

DOI:10.19479/j.2095-719x.2405330

# 基于地理大数据的休闲农业空间格局及其驱动因素研究 ——以京津冀为例

崔肖楠, 张爽

(天津城建大学 经济与管理学院, 天津 300384)

**摘要:** 基于休闲农业 POI 数据, 运用最近邻指数、标准差椭圆、Ripley's K 函数分析和核密度估计等方法, 结合地理探测器模型, 研究京津冀区域五类休闲农业的空间分布特征及其驱动因素, 以期为京津冀地区休闲农业空间规划提供参考。结果表明: ①京津冀休闲农业空间分布整体呈现比较明显的“一超多强”的多核心化趋势, 且多集中在市中心邻近区域, 向周围递减; ②休闲度假类、回归自然类更加集中在以北京为中心的区域, 农事体验类、农业科技类在相应的集聚区内呈现连片集聚, 民俗文化类集聚峰值最小, 分布较为分散; ③经济发展水平、自然资源禀赋以及交通区位是影响休闲农业空间分布的主要驱动因素, 不同因子交互作用均对空间集聚有所提升。

**关键词:** 休闲农业; 空间格局; 驱动因素; 京津冀

中图分类号: 323.4

文献标志码: A

文章编号: 2095-719X(2024)05-0330-09

## Research on the Spatial Pattern and Driving Factors of Recreational Agriculture Based on Geographic Big Data: Taking the Beijing-Tianjin-Hebei Region as an Example

CUI Xiaonan, ZHANG Shuang

(School of Economics and Management, TCU, Tianjin 300384, China)

**Abstract:** Based on the POI data of leisure agriculture, the nearest neighbor index, standard deviation ellipse, Ripley's K-function analysis and kernel density estimation and also by combining with the geographic detector model, the spatial distribution characteristics as well as driving factors of five types of leisure agriculture in the Beijing-Tianjin-Hebei region were studied in order to provide an important reference for the spatial planning of leisure agriculture in the Beijing-Tianjin-Hebei region. The results showed that: (1) the spatial distribution of leisure agriculture in the Beijing-Tianjin-Hebei region showed a relatively obvious multi-core trend of "one superpower and many powers", and most of them were concentrated in the adjacent areas of the city center, then the number decreased in the surrounding areas; (2) the types of leisure and vacation and returning to nature were more concentrated in the areas centered on Beijing, while the types of agricultural experience and agricultural science and technology were continuously clustered in the corresponding agglomeration areas. The peak of folk culture agglomeration was the smallest, and the distribution was relatively scattered; (3) economic development level, natural resource endowment and transportation location were the main driving factors affecting the spatial distribution of leisure agriculture, and spatial agglomeration was improved by the interaction of different factors.

**Key words:** recreational agriculture; spatial pattern; driving factors; Beijing-Tianjin-Hebei region

随着乡村振兴战略的深入实施和国内国际双循环相互促进, 消费结构升级, 旅游消费行为由单一的观光旅游时代进入深度休闲度假时代, 具有自然观光、别样乡情、田园体验等多样化的特色休闲农业景

观综合体成为更多游客的选择<sup>[1]</sup>。“休闲农业”最先在台湾休闲农业研讨会提出, 旨在拓展旅游空间和促进农村经济发展<sup>[2]</sup>。如今, 休闲农业不仅是三产融合的新型产业形态, 也已成为具有生产、生活、生态“三生”一

收稿日期: 2023-05-15; 修订日期: 2023-06-09

基金项目: 天津市哲学社会科学规划项目(TJGL20-010)

作者简介: 崔肖楠(1996—), 男, 新疆乌鲁木齐人, 天津城建大学硕士生。

体的新型消费业态。2016年,国家从战略层面提出大力发展休闲农业和乡村旅游业,拓展农业多种功能、促进旅游投资和消费。休闲农业得到迅速发展,各地休闲农业的规模逐渐壮大、类型模式趋向多样。2023年,中央1号文件再次提出实施乡村休闲旅游精品工程,完善乡村产业空间布局,促进乡村产业高质量发展<sup>[9]</sup>。京津冀作为我国的首都圈,休闲农业旅游资源丰富、地域一体,历史底蕴深厚,具有较大的比较发展优势。随着京津冀协同发展战略的深入实施,休闲农业和乡村旅游作为文旅和现代化农业的重要组成部分,休闲农业发展进入新阶段,探究休闲农业的空间布局及其驱动因素,对探索生态文明建设,促进人口、经济与资源环境相协调具有重要意义。

当前,国内外学者从不同的角度对休闲农业的发展进行了探讨。国外研究主要集中在休闲农业的开发现状、经济效益及区位选择等方面<sup>[4-5]</sup>。例如,Mura等<sup>[6]</sup>采用了基于问卷调查和弗里德曼检验的定量分析方法,着重对斯洛伐克不同地区农业旅游创业活动进行评价,结果表明农业旅游所产生的效益有助于分散当地企业经营风险,可对本地企业产生积极的影响。此外,在休闲农业的空间分布与影响因素方面,仅有少数国外学者有所涉足,如Bajgier等<sup>[7]</sup>分析了农业旅游农场的空间分布以及农业旅游的发展程度,发现波兰小波兰省绝大部分农业旅游农场位于山区、山麓地带与高原地区。Khanal等<sup>[8]</sup>分析了影响美国田纳西州农业旅游区位和设施的结构因素,认为农村因素、人口因素、经济和文化资本因素及其相互作用对农业旅游农场的选址和建立有显著影响。

