

# 农业保险与农业生产韧性:内在逻辑及实证检验

令涛,赵桂芹

(上海财经大学金融学院,上海 200433)

**摘要:** 基于我国 2007—2021 年省级面板数据,通过构建指标体系测度各省份农业生产韧性水平,在时间和空间上进行演变分析,进一步从抵抗力、恢复力和变革力三个方面明确了农业保险提升农业生产韧性的内在逻辑,并进行实证检验。研究发现,样本期内各地区农业生产韧性水平均有一定程度的提升,但增长速度趋缓,整体上处于高韧性水平的地区较少,同时期粮食大省、经济强省的农业生产韧性水平一般高于其他省份;农业保险整体上可以显著提升农业生产韧性,且这一效应在一系列稳健性检验后依然成立;农业保险对农业生产恢复力和变革力的影响显著为正,对抵抗力影响不显著。异质性分析发现,在粮食主产省和高成灾率水平地区,这种提升效应更大且更为显著。

**关键词:** 农业生产韧性;农业风险管理;农业保险

**中图分类号:** F323.89

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-0202(2024)02-0094-13

## 一、引言

农业是国民经济的基础,但也是风险最高,受自然灾害影响最大的产业。农业生产长期面临着生产条件的制约、产品价格的波动和自然灾害的侵扰,农村基础设施、农业机械设备、农房财产等在使用中也面临损坏风险,尤其是农业巨灾会对农业生产造成毁灭性冲击。中国农业现代化步伐正在逐步加快,但农业生产的弱质性并未得到根本改善,在面临风险冲击时仍表现出明显的脆弱性<sup>[1]</sup>。我国农业生产长期以农户家庭经营模式为主,这种普遍存在的“小农经济”生产形态,使得农户应对农业生产中的各类风险时往往处于被动接受状态。因此,建设农业农村风险管理体系迫在眉睫,提高农业生产应对风险的能力已是大势所趋,这与提升农业生产韧性的概念不约而同。农业生产韧性,就是要求农业生产具备抵抗灾害风险冲击、快速调整恢复状态的能力,从而尽可能降低不确定性因素对农业生产造成的负面影响。

2022 年“中央一号”文件指出,要稳住农业基本盘,积极应对各种风险挑战,夯实“三农”压舱石,推动经济社会平稳健康发展。近些年来,我国通过化肥减量施用、水土流失治理等手段来缓解农业面源污染,恢复土地产出能力,同时,通过种子改良、水利设施修建、农用机械化推进等方法,优化农业生产要素配置。此外,国家在农村地区投入大量信贷资金,有意让农村金融发挥心脏和血管的作用,健全农村金融服务体系。但是,在农业生产创收性价比逐渐降低的情况下,单纯的物质性投入并不能彻底改变农业弱质性产业的属性,反而要素投入还会挤占农民其他支出,直接的信贷资金投入又具有很强的“精英俘获”特征<sup>[2]</sup>,而且会让农民承担农业生产失利和贷款无法偿还

收稿日期:2023-12-15

DOI:10.7671/j.issn.1672-0202.2024.02.009

基金项目:国家自然科学基金项目(71963023);国家自然科学基金面上项目(71973089)

作者简介:令涛(1994—),男,甘肃定西人,上海财经大学金融学院博士研究生,主要研究方向为农业保险等。

E-mail:lingtao0222@163.com

的双重风险,并不能扭转农民对农业生产的消极态度,也无法从根本上解除农户后顾之忧。显然,只有为农业生产风险兜底才能稳定农业产出预期,进而降低农业要素投入的阻碍,强化要素配置,进而提升高质量农业生产的韧性。

作为现代农业风险管理的基本手段,农业保险是塑造农业生产韧性的重要影响因素,可以分散农业生产中的各类自然灾害风险,补偿农业灾害损失,具有事前风险管理、事后损失补偿的优势<sup>[3]</sup>。自2007年我国实施政策性农业保险以来,保费规模、承保覆盖面和补偿标准均不断提升,农业保险在分散农业生产风险、保障粮食安全、稳定农民收入等方面的作用也愈发重要。国家金融监督管理总局的数据显示,我国农业保险保费规模从2012年的240.59亿元增长至2022年的1219.43亿元,年平均增长率为17.77%,提供的风险保障从2012年的9006亿元增长至2022年的4.57万亿元,年平均增长率为20.39%。可见,农业保险对提升农业生产韧性具有良好的理论逻辑与现实基础。因此,本文将农业保险纳入农业生产韧性影响因素的考察范畴,探讨农业保险发展能否提升农业生产韧性?其中的内在逻辑又是什么?基于以上问题,本文运用我国2007—2021年30个省份(不包括西藏)的数据,首先构建指标体系度量各地区的农业生产韧性,从时间和空间两个维度分析其变动趋势,然后理论分析和实证检验农业保险对农业生产韧性的影响,为化解农业生产风险、提高农业生产韧性、实现农业强国战略提供农业保险领域的解决方案。

本文的边际贡献主要体现在以下三个方面:第一,构建了农业生产韧性指数,并对其进行了时间和空间上的演变分析,得出我国现阶段通过要素配置提高农业生产韧性的空间趋于饱和,提升速度趋缓;第二,从事前、事中、事后三个环节,分析了农业保险对农业生产韧性中抵抗力、恢复力和变革力的提升逻辑,丰富了农业经济韧性相关研究的文献;第三,实证检验了农业保险对农业生产韧性的总体提升效应,并分维度进行了分析,为各省市有针对性地发展农业保险以提升农业生产韧性提供了经验证据;第四,根据我国农业发展和自然灾害损失程度的区域差异,实证检验了农业保险影响农业生产韧性的区域异质性,为各省市制定差异化政策提供了参考。

