

# 喀斯特山区现代高效农业示范园区

## 空间格局及影响因素研究

### ——以乌江流域贵州段为例

赵祖伦 杨家芳 孙小琼 赵卫权 文锡梅 罗时琴<sup>1</sup>

(贵州省山地资源研究所, 贵州 贵阳 550001)

**【摘要】:** 现代高效农业示范园区是农业经济的重要组成部分, 以乌江流域贵州段为典型区域, 研究喀斯特山区现代高效农业示范园区空间格局特征, 对于园区空间布局优化、提档升级以及对农业扶持政策制定具有重要的研究和实践意义。运用平均最近邻法、地理集中指数、核密度、地理联系率等空间分析方法, 研究喀斯特山区现代高效农业示范园区空间格局规律, 并探讨其影响因素。研究结果: (1) 将乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区划分为 12 个类型, 包括休闲农业、蔬菜产业、精品果业、茶叶产业、生态畜牧业、中药材产业、林特花卉、粮食产业、特色渔业、核桃产业、马铃薯产业和烟草产业等。(2) 乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区空间分布整体呈聚集分布, 空间结构属于凝聚型; (3) 乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区空间分布整体呈组团状、带状的多中心分布特征, 核密度值较高区域主要集中在贵安新区、乌当区、播州区、湄潭县和威宁县等区县; 乌江中游是园区分布最为密集的区域, 上游和下游园区分布较为分散; (4) 区域坡度、重要水系分布、交通区位条件、农业发展水平等是影响喀斯特山区现代高效农业园区分布的主要因素。

**【关键词】:** 乌江流域贵州段 现代高效农业示范园区 空间格局 影响因素

**【中图分类号】** F301.2 **【文献标识码】** A

现代高效农业示范园区的发展建设是农业经济的新增长点, 有利于农村加快发展, 传统农业向现代农业转型升级, 促进农民就业增收。喀斯特山区现代高效农业示范园区空间格局特征及其影响因素的分析, 对整合地域特色产业资源, 优化喀斯特山区现代高效农业示范园区的规划布局提供参考。2004 年以来农业产业化发展备受党中央、国务院高度重视和支持。2010 年中央 1 号文件明确提出, 支持龙头企业提高辐射带动能力, 建立农业产业化示范区, 把发展现代农业作为转变经济发展方式的重大任务。2013 年以来贵州省结合区域农业产业发展情况, 立足立体气候明显、生态环境良好的山地资源优势, 发展喀斯特山区现代高效农业, 并着重建设 100 个现代高效农业示范园区。截至 2016 年底, 贵州省省级现代高效农业示范园区有 431 家。至今, 依靠农业科技的进步, 贵州现代高效农业建设取得一定的经验和成绩。2013-2016 年, 贵州全省农林牧渔业增加值和单位面积农用地产值分别从 1031.70 亿元增加至 1944.32 亿元和 6979.6 元/hm<sup>2</sup> 增至 13188 元/hm<sup>2</sup>。当前关于农业园区的研究主要集中在农业园区的内涵、发展水平、开发模式、发展情况评价、发展现状、存在问题及对策建议等方面。园区发展存在问题主要可总结为以下几点: 一是龙头企业引领带动不足, 基础设施、科技支撑水平跟不上园区的发展需求; 二是农业市场机制不健全, 产业链

<sup>1</sup>作者简介: 赵祖伦 (1993-), 男, 贵州赫章人, 研究实习员, 主要研究方向: 国土资源与 3S 技术应用。

杨家芳 (1987-), 女, 贵州惠水人, 助理研究员, 主要研究方向: GIS 应用与区域空间发展规划。

基金项目: 国家重点研发计划课题 (2016YFC0502606); 贵州科学院省级科研专项 (黔科院科专合字[2017]03 号)。

短；三是项目建设同质化问题严重，园区布局零散缺少规划等问题凸显。

目前，围绕休闲农业、国家农业科技园区、农业文化遗产、旅游资源、贫困村等资源类型的空间分布及影响因素研究较多，对喀斯特山区现代高效农业示范园区空间格局及影响因素的研究匮乏。乌江流域贵州段是典型喀斯特山区，拥有多个国家级生态农业示范县，有较好的现代高效农业产业发展基础；分析喀斯特山区现代高效农业示范园区空间分布特征及其影响因素，对避免农业园区无序发展及做好喀斯特山区现代高效农业示范园区的规划布局意义重大。

