

农民收益保障机制的运行困境与优化研究

——基于种植收入保险的政策调整

孙钰祥 粟芳*

摘要: 种植收入保险是完善农民收益保障机制中的重要内容,但在中国却面临“供需双冷”的困境。本文分析了具体原因,提出基于收入保险推动农民收益保障机制“降本增效”的政策调整,保障农民福利水平不下降且产生预算盈余,实现帕累托改进;提出各级财政补贴分担和盈余分配方案,政府需统筹规划、相机决策,综合考虑设定收入保险补贴率、农业补贴数额和保护价,以发挥政策协同效应。

关键词: 农民收益保障;种植收入保险;社会帕累托改进

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2026.01.05

一、引言

种植收入保险是完善中国农民收益保障机制的重要内容。2004年,中央启动了农民收益保障机制建设,逐渐形成了价格、补贴、保险“三位一体”的政策框架(魏后凯等,2024)。该体系具有“高补贴、多层次”的特征,但同时也面临可持续性不足等问题。以农业保险为例,自2017年提出“扩面、增品、提标”的发展思路以来,保险金额持续提高,补贴总额逐年攀升,给财政造成巨大压力,逐渐影响了农业保险的惠及范围。^① 补贴持续增长也难以维持。2024年,地方财政对保费补贴的持续支持趋于困难,新疆、广东、吉林、云南等地的保单保费同比大幅下降。^② 在“提高保障”与“财政趋紧”的矛盾背景下,收入保险被视为具有“降本增效”潜力的新工具。2018—2024年间,收入保险的财政补贴逐步从部分市县试点扩展至全国范围,但实际覆盖率仍较低。以农业大省安徽为例,2024年仅淮南水稻、阜阳大豆实现了有限覆盖。收入保险陷入了政策“叫好”,但落地“不叫座”的困境。

* 孙钰祥、粟芳,上海财经大学金融学院。通信作者及地址:粟芳,上海市杨浦区国定路777号上海财经大学金融学院,200433;电话:13816753067;E-mail:sofiasu@mail.shufe.edu.cn。作者感谢匿名审稿人和期刊编辑的宝贵建议,以及国家社会科学基金项目(23BJY019)和中央高校基本科研业务费专项资金(CXJJ-2024-381)的资助。

^① 例如,财政压力限制了通过完全成本保险“提标”惠及更多作物,尤其是亩产高价值作物,如新疆棉花至今仍主要用物化成本保险。

^② 详见 <https://weekly.caixin.com/2024-08-17/102227233.html>, 访问时间:2025年7月28日。

收入保险“遇冷”的成因是什么？是否适合在中国继续发展？如何更好推进？为回答上述问题，本文探讨了收入保险“遇冷”原因，并提出了通过收入保险完善农民收益保障机制的政策调整，即政府用收入保险代替部分现行政策，并重新分配由此产生的盈余（以下简称政策调整）。本文论证了政策调整是社会帕累托改进；在避免增加补贴总预算前提下，通过增强农民偏好和参保能力，平衡各级财政补贴负担，能有效破解收入保险“遇冷”困局，推动其持续发挥“降本增效”机制优势。

本文研究结论为完善中国农民收益保障机制、突破收入保险“供需双冷”困境，以及探索最低收购价等关联政策的改革提供了参考。本文贡献主要有以下三点：

首先，在研究内容上，从不同角度分析了收入保险“遇冷”原因，并提出了政策优化路径。当前的补贴结构导致农民和地方政府更愿意维持“价格政策+成本保险”的保障机制。政策调整是中国农业政策改革的核心（王雍君等，2024）。历史上，目标价格补贴替代临时收储，完全成本保险替代物化成本保险等，均为政策调整的典型案列。区别于多数文献重在计量政策调整的经济效果及作用路径（许庆等，2021；张锦华和徐雯，2023），本文提出了契合财政“过紧日子”、符合社会帕累托改进、持续发挥收入保险机制优势的农民收益保障机制政策调整路径，并论证了其合理性，得到了政府决策最优解。

其次，在命题证明上，采用了模型演绎结合模拟验证的方法。由于政策调整尚未完全实施，数据缺乏，研究往往更依赖于数值模拟（倪国华和郑风田，2019；谢家平和刘丹，2023）。本文兼顾了模型推导的论证力度，基于帕累托标准证实了政策调整合理性，基于社会福利最大化推导了政府决策最优解。本文农作物价量模拟借鉴了最新研究（孙钰祥等，2025），参数校准充分参照实务，使得数值模拟结果尽可能基于真实的农业随机环境。按模拟结果设定保险补贴率、农业补贴水平及两级财政补贴分担，能够帮助政策制定者改善当下的收入保险“遇冷”困境并实现补贴预算盈余。

最后，提出了优化农民收益保障机制的下一步设想，即利用收入保险的政策调整推动“托底”价格改革，进而通过“托底”价格降低收入保险道德风险，实现最低收购价和收入保险的政策互补关系。该设想与本文研究逻辑一致，不仅拓展了“价补分离”改革和规避“托市负效应”的制度思路，也为缓解农业保险中的道德风险提供了新的分析视角。

二、理论分析及文献综述

农民收益指农民通过农业生产获取的收入（高鸣和姚志，2022）。分析如何基于收入保险进行农民收益保障机制的内部调整，需先明确当前的农民收益保障机制的困境及收入保险推广“遇冷”的原因。

（一）现阶段的农民收益保障机制

农民收益保障机制由“稳增收”的政策组合构成。目前发挥主要作用的政策包括最

低收购价、目标价格补贴、物化成本保险、完全成本保险、“保险十期货”以及各类农业补贴^①,根据风险处理和补偿机制的差异,可分为价格政策、成本保险和农业补贴。

价格政策包括最低收购价、“保险十期货”和目标价格补贴。最低收购价是指当市场粮价低于预设保护价时,国家委托国有粮食企业按照预设保护价收购农民粮食。“保险十期货”对农民而言实际就是价格保险。目标价格补贴指当由供求决定的市场价格低于目标价格时,国家进行差价补偿,按量补偿类似于最低收购价,按面积补偿则与“保险十期货”类似。成本保险包括物化成本保险和完全成本保险。当实际产量低于预期产量时,保险人对减产部分按约定价格补偿。农业补贴包括耕地地力保护补贴、大豆玉米的生产者补贴等。一般根据播种面积或承包面积的固定比例发放,与生产结果无关(高鸣和魏佳朔,2022)。

实践中,一种作物通常采用多种政策构成政策组合。如水稻和小麦采用最低收购价十完全成本保险十农业补贴;新疆棉花是目标价格(产量)补贴十物化成本保险十农业补贴,东三省及内蒙古玉米是“保险十期货”十完全成本保险十农业补贴。显然,上述政策组合可概括为价格政策十成本保险十农业补贴,记为政策组合A。政策组合A是现阶段“三位一体”农民收益保障机制的主要内容,其特点是通过价格政策补偿降价损失,成本保险补偿减产损失,从而间接形成收入损失补偿闭环。这种补偿机制忽略了价量“自然对冲”效应及损失“二次核定”问题而存在效率损失。价量“自然对冲”是指农民因某一风险源遭受的损失可能得到另一风险源的反向弥补(Goodwin and Hungerford, 2015)。损失“二次核定”指部分损失在成本保险和价格政策中被重复计算。

(二) 收入保险“遇冷”原因

收入保险起源于20世纪90年代的美国农业保险实践,在国际上逐渐成为美、加、日、韩等国农业保护支柱政策。其优势主要为通过整合“自然对冲”和“统一核损”,降低了基差风险(Gallenstein and Dougherty, 2024)和政策成本(庾国柱和朱俊生,2016)。但收入保险在中国却遭遇了“供需双冷”。

除了绝对需求说和技术限制说(庾国柱和朱俊生,2016)的解释^②,本文认为现行的补贴结构扭曲了收入保险“降本增效”机制优势下的利益分配,降低了农民偏好和地方政府推广动力,是造成收入保险出现“供需双冷”的主要原因,具体表现为农民和地方政府更愿意维持现行价格政策十成本保险。收入保险的早期试点主要通过整县推进,直接取代物化成本保险。试点未考虑小农的缴费能力,导致整体参保率下降。^③汲取经验后,改为

^① 为区别于农业保险保费补贴,本文中“农业补贴”指代直接对农民生产行为的转移支付,类似于“面积补贴”(谢家平和刘丹,2023)、“收入性补贴”(高鸣和魏佳朔,2022)。

