引文格式：刘洪顺,冯竞略,邹利林. 广东省耕地“非粮化”的时空跃迁与整治路径研究[J]. 地理空间信息, 2025, 23(1): 41-45. doi:10. 3969/j. issn. 1672-4623.2025.01.009

# 广东省耕地“非粮化”的时空跃迁与整治路径研究

刘洪顺[1]，冯竞略[2]，邹利林[2*]
（1. 广东省测绘技术有限公司，广东 广州 510663；2. 华侨大学 政治与公共管理学院，福建 泉州 362021）

**摘　要：**基于广东省土地利用监测与统计数据，采用单一指标测算、ESTDA等方法对广东省县域单元耕地“非粮化”的时空演变与整治路径进行了系统研究。结果表明：①2010—2021年广东省耕地“非粮化”率由47.89%升至54.57%，呈显著空间集聚特征，珠三角地区较高而东西两翼较低；②珠三角地区LISA时间路径相对长度显著大于其他地区，说明珠三角地区的“非粮化”具有较高的时空稳定性，而弯曲度与其呈相反特征，表现出一定的惰性与活性；③广东省耕地“非粮化”整治需按照“组织—结构—模式—机制”的逻辑路线序贯推进。研究结果可为指导广东省耕地保护“双平衡”政策的调整、制定与落实提供科学参考，并对落实国家耕地保护由“小占补”向“大占补”转变具有理论与现实指导意义。

**关键词：**耕地利用转型；“非粮化”；ESTDA；广东省
**中图分类号：**TU982　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2025）01-0041-05

# Study on the Spatio-temporal Transition and Management Pathway of Cultivated Land “Non-grain” in Guangdong Province

LIU Hongshun[1], FENG Jinglue[2], ZOU Lilin[2]
(1. Guangdong Surveying and Mapping Technology Co., Ltd., Guangzhou 510663, China;
2. School of Political Science and Public Administration, Huaqiao University, Quanzhou 362021, China)

**Abstract:** Based on land-use monitoring and statistical data of Guangdong Province, we used the single index measurement, ESTDA and other methods to systematically study the spatio-temporal evolution and management pathway of cultivated land “non-grain” at the county-level units. The results show that ①the rate of cultivated land “non-grain” in Guangdong Province increased from 47.89% to 54.57% from 2010 to 2021, exhibiting significant spatial clustering characteristics, with higher levels in the Pearl River Delta region and lower levels in the eastern and western wings. ②The relative length of LISA temporal path in the Pearl River Delta region is significantly greater than that in other areas, indicating that “non-grain” in the Pearl River Delta region shows high spatio-temporal stability, while the curvature has the opposite characteristic, showing certain inertia and activity. ③The management of cultivated land “non-grain” in Guangdong Province must be carried out sequentially according to the logical route of “organization-structure-mode-mechanism”. This study can provide scientific reference for guiding the adjustment, formulation and implementation of the “dual balance” policy for cultivated land protection in Guangdong Province and has significant theoretical and practical guidance for the transition of national cultivated land protection from “small compensation” to “large compensation”.

**Key words:** cultivated land use transition, “non-grain”, ESTDA, Guangdong Province

粮食安全关乎国家经济和国家安全战略。然而，随着工业化、城镇化的加速推进，越来越多的农村劳动力往城镇转移，农村耕地流转的规模越来越大，越来越多的农户为实现自身经济利益最大化，选择种植经济作物或改变耕地用途，耕地“非粮化”趋势日趋明显[1]。我国是粮食消费大国，也拥有巨大的粮食产量，粮食安全问题在20世纪90年代就受到了国际关注。我国耕地基数较大，耕地“非粮化”现象的绝对数量是个庞大的数字，且近年来城镇开发不断占据耕地面积，因此2020年国务院办公厅印发的《关于防止耕地“非粮化”稳定粮食生产的意见》中提出，要充分认识防止耕地“非粮化”对稳定粮食生产的重要性与紧迫性。耕地“非粮化”的概念自提出以来，学界对其空间特征、影响因素、水平测度等方面开展了研究：“非粮化”不仅包含种植经济效益更高的经济作物、林果或养殖，还包含撂荒和种树等行为[2]；“非粮化”通常被界定为除水稻、玉米、小麦以外的所有耕种行为，而农户微观尺度上的研究则往往着眼于农户是否从事经济作物的生产种植，但受限于数据来源，被调查对象种植经济作物的种类则鲜有涉及[3]；耕地

