

县·乡镇两级尺度下耕地质量空间自相关分析——以湖北省广水市为例

何炬, 张雪松 (华中师范大学城市与环境科学学院, 湖北武汉 430079)

摘要 [目的]从县级、乡镇级两级空间尺度上运用空间自相关分析(Moran's I)方法定量研究广水市耕地质量的空间集聚性规律特征。[方法]基于空间自相关Moran's I分析方法,以湖北省广水市为研究区,将耕地质量国家自然等指数、利用等指数和经济等指数作为空间变量,以耕地图斑作为空间单元进行空间自相关分析,从县级和乡镇级两级尺度上分析耕地质量空间差异性特征并进行两级对比分析。[结果]广水市耕地质量在空间分布上呈现出一定的集聚性规律,“中北部”的耕地质量较高,“西北角”耕地质量相对较低,其他地方耕地质量处于中等水平且分布较集中。广水市耕地质量在县级和乡镇级尺度上呈现出较强的空间自相关,说明在空间格局上呈现出很强的集聚态势。县、乡镇两级尺度上,耕地质量指数Moran's I值均呈现出国家经济等指数>国家利用等指数>国家自然等指数的递减特征,三者均呈现显著的空间正相关集聚态势。[结论]耕地质量空间差异在不同尺度上有一定的敏感性和内部差异性特征,耕地质量空间差异特征研究可为土地整治、高标准基本农田划定等工作提供参考。

关键词 耕地;耕地质量;空间分布;空间自相关;广水市

中图分类号 F301.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)14-0007-05

Spatial Autocorrelation Analysis of Arable Land Quality at County and Township Scale—A Case Study of Guangshui City, Hubei Province

HE Ju, ZHANG Xue-song (College of Urban & Environmental Sciences, Central China Normal University, Wuhan, Hubei 430079)

Abstract [Objective] The aim was to study the characteristics of spatial agglomeration law of arable land quality of Guangshui City at county and township scale based on the spatial autocorrelation of Moran's I analysis method. [Method] Taking Guangshui City of Hubei Province as the study area, the national natural land quality index, the land use index and economic index as spatial variables, and farming spot as a space unit map spatial autocorrelation analysis, the characteristics of the spatial differences of arable land quality from the county and township scale were analyzed based on the spatial autocorrelation of Moran's I analysis method. [Result] Spatial distribution of the quality of arable land in Guangshui City presented a certain clustering rules, quality of arable land in 'North central' was high, 'Northwest corner' was relatively low, the rest were in the middle level and relatively concentrated. The quality of arable land in Guangshui showed a strong spatial autocorrelation at the county and township level, indicating that the spatial pattern showed a strong agglomeration situation. Moran's I value of arable land quality index showed the national economic index, national utilization index, national natural index decline characteristics both at the county and township scale, and all the index showed a significant positive correlation of the spatial agglomeration. [Conclusion] The spatial difference of land quality at different scales has certain characteristics of sensitivity and internal differences, and differences of arable land quality feature space can provide an important reference for land consolidation, high standards of basic farmland.

Key words Arable land; Arable land quality; Spatial distribution; Spatial autocorrelation; Guangshui City

耕地是土地资源中最宝贵的资源,是人类生存和发展的首要物质基础。目前人均耕地不足、优质耕地少、耕地后备资源不断建设是我国基本的土地国情^[1]。耕地保护是关系我国国民经济和社会可持续发展的全局性战略问题,完善的耕地保护政策对于耕地保护有重要作用^[2]。耕地质量事关国家粮食安全、经济持续发展、社会安全稳定和生态环境保护,是实现生产、生活和生态可持续发展的重要保障。

