

仲亚美,叶长盛. 基于生态位的鄱阳湖地区农业现代化空间分异及类型[J]. 江苏农业科学,2016,44(7):572-578.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.07.160

# 基于生态位的鄱阳湖地区农业现代化空间分异及类型

仲亚美<sup>1</sup>, 叶长盛<sup>1,2</sup>

(1. 东华理工大学地球科学学院, 江西南昌 330013; 2. 鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室/江西师范大学, 江西南昌 330022)

**摘要:**根据 Hutchinson 的“多维超体积”理论建立农业现代化生态位评价综合指标体系, 基于改进的生态位态势理论以及生态位重叠度理论, 测算竞争力大小及竞争关系, 并分析其空间分布规律, 划分发展类型。结果表明, (1) 农业类型主要为均衡型, 竞争较激烈, 生态位宽度差别显著。江西省南昌县综合生态位宽度最大, 为 0.015 1; 江西省万年县最小, 仅为 0.005 0。Pinaka 指数均值大于 0.815 7, 约占总数的 42.31%, 小于 0.647 7 的仅占 19.23%。(2) 总体趋势上, 南北向呈倒“U”形分布, 最高值都分布在中部, 高值沿东北-西南向分布, 低值分布于西北、东南。局部层面上, 农业现代化水平在西北、中部、东南具有明显的地域差异性, 在空间上呈现出中部高两翼低的分布格局, 与区域地形有着明显的耦合关系。(3) HH 型主要分布域鄱阳湖流域及中部平原带, LL 型则分布于两侧高丘低山等地势较高区。(4) 各类型综合生态位均值  $0.011\ 4 > 0.008\ 7 > 0.006\ 1$ ; Pinaka 指数均值  $0.917\ 5 > 0.802\ 5 > 0.678\ 8$ ; 即强势类型 > 均衡类型 > 弱势类型, 二者呈正相关, 均从中部平原, 向两翼山地递减。

**关键词:** 农业现代化; 态势理论; 生态位重叠度; 鄱阳湖生态经济区

**中图分类号:** F320.1; F327 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)07-0572-07

农业现代化是我国现代化的重要内容之一, 但其发展水平落后于发达国家 100 年左右, 已成为我国现代化的短板<sup>[1]</sup>。2015 年中央一号文件《关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》明确提出要走现代农业发展道路。只有

收稿日期: 2016-01-22

基金项目: 鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室(江西师范大学)开放基金(编号: PK2013008)。

作者简介: 仲亚美(1990—), 男, 江苏宿迁人, 硕士研究生, 研究方向为土地利用变化与规划。E-mail: yameifly@163.com。

通信作者: 叶长盛, 博士, 教授, 主要从事土地利用与保护、城乡发展研究。E-mail: ycs519@163.com。

基地需要对宅基地使用权独立补偿, 征收其他集体建设用地(除宅基地以外的集体建设用地)需要对集体建设用地使用权独立补偿。

## 参考文献:

- [1] 张 昕. 论土地征收中宅基地使用权的补偿[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2014(5): 8-13.
- [2] 汝 信, 陆学艺, 李培林. 2011 年中国社会形势分析与预测[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2010: 32-35.
- [3] 马均驹, 余延满. 民法原论[M]. 4 版. 北京: 法律出版社, 2010: 371-390.
- [4] 程雪阳. 土地发展权与土地增值收益的分配[J]. 法学研究, 2014(5): 76-97.
- [5] 梁亚荣, 高海燕. 宅基地征收补偿类型化立法探析[J]. 南京农业大学学报: 社会科学版, 2014(1): 93-98.
- [6] 王权典, 陈利跟. 集体土地征收补偿制度改革的立法选择[J]. 华南农业大学学报: 社会科学版, 2014(4): 37-45.
- [7] 申建平. 对农村集体土地征收补偿范围的反思[J]. 比较法研究, 2013(2): 100-109.

准确地评价、判断各地农业现代化的真实发展水平, 才能真实地判别出各地农业现代化究竟达到何种程度, 才能把握影响农业现代化建设的因素与具体的发展方向<sup>[2]</sup>。目前农业现代化研究大多从投入、产出以及农村经济等方面构建指标体系, 运用多指标综合评价法、灰色关联分析、熵值法等静态数理分析方法进行评价。如辛岭等从农业投入、产出、农村社会发展、农业可持续发展等方面构建指标体系, 运用综合指标评价法、灰色优势分析方法分析了我国农业现代化发展水平<sup>[3-5]</sup>。研究表明, 我国农业现代化水平总体呈上升趋势, 以“胡焕庸线”呈现“东高西低”的空间格局, 在空间上呈现出一条稍被拉平的“S”形曲线的分异形态, 且存在明显的阶段

- [8] 蒋 月. 农村土地承包法实施研究[M]. 北京: 法律出版社, 2006: 114.
- [9] 周龙杰. 论土地承包经营权征收独立补偿的实现[J]. 法学杂志, 2013(5): 54-61.
- [10] 中央政府门户网站. 农业部就土地承包经营权确权登记颁证试点等情况举行发布会[EB/OL]. (2015-02-27)[2015-05-30]. [http://www.gov.cn/xinwen/2015-02/27/content\\_2822508.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2015-02/27/content_2822508.htm).
- [11] 陈小君. 农村集体土地征收的法理反思与制度重构[J]. 中国法学, 2012(1): 33-44.
- [12] 张千帆. 农村土地集体所有的困惑与消解[J]. 法学研究, 2012(4): 115-125.
- [13] 袁 震. 对集体建设用地使用权制度演进及完善的法律思考[J]. 河北法学, 2012(9): 139-145.
- [14] 贺雪峰. 论土地性质与土地征收[J]. 南京农业大学学报: 社会科学版, 2012(3): 1-7.
- [15] 张末冬. 集体经营建设用地入市意义深远[EB/OL]. (2014-12-04)[2015-05-30]. [http://www.financialnews.com.cn/yw/gd/201412/t20141204\\_67216.html](http://www.financialnews.com.cn/yw/gd/201412/t20141204_67216.html).