## 1 区域概况与数据来源

### 1.1 研究区域概况

乌江全长 1037km，流域涉及云南、贵州、重庆、湖北，是长江上游南岸的重要生态屏障。乌江是贵州省境内第一大河流，横贯贵州西部、中部和东北部地区。贵州省境内乌江干流长 889km，占乌江全长的 82.85%。研究以乌江流域贵州段为研究对象，流域范围主要采用文献分析法和空间叠加分析法确定，涉及贵州省 43 个县市区，并相应划分为乌江上游、中游和下游。乌江流域年平均气温为 13~18℃，年均降雨量 900~1400mm，属亚热带季风气候。2016 年底，乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区 221 家，占总量的 51.28%。

### 1.2 数据来源

数据包括贵州省现代高效农业示范园区数据、贵州省行政区划数据、空间分辨率为 30m 的数字高程模型 (DEM) 数据、水系数据、交通数据、农业生产总值和农业就业人口数据等。其中，贵州省现代高效农业示范园区数据 (截至 2016 年底) 来源于贵州省农业农村厅官方网站 (<http://www.qagri.gov.cn/>)；贵州省行政区划数据采用 2015 年民政部公布的最新资料；DEM 数据来源于地理空间数据云 (<http://www.gscloud.cn/>)；交通数据则由《贵州省交通地图集 2015》数字化获得；水系数据来源于《贵州省乌江流域水环境保护规划 (2015-2020 年)》；农业生产总值和农业就业人口数据来源于贵州省统计网站。

## 2 研究方法

采用平均最近邻法和地理集中指数来描述现代高效农业示范园区的空间结构特征，基于核密度估计法直观显示现代高效农业示范园区的空间分布密度；利用地理联系率及数理统计法等方法从自然因素和社会因素两个方面对影响喀斯特山区现代高效农业示范园区空间分布的因素进行分析。

### 2.1 平均最近邻法

平均最近邻法是空间统计方法的一种，利用平均最近邻工具，可以确定平均中心或总体方向趋势，得出“预期平均距离”“实际平均观测距离”“最近邻指数”“p 值”和“Z 得分”。最近邻指数是实际平均观测距离与预期平均距离之商。

最近邻指数公式为：

$$R = \bar{R}_o / \bar{R}_e \quad (1)$$

$$\bar{R}_o = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (2)$$

$$\bar{R}_e = \frac{1}{2 \sqrt{n/A}} \quad (3)$$

统计数据平均最近邻 Z 得分的计算公式为：

$$Z = \frac{R_o - R_e}{SD} \quad (4)$$

$$SD = \frac{0.26136}{\sqrt{n^2/A}} \quad (5)$$

式中：R 为流域资源点之间的最近邻指数； $\bar{R}_o$  为每个要素与其最近邻要素之间的实际平均观测距离， $\bar{R}_e$  为随机模式下指定要素间的预期平均距离，n 为农业园区个数， $d_i$  为最近邻要素间的距离；A 为乌江流域面积；Z 得分表示标准差的倍数；SD 为标准差。

一般情况下，如果实际平均观测距离小于预期平均距离，则会将要素分布视为聚类；如果实际平均观测距离大于预期平均距离，则将要素视为分散。然而，由于仅利用最近邻指数判断其空间分布状态，会与统计检验结论存在偏差。因此，为了统计检验结论的有效性，文章将置信度设为 95%，依据 Z 得分和 p 值检验其是否存在显著性差异，进而判断其空间分布状态。

## 2.2 地理集中指数

地理集中指数是衡量地理事物空间集中程度的重要指标，可以对乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区在空间分布上的集中与否进行测度。其公式为：

$$G = 100 \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i/T)^2} \quad (6)$$

式中，G 为省级现代高效农业示范园区的地理集中指数，n 为乌江流域贵州段区县总数， $X_i$  为第 i 个区县省级现代高效农业示范园区的数量，T 为乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区总数。G 取值范围为 0~100，G 值越大，现代高效农业示范园区分布越集中；G 值越小，则分布越分散。