^② 绝对需求说认为,市场经济的发展使农作物收益不再是农民家庭收入的主要来源,使农民对种植收入保险乃至其他农业保险的需求都不高;技术限制说认为,当前收入保险自身的不少问题是阻碍其供需扩大的主要原因,例如,对价格信号的处理延迟无法反映当期真实价格等限制了需求;保险精算平衡在长期内难以实现则限制了供给。本文则认为,对于以种植为业或为生的农业经营主体和小农,绝对需求说并不适用;而随着人工智能、农产品期货市场、大数据系统和定价模型等技术发展,技术限制说也逐渐难以解释收入保险的困境。

^③ 中央农村工作领导小组会同财政部、农业农村部 and 银保监会(现国家金融监督管理总局)开展了关于三大粮食作物完全成本保险和种植业收入保险试点结果(2018—2020年)的专题调研。

“多种产品十自主自愿”模式，希望通过“大户转向收入保险，小农维持物化成本保险”，同时提高收入保险覆盖面和农业保险参保率。^①然而事与愿违，更多地区仍倾向于维持物化成本保险或发展完全成本保险。

现行政策中，农民必须在“价格政策十成本保险”与收入保险中二选一。^②如果选择收入保险，基差风险较小意味着收益波动更小，政策成本更低意味着平均获赔更少。如果完全没有补贴，收入保险平均获赔降低意味着农民缴费等量下降。此时，相对于价格政策十成本保险，收入保险的收益波动更低且预期收益不变，农民自然更偏好收入保险，缴费能力也更高。但如果有补贴，则平均获赔降低中的一部分表现为农民缴费降低，另一部分表现为补贴降低，产生了农民缴费下降小于平均获赔降低的差额，预期收益下降了。此时，农民不会仅因为收益更稳定就选择收入保险，而是会综合评价收益波动，平均补偿和缴费的变化。此外，价格政策多由中央财政全额划拨资金支持，而依据《中央财政农业保险保费补贴管理办法》（财金〔2021〕130号，以下简称130号文件），收入保险保费由中央、地方和农民共担。这意味着如果农民选择收入保险，农民实际承担了原由中央承担的部分成本，降低了补贴率，进一步拉大了缴费下降与平均获赔下降的差距，甚至产生收入保险的缴费要高于价格政策十成本保险缴费的情况^③；并且地方补贴负担也更重。显然，在自主自愿原则下，农民和地方政府都倾向于维持现有政策组合不变。

（三）基于收入保险的政策调整

落实收入保险需解决不均衡的补贴分担和盈余分配，使农民愿意选择、地方政府愿意推动。本文提出的基于收入保险的政策调整包括两个部分：首先是政策组合的变化。将收入保险十农业补贴定义为政策组合B。当同一标的作物实行收入保险后，不再执行成本保险和价格政策，即用政策组合B替代组合A。由于收入保险能降低政策成本，预计在替代发生后，原补贴预算会产生盈余。然后，政府分配此盈余，提高收入保险补贴率或直接增加农业补贴，实现组合B下农民福利不下降、社会福利最大化并平衡各级财政负担等政策目标（图1）。

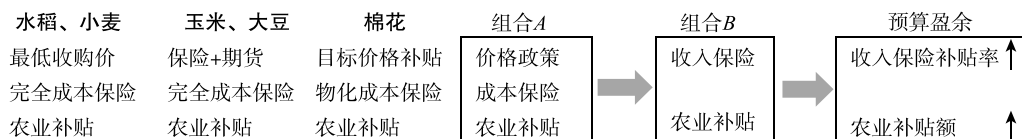


图 1 基于收入保险的政策调整

与之前的试点、推广相比，基于收入保险的政策调整具有以下特点：首先，同一区域收入保险对现行价格政策和成本保险具有替代性。其次，通过盈余分配，协调农民保障

^① 《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）规定“有关农户和农业生产经营组织……2022年起可在直接物化成本保险、完全成本保险或种植收入保险中自主选择投保产品，但不得重复投保。”

^② 财金〔2021〕49号等明确规定不得重复投保成本保险与收入保险，但目前没有明确禁止投保收入保险的农民参与价格政策。然而，依据损失补偿不能重复获利的原则，当农民因降价从收入保险获得赔款后，便不能再按最低收购价出售粮食，也不能按市场价格领取目标价格补贴和“保险十期货”赔款，反之亦然。

^③ 后文数值模拟将证实。

需求和缴费能力的矛盾,而不是通过赋予农民选择权。最后,分配的盈余来自政策组合的变化,并不增加财政压力。

三、模型设计

本部分包括模型基本设定;政策组合变化的影响、政策调整合理性与最优决策;政策调整后的收入保险补贴率、农业补贴增额、财政补贴分担与盈余分配。

(一) 基本设定

1. 变量

参照孙钰祥等(2025),模型基本变量包括预期产量 \bar{Y} 、实际产量 Y 和产量风险 ΔY ;预期价格 \bar{P} 、实际价格 P 和价格风险 ΔP ;预期收益 \bar{R} 、实际收益 R 和收益风险 ΔR 。^①预期值为无风险事件发生时的取值,实际值为有风险事件发生时的取值,风险值为实际值对预期值的偏离。预期值为常量,实际值和风险值为随机变量。基本变量的关系: $\bar{R} = \bar{Y} \times \bar{P}$; $R = Y \times P$; $\Delta R = R - \bar{R}$, $\Delta P = P - \bar{P}$, $\Delta Y = Y - \bar{Y}$ 。收益损失 $Loss$ 是收益风险为负的情况:

$$\begin{aligned} Loss &= \text{Min}(\Delta R, 0) = \text{Min}[(\bar{Y} + \Delta Y) \times (\bar{P} + \Delta P) - \bar{Y} \times \bar{P}, 0] \\ &= \text{Min}(\bar{Y} \Delta P + \Delta Y \bar{P} + \Delta P \Delta Y, 0). \end{aligned} \quad (1)$$

2. 假设

假设经济体无空间套利,存在唯一市场出清价格 P 。农产品是完全竞争市场,农民是价格接受者,也不考虑因农产品品质等其他因素导致的价格差异。理论模型假定所有农民的生产规模都相同,将每个农民生产规模标准化为1单位面积,此时经济体的种植面积即为农民人数。

模型进行如下简化,数值模拟时则依实际情况而定:(1)设组合 A 中不同政策的补贴率 π ($0 \leq \pi \leq 1$)相同。(2)保障水平 $\delta = 1$ 。简化后,可将最低收购价和目标价格(产量)补贴视为同种政策,记为“保护价收购”;将“保险+期货”和目标价格(面积)补贴视为同种政策,记为“价格保险”。

3. 政策组合

将政策的保障额度设为 \underline{R} ,合约残值设为 \tilde{R} 。不同政策的主要差异在于保障额度和合约残值的约定不同。补偿款 $C = \text{Max}(\underline{R} - \tilde{R}, 0)$ 。^②结合真实概率下的保险定价,转移风险成本为 $l = E(C)$ 。设农业补贴为 T ,则政策总成本为 $l + T$ 。设农民支出 $F = (1 - \pi)l$,则政府预算 $G = \pi l + T$ 。 $\Delta C = C_B - C_A$, $\Delta l = l_B - l_A$, $\Delta T = T_B - T_A$, $\Delta \pi = \pi_B - \pi_A$, $\Delta F = F_B - F_A$, $\Delta G = G_B - G_A$ 表示两个政策组合中各要素的差额。 $-\Delta G > 0$ 表示政策组合变化产生预算盈余,反之表示预算增加。除组合 A 或 B 是由政府决定,补贴率差额 $\Delta \pi$ 和农业补贴差额 ΔT 也是政府决策的可控变量。

① 产量单位为(公斤/亩),价格单位为(元/公斤),收入单位为(元/亩),后文不再附单位。

② 成本保险有分阶段理赔条款,但在实际中发挥作用较小(王克和吉利,2023),模型进行了简化。

4. 社会福利函数与社会福利变动函数

设定两部门经济体中有 N 个标准个体, 农民为 $\partial N (0 \leq \partial \leq 1)$, 均为风险厌恶者 (Jin et al., 2017; 尚燕等, 2020)。 w_i 为第 i 个农民的财富水平, 均值为 $E(w_i)$; w_j 为第 j 个非农民的财富水平, 均值为 $E(w_j)$ 。用贫富差距参数 β 体现两部门差异, 有 $E(w_j) = \beta E(w_i)$ 。采用柏格森-萨缪尔森社会福利函数, 社会福利是个体效用的加总 (欧阳葵和王国成, 2013):

$$W = \sum_{i=1}^{\partial N} [U(w_i)] + \sum_{j=1}^{(1-\partial)N} [U(w_j)]. \quad (2)$$