性特征差异。从区域角度看,中原经济区发展水平大部分低于全国平均水平<sup>[6]</sup>。研究对于促进我国农业现代化建设起到重要作用。然而,农业现代化是一个劳动力、土地等生产资料所构成的庞大的生态系统,是一个动态变化的时空过程<sup>[7]</sup>,现有研究只注重静态的数理分析,无法准确反映现代化的真实情况,隔断了农业现代化生态系统中种间、各生态因子间及其与内、外部环境的联系,忽略了农业生态系统中的种间竞争关系。生态位理论通过对“态”与“势”的结合可以真实反映农业现代化的动态变化,生态位重叠又可以准确量化竞争关系,从而克服现有研究方法的不足,已广泛应用在耕地潜力评价、生态适宜性评价、企业竞争力评价等,在农业现代化的评价中还未涉足。为此,本研究以江西省鄱阳湖生态经济区为例,在态势理论及生态位重叠理论的基础上,改进生态位宽度测算方法,测算出该区域农业现代化水平及竞争关系,利用 GIS 空间分析技术揭示不同县域之间农业现代化水平的空间分异规律,为鄱阳湖地区农业现代化的发展提供参考。

1 研究区概况

鄱阳湖地区基础条件良好、自然优势明显,是适宜优先开发的重点区域<sup>[9]</sup>,地跨 27°30′~30°06′N,114°29′~117°42′E,地势较平坦。年均气温 16~20℃,无霜期 246~284 d,年降水量约 1 500 mm<sup>[10]</sup>。区内包括江西省南昌、九江、景德镇 3 市,以及鹰潭市、新余市、抚州市、宜春市、上饶市、吉安市的部分县(市、区),包括鄱阳湖全部湖体在内,面积为 5.12 万 km<sup>2</sup>,占整个江西省面积的 30.67%。鄱阳湖生态经济区拥有全省 47 个商品粮基地中的 19 个,2013 年区内耕地面积 109.31 万 hm<sup>2</sup>,

农业从业人员 311 万人,农机总动力 1 093 万 kW,农林牧渔增加值 609.76 亿元,占地区生产总值的 14.47%。粮食产量约 1 078 万 t,占全省粮食总产量 21.72%。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

本研究数据来自 2009、2013 年《江西省统计年鉴》《鄱阳湖生态经济区统计年鉴》以及各市统计年鉴,少数缺失数据通过指数平滑获得。由于南昌市东湖区、西湖区、青云谱区、湾里区、青山湖区,九江市浔阳区、庐山市,景德镇市昌江区、珠山区,鹰潭市月湖区,抚州市临川区和新余市渝水区农业统计年鉴不完整,数据缺失严重,各区农业发展不具代表性,因此,选出有代表性的 26 个县(市)作为研究对象,即南昌市南昌县、新建区、安义县、进贤县,九江市九江县、武宁县、永修县、德安县、星子、都昌县、湖口县、彭泽县、瑞昌市、共青城市,鹰潭市余江县、贵溪市,上饶市鄱阳县、万年县、余干县,抚州市东乡县,宜春市丰城市、高安市、樟树市,吉安市新干县,景德镇市乐平市、浮梁县。

2.2 农业现代化发展水平生态位评价模型

2.2.1 农业现代化发展水平生态位综合评价指标体系 根据 Hutchinson 的“多维超体积”理论<sup>[11]</sup>,以及科学性、系统性和数据的可获得性等原则,本研究构建了包括农业生产手段水平维、农业支撑力水平维、农业生产水平维、农业经济发展水平维、农业可持续发展水平维 5 大生态位维度,以及 16 个具体测量指标在内的农业现代化生态位综合评价指标体系。运用 AHP 层次分析法获得各维度与测量指标权重(表 1)。

表 1 农业现代化生态位评价综合指标体系及权重

| 目标层        | 生态位维度      | 权重   | 测量指标      | 指标解释             | 权重   | 方向 |
|------------|------------|------|-----------|------------------|------|----|
| 农业现代化生态位宽度 | 农业生产手段水平维  | 0.32 | 农机总动力     |                  | 0.11 | 正  |
|            |            |      | 劳均用电量     | 农业用电量/农业从业人数     | 0.04 | 正  |
|            |            |      | 单位耕地面积施肥量 | 化肥施用量/耕地面积       | 0.09 | 正  |
|            |            |      | 有效灌溉率     | 有效灌溉面积/耕地面积      | 0.09 | 正  |
|            | 农业支撑力水平维   | 0.14 | 农业从业人员比重  | 农业从业人数/乡村从业人数    | 0.05 | 正  |
|            |            |      | 地均耕地用电量   | 农业用电量/耕地面积       | 0.10 | 正  |
|            | 农业生产水平维    | 0.21 | 人均粮食产量    | 粮食产量/年末总人口       | 0.07 | 正  |
|            |            |      | 劳均粮食产量    | 粮食产量/农业从业人员      | 0.04 | 正  |
|            |            |      | 土地产出率     | 粮食产量/粮食播种面积      | 0.04 | 正  |
|            |            |      | 劳动生产率     | 农林牧渔总产值/农林牧渔从业人数 | 0.07 | 正  |
|            | 农业经济发展水平维  | 0.21 | 农林牧渔商品率   | 农林牧渔商品产值/农林牧渔总产值 | 0.07 | 正  |
|            |            |      | 农业总产值占比   | 农业总产值/地区 GDP     | 0.07 | 正  |
|            |            |      | 劳均农业增加值   | 农业增加值/农业从业人员数    | 0.04 | 正  |
|            |            |      | 农民人均纯收入   |                  | 0.03 | 正  |
|            | 农业可持续发展水平维 | 0.11 | 森林覆盖率     | 反映地区生态水平         | 0.03 | 正  |
|            |            |      | 旱涝保收率     | 反映地区农业水利化水平      | 0.08 | 正  |

2.2.2 农业现代化生态位宽度测算方法 对数据进行无量纲化:

$$x_{ij}' = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}。$$

(1)

