

江苏省乡村地域功能分异特征及其多功能性研究

孔子涵, 李 娴, 张佳慧, 徐紫月, 杨 蔚

(南京财经大学 公共管理学院, 南京 210046)

摘要:以江苏省为例,从经济发展、农业生产、社会保障、生态保育 4 个角度构建乡村地域功能评价体系,基于 GIS 空间分析方法,揭示江苏省乡村地域功能空间分异特征,并进一步探究各功能间的权衡关系以及江苏省乡村地域多功能性空间分布状况。研究结果显示:江苏省乡村地域功能空间分异特征明显,经济发展功能呈现南高北低的分布特征,农业生产热点区主要位于苏北,生态保育功能呈现南北高、中部低的分布特征,社会保障功能强的区域为南京、苏州及周边地区;经济发展、农业生产、生态保育、社会保障 4 项功能间存在权衡关系,经济发展功能与其余功能权衡强度最大,社会保障功能与其余功能权衡强度最小;江苏省乡村地域多功能区主要分布在苏南,乡村地域单功能区主要分布于苏中和苏北部分沿海地区,乡村地域非多功能区主要位于苏北西部地区及泰州市部分地区。

关键词:江苏省;乡村地域功能;分异特征;多功能性;功能分区

中图分类号:K901.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)04-0229-06

乡村地域功能指乡村地区具有的作用与功效。乡村拥有着城市不可替代的独特功能^[1]。随着新型城镇化战略的实施,以及在人地关系、区域联动、城乡联系、土地利用的变化影响下,乡村地域功能日渐复杂化和分异化^[2]。实施乡村振兴战略核心是着力破解城乡发展不平衡、农村发展不充分等突出问题,弥补全面建成小康社会的乡村短板^[3]。江苏省作为中国的经济强省,其优势主导功能始终是经济发展功能。但随着现代经济的高速发展和内外人口的离散聚集,乡村对除经济发展功能以外其他各类功能的需求持续增长,导致江苏省现有乡村功能类型与需求发展间存在差异,江苏省内部乡村功能发展水平也存在一定差异^[4]。因此,探究江苏省乡村地域功能分异特征及其多功能性分布特征,有利于明确乡村发展的战略方向,对促进城乡融合发展也具有重要的参考价值^[5]。

近年来,乡村地域功能成为乡村地理学研究的热点话题。国内外众多学者针对乡村地域的主导功能及分异特征展开深入研究,并取得大量成果。现有的研究主要围绕乡村经济功能转型、乡村地域功能类型划分与评价、功能布局等方面进行大量的理论与实践探讨,揭示地域功能的多样化、空间演变等。在区位条件基础上,结合社会发展的战略目标与政策,正确辨析地域功能不同类型及分异特征,对于探究乡村振兴路径、推动区域可持续协调

发展具有积极意义^[6-7]。分析已有研究成果,对于本研究的具体方向、评价模型的选择以及指标体系的选定具有较大的借鉴意义。Willemens 等在将荷兰乡村地域划分为居住、文化等功能的基础上研究了乡村地域功能间的相互作用机制^[8]。李玉恒等、唐林楠等、洪惠坤等分别借助 SPASS 16.0 的聚类分析法、BP 神经网络模型和 Ward 法、GIS 技术和 Dagum 基尼系数法对环渤海地区、北京市平谷区以及重庆市的乡村地域功能展开多方面多角度研究^[9-11]。此外,其他研究者也在该方面取得了极大的成就。现有研究成果主要对乡村地域功能的内涵进行了界定并进行了分类,对乡村地域功能的变化机制进行探析并从地域功能优化与强化,从乡村转型与重构等角度进行了乡村振兴路径的探索。

总之,乡村地域功能的相关研究已取得了丰富的成果,但现有研究指标体系仍然不够完善,并且对不同功能之间的作用关系研究相对较少。鉴于此,本研究从经济发展、农业生产、生态保育和社会保障 4 个角度,构建乡村地域功能评价指标体系,定量评价不同类型乡村地域功能,识别不同功能的空间分异特征以及不同功能之间的权衡强度,进而研究乡村地域的多功能性^[12]。研究将乡村振兴与优化强化乡村地域功能相联系,有利于推动乡村振兴地理学理论框架的完善,同时对于优化城市发展规划、推动乡村平衡发