第一作者简介：刘洪顺（1978—），本科，高级工程师，从事测绘地理信息工作，E-mail：20535230@qq.com。
通信作者：邹利林（1984—），博士，讲师，主要研究方向为土地评价和土地利用规划，E-mail：cug_zll0303@163.com。

“非粮化”从粮食种植转向经济作物（花卉、苗木、药材等）种植、水产养殖、畜禽养殖等其他生产活动[4]，适度的耕地“非粮化”在各地区具有不同的影响，在某种尺度上有利于当地农业种植结构的调整和促进农业收入，但也存在着许多不可避免的问题。显然，当前对于耕地“非粮化”的研究多侧重于成因对策分析、时空格局、驱动机制等方面，关注耕地“非粮化”时空动态演化特征以及耕地“占补平衡”与“进出平衡”政策背景下耕地“非粮化”整治路径的较少。

广东省的经济较发达，相较于黑龙江、吉林、辽宁、河南等产粮大省，人口数量与耕地面积之间的不平衡更加突出，且农业资源禀赋的地区差异以及耕地保护“双平衡”政策的实施途径对“非粮化”产生了不同程度的影响。因此，本文对广东省县级单元展开调查，通过分析耕地“非粮化”的时空格局，探索其治理机制，可为其他地区耕地“非粮化”整治提供借鉴，对落实耕地保护“双平衡”政策具有较强的理论和现实意义。

## 1 研究数据与研究方法

### 1.1 研究区概况

广东省地处我国大陆最南部，地理坐标为20°13′~25°31′ N、109°39′~117°19′ E。广东省西、北、东三面较高，中部珠江三角洲地区地势较低，据此可将其分为东翼、山区、珠三角和西翼。广东省地形以山地丘陵为主，耕地后备资源不足，破碎化程度较高，耕地转为其他农用地较多，用途转换频繁。根据《广东年鉴2023》，广东省的耕地面积为190.63 $hm^2$，近年来建设用地占用耕地数量较多，导致其在耕地保护上落实“双平衡”政策的压力较大，且耕地“非粮化”现象较突出。

### 1.2 数据来源

本文采用的广东省县域行政边界数据来源于国家基础地理信息中心（http://www.ngcc.cn/），广东省共有124个县域行政单元，包括2个不设区的地级市、58个市辖区 、21个县级市、40个县、3个自治县；数字高程数据通过ASTER Global Digital Elevation Model V003数据计算得到。基于此，结合广东省2021年县域行政区划数据，制作了广东省区县的高程和坡度数据；专题统计数据主要包括耕地播种数据和社会经济统计数据，来源于2010—2021年各类统计年鉴和各区县统计公报。

### 1.3 研究方法

1）耕地“非粮化”率计算。本文研究的耕地“非粮化”主要是指食物性生产的“非粮化”[5]。

2）探索性时空数据分析（ESTDA）。本文整合时间与空间要素，利用时空耦合方法综合分析广东省耕地“非粮化”在空间上的格局分异与时间上的演化特征。ESTDA的主要研究方法包括全局空间自相关指数（Global Moran’s I）、局部空间自相关指数（LISA）、LISA散点图、LISA时空迁跃、空间马尔科夫链等[6]。本文利用Moran’s I指数考察广东省耕地“非粮化”的空间特征，并识别各评价单元的“非粮化”现象是否存在潜在相互依赖性。LISA时间路径融入了时间维度，可实现LISA坐标在Moran散点图中的动态迁移[7]。其几何特征主要包括相对长度和弯曲度，表达式分别为：

$$\Gamma_i = \frac{n \times \sum_{t=1}^{T-1} d(L_{i,t}, L_{i,t+1})}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{t=1}^{T-1} d(L_{i,t}, L_{i,t+1})} \tag{1}$$

$$\Delta_i = \frac{\sum_{t=1}^{T-1} d\left(L_{i,t}, L_{i,t+1}\right)}{d\left(L_{i,1}, L_{i,t}\right)} \tag{2}$$