式中: $x_{ij}$ 表示标准化值。  
群落中物种以及使各物种发展的内外部因素在群落与物种内部所发挥的作用大小不同,据此,在生态位态势理论的基础上,结合权重对态势进行综合计算,从而测算出农业现代化

生态位宽度。改进后的公式为:

$$N_i = \frac{S_i + A_i P_i}{\sum_{j=1}^n (S_j + A_j P_j)} \times W_{ik} \quad (2)$$

式中: $i, j = 1, 2, \dots, n$ ;  $N_i$  表示县  $i$  的相对生态位;  $S_i, S_j$  分别表示县  $i, j$  的态;  $P_i, P_j$  分别表示县  $i, j$  的势;  $A_i$  与  $A_j$  表示量纲转换系数;  $S_i + A_i P_i$  表示县  $i$  的绝对生态位;  $W_{ik}$  表示县  $i$  的  $k$  项的权重。生态位宽度的取值为  $0 \sim 1$ <sup>[12]</sup>, 越接近于 0, 说明发展水平越低; 相反, 则越高。

综合生态位宽度一般是通过对相对生态位进行算术平均得到, 这忽略了各维度对评价单元的重要性的差异。因此, 对各维度加权, 公式如下:

$$M_i = \sum_{j=1}^n N_{ij} \times w_j \quad (3)$$

式中:  $M_i$  表示  $i$  县的综合生态位;  $N_{ij}$  表示  $i$  县在  $j$  维上的相对生态位;  $j$  表示维数;  $w_j$  表示  $j$  维权重。

2.2.3 农业现代化生态位重叠度测算 本研究选用 Pinaka 指数测算生态位重叠度, 反映竞争关系<sup>[13]</sup>。

$$O_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{ij} P_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n P_{ij}^2 \sum_{i=1}^n P_{ik}^2}} \quad (4)$$

式中:  $O_{ik}$  表示物种  $k$  对物种  $j$  的生态位重叠度;  $n$  表示资源状

态总数;  $P_{ij}, P_{ik}$  表示物种  $j$ 、物种  $k$  所利用整个资源中第  $i$  资源所占比例<sup>[14]</sup>。

2.2.4 空间自相关分析 空间自相关是以空间关联测度为核心, 通过对事物或现象空间分布格局的描述和可视化, 揭示对象之间相互作用机制<sup>[15]</sup>。其测度一般用 Moran's I 分析。

$$GMI = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X}) (X_j - \bar{X})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (5)$$

其中,  $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2, \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ 。

式中:  $n$  表示空间单元数量;  $x_i, x_j$  分别表示  $i, j$  的属性值,  $w_{ij}$  表示空间权重矩阵。Moran's I 指数变化范围为  $(-1, 1)$ , 显著性水平为 0.01 时, 若  $GMI$  显著为正, 表明各维具有明显的集聚态势; 相反, 则有明显的空间差异特征; 若  $GMI$  接近于 0, 则空间分布没有相关性<sup>[16]</sup>。

3 结果与分析

3.1 鄱阳湖地区农业现代化综合生态位宽度

以 2013 年的数值作为态的测量指标, 以 2009—2013 年各指标的年均增长量作为势的测量指标, 量纲转换系数为 1 年, 将数据代入式(2)、式(3), 获得(表 2、图 1)。

表 2 鄱阳湖生态经济区县域农业现代化综合生态位测评与排名

| 地区   | A       |    | B       |    | C       |    | D       |    | E       |    | F       |    |
|------|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|
|      | 测评值     | 排名 | 测评值     | 排名 | 测评值     | 排名 | 测评值     | 排名 | 测评值     | 排名 | 测评值     | 排名 |
| 南昌县  | 0.027 3 | 1  | 0.011 3 | 1  | 0.009 6 | 10 | 0.008 0 | 14 | 0.008 4 | 3  | 0.015 1 | 1  |
| 新建区  | 0.015 5 | 6  | 0.005 7 | 11 | 0.009 0 | 11 | 0.009 4 | 10 | 0.006 7 | 5  | 0.010 5 | 5  |
| 安义县  | 0.010 0 | 19 | 0.000 9 | 26 | 0.012 2 | 3  | 0.010 7 | 5  | 0.008 6 | 2  | 0.009 1 | 11 |
| 进贤县  | 0.012 0 | 15 | 0.004 9 | 13 | 0.011 4 | 5  | 0.011 8 | 4  | 0.005 3 | 7  | 0.010 1 | 7  |
| 九江县  | 0.006 2 | 23 | 0.005 7 | 10 | 0.005 7 | 20 | 0.009 2 | 11 | 0.000 9 | 26 | 0.006 1 | 23 |
| 武宁县  | 0.004 9 | 24 | 0.008 1 | 7  | 0.004 3 | 25 | 0.005 4 | 22 | 0.004 5 | 10 | 0.005 3 | 24 |
| 永修县  | 0.012 0 | 14 | 0.005 6 | 12 | 0.006 4 | 17 | 0.006 2 | 20 | 0.002 9 | 17 | 0.007 7 | 20 |
| 德安县  | 0.011 5 | 18 | 0.010 2 | 3  | 0.005 9 | 18 | 0.003 3 | 26 | 0.005 5 | 6  | 0.007 8 | 18 |
| 星子县  | 0.008 7 | 21 | 0.010 1 | 5  | 0.003 8 | 26 | 0.004 2 | 24 | 0.002 5 | 19 | 0.006 2 | 22 |
| 都昌县  | 0.011 9 | 16 | 0.006 4 | 9  | 0.004 3 | 24 | 0.006 3 | 19 | 0.002 3 | 21 | 0.007 3 | 21 |
| 湖口县  | 0.012 9 | 12 | 0.004 3 | 17 | 0.007 2 | 15 | 0.007 6 | 15 | 0.003 3 | 16 | 0.008 3 | 15 |
| 彭泽县  | 0.016 9 | 5  | 0.010 1 | 4  | 0.005 8 | 19 | 0.009 9 | 7  | 0.001 4 | 24 | 0.010 4 | 6  |
| 瑞昌市  | 0.011 7 | 17 | 0.008 5 | 6  | 0.005 5 | 22 | 0.007 1 | 17 | 0.001 3 | 25 | 0.007 8 | 17 |
| 共青城市 | 0.012 2 | 13 | 0.011 2 | 2  | 0.005 3 | 23 | 0.003 6 | 25 | 0.002 3 | 22 | 0.007 7 | 19 |
| 余江县  | 0.004 8 | 25 | 0.003 0 | 20 | 0.012 4 | 2  | 0.013 0 | 1  | 0.004 4 | 11 | 0.007 8 | 16 |
| 贵溪市  | 0.006 7 | 22 | 0.002 4 | 22 | 0.005 5 | 21 | 0.004 9 | 23 | 0.003 4 | 14 | 0.005 1 | 25 |
| 新干县  | 0.009 3 | 20 | 0.003 8 | 18 | 0.010 6 | 6  | 0.010 1 | 6  | 0.007 6 | 4  | 0.008 8 | 13 |
| 丰城市  | 0.017 7 | 4  | 0.004 5 | 15 | 0.011 4 | 4  | 0.008 8 | 13 | 0.002 2 | 23 | 0.010 9 | 3  |
| 樟树市  | 0.014 6 | 8  | 0.004 8 | 14 | 0.014 0 | 1  | 0.006 1 | 21 | 0.002 3 | 20 | 0.009 9 | 8  |
| 高安市  | 0.013 1 | 10 | 0.004 5 | 16 | 0.008 9 | 12 | 0.007 1 | 16 | 0.002 7 | 18 | 0.008 6 | 14 |
| 东乡县  | 0.013 1 | 11 | 0.002 0 | 23 | 0.007 7 | 13 | 0.011 9 | 3  | 0.003 4 | 15 | 0.009 0 | 12 |
| 余干县  | 0.013 9 | 9  | 0.001 5 | 25 | 0.009 9 | 8  | 0.012 1 | 2  | 0.004 6 | 9  | 0.009 9 | 10 |
| 鄱阳县  | 0.014 7 | 7  | 0.003 4 | 19 | 0.010 1 | 7  | 0.009 5 | 9  | 0.004 7 | 8  | 0.009 9 | 9  |
| 万年县  | 0.002 4 | 26 | 0.001 6 | 24 | 0.007 4 | 14 | 0.006 6 | 18 | 0.009 7 | 1  | 0.005 0 | 26 |
| 浮梁县  | 0.017 9 | 3  | 0.007 1 | 8  | 0.007 1 | 16 | 0.009 0 | 12 | 0.004 1 | 12 | 0.010 7 | 4  |
| 乐平市  | 0.022 4 | 2  | 0.002 9 | 21 | 0.009 7 | 9  | 0.009 5 | 8  | 0.004 0 | 13 | 0.012 2 | 2  |