基于式(2)构建社会福利变动函数:

$$\begin{aligned} \Delta W = W_B - W_A &= \sum_{i=1}^{\partial N} (\gamma_i) + \sum_{j=1}^{(1-\partial)N} (\gamma_j) = \sum_{i=1}^{\partial N} [\Delta U(w_i)] + \sum_{j=1}^{(1-\partial)N} [\Delta U(w_j)] \\ &= \sum_{i=1}^{\partial N} [\theta_i U(\Delta w_i)] + \sum_{j=1}^{(1-\partial)N} [\theta_j U(\Delta w_j)], \end{aligned} \quad (3)$$

$\gamma = \Delta U(w) = \theta U(\Delta w)$ 表示政策调整的个体效用变化。社会福利变动 ΔW 是两部门个体效用变化的总和。因为政府通过向非农民部门征税并给农民部门的政策组合提供补贴, 故政策调整时, 除政策组合变化本身影响外, 政府还可调整 $\Delta \pi$ 和 ΔT 影响 w_i 和 w_j , 继而影响两部门个体效用和总社会福利。

个体当前的财富水平对财富水平变化引起的效用变化有重要影响, 引入尺度参数 θ , 表示越富裕的人对财富变化越不敏感 (Mas-Colell et al., 1995)^①:

$$\theta = \frac{\Delta U(w)}{U(\Delta w)} = \frac{U(w + \Delta w) - U(w)}{U(\Delta w)} \approx \frac{U(w) + \Delta w U'(w) - U(w)}{U(0) + \Delta w U'(0)} = \frac{U'(w)}{U'(0)} > 0. \quad (4)$$

风险厌恶个体有 $U''(w) < 0$ 成立, 因此 θ 是 w 的减函数, 即越富裕, 财富变化 Δw 带来的效用变化 γ 越小, 同时 $U'(w) < U'(0)$, 因此有 $0 < \theta < 1$, 即:

$$\frac{d\theta}{dw} = \frac{U''(w)}{U'(0)} < 0. \quad (5)$$

5. 社会福利改进的评价标准

评估政策调整的合理性时采用帕累托标准。如果改革在没有使任何人境况变坏时至少使一个人变好则被视为帕累托改进 (Pareto, 1906)。更一般的情况是改革使部分人受益, 同时受益者有能力在补偿遭受损失的群体后仍有剩余。若补偿确实发生, 则仍为帕累托改进 (Mas-Colell et al., 1995)。本文中对农民部门的补偿不仅是理论上的, 也具有现实基础。政府可基于政策调整产生的财政盈余, 通过重新规定收入保险保费补贴率或增加农业补贴以惠及所有农民。因此, 只要每个农民福利不低于调整前水平且能产生盈余, 则政策调整就是帕累托改进 (式(6)); 否则说明政策调整后原预算无法保证农民福利不下降, 不应推行:

$$\begin{aligned} \text{Max } -\Delta G &> 0, \\ \text{s.t. } \gamma_i [\Delta w(\Delta \pi, \Delta T)] &\geq 0. \end{aligned} \quad (6)$$

① 相对于 w , Δw 是很小的量, 将分子和分母分别在 w 和 0 处泰勒展开。

6. 政府决策目标与约束

在政策调整是社会帕累托改进的基础上,政府决策目标是通过分配预算盈余实现社会福利最大化,即最大化社会福利增加额(式(7))。此外,政府决策不能降低农民福利。因为中国农村的低收入群体占比仍超过90%(李实和朱梦冰,2022),要充分保障这一群体的利益。

$$\begin{aligned} & \text{Max } \Delta W(\Delta\pi, \Delta T), \\ & \text{s.t. } \gamma_i [\Delta w(\Delta\pi, \Delta T)] \geq 0, \gamma_j \geq 0, \Delta\pi l_B + \Delta T \geq 0. \end{aligned} \quad (7)$$

相关变量和参数的名称、符号及含义汇总见附表A1^①。

(二) 政策组合变化的影响、政策调整的合理性与最优决策

1. 政策组合变化的影响

根据理论分析,政策调整通过收入保险将价量“自然对冲”和“统一核损”纳入补偿机制,从而降低基差风险。基差风险 $I = C + Loss$ 表示补偿款对收益损失弥补的差额(Gallenstein and Dougherty, 2024)(式(8))。基差风险小于零或大于零,说明存在保障不足或过度保障。

$$\begin{aligned} I_{A(\text{价格保险+成本保险})} &= C_{A(\text{价格保险+成本保险})} + Loss \\ &= \text{Max}(\bar{Y} \times \bar{P} - \bar{Y} \times P, 0) + \text{Max}(\bar{Y} \times \bar{P} - Y \times \bar{P}, 0) + \text{Min}(Y \times P - \bar{Y} \times \bar{P}, 0) \\ &= \text{Max}(-\bar{Y}\Delta P, 0) + \text{Max}(-\bar{P}\Delta Y, 0) + \text{Min}(\bar{Y}\Delta P + \Delta Y\bar{P} + \Delta P\Delta Y, 0), \\ I_{A(\text{保护价收购+成本保险})} &= C_{A(\text{保护价收购+成本保险})} + Loss \\ &= \text{Max}(Y \times \bar{P} - Y \times P, 0) + \text{Max}(\bar{Y} \times \bar{P} - Y \times \bar{P}, 0) + \text{Min}(Y \times P - \bar{Y} \times \bar{P}, 0) \\ &= \text{Max}(-Y\Delta P, 0) + \text{Max}(-\bar{P}\Delta Y, 0) + \text{Min}(\bar{Y}\Delta P + \Delta Y\bar{P} + \Delta P\Delta Y, 0), \\ I_B &= C_B + Loss \\ &= \text{Max}(\bar{Y} \times \bar{P} - Y \times P, 0) + \text{Min}(Y \times P - \bar{Y} \times \bar{P}, 0) \\ &= \text{Max}(-\bar{Y}\Delta P - \Delta Y\bar{P} - \Delta P\Delta Y, 0) + \text{Min}(\bar{Y}\Delta P + \Delta Y\bar{P} + \Delta P\Delta Y, 0). \end{aligned} \quad (8)$$

通过二元随机向量 $(\Delta Y, \Delta P)$ 描述农业生产的所有风险情景。在给定价格风险 ΔP 的基础上考虑产量风险 ΔY 增加、降低和不变三种情况。由于存在价量“自然对冲”,部分情况下需进一步考虑产量波动和价格波动的对冲情形 $H = \Delta Y(\Delta P + \bar{P}) + \Delta P(\Delta Y + \bar{Y})$ 。附表2枚举了农民所有可能面对的13种情景。其中,农民在5种情景下有损失,在3种情景下无损失无获利,在5种情景下有获利。基于式(8)并结合情景给定的 $\Delta Y, \Delta P$ 的符号可判断 I_A 和 I_B 的正负。

附表2中恒有式(9)成立,推导得式(10):

$$\begin{aligned} I_A &\geq 0, \quad I_B = 0. \quad (9) \\ \Delta C &= C_B - C_A = -I_A \leq 0, \\ \Delta l &= l_B - l_A = E(C_B) - E(C_A) = E(C_B - C_A) = E(-I_A) = -E(I_A) < 0. \end{aligned} \quad (10)$$

组合A时而存在过度保障。这是因部分损失重复计算,忽略价量“自然对冲”。相对

^① 限于篇幅,附录未在正文列示,感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载。

于组合 A, 组合 B 的关键差异为: 补偿款减少 I_A ; 基差风险降为零, 即过度保障降为充足保障; 政策成本下降 $E(I_A)$, 体现为农民缴费下降 $\pi_A E(I_A)$ 及补贴下降 $(1 - \pi_A) E(I_A)$ 。考虑风险成本共担, 组合 B 替代组合 A 后, 农民所得、支出和政府预算的变化如式(11)、式(12)、式(13):

$$\Delta C + \Delta T = -I_A + \Delta T, \quad (11)$$

$$\Delta F = (1 - \pi_B) l_B - (1 - \pi_A) l_A = (\pi_A - 1) E(I_A) - \Delta \pi l_B, \quad (12)$$

$$\Delta G = \pi_B l_B + T_B - (\pi_A l_A + T_A) = -\pi_A E(I_A) + \Delta \pi l_B + \Delta T, \quad (13)$$

