

引文格式: 张红军, 杜晨昕. 安徽县域耕地非粮化时空格局演变及影响因素研究[J]. 云南农业大学学报(社会科学), 2024, 18(5): 135-142.

DOI: 10.12371/j.ynau(s).202405144

# 安徽县域耕地非粮化时空格局 演变及影响因素研究

张红军<sup>1,2</sup>, 杜晨昕<sup>1</sup>

(1. 安徽科技学院 管理学院, 安徽 蚌埠 233030;

2. 数字乡村建设与治理安徽省哲学社会科学重点实验室, 安徽 滁州 233100)

**摘要:** 耕地非粮化研究, 对耕地保护与合理使用具有重要意义。结合 1998—2022 年的相关数据, 利用空间分析与数理统计分析安徽县域耕地非粮化的时空格局演变及影响因素。结果表明: 安徽全省和皖北、皖中、皖南的非粮化率都呈现下降趋势; 县域耕地非粮化类型具有“一增一减两稳定”的空间演化特征, 空间范围变动明显, 低度非粮化、中度非粮化占比较大; 县域非粮化率区域差异明显并具有高值与低值集聚的空间依赖特征; 影响因素存在显著区域差异, 按影响力由大及小依次为人均耕地面积>城镇化率>农业从业人口比例>坡度>有效灌溉率。应采取加强耕地用途管理, 强化政府监管与市场引导, 因地制宜提升粮食产能等措施以防止耕地非粮化倾向, 有效稳定粮食生产。

**关键词:** 耕地; 非粮化; 空间自相关; 时空格局; 影响因素

中图分类号: F 301.21

文献标志码: A

文章编号: 1004-390X (2024) 05-0135-08

## Study on Spatio-temporal Pattern Evolution and Influencing Factors of Non-grain Cultivated Land at County Level in Anhui Province

ZHANG Hongjun<sup>1,2</sup>, DU Chenxin<sup>1</sup>

(1. College of Management, Anhui Science and Technology University, Bengbu 233030, China;

2. Anhui Provincial Key Laboratory of Philosophy and Social Sciences for Digital Rural

Construction and Governance, Chuzhou 233100, China)

**Abstract:** The study of non-grain cultivated land is of great significance to the protection and rational use of cultivated land. Based on the relevant data from 1998 to 2022, the spatio-temporal pattern evolution and influencing factors of non-grain cultivated land in Anhui counties were analyzed by using spatial analysis and mathematical statistics. The results showed that, the non-grain rate of the whole province and the north, middle and south of Anhui province all showed a downward trend; the non-grain type of cultivated land at county level had the spatial evolution characteristics of one increase, one decrease and two stability, and the spatial range changed significantly, with a large proportion of low and moderate non-grain; there were significant regional differences and local spatial agglomeration characteristics of non-grain rate in the county, which were high value and low value agglomeration.

收稿日期: 2024-05-10

修回日期: 2024-06-18

基金项目: 安徽省教育厅人文重点项目“基于粮食安全约束的安徽省耕地安全评价与利用研究”(2022AH051606); 安徽省社会科学创新发展研究课题“粮食安全视角下安徽省耕地利用研究”(2022CX039); 安徽科技学院人文重点项目“基于水足迹理论的安徽农业水资源利用研究”(2021rwzd05)。

作者简介: 张红军(1979—), 男, 吉林长春人, 副教授, 主要从事农业经济研究。



There were significant differences in the influencing factors in different regions, and the order of influence from big to small was per capita cultivated land area > urbanization rate > proportion of agricultural employment population > slope > proportion of effective irrigation. In order to prevent the non-grain tendency of cultivated land and effectively stabilize grain production, measures should be taken to strengthen the management of cultivated land use, strengthen government supervision and market guidance, and improve grain production capacity according to local conditions.

**Keywords:** cultivated land; non-grain; spatial autocorrelation; spatio-temporal pattern; influencing factors

粮食安全是国家的头等大事。耕地是农业生产的基础性资源,为了确保国家粮食安全,就必须不断提升粮食产能与耕地的综合生产能力<sup>[1]</sup>。然而,随着工业化和城镇化的持续推进,人民消费水平的提升,耕地非粮化呈现日益扩大的趋势<sup>[2]</sup>。耕地非粮化对提升农民收入和助力乡村振兴具有积极作用,但也会挤占粮食种植面积,造成土壤肥力下降,降低农民的种粮积极性<sup>[3]</sup>,对耕地保护和国家粮食安全构成了严峻挑战。尤其近几年,国际局势不稳,极端天气和灾害频发,遏制耕地非粮化,确保粮食产能的意义进一步凸显。