式中，$T$ 为时间序列间隔；$n$ 为县级单元数量；$L_{i,t}$ 为 $t$ 年 $i$ 县LISA坐标位置；$d(L_{i,t}, L_{i,t+1})$ 为 $i$ 县从 $t$ 到 $t+1$ 年的坐标移动距离。

若 $i$ 县在研究时间范围内坐标移动长度大于研究区平均值，则该县 $\Gamma_i$ 大于1，$\Gamma_i$ 值越大，表明 $i$ 县“非粮化”的局部空间依赖关系和空间结构变化越大；反之亦然。$\Delta_i$ 越大，则表明LISA时间路径越弯曲，即 $i$ 县受邻域空间作用（溢出/极化）越大，$i$ 县具有更加波动的“非粮化”过程和空间依赖演化过程；反之亦然。LISA时空跃迁方法可反映局部空间关联类型在时间范围的转换过程[8]。由已知的跃迁类型情况可计算得到“非粮化”的空间稳定性，即

$$S_t = \frac{F_{o,t}}{n} \tag{3}$$

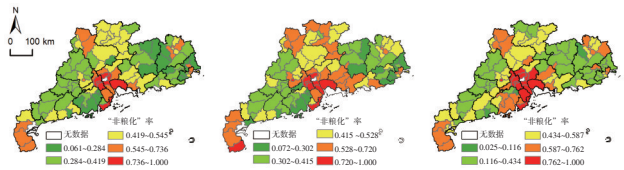
式中，$F_{o,t}$ 为 $o$ 类型在 $t$ 时段内发生跃迁的县级单元数量；$n$ 为可能发生跃迁的单元数量。

## 2 研究结果与分析

### 2.1 广东省耕地“非粮化”整体趋势

通过计算可知，2010—2021年广东省耕地“非粮化”率由47.88%升至54.57%，耕地“非粮化”程度由低度为主转向中度为主，且程度较高的地区从珠三角腹地逐渐向外扩散，体现了耕地利用转型的空间溢出效应（图1）。首先，珠三角地区快速增长的非粮食作物需求促使周边地区的种植结构转向水果、蔬菜、坑塘养殖等类型转变；其次，耕地通过转包、出租等

方式逐渐集中到种植大户、农企等新型农业生产主体上，经营主体为了经济利益最大化，倾向于选择种植收益较高的非粮食作物；最后，由于农村劳动力转移与农村老龄化趋势的加剧，使得种植结构向劳动力投入强度更低的非粮生产类型转变。具体来看，2010—2015年广东省耕地“非粮化”率由47.88%增至50.79%，西翼与珠三角北部的“非粮化”率都有较大程度的提高；2015—2021年广东省大部分县级单元的耕地“非粮化”率显著提高，高度“非粮化”地区主要集中在珠三角南部地区，低度“非粮化”县级单元数量明显减少，但在西翼和山区的数量明显增多。