国内学者在对休闲农业的研究方面,较多集中在休闲农业的发展模式、空间格局及其驱动因素等方面,分析方法上以最近邻比率、地理集中度等方法分析为主。如丽达等<sup>[9]</sup>以辽宁休闲农业示范点为研究对象,运用最近邻指数、空间热点分析等方法探析空间分布特征;罗海蓉等<sup>[10]</sup>基于多源数据采集,对数据分类并可视化处理,得出江苏省休闲农业空间分布总体符合“三区五带”的产业发展格局;朱慧敏等<sup>[11]</sup>则运用基尼系数、核密度估计值等空间分析法,分析青岛市休闲农业示范点在地理空间中的分布规律;使用此类方法的还有郭力娜<sup>[12]</sup>、邹雄<sup>[13]</sup>、李茂林<sup>[14]</sup>的研究。另外,在影响因素研究方面,卢召艳等<sup>[15]</sup>认为农业发展水平、经济和旅游发展水平、交通条件以及城镇化等社会经济因素是空间分异重要的外在推动力;王国权等<sup>[16]</sup>从人才资源、文化禀赋、社会经济等方面分析其对空间分异的影响;叶晗等<sup>[17]</sup>认为除经济、农业、旅游发展水平

等因素影响外,休闲农业空间分布还受居民收入与消费能力的影响。

总体上看,国外在休闲农业空间结构的研究较少,且主要关注点大部分仅限于农场规模,未对区域内休闲农业空间分布特征做深入的宏观分析;国内学者对空间异质研究较多,但大多基于文本、统计数据,或采取实地调查法进行研究,存在数据量少、主观性强,数据覆盖范围有限等问题。相较于传统数据,POI(point of interest,兴趣点)数据具有总量大、属性较为齐全、时效性强、可信度高等优点<sup>[18]</sup>。国内已有学者在休闲农业领域利用POI数据进行空间结构的探索性研究,但大部分以休闲农业与乡村旅游示范点作为研究对象,数据类别单一,数据量局限性较大,难以完全说明休闲农业的空间布局情况以及城市群范围内分异规律。基于此,本文采用关键词方式获取休闲农业POI数据,数据种类多样,且以京津冀区域为研究对象,数据覆盖范围较广,一定程度上可有效反映出休闲农业的分布特征,并结合地理探测器模型探究其背后的驱动因素。

## 1 研究区概况与数据来源

### 1.1 研究区域

京津冀地区由首都经济圈发展而来,地处华北平原,位于环渤海地区和东北亚的核心重要区域,囊括北京、天津两个直辖市和河北省十一个地级市,总面积约21.8万km<sup>2</sup>。境内休闲农业旅游资源丰富,有太行山脉和燕山山脉穿过,自然景观多样,涵盖山、水、河、海、湿地,民俗特色鲜明,区域地缘相近。

目前,京津冀已初步利用各地区所具有的农业资源和生产要素的差异性和互补性特征形成休闲农业旅游网络。截止2022年,京津冀三地已创建中国美丽休闲乡村总数达133个,全国休闲农业重点县11个。各地在休闲农业均有一定的发展,其中北京市休闲农业和乡村旅游接待1787.8万人次,营业收入32.13亿元;天津市已建成20个全国休闲农业和乡村旅游示范点,休闲家庭农场总数1万余家;河北省拥有A级以上乡村休闲旅游资源1835处,其中国家级乡村旅游重点镇8个、重点村30个。

### 1.2 数据来源

本文通过高德地图API接口获取京津冀地区休闲农业POI数据,并利用WGS84坐标系将相关的坐标数据进行转换。采集时间为2023年2月3日,搜索关键词如表1所示。对已有的休闲农业数据进行筛选

及修正后,最终生成 38 877 个有效 POI 数据.为验证数据位置信息的准确性,随机选取 100 个休闲农业经营点数据,采用实地调研以及与美团、百度等查询的地理信息进行对比分析.此外,所需社会经济数据来源于 2022 年各省市统计年鉴、国民经济和社会发展统计公报以及文化和旅游厅网站;矢量路网、水网数据通过 OSM(OpenStreetMap)开源地图获取.

目前,随着乡村休闲旅游业的接续发展,以农业与生态资源为依托,形成了多种休闲业态.国内学者主要依据发展模式、消费者体验活动以及农业结构等方面对休闲农业进行分类,本文参考甘露<sup>[19]</sup>、梅雪莹<sup>[20]</sup>等学者的研究,并结合京津冀休闲农业发展的实际情况,将休闲农业按照功能分为五类,如表 1 所示.

表 1 休闲农业分类

| 类型    | 关键词   |
|-------|---|
| 休闲度假类 | 乡村民宿、客栈、度假村、山庄、农家院、农庄                             |
| 农事体验类 | 采摘园、垂钓园、田园体验、农家乐、渔家乐、农趣园、农场                       |
| 农业科技类 | 农业示范园、农业产业园、农产品种植基地、农业合作社园区、农林牧渔业示范点、农业科技园、农产品展览馆 |
| 民俗文化类 | 农耕文化、民族文化、民俗村、古文化村(镇)、古民居、古建筑、农业文化观光园、农业教育基地、农博园  |
| 回归自然类 | 露宿营地、滑雪、湿地、水上乐园、森林公园、自然保护区、植物园、生态园                |

### 1.3 研究方法

#### 1.3.1 最近邻指数

平均最近邻指数是点状数据在地理空间中相互邻近的程度,能有效反映出京津冀休闲农业各兴趣点在空间上的分布状态,其表达式如下

$$ANN = \frac{R_0}{R_E} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i}{0.5\sqrt{A/n}} \quad (1)$$

式中: $R_0$  是每个要素与其最邻近要素之间的平均距离; $R_E$  是随机模式下指定要素间的平均期望距离; $n$  为 POI 数量; $d_i$  为要素与最邻近要素之间的距离; $A$  为区域面积. $ANN < 1$ , 则表现为集聚分布,如果  $ANN > 1$ , 则表现为随机分布.