注: A、B、C、D、E、F 分别表示生产手段维、支撑力维、生产水平维、农业经济发展维、农业可持续发展维。

从综合生态位宽度来看, 鄱阳湖地区各县域发展极不均衡。南昌县的综合生态位宽度为 0.015 1, 农业现代化程度最高, 万年县综合生态位宽度仅为 0.005 0, 农业现代化水平最低, 二者相差达 0.010 1。各维度生态位宽度占比最大的是农业生产手段维, 占总和的 38.92%, 最低的是农业经济发展维, 仅占 13.06%。农业生产手段维上, 南昌县宽度最大, 达到 0.027 3, 其次是浮梁县、乐平市, 分别是 0.022 4、0.017 9, 万年县宽度最低, 仅为 0.002 4。南昌县与万年县相差

0.024 9,该维上波动最大。农业支撑力维上,南昌县、德安县生态位宽度较大,依次为 0.011 3、0.010 2,安义县最小,为 0.000 9。南昌县与安义县相差达 0.010 4,其波动仍然很大。农业生产水平维上,樟树市、余江县综合生态位宽度依次为 0.014 0、0.012 4,排名靠前。星子县最小,仅为 0.003 8,其与樟树市之间的差值为 0.010 2。农业经济发展维上,余江县、

余干县宽度最大,分别为 0.013 0、0.012 1,德安县宽度最小,为 0.003 3,其与余江县仅相差 0.009 7,其波动幅度仅小于农业经济发展维。农业可持续发展维上,万年县、南昌县分别为 0.009 7、0.008 4,宽度较大,而瑞昌市、九江县宽度最小,依次为 0.001 3、0.000 9。万年县与九江县之间的宽度相差 0.008 8,各县域在该维度上宽度较小,波动也最小。

