业保险保丰产促增收》,https://czt.henan.gov.cn/2023/02-24/2695111.html。

⑮参见《关于开展三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作的通知》(财金[2018]93号)附件1,http://jrs.mof.gov.cn/zhengcefabu/201808/t20180831_3003951.htm。

⑯根据《关于开展三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作的通知》(财金[2018]93号),完全成本保险的保额确定仍然停留在省级层面,各省份完全成本保险保额以种植不同作物的完全成本为依据进行设定。也就是说,完全成本保险的风险保障水平是按省份来设定的,即同一省份不同县(市、区)的保额是相同的。

⑰年平均气温和年降雨量的均值是对各地区1980-2022年的年平均气温和年降雨量取值得到。

⑱资料来源:《中国统计年鉴(2021)》,http://www.stats.gov.

cn/sj/ndsj/2021/indexch.htm。

①⑨由于各地级市2023年度的统计年鉴资料暂未公布,本文中2022年的数据主要来源于各县(市、区)2022年的统计公报,部分农机总动力数据来自中经网统计数据库。

②⑩本文收集并整理了粮食主产省份302个县(市、区)2011–2022年的面板数据。实验组包括2018年首批完全成本保险试点的20个县(市、区);对照组包括12个粮食主产省份的282个县(市、区),其中河北54个、安徽15个、河南44个、黑龙江20个、湖北18个、江苏40个、内蒙古12个、山东13个、四川15个、湖南8个、江西19个、辽宁24个。由于吉林省各地级市统计年鉴以及县(市、区)统计公报均只公布化肥实物量,未报告化肥总用量(折纯),故本文在对照组中没有包括吉林省的县(市、区)。

⑪取对数处理的变量有:粮食总产量、农机总动力、化肥总用量、耕地面积、劳动投入、农林牧渔业总产值、人均地区生产总值、降雨量偏离度、粮食作物播种面积和经济作物播种面积。

⑫粮食总产量水平的差异性检验使用的是未剔除缺失值的原始数据,从而能更多地捕捉实验组和对照组在试点前后的粮食总产量变化特征。差异性检验中并未对粮食总产量取对数,粮食总产量的单位为吨,从而更为直观地反映实验组与对照组在试点前后的粮食总产量变化。

⑬限于篇幅,此处将平行趋势检验结果整理成文字表述,平行趋势检验图未报告,有兴趣读者可向笔者索取。

⑭参见《关于扩大三大粮食作物完全成本保险和种植收入保险实施范围的通知》(财金[2021]49号),http://jrs.mof.gov.cn/zhengcefabu/phjrt/202106/t20210629_3726782.htm。

⑮限于篇幅,此处将安慰剂检验结果整理成文字表述,安慰剂检验的核密度图未报告,有兴趣读者可向笔者索取。

⑯限于篇幅,此处未报告共同支撑假设检验结果,有兴趣读者可向笔者索取。

⑰种粮直接补贴政策于2004年开始在全国范围内推行,并于2016年起并入农业支持保护补贴政策,增加了对耕地地力保护的条件,只有符合标准的耕地才能领取补贴,一般按粮

食种植面积或承包面积为基础计算。鉴于补贴额计算基础并未发生实质性变化,将2017–2022年的农业支持保护补贴金额与2017年前的种粮直接补贴金额一并纳入模型分析,用单位播种面积的种粮补贴金额来衡量。

⑱土地整治面积=中低产田改造面积+高标准农田示范工程面积,土地整治面积占比为土地整治面积占耕地总面积的比值。

⑲种粮直接补贴数据来源于2011–2021年《中国农村经营管理统计年报》,土地整治面积数据来源于2012–2022年《中国财政统计年鉴》。

⑳为最大化捕捉实验组和对照组在试点前后粮食单产与粮食作物播种面积的变化特征,这里使用的仍然是未剔除缺失值的原始数据。

㉑对各地区的农业风险水平变量按年份求均值,若某一地区的农业风险水平低于全样本平均值,则该地区被划分为低风险地区;若某一地区的农业风险水平高于全样本平均值,则该地区被划分为高风险地区。其中,低风险地区包括济阳区、肥城市、阳谷县、桓台县、兰陵县、汝州市、项城市、鄢陵县。高风险地区包括枣阳市、黄梅县、公安县、沙阳县、莫力达瓦旗、喀喇沁旗、和县、太湖县、宿松县、东至县、岫岩满族自治县和北票市。