## 2.3 核密度估计法

核密度估计法可较为清晰地反映要素在空间上的分散及集聚特征，能表示区域要素的空间分布密度。其公式为：

$$K(x) = \frac{1}{nd} \sum_{i=1}^n a\left(\frac{x-x_i}{d}\right) \quad (7)$$

式中： $a\left(\frac{x-x_i}{d}\right)$  称为核函数；d 为宽带 ( $d>0$ )； $(x-x_i)$  为待估值点的到事件点  $x_i$  的距离。

## 2.4 地理联系率

地理联系率是反映某一产业与区域内经济、人口等要素在地理分布上的联系情况，用来分析现代高效农业园区与农业经济生产总值和农业人口之间的联系。其公式为：

$$L = 100 - 1/2 \sum_{i=1}^n |A_i - E_i| \quad (8)$$

式中：L 为地理联系率；n 为乌江流域贵州段区县总数，为第 i 个地区山地现代高效农业示范园区占总数的比例；为第 i 个地区占总农业生产总值或农业人口的比例。C 值介于 0~100 间，值越大表明山地现代高效农业示范园区与区域农业生产总值、农业人口规模之间的配合程度越高，联系越密切。

### 3 结果分析

#### 3.1 乌江流域贵州段现代高效农业示范园区类型划分

根据贵州省 2016 年底省级现代高效农业示范园区主导产业类型划分，园区类型分别为休闲农业、蔬菜产业、精品果业、茶叶产业、生态畜牧业、中药材产业、林特花卉、粮食产业、特色渔业、核桃产业、马铃薯产业和烟草产业等 12 个产业类型。

乌江流域贵州段境内现代高效农业示范园区主导产业以休闲农业、蔬菜产业、精品果业、茶叶产业、生态畜牧业为主，共占整个流域农业示范园区总量的 80.99%。其中，休闲农业所占比重最大，占农业示范园区总量的 18.55%，表明区域现代高效农业产业中休闲农业发展较好，可作为贵州农业转型升级的主要载体，这与区域政府加快农业结构调整、促进休闲农业与乡村旅游的相关举措密不可分。其次为蔬菜产业，占现代高效农业示范园区总量的 18.1%；贵州是云贵高原夏秋蔬菜重点区域，属于农业部 8 个蔬菜重点区域之一，其资源条件适合蔬菜生长。精品果业方面，贵州是温带水果的优势产区，占比与蔬菜产业相当，占总量的 16.74%。茶叶产业方面，茶叶是贵州农业产业化的拳头产品，占总量的 16.29%；目前已成为贵州第三大出口食品。生态畜牧业和中药材产业方面，分别占农业示范园区总量的 11.31%和 5.88%，是贵州省的特色产业，产业的发展可在生态保护的同时解决农民就业，促进农民增收脱贫。接下来是新兴的高效生态林特花卉产业和历史传承的粮食产业，分别占农业示范园区总量的 5.43%和 2.26%，占比相对较少。最后是园区数量相对较少的特色渔业、核桃产业、马铃薯产业和烟草产业，分别占农业示范园区总量的 1.81%、1.18%、0.91%和 0.91%。

#### 3.2 乌江流域贵州段现代高效农业示范园区空间分布特征

利用 ArcGIS10.6 的平均最近邻法得出：乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区实际观测平均距离是 10.76km，预期平均距离是 12.45km，最近邻指数 R 等于 0.865，Z 得分是 -3.85，显著性水平 P 值是 0.0001。统计检验得出：乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区空间分布类型整体呈显著凝聚型。利用地理集中指数进一步检验计算得出：省级现代高效农业示范园区均匀分布时值为 15.08。乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区整体 G 值为 17.16，G 大于均匀分布的地理集中指数值，表明乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区布局分布较为集中。

