农地撂荒如何影响粮食安全？

——基于边际变化及时空反馈的考察

洪炜杰[a,b]，胡新艳[a,b]

（华南农业大学 a. 经济管理学院；b. 农业农村政策与改革创新实验室，广东 广州 510642）

摘　要： 农地撂荒是否会对粮食安全构成威胁，不仅取决于农地撂荒是否直接导致粮食减产，还需考量粮食市场的调节功能能否得以有效发挥。文章通过整合卫星遥感数据和县域统计年鉴数据，构建广东省 2000—2020 年县域面板数据，并利用双向固定效应模型，探究农地撂荒如何影响以粮食产量为衡量指标的粮食安全问题。研究发现：（1）农地撂荒对粮食产量存在显著的负向影响，农地撂荒比例每增加 1%，粮食产量平均约减少 0.756%；而且，农地撂荒对粮食安全威胁的影响具有边际递增趋势，相比于撂荒比例小于 10% 的区县，撂荒比例为 20% ~30% 以及超过 30% 的区县在粮食产量上分别显著减少 11.5% 和 17.4%。（2）农地撂荒对粮食生产不存在空间上的补充效应，相反存在传染效应，即同市其他区县农地撂荒情况的加剧既不能缓解本地农地撂荒的情况，也无法促使本地粮食供给增加，从而加剧了对粮食安全的威胁。（3）从时间动态特征看，农地撂荒并不会因前期粮食产量及其波动情况而得以缓解，即粮食减产并不能反过来抑制农地撂荒行为。综上，农地撂荒对粮食产量安全存在威胁，仅通过市场自我调节难以有效遏制其引发的粮食安全风险。

关键词： 农地撂荒；粮食安全；市场功能；粮食主销区

中图分类号： F321.1；F326.11　　**文献标识码：** A　　**文章编号：** 1672－0202（2025）05－0061－12

一、引言

作为人地关系紧张的人口大国，粮食安全关乎每个中国人的吃饭问题，必须始终把粮食安全放在高度优先的政治议程上。从粮食的可获得性角度看，粮食安全包括储备安全、流通安全等多个维度，不过，其最根本的底层要义依旧在于获得充足的粮食产量。因此，如何保证基本的粮食产量始终是粮食安全研究领域的核心议题。当前，随着中国工业化的快速推进，一系列农业生产要素发生结构性变化。其中，一个不可忽视的现象是农村耕地利用效率的下降，尤其是农地的撂荒问题[1]。甘犁等[2]利用家庭金融追踪数据分析发现，2011 年和 2013 年全国范围内分别有 13.5% 和 15% 的农地处于撂荒状态。Zhu 等[3]通过分析多个全球性和全国性卫星数据库自 2000 年以来的时间序列数据，发现在中国所有农业区域中，约有 60% 的地区农地撂荒呈现上升趋势，其中包括华北平原、长江中下游等部分重要粮食主产区。而相对于粮食主产区，城市化程度更高的粮食主

收稿日期： 2025－03－17　　**DOI：** 10.7671/j.issn.1672－0202.2025.05.005

基金项目： 国家自然科学基金青年项目（72203064）；广州市社科规划课题（2025GZQN18）；广东人文社科重点实验室“农业农村政策与改革创新实验室”重点项目（GD24TWCXGC08）；广州市基础与应用基础研究项目（2025A04J4603）

作者简介： 洪炜杰（1991—），男，广东汕头人，华南农业大学经济管理学院副教授，主要研究方向为土地经济学与农业经济学。E-mail：823954966@qq.com

通讯作者： 胡新艳（1972—），女，湖南长沙人，华南农业大学经济管理学院教授，主要研究方向为土地经济学与农业经济学。E-mail：huxyan@scau.edu.cn

销区,农地撂荒的情况更为严重[4]。2021年农业农村部明确警示,农地撂荒导致土地资源浪费、耕地质量下降,给国家粮食安全和重要农产品有效供给带来一定影响,必须予以高度重视。

已有文献对耕地数量和粮食产量之间的关系进行了讨论。部分研究认为,农地撂荒会影响粮食供给。马永欢和牛文元[5]通过系统动力学的方法,模拟粮食需求和耕地供给的关系,发现两者呈现一种紧平衡,确保有效的耕地面积和粮食耕种面积是实现粮食安全的底线之一。傅泽强等[6]基于1950—1995年耕地面积数据和粮食产量数据,发现耕地数量变化率和粮食产出变化率的相关性存在阶段性特征。在1960年之前,大部分年份的耕地数量与粮食数量的变化基本上是一致的,耕地数量是粮食生产的硬约束。而1960年之后,耕地数量和粮食数量的变化并不同步,在耕地数量下降的大多数年份,粮食数量反而在增加。聂英[7]利用1950—2011年的数据再次得出了与傅泽强等[6]相类似的研究结论。此外,他还发现,尽管耕地数量和粮食数量的变化趋势有时并不一致,但是在粮食产量大幅度提高的年份,耕地数量变化率一般不会有太大的波动,而在耕地数量大幅度下降的年份,粮食产量通常也会大幅度下降。该发现进一步强化了耕地是粮食安全的重要约束这一认识。

也有学者认为,农地撂荒本身并不必然构成对粮食安全的威胁,那种认为农地撂荒必然会影响粮食安全的观点,是一种基于农地撂荒会导致耕地投入减少,而耕地投入减少必然会造成粮食播种面积下降的直观认识[7]。罗拥华[8]则指出,农地撂荒并不意味着耕种面积的减少,而是部分耕地的暂时性休眠,一旦粮食供给减少,通过采取适当的刺激政策与措施,这些撂荒耕地能够迅速地恢复生产。因此,从长远看,农地撂荒究竟是否影响到粮食产出,还与其复耕的灵敏性有着密切关系。李国祥[9]分析了2006—2013年中国粮食的生产情况之后发现,中国粮食之所以能够实现多年连增,根本原因在于单产的提高而不是耕地面积的扩大。在这段时期内,耕地面积的年增长率为0.9%,而单位面积粮食产量的年均增长率是1.8%,后者是前者的两倍。因此,粮食增产更重要的是依靠种植结构的调整以及耕作技术的进步和种子品种的改良,耕地数量投入所起的作用相对有限[10]。