#### 1.3.2 核密度估计

核密度估计法可用来分析点要素在不同地理空间位置的出现概率,研究区域内核密度的高低程度,相应代表着休闲农业兴趣点的密集程度,其计算公式为

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x_i - x}{h}\right) \quad x \in R \quad (2)$$

式中: $f(x)$  为核密度计算函数; $n$  为与位置  $x$  的距离小于或等于  $h$  的要素点数; $h$  为核密度函数的带宽; $K$

函数是空间权重函数. $f(x)$  值越大表明兴趣点分布越密集.

#### 1.3.3 标准差椭圆

标准差椭圆可衡量各类型休闲农业的分布方向,其中心点代表休闲农业兴趣点空间分布的相对位置;长轴表示数据的分布方向,短轴则代表数据的分布范围;椭圆扁率为短轴与长轴的标准差比值,反映空间格局的分布形状,扁率越大代表其方向性越明显<sup>[21]</sup>.

#### 1.3.4 Ripley's K 函数

Ripley's K 函数是一种多距离和空间分析工具,可以识别不同尺度下点要素的空间分布类型,并可对一定距离范围内的空间相关性进行统计,用来说明休闲农业兴趣点在空间尺度范围和多尺度范围内的集聚特征,其计算公式为

$$L(d) = \frac{A}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{Id(u_{ij})}{W_{ij}}, \quad (i \neq j) \quad (3)$$

式中: $A$  为区域面积; $u_{ij}$  为兴趣点  $i$  与  $j$  之间的间距; $n$  为研究区域内休闲农业兴趣点总数; $d$  表示空间尺度,当  $u_{ij} \leq d$  时,  $Id(u_{ij})=1$ , 当  $u_{ij} > d$  时,  $Id(u_{ij})=0$ ;  $W_{ij}$  是圆周长在  $A$  面积中的比例,  $W_{ij}$  为以兴趣点  $i$  为圆心,  $u_{ij}$  为半径的圆落在样方内的弧长与整个圆周的比值.

#### 1.3.5 地理探测器

地理探测器是能够有效地筛选各变量因子之间的空间分异性,揭示其背后驱动力的一组统计学方法.本研究利用地理探测器因子探测和交互探测的方法探析京津冀休闲农业空间分布特征的驱动因素,因子探测模型表达式为

$$q = 1 - \frac{\sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2}{N \sigma^2} \quad (4)$$

式中: $q$  为影响因子对核密度的解释力值;  $N_h$ 、 $N$  分别为类型量  $h$  和整个区域的样本数;  $\sigma^2$  为驱动因子的离散方差;  $L$  为驱动因子的类型数;  $q$  的值域是  $[0, 1]$ ,  $q$  值越大表明驱动因子对休闲农业兴趣点的空间分布影响越大.

地理探测器的交互作用探测则是通过对  $q(X_1)$ 、 $q(X_2)$  与  $q(X_1 \cap X_2)$  的比较,判断不同因子共同作用时是否会增加或减弱对因变量的解释力.

## 2 结果与分析

### 2.1 休闲农业的总体分布特征

对京津冀各地区的休闲农业 POI 进行统计与整理,如表 2 所示.

表2 各地区休闲农业分布

| 地区   | POI数   | 占比/% |
|------|--------|------|
| 北京市  | 14 311 | 36.9 |
| 天津市  | 4 478  | 11.5 |
| 石家庄市 | 2 830  | 7.3  |
| 唐山市  | 1 687  | 4.3  |
| 秦皇岛市 | 1 373  | 3.1  |
| 邯郸市  | 1 742  | 3.5  |
| 邢台市  | 1 201  | 3.1  |
| 保定市  | 4 103  | 10.5 |
| 张家口市 | 1 650  | 4.2  |
| 承德市  | 2 080  | 5.3  |
| 沧州市  | 1 318  | 3.4  |
| 廊坊市  | 1 201  | 3.1  |
| 衡水市  | 903    | 2.3  |
| 总计   | 38 877 | 100  |

京津冀地区13个市中,北京市的休闲农业POI数据最多,达到36.9%,其次是天津市,占11.5%,保定市占10.5%,其余地级市POI数占比均低于10%,最低的是衡水市,仅占2.3%。在京津冀区域尺度上,采用自然间断点分级法确定休闲农业聚集边界,休闲农业POI分布呈现核心集聚性,且表现出“一超多强”分布特征。其中北京区内高密度居多,休闲农业POI总体呈现多核集聚分布,且高聚集区域多位于市中心邻近区域,向周围递减。分布最为密集的在北京市的昌平、怀柔、平谷至天津蓟州一带,以及通州、延庆、密云区北部、房山区西南等地区;较为密集的是石家庄中部、秦皇岛沿海区域,衡水市西北部、天津西青区、保定涿源县、承德丰宁县等地。可以发现,除秦皇岛沿海区域外,其余中心城区的边缘地段尚未形成明显集聚特征(见图1)。