a 2010年　　b 2015年　　c 2021年

图1　广东省耕地“非粮化”时空格局

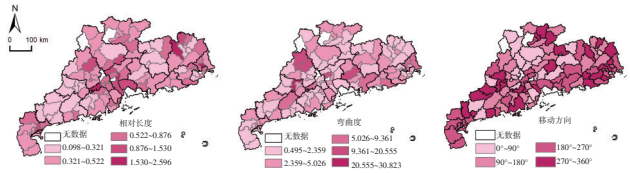
审图号：粤S(2024)098号

## 2.2　广东省耕地“非粮化”时空跃迁特征

1）LISA时间路径分析。本文以自然断点法为基础，将LISA时间路径相对长度划分为5级。广东省相对长度整体呈中心高、外围低的特点，说明广东省非中心地区耕地“非粮化”的局部空间结构更加稳定（图2a）。LISA时间路径相对长度平均值为0.561，大于平均值的县域有38个，主要集中在珠三角地区；大于1的县域有10个，分别为湘桥区（2.417）、高明区（2.596）、番禺区（1.215）、花都区（1.188）、黄埔区（1.785）、平远县（1.288）、兴宁市（1.763）、佛冈县（1.011）、坡头区（1.322）和广宁县（1.530）；小于0.2的县域有10个，包括端州区、封开县等。珠三角地区的相对长度值最大，说明该地区县域单元“非粮化”不仅自身空间结构演变具有较大的动态性，而且易受邻域单元的影响。耕地利用状态的稳定性差异可为其开发、利用与保护提供指示性的方向，对于空间结构稳定性较弱的区域需根据实际情况的变动投入更多适应性的政策。

LISA时间路径弯曲度较高的区域主要分布在广东省东翼以及邻近珠三角外围的西翼和山区，弯曲度较低的区域主要分布于珠三角偏南的区域（图2b）。广东省各县级单元的LISA时间路径弯曲度平均值为3.327，各区域弯曲度平均值从大到小依次为珠三角、西翼、东翼和山区，23个县级市大于平均值，尤其是云安区和博罗县的弯曲度大于20，而恩平市、梅县区、佛冈县、南澳县、鼎湖区和端州市的弯曲度则小于1。弯曲度越高的地区其耕地利用受外部环境压力影响的程度越大，尤其是城镇化与工业化对区域耕地的稳定性作用较明显，而弯曲度越低的地区（山区地区）其耕地利用主要取决于区域内部环境状态差异，耕地利用“非粮化”转型的协同一致性与自身稳定性较好。

LISA时间路径移动方向可揭示地理要素局部空间格局变化的空间整合特性，本文将各县域单元LISA坐标点的移动方向分为4个类别：0°~90°为正向协同增长；90°~180°和270°~360°为反向增长；180°~270°为负向协同增长[9]。正向协同增长的地区主要集中于珠三角外围和山区（图2c），这些区域耕地利用环境的异质性较小，耕地利用转型表现出较明显的区域同步性。2010年珠三角的经济得到飞速发展，由此带来了广阔的农作物消费市场，农户在比较优势驱动下调整种植结构，耕地“非粮化”趋势加速[10]。负向协同增长的区域主要集中在西翼、珠三角东部和潮州市。西翼经济发展水平较落后且城市化、工业化进程相对缓慢，农业仍是当地经济的重要组成部分，农业结构在外部经济激励下不断调整。为稳定粮食生产与防止耕地“非粮化”，珠三角东部地区政府出台了一系列政策，如惠州市出台《惠州市耕地保护责任目标考核办法》以及建立健全县级政府耕地保护责任目标考核制度，有效遏制了耕地“非粮化”的发展；潮州市则依托高标准农田建设，使区域粮食生产能力稳定提高，同时出台《潮州市防止耕地“非粮化”稳定粮食生产工作方案》对种植双季稻达到一定面积的农民给予额外补助，有效抑制了耕地“非粮化”。