政策成本变化如式(14):

$$\Delta l + \Delta T = \Delta F + \Delta G = -E(I_A) + \Delta T. \quad (14)$$

2. 政策调整合理性

农民支出和所得的现金流方向相反, 变更符号后财富变化为 $(1 - \pi_A) E(I_A) + \Delta \pi l_B - I_A + \Delta T$ 。其中, 因组合 B 代替组合 A 而导致的财富变化是 $(1 - \pi_A) E(I_A) - I_A$, 其余为补贴率 $\Delta \pi$ 或农业补贴 ΔT 带来的变化。 I_A 是一个正数随机变量, 而 $(1 - \pi_A) E(I_A) + \Delta \pi l_B + \Delta T$ 是确定值。用 $EU(I_A)$ 表示补偿款随机减少的效用变化, 用 $U[(1 - \pi_A) E(I_A) + \Delta \pi l_B + \Delta T]$ 表示农民固定收支的效用变化, 式(15)成立:

$$\begin{aligned} \gamma_i = \theta_i U(\Delta w_i) \geq 0 &\Rightarrow \theta_i \{U[(1 - \pi_A) E(I_A) + \Delta \pi l_B + \Delta T] - EU(I_A)\} \geq 0 \\ \Rightarrow \Delta \pi l_B + \Delta T &\geq U^{-1}[EU(I_A)] - (1 - \pi_A) E(I_A) \Rightarrow \Delta \pi l_B + \Delta T \geq (\pi_A - \pi^*) E(I_A) \\ &\left(\text{s.t. } \pi^* = 1 - \frac{U^{-1}[EU(I_A)]}{E(I_A)} \right). \end{aligned} \quad (15)$$

政府提高补贴率 $\Delta \pi$ 和农业补贴 ΔT , 只要政府给农民分配 $\Delta \pi l_B + \Delta T$ 大于 $(\pi_A - \pi^*) E(I_A)$, 保证农民福利水平不下降, 其中, π^* 为确定等价补贴率, 根据 Jensen 不等式, 风险厌恶农民有 $\pi^* \in (0, 1)$ 。结合式(6)、式(7)、式(13)和式(15), 政府是否进行政策调整可表示为下列规划问题:

$$\begin{aligned} \text{Max}(-\Delta G) &= \pi_A E(I_A) - \Delta \pi l_B - \Delta T, \quad \pi_A \in [0, 1], \quad \pi^* \in (0, 1), \\ \text{s.t. } \Delta \pi l_B + \Delta T &\geq (\pi_A - \pi^*) E(I_A) \\ \Delta \pi l_B + \Delta T &\geq 0. \end{aligned} \quad (16)$$

$-\Delta G$ 要取到最大值, 需要 $\Delta \pi l_B + \Delta T$ 取最小。因此将农民福利不下降时 $\Delta \pi l_B + \Delta T$ 的取值记为 $\text{Min}(\Delta \pi l_B + \Delta T)$ 。规划问题求解需分两种情况讨论:

$1 \geq \pi_A \geq \pi^* > 0$, 解为:

$$\begin{aligned} \text{Min}(\Delta \pi l_B + \Delta T) &= (\pi_A - \pi^*) E(I_A), \\ \text{Max}(-\Delta G) &= \pi_A E(I_A) - (\pi_A - \pi^*) E(I_A) = \pi^* E(I_A) > 0. \end{aligned} \quad (17)$$

$0 \leq \pi_A < \pi^* < 1$, 解为:

$$\text{Min}(\Delta \pi l_B + \Delta T) = 0, \quad \text{Max}(-\Delta G) = \pi_A E(I_A) \geq 0. \quad (18)$$

$\pi_A \geq \pi^*$ 时, 为保护农民福利不下降, 至少需给农民部门分配 $(\pi_A - \pi^*) E(I_A)$ 。此时盈余 $\pi^* E(I_A)$ 是固定值。 $\pi_A < \pi^*$ 时, 有 $(\pi_A - \pi^*) E(I_A) < 0$ 。组合 B 替代组合 A 使农民福利反而增加了, 农民甚至愿意多缴 $(\pi^* - \pi_A) E(I_A)$ 的税收用于政策调整。当然, 根据政府的决策约束, 此时不需额外征税, 也不用提高补贴率或农业补贴, 盈余 $\pi_A E(I_A)$ 是补贴率 π_A 的增函数。但无论在哪种情况下, 保证农民福利不变时都存在盈余。这主要是

因为收入保险会带来更小的收益波动及政策成本。尽管农民缴费降低只是政策成本降低的一部分影响,但农民获得了收益波动降低的全部好处。因此,农民只需要政策成本降低的另一部分影响——财政节余的部分补偿,即可实现原有福利水平。因此有:

推论 1 对于风险厌恶型农民,基于收入保险的政策调整具有帕累托改进。

3. 最优决策

结合附图 A1 说明政府可调节政策参数 k 的优化。政府调节政策参数 k , 将农民福利不下降时的盈余 $\text{Max}(-\Delta G)$ 在两部门间再分配以实现社会福利最大化。 $k^* \cdot \text{Max}(-\Delta G)$ 是再分配给农民部门的金额。在社会福利最大时,记农民部门合计得到的总金额为 $\Delta\pi^* l_B + \Delta T^*$, 退出农民部门的盈余为 $-\Delta G^*$ 。将证明存在最优决策参数 k^* , 且 k^* 决策受两部门贫富差距的影响。

$\pi_A \geq \pi^*$: $\text{Min}(\Delta\pi l_B + \Delta T) = (\pi_A - \pi^*) E(I_A)$, 政府再分配给农民部门 $k \text{Max}(-\Delta G) = k\pi^* E(I_A)$, 此时 $\Delta\pi l_B + \Delta T = \text{Min}(\Delta\pi l_B + \Delta T) + k \text{Max}(-\Delta G) = E(I_A)(\pi_A - \pi^* + k\pi^*)$ 。结合式(9)和式(10), 农民亩均效用变化为:

$$\begin{aligned} \gamma_i &= \theta_i \{ U[(1-\pi_A)E(I_A) + \Delta\pi l_B + \Delta T] - EU(I_A) \} \\ &= \theta_i \{ U[(1-\pi_A)E(I_A) + E(I_A)(\pi_A - \pi^* + k\pi^*)] - EU(I_A) \} \\ &= \theta_i \{ U[E(I_A)(1-\pi^* + k\pi^*)] - EU(I_A) \}. \end{aligned} \quad (19)$$

$\pi_A < \pi^*$: $\text{Min}(\Delta\pi l_B + \Delta T) = 0$, 政府再分配给农民部门 $k \text{Max}(-\Delta G) = k\pi_A E(I_A)$, 此时 $\Delta\pi l_B + \Delta T = \text{Min}(\Delta\pi l_B + \Delta T) + k \text{Max}(-\Delta G) = k\pi_A E(I_A)$, 结合式(9)和式(10), 农民亩均效用变化为:

$$\begin{aligned} \gamma_i &= \theta_i \{ U[(1-\pi_A)E(I_A) + \Delta\pi l_B + \Delta T] - EU(I_A) \} \\ &= \theta_i \{ U[(1-\pi_A)E(I_A) + k\pi_A E(I_A)] - EU(I_A) \} \\ &= \theta_i \{ U[E(I_A)(1-\pi_A + k\pi_A)] - EU(I_A) \}. \end{aligned} \quad (20)$$

社会福利变化表达为:

$$\Delta W = \begin{cases} \sum_{j=1}^{(1-\vartheta)N} \left\{ \theta_j U \left[\frac{\vartheta \times (1-k)\pi^* E(I_A)}{(1-\vartheta)} \right] \right\} + \sum_{i=1}^{\vartheta N} \left\{ \theta_i \{ U[E(I_A)(1-\pi^* + k\pi^*)] - EU(I_A) \} \right\} & (\pi_A \geq \pi^*) \\ \sum_{j=1}^{(1-\vartheta)N} \left\{ \theta_j U \left[\frac{\vartheta \times (1-k)\pi_A E(I_A)}{(1-\vartheta)} \right] \right\} + \sum_{i=1}^{\vartheta N} \left\{ \theta_i \{ U[E(I_A)(1-\pi_A + k\pi_A)] - EU(I_A) \} \right\} & (\pi_A < \pi^*) \end{cases} \quad (21)$$

基差风险 I_A 及确定等价补贴率 π^* 与作物种植风险及亩产价值有关,可在给定作物后确定; 补贴率 π_A 是政策前定变量; 尺度参数 θ_i 和 θ_j 可在给定个体财富 w_i 和 w_j 后确定; 给定总人口 N 和人口结构 ϑ , 可证明二阶导数 $d\Delta W^2/d^2 k < 0$, ΔW 在 $0 \leq k \leq 1$ 上是凹函数, 存在极大值。未给定效用函数形式时无法给出 $k^* = \text{argmax} \Delta W$ 的解析形式, 但可借助数值模拟求出数值解。此外, k^* 的取值会受到两部门贫富差距影响, 可证明 $dk^*/d\beta > 0$ ^①。因此:

推论 2 政府将农民福利不下降时的盈余在农民部门和非农民部门进行再分配, 最

① $d\Delta W^2/d^2 k < 0, dk^*/d\beta > 0$ 证明参见附录 I。

优决策需考虑地区农民部门的占比及两部门的贫富差距。两部门贫富差距越大,则再分配越要更多地向农民部门倾斜。

(三) 政策调整后的收入保险补贴率、农业补贴增额、财政的补贴分担与盈余分配

对于补贴率 π_B 、农业补贴差额 ΔT 的确定,因为模型没有假设收入保险和农业补贴两种政策的任何制度成本或交易费用,即没严格区分农业补贴和保费补贴的资金效率,可简化设定政府对农民部门的分配首先是提高补贴率,当补贴率达到 100% 后则无法继续提高时,再增加农业补贴。^① 表 1 汇总了农民部门分配金额、预算盈余、调整后收入保险补贴率 π_B 及农业补贴增额 ΔT 。

表 1 农民部门分配金额、预算盈余、调整后收入保险补贴率及农业补贴增额

| | | 农民部门分配金额 | 预算盈余 |
|--------|---------------------------|--|--|
| 农民福利不降 | $1 \geq \pi_A \geq \pi^*$ | $(\pi_A - \pi^*)E(I_A)$ | $\pi^*E(I_A)$ |
| | $0 \leq \pi_A < \pi^*$ | 0 | $\pi_A E(I_A)$ |
| 社会福利最大 | $1 \geq \pi_A \geq \pi^*$ | $(\pi_A - \pi^* + k^* \pi^*)E(I_A)$ | $(1 - k^*)\pi^*E(I_A)$ |
| | $0 \leq \pi_A < \pi^*$ | $k^* \pi_A E(I_A)$ | $(1 - k^*)\pi_A E(I_A)$ |
| | | π_B | ΔT |
| 农民福利不降 | $1 \geq \pi_A \geq \pi^*$ | $\text{Min}\{[(\pi_A - \pi^*)E(I_A) + l_A \pi_A]/l_B, 1\}$ | $\text{Max}[(\pi_A - \pi^*)E(I_A) + \pi_A l_A - l_B, 0]$ |
| | $0 \leq \pi_A < \pi^*$ | π_A | 0 |
| 社会福利最大 | $1 \geq \pi_A \geq \pi^*$ | $\text{Min}\{[(\pi_A - \pi^* + k^* \pi^*)E(I_A) + l_A \pi_A]/l_B, 1\}$ | $\text{Max}[(\pi_A - \pi^* + k^* \pi^*)E(I_A) + \pi_A l_A - l_B, 0]$ |
| | $0 \leq \pi_A < \pi^*$ | $\text{Min}\{[k^* \pi_A E(I_A) + l_A \pi_A]/l_B, 1\}$ | $\text{Max}[k^* \pi_A E(I_A) + \pi_A l_A - l_B, 0]$ |

考虑各级财政对补贴的分担和预算盈余分配时,将各级财政视为一个利益整体,由 130 号文件分担结构下的盈余部门承担对农民部门的分配金额,并将部分盈余转移给超支部门直至预算平衡后,保留最终盈余。例如,若中央财政盈余而地方财政超支,则提高中央财政保费补贴率并由中央财政承担农业补贴增额,并留存预算盈余,同时降低地方财政保费补贴率直至补贴预算平衡。下文将通过结合不同作物和地区具体情况的数值模拟进一步研究。

四、数值模拟

选择主粮作物和主要经济作物棉花,结合中国的农业政策实践,进行 MATLAB 数值模拟。模拟需要通过价量联合分布 $F(Y_{it}, P_{it})$ 刻画农作物当前的风险情况。选择江苏、安徽冬小麦和安徽、浙江双季晚稻(粳稻),新疆生产建设兵团棉花,黑龙江及内蒙古玉米进行模拟,这些样本区标的在排除了最低收购价或临时收储的影响后,仍有足够的

^① 区分农业补贴和保费补贴的扩展分析参见附录 II。

价格信号作为模拟基础。具体步骤为:模拟准备,包括清洗数据,估计 $F(Y_{it}, P_t)$,构造政策组合并校准关键参数;模拟结果,呈现两类标准下的政府决策点,以及政策调整后的补贴分担与盈余分配;结果分析,验证模型推论,探讨政策调整对“供需双冷”问题的治理效果。

(一) 模拟准备

1. 原始数据

原始数据包括反映地区风险的平均产量和平均价格,及描述个人风险的个体产量。前者基于1990—2021年的《全国农产品成本收益资料汇编》,后者基于某保险公司数据,样本期为2021—2022年。保险公司在录入保单时,会采集农民上年度的亩产情况,通过随机抽取数据采集区的5000份保单形成个体产量分布。平均产量和价格还需要处理趋势并检验平稳性。从国家统计局获取对应标的PPI,以2021年为基数,通过移动平均去除趋势。最优窗宽的确定方法为:对平均产量和平均价格采取相同窗宽,并从最小窗宽依次试算,直到价格和产量中任意一个变量的ADF单位根检验 p 值在0.1水平上不再显著。^①

2. 模拟数组 (Y_{it}, P_t)

参考孙钰祥等(2025)产生刻画农业随机环境的模拟数据组 (Y_{it}, P_t) 。首先,地区平均产量与平均价格非独立。采用非参数法(Gaussian核函数)拟合平均产量和价格分布,再用Copula建立二者的关联性。采用常用Copula函数进行试算(晁娜娜等,2017),并通过欧式距离选择最优Copula(Weiß, 2011),本文试算中,水稻、小麦和棉花最优为Gumbel-Copula,玉米最优为Clayton-Copula。因为 n 维联合概率分布由给定的边缘概率分布和Copula唯一确定(Sklar, 1959),可以得到平均产量和价格的二元联合分布 $F(Y_t, P_t)$;通过蒙特卡洛模拟生成5000组平均价值组合 (Y_t, P_t) 描述农民所面对的自然和社会的随机性。其次,个人产量在去除均值后的序列 ϵ_i 与平均价格相互独立。在样本基础上估计个人产量极值分布,并基于此分布生成数量为5000的 ϵ_i 序列,描述农民个人随机性。最后,通过加总完整描述农业随机环境。将 ϵ_i 序列与平均产量的第一个模拟值 Y_1 相加,得到个体产量 Y_{i1} 序列,与 P_1 构成 (Y_{i1}, P_1) 。依次得到 $(Y_{i2}, P_2), \dots, (Y_{i5000}, P_{5000})$,最终得到 $25\ 000\ 000 \times 2$ 的数组 (Y_{it}, P_t) 来刻画 $F(Y_{it}, P_t)$,并基于 (Y_{it}, P_t) 构造政策组合。^②

3. 参数设定

表2是关键参数校准的汇总。校准依据如下:

表2 参数校准

| | | 变量含义 | 赋值 |
|------|----|------|---|
| 外生变量 | 每亩 | 预期产量 | 水稻 433.6069;小麦 448.3695;玉米 504.8982;棉花 113.5072 |
| | 农田 | 预期价格 | 水稻 2.9789;小麦 2.4178;玉米 2.2867;棉花 16.2490 |
| | 基准 | 预期收益 | 水稻 1 291.6674;小麦 1 084.0566;玉米 1 154.5329;棉花 1 844.3836 |

① 详见附录Ⅲ。

② 边缘分布、联合分布、最优Copula函数及对应参数以及政策组合估计结果参见附录Ⅳ。

(续表)

| | 变量含义 | | 赋值 | |
|--------------|-------------------------|--|---|---|
| 外生变量 | 风险态度 | 函数形式 | CRRA | |
| | | 风险厌恶系数 ξ | 水稻和小麦 0.2836; 玉米 0.7416; 棉花 0.5000 | |
| | 农民财富分布 | 分布形式 | lognormal | |
| | | 位置参数 μ | 0.5729 | |
| | | 形状参数 σ | 0.5037 | |
| | 保障水平 δ | 物化成本保险 | 55% | |
| | | 完全成本保险; 收入保险 | 80% | |
| | | 最低收购价; 目标价格补贴; “保险+期货” | 100% | |
| | 补贴率 π_A | 成本保险 | 新疆生产建设兵团 | 第一、三、十四师: 中央 60%, 地方 20%; 其他师市: 中央 60%, 地方 15% |
| | | | 黑龙江、内蒙古、安徽 | 中央 45%, 地方 35% |
| | | | 浙江、江苏 | 中央 35%; 江苏地方 45%, 浙江地方 55% |
| | | “保险+期货” | | 地方 70% |
| | | 最低收购价; 目标价格补贴 | | 中央 100% |
| | 种植面积 N (万亩) | | 水稻: 皖 271.6950, 浙 149.9850; 小麦: 苏 3 565.9050, 皖 4 274.0550; 玉米: 黑 8 955.2700; 蒙 6 291.8700; 棉花: 新 1 275.88 | |
| | 人口结构 (农民占比) ϑ | | 0.2408 | |
| 贫富差距 β | | 城乡收入比: 皖 1.9555; 浙 1.7051; 苏 2.2110; 黑 1.9758; 蒙 2.2816; 新 1.7723 | | |
| 控制变量 | 贫富差距 β | | [1.6, 2.5] | |
| 政策变量 | 可调节政策参数 k | | [0, 1] | |