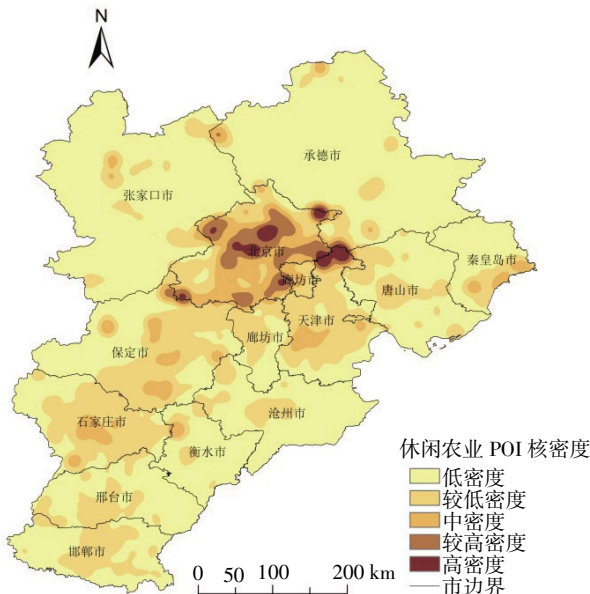


图1 京津冀区域休闲农业POI核密度

## 2.2 各类休闲农业的空间分布特征

### 2.2.1 基于最近邻指数的京津冀休闲农业空间集聚特征

基于最近邻指数对京津冀休闲农业空间集聚特征进行探讨,其结果如表3所示。

表3 京津冀休闲农业空间集聚分析

| 类型    | 平均最近距离   | 期望最近距离   | 最近邻指数 | Z检验值    | P值 | 空间分布类型 |
|-------|----------|----------|-------|---------|----|--------|
| 整体    | 602.62   | 1 506.06 | 0.40  | -225.81 | 0  | 显著集聚   |
| 休闲度假类 | 634.15   | 2 361.72 | 0.27  | -169.56 | 0  | 显著集聚   |
| 农事体验类 | 1 161.85 | 2 727.09 | 0.42  | -118.45 | 0  | 显著集聚   |
| 农业科技类 | 1 591.44 | 3 031.86 | 0.53  | -88.20  | 0  | 显著集聚   |
| 民俗文化类 | 3 461.23 | 8 295.04 | 0.42  | -35.17  | 0  | 显著集聚   |
| 回归自然类 | 3 054.59 | 6 633.05 | 0.46  | -44.57  | 0  | 显著集聚   |

京津冀休闲农业空间总体平均最近邻指数为 $0.40 < 1$ ,表现空间集聚趋势。此外,不同类型的休闲农业空间的平均最近邻指数也均小于1,其中休闲度假类最小,仅为0.27,显著集聚;农业科技类最近邻指数最大为0.53,相比于其他休闲农业类型其空间集聚程度最低。

### 2.2.2 基于核密度的京津冀各类休闲农业空间集聚热点识别

为了进一步明晰京津冀各类休闲农业空间的集聚特征,运用核密度分析方法,对休闲农业集聚热点进行识别,如图2所示。结合核密度分析,如图2可知,农事体验类、农业科技类、回归自然类及民俗文化类在相应的集聚区均呈现连片集聚。其中,农事体验类和农业科技类集聚特征与休闲农业整体特征有较强的一致性。农事体验类高密度集聚区主要呈现在3个区域:北京市的昌平—怀柔区一带、通州及廊坊西边界部分区域和北京大兴区一带,整体呈现“U”型分布(见图2b);农业科技类高密度区域相比于农业体验类范围更为广泛,高密度点较多,除农事体验类所包含的点位外,还涵盖保定的安国市高密度区域和石家庄、天津市中心次高密度区域(见图2d);休闲度假类高密度分布体现在北京平谷—天津蓟州、蓟州最北部区域、北京怀柔及密云东北部分(见图2a);民俗文化类相比于其他休闲农业类型,高密度覆盖范围较大,多核集聚特征明显,涉及怀柔—密云大部分区域、天津西青区—东丽区—北辰区、石家庄井陘矿区以及邢台朱庄水库—邯郸武安北部,此外,中高密度除在以上高密度周围分散外,还涵括张家口蔚县地区(见图2c);回归自然类高密度区域较为单一,仅体现在北京市辖区内,以海淀区为中心,呈“涟漪”状向周围辐射,覆盖昌平区、门头沟区、石景山区及丰台区等部分区域(见图2e)。