㉒在2020年举办的第十期中国农业保险论坛上,中国农业科学院研究创新团队发布了《中国农业生产风险区划地图册》,这是中国第一部全面反映中国各省(区、市)主要农作物生产风险空间差异的大型图册,将对加快中国农业保险高质量发展发挥重大积极作用。

参考文献:

- [1]柴智慧,2021:《参与农作物保险是否促进农户农地转入?——基于内蒙古的微观实证》,《保险研究》第12期,第39–54页。
- [2]陈燕、林乐芬,2023:《政策性农业保险的福利效应——基于农民视角的分析》,《中国农村观察》第1期,第116–135页。
- [3]丁宇刚、孙祁祥,2022:《气候风险对中国农业经济发展

的影响——异质性 & 机制分析》，《金融研究》第9期，第111-131页。

[4] 范子英、周小昶，2022：《财政激励、市场一体化与企业跨地区投资——基于所得税分享改革的研究》，《中国工业经济》第2期，第118-136页。

[5] 何为、刘昌义、刘杰、陈梦玫，2015：《气候变化和适应对中国粮食产量的影响——基于省级面板模型的实证研究》，《中国人口·资源与环境》第S2期，第248-253页。

[6] 胡新艳、戴明宏，2022：《高标准农田建设政策的粮食增产效应》，《华南农业大学学报(社会科学版)》第5期，第71-85页。

[7] 江生忠、付爽、李文中，2022：《农业保险财政补贴政策能调整作物种植结构吗？——来自中国准自然实验的证据》，《保险研究》第6期，第51-66页。

[8] 刘亚洲、钟甫宁，2019：《风险管理VS收入支持：我国政策性农业保险的政策目标选择研究》，《农业经济问题》第4期，第130-139页。

[9] 罗丹、李文明、陈洁，2013：《种粮效益：差异化特征与政策意蕴——基于3400个种粮户的调查》，《管理世界》第7期，第59-70页。

[10] 罗向明、张伟、谭莹，2016：《政策性农业保险的环境效应与绿色补贴模式》，《农村经济》第11期，第13-21页。

[11] 聂荣、闫宇光、王新兰，2013：《政策性农业保险福利绩效研究——基于辽宁省微观数据的证据》，《农业技术经济》第4期，第69-76页。

[12] 任天驰、张洪振、杨晓慧、杨沛华，2021：《农业保险保障水平与农户生产投资：一个“倒U型”关系——基于鄂、赣、川、滇四省调查数据》，《中国农村观察》第5期，第128-144页。

[13] 庾国柱、张峭，2018：《论我国农业保险的政策目标》，《保险研究》第7期，第7-15页。

[14] 王向楠，2011：《农业贷款、农业保险对农业产出的影响——来自2004-2009年中国地级单位的证据》，《中国农村经济》第10期，第44-51页。

[15] 吴海霞、郝含涛、史恒通、葛岩，2022：《农业机械化对

小麦全要素生产率的影响及其空间溢出效应》，《农业技术经济》第8期，第50-68页。

[16] 杨武义、林万龙、张莉琴，2017：《农业技术进步、技术效率与粮食生产——来自中国省级面板数据的经验分析》，《农业技术经济》第5期，第46-56页。

[17] 易福金、燕菲儿、王金霞，2023：《信贷约束下的农业保险需求高估问题：理论解释与经验证据》，《管理世界》第5期，第78-97页。

[18] 袁辉、谭迪，2017：《政策性农业保险对农业产出的影响效应分析——以湖北省为例》，《农村经济》第9期，第94-100页。

[19] 张宝海、李嘉缘、李永乐、张婷婷，2021：《三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点情况调研报告》，《保险理论与实践》第6期，第1-12页。