## 二、文献综述与理论分析

### (一) 文献综述

“韧性”一词,由最初的物理学概念逐渐扩展到生态系统领域<sup>[4]</sup>,再被引入到空间经济学<sup>[5]</sup>,后又衍生出“经济韧性”的概念<sup>[6]</sup>。目前,对经济韧性的研究主要集中在公司金融方面,在农业经济领域的研究相对较少,且时间较为集中。起初,学者们主要对农业产业链韧性的锻铸路径展开理论分析<sup>[7]</sup>,之后对农业经济韧性进行测度从而展开实证分析,采用的方法包括构建敏感度指数<sup>[8]</sup>和构建评价指标体系<sup>[9-10]</sup>。近些年来,指标体系法成为主流,且衡量维度日益清晰,主要包括抵抗力、恢复力和变革力三个维度。其中,抵抗力表示在遭遇灾害时减少所受冲击的能力,恢复力表示在遭遇灾害后恢复原始状态的能力,变革力表示遭遇灾害后自我改变和调整的能力。研究对象主要有农业韧性、粮食生产韧性、农业经济韧性等。研究角度上,部分学者测算了农业生产或粮食生产韧性并对其进行时空分布格局分析<sup>[9-12]</sup>。在粮食体系韧性或农业经济韧性影响因素的研究上,主要集中在数字乡村<sup>[10]</sup>、数字经济<sup>[13]</sup>、产业融合<sup>[14]</sup>、农村产业结构<sup>[8]</sup>和农业基础设施<sup>[15]</sup>等,研究均表明这些因素对韧性提升具有积极推动作用。

作为分散农业生产风险的重要手段,农业保险是否会影响农业生产韧性呢?目前学术界对这一问题缺乏针对性研究。王韧等<sup>[3]</sup><sup>14</sup>从理论上提出,农业保险风险保障是提升农业产业链韧性的有效途径,是助力农业强国建设的经济逻辑。魏超等<sup>[16]</sup>基于地方政府“话语权”视角,测度了中国

农业保险市场的韧性,并对影响因素进行分析。张东玲和焦宇新<sup>[17]</sup>从农户异质性视角考察了农业保险发展水平对农户家庭经济韧性的提升效果。除此之外,还有部分学者研究了农业保险与农户贫困脆弱性之间的关系<sup>[18-20]</sup>,证实了农业保险可以提高农户风险应对能力、降低农户返贫风险。虽然脆弱性和韧性都是系统的内在属性,均容易受到外部环境影响,但脆弱性更着眼于灾害发生的可能性,代表一种结果,而韧性更关注系统应对和从灾难中恢复的能力,代表一个过程,着重于在受到不可预测灾害后继续实现目标的能力<sup>[14]91</sup>。目前文献中农业保险降低农户家庭脆弱性的相关研究,可以为农业保险对农业生产韧性的影响提供参考。

综上所述,目前研究主要围绕农业经济韧性或农户家庭韧性展开,尚未聚焦到农业生产方面,且影响因素主要为数字经济相关因素,忽视了农业保险的作用,这为本文的研究提供了空间。

## (二) 农业保险提升农业生产韧性的理论分析

农业保险提升农业生产韧性的内在逻辑,具体体现在农业保险对农业生产韧性的抵抗力、恢复力和变革力的影响。抵抗力提升的关键在于事前准备与防范,恢复力提升的关键在于事中调整与修复,而变革力提升的关键在于事后的创新与重塑。农业保险的购买与赔付之间存在时间差,不仅会改变农户风险损失预期,而且会通过灾前预警防灾、灾中救援减损和灾后补偿平滑损失。农业保险是一种全过程的风险管理机制。

### 1. 农业保险与农业生产抵抗力

农业保险的主要任务是保障农业生产与稳定农民收入。近年来,对于农业保险派生功能的研究逐渐丰富,农业保险不仅可以为农户贷款提供增信背书<sup>[21]</sup>,而且可以推动农户家庭对农业技术的采纳<sup>[22]</sup>,有助于优化农业要素配置<sup>[23]</sup>。自然灾害冲击影响了农户从事农业生产并扩大生产规模的积极性,而农业保险可以将农业生产中的不确定大额损失通过保险的形式而转变成确定的小额支出,一方面可以加强农户家庭经济核算,对农业支出与收入有更明确稳定的预期,从而帮助农民从心理上建立抵抗屏障,这种认知层面的改变使农户具备更加积极的思维导向;另一方面,农业保险可以规避灾害风险带来的不确定性,增强农户种植信心,激励农户对农业生产要素的投入,加强对农作物生长过程中的干预与救助,强化农作物生产过程中抵抗风险的能力。

### 2. 农业保险与农业生产恢复力

农作物种植或牲畜养殖具有周期长和多阶段的特点,例如,玉米种植包括出苗-拔节-灌浆-成熟四个阶段,生猪养殖有3月、6月、12月等时间界限。同时,一般自然灾害并不会直接造成绝收,主要以减产为主,农作物在灾害过后仍有调整和抢救的机会。我国农业保险合同中的分阶段赔付设计就是根据灾害发生时农作物或畜产品的生长阶段来估算投入成本,并据此进行保险赔付<sup>[24]</sup>。此外,我国农户长期从事的农业生产以自给自足和家庭经济为主,虽然近年来农业收入逐步上升,但农户储蓄率仍然较低。自然灾害发生后,农户对农业生产的二次投入能力相对较低,在得不到切实保障的情况下也不敢再次追加投入。农业保险赔付可以使农户获得资金,及时调整和恢复生产,提高农业生产恢复力,防止灾后损失进一步扩大。

### 3. 农业保险与农业生产变革力

“三农”问题是历年中央“一号文件”的首要问题,政府也持续给予着充分的政策支持,但保障农业稳定发展所需的风险管理制度,还没有得到应有的关注。然而,这些年来,农业自然风险不断加剧、农业市场风险日益凸显、农业新型风险持续涌现,农业风险管理不仅是政策工具和手段,更是理念、制度和框架<sup>[25]</sup>。单纯的政府治理行政性较强,治理效率较低,创新难度高,无法满足社会公众多元化的需求<sup>[26]</sup>。农业保险作为政府力量与市场手段的完美结合,其普及可以逐渐强化各方

风险意识。同时,保险公司掌握大量的风险损失数据,拥有专业的风险管理技术,在与政府部门的配合下,可以做到灾害发生前的风险识别、评估和防灾防损,可以提高事故处理效率,实现对风险的控制管理和对农村地区的风险减量,提高风险预测和处置能力。而且,保险资金也可以为重大农业生产活动或基础设施建设注入血液,这无疑都将提高农业生产的变革能力。