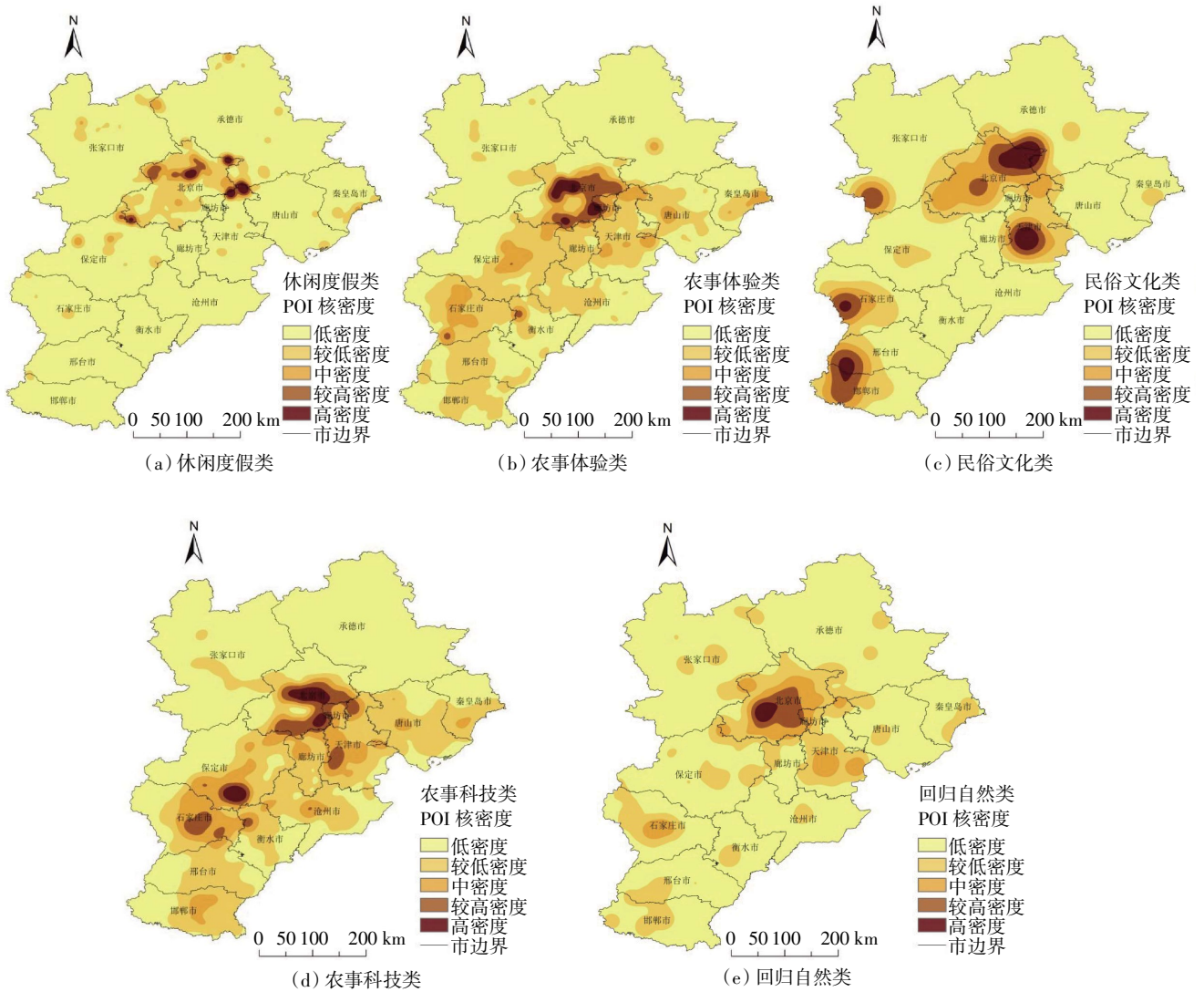


图2 京津冀各类型休闲农业 POI 核密度

2.2.3 基于标准差椭圆和 Ripley's K 的京津冀休闲农业空间分布趋向分析

为探究休闲农业各类型兴趣点的空间聚集程度及集聚规模，在上述研究基础上进行标准差椭圆分析，如图3所示. 京津冀休闲农业空间总体分布格局以“中心密，四周疏”为特征. 京津冀休闲农业总体标准差椭圆中心大致在北京朝阳区城外诚润京广场附近，椭圆短半轴为 39.5 km，长半轴为 116.4 km，且集聚区域大致呈“东北—西南”分布，具有明显的方向性，涵盖廊坊市和北京市、天津市、保定市、沧州市等大部分区域. 具体而言，五大休闲农业类型空间分布结构与总体分布特征具有较强的一致性. 其中回归自然类、农事体验类的标准椭圆的长短轴扁率接近休闲农业总体. 民俗文化类的标准差椭圆的长短轴扁率最大，椭圆面积较大，说明文化类的分布范围较大，集聚

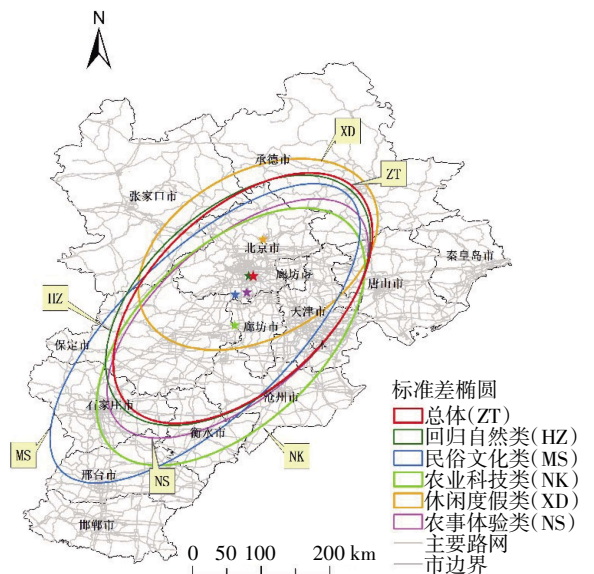
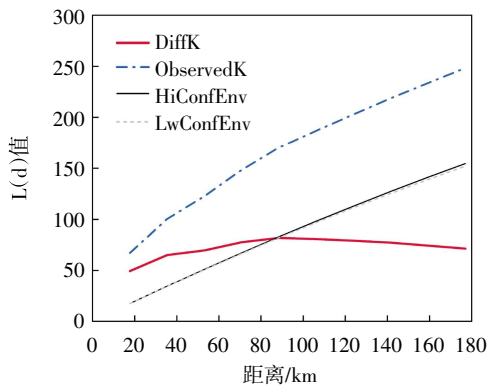


图3 京津冀休闲农业圈层分布

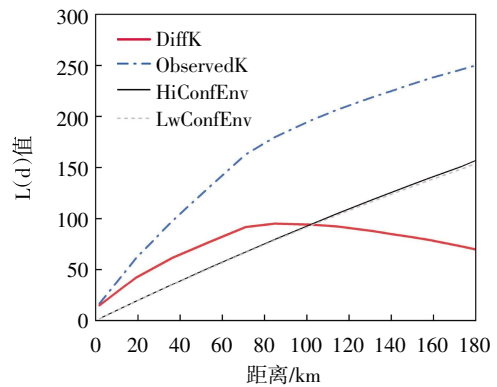
性相对较弱.而休闲度假类的标准椭圆长短轴扁率最小,且椭圆面积最小,集聚性相对较强.

在对京津冀休闲农业空间分布趋向分析的基础上,运用 Ripley's K 函数分析方法,进一步探究休闲农业各类型分布特征,其结果如图4所示.结合 Ripley's K 函数分析,如图4可知:在99%的置信度水平下,在180 km 范围内,休闲农业各类型的 Diffk 呈单峰分布特征.这反映出不同类型的休闲农业随观测距离的增加,其集聚程度均呈现先增后减的特