近年来,围绕耕地非粮化,学术界进行了大量探索并取得了丰硕的成果。首先,关于非粮化的内涵界定达成了普遍共识,即狭义与广义非粮化,前者仅将经济作物的种植行为认定为非粮化<sup>[4]</sup>,后者则将其扩展为一切非粮食作物的种植行为<sup>[2]</sup>。其次,在非粮化的测算方面,普遍采用“非粮比”即非粮食作物的播种面积占农作物播种面积或耕地面积的比率<sup>[5]</sup>来表征非粮化程度的高低,但由于区域耕作方式的差异,测算结果可能与实际有偏差,有待于借助精确的复种指数与耕地面积数据对上述方法进行改良;研究内容方面,从耕地非粮化的内涵界定、对粮食安全的影响<sup>[6]</sup>逐步扩展到驱动因素、时空格局的演变<sup>[7-10]</sup>及治理措施<sup>[11]</sup>为主,成因考量更为深入,提出的对策也更具针对性;研究尺度方面,国家及省级<sup>[7-10]</sup>的宏观视角较多,市级<sup>[12]</sup>中观、县级<sup>[13]</sup>微观数量较少。最后,在研究方法上主要采用计量统计法和地理空间分析等,近年来基于遥感技术进行空间格局识别的研究也逐渐增多<sup>[14]</sup>,研究成果的科学性得到进一步的提升。总体而言,当前的研究对于揭示我国不同区域的耕地非粮化现状及治理路径选择具有积极意义,但也存在一定的局限性:如研究尺度偏宏观、孤立,缺乏多尺度耦合研

究,不能更为系统地掌握不同尺度下区域非粮化的变化规律,对于区域协同治理的研究也较少,多学科综合的研究范式也有待完善。安徽省作为 13 个粮食主产区、5 个粮食外调区省份之一,对确保国家粮食安全具有重要责任。基于此,利用数理统计与空间分析法,从省级与县级耦合的视角,探究长周期下安徽耕地非粮化的时空格局演变路径及影响因素,以期为安徽粮食生产高质量发展提供对策、建议。

## 一、研究区域概况

安徽省位于长江三角洲腹地,地处 114°54'~119°37'E, 29°41'~34°38'N 之间,居中靠东、沿江通海。截至 2022 年底,辖 16 个地级市,县级行政区划 104 个,其中 9 个县级市、50 个县、45 个市辖区,国土面积  $14.01 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,耕地面积  $554.69 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,占安徽省总面积的 39.59%。长江、淮河横贯东西,将安徽划分为淮北平原、江淮丘陵、皖南山区三大自然区域。气候从淮河以北的暖温带半湿润季风气候逐渐过渡到南部的湿润季风气候。安徽省种植的粮食作物主要包括谷类(稻谷、小麦、玉米)和豆类、薯类,同时也种植蔬菜、油料、瓜果、中药材等经济作物。安徽粮食种植面积、产量常年位居全国第四,在国家粮食安全战略中具有重要地位。

## 二、研究方法数据来源

### (一) 数据来源

研究期内,安徽省的县级行政区划发生了较大调整,为保持数据的一致性,根据 2022 年的行政区划,将 45 个市管辖区进行合并得到 16 个市辖区单元。同时,铜陵市的义安区、芜湖市的湾沚区、繁昌区仍然作为铜陵县、芜湖县、繁昌县进行统计,加上原有的 59 个县(市),最终得

到78个县域单元。粮食作物播种面积、农作物播种面积以及社会经济影响因素的数据来源包括1999–2023年的《中国统计年鉴》《安徽统计年鉴》、各地级市、县的统计年鉴,国民经济和社会发展统计公报;高程和坡度等数据来自安徽省数字高程模型(DEM)图,年降水数据来自气象站点的年度统计资料。

## (二) 研究方法

### 1. 非粮化率

2020年,《国务院办公厅关于防止耕地“非粮化”稳定粮食生产的意见》中强调各地区要压实粮食生产责任,确保粮食种植面积稳定。同时借鉴相关研究成果<sup>[15–18]</sup>,本文以非粮食作物在农作物播种面积中的比率——非粮化率来表征区域的非粮化程度。根据安徽省的农作物种植结构,将除谷类(稻谷、小麦、玉米)、豆类和薯类之外的种植活动定义为非粮种植活动。非粮化率的计算公式如下:

$$R = 1 - \frac{P}{F} \quad (1)$$

式(1)中, $R$ 为区域非粮化率, $P$ 为区域粮食作物播种面积, $F$ 为农作物播种面积。

### 2. 非粮化等级

为更清晰地展现非粮化的空间分异特征,利用自然断点法对安徽省各县域单元的非粮化率作出范围界定并适当调整界限,最终将其划分为四个等级,即:轻度非粮化( $R \leq 15\%$ )、中度非粮化( $15\% < R \leq 30\%$ )、高度非粮化( $30\% < R \leq 45\%$ )、重度非粮化( $R > 45\%$ )

