

京津冀地区乡村功能分区及振兴途径

张衍毓^{1,2}, 唐林楠^{3,4}, 刘 玉^{*3,4}

(1. 中国国土勘测规划院, 中国 北京 100035; 2. 自然资源部土地利用重点实验室, 中国 北京 100035;
3. 北京农业信息技术研究中心, 中国 北京 100097; 4. 国家农业信息化工程技术研究中心, 中国 北京 100097)

摘 要: 基于面向高维数据的聚类方法开展乡村功能分区, 有利于挖掘乡村功能与社会经济发展的内在联系, 进而提出合理的乡村振兴途径。文章以京津冀地区为例, 从经济发展、农产品生产、社会保障和生态保育及旅游服务4个维度构建乡村功能评价模型, 基于各项功能指数分析其特征; 借助gCLUTO软件实现功能聚类, 综合考虑地理探测器的 q 统计量和分区计算成本确定最适宜的功能区, 进而提出乡村振兴途径。结果表明: ①经济发展对乡村功能的贡献和结构合理性存在较大的地域差异, 是制约区域乡村功能发展的主要因素。②京津冀地区最佳的乡村功能聚类数为11, 在以经济发展功能为指示变量的前提下, 不同的聚类结果呈现出一定的相似一致性; 根据主要贡献功能和区间差异特征, 将京津冀地区划分为经济—生产、经济—社会保障、生态—社会保障、社会保障—生态、生产—社会保障(I和II类)、社会保障、农产品生产(I和II类)和生态—生产(I和II类)等11个功能区。③建议立足当前功能区的发展特征, 遵循“优化优势功能、强化中等功能、改善薄弱功能”等思路分层次、分阶段确定功能区未来发展定位, 促使乡村由局部振兴转为全面振兴。

关键词: 京津冀地区; 乡村功能; 乡村振兴; 分区; gCLUTO; 地理探测器; 聚类

中图分类号: F320.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-8462(2020)03-0160-08

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2020.03.018

Rural Function Zoning and Approaches for Rural Revitalization in the Beijing-Tianjin-Hebei Region

ZHANG Yanyu^{1,2}, TANG Linnan^{3,4}, LIU Yu^{3,4}

(1. China Land Surveying and Planning Institute, Beijing 100035, China; 2. Key Laboratory of Land Use, Ministry of Natural Resources, Beijing 100035, China; 3. Beijing Research Center for Information Technology in Agriculture, Beijing 100097, China; 4. National Engineering Research Center for Information Technology in Agriculture, Beijing 100097, China)

Abstract: This study established a rural function evaluation model for the Beijing-Tianjin-Hebei region with 16 indicators on four dimensions: economic development, production of agricultural products, social security and ecological conservation, and tourist service, and calculated these functional indexes. It also used the software gCLUTO and geodetector to determine the functional zones and put forth the path of rural revitalization based on their functional characteristics. The results reveal the following points: 1) The contribution of economic development to rural functions and their structural rationality vary greatly from one region to another and are the main factors that restrict the regional development of rural functions. 2) The optimal number of rural functional clusters in the Beijing-Tianjin-Hebei region is 11. With the function of economic development being the indicator variable, the bar chart indicates a certain degree of cluster consistency. Based on the main contributing functions and regional differences and characteristics, this study divides the Beijing-Tianjin-Hebei region into 11 functional zones, including economy-production, economy-social security, ecology-social security, social security-ecology, production-social security (type I & II), social security, production of agricultural products (type I & II) and ecology-production (type I & II). Such a division generally conforms with the regional development situation and can directly reflect the connections between each function and social and economic development factor, providing references for implementing the rural revitalization strategy on a deeper level. 3) It is

收稿时间: 2019-04-23; 修回时间: 2019-10-09

基金项目: 自然资源部土地利用重点实验室开放基金(KLLU201801); 北京市自然科学基金面上项目(9192010); 国家重点研发计划课题(2018YFB2100703)

作者简介: 张衍毓(1981—), 男, 山东济宁人, 博士, 研究员。主要研究方向为国土空间规划。E-mail: zhangyanyu@mail.cslpi.org.cn。

*通讯作者: 刘玉(1982—), 男, 河北无极人, 博士, 副研究员。主要研究方向为土地利用、区域农业与农村发展。E-mail: liuyu@nercita.org.cn。

suggested to determine the future orientation of the functional zones level by level, step by step based on their current development features and following the thought of "optimizing advantageous functions, reinforcing medium ones and improving weak ones". In this way, we will move from local to comprehensive rural revitalization.