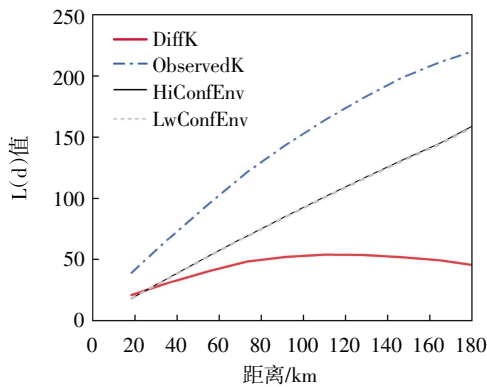
征,且休闲度假、农事体验、农事科技类、民俗文化类和回归自然类出现集聚峰值的距离分别为88.5, 84.9,109.9,48.4, 107 km.从中可以看出:①集聚峰值最小的为民俗文化类,由于其数量较少,且较为零散,资源大多数位于市郊区(见图4d);②休闲度假和农事体验类的集聚峰值接近,一方面是二者体现休闲娱乐功能更为相似,均包含“吃、住、游、娱”功能,其次,二者分布集中在市区周围(见图4a、图4b);③农事科技类和回归自然类集聚峰值接近,主要由于两类休闲农



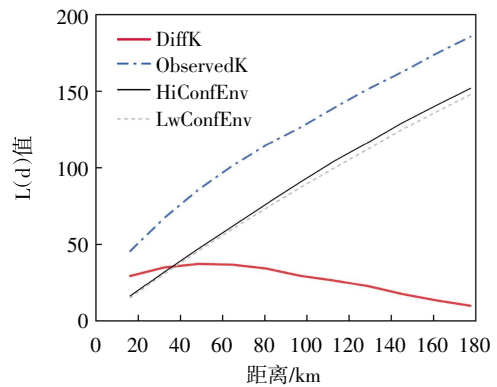
(a) 休闲度假类



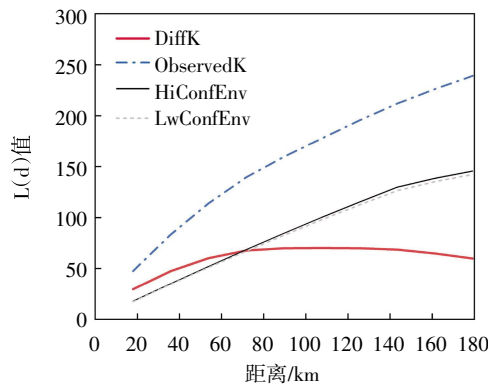
(b) 农事体验类



(c) 农业科技类



(d) 民俗文化类



(e) 回归自然类

图4 京津冀休闲农业资源的 Ripley's K 函数曲线

业大多依衬于农业种植和自然景色开展活动,休闲功能较为单一,仅涵盖观光参观、露营等少数娱乐功能(见图4c、图4e).

### 2.3 休闲农业空间分布的驱动因素分析

#### 2.3.1 驱动因子选取及因子探测分析

休闲农业各兴趣点的分布受到多种因素的影响,故本研究在充分参考并借鉴已有研究的成果基础

上<sup>[22-24]</sup>,结合京津冀区域自身条件优势及空间分布特征,筛选出包括农业基础条件、社会经济发展水平、市场需求、交通区位和旅游资源禀赋等6项影响因素,运用 ArcGIS 空间分析法和数理统计相结合的方法,对影响京津冀休闲农业在区域内分布特点的具体因素做进一步探索. 选取各具体因素如表4所示.

表4 驱动因子统计

| 一级指标 | 二级指标                              | 指标说明      | 解释力 $q$ | 显著性水平 $p$ |
|------|-----------------------------------|-----------|---------|-----------|
| 经济水平 | $X_1$ GDP/元                       | 表征经济发展水平  | 0.92    | 0.00      |
|      | $X_2$ 社会消费品零售总额/亿元                | 表征社会消费水平  | 0.91    | 0.00      |
|      | $X_3$ 人均可支配收入/元                   | 表征居民收入水平  | 0.93    | 0.00      |
| 农业基础 | $X_4$ 农业总产值/亿元                    | 表征农业发展水平  | 0.88    | 0.00      |
|      | $X_5$ 农作物种植面积/万 $hm^2$            | 表征农作物覆盖程度 | 0.46    | 0.51      |
| 交通区位 | $X_6$ 公路网密度/( $m \cdot km^{-2}$ ) | 表征交通通达程度  | 0.82    | 0.32      |
|      | $X_7$ 水系网密度/( $m \cdot km^{-2}$ ) | 表征水资源覆盖度  | 0.85    | 0.01      |
| 资源禀赋 | $X_8$ 森林覆盖率/%                     | 表征林地占有水平  | 0.48    | 0.71      |
|      | $X_9$ A 级景区数量/个                   | 表征旅游资源丰富度 | 0.91    | 0.00      |
| 市场需求 | $X_{10}$ 旅游总收入/亿元                 | 表征旅游发展水平  | 0.87    | 0.00      |
|      | $X_{11}$ 旅游接待人次/万人                | 表征旅游需求状况  | 0.70    | 0.16      |
| 社会发展 | $X_{12}$ 年末常住人口数/万人               | 表征客源地受众群体 | 0.83    | 0.00      |
|      | $X_{13}$ 城镇化率/%                   | 表征城镇居民占比  | 0.71    | 0.15      |

结合研究区内农业总产值、A 级景区数量、公路网密度、年末常住人口数和 GDP 等系列数据,利用地理探测器对各驱动因子进行单因子驱动力计算,如表4所示. 各因子对休闲农业兴趣点空间分布影响程度较高,其中  $q$  值不低于 0.85 的因子为:GDP、人均可支配收入、A 级景区数量、旅游总收入、社会消费品零售总额、农业总产值和 水系网密度,基本主导了休闲农业兴趣点的分布. 具体来看,经济发展水平因素  $q$  值最大,具有较强的解释度,表明地区经济水平依旧是影响休闲农业兴趣点分布的重要因素. 除此之外,旅游资源禀赋、市场需求同样对休闲农业兴趣点分布影响较大. 值得注意的是,在交通区位因子中,水系网密度的贡献率最高,其  $q$  值为 0.85,相对于公路网密度对休闲农业的空间分布影响程度更大,这主要是由于休闲农业旅游资源对水资源具有一定的依赖性<sup>[25]</sup>. 相比于其他因子,森林覆盖率和农作物种植面积贡献率较低, $q$  值仅介于 0.46~0.48.