### 3. 非粮化率重心迁移

重心迁移体现了非粮化率空间变化的轨迹及动态过程,通过轨迹移动距离的测算,可以更为细致地考察耕地非粮化的空间变动趋势及特征:

$$X_t = \frac{\sum_{i=1}^n G_{it} x_i}{\sum_{i=1}^n G_{it}} \quad (2)$$

$$Y_t = \frac{\sum_{i=1}^n G_{it} y_i}{\sum_{i=1}^n G_{it}} \quad (3)$$

式(2)(3)中, $n$ 代表县域数量; $(x_i, y_i)$ 是第 $i$ 县地理中心的坐标值, $(X_t, Y_t)$ 是第 $t$ 年安徽县域非粮化率的地理重心坐标, $G_{it}$ 为 $i$ 县 $t$ 年的非粮化率。重心移动距离公式为:

$$D_{t_2-t_1} = R \times \sqrt{(Y_{t_2} - Y_{t_1})^2 + (X_{t_2} - X_{t_1})^2} \quad (4)$$

式(4)中, $D_{t_2-t_1}$ 为两个年份间县域非粮化率重心移动距离, $(X_{t_1}, Y_{t_1})$ 、 $(X_{t_2}, Y_{t_2})$ 为第 $t_1$ 、 $t_2$ 年非粮化率重心的地理坐标, $X_{t_1}$ 、 $Y_{t_1}$ 、 $X_{t_2}$ 、 $Y_{t_2}$ 为经纬度值, $R$ 为常数,取值111.111 km。

### 4. 空间自相关

空间自相关分析主要是从整体上分析空间异质性,通过莫兰指数(*Moran's I*)表征安徽各县域非粮化率观测值之间的空间依赖程度及显著性,计算公式如下:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (S_i - \bar{S})(S_j - \bar{S})}{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} \right) \sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})} \quad (5)$$

式(5)中: $n$ 代表县域数量, $S_i$ 、 $S_j$ 分别为第 $i$ 、 $j$ 县域非粮化率观测值, $\bar{S}$ 为各县域非粮化率的平均数; $W_{ij}$ 为空间权重, $i$ 、 $j$ 单元相邻则权重为1,不相邻则为0;*Moran's I*取值一般在 $[-1,1]$ 之间,小于0、大于0、等于0分别表示负相关、正相关、不相关,越接近1,则代表区域间集聚性越强。局域空间自相关则通过局域*Moran's I*判断不同县域非粮化率观测值的具体分布特性。计算公式为:

$$I_i = Z_i \sum_{j \neq i} w_{ij} Z_j \quad (6)$$

式(6)中: $I_i$ 为局部莫兰指数, $Z_i$ 和 $Z_j$ 是第 $i$ 、 $j$ 县域非粮化率观测值的标准化值, $W_{ij}$ 为空间权重。 $I_i$ 的取值不限于 $[-1,1]$ ,大于0表示某县域耕地非粮化率与周边县市差异较小,小于0则表示差异性较大。

### 5. 影响因素分析

地理加权回归(GWR)模型采用局部加权最小二乘法进行不同区域单元的参数估计,与普通线性模型相比有更高的拟合度和全面性,可以用来深入分析县域非粮化率空间分布的影响因素。计算公式如下:

$$R_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{j=1}^k \beta_k(u_i, v_i)x_{ij} + \varepsilon_i \quad (7)$$

式(7)中:  $x_{ij}$  是各影响因素的观测值,  $R_i$  为非粮化率,  $\beta_0$  是回归方程的常数项,  $(u_i, v_i)$  是第  $i$  县域的地理位置坐标,  $\beta_k(u_i, v_i)$  是地理位置的函数, 代表第  $i$  县域的第  $k$  个回归参数,  $\varepsilon_i$  是随机误差项。

### 三、结果与分析

#### (一) 非粮化时空格局演变

##### 1. 时序特征

为更直观地探索安徽耕地非粮化的时间趋势, 将 78 个县域单元按照自然区域分类为皖北、皖中和皖南, 并在图 1 中展示。在研究期内, 安徽全省和皖北、皖中、皖南的非粮化率都呈现下降趋势。其中, 全省的非粮化率降幅最大, 达到了 -11.92%, 表明安徽整体耕地的非粮化趋势持续向好; 皖中和皖北的降幅也较大, 分别为 -10.35% 和 -9.68%; 而皖南则略微下降了 -2.77%。整体来看, 历年非粮化率高低的顺序为: 皖南 > 皖中 > 全省 > 皖北。全省和皖中的非粮化率降至中度非粮化等级, 皖北则属于低度等级, 而皖南仍保持在高度非粮化水平。分时段来看, 从 1998—2001 年, 四大区域的非粮化率保持上升趋势, 都达到了 30% 以上的高水平。皖南地区的上升趋势一直持续到 2003 年。在 2001 年(皖南是 2003 年)之后, 经过对耕地非粮化的持续整治, 非粮化率得到了一定程度的控制。此后, 除个别年份外, 各区域的非粮化水平都开始下降。