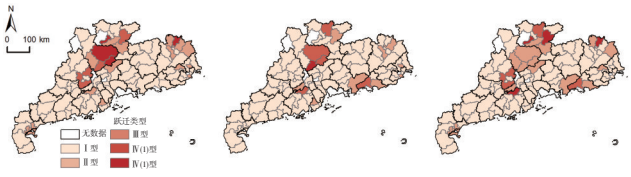

a 相对长度　　b 弯曲度　　c 移动方向

图2　广东省耕地“非粮化”的LISA时间路径

审图号：粤S(2024)098号

2）LISA时空跃迁。由图3可知，广东省耕地“非粮化”的空间稳定系数为0.803 7，表明2010—2021年各县级单元局部空间关联未发生时空跃迁的概率为80.37%，各县区的时空跃迁具有较强的路径锁定特征；2010—2015年大多数单元未发生明显的时空跃迁，属于Ⅰ型跃迁，即Moran’s I散点始终位于同一象限内，占据所有跃迁类型的85.85%，说明广东省耕地“非粮化”的空间分布具有较强的聚集性，不存在很大的空间迁移，不同类型之间的转移不活跃，稳定性较高；2015—2021年具有更加动态的时空跃迁，发生时

空跃迁的县域增加了10.38%，其中II型跃迁的数量增加最多，表明县域单元自身有跃迁，但邻域单元没有发生跃迁；综合分析来看，后一段时间空间结构动态变化增加，稳定性下降。同时，在两个时间段内IV型跃迁发生的概率最低，表明很难出现各县域单元和邻近单元同时出现跃迁的情况，即各单元改变其当前的“非粮化”状况较难。两个时间段内发生跃迁的单元集中在珠三角地区及其邻近山区和东翼地区，这些地区的弯曲度也较大，表明其具有较强的空间依赖关系。




a 2010–2021年 b 2010–2015年 c 2015–2021年

图3 广东省耕地“非粮化”的LISA时空跃迁

审图号：粤S(2024)098号

### 2.3 广东省耕地“非粮化”整治路径

广东省不同地区的耕地资源条件差异较大、社会经济梯度特征显著，耕地“非粮化”形成的内外环境与空间特征差异显著。因此，本文在耕地“非粮化”分布特征与时空跃迁的基础上，按照“组织—结构—模式—机制”的逻辑路线实施广东省耕地“非粮化”整治以及序贯推进耕地“进出平衡”政策，实现组织规范、结构有序、模式适宜、机制健全的耕地“进出平衡”整治格局。

1）强化制度体系设计。制度体系是规范指引耕地保护“双平衡”政策的“指挥棒”。①建立政府主导、社会支持、公众参与的运行机制，出台政策法规、流程管理、技术标准等导向文件，根据研究区耕地“非粮化”的地域成因和LISA时间路径特征，有针对性地研制耕地“进出平衡”与“占补平衡”、“增减挂钩”的指标转换方案，如对于LISA时间路径相对长度较大的珠三角地区，应严格控制耕地转出为其他农用地，确需转出的应优先转出较分散且难以长期利用的耕地；对于LISA时间路径相对长度较小的北部山区和西翼地区，要在保障粮食安全的前提下，合理安排耕地的转入与转出。②以耕地“非粮化”整治时空秩序为指引，推进省、市、县耕地保护“双平衡”总体方案编制，省级方案主统筹、市级方案强监管、县级方案重落实，形成3级方案“一张图”管理制度[11]。③依据年度耕地保护“双平衡”方案组织实施，强化项目实施前论证设计、实施中工程监管、实施后验收管护，实现耕地“非粮化”整治工程的生命周期管理[12]。④充分发挥各级政府、社会群体与农民个人的力量以及利用遥感监察、年度考查、典型抽查、日常巡查等手段，构建耕地“非粮化”整治项目的常态管理机制。

2）明确整治时空秩序。时空秩序是统筹落实耕地保护“双平衡”政策的“路线图”。从耕地“非粮化”整治的比较优势来看，珠三角地区整治潜力最小，东翼与西翼次之，山区的整治潜力最大，尚未考虑抛荒、轮作、间作等耕作类型的整治潜能。此外，耕地“非粮化”的时空跃迁特征说明研究区耕地利用转型存在显著的空间相互作用，部分地区耕地利用已危及区域粮食可持续供给。因此，广东省应以耕地保护和粮食安全为目标建立耕地资源开发、利用与保护清单，按照易恢复、较难恢复、难以恢复的时间顺序以及珠三角减量、东翼与西翼等量、山区增量的空间秩序，逐步开展耕地“非粮化”整治[13]。例如，清远市南部表现为IV型跃迁，即其与邻域地区跃迁方向不一致，因此应根据清远市与邻域单元的农业产业结构进行一体化整治，既要保障区域耕地安全，又要实现粮食、蔬菜、水果等农产品的稳定供给。在此过程中，严格按照乡镇申报—县级论证—市级监管—省级统筹的职责分工以及申请—踏勘—立项—设计—施工—验收—管护的业务流程，有序推进耕地“非粮化”整治，优化耕地保护“双平衡”整治的时空秩序。