Keywords: Beijing-Tianjin-Hebei region; rural functions; rural revitalization; zoning; gCLUTO; geodetector; cluster

乡村发展是地理学研究的重要课题。在社会需求多样化、土地利用多宜性、区域发展多元化等因素的综合驱动下,乡村逐渐由单纯农产品供给为主向生产、生活、生态等多功能复合发展转变^[1-2],并呈现出明显的空间分异和时间演变性^[3],一定程度上影响着城乡转型与发展。在资源环境约束收紧和城市群竞争加剧的背景下,广袤的乡村地区如何通过建设美丽乡村留住乡愁,如何通过多功能的优化组合推动乡村特色化发展,是乡村发展亟待解决的问题。国家提出实施乡村振兴战略,按照“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的总要求,加快推进农业农村现代化;京津冀协同发展要求各地区按照功能定位推进城乡一体化发展,切实优化国土空间开发格局。在此背景下,把功能区划的理论、理念进一步应用到乡村功能的识别及分区,进而提出可行的乡村振兴途径,是实施乡村振兴战略,推动城乡一体化发展的客观要求。

近年来,乡村功能识别及分区倍受关注,重点围绕乡村功能的内涵^[4-7]、指标体系和方法、功能类型划分与评价等^[8-10]开展系列研究,研究尺度覆盖国家、省、市、县、乡镇、村^[11-13]。基本形成了“地域功能内涵识别—指标体系构建—综合评价指数计算—聚类与分级—功能分区及对策”的研究思路,但在功能分区时以K-mean、系统聚类等传统聚类方法为主,这类方法多基于距离或密度进行聚类,比较适用于低维属性数据的全局聚类。随着GIS与现代计算技术的快速发展,属性数据日渐丰富,逐渐由低维向高维跨越,相关聚类方法在高维数据聚类应用以及高维数据隐含知识挖掘方面明显不足^[14],由此出现了以解决高维数据聚类问题为主的模型方法。其中,美国明尼苏达大学Matt和George团队研发的gCLUTO(Graphical Clustering Toolkit)软件包能够实现高维数据的高效聚类^[15],被广泛应用于情报科学、医学热点追踪等领域^[16]。该方法的优点在于能够在海量属性数据中挖掘局部隐含信息,从而为乡村发展应用实践提供新的思路 and 参考。

京津冀地区濒临渤海、背靠太岳,2017年以2.26%的土地集聚了全国8.09%的人口和9.74%的

GDP,是拉动中国经济发展的三大引擎之一。受制于自然人文因素,乡村发展不平衡、局部贫困现象严重,成为制约区域协同发展的瓶颈^[17]。随着京津冀协同发展战略和乡村振兴战略的深入实施,乡村地域将面临功能分化和重组。因此,本文以县域为基本单元开展乡村功能分区及振兴途径研究,以期京津冀地区城乡协同发展、乡村格局优化与重构等提供指导。

1 研究方法与数据来源

1.1 乡村功能评价指标体系构建

乡村不仅为城乡居民提供食物保障,也为乡村人口提供居住、传统农业文化传承等功能,更是保障城乡生态安全的重要空间载体,具有生产、生活、经济、休闲、文化、生态等多元功能^[13]。结合文献资料、京津冀地区发展实际和数据可获取性等,从经济发展、农产品生产、社会保障、生态保育及旅游服务4个维度构建京津冀地区乡村功能评价指标体系,分别采用极值法和熵权法进行指标标准化和权重计算^[18](表1),运用加权求和法^[19]计算4项功能指数。

表1中,①经济发展功能侧重反映乡村经济发展状况,用人均GDP、人均农林牧渔增加值、二三产业增加值占比、农林牧渔服务业增加值占比表征。其中,农林牧渔服务业增加值占比反映产业链延伸情况^[20],值越大,说明区域农林牧渔业附加值较高,有利于产业链延伸和融合,经济发展功能就越强。②农产品生产功能侧重反映乡村向居民提供粮食、肉、蛋、果品等农产品的能力,故选用粮食、鲜活农产品和肉类的人均产量以及垦殖指数表征。其中,垦殖指数反映乡村提供农产品的耕地资源禀赋,指数越大,说明区域耕地资源相对丰富。③区域基本公共服务及居民生活水平是社会保障功能的重要体现,选取千人拥有医疗卫生机构床位数、新型城乡基本养老保险参保人数比例、农民人均纯收入和人均地方公共财政预算收入等表征。其中,人均地方公共财政预算收入在一定程度上反映了区域社会保障投入的分配状况^[21],值越大,表示对当地社会保障投入越多,越有利于社会保障功能发展。新

表1 京津冀地区乡村功能评价指标体系
Tab.1 Index system for rural function evaluation in Beijing-Tianjin-Hebei region

功能层	指标层及权重	计算方法
经济发展功能	人均GDP/0.099	GDP/区域总人口(元/人)
	人均农林牧渔增加值/0.052	农林牧渔业增加值/农林牧渔业从业人员(元/人)
	二三产业增加值占比/0.012	二三产业增加值/GDP(%)
	农林牧渔服务业增加值占比/0.108	农林牧渔服务业增加值/农林牧渔业增加值(%)
农产品生产功能	人均粮食产量/0.049	粮食总产量/区域总人口(kg/人)
	人均肉类总产量/0.050	肉类总产量/区域总人口(kg/人)
	人均鲜活农产品产量/0.073	(蔬菜产量+果品产量)/区域总人口(kg/人)
	垦殖指数/0.039	耕地面积/区域土地面积(%)
社会保障功能	千人拥有医疗卫生机构床位数/0.073	医疗卫生机构床位数/区域总人口(张/千人)
	农民人均纯收入/0.036	来自农村统计年鉴(元/人)
	人均地方公共财政预算收入/0.136	地方公共财政预算收入/区域总人口(元/人)
	城乡居民基本养老保险参保人数比/0.011	基本养老保险参保人数/区域总人口(%)
生态保育及旅游服务功能	旅游资源丰富度/0.157	=5A级旅游景点数·5+4A级旅游景点数·4+3A级旅游景点数·3+2A级旅游景点数·2+A级旅游景点数·1
	NDVI指数/0.016	=(NIR-R)/(NIR+R)*
	林木覆盖率/0.088	(园地面积+林地面积)/区域土地面积(%)