#### 2.3.2 驱动因子交互作用探测分析

为了进一步探究双因子交互对京津冀休闲农业空间结构作用的强度,本文借助交互探测器模型对不同驱动因子进行交互作用探测,并进行汇总,如图5所示.

通过对各影响因素交互作用探测结果,可以发现以下特征.

(1)从交互类型看,任意两因子之间的交互作用均呈现双因子增强或非线性增强. 除农作物种植面积与森林覆盖率的交互作用为非线性增强关系,其余因子间的交互作用均为双因子增强关系,不存在相互独立或减弱的关系. 这表明京津冀区域休闲农业空间分布的演变是受到多个影响因素共同作用的结果,且任意两两因子的交互作用对休闲农业空间的影响都大于单个因子,交互作用  $q$  值越高,表明其对应的两个因素之间的交互作用对于某类休闲农业类型的影响程度越大.

(2)从单因素在双因素交互作用中看,GDP、社会消费品零售总额、人均可支配收入和 A 级景区数量与各因素交互作用比重在 0.90 以上. GDP、社会消费品零售总额、人均可支配收入和 A 级景区数量对因子交互作用的影响力大于其他因子,进一步说明在双因子交互作用中,上述单因子辐射作用明显,在与其他因子的组合时,极大地增强组合因子的影响力.

(3)从各组双因子交互后的影响力大小来看,A 级景区数量和 GDP 交互作用最强,组合  $q$  值高达 0.979,说明经济发展水平和旅游资源组合更有助于影响京

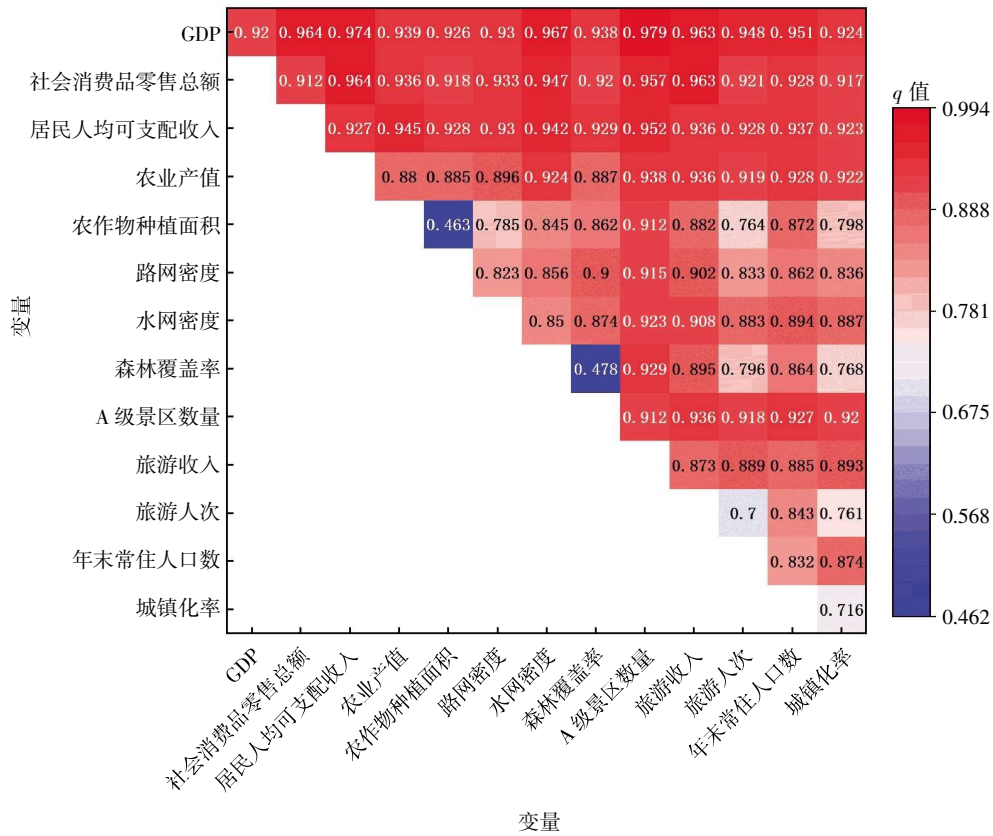


图 5 京津冀休闲农业驱动因子交互探测结果

京津冀休闲农业的布局.其次,交通区位因子与其他因子组合也均有较强的解释力度,绝大多数  $q$  值均在 0.85 以上.农作物种植面积和森林覆盖率单因子作用下  $q$  值仅为 0.463 和 0.478,但在与其他因子交互作用后,均高于单因子作用值,其中,在农作物种植面积、森林覆盖率与 A 级景区数量共同作用后, $q$  值高达 0.9 以上,进一步说明不同因子交互作用均对空间集聚有所提升.

### 3 结论

本研究基于休闲农业 POI 数据,运用核密度估计、Ripley's K 函数等方法,结合地理探测器模型,从城市群尺度研究了区域休闲农业的空间分布和驱动因素,主要结论如下.

(1)休闲农业在京津冀区域整体呈现比较明显的“一超多强”的多核心化趋势,且多集中在市中心邻近区域,向周围递减,在中心城区的边缘地段尚未形成明显集聚.其中,北京的休闲农业数量明显高于京津冀其他地区,区域内形成北京昌平—怀柔—平谷至天津蓟州一带的核心密集区,以及石家庄中部、秦皇岛沿海区域,衡水市西北部、天津西青区、保定涞源县、

承德丰宁县等较为密集区.

(2)五类休闲农业在空间均有显著集聚特征,集聚呈“东北—西南”分布,具有明显的方向性.其中,农事体验类和农业科技类集聚特征与休闲农业整体特征有较强的一致性;休闲度假类、回归自然类更加集中在以北京为中心的区域;民俗文化类相比于其他休闲农业类型,高密度覆盖范围较大,多核集聚特征明显.此外,农事科技类和回归自然类集聚峰值较大,集聚峰值最小的为民俗文化类,由于其数量较少,且较为零散,资源大多数位于市郊区.