##### 2. 空间格局

利用 ArcGIS 软件将各县域的非粮化率进行可视化表达, 结果见表 1、图 2。可见, 研究期内, 安徽县域耕地非粮化类型具有“一增一减两

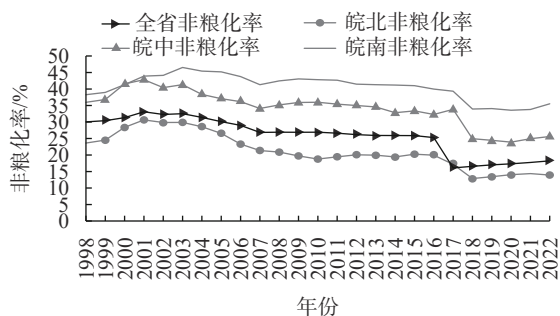


图 1 安徽耕地非粮化时序特征

稳定”的空间演化特征, 即低度非粮化县域数量大幅增长, 从 4 个增加到 23 个, 在县域总数中的占比增加了 24.36%; 高度非粮化县域数量大幅减少了 18 个, 占比也从 48.72% 降至 26.64%; 中度非粮化县域数量基本稳定, 减少 1 个; 重度非粮化县域数量没有发生变化。从空间分布看, 各类型空间变动范围非常大, 只有阜阳市辖区、芜湖市辖区、安庆市辖区、颍上县、太湖县、泾县、枞阳县、青阳县、望江县、凤台县等 10 个县域未发生类型变动, 其余 68 个县市则经历了复杂的变动过程。1998 年, 低度非粮化县域数量较少, 主要分布在沿淮平原的颍上县、凤台县、淮南市辖区以及宿州市的萧县; 2004 年, 萧县和淮南市辖区退出, 利辛县成为这一类型, 此后该类型范围快速增长至 23 个县, 范围涵盖了亳州、宿州、滁州、阜阳、淮南、淮北的大部分县市, 主要位于淮北平原及沿淮平原区。中度非粮化县域数量从 27 个减少为 26 个, 虽然数量变动不大, 但其地理范围则出现了大幅变化, 1998 年主要位于淮北平原, 随着皖北大多数县市类型转变为低度非粮化类型, 其范围逐渐南移到合肥、六安、安庆的大部分县市以及池州、宣城、马鞍山的部分地区, 这一区域地貌主要是沿江平原及江淮丘陵带。1998 年, 高度非粮化县市主要位于皖中和皖南的 38 个县市, 随着时间推进, 这一类型范围逐渐向南、西方向退却, 2022 年主要位于宣城、黄山、芜湖、安庆的大部分县市以及合肥、六安、马鞍山的部分地区。重度非粮化区域同样经历了大幅变动, 2022 年主要位于皖南的绩溪县、歙县、石台县、祁门县、望江县、岳西县以及安庆、合肥、芜湖三个市辖区, 这些区域普遍耕地资源稀缺, 粮食生产条件不佳。

#### (二) 非粮化率重心迁移

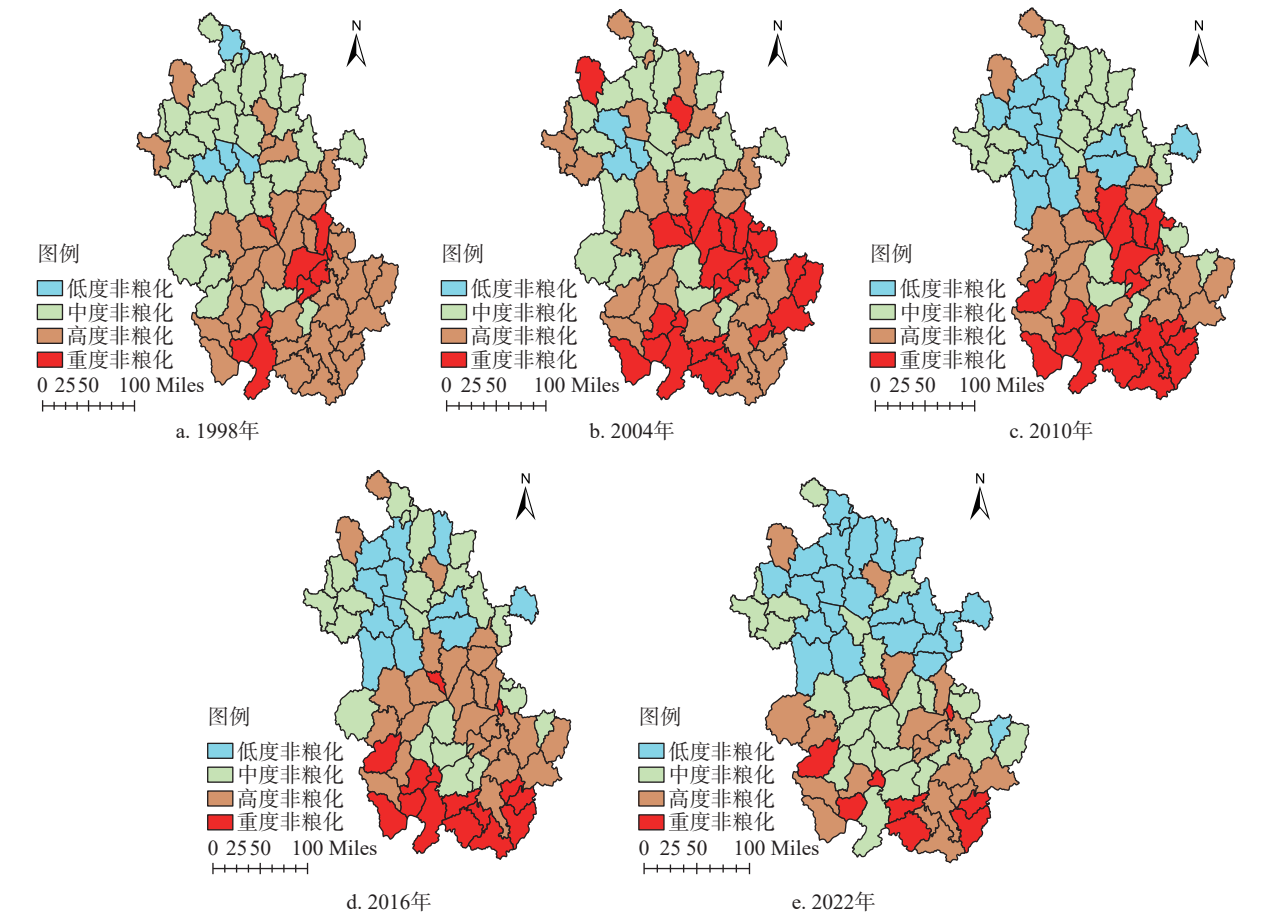
通过计算县域非粮化率重心迁移轨迹发现(图 3), 1998 年、2004 年县域非粮化率重心位于巢湖市内的 (117°29'13.584 E, 31°36'24.906 N) 和 (117°29'24.507 E, 31°36'25.258 N), 2010 年、2016 年、2022 年则位于庐江县内。总体来看, 重心点轨迹从东北向西南移动了 15.16 km, 说明南方县域非粮化率的涨幅与非粮化程度高于北方, 这也验证了前述的分析结果。