注：“*”NIR和R分别表示近红外波段和红波段的反射率。

型城乡基本养老保险参保人数比例反映当地社会基本的养老保障水平,参保人数比例越大,表明社会基本养老保险覆盖度越高,居民抵御未知风险的能力越强。④生态保育及旅游服务功能表征指标中,NDVI指数表征地表植被空间分布^[22],值在-1~1之间,指数为负,表示地面覆盖为水体、云、雪等;指数为正,表示地面有植被覆盖,值越趋近于1,植被覆盖越多,区域生态保育功能就越强。旅游资源丰富度反映区域旅游的总资源禀赋^[23],值越大,表示单元旅游资源越丰富,越有利于发展生态旅游服务。

1.2 乡村地域功能分区模型

借助gCLUTO软件提供的重复二分聚类方法(repeated bisection clustering method)实现乡村地域功能聚类。gCLUTO软件可通过bootstrap抽样消除参与聚类数据本身的不确定性,提高聚类结果的稳定性和可靠性^[15]。重复二分聚类方法是一种划分聚类方法,它通过递归的二分完成聚类,能够以较小的计算资源完成高质量的聚类结果^[24]。聚类过程中,常采用Cosine函数作为相似度函数, I_2 函数作为聚类准则函数,尔后将每个县(区)作为聚类对象,聚类完成后,将属于同一类的县(区)合并为一个空间类型。

$$\cos(d_i, d_j) = \frac{d_i^T d_j}{\|d_i\| \|d_j\|} \quad (1)$$

$$I_2 = \sum_{i=1}^k \sqrt{\sum_{d_i, d_j \in S_i} c(d_i, d_j)} \quad (2)$$

式中: d_i 和 d_j 为包含两个对象属性的矢量,是属于 S_i 的两个对象; d_i^T 为 d_i 的转置; $\|d_i\|$ 和 $\|d_j\|$ 分别为 d_i 和 d_j 的模; k 为聚类个数; S_i 表示第 i 个类。

地理探测器可量化分析空间分层分异特性^[25],已广泛用于探测各类变量间的相关性^[26-27]。本研究以乡村功能为结果变量,不同聚类数对应的分区结果为自变量。理想的分区方法能够使分区结果体现乡村的主导功能特性。据此,采用地理探测器的空间分区分异性指数 q 值来衡量分区效果。

$$q = 1 - \frac{1}{n\delta^2} \sum_{h=1}^L n_h \delta_h^2 \quad (3)$$

式中: n 为研究区的县(区)总数; L 为分区数; δ_h^2 为第 h 个分区内结果变量的方差; n_h 为第 h 个分区内的县(区)个数; δ^2 为整个研究区域内结果变量的方差; $q \in [0, 1]$ 。分区数相同时, q 值越大则分区效果越好;分区数不同, q 值随着分区数的增加而增大,但相关成本也会增加,故通过绘制边际效益曲线并寻找其拐点来确定最佳分区数。

1.3 数据来源与单元处理

指标体系中,林木覆盖率、垦殖指数计算时的林地、园地和耕地面积来自京津冀地区土地利用现状数据;NDVI指数基于地理空间云平台的landsat8系列影像产品(分辨率为30 m)经过校正、拼接、裁剪、计算等获取。为准确反映植被覆盖状况,在充分了解当地自然和物候特征的基础上,选取植被生长季(4~10月)作为研究时段^[28],部分条带影像质量不佳或尚未更新,用邻近年份对应时段的数据代替;旅游资源丰富度涉及的景点资料来源于全国各

地旅游景点网站(www.hotelaah.com/lvyou/index.html)。其余指标均来自2017年《河北农村统计年鉴》《北京区域经济统计年鉴》和《天津统计年鉴》。由于北京和天津部分指标数据缺失,具体处理如下:分县(区)的农林牧渔业增加值以邻近年份对应数据为基准,按照2016年与邻近年份农林牧渔业增加值的比例插值得来;由于部分市区已无农业人口,为保持空间完整性,其农民人均纯收入用所在市所辖县域的农民人均纯收入最大值替代;天津市各县(区)的城乡居民基本养老保险参保人数,以全市城乡居民基本养老保险参保人数为基准,用县(区)对应人口比例插值得来。对京津冀地区的部分行政区合并,处理后共计198个单元(包含市区和县域)。

2 结果与分析

2.1 京津冀地区乡村功能指数统计特征

由表2可知,①经济发展功能指数呈现明显的偏态分布,且形态缺乏对称性,说明经济发展对乡村功能的贡献和结构合理性都存在较大的地域差异。②除农产品生产功能指数外,其余3项功能指数的峰度系数和偏度系数均为正,且呈尖峰右长尾分布,说明多数县域的经济发展、社会保障、生态保育及旅游服务功能指数呈集簇式分布,只有少数县域变异程度较大;3项功能指数的中位数均小于平均值,说明有较多的低值数据集簇分布,而高值数据分布离散。③生态保育及旅游服务功能指数的区间值明显大于其他3项功能指数,说明空间分异程度较大。④功能指数间横向比较可知,经济发展功能指数的偏度系数、峰度系数均最大,说明京津冀地区乡村经济功能发展差异最大。