综观已有研究,主要存在三方面不足:第一,目前大多数文献侧重于定性探讨,相应的实证研究较为缺乏,导致难以回答"影响程度多大""呈现何种动态影响趋势"等关键问题。回答上述问题关键在于提供可靠的量化证据。第二,已有文献对农地撂荒和粮食产量之间的非线性关系关注不足。从逻辑上讲,撂荒农地通常始于劣等土地[11-12],这类土地多是在生产力低下时期开垦出来,其土壤肥力、灌溉条件等普遍较差[13-14],难以达到种植粮食的标准。因此,即便这些土地被撂荒,对于粮食产量也不会产生太大的负面影响。然而,随着撂荒的加剧,质量较好的耕地也逐渐出现撂荒,这无疑会对粮食安全构成威胁。第三,对粮食系统韧性的考量缺乏关注。粮食安全不仅关乎产量水平,还取决于粮食生产的韧性,即当粮食减少时,能否通过市场机制有效激励撂荒地复耕,从而弥补粮食缺口。鉴于此,本文利用粮食主销区广东省2000—2020年县域尺度的农地撂荒卫星遥感数据与县域统计年鉴数据,从定量的角度讨论农地撂荒和粮食之间的关系,并进一步从递增效应、空间反馈效应和时间反馈效应等多维度讨论农地撂荒对粮食安全的影响,旨在回答"农地撂荒对粮食安全的威胁能否通过市场功能得以缓解"这一核心问题,以期为中国粮食安全政策的制定提供重要的决策参考。

二、理论分析与研究假说

(一)农地撂荒行为的决策逻辑及其对粮食产量的影响

一国或地区的粮食主要依赖两个来源:国内生产和国际贸易。鉴于国际贸易易受到不稳定的国际局势影响[15],保障粮食安全最基本的要求在于提升粮食自给率,根本途径在于增加国内粮食产量。作为基础农产品,劳动力和耕地是粮食生产两大基本投入要素。相较于劳动力可通过资本

要素进行替代,耕地的可替代性则极低,尤其是在农村劳动力大量流失的背景下,耕地投入数量对于粮食产出至关重要。因此,粮食生产本质上为一种资源约束型生产,其核心约束是耕地。保障粮食产出的底线在于维持耕地的数量和质量。聂英[7]强调耕地是粮食生产最基本的资源基础,其他生产要素均以耕地为载体和作用对象,粮食安全的核心实质是耕地安全。不过,农地撂荒对粮食安全的具体影响,还与农户的农地撂荒决策逻辑密切相关。

在家庭联产承包责任制的框架下,中国农村集体遵循“肥瘦相间、远近搭配”的原则将农地承包给农户。这种基于均分原则的分配方式虽兼顾了公平,但导致了农户家庭内部不同地块的肥力存在不同。此外,在农业作为家庭主要的收入来源且生产力相对落后的时期,通过开垦获得更多耕地是提高农业产出的一种重要手段。然而,这类耕地往往土壤贫瘠,灌溉条件差[12],其自然禀赋本就不适合种植粮食[13]。因此,农户家庭内部不同地块的生产力存在显著差异,其对粮食产量的贡献度也不尽相同。换句话说,对于不同地块,生产同等数量的粮食,投入的成本存在差异;或投入相同成本,所获得的收益是不同的[16]。

随着城乡要素流动的加速,农业生产成本持续攀升。基于经济理性考量,农民会优先撂荒边际收益低或者耕种成本高的劣等地块,之后才可能撂荒中等或者优等耕地。相应地,粮食产量的变化也随着撂荒耕地质量差异呈现不同变化。由于劣等地耕种成本高而收益低,其撂荒对于粮食产量的影响甚微,甚至可忽略不计。相反,放弃劣等地反而促使农户将有限的劳动力配置到更优质的耕地上,优质耕地上单位产量的提升能够在一定程度上弥补弃耕劣等地所导致的产量损失[16]。因此,基于耕地撂荒的有序性,在耕地撂荒初期,撂荒耕地集中于劣等地时,其对粮食产量的抑制效应是相对有限的。然而,随着农地撂荒从劣等地向优质地块蔓延,粮食减产效应将日益凸显,对粮食产量的负面影响亦持续加剧。本文研究样本显示,部分地区的农地撂荒比例已经超过 30%,优质土地已出现撂荒现象,这无疑对粮食安全造成威胁。基于上述分析,本文提出两个研究假说:

H1:农地撂荒总体上会降低粮食产量。

H2:农地撂荒对粮食产量的负向影响随着农地撂荒程度的加剧而不断强化。

(二)农地撂荒对粮食安全的时空反馈机制

粮食安全不仅关乎产量安全,也取决于粮食生产系统的韧性,即粮食减产后的恢复能力,这高度依赖于粮食市场的调节效能。市场调节功能主要体现在时空两个维度:

其一,空间反馈效应。从市场联动机制来看,依据微观经济理论,在无贸易壁垒的条件下,区域粮食市场存在相互联动关系。具体而言,当某一地区出现粮食短缺时,会直接推升当地粮食价格。在理想的市场调节状态下,这一价格信号会促使其他地区增加粮食供给以填补该地区的粮食缺口。由此当外部区域因农地撂荒加剧导致粮食市场供给减少时,本地农业经营主体可能会响应市场价格信号,通过复耕撂荒地来增加粮食供给。不过,这一调节机制存在现实局限。在统一的全国粮食供给大市场背景下,单一区域的粮食产量占比有限,尤其是粮食主销区,其短期内的产量波动难以对整体市场价格产生显著影响,这使得价格信号对本地复耕撂荒地的激励作用被削弱。在这种情况下,空间反馈效应难以发挥作用。相反,其他区域的农地撂荒现象可能释放监管力度降低的信号,从而产生传染效应。实际上,除市场因素外,抑制农地撂荒还与地方监管力度密切相关。1998 年《中华人民共和国土地管理法》明确规定“禁止任何单位和个人闲置、荒芜耕地”,2019 年的修正版本延续了这一条款。因此,区域农地撂荒的程度,在一定意义上可视为该地农地撂荒监管强度的直观表征。在这种情况下,当观察到其他地方出现农地撂荒,特别是同一区域内的农地撂荒,农户则有可能识别出监管强度信号而同样选择撂荒耕地,从而使得农地撂荒可能表现出传染效应。

其二,时间的反馈效应。同理,当粮食减产时,如果市场调节功能完善,粮食价格上涨信号能够诱导农业经营主体迅速复耕撂荒耕地,从而保障粮食产量在短期内恢复。因此,如果粮食市场调节功能有效,农地撂荒对于粮食安全的冲击将是暂时的,因为长期内,经营主体总是会在价格激

励下增加粮食供给;反之,若市场失灵,农地撂荒对于粮食安全的威胁则是长期的。理论上,粮食产量减少导致粮价上升,能刺激复耕。但是,市场的有效性还受制于两个关键因素。第一,机会成本比较:粮价上涨带来的务农收益增加,是否高于劳动力的非农报酬?第二,劳动力市场弹性:已转移至非农领域的农村劳动力,是否具有务农能力,并能够迅速回流?这取决于农村劳动力市场的灵活性。数据印证了调节困境。《全国农产品成本收益资料汇编》的数据显示:2000—2020年,广东省早籼稻的平均净收益为5.59元/百斤,且自2013年起,持续亏损;晚籼稻的平均净收益也仅为15.08元/百斤,粮食经营的收益普遍较低,远低于劳动力外出务工收入。因此,即使是粮食总产量波动引致粮价上涨,也难以有效激励农民复耕撂荒地,缓解撂荒问题。这意味着,在现阶段粮食种植的比较收益过低的现实背景下,单纯依靠市场机制调节撂荒问题,难以保证粮食安全。

H3:农地撂荒存在传染效应,即其他区域的农地撂荒会加剧本地的农地撂荒,并降低粮食产量。

H4:粮食产量波动难以激励农民复耕,即仅依靠市场机制,前期的粮食产量变化对后期的农地撂荒不能产生抑制作用。

三、数据来源、变量选取与模型设定

(一)数据来源

粮食主销区粮食自给率偏低是中国粮食安全保障的主要短板。在粮食主产区已出现农地撂荒的背景下,主销区农地撂荒加剧无疑会进一步加大国内粮食自给压力。因此,本文以粮食主销区的典型代表——广东省作为研究对象,整合多源数据库构建分析数据集。社会经济数据包括来自《中国县域统计年鉴》中的粮食产量、工业化水平、县区生产总值、一般公共预算收入等数据;降雨和气温原始数据来源于美国国家海洋和大气管理局(NOAA)下设的国家环境信息中心(NCEI);各区县(市)的耕地面积和农地撂荒面积数据来自Su等[4]的研究。该研究利用30米分辨率的Landsat系列遥感数据,基于归一化植被指数(NDVI)和归一化土壤指数(NDSI)剖析不同土地覆被(闲置耕地、耕作耕地、水域、建设用地及裸地等其他类型)的物候及植被覆盖/变化特征,利用随机森林算法对广东省过去30年的土地覆被进行分类。为了避免休耕行为对结论的影响,结合广东省人多地少的耕地现状,将连续闲置2年以上的耕地定义为撂荒耕地,进一步提出一种基于土地覆被时间序列数据的撂荒耕地识别算法,完成广东省2000—2020年的撂荒耕地制图。在时序算法中,年度土地覆被图中的一些由数据异常、不合常理的土地覆被变化等情况引起的错误分类会被校正。在第一步中,以4年的滑动窗口分别校正各个地类的异常突变情况;同时,考虑到年内植被覆盖较为稳定的林地,可能会因为砍伐/台风灾害、重栽等出现年内植被变化大而被误识别为闲置耕地的情况,时序算法中将这类情况校正为林地。最后,通过分层随机抽样结合实地调查数据进行验证,发现经过该方法得出的撂荒耕地识别结果,总体正确率达到92%~95%。基于上述处理得到的年度土地覆被数据,以广东省县域为单元,计算耕地总面积、农地撂荒面积以及农地撂荒比例。

通过上述匹配方式,最终获得广东省75个县域2000—2020年共21年的面板数据。在删除关键变量缺失的样本后,得到有效样本数据1559个。由于部分变量缺失问题,各个模型的样本量略有不同。

(二)变量选取

被解释变量。粮食安全的底层要义在于获得足够的粮食产量。借鉴洪炜杰[17]的研究,本文以各县各年的粮食产量进行衡量。

核心解释变量。本文的核心解释变量是农地撂荒比例,利用各县各年农地撂荒面积占耕地总面积的比例进行测度。

控制变量。(1)规模以上企业数。旨在从源头上控制研究结果所受到的劳动力非农转移因素

干扰。原因在于农地撂荒可能来自于劳动力非农转移的影响,但劳动力非农转移归根结底源于工业化和城镇化的推进。(2)耕地面积。旨在一方面控制各地的耕地禀赋,另一方面保证在控制耕地面积不变的情况下,分析不同撂荒情况如何影响粮食产量。(3)城市年降雨量和城市年平均气温。农地撂荒和粮食生产可能还受到天气情况的影响。(4)一般公共预算财政收入和县域地区生产总值。各地对于粮食种植的财政激励可能会影响农地撂荒行为,而财政激励与财政约束以及当地的经济发展水平密切相关,因此在模型中控制各地的财政收入以及地区生产总值。本文还在模型中控制地区个体效应和时间固定效应,前者用于控制各县不随时间变化的因素,如种植偏好、文化、地形、地理位置等,后者用于控制各县受到的共同冲击,如各类农业政策变量,同时也可用于控制全省(全国)范围内的工业化和城镇化发展,以及时间趋势的影响。各变量的基本情况如表 1 所示。