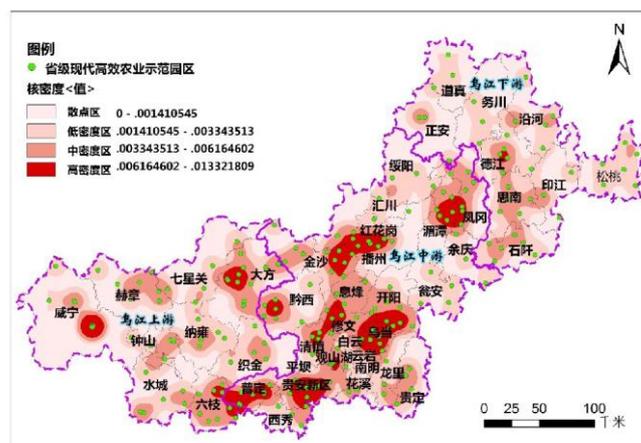


图 1 乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区核密度图

为了进一步可视化揭示喀斯特山区现代高效农业示范园区空间聚集态势，利用 ArcGIS10.6 的核密度估计法分析，结果如图 1 显示：乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区空间分布密度整体呈组团状、带状的多中心分布特征，主要以集中在贵安新区、乌当区、修文县、播州区、湄潭县、威宁县等区县。其中，乌江中游是 3 个分区中园区分布最为密集的区域，高密度区和中密度区分布最多。乌江上游次之，主要以中密度区和低密度区为主，高密度区仅集中在威宁县和大方县。乌江下游则主要以低密度区为主，中密度区主要呈组团状，集中分布于德江、思南、印江、石阡等区县，其分布密度要明显低于其它两个分流区。

### 3.3 乌江流域贵州段现代高效农业示范园区空间分布影响因素分析

#### 3.3.1 坡度。

坡度对人类社会的经济建设有重要的影响，对农业的影响尤为显著。文章基于栅格像元大小 30\*30 的 DEM 数据，提取乌江流域坡度数据。利用 ArcGIS10.6 软件中“值提取至点”工具，获得现代高效农业示范园区示范点坡度数据。最后，将坡度分为 ( $0^{\circ} \sim 6^{\circ}$ ]、( $6^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ]、( $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ]、 $>25^{\circ}$  四个等级，得到不同坡度范围对应的省级现代高效农业示范园区数量（图 2）。

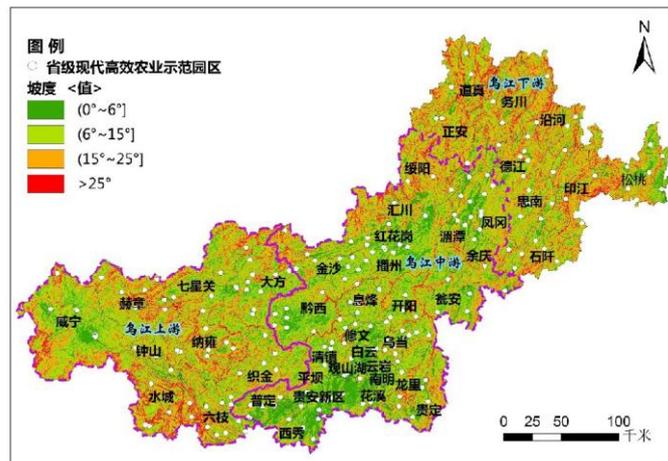


图 2 乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区与坡度关系图

从图 2 得出：省级现代高效农业示范园区主要集中分布在坡度较为平缓的 ( $0^{\circ} \sim 6^{\circ}$ ] 和 ( $6^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ] 之间，较少分布在 ( $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ] 坡度之间，大于  $25^{\circ}$  以上的园区分布最少；分别占整个流域的 63.35%、27.60%、7.24%和 1.81%。说明坡度对省级现代高效农业示范园区的发展存在明显的限制作用。乌江流域内，乌江中游较乌江上游和乌江下游平缓，坡度主要以  $0^{\circ} \sim 6^{\circ}$  和  $6^{\circ} \sim 15^{\circ}$  为主，拥有 109 个省级现代高效农业示范园区，数量最多，占整个流域的 49.32%。乌江上游坡度主要以  $6^{\circ} \sim 15^{\circ}$  和  $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$  为主，拥有 62 个省级现代高效农业示范园区，占整个流域的 28.05%；乌江下游坡度主要以  $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$  为主， $>25^{\circ}$  次之，坡度较陡，拥有 50 个省级现代高效农业示范园区，占整个流域的 22.62%。园区范围的划定通常会以道路、河流或山脊等为界，因而省级现代高效农业示范园区中会存在坡度大于  $25^{\circ}$  以上情况。针对这部分省级现代高效农业示范园区的开发，建议严格遵循生态环境保护优先原则，依据国家《水土保持法》规定的开荒限制坡度，对坡度大于  $25^{\circ}$  区域不进行耕作。