2.2 京津冀地区乡村功能分区及其特征

2.2.1 乡村功能分区最佳数目确定

考虑到不同维度乡村功能的空间分布有所差异,分别计算并比较了以4项功能指数作为结果变量、不同聚类数对应的分区结果为自变量所对应的 q 值结果,最终以凸显乡村功能差异为依据选择结果变量,并确定最佳分区数目。

由图1可知,随着聚类数目增加,4项功能指数分别作为结果变量所得到的 q 值不断增大并趋近于1,表明空间分区效果随聚类数的增加变得越来越好。聚类数在11~14附近时,4项功能对应的 q 值曲线均呈现不同程度的阶段性变化,总体呈现先快后慢的增长趋势,故可将聚类数为11~14时的 q 值作为判定空间分区效果的拐点值集合。考虑到空间分区成本会随着聚类数的增加而增大,结合边际效益递减规律,最终选取聚类数为11时所对应的 q 值为空间分区成本最合理、分区效益最好的边际效益拐点值。同时,4项功能指数作为结果变量所表现出的空间差异变化表明,以经济发展功能指数为结果变量所获得的 q 值曲线波动最剧烈,表明经济发展功能对乡村功能分区数目的变化最敏感,与乡村经济发展功能指数的统计特征相似。表明经济发展功能仍是制约乡村功能发展的重要因素^[29],这也为通过产业振兴乡村提供依据^[30]。因此,以经济发展功能指数为结果变量,同时作为京津冀地区乡村功能分区的指示变量,在gCLUTO中对聚类数为11的分区结果进行山峰可视化。

2.2.2 聚类结果的可视化分析

基于gCLUTO软件的可视化山峰图,直观分析聚类结果的相似性特征。可视化山峰图中,山峰高度、体积和颜色均代表了所要描述类别的聚类信息。其中,山峰高度与聚类内部的相似性成正比,即高度越高,类内相似性越大;山峰体积和聚类中县域数目成正比,即体积越大,聚类县域数量越多;山峰(峰顶)颜色与聚类内部偏差成反比,即颜色越深,偏差越小;其它区域颜色混合以产生平滑过渡。峰顶颜色越趋近于单一色,表明各集群内部对象之间的相似度越大。由图2可知,11个聚类所对应的山峰峰顶共有红、黄、绿3种颜色,表示类内相似度标准差依次增大。区域总体被分为4个聚类相似程度较一致的类群。其中,6类高度最高,但体积较小,峰顶为红色,说明类内相似性最高,偏差最小,但单元数目较少。2类峰顶为绿色,体积最小,单元数目也最少。0、1、4、5、9、10类山峰高度仅次于6类山峰,体积大致相等,略小于3、7、8类,峰顶颜色

表2 京津冀地区乡村功能指数描述性统计分析特征
Tab.2 Statistics of rural function index in Beijing-Tianjin-Hebei region

指标类型	平均	中位数	标准差	方差	峰度	偏度	最小值	最大值
经济发展功能	0.031	0.026	0.020	0.000	6.656	2.303	0.007	0.128
农产品生产功能	0.056	0.059	0.030	0.001	-0.888	-0.209	0.000	0.120
社会保障功能	0.043	0.030	0.032	0.001	2.819	1.682	0.011	0.190
生态保育及旅游服务功能	0.048	0.032	0.046	0.002	4.313	2.060	0.006	0.230