收稿日期:2021-12-19

基金项目:2021 年江苏省大学生创新创业训练计划项目(202110327051Y)。

作者简介:孔子涵(2002—),女,河北邢台人,南京财经大学公共管理学院,学生,研究方向为土地利用与规划。

展和助力乡村振兴具有积极的实践意义,为明确乡村发展方向和促进城乡统筹发展提供参考。

1 研究区域与研究方法

1.1 研究区域概况

江苏省位于中国东部沿海长三角地区,地理上纵跨南北,具有南北方综合特征。自然条件上,江苏省兼具暖温带湿润、半湿润季风气候和亚热带湿润季风气候,整体涵盖了山区、丘陵、水域和平原等多种地貌类型;人文条件上,截至 2020 年,江苏省常住人口近 8 474.80 万人,乡村人口 4 759.21 万人,乡村劳动力 2 567.05 万人,以人均 GNP、人均 GDP 等多项指标均居全国省域第一的优势,成为代表中国最高综合发展水平的省份之一。目前,江苏省已进入城乡转型发展的加速阶段,城乡矛盾日渐加深,其乡村地域功能转型与空间分异速度不断加快,区域内乡村地域功能逐渐复杂化和多元化。因此,以江苏省作为研究区域,选择空间大且具有代表性。

1.2 数据来源

本文所涉及相关数据主要来源于 2020 江苏省年统计年鉴、2020 中国县域统计年鉴以及相关政府工作报告等。其中社会消费品零售总额、第二产业产值、第三产业产值、人口数量、地区生产总值、一般公共预算收入获取自 2020 各市区统计年鉴。耕地面积、粮食产量、农林牧渔业总产值、城市面积、城市内绿化种植面积数据获取自 2020 江苏省统计年鉴与政府工作报告。

1.3 指标体系

参照已有研究成果^[6-7,13-15]以及研究区的特征,以江苏省乡村地域功能为研究对象,将乡村地域功能划分为经济发展功能、农业生产功能、生态保育功能、社会保障功能 4 项一级功能^[16]。综合考虑各项一级功能特征以及数据可获得性,进一步选取社会消费品零售总额、二三产业人均产值、财政收入占 GDP 比重 3 项指标表征经济发展功能,选取人均耕地面积、人均粮食产量、人均农林牧渔产值 3 项指标表征农业生产功能,选取绿化覆盖率、地均化肥使用量、地均农药使用量 3 项指标表征生态保育功能,选取万人拥有卫生机构床位数、农村常住居民恩格尔系数、乡村人口就业率表征社会保障功能。具体乡村地域功能分类与评价指标体系及其计算方法见表 1。

1.4 研究方法

1.4.1 极值归一法

选取 12 项乡村地域功能评价指标反映的功能特征有所差异,且指标单位和作用方向也有所不

同。为使不同指标之间具有可比性,采用极值归一法对指标进行标准化处理^[4,17]。具体计算公式为

正向指标:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \tag{1}$$

负向指标:

$$y_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \tag{2}$$

式中: y_{ij} 为第 i 个地区第 j 项指标标准化值; x_{ij} 为第 i 个地区第 j 项指标值; $x_{\max}$ 为第 j 项指标的最大值; $x_{\min}$ 为第 j 项指标的最小值。

1.4.2 德尔菲-熵权法

选取 12 项乡村地域功能评价指标对最终功能值的影响力有所差异。为凸显各项指标的影响力大小,平衡乡村地域功能的结果值,研究采用德尔菲^[18]-熵权法对各项指标进行赋权。具体计算公式为

$$p_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^N y_{ij}} \tag{3}$$

$$e_j = -\frac{1}{\ln N} \sum_{i=1}^N p_{ij} \ln p_{ij} \tag{4}$$

$$g_j = \frac{1 - e_j}{M - \sum_{j=1}^M e_j} \tag{5}$$

$$\omega_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^M g_j} \tag{6}$$

式中: p_{ij} 为第 j ($j=1,2,\dots,M$) 项指标下第 i ($i=1,2,\dots,N$) 个区域指标值的比重; y_{ij} 为第 i 个区域第 j 项指标标准化值; e_j 为第 j 项指标下的熵值; g_j 为差异性系数; ω_j 为第 j 项指标的权重。