三、农业生产韧性的测度

(一)数据来源

本文主要基于 2007—2021 年中国 30 个省、市、自治区(不包含西藏)展开研究。所涉面板数据主要来源于《中国统计年鉴》、《保险年鉴》、《中国农村统计年鉴》、《全国农村经济情况统计资料》、《中国农村经营管理统计年报》、《中国农村政策与改革统计年报》、《中国科技统计年鉴》和各省市统计年鉴。所有涉及收入金额的数据都进行了消费者物价指数(CPI)的平减处理。

(二)测度指标体系

目前,农业经济学领域已对农业韧性、农业经济韧性、粮食生产韧性等进行了研究,其中对于韧性的度量,主要依靠指标体系法,原因在于指标体系法相较于敏感指数法综合性更强。指标体系的科学性和全面性决定着反映问题的真实程度,同时数据可得性又决定了理论转换为实践的能力,因此本文采用熵值法来客观计算各指标权重。目前,鉴于农业保险的保障范围主要针对农业生产过程中的风险问题,本文着眼于农业生产韧性,在参考已有研究<sup>[10-14]</sup>的基础上,从抵抗力、恢复力、变革力三个维度选取 13 个二级指标,构建农业生产韧性评价指标体系,如表 1 所示。

表 1 农业生产韧性指标体系

一级指标	二级指标	单位	权重
抵抗力(0.2729)	第一产业劳动占比	%	0.036
	单位播种面积农用化肥施用(折纯)量	公斤	0.032
	有效灌溉面积/农作物播种面积	%	0.057
	人均农作物播种面积	公顷	0.065
	单位播种面积农用塑料薄膜使用量	公斤	0.082
恢复力(0.5036)	复种指数:播种总面积/耕地面积	%	0.045
	农村用电量	千瓦	0.319
	单位播种面积农业机械总动力	千瓦	0.052
	人均农林牧渔增加值	元	0.088
变革力(0.2235)	农业技术人员	人	0.062
	受教育年限	年	0.027
	农业固定资产投资额	元	0.032
	人均农林水务支出	元	0.102

注:人均受教育年限=(小学×6+初中×9+高中×12+大专×15+大学×16+研究生×19)/6 岁以上人口数

具体来看,农业生产韧性的抵抗力由劳动力、化肥、灌溉、播种面积和塑料薄膜构成,以上生产要素的投入可以在灾害发生前期对农作物实行保护,增强农作物的生长质量,前期更多的劳动力和单位照料投入能提高生产能力,也即在灾害发生时减少所受冲击的能力越强。恢复力由复种指



数、用电量、机械化、农林牧渔增加值构成,以上指标可以度量在农作物遭受灾害后二次生产的能力及经济保障,用电量和机械化可以增强抢救和恢复生产生长的效率。变革力由技术人员、教育、固定资产、农林水务支出构成,以上指标可以度量农户对自然灾害的认识和风险管理意识高低,也揭示了遭遇冲击后的自我改变和调整的能力。

### (三) 农业生产韧性测算结果与分析

如表1所示,从一级指标来看,恢复力(0.5036)的权重最大,变革力(0.2235)最小,而抵抗力(0.2729)居中,也呼应了现实情况农业生产中农户对于风险预防和事后管理的能力较低,而恢复能力的强弱成为农业生产韧性大小的主要因素。二级指标中用电量(0.319)的权重最大,农林水务支出(0.102)次之,用电量的大小反映着农业生产中科学技术的渗透程度,而农林水务支出反映的是政府对于农业生产的支持程度,政府资金的投入与其他农业政策的实施一直都是维持和优化农业生产的核心力量。受教育年限(0.027)、化肥(0.032)、农业固定资产投资额(0.032)的权重相对较小。农业面源污染一直是困扰我国农业可持续发展、农产品质量安全和社会民众身体健康的重要瓶颈,而化肥为主要罪魁祸首,近年来我国农业生产过程中化肥施用量逐年下降,对农业生产韧性的强化作用也在减弱。另外,伴随着教育水平的提高和教育年限的增加,农村劳动力日益减少,加之我国农民经验性耕作行为特征更为明显,大部分高等教育接受者很少从事农业生产,对农业生产韧性的提升有限。农业固定资产的投资经常会消耗农户收入,挤占其他支出,对提升农业生产韧性的直接贡献相对较小。

本文将研究期限进行四等分,选取2007、2012、2017、2021年四个时间点进行分析,如图1所示。从时间维度来看,随着时间增加,各地区农业生产韧性发展水平都有了一定程度的提升,但整体上目前处于高韧性水平<sup>①</sup>的地区仍然很少。2007年,主要以低韧性水平为主,山东为唯一的较高韧性水平地区;2012年,主要以较低韧性水平为主,2017年,较高韧性水平地区明显增多,北京、上海晋升为高韧性水平地区;2021年,除山东变为高韧性水平地区外,其他省份变化不大。分析原因,一方面是疫情对农村地区产生严重影响,农业生产活动以维持现状为主,进行变革调整的条件受到限制。另一方面,目前在农业收入得不到切实保障和农村生活环境得不到实质改善的情况下,以要素投入作为主要手段来增强农业生产韧性的方法遭遇瓶颈,农业生产要素配置已在农民综合考虑下达到稳定,急需其他手段来彻底改变农户对农业生产的较低预期与消极态度。

从空间维度来看,同时期各地区之间存在较大的差异,尤其是青海、重庆、贵州、山西的农业生产韧性提升速度较慢,反复性较大,这与其地理位置、气候条件、经济水平不无关系。而粮食大省、经济强省的农业生产韧性水平一般高于其他省份,尤其是山东、江苏、浙江、河北和新疆等地,整体呈现东高、中平、西低的分布格局,表明地区经济发展、财政实力、农业条件等对提升农业生产韧性具有关键性的影响。而北京和上海两地随着城市化发展水平的迅速提高,对农业用地的挤占导致农业种植规模逐渐缩小,对于仅存的农业生产又有能力提供足够的要素配置,所以农业生产韧性水平格外突出。

<sup>①</sup> 将2007年、2012年、2017年、2021年四个年度农业生产韧性数据,去掉最大值(0.521)和最小值(0.085),将剩余数据按(最大值-最小值)/4,确定农业生产韧性层级界限,分别为低韧性水平(0~0.155)、较低韧性水平(0.156~0.23)、较高韧性水平(0.231~0.305)和高韧性水平(0.306~1)。