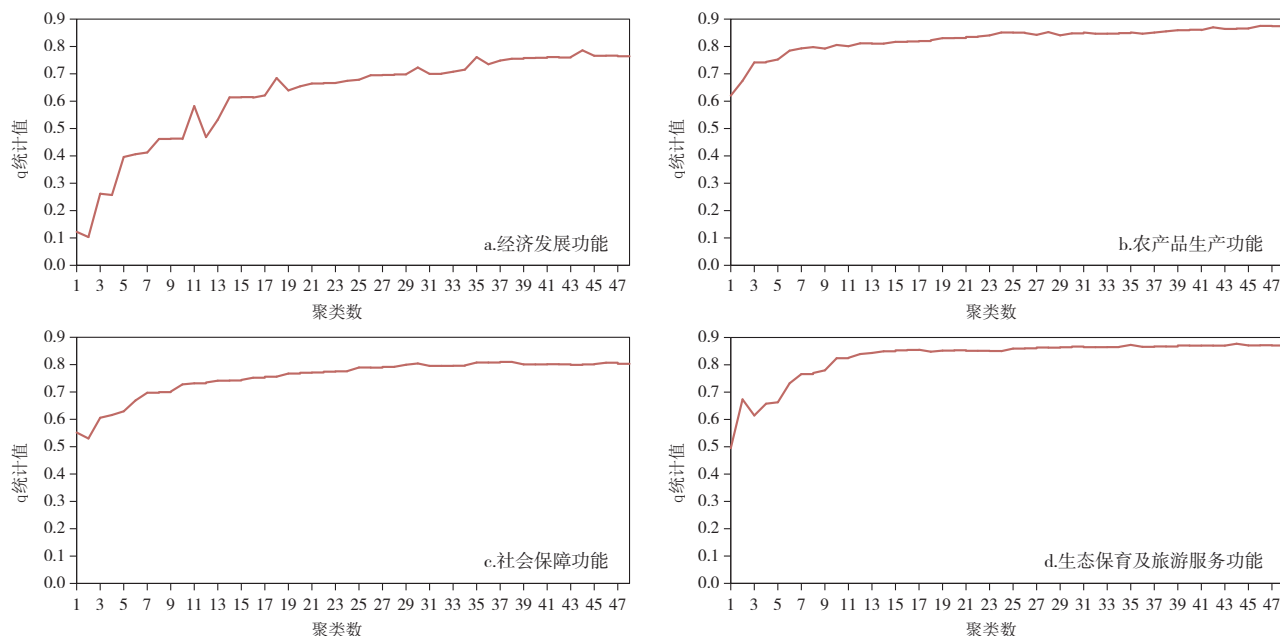


图1 以不同功能指数为结果变量对应的q值曲线

Fig.1 The Q value curve corresponding to the different function index as the result variable

除10类为绿色外,其余5类均为黄色,表明这5类集群聚类相似性高度一致,类内单元相似性较高。3、7、8类山峰高度大致相等,峰顶均为绿色,说明3类集群类内相似性一致,其中,3和8类体积最大,说明单元数目最多。

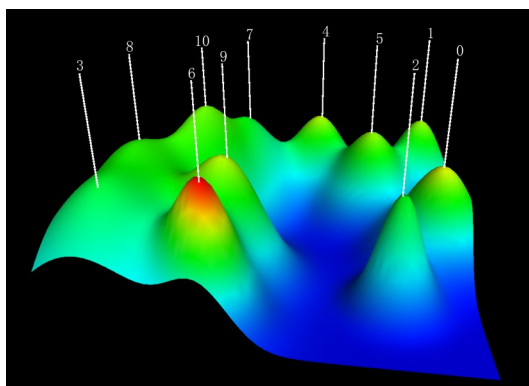


图2 聚类数为11的可视化山峰图(类型=0,1,2,...,11)

Fig.2 Visual peak map with a clustering number of 11 (class=0,1,2,...,11)

2.2.3 京津冀地区乡村功能分区及特征

根据聚类结果统计4项功能指数,并按经济发展功能指数从大到小排序。对比软件聚类结果和基于自然断点法(Natural Breaks)的经济发展功能分级结果发现,2类和6类尽管存在类别差异,但其经济发展功能指数均落在基于自然断点法划定的经济发展强功能级别($\geq 0.0652 \sim 0.1284$)内;另外两组集群包含类别所对应的经济发展功能指数

(0.0320~0.0448、0.0172~0.0247)则恰好对应较强($\geq 0.0314 \sim 0.0652$)和较弱($\geq 0.007 \sim 0.0314$)级别,说明该聚类方法能够客观反映乡村功能与经济发展间的联系。结合gCLUTO软件的“descriptive”(类内特征描述百分比)和“discriminating”(类间差异描述百分比)结果,按照主要类内贡献功能表现特征对11个类型区命名,尔后将结果导入ArcGIS中形成京津冀地区乡村功能分区图(表3,图3)。其中,“经济”代指经济发展功能,“生产”代指农产品生产功能,“生态”代指生态保育及旅游服务功能。

经济—生产功能复合区(8个)。主要位于沧州市东南部,少量位于邢台市和衡水市内。县域地势平坦,农业资源丰富,人均粮食、肉类、蔬菜、果品等产量分别达789.61、51.29、504.52、100.94 kg,表现出较强的农产品生产功能;同时,县域农林牧渔服务业发展迅速,农产品附加值高,有利于农业产业链延伸并促进三次产业整合升级,乡村经济功能发展强劲。

经济—社会保障功能复合区(5个)。包括北辰区和石家庄市辖区。区位优势明显,经济发展功能突出,人均GDP和人均农林牧渔业增加值分别为90156元和56660元。经济发展带动下,政府公共财政及医疗服务优势突出,区域农民生活改善明显,农民人均纯收入为23433元,社会保障功能强。