表 1　变量的描述性统计

变量	定义/单位	均值	标准差
粮食产量	各县粮食总产量(万吨)	16.62	10.03
农地撂荒比例	撂荒地面积/耕地总面积	0.15	0.09
规模以上企业数	各县规模以上工业企业数量(个)	192.69	352.00
耕地面积	各县耕地面积(万公顷)	3.27	2.69
城市年降雨量	所在城市年降雨量(毫米)	1692.02	285.62
城市年平均温度	所在城市全年平均每日温度(℃)	21.09	0.81
一般公共预算财政收入	各县一般公共预算收入(亿元)	10.39	23.51
县域地区生产总值	各个县域地区生产总值(亿元)	189.14	324.16

(三)模型设定

1. 农地撂荒对粮食产量的线性影响

对农地撂荒和粮食产量之间的关系进行因果推断,关键在于解决内生性问题的影响。由于耕地的自然禀赋和人文环境不同,即各区县由于自然环境和禀赋的不同导致耕地利用情况和粮食生产情况出现不同,这使得不同地方农地撂荒和粮食产量之间的关系不具有可比性。本文通过控制双向固定效应缓解可能存在的内生性问题,具体模型如(1):

$$\ln(grain_{it}) = a_0 + \theta abandon_{it} + X'_{it}\beta + \eta_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,i 指第 i 个区县,t 是第 t 年,$grain_{it}$是各县各年的粮食总产量,$abandon_{it}$是各县各年的农地撂荒比例,X_{it}是随时间和县域变化的控制变量,η_i 是各县的个体异质性(个体固定效应),λ_t 是时间固定效应,ε_{it}是随机扰动项。

2. 农地撂荒对粮食减产的递增效应

如上文所讨论,不同农地撂荒程度对于粮食产量的影响是不同的,由于理性的经营主体首先撂荒质量较差的耕地,再撂荒质量较好的耕地,因此,农地撂荒对于粮食产量的减产效应是递增的。为了检验该关系,本文使用如下模型进行检验:

$$\ln(grain_{it}) = a_0 + \theta_1 ab_dummy1_{it} + \theta_2 ab_dummy2_{it} + X'_{it}\beta + \eta_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中,$\theta_1 ab_dummy1_{it}$和 $\theta_2 ab_dummy2_{it}$代表农地撂荒程度的虚拟变量。当农地撂荒比例为 10% ~20% ,则对 $\theta_1 ab_dummy1_{it}$赋值为 1,否则赋值为 0;农地撂荒比例大于 20% ,则对 $\theta_2 ab_dummy2_{it}$赋值为 1,否则赋值为 0。

3. 粮食减产的空间反馈效应

为了分析农地撂荒的外溢效应,即当其他地方的农地撂荒程度加剧,粮食产量减少会不会诱

导本地生产更多的粮食,从而降低本区县农地撂荒的水平。借鉴 Maheshri 和 Mastrobuoni 研究警察数量外溢效应的模型[18],本文设置如下模型:

$$\ln(grain_{ijt}) = a_0 + \theta abandon_{ijt} + \rho Averabandon_{-ijt} + X'_{it}\beta + \eta_{ij} + \lambda_t + \varepsilon_{2ijt} \quad (3)$$

其中,j 是指第 j 个城市,$Averabandon_{-ijt}$ 是城市 j 除了区县 i 以外其他区县平均的农地撂荒情况。如果其他地方的农地撂荒情况能够通过市场的调节功能诱导本地增加粮食供给,从而减少农地撂荒,则 ρ 的估计量显著为正;如果 ρ 不显著,或者显著为负,则说明其他地方的农地撂荒情况并不能诱导本地减少农地撂荒。

4. 粮食波动的时间反馈效应

如果市场的调节功能能够发挥作用,则农地撂荒导致的粮食减少可能会诱导农业经营主体复耕部分耕地,从而缓解下一期的农地撂荒情况,即粮食波动是存在反馈效应的。本文对该问题进行初步实证,主要使用的模型如下:

$$abandon_{it} = \gamma_1 + \rho_1 \ln(grain_{it-1}) + \vartheta_1 abandon_{it-1} + X'_{it-1}\varphi_1 + \eta_i + \lambda_t + \varepsilon_{2it} \quad (4)$$

各个符号的含义和(1)相同。模型中控制了各个变量的滞后项,以避免遗漏重要变量的影响。进一步,为了分析粮食产量的波动是否会影响农地撂荒比例的变化,设置模型(5):

$$D.abandon_{it} = \gamma_2 + \rho_2 D.\ln(grain_{it-1}) + \vartheta_2 D.abandon_{it-1} + D.X'_{it-1}\varphi_2 + \lambda_t + \varepsilon_{3it} \quad (5)$$

模型(5)中各个变量含义和模型(4)相同,符号 $D.$ 代表一阶差分。本文利用变量的一阶差分代表粮食以及农地撂荒短时间内的波动,进而分析粮食产量的波动是否会影响到下一期农地撂荒的变化情况。

(四)广东省农地撂荒的基本情况

为了初步了解广东省农地撂荒的基本情况,利用广东省 2000—2020 年的数据描绘图 1。图 1 显示,2000 年以来,广东省一直存在不同程度的农地撂荒现象,且随着时间的推进,农地撂荒比例总体上呈现上升的趋势,并在 2017 年达到了峰值。而 2017 年之后,农地撂荒比例有所下降,尤其是 2020 年,农地撂荒比例相对于 2019 年下降幅度超过 4 个百分点。从撂荒面积的角度看,同样存在类似的规律。可见,随着广东省城镇化的推进,作为粮食主销省,广东省的农地撂荒问题十分突出,尽管撂荒程度在 2019 年之后得到一定的缓解,但形势依然严峻,仍需予以高度重视。