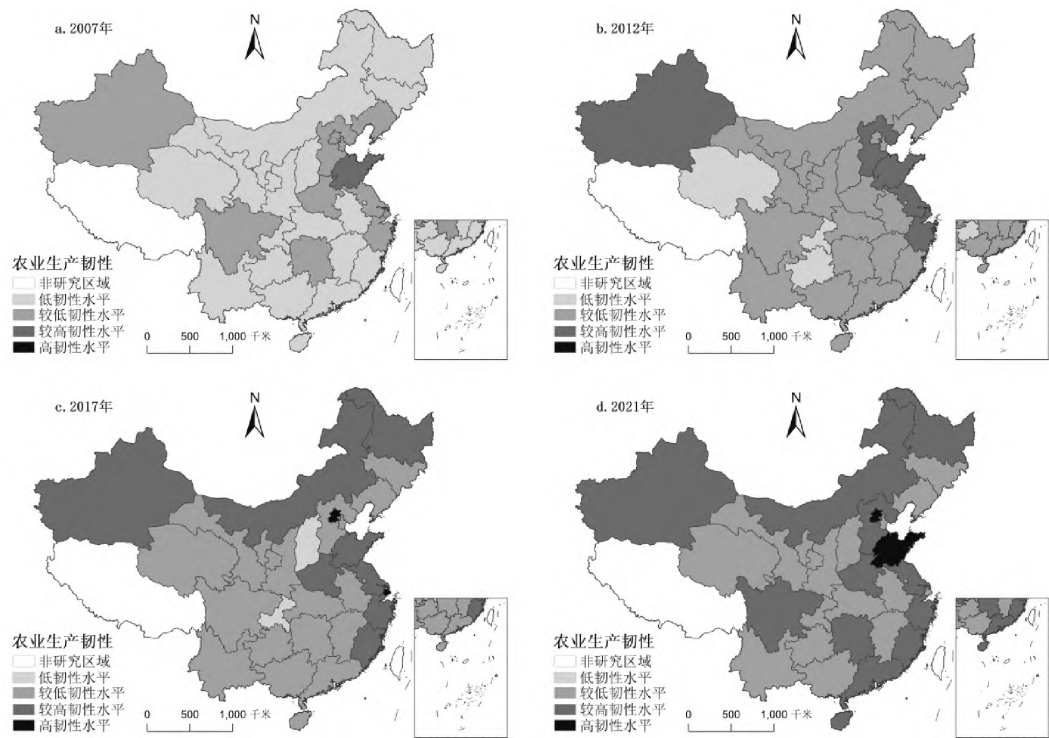


图 1 农业生产韧性时空演变图

四、计量模型设定与变量说明

(一) 模型设定

在理论分析的基础上,本文构建如下计量模型,来检验农业保险对农业生产韧性的影响。

$$AgrTen_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Ins_{it} + \alpha_2 Control_{it} + \varphi_i + e_{it}$$
(1)

其中,  $AgrTen_{it}$  为被解释变量,表示  $i$  省(市)在  $t$  年的农业生产韧性,  $Ins_{it}$  为解释变量,度量农业保险发展水平,  $Control_{it}$  为一系列控制变量,  $\varphi_i$  是个体效应,  $e_{it}$  是随机扰动项。

(二) 变量选择

1. 解释变量

解释变量为农业保险发展水平  $Ins_{it}$ ,用人均农业保险保费收入来衡量。2012 年后,国家统计局不再详细统计乡村从业人员数据,所以本文用农村人口代替。尽管部分农村人口不再从事农业生产,以此人均后的农业保险保费收入可能会低估农业保险的效果,但倘若低估后的农业保险仍然发挥正向显著作用,则更加肯定了现实中农业保险的贡献。

2. 控制变量

参考已有研究<sup>[10-11]</sup>,本文选取影响农业生产韧性的控制变量如下:(1)种植结构,经济作物和粮食作物在面对农业要素的投入需求上存在很大不同,粮食作物的弱质性也更加明显,对农业生产韧性的要求更高;(2)工业化程度,该变量体现一个地区第二、三产业的发展水平,高质量制造业的发展不仅可以为农产品加工提供服务,而且可以保障农业生产要素供给,更新农业生产设备和技术,强化农业生产韧性;(3)金融发展水平,其衡量经济发展血液对于农业生产投入的调节作用,农业生产韧性的提高需要资金的支持;(4)农产品生产价格指数,反映农民出售农产品时价格水平

的变动趋势及幅度,是农业面临的主要市场风险;(5)路网密度,公路等基础设施的建设是实现机械化的重要条件,对农业生产韧性的恢复力有着重要影响;(6)土地治理,除涝和水土流失治理是影响农业可持续发展的重要因素;(7)成灾率,自然灾害会直接造成农业损失,破坏农业生产韧性。

各变量定义及描述性统计如表2所示。

表2 变量描述性统计

变量	定义	均值	标准差	最小值	最大值
农业生产韧性	根据指标体系计算得出	0.202	0.060	0.085	0.548
抵抗力	根据指标体系计算得出	0.267	0.076	0.147	0.614
恢复力	根据指标体系计算得出	0.137	0.087	0.033	0.683
变革力	根据指标体系计算得出	0.270	0.093	0.063	0.657
农业保险	人均农业保险保费收入(百元)	0.7386	0.8585	0.0037	5.0326
种植结构	粮食作物种植面积/农作物总播种面积(%)	66.059	14.109	35.513	97.075
工业化	第二产业生产增加值/GDP(%)	44.056	8.768	15.834	59.045
金融发展水平	(金融机构存款总额+贷款总额)/GDP(%)	3.085	1.166	1.279	8.131
价格指数	农产品生产价格指数(%)	105.785	7.435	86.4	131.5
路网密度	公路和铁路里程之和/行政区划面积(%)	0.936	0.510	0.075	2.274
土地治理	除涝和水土流失治理面积(千公顷)	4.692	3.209	0.043	16.236
成灾率	成灾面积/农作物总播种面积(%)	8.889	7.841	0.148	39.061

五、实证结果分析

(一) 基准回归结果

为分析农业保险对农业生产韧性的影响,本文根据F检验、LM检验和Hausman检验的结果,并进行时间效应检验,发现多数年份不显著,最终选择个体固定效应回归模型(FE),并采用聚类稳健标准误进行估计。本文将其他方法下的回归结果列于表中,用作稳健性检验。回归结果如表3所示。可见,农业保险可以显著提升农业生产韧性,意味着农业保险对农业生产风险起到了很好的保障作用。