社会保障—生态功能复合区(16个)。主要位于北京东部,少量位于承德、邯郸等市。多为市辖

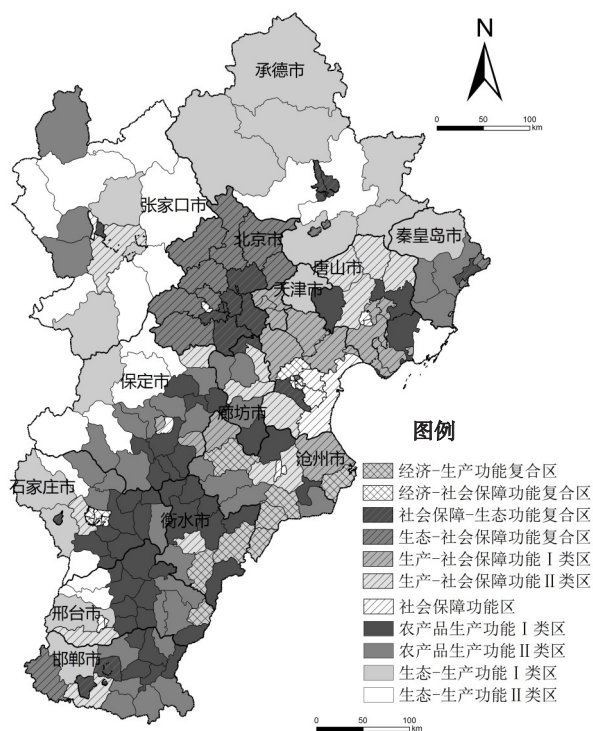


图3 京津冀地区乡村功能分区图

Fig.3 Rural functional zoning map of Beijing-Tianjin-Hebei region

区,经济发展程度高,社会保障功能优势明显;林木资源丰富,旅游景点较多,生态保育及旅游服务功能也较强。生态—社会保障功能复合区(13个),主要位于植被资源丰富的京西山区或旅游产业相对成熟的秦皇岛市和邯郸市辖区,区域旅游景点多、植被覆盖度高,生态保育及旅游服务功能突出。但受地形限制,区域经济发展稍显逊色,政府在财政、公共医疗服务等方面的投入不如社会保障—生态功能复合区,社会保障功能较弱。

生产—社会保障功能 I 类区(14个)和 II 类区(14个)集中在天津市以及唐山、沧州、保定和廊坊市辖区内。两区农产品生产和社会保障功能均较强,但生态保育及旅游服务功能差异明显。其中, I 类区因县域旅游资源禀赋、NDVI 指数和林木覆盖率均不如 II 类区,生态保育及旅游服务功能较弱。社会保障功能区(17个)的空间分布与上述两区类似,多为建制时间较早的市辖区,经济、产业发展更为成熟,政府财政和公共服务投入相对领先,社会保障功能极其突出,但也因城市的快速扩张,农产品生产功能较弱。

农产品生产功能 I 类区(43个)和 II 类区(34个)集中位于京津冀东南部平原地带,耕地资源丰富,土壤肥沃,农产品生产功能均较强。但 II 类区

林地、园地资源以及旅游资源更丰富,故生态保育及旅游服务功能略强。

生态—生产功能 I 类区(16个)和 II 类区(18个)主要位于张家口、保定、承德等市内,石家庄市和邢台市内也有少量分布。单元多处于山地区或坝上高原区,植被覆盖度高,适宜发展旅游业和畜牧业,故生态保育及旅游服务、农产品生产功能均较强。不同的是, I 类区集中分布在张家口和承德市内,其耕地资源不如 II 类区丰富,故农产品生产功能弱于 II 类区,但 I 类区旅游资源及植被相对丰富,其生态保育及旅游服务功能略优于 II 类区。

2.3 京津冀地区乡村功能定位与振兴途径

乡村功能优化是实现乡村振兴的有效途径。对应到乡村地域多功能系统,产业兴旺是振兴乡村经济的首要目标,侧重于乡村资源整合、新兴产业培育及收入增长,对应乡村生产、经济和生态旅游功能;生态宜居对应乡村社会保障、生态保育及旅游服务功能,要求村镇生态环境优美、人居环境改善,产业绿色环保;乡风文明、治理有效对应乡村社会保障、文化等功能,意味着乡村传统文化有所传承,基层组织健全,公共服务等基础设施完善,乡村结构稳定;生活富裕对应经济发展和社会保障功能,意味着居民生活水平长期稳定在较高水平,物质生活有保障,且能够抵御未知风险。乡村振兴总要求的贯彻落实离不开对乡村人口、土地、产业等要素的重组和配置^[31-32]。在乡村重构过程中,积极探索土地利用转型与地域多功能相结合助推乡村振兴的新模式,在促使低发展水平乡村趋于良性发展的同时加快发展状态较好的乡村优化升级^[33]。

经济—生产功能复合区以优化地区经济发展和农产品生产功能为主,深入推进农业供给侧结构性改革,积极调整农业生产结构,以冬枣、蔬菜、畜牧、水产等特色产业为切入点,积极发展果品采摘、观光体验等休闲农业,并加强特色农产品品牌建设;提升区域畜牧业、做精水产业、壮大农产品加工业,全面拓宽产业链,形成特色鲜明、内涵多元的现代化农业产业体系;积极促进产业融合,推动产业转型与升级,带动政府财政增长,强化区域公共服务投入,提升社会保障功能。

经济—社会保障功能复合区可结合区域科技成果转化实力,通过发展一批高科技含量的品牌制造业、建立覆盖全域的城乡养老保障体系等举措强化经济发展和社会保障功能;同时,适当加强城市绿化,提升区域生态旅游功能,满足居民自身发展

表3 不同类别对应功能区的名称、内涵及功能指数

Tab.3 Function area name, connotation and function index corresponding to different categories