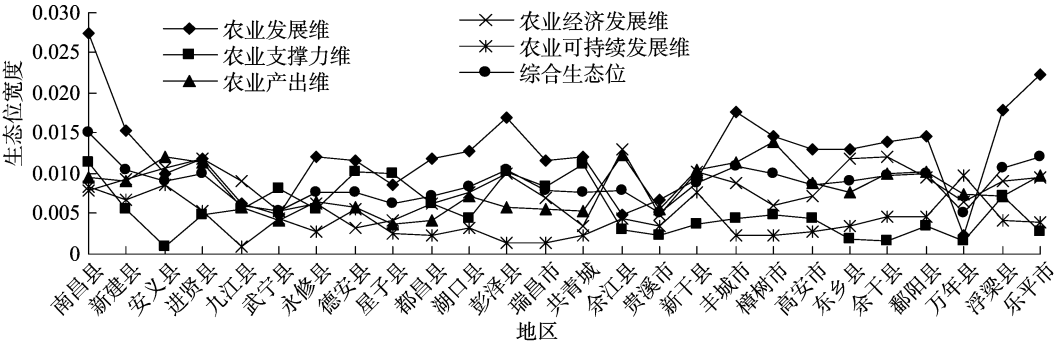


图1 鄱阳湖生态经济区县域农业现代化生态位排名及其数值曲线

3.2 鄱阳湖地区农业现代化生态位重叠度

根据生态位理论,通常在相邻的情况下,物种间才会因为

资源、生存空间等问题产生竞争。因此本研究取相邻县域间的 Pinaka 指数均值(表 3)。

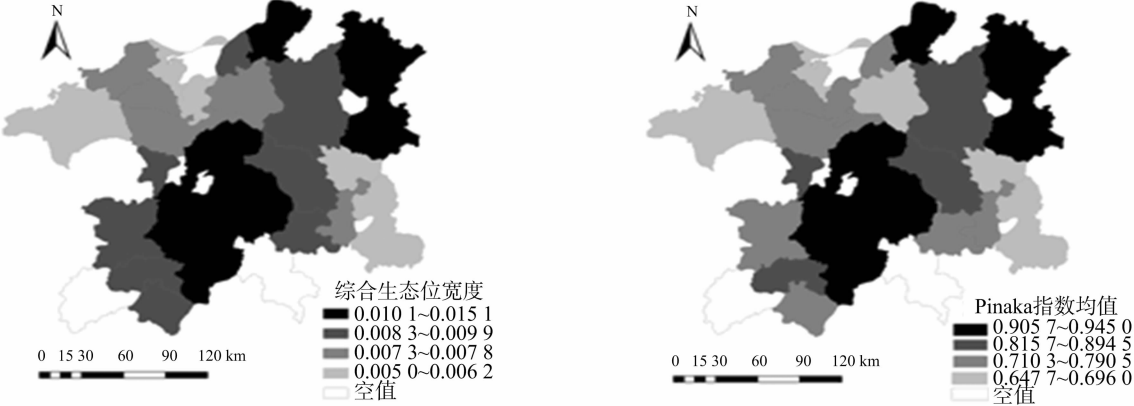
表 3 各县域与相邻县域间的 Pinaka 指数均值

| 县(市、区) | Pinaka 指数均值 | 县(市、区) | Pinaka 指数均值 | 县(市、区) | Pinaka 指数均值 |
|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|
| 南昌县    | 0.945 0     | 都昌县    | 0.696 0     | 樟树市    | 0.845 2     |
| 新建区    | 0.905 7     | 湖口县    | 0.779 3     | 高安市    | 0.789 0     |
| 安义县    | 0.815 7     | 彭泽县    | 0.908 4     | 东乡县    | 0.784 9     |
| 进贤县    | 0.894 6     | 瑞昌市    | 0.787 0     | 余干县    | 0.822 8     |
| 九江县    | 0.650 2     | 共青城市   | 0.727 0     | 鄱阳县    | 0.853 4     |
| 武宁县    | 0.659 2     | 余江县    | 0.788 3     | 万年县    | 0.647 7     |
| 永修县    | 0.710 3     | 贵溪市    | 0.668 6     | 浮梁县    | 0.935 1     |
| 德安县    | 0.787 0     | 新干县    | 0.790 5     | 乐平市    | 0.924 1     |
| 星子县    | 0.719 5     | 丰城市    | 0.909 7     |        |             |

各县域生态位重叠度普遍较高,竞争强度相差大,农业资源分布并不均衡。生态位重叠度达到了 0.80 以上的占 42.31%。南昌县、新建区、彭泽县等均达到 0.90 以上,仅有九江县、武宁县、都昌县、贵溪市、万年县的生态位重叠度小于 0.70。峰值和谷值分别出现在南昌县与万年县,分别为 0.945 0、0.647 7,相差 0.297 3,差距较大。

从图 2 可看出,县域综合生态位宽度与 Pinaka 指数均呈现从中部平原向两翼递减的趋势,且呈正相关。高生态位宽

度与高 Pinaka 指数分布于中部,从东南至西北呈带状,低生态位宽度则对称分布于两侧。二者的最大值均位于中部、东北部,以及西南部,新建区、丰城市一带。区域综合生态位宽度值两头小中间大,主要处于中等水平,但重叠度普遍较大。综合生态位宽度于 0.010 1~0.015 1 的有南昌县、进贤县等 7 县,仅占总数的 26.92%;介于 0.008 3~0.007 8 的占总数的 53.85%;小于 0.007 8 的县域占总数 19.23%。Pinaka 指数均值小于 0.6477,仅有九江县、万年县、武宁县等,仅占 19.23%。



空值为数据缺失县域  
图2 鄱阳湖地区县域综合生态位宽度与 Pinaka 指数均值

3.3 鄱阳湖地区农业现代化空间分异

3.3.1 总体趋势分析 采用 Arcgis 10.2 中的趋势分析工具,对县域综合生态位宽度与 Pinaka 指数趋势进行三维通视分析。总体上看二者空间分布相似,二者最高值都分布在中

部,南北向呈倒“U”形分布。高值沿东北-西南向分布,低值分布于西北、东南。说明鄱阳县、新建区、南昌县等中部平原地区数值较大,而武宁县、贵溪市等两侧地势较高区数值较小,即生态位宽度与重叠度低(图 3)。

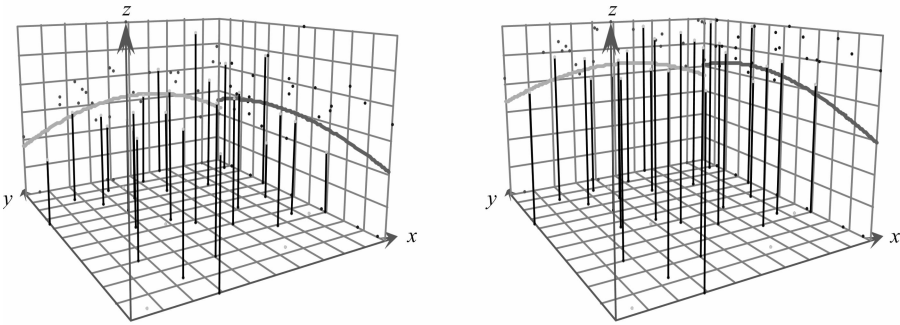


图3 生态位宽度与 Pinaka 指数均值趋势分析

3.3.2 空间自相关分析 (1)全局空间自相关。在 ArcGIS 10.2 中运用空间分析模块对以下指标进行全局自相关指数 Moran's I 测度,结果(表 4)表明,研究区全局 Moran's I 全部为