经过数据标准化和权重确定之后,得到表 1。

1.4.3 综合加权法

经过数据标准化和权重确定后,利用综合加权法将各指标的标准化值与其权重相乘求和,即可得到研究区域各单元的乡村地域功能评价价值。具体计算公式为

$$s_j = \sum_{j=1}^M \omega_j p_{ij} \tag{7}$$

式中, s_j 为 i 地区乡村地域功能值。

1.4.4 均方根误差法

4 项乡村地域功能间存在一定的权衡关系,权衡强度的大小也反映了地区发展的协调性。为揭示不同功能间权衡强度的大小和不同地区发展的协调性情况,采用均方根误差法探寻此问题。具体计算公式为

表 1 指标及权重确定

一级指标	二级指标	计算方法及数据来源	权重	方向
经济发展	社会消费品零售总额	江苏省统计年鉴	0.599	正
	二、三产业人均产值	二、三产业总产值/总人口	0.296	正
	财政收入占 GDP 比重	一般公共预算收入/地区总产值	0.106	正
农业生产	人均耕地面积	耕地总面积/总人口	0.356	正
	人均粮食产量	粮食产量/总人口	0.336	正
	人均农林牧渔产值	农林牧渔总产值/总人口	0.307	正
生态保育	绿化覆盖率	绿化覆盖面积/土地面积	0.502	正
	地均化肥使用量	农用化肥使用量/耕地面积	0.283	负
	地均农药使用量	农药使用量/耕地面积	0.215	负
社会保障	万人拥有卫生机构床位数	卫生机构床位数/总人口	0.558	正
	农村常住居民恩格尔系数	江苏省统计年鉴	0.173	正
	乡村人口就业率	乡村从业人口/乡村总人口	0.269	正

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n-1} \times \sum_{i=1}^n (LUF_i - \overline{LUF})^2}$$
 (8)

式中：LUF_{*i*} 表示第 *i* 项土地利用功能指标标准化值；LUF 为 *n* 项土地利用功能指标标准化值的均值；RMSE 为均方根误差，表示单项土地利用功能指标标准化值与所有土地利用功能指标标准化值均值之间的平均偏差。

2 结果分析

2.1 江苏省乡村地域功能空间特征分析

根据式(1)~式(7)，基于县级行政区尺度，测算得出江苏省县域经济发展、农业生产、生态保育、社会保障 4 个功能的综合指数，基于此，并利用 ArcGIS 软件平台，运用综合加权法将各项功能划分为低水平、较低水平、中水平、较高水平、高水平 5 个等级，实现江苏省各县域乡村地域功能空间分布图(图 1)。

经济发展功能指数呈现南高北低的分布特征[图 1(a)]。高值区主要分布在长江以南区域及大城市周边，该区紧邻上海长江的良好区位，便利的交通极大地促进了经济的发展。低值区主要分布在长江以北区域，与经济发达城市相距较远，受经济发达区的带动作用较弱，同时苏北地区大多以农业生产为主，因而经济发展功能并不突出。

农业生产功能指数呈现北高南低的分布特征[图 1(b)]。热点区域主要位于苏北地区，以泗洪县、盱眙县、盐城北部及南通北部最为显著，区内水土资源优越，农业发展条件得天独厚，同时农业机械化水平较高，有利于农业规模化经营。低值区位于苏南地区，苏州北部、南通中部以及常州无锡泰州交界处最为明显，区域多为山地丘陵，且更加注重城镇发展，农业生产用地所占比重较小，农业生产功能指数较低。

生态保育功能指数南北高、中部低，南北高值区呈片状分布，中部低值区呈带状分布[图 1(c)]。热点区为南京市、太湖和洪泽湖区域。其中，北部高值区紧邻湖泊，水域面积广阔，环境优良，绿化覆盖率高，同时农业生产逐渐绿色化。南部高值地区农业生产活动较少，在城镇建设中注意保留绿地、水域等生态景观，因此具有较高的生态保育指数。中部低值区域位于平原和山地丘陵的过渡带，坡度较大，植被覆盖率较低，生态问题较为严重。