3）探索创新适宜模式。模式创新是高效推动耕地保护“双平衡”政策的“牵引力”。根据地理学综合性特征，依托区域比较优势打造耕地“非粮化”整治适宜模式是落实耕地保护“双平衡”政策的核心。研究区内局部空间自相关以高—高集聚和低—低集聚为主，呈正向空间自相关关系，表明区域间的关联性较强。因此，耕地“非粮化”整治模式既要体现区域内在的资源禀赋条件差异，又要适应外在的社会经济环境差异，更要形成区域间的合作模式。鉴于耕地保护“双平衡”政策目前仍处于调适阶段，相对成熟的实践做法与运行机制尚未形成，各地区可汲取土地整治经验积极探索政府主导型、集体引领型、企业带动型、农户自主型等模式[14]，对于耕地后备资源丰富、农业依赖度高的传统农业主导区优先探索政府主导型；对于非农产业发达的珠三角城郊高效农业区全面试行集体引领型与企业带动型；对于农业人口流失严重且耕地“非粮化”比例较高的东翼与西翼新型农业区鼓励试点农户自主型[15]。

4）建立健全配套机制。配套机制是保障耕地保护“双平衡”政策持续推进的“稳定器”。耕地保护“双平衡”政策是当前严格耕地用途管制的核心政策，耕地“非粮化”整治作为落实政策的工具将持续

发挥作用。近年来广东省耕地“非粮化”率由47.89%升至54.57%，耕地“非粮化”压力持续增加，珠三角属于典型的经济驱动型，东西两翼以消费市场驱动为主，山区以传统农业转型为重要特征。耕地“非粮化”整治作为一项持续性行政主导任务，要建立多部门多层级协作联动机制，健全全方位全过程长效管护机制，构建多主体多目标网络共治机制，逐步引导任务压实由命令型向激励型转变，项目管理由“重建设”向“强管护”并重转变，资金投入由“输血式”向“造血式”升级。此外，由于耕地“非粮化”整治涉及多个部门、多元主体和多样诉求，因此还需构建自上而下和自下而上的双向互馈机制，以保证治理政策的层级传导和参与主体发展诉求的合理反馈。

## 3 结 语

本文计算并分析了2010—2021年广东省县级单元耕地“非粮化”的时空格局，并提出耕地“双平衡”政策背景下的“非粮化”整治路径。

1）2010—2021年广东省耕地“非粮化”率由47.89%升至54.57%，呈显著空间集聚特征，局部空间自相关以高—高集聚和低—低集聚为主。珠三角地区“非粮化”程度最高，东西两翼和山区的程度较低。

2）2010—2021年珠三角地区LISA时间路径相对长度显著大于其他地区，东西两翼也较高，表明珠三角地区“非粮化”现象呈时空动态特征。LISA时间路径弯曲度较高的区域位于东翼、邻近珠三角外围的西翼和山区，表明受邻近地区的空间溢出效应影响较强。LISA时间路径移动方向中协同增长的城市占比为49.53%，表明广东省耕地“非粮化”具有较强的空间整合性。LISA时空跃迁属于Ⅰ型跃迁的概率为85.85%，表明不存在很大的空间迁移，不同类型之间的转移不活跃、稳定性高。