正值,其中除农业支撑力维、可持续发展维  $P < 0.05$  外,其他维度  $P < 0.01$ ,说明各指标表现出水平相似之间的聚集,空间存在正的空间相关性。

表 4 Global Moran's I 估计值

| 生态位维度       | Moran's I 指数 | E(I)期望值  | 方差      | Z 值     | P 值     |
|-------------|--------------|----------|---------|---------|---------|
| 农业生产手段维     | 0.417 6      | -0.041 6 | 0.018 8 | 3.161 9 | 0.001 2 |
| 农业支撑力维      | 0.294 2      | -0.041 6 | 0.020 1 | 2.366 9 | 0.010 1 |
| 农业生产水平维     | 0.488 9      | -0.041 6 | 0.020 3 | 3.724 4 | 0.000 1 |
| 农业经济发展维     | 0.323 0      | -0.041 6 | 0.020 1 | 2.571 0 | 0.009 7 |
| 可持续发展维      | 0.256 9      | -0.041 6 | 0.019 6 | 2.130 5 | 0.033 1 |
| 综合生态位宽度     | 0.349 3      | -0.041 6 | 0.018 9 | 2.841 4 | 0.004 4 |
| Pinaka 指数均值 | 0.341 4      | -0.041 6 | 0.020 4 | 2.492 6 | 0.008 6 |

(2)局部空间自相关。 $GMI$  值考察了空间分布的整体关联性,但未揭示局部空间集聚规律。因此,在 GeoDA 中加入

空间权重矩阵,获得 LISA 集聚图,以清晰地说明区内集聚情况(图 4)。

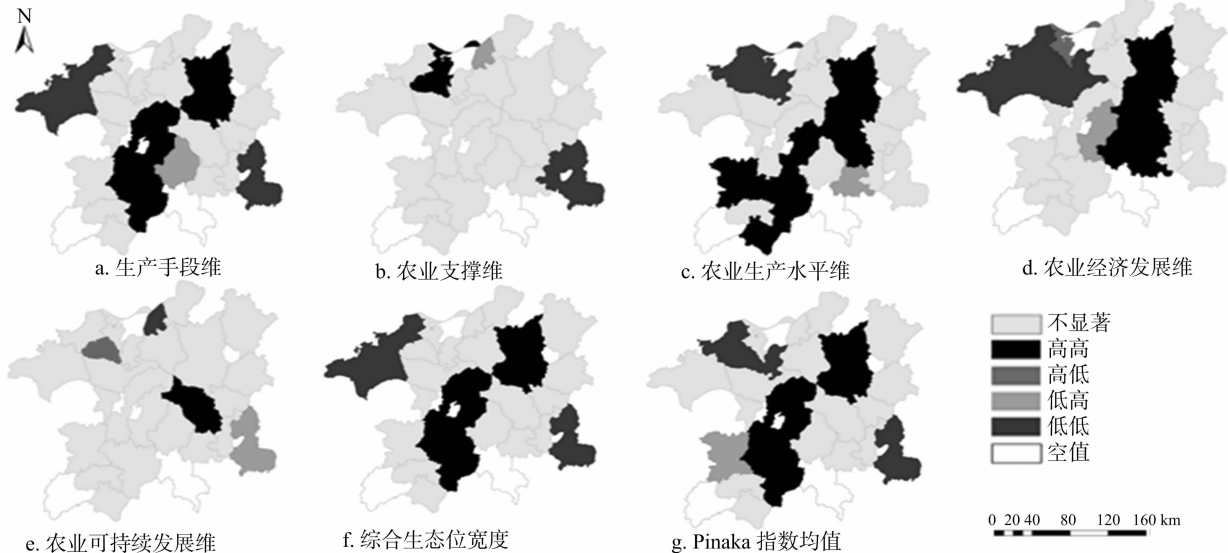


图4 生态位宽度与 Pinaka 指数均值 LISA 集聚

各维度生态位宽度的 HH(高高)集聚型主要分布在鄱阳湖流域的中部滨湖平原,以及少数西南、东北部丘陵地区,LL(低低)集聚型主要分布于区域两翼,集中于西部丘陵中低山及东部岗地地区。

生产手段维中 HH 集聚型从东南至西北呈带状分布于鄱阳湖流域及东北及西南岗地带,有南昌县、新建区、鄱阳县等,LL 集聚型分布于两侧高低丘山区,有武宁县、瑞昌市、九江县、贵溪市等,这主要是由于鄱阳湖流域地势平缓,有利于农

机化的开展,同时灌溉条件优越等原因造成。从农机总动力来看,南昌县与新建区分别达到了164万、127万kW,而贵溪市仅为59万kW。

农业支撑力维集聚不显著,区域内HH集聚型主要沿鄱阳湖分布于星子县、德安县一带;LL集聚型分布东南部高丘低山带,有贵溪市、余江县、万年县。HH集聚型地区在农业投入方面较高,如在地均用电量方面,两地均达到了3000 kW/hm<sup>2</sup>,而余江县、万年县仅1036、912 kW/hm<sup>2</sup>,相差巨大。

农业生产水平维的HH集聚型分布于中部平原滨湖平原,以及西南丘陵,包括鄱阳县、南昌县、余干县等。LL集聚型位于西北部,如瑞昌市、德安县、九江县等。造成这种格局主要是因为平原地带在灌溉、机械化等方面具有先天优势,耕地充足,粮食产量高,南昌县粮食产量达到921358t,而九江县仅为65728t。

农业经济发展维中的HH集聚型同样是分布于中部滨湖平原带,主要包括鄱阳县、余干县、进贤县等;而LL集聚型位于西部岗地中低山带,有武宁县、瑞昌市、德安县等。同样,产生这种现象的原因是由于中部平原带水陆交通便捷,农业市场发达,利于农产品流通。如在农林牧渔商品率方面,余干县为82%,德安县仅为59%。

农业可持续发展维集聚并不显著,主要是随机分布。HH集聚型分布在余干县周边,LL型分布于两侧高丘,如贵溪市与德安县。余干县在该维度的生态位宽度为0.0099,贵溪市仅为0.0051,在旱涝保收率上二者分别为64%、54%,同样相差较大。