每亩农田基准: 预期收益是预期价格和产量的乘积。预期价格和产量通过 $F(Y_{it}, P_t)$ 的各分量求期望得到, 即 $\bar{P} = E(P_t)$, $\bar{Y} = E(Y_{it})$ (晁娜娜等, 2017)。

风险态度: 用不变相对风险厌恶函数 (Constant Relative Risk Aversion, CRRA) 推算个体风险偏好 (Gallenstein and Dougherty, 2024), 一般形式为 $U(w) = w^{1-\xi} / (1-\xi)$, ξ 为风险厌恶系数。确定 ξ 的取值: 将 Jin et al. (2017) 和尚燕等 (2020) 使用多元价格序列设计对特定区域农民风险态度的测度及其加权平均结果汇总在附表 A3。将该加权平均作为样本区 ξ 的代表。其中玉米取尚燕等 (2020) 的加权结果 (0.7416), 总体风险厌恶较高; 水稻和小麦取 Jin et al. (2017) 的加权结果 (0.2836), 总体风险厌恶较低。由于新疆地区农民的风险态度研究较少, 为避免模拟结果过多偏离实际, 取中点值 (0.5)。

农民财富分布: 考虑中国的农民富裕人群较少、尾部较薄的特征, 使用 lognormal 分布模拟单峰右偏的农民财富分布, 适合描述中等收入水平占比高的社会财富结构

(Khamnei et al., 2023)。限于篇幅,假设不同作物种植户的财富分布都相同。因为农民财富的绝对数值不对模拟结果产生实质影响,用2022年农村居民可支配收入作为代理变量。参考《中华人民共和国2022年国民经济和社会发展统计公报》,农村人均可支配收入中位数为1.7734万元,农村人均可支配收入为2.0133万元,据此测算分布参数 $\mu = \ln 1.7734$ 和 $\sigma = \sqrt{2(\ln 2.0133 - \mu)}$,得到 $w_i \sim \text{lognormal}(0.5729, 0.5037)$ 。

保障水平:参考王克和吉利(2023)并据实务情况设置保障水平。成本保险和收入保险控制保障水平防范道德风险。物化成本保险一般定为产值的50%—55%;根据《关于在全国全面实施三大粮食作物完全成本保险和种植收入保险政策的通知》(财金[2024]45号)“完全成本保险保障水平、种植收入保险保障水平原则上均不得高于相应品种产值的80%”;价格政策的保障水平可视为预设保护价与预期价格的比例,因不存在道德风险,通常包含薄利。本文计算的预期价格是去除趋势的历史平均价格的期望值,具有右偏特征且含薄利,故令预设保护价等于预期价格。

补贴率:棉花物化成本保险以及主粮完全成本保险、收入保险都是中央财政补贴对象。在130号文件基础上结合各省财政印发的农业保险方案,将样本区的成本保险和收入保险补贴率汇总在附表A4。^①其中,浙江省因直接由市县承担补贴,取宁波市作为代表。“保险+期货”处于财政补贴体系之外,保费来源通常一单一议。参考东方财富网“保险+期货”保费来源统计^②,平均总补贴率约为69.58%。最低收购价和目标价格补贴完全是由政府主导的,补贴率应为100%。

播种面积、人口结构和贫富差距:参考国家统计局数据及相关报道^③,根据2022年标的作物播种面积确定 N 取值;根据第一产业就业人员占总就业人员比例确定 ϑ 。2022年,中国内地总人口约为14.1175亿,年末就业人员7.3351亿,其中农民约为1.7663亿。因此 $\vartheta \approx 0.2408$ 。用样本区省会城市城乡收入比代表贫富差距参数 β ,参考2022年样本区省会城市社会发展统计公报确定 β 取值。

此外,在计算 $k^*(\beta)$ 的轨迹时,参考《中华人民共和国2022年国民经济和社会发展统计公报》、倪国华和郑风田(2019),结合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,取 $\beta \in [1.6, 2.5]$ 。

(二) 模拟结果

基于表1中公式计算的农民部门分配金额和预算盈余如表3。图2给出了最优决策点 $k^*(\beta)$ 的轨迹。进而通过变化风险厌恶系数 ζ 对表3和图2的结果进行敏感性检验^④。

^① 参见皖财金[2023]62号,苏财规[2022]6号,浙财金[2022]35号,甬财农[2023]299号,黑财规审[2022]6号,内财金规[2023]2号,《兵团农业保险保费补贴管理实施细则(征求意见稿)》(<http://cwj.xjbt.gov.cn/c/2022-06-30/8229870.shtml>,访问时间:2025年7月28日)。

^② 详见 <https://finance.eastmoney.com/a/202311232912966443.html>,访问时间:2025年7月28日。

^③ 详见 <https://www.xj.chinanews.com.cn/xinjiang/2023-02-17/detail-ihcktszw4015545.shtml>,访问时间:2025年7月28日。

^④ 参见附录V。

表 3 政府决策点

| 标的 | | 农民福利不降 | | | 社会福利最大 | | | | |
|----|----------------|---------|-----------------------|-------------|--------------|--------|-----------------------|-------------|--------------|
| | | π^* | 农民部门每 亩分配金额 (元) | 每亩盈余 (元) | 总盈余 (千万元) | k^* | 农民部门每 亩分配金额 (元) | 每亩盈余 (元) | 总盈余 (千万元) |
| 水稻 | 安徽 | 33.18% | 34.0074 | 16.3618 | 4.4454 | 91.58% | 48.9910 | 1.3782 | 0.3745 |
| | 浙江 | 33.18% | 33.4822 | 16.3618 | 2.4540 | 90.49% | 48.2874 | 1.5566 | 0.2335 |
| 小麦 | 江苏 | 28.74% | 11.1100 | 4.4526 | 15.8774 | 91.48% | 15.1831 | 0.3795 | 1.3532 |
| | 安徽 | 28.74% | 11.1100 | 4.4526 | 19.0305 | 90.49% | 15.1390 | 0.4236 | 1.8105 |
| 玉米 | 黑龙江 | 73.63% | 8.5133 | 23.7746 | 212.9081 | 65.61% | 24.1124 | 8.1755 | 73.2135 |
| | 内蒙古 | 73.63% | 8.5133 | 23.7746 | 149.5868 | 69.18% | 24.9606 | 7.3273 | 46.1024 |
| 棉花 | 兵团第一、三 和十四师 | 43.73% | 53.4852 | 25.0469 | | 74.80% | 72.2212 | 6.3109 | |
| | 兵团 | | | | 63.9136 | | | | 17.3194 |
| | 其他师 | 43.73% | 58.7988 | 25.0469 | | 71.00% | 76.5820 | 7.2636 | |

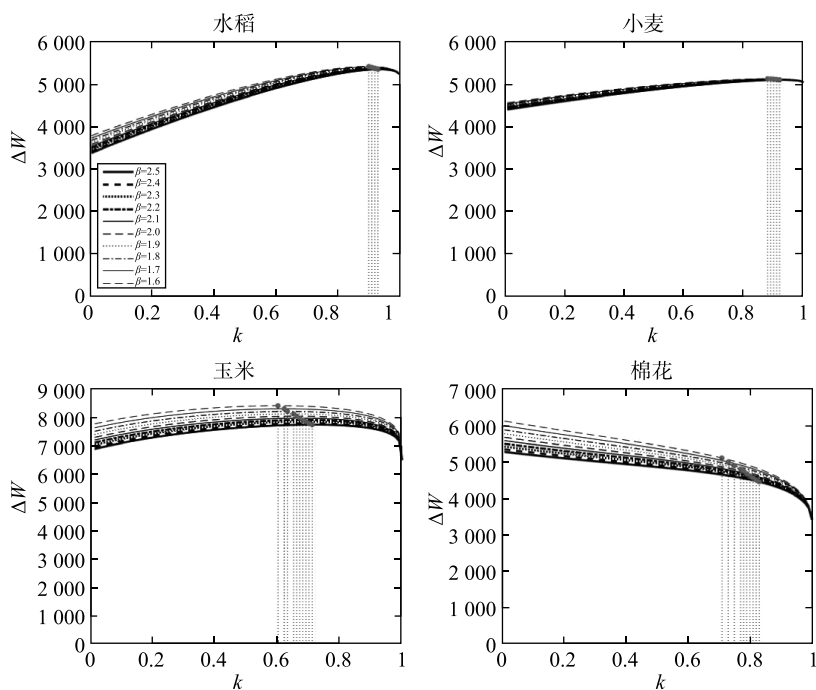
图 2 $k^*(\beta)$ 的轨迹

表 4 报告了引用表 1 公式计算得到的初始状态(组合 A)以及三种方案下收入保险农民自缴率、各级财政补贴率、农业补贴增额;并进一步汇报了三种方案下中央、地方和农民缴费负担相对于组合 A 的变化。三种方案分别是:方案一,根据 130 号文件设定的组合 B,即当前推行收入保险方案;方案二,农民福利不下降决策点的组合 B;方案三,社会福利最大决策点的组合 B。用盈余比率表示政策调整后的变化,即政策调整后预算(缴费)/政策调整前预算(缴费)-1。