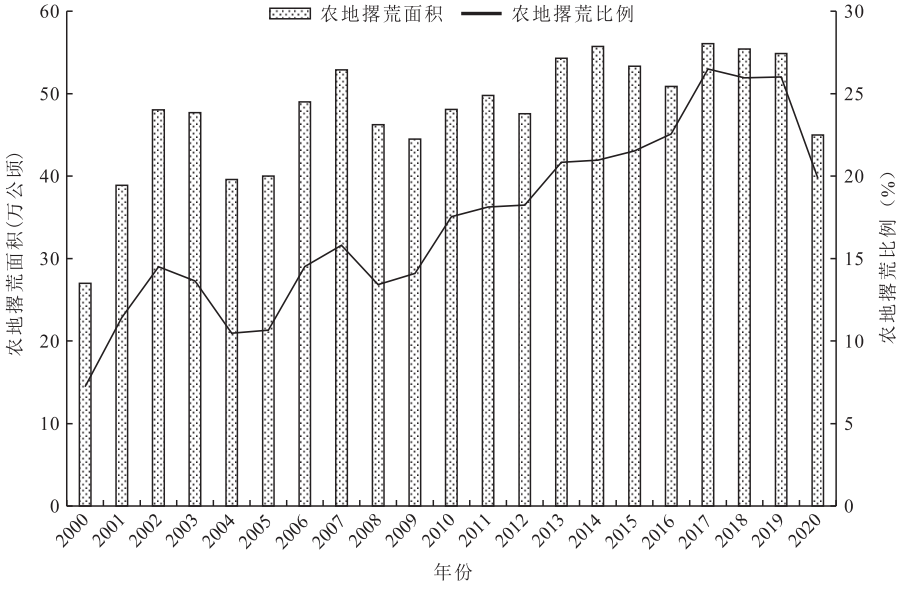


图 1 广东省农地撂荒情况(2000—2020 年)

为了考察农地撂荒与粮食产量之间的关系如何随着时间的推进而变化,图 2 描绘了 2000 年、2005 年、2010 年、2015 年和 2020 年广东省农地撂荒比例、粮食播种面积和粮食产量的基本情况。从图 2 不难看出,农地撂荒比例与粮食播种面积以及粮食产量之间呈现反向关系,表明农地撂荒加剧的同时,粮食播种面积也在减少,粮食产量也随之减少。这意味着,可能撂荒的耕地不仅仅是劣等耕地,部分耕作条件好、适合种粮的耕地同样可能被撂荒,从而对粮食安全造成一定的威胁。考虑到该结论并不能有效地排除其他变量的影响,下面将结合更加严谨的回归模型进行回归分析,并对农地撂荒对粮食减产的边际递增效应以及两者之间的时空反馈效应进行讨论。

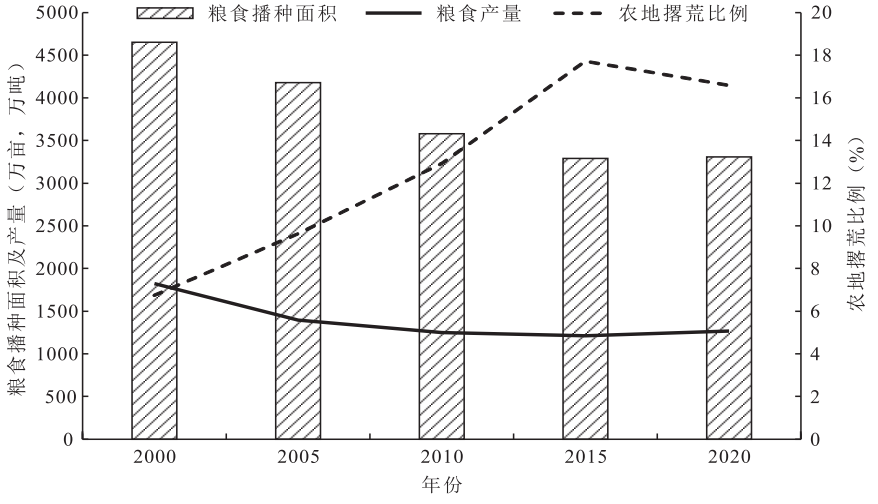


图 2　农地撂荒比例、粮食播种面积和粮食产量

四、实证结果及分析

(一)农地撂荒对粮食产量的线性影响:基准回归

表 2 汇报了农地撂荒对粮食产量影响的回归结果。其中,模型 1 -1 的被解释变量设定为粮食总产量,其他模型的被解释变量则采用粮食总产量的对数形式。模型 1 -1 和模型 1 -2 是简单的线性回归,目的在于分析农地撂荒与粮食总产量之间的关系。可以发现,农地撂荒与粮食产量之间呈现正相关关系,这可能是源于农地撂荒现象往往出现在粮食产量较高的地区。模型 1 -3 在模型 1 -2 的基础上控制区县固定效应,可以发现,耕地撂荒比例的系数从正转为负,且在 1% 的水平上显著,说明在剔除耕地禀赋差异、工业化水平差异以及区县异质性之后,农地撂荒对粮食安全存在负面影响,即农地撂荒越严重,粮食产量越少。