3）广东省耕地“非粮化”整治需按照“组织—结构—模式—机制”的逻辑路线序贯推进。

针对广东省“非粮化”的现状，本文提出以下建议：①非农经济较发达的地区应更多听取农户的意愿，杜绝“一刀切”的政策制定过程，结合当地的农产品市场，适当调整粮食作物和其他经济类作物的种植比例，在保证农民收入的同时更加高效的保护耕地，防止“非粮化”单纯的受利益驱动而造成无序种植，也应加强对农户科学种植的教育引导，减少农药、化肥的使用量，保持土壤肥力；②由于山区的管理、交通等条件有限，耕地的利用率可能不高，应引导工商资本进入山区提供多元化的服务，充分利用数字技术构建包含粮食生产、销售、运输等环节的一体化服务系统，不仅让农户赚更多的钱，而且让更多的消费者享受到来自山区的优质粮食作物，从而抑制“非粮化”的扩张；③由于东西两翼地区靠近海域，雨热同期，光照充足，具备优越的农业生产条件，应细化管理条例，在确保耕地种植粮食比例达标后，允许种植其他特色作物，发挥农作物的经济效应和集聚效应；④应进一步优化土地利用规划，合理布局林地、园地等用地，结合生态、生产与生活空间规划，统筹考虑多个目标的同时优化，采用全域土地综合整治的方式来解决耕地“非粮化”问题。

## 参考文献


[1] 聂常乐,姜海宁,段健. 21世纪以来全球粮食贸易网络空间格局演化[J]. 经济地理,2021,41(7):119-127

[2] 易传剑,唐华斌. 耕地非粮化时空演变格局特征及其对乡村振兴的启示:以JF地区为例[J]. 农村经济与科技,2024,35(1):4-7

[3] 陈浮,刘俊娜,常媛媛,等. 中国耕地非粮化空间格局分异及驱动机制[J]. 中国土地科学,2021,35(9):33-43

[4] 苏越,朱峻珲,朱从谋,等. 浙北平原地区耕地非粮化时空演变特征及碳排放效应分析[J]. 农业工程学报,2023,39(24):278-286

[5] 张颖诗,冯艳芬,王芳. 广东省耕地非粮化的时空分异及其驱动机制[J]. 资源科学,2022,44(3):480-493

[6] 潘竟虎,张永年. 中国能源碳足迹时空格局演化及脱钩效应[J]. 地理学报,2021,76(1):206-222

[7] 张欣,潘竟虎. 中国城市蔓延时空动态识别及驱动因素探测[J]. 人文地理,2021,36(4):114-125

[8] 张中浩,聂甜甜,高阳,等. 长三角城市群生态安全评价与时空跃迁特征分析[J]. 地理科学,2022,42(11):1 923-1 931

[9] 郝帅,孙才志,宋强敏. 基于ESTDA模型的中国水生态足迹及水生态压力评价[J]. 生态学报,2021,41(12):4 651-4 662

[10] 黄建伟,张兆亮. 地方政府参与耕地流转“非粮化”的逻辑及其治理:基于耕地种树绿化的案例研究[J]. 中国土地科学,2023,37(1):114-123

[11] 张蚌蚌,郭芬,黄丹,等. 陕北“一户一田”和“一组一田”耕地细碎化整治模式与绩效评价[J]. 农业工程学报,2020,36(15):28-36

[12] 黄贞臻,江虹,王强,等. 耕地“非粮化”空间格局、驱动因素及治理对策研究:以湖南省实证分析为例[J]. 粮食科技与经济,2023,48(5):9-13

[13] 张钊烨,程文仕. 景泰县耕地“非粮化”时空分异及其影响因素研究[J]. 国土与自然资源研究,2024(3):19-24

[14] 李亚博,范胜龙. 耕地“非粮化”对农田生态系统碳足迹影响研究[J]. 国土与自然资源研究,2024(4):39-45

[15] 杨慧琳,冯淑怡,袁凯华,等. 土地流转视角下耕地“非粮化”时空格局演变及驱动因素[J]. 中国人口·资源与环境,2024,34(2):189-200