表 4 调整后的保费分担结构、农业补贴增额以及各方缴费负担变化

| | | 水稻 | | 小麦 | | 玉米 | | 棉花 | | |
|------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|----------|---------|
| | | 安徽 | 浙江 | 江苏 | 安徽 | 黑龙江 | 内蒙古 | 兵团第一、三和十四师 | 兵团其他师 | |
| 初始 | 补贴或 | 中央 | 66.89 | 60.88 | 47.83 | 55.86 | 30.80 | 30.80 | 91.86 | 91.86 |
| | 缴费率 | 地方 | 21.07 | 33.11 | 36.12 | 28.09 | 46.05 | 46.05 | 4.07 | 3.05 |
| | (%) | 农民 | 12.04 | 6.02 | 16.05 | 16.05 | 23.16 | 23.16 | 4.07 | 5.08 |
| 方案一 | 补贴或 | 中央 | 45.00 | 35.00 | 35.00 | 45.00 | 45.00 | 45.00 | 60.00 | 60.00 |
| | 缴费率 | 地方 | 35.00 | 55.00 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 20.00 | 15.00 |
| | (%) | 农民 | 20.00 | 10.00 | 20.00 | 20.00 | 20.00 | 20.00 | 20.00 | 25.00 |
| 方案二 | 补贴或 | 中央 | 67.09 | 48.29 | 52.40 | 62.34 | 43.82 | 43.82 | 94.36 | 95.77 |
| | 缴费率 | 地方 | 32.91 | 51.71 | 44.76 | 34.81 | 43.92 | 43.92 | 5.64 | 4.23 |
| | (%) | 农民 | 0.00 | 0.00 | 2.84 | 2.84 | 12.26 | 12.26 | 0.00 | 0.00 |
| 农业补贴增额 | | 中央 | 16.4548 | 24.7059 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 23.8795 | 21.7917 |
| 方案三 | 补贴或 | 中央 | 67.09 | 48.29 | 55.24 | 65.19 | 43.82 | 43.82 | 94.36 | 95.77 |
| | 缴费率 | 地方 | 32.91 | 51.71 | 44.76 | 34.81 | 56.18 | 56.18 | 5.64 | 4.23 |
| | (%) | 农民 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 农业补贴增额 | | 中央 | 31.4384 | 39.5111 | 2.2327 | 2.1886 | 2.1034 | 2.9516 | 42.6155 | 39.5749 |
| 方案一 (%) | 中央 | -56.93 | -63.19 | -40.95 | -34.99 | 2.69 | 2.69 | -52.91 | -52.91 | |
| | 地方 | 6.36 | 6.36 | 0.53 | 0.53 | -46.58 | -46.58 | 254.49 | 254.49 | |
| | 农民 | 6.36 | 6.36 | 0.53 | 0.53 | -39.30 | -39.30 | 254.49 | 254.49 | |
| 方案二 (%) | 中央 | -17.84 | -19.61 | -11.60 | -9.93 | 0.00 | 0.00 | -13.28 | -13.28 | |
| | 地方 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.97 | -32.97 | 0.00 | 0.00 | |
| | 农民 | -199.71 | -399.42 | -85.71 | -85.71 | -62.78 | -62.78 | -385.93 | -308.74 | |
| 方案三 (%) | 中央 | -1.50 | -1.87 | -0.99 | -0.94 | 0.00 | 0.00 | -3.35 | -3.85% | |
| | 地方 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.34 | -10.16 | 0.00 | 0.00 | |
| | 农民 | -290.51 | -578.86 | -117.33 | -116.99 | -105.80 | -108.14 | -610.27 | -479.09% | |

(三) 结果分析

结合表 3、图 2 和表 4,就“收入保险+农业补贴”替代“成本保险+价格政策+农业补贴”并考虑政府分配盈余的政策调整,有以下结论:

1. 验证推论 1 成立:政策调整是帕累托改进,且不增加财政压力

所有作物保证农民福利不下降时均有 $\text{Max}(-\Delta G) > 0$,即能实现盈余(表 3)。这说明用收入保险代替“价格政策+成本保险”可能使所有人获益。但若缺乏补偿,农民可能因此受损,从而退出参保,例如 2018—2020 年的收入保险试点。政策调整给出了具体补

偿渠道(政府提高收入保险补贴率和农业补贴)以及具体的补偿方案(新收入保险保费分担结构与农业补贴调增数额)(表4),符合社会帕累托改进。推论1成立。

此外,与直接提高保费补贴率或农业补贴相比,政策调整不增加预算并使财政节流。如果不首先进行政策调整,则提高收入保险补贴率和农业补贴的资金约占组合A总成本的15%—30%^①,将在改革初期造成相当大的预算压力。

2. 验证推论2成立:政府存在平衡增加农民福利和财政节流的最优决策点

表3报告了社会福利最大决策点的农民部门分配金额和盈余;图2显示随着城乡收入比由低到高, k^* 也不断上升,即城乡贫富差距越大,政府的盈余分配越应偏向农民。推论2成立。

在模拟的最优决策点,一方面,农民除不用缴纳保费外,还将获得额外的农业补贴,并且农业补贴有较大的提升空间。以黑龙江玉米为例,方案三中地方财政可调增的生产者补贴为2.1034元/亩,而2024年黑龙江玉米生产者补贴为20元/亩,约可提高10.52%^②(表4);另一方面,结合地区种植面积计算的总盈余也较为可观,例如仅黑龙江玉米产区一年的总盈余就达到7.3214亿元(表3)。

3. 政策调整改善收入保险“遇冷”,推动长期稳定运行

2021—2024年收入保险推广“遇冷”,其中需求“遇冷”表现为农民缴费负担增加,按方案一推行收入保险,水稻、小麦和棉花的农民缴费将分别增加6.36%、0.53%和254.49%(表4农民盈余比率);还表现为农民偏好现行政策组合,如尽管玉米缴费下降39.30%(表4),但农民福利不下降时的分配金额为8.5133元/亩(表3),这说明农民仍倾向于完全成本保险与“保险+期货”的组合。综合农民的选择偏好和参保能力,现阶段江浙皖地区小麦和水稻、新疆棉花种植户的参保能力不足且不愿用收入保险替代最低收购价、目标价格(产量)补贴和成本保险,黑龙江及内蒙古玉米有参保能力,但可能更希望维持现状。

收入保险的供给“遇冷”表现为补贴负担和盈余分配不平衡,往往是盈余部门盈余畸高,同时存在部门超支。表4中方案一的中央和地方盈余比率显示,按照方案一推广收入保险,中央财政在多数作物有较大盈余(皖水稻—56.93%、浙水稻—63.19%、苏小麦—40.95%、皖小麦—34.99%、新棉花—52.91%),地方财政则多数出现超支(水稻6.36%、小麦0.53%、棉花254.49%)。玉米是中央略有超支(2.69%),地方有较大盈余(—46.58%)。除玉米外,地方政府推广积极性较低。

政策调整使盈余在农民和各级财政间重新分配,增加了收入保险推广积极性,有利于政策调整后新制度的常态化运行。首先,收入保险缴费率下降了,又能获得额外农业补贴,农民参保能力和偏好增加,受益最大。例如,方案二中稻农和棉农免缴收入保险费又获得额外的农业补贴,小麦和玉米收入保险自缴率降至2.84%和12.26%。这些农民认为通过收入保险保障收益至少与原来一样好。方案三中农民均免缴保费并获得额外补贴,使农民认为收入保险更好。其次,原来的超盈部门盈余会减少,例如,方案一中