类型	功能区	内涵	经济发展功能	农产品生产功能	社会保障功能	生态保育及旅游服务功能
6	生产功能复合区	经济发展、农产品生产功能突出	0.0769	0.0750	0.0232	0.0192
2	社会保障功能复合区	经济发展、社会保障功能突出	0.0665	0.0193	0.0877	0.0158
5	生态功能复合区	社会保障、生态保育及旅游服务功能突出	0.0448	0.0192	0.0819	0.0788
1	社会保障功能复合区	生态保育及旅游服务、社会保障功能突出,农产品生产功能较弱	0.0320	0.0185	0.0697	0.1715
9	社会保障功能Ⅰ类区	农产品生产、社会保障功能突出,生态保育及旅游服务功能较弱	0.0423	0.0612	0.0570	0.0172
10	社会保障功能Ⅱ类区	农产品生产功能和社会保障功能突出,生态保育及旅游服务较强	0.0337	0.0566	0.0408	0.0387
0	社会保障功能区	社会保障功能突出,农产品生产功能弱	0.0342	0.0094	0.0966	0.0379
3	农产品生产功能Ⅰ类区	农产品生产功能突出,生态保育及旅游服务功能较弱	0.0247	0.0873	0.0242	0.0166
8	农产品生产功能Ⅱ类区	农产品生产功能突出,生态保育及旅游服务功能较强	0.0223	0.0731	0.0241	0.0321
4	生产功能Ⅰ类区	生态保育及旅游服务和农产品生产功能突出,以生态保育及旅游服务功能为第一贡献因素	0.0208	0.0426	0.0238	0.0936
7	生产功能Ⅱ类区	生态保育及旅游服务和农产品生产功能突出,经济发展和社会保障功能极弱,以生态保育及旅游服务为第一贡献因素	0.0172	0.0574	0.0199	0.0634

需求。

社会保障—生态功能复合区和生态—社会保障功能复合区未来可分别以社会保障、生态保育及旅游服务功能为主要定位。同时,注重强化经济发展和农产品生产功能,依托区域自然资源、创新成果转化能力等优势,做精、做优特色农产品品牌,积极发展现代育种业和都市农业等;提升产品文化、科技含量,提升农业附加值,有效促进产业融合发展;持续推进部分产业疏解,并做好与邻省的产业对接,有效提升京津冀地区产业凝聚力。

生产—社会保障功能Ⅰ和Ⅱ类区现阶段宜以优化农产品生产功能为主,按照《河北省农业可持续发展规划(2016—2030年)》要求,积极申请建设农业可持续发展示范区、特色农产品生产基地等,加强农业现代化建设,加大区域观光农业、设施农业等发展力度,并积极发展相关主题旅游产业,强化区域生态保育及旅游服务功能。在社会保障功能主导区,应积极培育产业增长新动能,优化经济发展功能,为社会保障功能发展提供源源不断动力;适当注重区域生态环境保护,打造和谐宜居城区。

农产品生产功能Ⅰ和Ⅱ类区未来可借助雄安新区建设契机,积极搭建国际农业合作平台,打造企业、地域、国际化特色农产品品牌,支持水果、蔬菜、水产品等高附加值产品出口;优化农业区域布局,形成强有力的畜牧产业带等,并积极推进农旅融合,促进区域经济发展。

生态—生产功能Ⅰ和Ⅱ类区多为环首都贫困带,未来应充分依托区域农牧资源,发展特色种养业,强化农产品生产功能,并在不破坏生态环境的

前提下,以助力区域脱贫、发展经济功能为定位,结合新型农业经营主体培育,发展新兴特色产业,通过生态环境保护脱贫、产业脱贫和就业脱贫等措施,改善区域经济落后状况。

3 结论与讨论

①京津冀地区乡村功能指数描述性统计分析特征表明,经济发展对乡村功能的贡献和结构都存在较大的地域差异;除农产品生产功能外,区域经济发展、社会保障、生态保育及旅游服务功能分布差异明显,并以经济发展差异最大。经济发展是制约乡村功能发展的主要因素。

②借助gCLUTO软件和地理探测器方法,确定区域最佳分区数目为11。结合山峰图中各聚类山峰的高度、体积和峰顶颜色等特征,形成4个具有聚类相似一致性的组合。以经济发展功能指数为结果变量,同时作为京津冀地区乡村功能分区的指示变量,将京津冀地区划分为经济—生产、经济—社会保障、生态—社会保障等11个功能区。

③结合各功能区的空间分异特征,遵循“强功能重优化、中等功能重提升、弱功能重改善”等思路确定功能区发展定位,逐步形成特色化、生态化的乡村发展新格局,助力京津冀协同发展及乡村振兴实践。

本研究的分区结果总体符合区域实际,直观反映了乡村功能的地域差异以及功能与社会经济发展的内在联系,能够为乡村振兴发展提供参考依据,但也存在一些不足。由于研究侧重讨论基于gCLUTO的高维数据聚类方法在乡村功能分区研究中的适宜性和可行性,故选择以既有文献资料作为

理论依据,遵循凸显京津冀区域发展实际、指标数据可获取性等原则,从经济发展、农产品生产、社会保障、生态保育及旅游服务4个功能维度构建指标体系开展功能分区研究,但乡村功能内涵丰富,由此衍生的功能类型也较为多元。随着GIS与现代计算技术的快速发展,兴趣面(area of interest, AOI)、兴趣点(point of interest, POI)、数字表面模型(digital surface model, DSM)等不同类型的地理信息数据将为工业产品供给和发展、文化遗产、社会治理等乡村功能类型的细化以及村域尺度的研究提供可能,后续可据此开展深入研究。此外,gCLUTO软件的分区结果不能兼顾空间连续性,未来可将反映空间特征的指标纳入评价体系,综合考虑属性与空间特征以提出更理想的分区方案。