综合生态位宽度与Pinaka指数均值分布基本类似,即综合生态位宽度大,与周边县域的竞争也激烈。其中,HH集聚型分布于中部,LL集聚型位于两翼。HH集聚型都分布在鄱阳湖流域的滨湖平原以南部丘陵,如鄱阳县、新建区;LL集聚型分布于东南高丘带,如贵溪市,以及西北高丘岗地带,如瑞昌市、德安县。

### 3.4 鄱阳湖地区农业现代化发展水平分类

根据综合生态位宽度及Pinaka指数均值,在SPSS 19.0中,对样本数据进行聚类分析,得到鄱阳湖地区农业现代化发展水平系统聚类谱系(图5)。

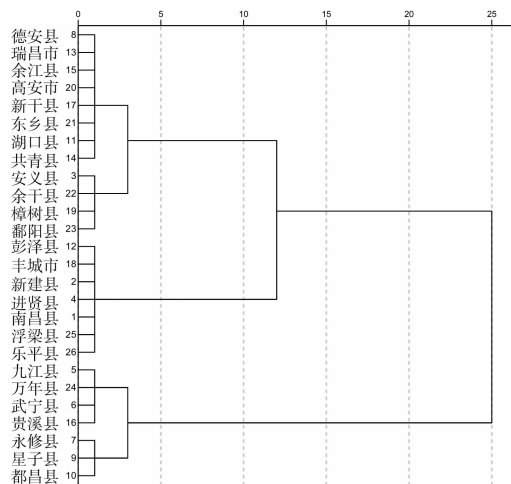


图5 鄱阳湖生态经济区各县(市)农业现代化聚类树状结果

根据SPSS 19.0所得聚类结果树状图,以及各县的经济发展状况、空间地理位置等具体情况,综合考虑区域内部空间结构相互作用等关系,将区域农业现代化发展水平划分为以下3种类型(图6)。

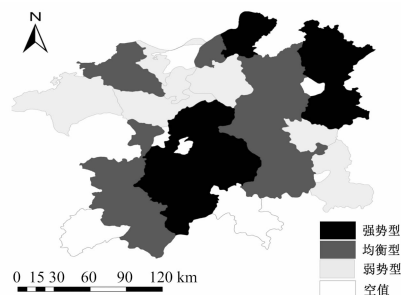


图6 农业现代化发展类型

区域农业类型主要以均衡型为主,强势型与弱势型均占比较小。其中,强势类型有南昌县、新建区等7县(市、区),分布在中部、北部;均衡类型有高安市、鄱阳县、德安县等12个县(市、区),占46.15%,基本紧邻强势类型,分布在南部与中北部;弱势类型包括九江县、武宁县等7个县,主要分布在区域两翼等地形较高区。

各类型综生态位均值 $0.0114 > 0.0087 > 0.0061$ ;Pinaka指数均值 $0.9175 > 0.8025 > 0.6788$ ;即强势类型>均衡类型>弱势类型,二者呈正相关,均从中部平原,向两翼山地递减。

### 3.5 农业现代化不同类型区分析与发展策略

**3.5.1 农业现代化强势发展类型** 该类型主要分布于东北部以及中部滨湖平原等地势平缓地带。包括南昌县、新建区、进贤县、彭泽、丰城市、浮梁县、乐平市。各县域生态位宽度高,生态位重叠度大,Pinaka指数均值为0.9175。其中,南昌县重叠度最大,Pinaka指数均值达到0.9450。以上县域在鄱阳湖地区农业现代化生态系统中举足轻重。根据生态位理论,生态位宽度越大,在生态系统中影响力也越大,发展的潜力也就越低。因此,可采取以下发展策略:(1)生态位扩充策略。各地应积极发展劣势维,扩充生态位宽度。如进贤县生产手段维宽度较小,应大力发展农机化水平。乐平市、丰城市在农业支撑力维上宽度小,应从提高从业人员专业技能入手,扩充该维生态位宽度。农业经济发展维与可持续发展维整体宽度低,是整个鄱阳湖地区所面临的问题,各地应拓宽农产品流通渠道,提高商品化率,建设农业基础设施,改善农业生态环境。(2)协同发展策略。各维度生态位大小差距较大,这表明资源分布不均亟需解决的集体性问题。单个城市资源有限,在流通阻塞的情况下,必然导致农业现代化发展差距加大,无法实现均衡发展。因此,必须发挥在鄱阳湖生态经济区内的核心作用,合理整合区内农业资源,如建立农机互助机构等组织,实现与周边城市的联动。

**3.5.2 农业现代化均衡发展类型** 该类型主要分布于岗地、高丘带,包括安义县、德安县、湖口县、瑞昌市、共青城市、余江县、新干县、樟树市、高安市、东乡县、余干县、鄱阳县。各维度在较高的水平上基本保持平衡,由此说明,该类型农业现代化水平相当,樟树市(0.0099)生态位宽度最大,共青城市(0.0077)生态位宽度最小。各地Pinaka指数均值为

0.802 5,其中鄱阳县、樟树市、余干县的 Pinaka 指数均值达到 0.80 以上,湖口县的 Pinaka 指数均值最小,为 0.779 3。该类县域在与具有较大生态位的县域竞争时,容易处于劣势,宜采取以下策略:(1)生态位错位分离策略。各地应在自身农业区位、自然条件等优势的基础上,发展具有区域特色的农业类型,避免在弱势生态位维度上与其他县竞争。(2)特色生态位。“在激烈的竞争环境下,一部分物种压缩了其生态位宽度,形成了单食性或窄食性,通过强化某一特殊功能,提高自身适应性,这就是生态位的特色”<sup>[17]</sup>。在农业中这种窄食性就是指农业类型的简化,发展优势农业类型,形成具有地域特色的生态位。单食性是指只保留优势农业类型,最大程度地集中资源,集中发展一类。使区域内各地形成“琴键”式的农业格局,避免生态位重叠,引发对资源的恶性竞争。