#### 3.3.2 水系。

水是农业生产的必要要素之一。基于《贵州省乌江流域水环境保护规划》图件，运用 ArcGIS10.6 获得乌江流域水系数据。

分别以 4km 为半径进行缓冲区分析，结果得出：在距离水系（0~4km）范围内，涵盖了 136 个省级现代高效农业示范园区，占流域园区总量的 61.54%。在距离水系（4~8km）范围内，涵盖了 79 个省级现代高效农业示范园区，占流域园区总量的 35.75%。图 3-A 可见，省级现代高效农业示范园区的分布随着水系距离的增加呈递减趋势，即省级现代高效农业示范园区的沿水系的分布的趋势明显。

### 3.3.3 交通基础设施。

交通基础设施是现代高效农业示范园区发展的基本保障。良好的交通促进了农产品在区域间的流通，缩短流通时间的同时提升了农产品竞争力，进而顺利快速实现农产品的价值。运用 ArcGIS10.6 软件对乌江流域区县主要交通干道进行缓冲区分析，其中，国道、省道、县道的缓冲区为 4km；鉴于高速公路和铁路具有一定的封闭性，只有互通口的站点才能与周边地区发生联系，故对高速公路、铁路互通口的站点作缓冲区为 4km 分析。在距离主要交通干道（0~4km）范围内，涵盖了 202 个省级现代高效农业示范园区，占流域省级现代高效农业示范园区的 91.4%。在距离主要交通干道（4~8km）范围内，涵盖了 17 个省级现代高效农业示范园区，仅占流域省级现代高效农业示范园区 7.69%。图 3-B 可见，省级现代高效农业示范园区的分布随着与道路距离的远近呈递减趋势，主要沿东西向的杭瑞高速（G56）和南北纵向的银白高速（G69）分布趋势明显。