模型 1 -4 在模型 1 -3 的基础上进一步控制了时间固定效应,结果发现,撂荒比例的系数变为 -0.641。这表明,在控制了共同的外生冲击以及时间趋势之后,农地撂荒对于粮食产量依旧具有显著的负向影响。考虑到本文运用面板模型进行分析,且各区县在不同时期之间存在自相关性,为保证分析结果的准确性,模型 1 -5 的标准误在县域层面进行了聚类调整。经过对标准误的聚类处理后,撂荒比例的系数依旧在 10% 的水平上显著。具体而言,农地撂荒比例每增加 1 个百分点,粮食产量平均减少 0.641%,农地撂荒对粮食产量产生了负面冲击。模型 1 -6 则是在模型 1 -5 的基础上进一步控制天气状况和经济状况,估计结果显示,撂荒比例的系数为 -0.756,且在 1% 的水平上显著,即农地撂荒每增加 1%,粮食产量减少 0.756%,农地撂荒对于粮食产量具有显著的负向影响。以上表明,尽管粮食产量取决于耕地、劳动力和资本等各类要素的投入,但耕地在

粮食生产中具有不可替代的作用,尤其在农村劳动力迅速流失的情况下,耕地的利用情况对于粮食生产更是至关重要。由此,假说 H1 得到验证。

表2 农地撂荒和粮食产量的回归结果

变量	粮食产量	粮食产量(对数)				
	模型1-1	模型1-2	模型1-3	模型1-4	模型1-5	模型1-6
农地撂荒比例	91154***(29734)	0.717**(0.299)	-1.605***(0.211)	-0.641***(0.228)	-0.641*(0.351)	-0.756***(0.286)
耕地面积(对数)			-0.0144(0.048)	-0.242***(0.055)	-0.242(0.189)	-0.228(0.155)
规模以上企业数(对数)			-0.188***(0.019)	-0.079***(0.021)	-0.079**(0.034)	-0.059*(0.031)
城市年降雨量(对数)						-0.006(0.064)
城市年平均温度(对数)						3.861**(1.929)
一般公共预算财政收入(对数)						-0.040(0.045)
县域地区生产总值(对数)						-0.100(0.088)
地区固定效应	否	否	是	是	是	是
时间固定效应	否	否	否	是	是	是
观测值	1559	1559	1552	1552	1552	1391
R^2	0.006	0.004	0.923	0.935	0.935	0.941

注:***、**、*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著;模型1-1至模型1-4括号内为标准误,模型1-5和模型1-6括号内为在区县层面的聚类标准误;截距项不报告。下同。

(二)农地撂荒对粮食产量的影响:边际变化及其时空反馈

1. 粮食减产的递增效应

农户进行农地撂荒通常都是从耕作条件较差的耕地开始,进而才蔓延到其他地方。这意味着,随着撂荒程度的提升,其对粮食安全的威胁可能是递增的。为了验证该逻辑,本文根据农地撂荒情况设置两个虚拟变量:撂荒比例在10%~20%的地区和农地撂荒比例超过20%的地区,并以撂荒比例小于10%的地区为基准组。回归结果如表3模型2-1所示。农地撂荒比例处于10%~20%的区县与撂荒比例小于10%的区县相比,前者的粮食产量有所降低,但不具有统计学意义上的显著性。随着农地撂荒程度不断加剧,当农地撂荒比例超过20%时,相较于撂荒比例小于10%的区县,粮食产量显著下降了11.2%。为了保障回归结果的稳健性,本文将撂荒比例大于20%的地区再细分为撂荒比例在20%~30%的地区以及撂荒比例大于30%的地区,并重新进行回归,结果如模型2-2所示。农地撂荒比例在10%~20%的区县,其粮食产量相较于撂荒比例小于10%

表3 不同程度农地撂荒对粮食产量的影响

变量	粮食产量(对数)	
	模型2-1	模型2-2
基准组:撂荒比例<10%		
撂荒比例:10%~20%	-0.031(0.028)	-0.035(0.028)
撂荒比例:20%~30%(>20%)	-0.112*(0.053)	-0.115*(0.058)
撂荒比例:>30%		-0.174**(0.069)
其他控制变量	是	是
地区虚拟变量	是	是
时间虚拟变量	是	是
观测值	1391	1391
R^2	0.941	0.941

的区县有所减少,但同样不具有统计上的显著性。而农地撂荒比例处于 20% ~30% 的区县,粮食产量相对显著减少了 11.5%;当区县的农地撂荒比例超过 30% 时,其粮食产量相对显著减少了 17.4%。说明随着农地撂荒的不断加剧,其对粮食安全的威胁程度不断提高,农地撂荒对粮食安全的影响存在边际递增的特点。假说 H2 得到验证。

2. 粮食减产的空间反馈效应

上文显示,农地撂荒会显著导致粮食产量减少,并且撂荒程度越严重,粮食减产幅度就越大。在此情况下,农地撂荒是否会对粮食安全构成长期威胁,关键在于市场调节功能能否有效发挥作用。具体而言,当区域内其他地方因农地撂荒致使市场粮食总供给下降时,本地农业经营主体能否减少农地撂荒行为,增加粮食供给,以弥补市场上粮食的短缺,即农地撂荒是否存在补充效应。本文结合广东省县级面板数据进行实证。表 4 中,模型 3 -1 分析同市其他区县撂荒情况对本区县粮食产量的影响。实证结果显示,同市其他区县平均撂荒比例的系数显著为负,即其他区县农地撂荒加剧并不会导致本地的粮食产出增加,相反会导致本地粮食产出的减少。模型 3 -2 分析同市其他区县的农地撂荒状况如何影响本地农地撂荒情况,结果显示,同市其他县农地撂荒系数为 0.599,在 1% 的水平上显著,即其他县农地撂荒程度的加剧会对本地农地撂荒情况产生显著的正向影响,农地撂荒存在传染效应。模型 3 -3 在模型 3 -1 的基础上,加入本地的农地撂荒比例,此时同市其他区县平均撂荒比例的系数变得不显著。因此,从模型 3 -1 到模型 3 -3 可以看出,同市其他区县的农地撂荒情况会通过传染效应加剧本区县的农地撂荒程度,导致本区县的粮食产量出现明显减少。因此,农地撂荒的补充效应在本区县并不成立,相反,农地撂荒存在传染效应。可见,当同市其他地区的农地撂荒程度加剧时,市场调节功能并不能有效引导本地农业经营主体减少农地撂荒并促使粮食增产。假说 H3 得到验证。