近年来,耕地质量的研究引起了政府管理部门和学术界的高度关注和广泛研究,研究内容和成果十分丰富。其中,基于空间属性特征的耕地质量管理与保护日趋成为研究热点之一^[3-6]。熊昌盛等^[7-8]运用Moran's I和地统计学分析方法,探讨了在县级和乡镇级尺度上的变化情况,比较了县级与镇级之间的空间差异性,描述了镇级的内部差异性。张贞等^[4]以重庆市合川区为研究对象,采用空间自相关的方法,探索丘陵区水田和旱地质量等级在空间分布的相关性。孔祥斌等^[9]利用农用地分等国家级汇总成果,采用空间分析等方法,从国家和区域尺度分析耕地质量的空间分异规律,概括性地描述了我国西部耕地质量空间结构特征。总体来看,国内对耕地质量空间关联性的研究已经日趋完善,而

且对宏观尺度的研究相对成熟,但是对县级以下如镇、村级微观尺度的研究较少,传统的综合分析法、统计分析方法等对区域内耕地质量空间差异的分析精度有待于进一步提高,再者,从空间角度研究耕地质量的成果较少,关于耕地质量对研究尺度间存在的差异性的敏感程度研究也很少且不成熟。为了提高以空间特征对耕地质量评价的普适性,运用多种空间分析方法,在宏观、中观、微观多尺度下对耕地质量空间差异特征的研究成为研究方向^[10-12]。笔者以2015年为研究时点,以湖北省广水市耕地质量指数(国家自然等指数、国家利用等指数、国家经济等指数)作为空间变量,从县级、乡镇级两级空间尺度上运用空间自相关分析(Moran's I)方法定量研究了广水市耕地质量的空间集聚性规律特征,以期在综合考虑原有的耕地自然条件、利用状况和经济水平3项指标情况下,将空间关联性作为“第4维”指标^[3,13-14],为耕地保护与分区、土地整治、高标准基本农田建设等的研究提供依据。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况 广水市位于湖北省北部偏东,隶属随州市。地处桐柏山南麓,大别山脉西端,地势西北高东南低。全境地跨113°21'16"~114°07'16"E,30°23'03"~32°05'05"N;东西长57.50 km,南北长78.75 km。全市国土总面积为2 645.51 km²,行政辖区内共13镇和4个街道办事处。其东

作者简介 何炬(1994—),男,江苏泰兴人,硕士研究生,研究方向:土地规划、土地整治等。

收稿日期 2018-01-18

部与大悟毗连,南部与安陆市、孝昌县相邻,西部与随州曾都区交界,北部与河南省信阳市接壤,自古为南北交通要冲,“鄂北门户”,也是鄂豫物资重要聚散地,西部大开发的桥头堡。

依据广水市2015年土地变更调查数据统计,广水市土地总面积为264 500 hm^2 ,其中,2015年末全市耕地面积为79 305.08 hm^2 ,占土地总面积的29.98%。耕地内部构成以水田为主,面积为51 760.56 hm^2 ,占耕地总面积的65.27%;旱地次之,面积为25 383.05 hm^2 ,占耕地总面积的32.01%;水浇地面积为2 161.47 hm^2 ,占耕地面积的2.72%。

1.2 数据来源 以湖北省广水市为研究对象,所采用时间的数据均来源于2015年广水市国土资源局和广水市农业局数据。具体包括:①文件资料。主要包括土地利用年度变更调查、耕地质量等别、更新监测、土壤普查、广水市统计年鉴、农业区划、地形图、水利工程调查等成果文件以及相关农业统计资料。②图件资料。具体有土地利用现状变更图、土地利用总体规划图、第二次土壤普查图、土壤有机质含量图、土壤pH分布图、灌排图、地形图及其他矢量图件等。③数据库资料。主要有广水市耕地质量等别、更新监测数据库、土地利用变更调查数据库、土壤普查数据库等。