#### (三) 空间自相关

为进一步探明安徽县域非粮化率的空间依赖



表 1 安徽县域耕地非粮化类型分布										
类型	1998年		2004年		2010年		2016年		2022年	
	县(市)/个	比率/%	县(市)/个	比率/%	县(市)/个	比率/%	县(市)/个	比率/%	县(市)/个	比率/%
低度非粮化	4	5.13	3	3.85	12	15.38	12	15.39	23	29.49
中度非粮化	27	34.62	20	25.64	22	28.20	25	32.05	26	33.33
高度非粮化	38	48.72	28	35.90	21	26.92	26	33.33	20	26.64
重度非粮化	9	11.54	27	34.62	23	29.49	15	19.23	9	11.54



注: 本图基于自然资源部标准地图服务网站 GS(2019)3333 号标准地图制作, 底图边界无修改, 图 4 同。

图 2 安徽县域耕地非粮化类型空间分布

特征, 利用 ArcGIS 计算非粮化率的全局莫兰指数, 结果表明: 1998 年、2004 年、2010 年、2016 年、2022 年的  $Moran's I$  值分别为 0.618、0.518、0.672、0.532、0.570,  $Z$  值均值为 7.13, 这说明各县域的非粮化率分布不是随机的, 而是具有较强的空间集聚特征, 即相邻的县域之间会产生相互影响。为更细致地考察县域非粮化率的空间相关性, 利用 ArcGIS 软件核算  $I_i$  并绘制 Lisa 图 (图 4)。结果表明, 县域非粮化率区域差异明显并具有高值与低值集聚的空间依赖特征: 低—低

集聚区从 1998 年的 13 个减少至 2022 年的 11 个, 1998 年其范围涵盖亳州、阜阳、淮南、淮北的大部分县市以及宿州下辖的砀山县, 2022 年则包括亳州、宿州、淮南、淮北的大部分县市及阜阳市的部分地区, 这些县域位于淮北平原, 耕地资源较为丰富, 形成了非粮化率的低值连片区域; 高—高集聚县域从 11 个增加至 13 个, 虽然数量变动不大, 但其地理范围则变化较大, 1998 年时主要集中于皖中的合肥、芜湖、马鞍山市的大部分县市以及安庆市下辖的怀宁县, 2022 年时则主要位

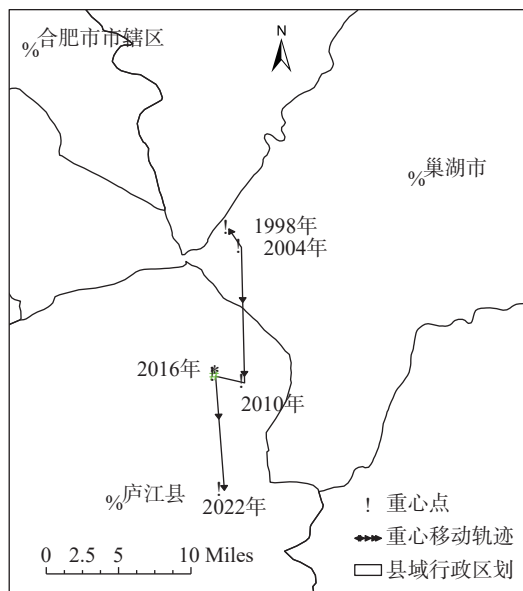


图 3 安徽县域耕地非粮化率重心迁移轨迹

于皖南山区的宣城、黄山、池州的大部分县市以及六安市的霍山县和安庆市的潜山县，这些区域多为山区，耕地资源数量不丰富，形成了非粮化率的高值集聚区域。低—高型数量仅有 1998 年的铜陵市辖区和 2010 年的当涂县，它的非粮化