① 结合表3与附录IV的政策成本估计结果。

② 参见黑财指(经)[2024]373号。

稻、麦、棉中央盈余比率在-34.99%到-63.19%，方案二中变为-9.93%到-19.61%，方案三中进一步变为-0.94%到-3.85%；但平衡后各级财政也不再会有预算超支。

具体而言，水稻、小麦和棉花是通过中央财政提高收入保险保费补贴率并承担增加的农业补贴，地方降低保费补贴率实现政策调整。玉米则相反，通过地方提高收入保险保费补贴率并承担增加的农业补贴、中央降低补贴率而实现。

五、政策含义与研究展望

本文结论对于推广收入保险完善农民收益保障机制有如下政策启示：

第一，政府应重新采用整县推进的方式推广收入保险。对于三大主粮及新疆棉花，政府在贯彻中央扩大种植收入保险政策实施范围的战略方针时，要避免将收入保险作为备选方案。如在水稻和小麦主产区，逐步调低或放开最低价收购，替代以完全的市场化收购，同时暂停成本保险，并以收入保险+农业补贴的政策组合保障农民收益。

第二，政府应配套保费分担和盈余分配调整方案，兼顾中央支持、地方落实和农民拥护。提高需求，要增加农民转移支付，保障农民利益不受损害。提高供给应避免资源分配不均，注意降低地方执行难度，适当调低财政超支地区的补贴比例，确保中央补贴资金及时到位。对于水稻、小麦、棉花等原中央支持力度较大作物，避免产生保费负担的“隐形”转嫁。政府还要灵活平衡农民福利改善与节约补贴预算两大政策目标并相机抉择。具体可试行“一地一品一方案”，调整保费分担结构和农业补贴数额。

第三，政府应推动农业保险与价格政策、农业补贴之间的制度衔接。政策调整涉及多个变量联动，如收入保险补贴率、农业补贴数额和预设保护价等，政府应立足于农民收益保障这一整体目标，加强各项制度统筹规划，设立专门机构协调改革。

第四，政府应注重政策之间的协同作用，在政策调整后加快最低收购价改革，与收入保险协调发展。政策调整并不意味着价格政策完全退出农民收益保障机制，而是要让收入保险代替最低收购价、目标价格补贴补偿常规降价损失，发挥降低收益波动和政策成本两大优势。后者则继续发挥政策“托底”功能，并抑制道德风险。这种协同作用主要来自以下潜在的互补关系：一方面，最低收购价存在保障不稳定、难以预期，易引发“托市”且不符合WTO贸易规则等局限，而“托底”价格改革往往又受制于要保障农民收益的首要目标。政策调整后收入保险可提供稳定易预期的保障，最低收购价可以加快转变为“托底”价格。另一方面，由于收入保险的赔偿金额是固定值，易催生道德风险。赋予农民选择获得收入保险赔偿或按“托底”价格出售粮食的权利，可有效抑制道德风险。因为如果产量很高，按“托底”价格出售粮食的收益仍可能超过从收入保险获赔后的收益。

受限于研究核心主题与篇幅限制，本文并未将上述政策协同作用纳入分析框架。未来研究可重点关注保护价与保险金额的联合设定，以及两种政策的互补作用，就农民对二者的响应机制开展更广泛和深入的讨论。

参 考 文 献

- [1] 晁娜娜、杨沛华、罗少凡,“基于 Copula 模型的棉花收入保险费率测算研究”,《统计研究》,2017 年第 8 期,第 92—99 页。
- [2] Gallenstein, R. A., and J. P. Dougherty, “Can Revenue Index Insurance Outperform Yield Index Insurance?”, *American Journal of Agricultural Economics*, 2024, 106(5), 1648-1683.
- [3] 高鸣、魏佳朔,“收入性补贴与粮食全要素生产率增长”,《经济研究》,2022 年第 12 期,第 143—161 页。
- [4] 高鸣、姚志,“保障种粮农民收益:理论逻辑、关键问题与机制设计”,《管理世界》,2022 年第 11 期,第 86—102 页。
- [5] Goodwin, B. K., and A. Hungerford, “Copula-Based Models of Systemic Risk in US Agriculture: Implications for Crop Insurance and Reinsurance Contracts”, *American Journal of Agricultural Economics*, 2015, 97(3), 879-896.
- [6] Jin, J., R. He, H. Gong, X. Xu, and C. He, “Farmers’ Risk Preferences in Rural China: Measurements and Determinants”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2017, 14(7), 713.
- [7] Khamnei, H. J., S. Nikannia, M. Fathi, and S. Ghorbani, “Modeling Income Distribution: An Econophysics Approach”, *Mathematical Biosciences and Engineering*, 2023, 20(7), 13171-13181.
- [8] 李实、朱梦冰,“推进收入分配制度改革 促进共同富裕实现”,《管理世界》,2022 年第 1 期,第 52—61+76+62 页。
- [9] Mas-Colell, A., M. D. Whinston, and J. R. Green, *Microeconomic Theory*. New York: Oxford University Press, 1995.
- [10] 倪国华、郑风田,“中国应如何量化选择粮食政策工具? ——基于社会总福利最优的决策参数模拟研究”,《经济研究》,2019 年第 9 期,第 141—154 页。
- [11] 欧阳葵、王国成,“社会福利函数的存在性与唯一性——兼论其在收入分配中的应用”,《数量经济技术经济研究》,2013 年第 2 期,第 65—81 页。
- [12] Pareto, V., *Manuale di Economia Politica*. Milan: Societa Editrice Libreria, 1906.
- [13] 尚燕、熊涛、李崇光,“风险感知、风险态度与农户风险管理工具采纳意愿——以农业保险和‘保险十期货’为例”,《中国农村观察》,2020 年第 5 期,第 52—72 页。
- [14] Sklar, M., “Fonctions de Répartition à N Dimensions et Leurs Marges”, *Annales de l’ISUP*, 1959, 8(3), 229-231.
- [15] 孙钰祥、虞幸然、粟芳,“基于风险在时间和空间上二维估计的农作物保险定价研究”,《保险研究》,2025 年第 4 期,第 43—59 页。
- [16] 虞国柱、朱俊生,“论收入保险对完善农产品价格形成机制改革的重要性”,《保险研究》,2016 年第 6 期,第 3—11 页。
- [17] 王克、吉利,“我国农业保险的发展与演变——产品形态的视角”,《保险研究》,2023 年第 5 期,第 9—19 页。
- [18] 王雍君、颜霄、刘幸幸,“预算筹划视角的农业政策制定方式改革:核心命题与议程建构”,《中国农村经济》,2024 年第 4 期,第 2—19 页。
- [19] 魏后凯、钟甫宁、李实、黄益平、杜志雄,“坚持不懈抓好‘三农’工作,形成城乡融合发展新格局——权威专家研究阐释 2023 年中央经济工作会议和中央农村工作会议精神”,《中国农村经济》,2024 年第 1 期,第 1—20 页。
- [20] Weiß, G., “Copula Parameter Estimation by Maximum-Likelihood and Minimum-Distance Estimators: A Simulation Study”, *Computational Statistics*, 2011, 26(1), 31-54.
- [21] 谢家平、刘丹,“‘农业社会企业+农户’模式下政府补贴方式选择:目标价格相对于面积补贴”,《管理工程学报》,2023 年第 1 期,第 89—97 页。
- [22] 许庆、杨青、章元,“农业补贴改革对粮食适度规模经营的影响”,《经济研究》,2021 年第 8 期,第 192—208 页。
- [23] 张锦华、徐雯,“完全成本保险试点能激励粮食产出吗?”,《中国农村经济》,2023 年第 11 期,第 58—81 页。

Research on the Challenge and Optimization of Farmers' Income Security Mechanism: Based on Policy Adjustments of Planting Revenue Insurance

SUN Yuxiang SU Fang*

(Shanghai University of Finance and Economics)

Abstract: Planting revenue insurance is a key focus of improving the income protection mechanism for farmers, yet it faces the challenge of low supply and demand in China. This study analyzes the causes and proposes policy adjustments to enhance efficiency in securing farmers' incomes. Findings indicate that such adjustments can generate surpluses while maintaining farmers' welfare, achieving Pareto improvements. The study also suggests a framework for fiscal subsidy sharing and surplus allocation during implementation. It emphasizes the need for government coordination and adaptive decision-making, considering revenue insurance subsidy rates, agricultural subsidies, and price supports to maximize policy synergy.

Keywords: farmers' income security; planting revenue insurance; social Pareto improvement

JEL Classification: G22, Q14, Q18

* Corresponding Author: SU Fang, Shanghai University of Finance and Economics, Yangpu District, Shanghai 200433, China; Tel: 86-13816753067; E-mail: sofiasu@mail.shufe.edu.cn.