表3 农业保险对农业生产韧性的影响:基准回归

	OLS	OLS	FE	FE	RE
农业保险	0.1482 *** (0.0154)	0.1440 *** (0.0144)	0.1708 *** (0.0248)	0.0556 *** (0.0189)	0.0694 *** (0.0172)
种植结构		-0.003 *** (0.0007)		-0.0089 ** (0.0037)	-0.0063 ** (0.0028)
工业化		0.0002 (0.0014)		-0.0006 (0.0031)	-0.0008 (0.0029)
金融发展水平		0.0177 * (0.0097)		0.0460 (0.0329)	0.0395 (0.0282)
价格指数		-0.0039 *** (0.0014)		-0.0033 *** (0.0007)	-0.0037 *** (0.0008)
路网密度		0.216 *** (0.0276)		0.486 *** (0.102)	0.365 *** (0.0701)
水土流失		0.02 *** (0.003)		0.02 (0.01)	0.024 *** (0.007)
成灾率		-0.0043 *** (0.0012)		-0.0019 ** (0.0007)	-0.002 *** (0.0007)
截距项	-1.746 *** (0.0155)	-1.451 *** (0.179)	-1.763 *** (0.0183)	-1.363 *** (0.386)	-1.408 *** (0.298)
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	450	450	450	450	450
R-sq	0.218	0.490	0.382	0.638	
F检验[P值]	38.5 [0.000]	LM检验[P值]	1322.72 [0.000]	Hausman检验值[P值]	22.42 [0.000]

注:\*\*\*、\*\*、\*分别代表1%、5%、10%的水平下显著,小括号内为稳健标准误,下表同。

## (二) 农业保险对农业生产韧性不同维度的影响

农业保险对农业生产韧性影响的逻辑,体现在农业保险从承保到赔付全过程参与农业风险治理,是一个包含事前、事中、事后的动态强化过程,进而促进农业生产韧性建设。因此,本文进一步检验了农业保险对农业生产韧性不同维度的影响,如表4所示。可以发现,(1)农业保险对农业生产抵抗力的影响为正,但不显著。尽管农业保险可以将农业生产中的不确定性大额损失通过保险的形式而转变成确定小额支出,但现阶段我国农户对于农业保险的认识还不够到位,目前农业保险也更多是政策诱导的结果<sup>[27]</sup>,更有学者研究发现,在资金约束下,我国农业保险存在需求过高的问题<sup>[28]</sup>。农业生产的弱质性使得农户不敢在农业生产中投入过多生产要素,农业种植和畜牧业养殖的积极性也在逐渐下降。(2)农业保险对农业生产恢复力的影响显著为正,说明灾害损失发生后,农业保险的及时赔付会对农户形成收入补偿,减小了收入波动,有助于农户及时恢复生产,即农业保险主要通过提升农业生产恢复力锻造农业生产韧性。(3)农业保险对农业生产变革力的影响也显著为正,说明农业保险对农村风险管理意识的形成有着良好的推动作用。

表4 农业保险对农业生产韧性不同维度的影响

因变量	抵抗力	恢复力	变革力
农业保险	0.0154(0.0223)	0.1002** (0.0363)	0.1075*** (0.0297)
种植结构	-0.0062(0.0052)	-0.0064(0.0066)	-0.0144*** (0.0041)
工业化	0.0006(0.0032)	-0.0003(0.0070)	0.0054(0.0041)
金融发展水平	0.0258(0.0187)	-0.0202(0.0509)	0.162** (0.0617)
价格指数	-0.0019*** (0.0005)	-0.004*** (0.0013)	-0.0044*** (0.0011)
路网密度	-0.0827(0.102)	0.942*** (0.182)	0.613*** (0.117)
水土流失	-0.0098(0.013)	0.0566** (0.0237)	0.0011(0.0145)
成灾率	-0.0001(0.0006)	-0.0058*** (0.0018)	-0.0021* (0.0012)
截距项	-0.736(0.484)	-2.396*** (0.622)	-1.323*** (0.438)
个体效应	控制	控制	控制
观测值	450	450	450
R-sq	0.131	0.519	0.700

## (三) 稳健性检验

### 1. 更换解释变量

(1)用农业保险的人均赔付支出替换人均保费收入。(2)用农业保险深度(农业保险保费收入/农业总产值)替换人均保费收入。如表5列(1)、列(2)所示,变量的系数方向与显著性水平和基准模型基本一致,证明了模型的稳健性。

### 2. 改变样本

(1)时间维度:新冠疫情对我国经济社会产生严重影响,农村地区又属于医疗资源配置的薄弱地区,农民身体健康受到威胁,农业生产活动受到极大干扰,主要指标数据发生了较大波动。因此,我们剔除2020-2021年的数据,用剩余年度数据进行稳健性检验。(2)地区维度:由前文分析可知,北京和上海地区农业生产韧性格外突出,而重庆较弱,直辖市具有特殊地区属性,因此本文剔除四个直辖市的样本数据后进行回归分析。实证结果如表5列(3)、列(4)所示,仍然可以证明之前的研究结论是稳健的。

### 3. 更换回归模型

本文的被解释变量农业生产韧性,通过熵权法计算出来的值在0到1之间,但没有在两端出现



堆积,故可以用 OLS 和固定效应进行回归。但是,被解释变量符合受限因变量模型条件,故再次使用受限因变量模型 Tobit 模型进行稳健性检验<sup>[10]101</sup>,如表 5 列(5)所示。