值低于周边区域。高一低型则为 2010 年的亳州市辖区，该区域的非粮化水平高于周边县域。其余各县市的空间依赖状态不显著。

#### (四) 影响因素分析

耕地非粮化种植决策受多重因素影响，包括自然资源约束和社会经济水平对生产意愿的影响。同时，耕地产出水平也直接影响种植品种选择。因此，结合安徽农业发展的实际和数据获取情况，借鉴相关研究成果<sup>[7-10, 14-18]</sup>构建了由 3 个一级指标和 12 个二级指标组成的非粮化率影响因素体系(表 2)。以 2022 年各县(市)的非粮化率为因变量，各县(市)2022 年的 12 个二级指标值为自变量构建回归分析模型。为去除共线性指标，首先用 SPSS 软件进行共线性检测，最后选择容忍度大于 0.7 的坡度、人均耕地面积、城镇化率、农业从业人口比率、有效灌溉率作为自变量构建地理加权回归模型。通过 ArcGis 软件的自适用核函数，运用 AIC 最小带宽法进行系数估计，结果显示拟合的决定系数  $R^2=0.754$ ，修正后的  $R^2=0.686$ ，表明安徽县域耕地非粮化率还可能受到其他因素的影响。

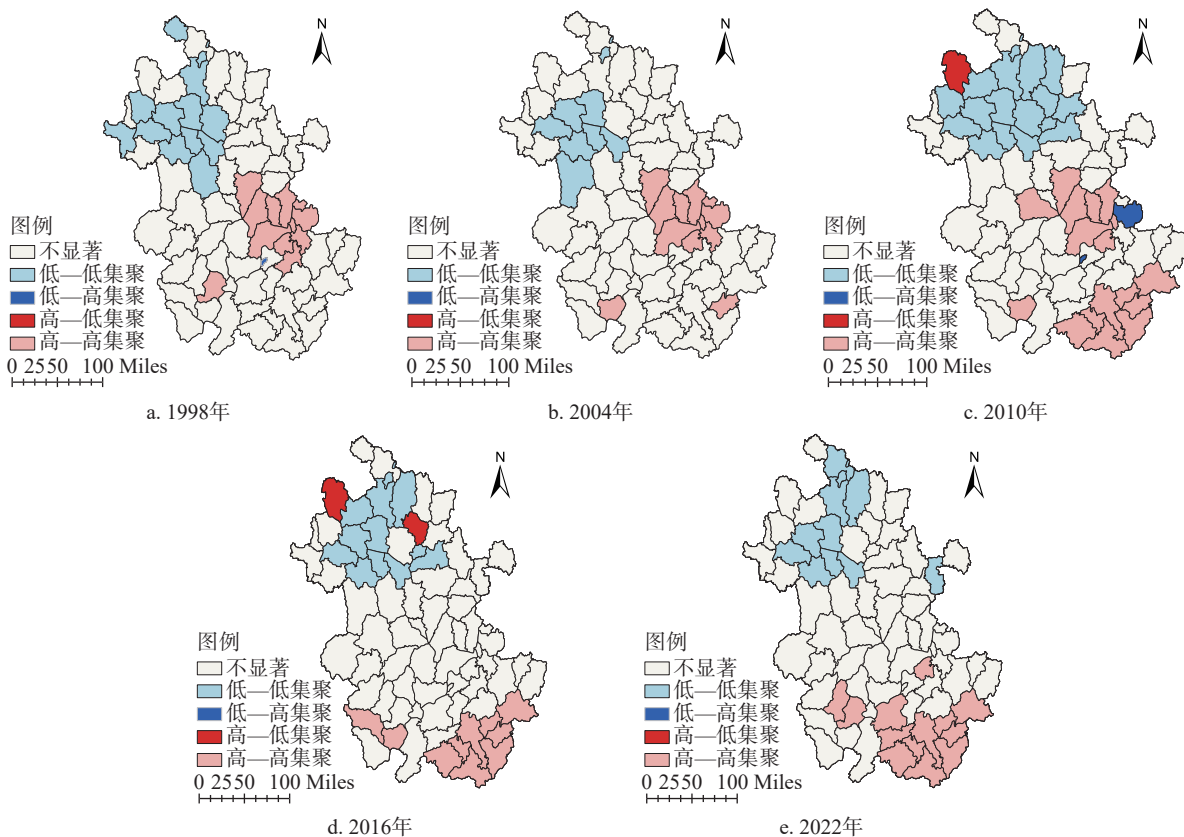


图 4 安徽县域耕地非粮化 LISA 图

表 2 安徽县域耕地非粮化率影响因素指标体系

影响因素	影响因子	计算方法
资源禀赋	$X_1$ 高程/m	统计数据
	$X_2$ 坡度/度	统计数据
	$X_3$ 年降水量/mm	统计数据
	$X_4$ 人均耕地面积/( $\text{hm}^2$ /人)	耕地面积/常住人口
经济水平	$X_5$ 农林牧渔业总产值/( $\times 10^4$ 元)	统计数据
	$X_6$ 农村居民家庭人均可支配收入/元	统计数据
	$X_7$ 城镇化率/%	城镇人口/常住人口
	$X_8$ 人均GDP/元	统计数据
生产能力	$X_9$ 农业机械总动力/( $\times 10^4$ kw)	统计数据
	$X_{10}$ 农业从业人口比率/( $\times 10^4$ 人)	农业从业人口/常住人口
	$X_{11}$ 有效灌溉率/%	有效灌溉面积/耕地面积
	$X_{12}$ 单位面积粮食产量/( $\text{kg}/\text{hm}^2$ )	粮食产量/粮食作物播种面积