参考文献:

- [1] 刘玉,刘彦随. 乡村地域多功能的研究进展与展望[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(10):164-169.
- [2] 陈秧分,王国刚,孙炜琳. 乡村振兴战略中的农业地位与农业发展[J]. 农业经济问题,2018(1):20-26.
- [3] 刘玉,刘彦随,郭丽英. 乡村地域多功能的内涵及其政策启示[J]. 人文地理,2011,26(6):103-106.
- [4] Brunstad R J, Gaasland I, Vaardal E. Multifunctionality of agriculture: an inquiry into the complementarity between landscape preservation and food security[J]. European Review of Agricultural Economics, 2005, 32(4): 469-488.
- [5] 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.
- [6] King P, Annandale D, Bailey J. Integrated economic and environmental planning in Asia: A review of progress and proposals for policy reform[J]. Progress in Planning, 2003, 59(4): 233-315.
- [7] Stürck Julia, Verburg Peter H. Multifunctionality at what scale? A landscape multifunctionality assessment for the European Union under conditions of land use change[J]. Landscape Ecology, 2017, 32(3): 481-500.
- [8] 陈小良,樊杰,孙威,等. 地域功能识别的研究现状与思考[J]. 地理与地理信息科学,2013,29(2):72-79.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 刘自强,李静,吴涛. 宁夏限制开发区地域功能评价及空间分异[J]. 干旱区地理,2016,39(2):428-434.
- [12] 罗雅丽,李同昇,张常新,等. 乡镇地域多功能性评价与主导功能定位——以金湖县为例[J]. 人文地理,2016(3):94-101.
- [13] 谭雪兰,于思远,陈婉铃,等. 长株潭地区乡村功能评价及地域分异特征研究[J]. 地理科学,2017,37(8):1203-1210.
- [14] 孙国庆. 多规合一国土空间综合分区方法与支持工具研究[D]. 北京:中国地质大学(北京),2013.
- [15] Rasmussen M, Karypis G. gCLUTO—an interactive clustering, visualization and analysis system[R]. Minnesota: University of Minnesota, 2004.
- [16] 段现蓉,赵捧未. 基于共引与共词分析的国内移动商务核心知识与热点识别[J]. 情报科学,2016,34(12):64-69.
- [17] 刘浩,马琳,李国平. 1990s以来京津冀地区经济发展失衡格局的时空演化[J]. 地理研究,2016,35(3):471-481.
- [18] 刘玉,刘彦随,郭丽英. 环渤海地区农村居民点用地整理分区及其整治策略[J]. 农业工程学报,2011,27(6):306-312.
- [19] 梁发超,刘诗苑,刘黎明. 基于用地竞争力的闽南地区乡村景观功能冲突的识别[J]. 农业工程学报,2017,33(9):260-267.
- [20] 刘玉,冯健. 城乡结合部农业地域功能实现程度及变化趋势——以北京为例[J]. 地理研究,2017,36(9):673-683.
- [21] 李树德,李瑾,黄学群,等. 天津沿海都市型现代农业功能区划及发展重点研究[J]. 中国农业资源与区划,2008,29(3):36-41.
- [22] 冯海建,周忠学. 都市农业功能空间分异研究——以西安市都市圈为例[J]. 中国生态农业学报,2014,22(3):333-341.
- [23] 王凤娇. 京津冀区域旅游经济差异及影响因素研究[D]. 秦皇岛:燕山大学,2016.
- [24] Zhao Y, Karypis G. Criterion functions for document clustering: Experiments and analysis[J]. Machine Learning, 2004, 55:311-331.
- [25] 董玉祥,徐茜,杨忍,等. 基于地理探测器的中国陆地热带北界探讨[J]. 地理学报,2017,72(1):135-147.
- [26] 王劲峰,徐成东. 地理探测器:原理与展望[J]. 地理学报,2017,72(1):116-134.
- [27] 张衍毓,高秉博,郭旭东,等. 国土空间监测网络布局优化方法研究[J]. 中国土地科学,2018,32(1):11-19.
- [28] 李卓,孙然好,张继超,等. 京津冀城市群地区植被覆盖动态变化时空分析[J]. 生态学报,2017,37(22):7418-7426.
- [29] 姚建衡. 乡村经济功能分类的初步研究:以黄淮海地区为例[J]. 自然资源学报,1993,8(3):213-222.
- [30] 叶兴庆. 新时代中国乡村振兴战略论纲[J]. 改革,2018(1):65-73.
- [31] 龙花楼,屠爽爽. 乡村重构的理论认知[J]. 地理科学进展,2018,37(5):581-590.
- [32] 龙花楼,屠爽爽. 论乡村重构[J]. 地理学报,2017,72(4):563-576.
- [33] 龙花楼,屠爽爽. 土地利用转型与乡村振兴[J]. 中国土地科学,2018,32(7):1-6.