[20] 张国建、佟孟华、李慧、陈飞，2019：《扶贫改革试验区的经济增长效应及政策有效性评估》，《中国工业经济》第8期，第136-154页。

[21] 张伟、易沛、徐静、黄颖，2019：《政策性农业保险对良食产出的激励效应》，《险研究》第1期，第32-44页。

[22] 张哲晰、穆月英、侯玲玲，2018：《参加农业保险能优化要素配置吗？——农户投保行为内生化的生产效应分析》，《中国农村经济》第10期，第53-70页。

[23] 钟甫宁、宁满秀、邢鹏、苗齐，2007：《农业保险与农用化学品施用关系研究——对新疆玛纳斯河流域农户的经验分析》，《经济学(季刊)》第1期，第291-308页。

[24] 朱满德、李辛一、程国强，2015：《综合性收入补贴对中国玉米全要素生产率的影响分析——基于省级面板数据的DEA-Tobit两阶段法》，《中国农村经济》第11期，第4-14页、第53页。

[25] Ding, Y., and C. Sun, 2022, "Does Agricultural Insurance Promote Primary Industry Production? Evidence from a Quasi-experiment in China", The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice, 47(2): 434-459.

[26] Goodwin, B. K., M. L. Vandeveer, and J. 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.

[27] Han, Y., H. Qiu, and S. Feng, 2021, "Does Crop Insurance Reduce Pesticide Usage? Evidence from China", *China Economic Review*, 69(1), 101679.

[28] Karlan, D. S., R. D. Osei, I. Osei-Akoto, and C. Udry, 2014, "Agricultural Decisions After Relaxing Credit and Risk Constraints", *Quarterly Journal of Economics*, 129(2): 597–652.

[29] Li, P., Y. Lu, and J. Wang, 2016 "Does Flattening Government Improve Economic Performance? Evidence from China", *Journal of Development Economics*, 123(6): 18–37.

[30] Regmi, M., B. Briggeman, and A. Featherstone, 2022,

"Effects of Crop Insurance on Farm Input Use: Evidence from Kansas Farm Data", *Agricultural and Resource Economics Review*, 51(2): 361–379.

[31] Smith, V. H., and B. K. Goodwin, 1996, "Crop Insurance, Moral Hazard, and Agricultural Chemical Use", *American Journal of Agricultural Economics*, 1996, 78(2): 428–438.

[32] Smith, V. H., and B. K. Goodwin, 2013, "The Environmental Consequences of Subsidized Risk Management and Disaster Assistance Programs", *Annual Review of Resource Economics*, Vol. 5: 35–60.

[33] Yu, J., A. Smith, and D. A. Sumner, 2018, "Effects of Crop Insurance Premium Subsidies on Crop Acreage", *American Journal of Agricultural Economics*, 100(1): 91–114.

Does the Full-cost Insurance Pilot Program Increase Food Production?

Zhang Jinhua Xu Wen

Abstract: Policy-based agricultural insurance is an important risk management tool for crop production, which is theoretically helpful to improve farmers' enthusiasm for crop planting. This paper constructs a theoretical analytical framework for the incentive effect of agricultural insurance on food production in terms of unit output and cultivation scale, taking into account factors such as the level of compensation and endowment of arable land. Based on this, we utilize the implementation of the full-cost insurance pilot program as a natural experiment, and adopt the county-level panel data of major grain-producing areas from 2011 to 2022 to test the incentive effect of the pilot program on food production. The results show that the pilot program significantly increases grain output. The mechanism analysis shows that the pilot program achieves yield increase by encouraging the expansion of the sown area of grain crops. Heterogeneity analysis shows that when the pilot areas are categorized by the level of agricultural risk, the pilot program has a significant effect on food production only in areas with low level of agricultural risk, and this effect is achieved through an increase in food yields. The pilot program does not provide a significant incentive for grain output in areas with high level of agricultural risk, mainly because the sown area has increased significantly, with a significantly decreased yield per unit area. The conclusion of this paper provides empirical evidence for the strategic significance of full-cost insurance in ensuring China's food security, and policy implications for further refining the system design of this insurance.

Key words: food security; policy-based agricultural insurance; full-cost insurance; incentive effect