表 5 稳健性检验

	更换解释变量 (1)	删除部分年份 (2)	删除直辖市 (3)	更换回归模型 (4)	更换回归模型 (5)
保费占比	0.0307 ** (0.0117)				
农险赔付		0.0418 * (0.0236)			
农业保险			0.0894 *** (0.0321)	0.0583 *** (0.0172)	0.144 *** (0.0275)
种植结构	-0.0079 ** (0.0036)	-0.0089 ** (0.0037)	-0.0089 ** (0.0041)	-0.0036 (0.0027)	-0.0029 * (0.0016)
工业化	-0.0015 (0.0039)	-0.0012 (0.0032)	0.0009 (0.0035)	0.0003 (0.0032)	0.0002 (0.0034)
金融发展水平	0.0562 * (0.0297)	0.0564 * (0.0322)	0.0726 * (0.0396)	0.0509 (0.0409)	0.0177 (0.0234)
价格指数	-0.0031 *** (0.0007)	-0.0032 *** (0.0007)	-0.0024 *** (0.0008)	-0.0029 *** (0.0007)	-0.0039 *** (0.0009)
路网密度	0.469 *** (0.109)	0.488 *** (0.105)	0.574 *** (0.120)	0.519 *** (0.0886)	0.2156 *** (0.0728)
水土流失	0.0214 * (0.0115)	0.0153 (0.0111)	0.008 (0.0139)	0.0199 * (0.0109)	0.0002 ** (0.0001)
成灾率	-0.0024 *** (0.0008)	-0.0026 *** (0.0008)	-0.0009 (0.001)	-0.002 ** (0.0007)	-0.0043 *** (0.0015)
截距项	-1.448 *** (0.411)	-1.362 *** (0.381)	-1.681 *** (0.459)	-1.815 *** (0.315)	-1.4514 *** (0.2726)
个体效应	控制	控制	控制	控制	
观测值	450	450	390	390	450
R-sq	0.636	0.631	0.674	0.735	

#### 4. 内生性问题的处理

现实中,影响农业生产韧性的因素较多,虽然本文已经使用固定效应模型缓解潜在的内生性问题,但无法避免遗漏变量的产生,进而可能导致估计偏误。同时,农业生产韧性较高的地区多为粮食主产省,对农业保险的需求更高,农业保险的发展也相对成熟,生产韧性与农业保险之间存在一定程度的互为因果关系。因此,本文进一步采用工具变量法处理模型中的内生性问题。本文结合已有研究从两个角度选取工具变量,以便得到更加科学稳健的结果。

(1)参考邵全权和刘宇<sup>[29]</sup>的研究,采用财产保险密度(人均财产保险保费收入,对数化处理)作为工具变量。作为财产保险的构成部分,农业保险的发展与当地财产保险市场的发展息息相关,农业保险承保理赔都要依靠财险公司来实现,与其有很强的相关性。同时,我国财产保险主要保费来源于车险、企业财产保险等,虽然近年来农业保险保费收入逐渐上涨,但财产保险业务更多是在城市,与农业生产并无过多联系。因此,财产保险密度理论上满足工具变量相关性和外生性的假设。Anderson LM 统计量和 Cragg-Donald Wald F 统计量分布显著拒绝了“工具变量识别不足”和“弱工具变量”假设,表明本文的工具变量选取是合理的。采用两阶段最小二乘回归,结果如表 6 所示,第一阶段回归中,财产险密度对农业保险的影响显著为正,第二阶段农业保险对农业生产韧性的影响显著为正。

(2)参考马九杰和崔恒瑜<sup>[30]</sup>的研究,采用上一年农业保险发展水平作为工具变量。农业保险领域的研究很多采用农业保险滞后一期为工具变量,显然,上一期的农业保险发展水平与当期农业保险发展水平有关,但与当期的农业生产韧性没有直接相关关系,满足工具变量相关性和外生性的假设。同样进行两阶段最小二乘回归后发现,第一阶段回归中,农业保险滞后一期对农业保险的影响显著为正,第二阶段农业保险对农业生产韧性同样显著为正,并且所选用的工具变量通过了弱工具变量检验与识别不足检验。这说明,通过工具变量法处理内生性问题后,农业保险发展对农业生产韧性的正向影响仍然存在,验证了农业保险对农业生产韧性的提升效应是稳健的。

表6 内生性处理:IV-2SLS

	工具变量:财险密度		工具变量:农业保险一阶滞后项	
	农业保险(1st)	农业生产韧性(2nd)	农业保险(1st)	农业生产韧性(2nd)
农业保险		0.3846*** (0.0473)		0.1446*** (0.0146)
财险密度	0.2262*** (0.0574)			
农业保险滞后项			1.0909*** (0.0327)	
种植结构	0.0064** (0.0029)	-0.0045*** (0.0011)	0.0009 (0.0009)	-0.0029*** (0.0007)
工业化	-0.0385*** (0.0049)	0.0098*** (0.0023)	-0.0022 (0.0016)	-0.0002 (0.0014)
金融发展水平	0.0817* (0.0425)	-0.0205 (0.0149)	-0.002 (0.0112)	0.0130 (0.0098)
价格指数	0.0034 (0.0042)	-0.0038** (0.0016)	0.0004 (0.0010)	-0.0031** (0.0014)
路网密度	-0.5253*** (0.0943)	0.334*** (0.0367)	-0.0474** (0.0231)	0.215*** (0.0278)
水土流失	0.002 (0.002)	0.0124** (0.0063)	-0.002 (0.002)	0.0176*** (0.0031)
成灾率	-0.0177*** (0.0049)	0.0007 (0.0017)	-0.0023* (0.0012)	-0.0041*** (0.0013)
截距项	0.5597 (0.6701)	-1.964*** (0.224)	0.1402 (0.157)	-1.497*** (0.181)
个体效应	控制	控制	控制	控制
观测值	450	450	420	420
R-sq	0.4169	0.727	0.9674	0.4620
Anderson LM	35.381 [0.000]	398.48 [0.000]		
Cragg-Donald Wald F	37.632 > 10	761.32 > 10		

#### (四) 异质性分析

##### 1. 是否为粮食主产省

2017年,我国在13个粮食主产省<sup>①</sup>选择200个产量大县开展农业大灾保险试点,并于2021年在以上地区扩大实施三大粮食作物完全成本保险和种植收入保险。历来受农业发展功能和定位的影响,粮食大省对于农业保险的重视程度和得到的政策倾斜程度都要高于其他省份,因此我们以是否为粮食主产省进行地区异质性分析。

表7的实证结果表明,农业保险对粮食主产省农业生产韧性的影响显著为正,而对非粮食主产省的影响虽然为正,但不显著。原因在于,在粮食主产省内,农业地位相对较高,除国家政策倾斜之外,省级财政补贴也会促使农业保险发展水平更高,农业保险的作用更容易显现。另外,自然灾害风险往往具有覆盖面广、损失大、复杂程度高等特征,农业种植密集度更高的粮食主产省,生