影响因素从空间上看差异明显,按影响力由大及小依次为人均耕地面积>城镇化率>农业从业人口比率>坡度>有效灌溉率。人均耕地面积是县域耕地非粮化的最关键驱动因子,其系数都为负值,数值介于  $[-1.9687, -0.4143]$  之间,说明人均耕地面积与耕地非粮化率是负相关关系。从皖北到皖中、皖南,其负面影响的绝对值逐渐加大,这也与各区域的耕地资源分布是一致的。当耕地资源数量丰富时,从事粮食生产的规模效应和效益较高,因此非粮化的行为意愿较低。城镇化率影响系数只有亳州市辖区和砀山县为负,其余县域都为正数,说明城镇化率与耕地非粮化率呈正相关关系。从空间看,从东北到西南,其正向影响逐渐加大。城镇化提升意味着更多经济作物的需求,同时较高的经济产品价值也会影响农民的种粮意愿。农业从业人口比率系数有正有负,负值主要位于淮北平原的宿州、亳州、淮北、阜阳的县市,这些县域都是人口大县、粮食生产大县,粮食种植业中的从业比率更高,正值区域的影响程度从北向南逐渐加大,尤其以皖南山区为最。坡度系数都为正,其正向影响从南到北逐渐加大,地势坡度加大,种植粮食需要更多的机械和人力成本,非粮种植的效应更佳。皖北地区地势平坦,局部坡度加大,反而更会推动农民放弃种粮行为转向非粮化种植。有效灌溉率系数有 11 个县为负值,其余为正,负值主要集中于皖南山区,其影响自南向北逐渐加大,这是因为经济作物对于水源的要求更甚于粮食作物,因而灌溉条件好的地区非粮化种植的条件更为优

越,非粮化水平也就会越高。

四、结论与建议

(一) 结论

1. 非粮化时空格局演变

研究期内,安徽全省和皖北、皖中、皖南的非粮化率都呈现下降趋势。历年非粮化率高低的顺序为:皖南>皖中>全省>皖北。从空间看,县域耕地非粮化类型具有“一增一减两稳定”的空间演化特征,即低度非粮化县域数量大幅增长,高度非粮化县域数量大幅减少,中度非粮化与重度非粮化县域数量稳定。各类型空间变动范围非常大。

2. 重心迁移轨迹

非粮化率重心点轨迹从东北向西南移动了 15.16 km,从巢湖市进入庐江县境内,说明南方县域非粮化率的涨幅与非粮化程度高于北方。

3. 空间自相关

县域非粮化率区域差异明显并具有高值与低值集聚的空间依赖特征:低—低集聚区主要位于淮北平原;高—高集聚区地理范围则变化较大,2022 年时主要位于皖南山区。低—高型与高—低型县域数量较少,其余地区不显著。

4. 影响因素

县域非粮化率影响因素按影响力由大及小依次为人均耕地面积>城镇化率>农业从业人口比率>坡度>有效灌溉率。其回归系数有正有负,不同区域影响因素存在明显差异,在个别地区表现得尤为突出。

## (二) 建议

综上所述, 根据安徽当前耕地非粮化的时空格局, 首先应加强耕地用途管理, 建立稻谷、小麦、玉米的种植用地红线制度, 确保粮食安全保障的种植面积底线不能突破; 其次, 强化政府监管与市场引导, 促进资金、技术等生产要素向粮食种植领域倾斜, 降低工商资本非粮化生产和生产无序化风险; 最后, 因地制宜提升粮食产能, 结合各地区耕地资源状况进行品种优化、技术适应性改造与农田治理, 切实提升粮食生产的保障水平。