表 4　粮食减产的空间反馈效应检验结果

变量	粮食产量(对数)	农地撂荒比例	粮食产量(对数)
	模型 3 -1	模型 3 -2	模型 3 -3
农地撂荒比例			-0.690 * (0.350)
同市其他区县平均撂荒比例	-0.587 ** (0.238)	0.599 *** (0.058)	-0.173(0.298)
其他控制变量	是	是	是
地区虚拟变量	是	是	是
时间虚拟变量	是	是	是
观测值	1384	1384	1384
R^2	0.940	0.919	0.940

3. 粮食波动的时间反馈效应

尽管农地撂荒会对粮食产量造成负面冲击,但是,正如罗拥华[9]所指出的那样,农地撂荒并不意味着耕种面积的绝对减少,如果在粮食产量减少时,进行适当的刺激,这些撂荒的耕地可能会迅速回到生产领域。从这个角度看,农地撂荒是否会影响粮食安全还取决于另一个问题,即粮食产量的减少是否会诱导农业经营主体复耕部分土地,以扩大粮食种植面积。表 5 模型 4 -1 和模型 4 -2显示,无论是否加入农地撂荒的滞后项,粮食产量的滞后项对撂荒比例都不存在显著的影响,且系数非常小,经济意义非常有限,这说明,上一期的粮食产量并不会对本期的农地撂荒情况产生显著的影响。模型 4 -3 则是在模型 4 -2 的基础上加入粮食产量的第 2 期滞后项,结果显示,无论是第一期滞后项还是第二期滞后项,粮食产量对于农地撂荒都不存在显著影响。这表明,农地撂荒情况并不会对上两期的粮食产量情况作出反应。类似地,模型 4 -4 和模型 4 -5 也显示,无论是

否加入农地撂荒差分的滞后项,粮食产量差分的滞后项系数都非常小,且不显著。模型4-6显示,加入粮食产量差分滞后2期之后,差分的两期滞后项依旧都不显著。因此,粮食的短期波动并不能够影响到农地撂荒的变化情况,即农地撂荒并不会对粮食产量的变化作出反应。假说H4得到验证。

表5 粮食产量波动的时间反馈效应检验结果

变量	撂荒比例			撂荒比例一阶差分		
	模型4-1	模型4-2	模型4-3	模型4-4	模型4-5	模型4-6
粮食产量(对数)滞后项	-0.008(0.005)	0.001(0.002)	-0.002(0.002)			
粮食产量(对数)第2期滞后项			0.000(0.002)			
撂荒比例滞后项		0.717***(0.024)	0.711***(0.024)			
粮食产量(对数)差分滞后项				0.001(0.002)	0.000(0.002)	0.001(0.003)
粮食产量(对数)差分第2期滞项后						0.001(0.002)
撂荒比例差分滞后项					0.181***(0.028)	0.146***(0.028)
控制变量滞后项	是	是	是			
控制变量一阶差分滞后项				是	是	是
地区固定效应	是	是	是			
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	1371	1371	1293	1282	1282	1204
R^2	0.856	0.915	0.915	0.370	0.382	0.390

五、结论与讨论

农地撂荒如何影响粮食产量涉及两个核心问题:一是撂荒是否会直接导致粮食减产;二是在市场调节作用下,粮食供给的下降是否会促使农业经营主体有效复耕,以减轻耕地撂荒的程度。本文整合卫星遥感数据和县域统计年鉴数据,构建广东省2000—2020年的区县面板数据,利用双向固定效应模型对该问题进行实证研究。结果显示:(1)农地撂荒对粮食产量具有显著的负向影响,具体而言,农地撂荒比例每增加1%,粮食产量将减少0.756%。(2)从边际影响效应看,农地撂荒程度对粮食安全威胁的影响呈现递增趋势。具体而言,相对于农地撂荒比例小于10%的区县,撂荒比例为20%~30%的区县,粮食产量将减少11.5%;农地撂荒比例超过30%的区县,粮食产量减少17.4%。(3)从空间反馈效应看,同市其他区县农地撂荒情况的加剧并不能显著降低本区县农地撂荒程度,也不能诱导本区县增加粮食供给。(4)从时间反馈效应看,粮食产量及其波动并不会影响农地撂荒的变化,使撂荒现象得到遏制。

本文的研究结论表明,粮食主销区的农地撂荒从劣等耕地向优质耕地蔓延,这将对粮食生产产生实质性的减产影响;而且,由于粮食种植相对收益过低,单纯依靠市场机制难以有效激励农业经营主体复耕,政府的政策干预是必要的。重点在于:第一,强化耕地质量根基,提升务农收益。广东省山区丘陵广布,灌溉与耕作条件差是推高务农成本、压低收益、诱发农地撂荒的关键因素。因此,应该持续加大投入,重点推进丘陵山区地块平整、灌排设施配套和地力提升工程,建设“宜机化”、高产稳产的高标准农田。此举既可保障农户务农可持续经营,也为农业现代化奠定坚实基础。第二,“双轮驱动”农业规模经营,破解“无人种地”困局。面对主销区高度城镇化、劳动力深度非农转移的现实,应着力通过“双轮驱动”促进农业规模经营。一方面,鼓励耕地集中流转,完善农地流转机制与服务,引导撂荒地向新型农业经营主体集中流转,加速“小田并大田”进程,构建“撂