社会保障功能指数由南向北逐渐递减，总体社会保障功能指数较高[图 1(d)]。高值区为南京市和苏州市及周边地区，这主要是由于便利的交通、城乡间的密切联系及政府政策的大力支持，为促进社会保障功能良性发展提供了必要支撑。同时北部注重发展中心城镇，提高区内基础设施条件，进而提升区内社会保障功能。

2.2 江苏省乡村地域功能权衡特征分析

根据式(8)，基于县级行政区尺度，运用均方根误差法测算不同地区 4 项功能间的权衡强度，结合 ArcGIS 软件平台直观量化 4 项乡村地域功能间的权衡关系^[19]，并将权衡强度划分为低水平、较低水平、中等水平、较高水平和高水平 5 个等级，实现江苏省乡村地域功能权衡强度分布图(图 2)。

江苏省经济发展-农业生产权衡强度[图 2(a)]高值区位于南京、苏州、淮安南部、盐城北部地区，此区域更偏向经济发展功能。经济发展-生态保育权衡强度[图 2(b)]高值区为南京、苏州两市及苏北地区，这些区域经济发展功能相比生态保育功能更具优势。经济发展-社会保障权衡强度[图 2(c)]各地普遍偏高且普遍更倾向于经济发展功能。从农业生产-生态保育权衡强度图[图 2(d)]可知，权衡强度北高南低，权衡强度较高地区更偏向农业生产