### [参考文献]

- [1] 于法稳, 代明慧, 林珊. 基于粮食安全底线思维的耕地保护: 现状、困境及对策[J]. *经济纵横*, 2022(12): 9. DOI: [10.16528/j.cnki.22-1054/f.202212009](https://doi.org/10.16528/j.cnki.22-1054/f.202212009).
- [2] 孔祥斌. 耕地“非粮化”问题、成因及对策[J]. *中国土地*, 2020(11): 17. DOI: [10.13816/j.cnki.ISSN1002-9729.2020.11.05](https://doi.org/10.13816/j.cnki.ISSN1002-9729.2020.11.05).
- [3] 朱忠贵. 农村土地非粮化与粮食安全问题研究[J]. *安徽农业科学*, 2011, 39(16): 10025. DOI: [10.13989/j.cnki.0517-6611.2011.16.112](https://doi.org/10.13989/j.cnki.0517-6611.2011.16.112).
- [4] 张藕香, 姜长云. 不同类型农户转入农地的“非粮化”差异分析[J]. *财贸研究*, 2016, 27(4): 24. DOI: [10.19337/j.cnki.34-1093/f.2016.04.004](https://doi.org/10.19337/j.cnki.34-1093/f.2016.04.004).
- [5] 张宗毅, 杜志雄. 土地流转一定会导致“非粮化”吗: 基于全国1740个种植业家庭农场监测数据的实证分析[J]. *经济学动态*, 2015(9): 63.
- [6] 陈美球. 耕地“非粮化”现象剖析与对策建议[J]. *中国土地*, 2021(4): 9. DOI: [10.13816/j.cnki.ISSN1002-9729.2021.04.03](https://doi.org/10.13816/j.cnki.ISSN1002-9729.2021.04.03).
- [7] 陈磊, 王诚成. 四川省安宁河流域耕地非粮化特征及其驱动因素研究[J]. *土壤通报*, 2024, 55(2): 331. DOI: [10.19336/j.cnki.trtb.2023070502](https://doi.org/10.19336/j.cnki.trtb.2023070502).
- [8] 徐畅, 郭杰, 易家林, 等. 江苏省耕地非粮化时空格局演变及驱动因素分析[J]. *长江流域资源与环境*, 2024, 33(2): 436.
- [9] 孟菲, 谭永忠, 陈航, 等. 中国耕地“非粮化”的时空格局演变及其影响因素[J]. *中国土地科学*, 2022, 36(1): 97. DOI: [10.11994/zgtdkx.20211206.092159](https://doi.org/10.11994/zgtdkx.20211206.092159).
- [10] 常媛媛, 刘俊娜, 张琦, 等. 粮食主产区耕地非粮化空间格局分异及其成因[J]. *农业资源与环境学报*, 2022, 39(4): 817. DOI: [10.13254/j.jare.2021.0337](https://doi.org/10.13254/j.jare.2021.0337).
- [11] 黄祖辉, 李懿芸, 毛晓红. 我国耕地“非农化”“非粮化”的现状与对策[J]. *江淮论坛*, 2022(4): 13. DOI: [10.16064/j.cnki.cn34-1003/g0.2022.04.002](https://doi.org/10.16064/j.cnki.cn34-1003/g0.2022.04.002).
- [12] 张茜, 屈鑫涛, 魏晨. 粮食安全背景下的家庭农场“非粮化”研究: 以河南省舞钢市21个家庭农场为个案[J]. *东南学术*, 2014(3): 94. DOI: [10.13658/j.cnki.sar.2014.03.013](https://doi.org/10.13658/j.cnki.sar.2014.03.013).
- [13] 薛选登, 张一方. 产粮大县耕地“非粮化”现象及其防控[J]. *中州学刊*, 2017(8): 6. DOI: [10.3969/j.issn.1003-0751.2017.08.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-0751.2017.08.008).
- [14] 杨博文, 刘凤莲, 陈洪敏, 等. 近20年河南省耕地非粮化时空分异及驱动力分析[J]. *上海国土资源*, 2024, 45(1): 72. DOI: [10.3969/j.issn.2095-1329.2024.01.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-1329.2024.01.013).
- [15] 李俊甫, 房阿曼, 吴克宁, 等. 河南省耕地“非粮化”空间分异特征及其驱动因素分析[J/OL]. *中国农业资源与区划*: 1-14[2024-05-08]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3513.S.20240419.1122.003.html>.
- [16] 张颖诗, 冯艳芬, 王芳, 等. 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. DOI: [10.18402/resci.2022.03.05](https://doi.org/10.18402/resci.2022.03.05).
- [17] 张惠中, 宋文, 张文信, 等. 山东省耕地“非粮化”空间分异特征及其影响因素分析[J]. *中国土地科学*, 2021, 35(10): 94. DOI: [10.11994/zgtdkx.20210926.085250](https://doi.org/10.11994/zgtdkx.20210926.085250).
- [18] 吴大放, 吴钊骏, 李升发, 等. 粤北山区耕地非粮化演变特征及其影响因素[J]. *经济地理*, 2023, 43(8): 144. DOI: [10.15957/j.cnki.jjdl.2023.08.015](https://doi.org/10.15957/j.cnki.jjdl.2023.08.015).