表7 异质性分析:是否为粮食主产省

	粮食主产省	非粮食主产省
农业保险	0.0637*** (0.0171)	0.0492 (0.0345)
种植结构	-0.0077* (0.0040)	-0.0109** (0.0053)
工业化	0.0014 (0.0034)	-0.0022 (0.0037)
金融发展水平	0.0483 (0.0390)	0.0562 (0.0449)
价格指数	-0.0043*** (0.0011)	-0.0026*** (0.0008)
路网密度	0.547*** (0.113)	0.427*** (0.124)
水土流失	0.0108 (0.0103)	0.0157 (0.0147)
成灾率	-0.0018* (0.001)	-0.0013 (0.0014)
截距项	-1.465*** (0.446)	-1.227** (0.524)
个体效应	控制	控制
观测值	227	223
R-sq	0.599	0.694

① 13个粮食主产省包括:河北、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、安徽、江西、山东、河南、湖北、湖南、四川。

产风险管理的难度更高,所受到的冲击和损失往往也更大,农业保险的边际效果也就更加明显。反观粮食非主产省,农业地位不高导致地方财政配套保费补贴较低,农业保险发展水平有限。同时,农业保险的购买行为是农户综合考虑农业生产、家庭消费等以福利最大化为目标进行的跨期决策结果<sup>[28]78</sup>。在非粮食主产省,农业收入并非农户的主要收入来源,从事农业生产性价比不高,农户购买农业保险及采用其他农业风险管理手段的积极性不高,对农业生产韧性的提升表现不足。

2. 不同受灾程度

自然灾害是农业生产面临的主要威胁。我国的自然灾害种类多、发生频率高、分布地域广,人类社会经济活动加强了生态系统之间的联系,使得自然灾害风险又具有一定的系统性。参考丁宇刚和孙祁祥<sup>[31]</sup>的做法,本文将各省市成灾率从小到大排列,分成低水平、中水平、高水平三组,进行分组回归,结果如表8所示。可以看到,低水平地区农业保险对农业生产韧性的影响为正,但不显著,而在中水平和高水平地区,影响显著为正,且高水平地区系数大于中水平地区。低水平地区面临的灾害冲击往往更小,农业保险赔付率低,而成灾率中高水平地区更易放大农业保险低保费高保额的杠杆作用,对农业生产韧性的提高发挥明显的作用。

表8 异质性分析:不同成灾率水平

	低水平	中水平	高水平
农业保险	0.0029(0.021)	0.0589** (0.0286)	0.1257*** (0.0348)
种植结构	-0.0218*** (0.005)	-0.0012(0.0044)	-0.0024(0.0049)
工业化	-0.0062(0.0046)	0.0013(0.0037)	0.005(0.0051)
金融发展水平	0.0766(0.0483)	0.0662* (0.0361)	0.0977(0.0656)
价格指数	-0.0031* (0.0015)	-0.0017** (0.0007)	-0.003* (0.0017)
路网密度	0.727*** (0.257)	0.526*** (0.108)	0.545*** (0.190)
水土流失	-0.0126(0.0280)	0.0184(0.0139)	-0.0164(0.0216)
截距项	-0.650(0.458)	-2.256*** (0.351)	-2.150*** (0.629)
个体效应	控制	控制	控制
观测值	150	150	150
R-sq	0.622	0.691	0.707

六、结论与建议

防范和化解农业农村领域的重大风险,保障粮食安全,充分发挥农业农村的稳压器和压舱石作用,是新时代实施乡村振兴和农业强国战略的新形势和新任务,也是农业农村治理体系和治理能力现代化的重要内容。农业农村风险管理体系建设迫在眉睫,提高农业生产应对风险能力已是刻不容缓。本研究基于我国2007—2021年省级面板数据,首先构建指标体系测算了各省市的农业生产韧性,发现样本期间各地区农业生产韧性水平都有了一定程度的提升,同时期各地区之间存在着较大的差异,粮食大省、经济强省的农业生产韧性水平一般高于其他省份。但是最近几年,农业生产韧性提高的空间趋于饱和。其次,实证检验了农业保险对农业生产韧性的提升效应。研究发现,农业保险可以显著提升农业生产韧性,分维度来看,农业保险对农业生产恢复力和变革力的影响显著为正,但对农业生产抵抗力的影响不显著。异质性分析发现,农业保险对粮食主产省农业生产韧性的正向影响更加显著,同时,伴随着地区成灾率的增加,农业保险的韧性提升效果更强。据此提出如下政策建议:

第一,提高农险保障水平,强化韧性提升作用。研究表明,农业保险对农业生产韧性具有明显的提升效应,这为农业保险更深层次地介入农业风险管理提供了证据。因此,提高保障水平、发展高水平农业保险能更加强化农业保险的保障质量。同时,这种提升效应在粮食主产省与非主产省的异质性表明,只有当农业保险保障程度达到一定水平时,才能驱动对粮食非主产省等低农险保

障地区的提升作用。另外,在高成灾率地区,农业保险对生产韧性的作用得以强化,这为农业保险在高风险灾害地区成为高效常规保障手段提供了参考依据。

第二,实现农险常规配置,提升农业生产抵抗力。实证结果表明,农业保险对农业生产抵抗力的影响并不显著。目前,我国农业保险业务的开展更多依托政府的公信力,农户自主需求并不高,农业保险带来的保障并没有得到农民的广泛认可。主要原因在于,农民对保险本身缺乏信任,农业保险保障能力有限,产品多元化供给不足。农业保险保费支出很少纳入农民的家庭预算,农业保险很少成为农业风险管理的替代方案。只有提高农业保险保障水平,规范农业保险业务流程,扭转农民固有认识,农民才有可能将农业保险作为农业生产的常规配置,从而发挥农业保险提升农业生产抵抗力的作用。

第三,扩大农险保障范围,提升农业经济韧性。在乡村振兴大背景下,农业保险需要积极从“小农险”向“大农险”转变。农业保险保费补贴是政府财政专项转移支付的一种手段,农业保险可以承担更多的社会管理职能,可以将农业保险只对农业生产领域的韧性提升作用放大到农产品的运输、加工和销售等环节,实现农业保险对农业经济韧性的全方位提升效应。政府可以从政策层面支持保险机构开发保障农业产业链全流程的综合性保险,为农村新产业、新业态和新模式保驾护航,推进农业保险和农业风险管理的深度融合,建设立体化风险保障体系。