(3)经济发展水平、自然资源禀赋以及交通区位是影响休闲农业空间分布的主要驱动因素.农业总产值、旅游总收入由于表征农业和旅游发展水平,也表现出较大的影响.其次,不同驱动因子交互作用均对空间集聚有所提升,A 级景区数量和 GDP 交互作用最强,整体上,资源禀赋丰富、交通可达性强、经济发展水平高、覆盖人口规模大的区域,休闲农业空间集聚性较为明显.

本研究基于休闲农业 POI 数据,数据种类多样,且以京津冀区域为研究对象,数据覆盖范围较广,一定程度上可有效反映出城市群区域休闲农业分布特征及其背后驱动因素.在未来研究中有望采用长时序

休闲农业空间分布数据,从时空演变角度进一步探析休闲农业数据空间演变历程,拓展研究的深度和广度。此外,结合政策及经营管理机制挖掘更深层次的驱动因素,系统性的明晰休闲农业高质量发展机理也是今后研究需要考虑的方面。

#### 参考文献:

- [1] 彭乐威,杨正勇,闫周府,等. 中国休闲农业产业化发展潜力评价、区域差异及推进策略[J]. 生态经济,2023,39(6): 129-135.
- [2] 林荣清. 台湾休闲农业发展的历史演进和启示[J]. 台湾研究,2022,178(6): 77-88.
- [3] 于文静,严赋憬,韩佳诺. 全面推进乡村振兴 加快建设农业强国:中央农办主任、农业农村部部长唐仁健解读 2023 年中央一号文件 [J]. 中国农垦,2023(3): 4-6.
- [4] WU T C. Agriculture tourism and the transformation of rural countryside[J]. Tourism Geographies,2018,20(2): 354-357.
- [5] GIACCIO V, GIANNELLI A, MASTRONARDI L. Explaining determinants of Agri-tourism income: evidence from Italy[J]. Tourism Review,2018,73(2): 216-229.
- [6] MURA L, KLJUCNIKOV A. Small businesses in rural tourism and agrotourism: study from slovakia[J]. Economics & Sociology,2018,11(3): 286-300.
- [7] BAJGIER K M, TRACZ M, ULISZAK R. Modeling the state of agritourism in the Malopolska region of Poland[J]. Tourism Geographies,2017,19(3): 502-524.
- [8] KHANAL A R, HONEY U, OMOBITAN O. Diversification through 'fun in the farm': analyzing structural factors affecting agritourism in Tennessee[J]. International Food and Agribusiness Management Review,2020,23(1): 105-120.
- [9] 丽 达,曹福存,杨翠霞. 辽宁休闲农业示范点空间分布特征[J]. 北方园艺,2020(4): 165-171.
- [10] 罗海蓉,贾俊丽,梅雪莹,等. 基于多源数据的江苏省休闲农业资源空间分布[J]. 江苏农业科学,2022,50(4): 240-252.
- [11] 朱慧敏,高欣峰. 青岛市休闲农业空间分布特征及其影响因素分析[J]. 辽宁农业科学,2023(1): 27-33.
- [12] 郭力娜,王奉林,姜广辉,等. 基于 GIS 的市域休闲农业园区距离分布特征:以唐山市为例[J]. 中国农业资源与区划,2020,41(7): 248-254.
- [13] 邹 雄,王 晶,张 路. 重庆市休闲农业示范点空间分布及影响因素研究 [J]. 生态经济,2020,36(5): 110-115.
- [14] 李茂林,刘春莲,谢雨萍. 广西休闲农业与乡村旅游地空间分布特征及影响因素研究[J]. 西南大学学报(自然科学版),2020,42(7): 76-82.
- [15] 卢召艳,郑 晶,李 红. 湖南省休闲农业示范点的空间分异格局及影响因素研究[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版),2020,14(4): 84-94.
- [16] 王国权,王 欣,王金伟,等. 创意休闲农业的空间分布格局及影响因素——以江苏省为例[J]. 江苏农业学报,2021,37(1): 219-229.
- [17] 叶 晗,吴博文,许红卫,等. 基于地理大数据的省域休闲农业空间格局及其影响因素研究:以浙江省为例[J]. 浙江农业学报,2021,33(7):1264-1274.
- [18] 薛 冰,赵冰玉,李京忠. 地理大数据中 POI 数据质量的评估与提升方法[J]. 地理学报,2023,78(5): 1290-1303.
- [19] 甘 露. 我国休闲农业发展现状与创新型开发模式选择研究[J]. 绵阳师范学院学报,2021,40(9): 57-61.
- [20] 梅雪莹,罗海蓉,贾俊丽,等. 苏北地区休闲农业发展现状及对策研究[J]. 农学学报,2023,13(2): 93-100.
- [21] 陈洪星,杨德刚,徐红涛,等. 基于 POI 的住宿业时空格局演化及与旅游景点的空间关联研究[J]. 干旱区地理,2020,43(5): 1382-1390.
- [22] 闫俊文,刘庭凤. 华北地区休闲型农业园区空间分布特征及影响因素分析[J]. 中国农业资源与区划,2019,40(9): 250-256.
- [23] 孙艺洋,侯国林. 江苏省休闲农业旅游的空间分布特征及影响因素分析[J]. 南京师范大学学报(工程技术版),2021,21(1): 85-92.
- [24] 李福麟,唐嘉耀,李江风. 湖北省休闲农业空间分布格局及其影响因素分析[J]. 湖北农业科学,2020,59(11): 180-185.
- [25] 郑光辉,蒋涤非,陈国磊,等. 中国乡村旅游重点村空间分布格局及影响机理研究[J]. 干旱区资源与环境,2020,34(9):194-201.