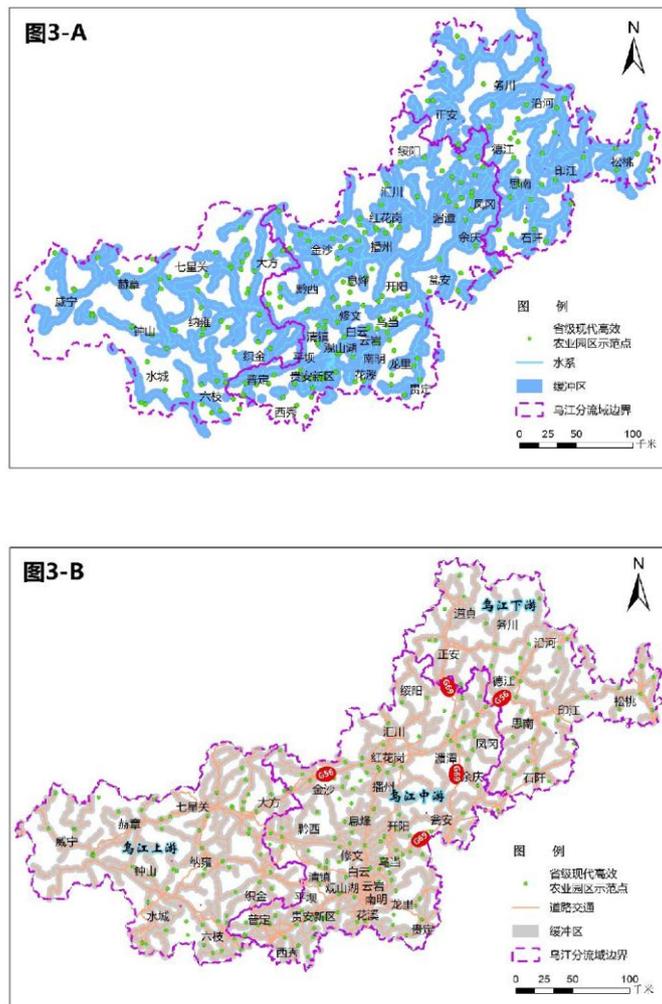


图 3 乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区与水系和交通缓冲区分析图

### 3.3.4 农业发展水平。

研究选取农业生产总值和农业就业人口作为农业发展水平的衡量指标，利用地理联系率计算发现，喀斯特山区省级现代高效农业示范园区与农业生产总值和农业就业人口的地理联系率分别是 99.81%和 99.79%，表明区域农业生产总值、农业就业人口与省级现代高效农业示范园区联系紧密。进一步利用 SPSS21.0 软件作相关性分析发现，省级现代高效农业示范园区的数量与农业生产总值的 Pearson 相关系数  $r=0.996^{**}$ ,  $p=0<0.01$ ；省级现代高效农业示范园区的数量与农业就业人口的 Pearson 相关系数  $r=0.995^{**}$ ,  $P=0<0.01$ ；综上分析说明省级现代高效农业示范园区的数量与农业生产总值和农业就业人口之间存在极显著的正相关；表明农业发展水平对农业示范园区的空间分布有显著影响。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

基于贵州省省级现代高效农业示范园区数据，采用“平均最近邻”、“地理集中指数”、“核密度”、“地理联系率”等空间分析法和数理统计法对乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区空间分布特征及影响因素进行分析。研究结果表明：

(1) 乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区类型丰富，可划分为休闲农业、蔬菜产业、精品果业、茶叶产业、生态畜牧业、中药材产业、林特花卉、粮食产业、特色渔业、核桃产业、马铃薯产业和烟草产业等 12 个类型。其空间分布上整体呈显著聚集分布态势，空间结构属于凝聚型。

(2) 通过核密度分析法显示：乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区整体呈组团状和带状的多中心分布特征，主要集中在贵安新区、乌当区、播州区、湄潭县和威宁县等区县。乌江中游是 3 个分区中园区分布最为密集的区域，高密度区和中高密度区分布最多；主要原因是该区域自古以来就是贵州省的经济重心，地势较为平坦，交通区位优势明显，人才资源丰富，农业相对发达，且城市客源市场人口众多等条件为现代高效农业示范园区的发展奠定了良好的基础；此外，与近年来区域政府的重视程度及农业的相关发展政策也密不可分。相对乌江中游，乌江上游和乌江下游空间分布密度较低，主要以中密度区或低密度区为主，主要原因是这两个区域一方面地形起伏度较大，山高坡陡；另一方面，经济实力较弱，资金、人才、政策等因素上显得较为欠缺，一定程度上限制了农业的进一步发展。

(3) 区域坡度、重要水系分布、交通区位条件、农业发展水平是影响乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区分布的主要因素。省级现代高效农业示范园区主要沿坡度较缓、河流周边、主要交通干道及农业发展水平较高的区域分布明显。

### 4.2 建议

研究结果发现，乌江流域贵州段省级现代高效农业示范园区空间结构属于凝聚型，园区主要集中在资源富集的乌江中游；喀斯特山区现代高效农业园区的空间分布受坡度、重要水系分布、交通区位条件、农业发展水平等因素影响。根据分析结果，提出以下发展建议：(1) 在现有规模的基础上进行升级改造，对园区之间平均最近邻距离小于 10km 的区县进行资源共享及互补整合，促进园区间良性循环发展，进而产生规模效益；此外，结合区域旅游景点，打造具有特色生命力的农业休闲观光旅游目的地。(2) 充分发挥农业产业政策及龙头企业的引导带动作用，完善农民利益联结机制，拓宽产销链渠道。(3) 在生态安全背景下，从土地适宜性角度构建适合喀斯特山区农业土地资源适宜性评价，加强土地整理工作，协调乌江上游、乌江下游现代高效农业示范园区的同步发展，加快与长江经济带的协同创新发展。

喀斯特山区现代高效农业园区的空间分布是一个多因素共同作用的结果。由于本研究现代高效农业园区涉及产业类型多样，文中影响因素主要以坡度、重要水系分布、交通区位条件、农业发展水平等指标进行分析，缺少生态敏感区和国家及地方层面