#### 参考文献:

- [1] 陈启亮,谢家智,张明. 农业自然灾害社会脆弱性及其测度[J]. 农业技术经济,2016(8):94-105.
- [2] 王小华,韩林松,温涛. 惠农贷的精英俘获及其包容性增长效应研究[J]. 中国农村经济,2021(3):106-127.
- [3] 王韧,陈嘉婧,周宇婷,等. 农业保险助力农业强国建设:内在逻辑、障碍与推进路径[J]. 农业经济问题,2023(9):110-123.
- [4] HOLLING C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 19734(1):1-23.
- [5] REGGIANI A, GRAAFF T D, NIJKAMP P. Resilience: an evolutionary approach to spatial economic systems[J]. Networks and Spatial Economics, 2002(2):211-229.
- [6] MARTIN R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks[J]. Journal of Economic Geography, 2012(1):1-32.
- [7] 何亚莉,杨肃昌. “双循环”场景下农业产业链韧性锻铸研究[J]. 农业经济问题,2021(10):78-89.
- [8] 梁坤丽,刘维奇. 农村产业结构升级对农村经济韧性的影响[J]. 经济与管理,2023(3):63-73.
- [9] 于伟,张鹏. 中国农业发展韧性时空分异特征及影响因素研究[J]. 地理与地理信息科学,2019(1):102-108.
- [10] 郝爱民,谭家银. 数字乡村建设对我国粮食体系韧性的影响[J]. 华南农业大学学报(社会科学版),2022(3):10-24.
- [11] 蒋辉,陈瑶,刘兆阳. 中国粮食生产韧性的时空格局及其影响因素[J]. 经济地理,2023(6):126-134.
- [12] 王瑞雪,陈建成,方宜亮,等. 中国粮食主产区农业韧性的空间分异、演化特征与驱动力[J]. 农业经济与管理,2023(4):23-36.
- [13] 赵巍,徐筱雯. 数字经济对农业经济韧性的影响效应与作用机制[J]. 华南农业大学学报(社会科学版),2023(2):87-96.
- [14] 郝爱民,谭家银. 农村产业融合赋能农业韧性的机理及效应测度[J]. 农业技术经济,2023(7):88-107.
- [15] 唐莹,陈梦涵. 农业基础设施对农业经济韧性的作用机制与效应研究[J]. 农林经济管理学报,2023(3):292-300.
- [16] 魏超,陈盛伟,牛浩,等. 中国农业保险市场韧性测度及影响因素分析:基于地方政府“话语权”视角[J]. 保险研究,2023(4):29-45.
- [17] 张东玲,焦宇新. 农业保险、农业全要素生产率与农户家庭经济韧性[J]. 华南农业大学学报(社会科学版),2022(2):82-97.
- [18] 黄颖,吕德宏,张珩. 政策性农业保险对农户贫困脆弱性的影响研究——以地方特色农产品保险为例[J]. 保



- 险研究,2021(5):16-32.
- [19] 任天驰,杨沛华. 农业保险、保障水平与农户贫困脆弱性[J]. 当代经济科学,2022(2):24-35.
- [20] 段白鸽,何敏华. 政策性农业保险的精准扶贫效果评估——来自中国准自然实验的证据[J]. 保险研究,2021(11):36-57.
- [21] JENNIFER I, JODLOWSKI M. Federal crop insurance and agricultural credit use[C]. 2017 Annual Meeting, July 30 - August 1, Chicago, Illinois. Agricultural and Applied Economics Association, 2017.
- [22] 李棠,孙乐,陈盛伟. 农业保险对农业技术采纳行为的影响研究——基于种植业家庭农场的调研数据[J]. 中国农业资源与区划,2022(7):172-182.
- [23] 张哲晰,穆月英,侯玲玲. 参加农业保险能优化要素配置吗? 加农农户投保行为内生化的生产效应分析[J]. 中国农村经济,2018(10):53-70.
- [24] 王克,吉利. 我国农业保险的发展与演变——产品形态的视角[J]. 保险研究,2023(5):9-19.
- [25] 张峭,庾国柱,王克,等. 中国农业风险管理体系的历史、现状和未来[J]. 保险理论与实践,2020(7):1-17.
- [26] 郑伟. 保险是推进国家治理现代化的重要工具[J]. 中国保险,2020(5):17-22.
- [27] 叶明华. 政策性农业保险:从制度诱导到农户自主性需求——基于江苏省 585 户粮食种植户的问卷调查[J]. 财贸经济,2015(11):88-100.
- [28] 易福金,燕菲儿,王金霞. 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[J]. 管理世界,2023(5):78-97.
- [29] 邵全权,刘宇. 农业风险冲击、农业保险保障与农村居民收入不平等[J]. 财经研究,2023(7):78-92.
- [30] 马九杰,崔恒瑜. 农业保险发展的碳减排作用:效应与机制[J]. 中国人口·资源与环境,2021(10):79-89.
- [31] 丁宇刚,孙祁祥. 气候风险对中国农业经济发展的影响——异质性及机制分析[J]. 金融研究,2022(9):111-131.

## Agricultural Insurance and Agricultural Production Resilience: Internal Logic and Empirical Tests

LING Tao, ZHAO Gui-qin

(School of Finance, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

**Abstract:** Based on the provincial panel data of China from 2007 to 2021, this paper constructs an indicator system to measure the level of agricultural production resilience in each province, and analyzes the evolution in time and space. The internal logic of agricultural insurance to improve agricultural production resilience is further clarified from three aspects——resistance, resilience and change——and empirical tests are carried out. The results showed that the resilience level of agricultural production in all regions increased to a certain extent during the sample period, but the growth rate slowed down, and fewer regions were at the high resilience level on the whole. During the same period, the resilience level of agricultural production in provinces with large grain and strong economy was generally higher than that in other provinces. Agricultural insurance as a whole can significantly improve the resilience of agricultural production, and this effect is still valid after a series of robustness tests. The effect of agricultural insurance on the resilience and innovation of agricultural production is significantly positive, but the effect on the resistance is not significant. Heterogeneity analysis showed that the improvement effect was larger and more significant in major grain-producing provinces and areas with high disaster rate.

**Key Words:** toughness of agricultural production; agricultural risk management; agricultural insurance