荒地退出—新型主体盘活—粮食产能升级”的良性循环。另一方面,鉴于耕地细碎化和高用工成本,大力发展代耕代种、统防统治、全程托管等农业社会化服务;通过专业化、规模化服务降低生产成本、提高效率,这是主销区稳定经营主体、治理撂荒的务实有效途径。第三,构建跨区域韧性供应链,超越本地自给局限。粮食主销区在积极调动本地粮食生产积极性的同时,应深度参与主产区的粮食产业链建设,涵盖生产基础、储存设施、加工区、在线营销平台和物流系统等环节,推动传统供需合作模式转向供应链合作模式,构建风险共担、利益共享的产业链共同体。这不仅有利于增强主销区自身的粮食可获得性,更能提升全国粮食供应链的整体韧性与安全水平。最后,建立撂荒监测预警平台,实施精准靶向干预。为从源头管控耕地撂荒,应构建省市级农地撂荒动态监测预警平台,精准识别高风险区域和地块。基于监测数据,对撂荒比例高且涉及优质耕地的区域,实施定向补贴、技术援助、强制复耕令等靶向政策干预,提高政策效率和资源利用率。

参考文献:

[1]李升发, 李秀彬. 耕地撂荒研究进展与展望[J]. 地理学报, 2016(3):370 – 389.

[2]甘犁, 尹志超, 谭继军. 2014 中国家庭金融调查报告[M]. 成都:西南财经大学出版社, 2015.

[3]ZHU X, XIAO G, ZHANG D, et al. Mapping abandoned farmland in China using time series MODIS NDVI[J]. Science of the total environment, 2021(2):142651.

[4]SU Y, WU S, KANG S, et al. Monitoring cropland abandonment in Southern China from 1992 to 2020 based on the combination of phenological and time-series algorithm using landsat imagery and google earth engine[J]. Remote sensing, 2023(15):669.

[5]马永欢, 牛文元. 基于粮食安全的中国粮食需求预测与耕地资源配置研究[J]. 中国软科学, 2009(3):11 – 16.

[6]傅泽强, 蔡运龙, 杨友孝, 等. 中国粮食安全与耕地资源变化的相关分析[J]. 自然资源学报, 2001(4):313 – 319.

[7]聂英. 中国粮食安全的耕地贡献分析[J]. 经济学家, 2015(1):83 – 93.

[8]罗拥华. 耕地抛荒必然危及国家粮食安全吗[J]. 现代经济探讨, 2012(10):64 – 69.

[9]李国祥. 2020 年中国粮食生产能力及其国家粮食安全保障程度分析[J]. 中国农村经济, 2014(5):4 – 12.

[10]谢培秀. 中国的粮食安全与农业可持续发展[J]. 中国软科学, 2000(2):12 – 17.

[11]李秀彬, 赵宇鸾. 森林转型、农地边际化与生态恢复[J]. 中国人口·资源与环境, 2011(10):91 – 95.

[12]ZHANG Y, LI X, SONG W, et al. Land abandonment under rural restructuring in China explained from a cost-benefit perspective[J]. Journal of rural studies, 2016(B):524 – 532.

[13]ZHANG Y, LI X, SONG W. Determinants of cropland abandonment at the parcel, household and village levels in mountain areas of China: a multi-level analysis[J]. Land use policy, 2014(41):186 – 192.

[14]LI L, ZHENG S, ZHAO K, et al. The quantitative impact of the arable land protection policy on the landscape of farmland abandonment in Guangdong province[J]. Remote sensing, 2022(14):4991.

[15]王晓君, 何龙娟, 王国刚. 全球粮食不安全形势下保障中国粮食安全的逻辑思维与战略取向[J]. 改革, 2022(12):66 – 77.

[16]庄健,罗必良. 农地撂荒与粮食生产——一个非线性关系的考察[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2024(2):58 – 68.

[17]洪炜杰. 正规金融支农能保障粮食安全吗? ——基于县域金融机构涉农贷款增量奖励试点的准实验评估[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2024 (2):142 – 161.

[18]MAHESHRI V, MASTROBUONI G. The race between deterrence and displacement: theory and evidence from bank robberies[J]. The review of economics and statistics, 2021(3):547 – 562.

How Does Farmland Abandonment Affect Food Security? —An Examination Based on Marginal Changes and Spatiotemporal Feedback

HONG Wei-jie[a,b], HU Xin-yan[a,b]

(*a. College of Economics and Management; b. Laboratory of Agricultural and Rural Policies and Institutional Innovation, South China Agricultural University, Guangzhou* 510642, *China*)

Abstract: Whether the abandonment of farmland poses a threat to food security depends not only on whether the abandonment of farmland directly leads to a reduction in grain production, but also on whether the regulation function of the grain market can be effectively exerted. This article integrates satellite remote sensing data and county statistical yearbook data to construct county panel data from 2000 to 2020 in Guangdong Province, and uses a two-way fixed effects model to study how agricultural land abandonment affects food security issues measured by grain yield. The study found that: (1) Farmland abandonment has a significant negative impact on grain output. For every 1% increase in abandonment of agricultural land, grain output decreases by about 0.756% on average; moreover, the impact of farmland abandonment on food security threats shows a marginal increasing trend. Compared with districts and counties with an abandonment ratio of less than 10%, grain output in districts and counties with an abandonment ratio of 20% ~ 30% and over 30% decreased significantly by 11.5% and 17.4% respectively. (2) There is no spatial complementary effect of farmland abandonment on food production; on the contrary, a contagion effect exists, thereby exacerbating the threat to food security. Specifically, the intensification of farmland abandonment in other districts and counties within the same city can neither reduce local farmland abandonment nor induce an increase in local food supply. (3) From the perspective of temporal dynamic characteristics, farmland abandonment will not be alleviated by previous grain output or its fluctuations, that is, reduced grain production cannot in turn inhibit farmland abandonment. In summary, this study concludes that formland abandonment poses a threat to food production security, and it is difficult to effectively curb the food security risks caused by farmland abandonment through market self-regulation alone.

Key Words: farmland abandonment; food security; market function; major grain-selling areas

【责任编辑:毛殷】