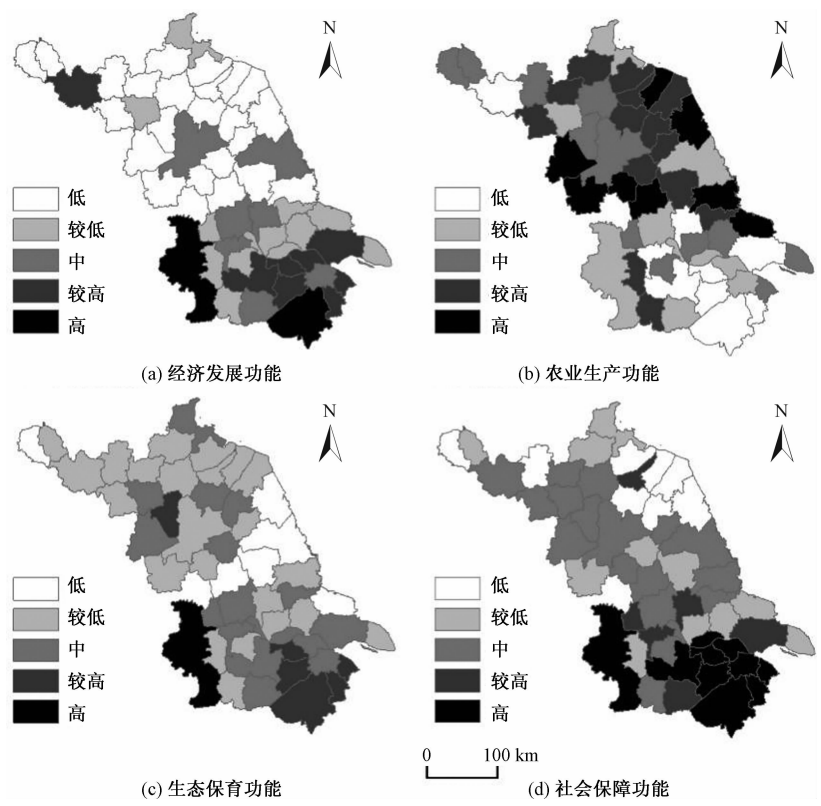


图 1 江苏省各地市乡村地域功能指数分布

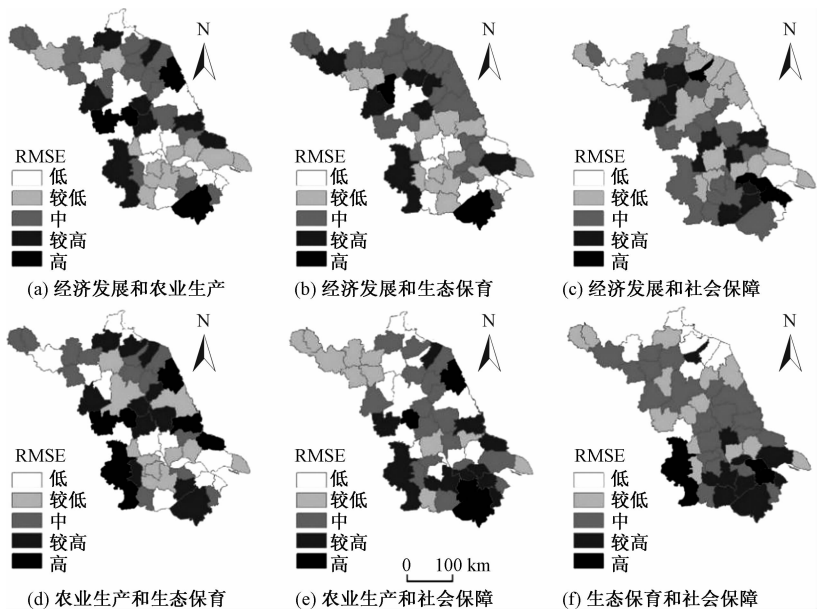


图 2 江苏省乡村地域功能权衡强度分布

功能。农业生产-社会保障权衡强度图[图 2(e)]反映,南部权衡强度高且倾向于社会保障功能。生态保育-社会保障权衡强度图[图 2(f)]显示,除苏南部分地区外,江苏省权衡强度普遍中等偏低,权衡性较好。

综上,不同地区间,苏南地区 4 项功能综合权衡强度较小、协调性较好,北部地区综合权衡强度较

大、协调性较差。4 项功能间,经济发展功能发展更好更具优势,农业生产功能和生态保育功能发展程度仅次于经济发展功能,社会保障功能则在江苏省全域发展较均衡。

2.3 江苏省乡村地域多功能性分析

为进一步识别江苏省乡村地域多功能性特征,针对各项乡村地域功能,以其平均值作为划分标

准,若该区域的值高于平均值则定义为 1,说明该乡村地域功能对整体乡村地域多功能值具有一定贡献。若该区域的乡村地域功能值低于平均值,则将该区域定义为 0,表明该乡村地域功能值对乡村地域多功能值无贡献。根据划分标准,若各项功能贡献值相加为 0,则该区域被认为乡村地域非多功能区;若为 1,则为乡村地域单功能区;若大于 1,则为乡村地域多功能区^[20]。基于此,得到江苏省乡村地域多功能性空间分布图(图 3),江苏省乡村地域各功能区数量如图 4 所示。

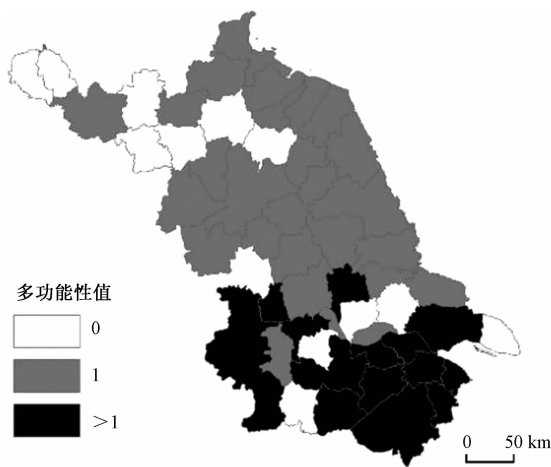


图 3 江苏省乡村地域多功能值空间分异格局

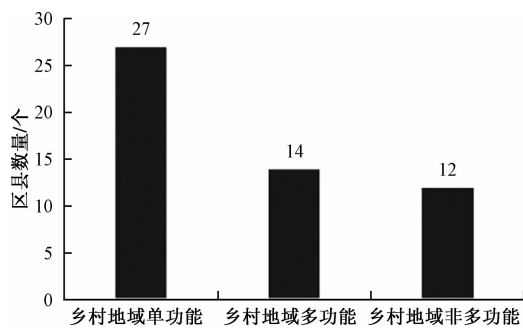


图 4 江苏省乡村地域各功能区区县数量

由图 3、图 4 可知,超过半数的区县处于乡村地域单功能水平,乡村地域多功能水平和乡村地域非多功能水平的区县都接近 1/4。乡村地域单功能、乡村地域多功能、乡村地域非多功能的区县数量分别为 27、14 和 12 个。乡村地域多功能区主要分布在江苏省长江以南地区,该地区地势较低,水资源丰富,且较早受到政策的优惠倾斜和上海的带动作用,基础设施完善,一二三产业综合发展水平高,人民生活水平质量得到保障,同时经过改善后生态环境状况良好。因此该地区 4 项乡村地域功能发展均较为突出。