---

农业政策等因素的影响分析。建议今后发展立足区域农业资源，深入分析以上因素对喀斯特山区现代高效农业示范园区空间布局的影响。

#### 参考文献:

- [1] 蒋和平, 辛岭, 崔奇峰. 中国建设现代农业的探索与经验[J]. 农业经济与管理, 2011(4):5-14.
- [2] Liberati D, Marinucci M, Tanzi G M. Science and Technology Parks in Italy: Main Features and Analysis of Their Effects on the Firms Hosted[J]. Journal of Technology Transfer, 2016, 41(4): 1-36.
- [3] 滕明雨, 简小鹰, 张磊, 等. 现代山地特色高效农业的理论思考[J]. 山西农业大学学报(社会科学版), 2018, 17(6):66-71.
- [4] 苏维词. 乌江流域山地现代高效生态农业发展的思考[J]. 长江技术经济, 2019, 3(4):10-14.
- [5] 王秀峰, 程康. 山地农业研究文献综述与展望[J]. 南方农业学报, 2019, 50(5):1149-1156.
- [6] 高芸, 蒋和平. 我国农业现代化发展水平评价研究综述[J]. 农业现代化研究, 2016, 37(3):409-415.
- [7] 黄志强, 邓琼飞. 广西喀斯特地区山地现代农业发展模式——以都安瑶族自治县为例[J]. 广西社会科学, 2009(3):18-22.
- [8] 王佳. 贵州省现代高效农业示范园发展评价研究[D]. 贵阳: 贵州财经大学, 2016.
- [9] 孙秋, 王天生, 何成文. 贵州现代高效农业示范园区发展现状、存在问题及对策: 基于贵阳市、贵安新区的调研[J]. 贵州农业科学, 2013, 41(9):218-222.
- [10] 安亚军. 贵州省茶产业发展的现状及存在问题与对策[J]. 贵州农业科学, 2014, 42(11):279-282.
- [11] 黄婧, 史琼, 欧国武, 等. 贵州现代山地高效农业发展的困境与对策[J]. 贵州农业科学, 2015, 43(8):283-287.
- [12] 赵基英, 陈丹萍, 吴亨进, 等. 花溪区现代高效农业示范园区建设的现状、存在问题与对策[J]. 贵州农业科学, 2018, 46(2):159-162.
- [13] 曾茜. 我国农业产业结构现状及优化对策——以贵州省为例[J]. 改革与战略, 2018, 34(4):65-69.
- [14] 张颖, 陈奕捷, 王道龙. 北京市休闲农业园区空间分布特征研究[J]. 中国农业资源与区划, 2016(12):209-219.
- [15] 胡亚丹, 徐建华, 李治洪. 上海市休闲农业布局及影响因素分析[J]. 长江流域资源与环境, 2017, 26(12):2023-2031.
- [16] 吴清, 李细归, 张明. 湖北省休闲农业示范点空间格局及影响因素研究[J]. 地域研究与开发, 2017(1):158-163.
- [17] 林国华, 郑石. 福建省休闲农业示范点空间分布及其影响因素分析[J]. 福建农业学报, 2017, 32(6):676-684.
- [18] 王昭, 谢彦龙, 李同昇, 等. 国家农业科技园区空间布局及影响因素研究[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(9):23-31.

- 
- [19]韩宗伟. 中国农业文化遗产的空间分布特征及影响因素分析[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(2):97-104.
- [20]李涛, 陶卓民, 李在军, 等. 基于 GIS 技术的江苏省乡村旅游景点类型与时空特征研究[J]. 经济地理, 2014, 34(11):179-84.
- [21]李细归, 吴清, 刘大均. 武汉城市圈农业旅游目的地空间分布及影响因素[J]. 热带地理, 2014, 34(3):422-428.
- [22]刘俊, 李云云, 林楚, 等. 长江旅游带旅游资源空间格局研究[J]. 长江流域资源与环境, 2016(7):1009-1015.
- [23]王洪桥, 袁家冬, 孟祥君. 东北地区 A 级旅游景区空间分布特征及影响因素[J]. 地理科学, 2017, 37(6):895-903.
- [24]粟秦, 侯兰功, 乔标. 川西北低山丘陵区贫困村落空间分布特征及影响因素研究——以绵阳市为例[J]. 西南农业学报, 2018, 31(9):1927-1932.
- [25]张超, 杨秉赓. 计量地理学基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [26]朱沁夫, 李昭, 杨樾. 用地理集中指数衡量游客集中程度方法的一个改进[J]. 旅游学刊, 2011, 26(4):27-30.
- [27]王远飞, 何洪林. 空间数据分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [28]吴必虎, 唐子颖. 旅游吸引物空间结构分析——以中国首批国家 4A 级旅游区(点)为例[J]. 人文地理, 2003, 18(1):1-5.