**3.5.3 农业现代化发展弱势类型** 该类型分布于两翼低山与中低山带,及少数滨湖区,包括九江县、武宁县、永修县、星子、都昌县、贵溪市、万年县。总体呈现“低—低”的双低发展形式。其中永修县综合生态位宽度最大,仅为 0.007 7,万年县的 Pinaka 指数均值最小,为 0.647 7。生态位宽度小,竞争力弱,但地区间仍存在竞争,不同的是,这种竞争是由于对资源的不完全开发引起的。宜采取以下策略:(1)生态位分离与特化策略。弱种通过分离与特化,是在竞争中发展的最优方式。该类型应选择不同于其他县域竞争力强的农业生态位,并特化这部分生态位。如九江县可以借助自身旅游业的发展,规避竞争,大力发展观光农业,拓宽生态位。(2)生态位扩充与协同发展策略。在强化各维度同时,各地应协同发展。根据地域距离,武宁县、星子、九江县可以建立农业发展联盟,合理分配资源。同样,万年县与贵溪市也可实现协同发展,而不是通过竞争来拓展生态位。

## 4 结论与讨论

本研究旨在从生态位视角探讨鄱阳湖生态经济区农业现代化水平,运用态势理论与生态位重叠理论测算竞争力与竞争的关系,利用空间分析,探究空间分布规律,并划分农业现代化发展类型,研究结果表明,(1)从总体趋势看,综合生态位宽度与 Pinaka 指数均值最高值都分布在中部,南北向呈倒“U”形分布。高值沿东北—西南向分布,低值分布于西北、东南。即鄱阳县、新建区等中部平原地区数值较大,而武宁县、贵溪市等两侧地势较高区数值较小。(2)从局部层面看,区域农业现代化水平在西北、中部、东南具有明显的地域差异性,在空间上呈现出中部高两翼低的分布格局,这说明农业现代化水平与地形有着明显的耦合关系。(3)各维生态位宽度、综合生态位宽度及 Pinaka 指数 HH 型主要分布于鄱阳湖流域及中部平原带,LL 型则分布于两侧丘陵岗地等地势较高区。(4)农业类型以均衡型为主,强势型与弱势型均占比较小。强势类型有南昌县、新建区等 7 个县(市、区),分布在中部、北部;均衡类型有高安市、鄱阳县、德安县等 12 个县(市、区),占比 46.15%,分布在南部与中北部;弱势类型包括九江县、武宁县等 7 个县(市、区),主要分布在区域两翼。此外,县域间竞争激烈,生态位宽度差别显著。其中,南昌县综合生

态位宽度最大,为 0.015 1,万年县最小,仅为 0.005 0。Pinaka 指数均值大于 0.815 7,占总数约 42.31%,小于 0.647 7 的仅占 19.23%。农业现代化生态系统是 1 个劳动力、土地等生产资料所构成的庞大的生态系统,它是由于其 1 个或者多个结构要素与对其有影响的环境要素构成的具有特定功能和相互作用的系统<sup>[18]</sup>。农业现代化的发展实质上就是多层关系的调整,是农业不断选择和跃迁其生态位,拓展现代化农业生存空间的过程。

本研究尝试将生态位态势理论以及生态位重叠度理论应用到农业现代化评价当中,对农业现代化竞争力与竞争的关系进行研究,但这种尝试只是初步性的,在后续的研究中如何从“态”和“势”2 个方面建立指标体系、如何细化到各生态因子之间的竞争关系,还有待研究。

## 参考文献:

- [1]何传启. 农业现代化的基本原理和中国策略[J]. 中国科学基金,2012(4):223-229.
- [2]吕杰,赵红巍. 辽宁省农业现代化水平测度及对策研究[J]. 辽宁大学学报:哲学社会科学版,2014,42(1):75-82.
- [3]辛岭,蒋和平. 我国农业现代化发展水平评价指标体系的构建和测算[J]. 农业现代化研究,2010,31(6):646-650.
- [4]龙冬平,李同昇,苗园园,等. 中国农业现代化发展水平空间分异及类型[J]. 地理学报,2014,69(2):213-226.
- [5]李丽纯. 基于灰色优势分析的中国农业现代化水平测度与波动趋势分析[J]. 经济地理,2013,33(8):116-120.
- [6]卢方元,王茹. 中原经济区农业现代化水平的综合评价[J]. 地域研究与开发,2013,32(4):140-143.
- [7]牛若峰. 中国农业现代化走什么道路[J]. 中国农村经济,2001(1):4-11.
- [8]朱春全. 生态位态势理论与扩充假说[J]. 生态学报,1997,17(3):324-332.
- [9]国家发展改革委关于印发鄱阳湖生态经济区规划的通知[J]. 江西省人民政府公报,2010(4):5-26.
- [10]谢花林,邹金浪,彭小琳. 基于能值的鄱阳湖生态经济区耕地利用集约度时空差异分析[J]. 地理学报,2012,67(7):889-902.
- [11]Hutchinson G E. Concluding remarks[J]. Cold Spring Harbor Symp Quant,1957,22:70-72.
- [12]向延平. 基于生态位理论的旅游发展关系分析——以武陵源风景区为例[J]. 应用生态学报,2010,29(6):1315-1320.
- [13]向延平,向昌国,陈友莲. 生态位理论在张家界市主要旅游景区评价中的应用[J]. 经济地理,2009,21(5):1048-1050.
- [14]赵旭斌,郁二蒙,王广军,等. 基于生态位和水质因子的草鱼两种混养模式的比较[J]. 生态学杂志,2010,29(11):2187-2191.
- [15]李丁,李平安,王鹏. 基于 ESDA 的甘肃省县域经济空间差异分析[J]. 干旱区资源与环境,2009,23(12):1-5.
- [16]辛良杰,李秀彬,谈明洪. 2000—2010 年我国农业化肥施用的时空演变格局[J]. 中国农业大学学报,2013,18(5):21-27.
- [17]谢春讯,吴忠,彭本红. 基于生态位理论的第三方物流合作关系模型研究[J]. 商场现代化,2006(25):104-106.
- [18]周毅,刘常林. 基于生态位态势理论的我国区域体育产业发展特征研究[J]. 体育科学,2013,33(11):52-65.