乡村地域单功能区主要分布在苏中和苏北部分沿海地区。这些区域乡村转型发展正处于升级换代阶段,乡村综合功能相对完善,但与多功能区相比存在一定的差距。从南京周边地区来看,乡村生活保障和环境生态保育水平都相对完善,但工业的发展程度仍有差距经济发展水平仍需提高,内部功能需不断优化,乡村地区的整体综合功能还需增强。

乡村地域非多功能区主要分布于苏北西部和泰州市部分地区。这些区县乡村地域功能整体发展水平低,部分地域功能缺陷明显。这些地区有大量农田保护区,可用土地建设指标少,产业层次低,缺少发展中心,农村劳动力外流严重,乡村工业发展水平落后,经济发展水平缓慢。同时在日常生活和发展工业的同时,乡村环境问题日益突出,农民生活条件和生活环境急需改善,这种情况下乡村生态环境保护压力大,合理化发展路径急需提出^[21]。

3 结论与讨论

1)江苏省乡村地域功能空间分布分异特征明显。经济发展功能呈现南高北低的分布特征,农业生产功能呈现北高南低的分布特征,生态保育功能呈现南北高、中部低的分布特征,社会保障功能总体水平较高,但仍呈现南高北低的分布特征。

2)经济发展、农业生产、生态保育和社会保障 4 项功能间存在一定的权衡关系。经济发展功能与其余 3 项功能间权衡强度最大,农业生产功能次之,生态保育功能权衡强度第三,社会保障功能的权衡强度最小。

3)江苏省各地区发展的多功能性存在一定差异。乡村地域多功能性区域的分布也呈现由南向北多功能性逐渐减弱的趋势,单功能性区域分布于苏中和苏北绝大部分区域,多功能性区域分布在苏南区域,非多功能性区域仅分布于江苏西北部和苏南少部分地区。

本研究关于乡村地域功能分异特征、乡村地域发展多功能性以及各项乡村地域功能间的权衡关系的研究结果,为乡村地域明确发展方向、找到发展办法提供了思路,对乡村振兴和城乡协调发展具有重要的意义。然而,研究仍存在几点不足:①受数据等因素的影响,本文仅从空间尺度对乡村地域功能进行了静态的研究,未能从时间尺度对乡村地域功能发展演化进行动态地研究;②研究仅选取了经济发展、农业生产、生态保育和社会保障 4 项乡村地域功能,一些在乡村多元化发展过程中出现的新

型乡村地域功能和发展模式并未在文章中涉及。这些都需在后续的研究中进一步深化完善。

参考文献

- [1] 安悦,周国华,贺艳华,等.基于“三生”视角的乡村地域功能分区及调控:以长株潭地区为例[J].地理研究,2018,37(4):695-703.
- [2] 李平星,陈雯,孙伟.经济发达地区乡村地域多功能空间分异及影响因素:以江苏省为例[J].地理学报,2014,69(6):797-807.
- [3] 刘彦随.中国新时代城乡融合与乡村振兴[J].地理学报,2018,73(4):637-650.
- [4] 王光耀,赵中秋,祝培甜,等.长江经济带乡村地域功能区差异及类型划分[J].地理科学进展,2019,38(12):1854-1864.
- [5] 李智,范琳芸,张小林.基于村域的乡村多功能类型划分及评价研究:以江苏省金坛市为例[J].长江流域资源与环境,2017,26(3):359-367.
- [6] 李平星,陈诚,陈江龙.乡村地域多功能时空格局演变及影响因素研究:以江苏省为例[J].地理科学,2015,35(7):845-851.
- [7] 谭雪兰,于思远,陈婉玲,等.长株潭地区乡村地域功能评价及地域分异特征研究[J].地理科学,2017,37(8):1203-1210.
- [8] WILLEMEN L, HEIN L, MARTINUS E F, et al. Space for people, plants and livestock? Quantifying interactions among multiple landscape functions in a Dutch rural region [J]. Ecological Indicators Landscape Assessment for Sustainable Planning, 2010, 10(1): 62-73.
- [9] 李玉恒,陈聪,刘彦随.中国城乡发展转型衡量及其类型:以环渤海地区为例[J].地理研究,2014,33(9):1595-1602.
- [10] 唐林楠,刘玉,潘瑜春.基于BP模型和Ward法的北京市平谷区乡村地域功能评价与分区[J].地理科学,2016,36(10):1514-1521.
- [11] 洪惠坤,廖和平,李涛,等.基于熵值法和Dagum基尼系数分解的乡村空间功能时空演变分析[J].农业工程学报,2016,32(10):240-248.
- [12] 王勇,李广斌.苏南乡村聚落功能三次转型及其空间形态重构:以苏州为例[J].城市规划,2011,35(7):54-60.
- [13] 熊鹰,黄利华,邹芳,等.基于县域尺度乡村地域多功能空间分异特征及类型划分:以湖南省为例[J].经济地理,2021,41(6):162-170.
- [14] 龙花楼,屠爽爽.论乡村重构[J].地理学报,2017,72(4):563-576.
- [15] 徐凯,房艳刚.乡村地域多功能空间分异特征及类型识别:以辽宁省78个区县为例[J].地理研究,2019,38(3):482-495.
- [16] 朱琳,黎磊,刘素,等.大城市教区村域土地利用功能演变及其对乡村振兴的启示:以成都市江家堰村为例[J].地理研究,2019,38(3):535-549.
- [17] 甄霖,曹淑艳,魏云洁,等.土地空间多功能利用:理论框架及实证研究[J].资源科学,2009,31(4):544-551.
- [18] 朱天瞳,丁坚勇,郑旭.基于改进TOPSIS法和德尔菲-熵权综合法的电网规划方案综合决策方法[J].电力系统保护和控制,2018,46(12):91-99.
- [19] 方莹,王静,孔雪松,等.耕地利用多功能权衡关系测度与分区优化:以河南省为例[J].中国土地科学,2018,32(11):57-64.
- [20] PENG J, CHEN X, LIU Y X, et al. Spatial identification of multifunctional landscapes and associated influencing factors in the Beijing-Tianjin-Hebei region, China [J]. Applied Geography, 2016, 74: 170-181.
- [21] 乔伟峰,戈大专,高金龙,等.江苏省乡村地域功能与振兴路径选择研究[J].地理研究,2019,38(3):522-534.

Research on Differentiation Characteristics and Multi-functionality of Rural Regional Function in Jiangsu Province

KONG Zihan, LI Xian, ZHANG Jiahui, XU Ziyue, YANG Wei

(School of Public Administration, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210046, China)

Abstract: Taking Jiangsu Province as an example, a rural regional function evaluation system was built from four perspectives: economic development, agricultural production, social security and ecological conservation. Based on the GIS spatial analysis method, the spatial differentiation characteristics of rural regional functions in Jiangsu Province are revealed, the trade-offs between functions are further explored and the multifunctional spatial distribution in rural areas of Jiangsu Province. The results of the study are as following three aspects: Jiangsu Province's rural regional functional space differentiation characteristics are obvious, and the economic development function presents the distribution characteristics of high in the south and low in the north. The hotspots of agricultural production are mainly located in northern Jiangsu, and distribution characteristics of the ecological conservation function is high in the north and low in the middle. Areas with strong social security functions are Nanjing, Suzhou and surrounding areas. There is a trade-off relationship between the four functions. The trade-off intensity of economic development function is the highest and social security function is the lowest. The multi-functional areas of rural areas in Jiangsu Province are mainly distributed in southern Jiangsu. The single-functional areas in rural areas are mainly distributed in central Jiangsu and some coastal areas in northern Jiangsu. The non-multifunctional area of rural areas is mainly located in the western part of northern Jiangsu and parts of Taizhou City.

Keywords: Jiangsu Province; rural regional function; differentiation characteristics; multi-functionality; function division