1.3 研究方法

1.3.1 全局空间自相关。Global Moran's I 指数用来表示一个区域里面全部空间范围里空间要素属性值的聚散程度。Moran's I 的取值范围为 $[-1, 1]$,当Moran's I > 0 表示空间正相关性,其值越大,空间相关性越明显,表明研究对象具有空间聚合特征;当Moran's I < 0 表示空间负相关性,其值越小,空间差异越大,表明研究对象具有空间离散特征;当Moran's I = 0,空间呈随机性,也就是研究对象呈现随机分布状态。Z值用来进行检验显著性水平,当 $Z > 1.96$ 或 $Z < -1.96$ (α 值为0.05)时,表明耕地质量在空间上存在显著的空间自相关性。表达式如下:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

$$Z_{\text{score}} = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{VAR}(I)}} \quad (2)$$

式中, n 表示研究对象个数; w_{ij} 表示空间要素*i*和要素*j*的权重; $x_i - \bar{x}$ 和 $x_j - \bar{x}$ 分别表示第*i**j*个空间单元上的观测站与平均值的偏差; Z 代表标准化统计量的阈值, $E(I)$ 表示观察变量自相关性的期望; $\text{VAR}(I)$ 代表方差。

1.3.2 变异系数。对比2组数据离散水平大小时,若是2组数据的测量尺度相差太大,或数据量纲不同,直接使用标准差来进行对比不合适,此时就应该消除测量尺度和量纲的影响,而变异系数是原始数据标准差与原始数据平均数的比值,无量纲,可以进行客观比较。

该研究主要用变异系数来分析度量耕地质量的空间内部差异性,一般来说,变异系数越小,说明耕地质量空间自相关性波动性较小,反之,则波动性越大。计算公式如下:

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{(n-1)}}}{\bar{y}} \quad (3)$$

式中,CV表示研究变量的变异系数; n 代表研究对象的个数; y_i 表示第*i*个单元中耕地质量的Moran's I值; \bar{y} 表示 y_i 的平均值。

1.4 数据预处理

1.4.1 基础数据预处理。在收集“1.2”所有数据后,进行严格的数据准确性核对筛选工作,再根据《耕地质量等级》(GB T 33469—2016)中提供的方法对数据进行进一步的分类和整理,运用ArcGIS 10.2软件平台,将数据进行必要的格式转换、地图投影和坐标校正,坐标统一采用1980西安平面坐标系和1985国家高程基准,将“县级分等单元”(XJFDDY)矢量数据与行政界限等基础要素进行空间叠加分析操作。其中,剔除6个涉及中华山林场、花山林场等没有耕地的行政村,共剩余400个行政村。

1.4.2 耕地质量指数面积加权平均。耕地质量指数(耕地质量国家自然等指数、利用等指数和经济等指数)和耕地面积是耕地的2项主要空间属性。所收集的广水市2015年耕地质量等别、更新监测矢量成果是图斑空间单元,需要通过加权平均法预处理数据,得到广水市各个行政村的国家级加权等指数,再通过ArcGIS 10.2提取工具,提取出行政镇的国家级加权等指数。将广水市、行政乡镇(含街道办事处)分别作为研究单元进行空间自相关分析处理。村级耕地质量指数加权平均公式:

$$R_i = \frac{\sum R_{ij} \times S_{ij}}{\sum S_{ij}} \quad (4)$$

式中, R_i 为第*i*个行政村的国家级耕地质量指数; R_{ij} 为第*i*个行政村中第*j*块图斑的国家级耕地质量指数; S_{ij} 代表第*i*个行政村中第*j*块图斑的地类面积。

2 结果与分析

2.1 耕地质量空间分布 对耕地质量进行评价时,自然等指数、利用等指数、经济等指数这3项耕地质量指数是衡量耕地质量高低的重要指标和依据。自然指数表示耕地的自然质量情况,是基础;利用指数表示耕地利用情况好坏,是保障;经济指数是表示耕地的经济利用价值,关乎耕地经济实际状况。

根据耕地质量指数面积加权公式(4),将广水市的XJFDDY中耕地图斑的耕地质量指数与图斑地类面积转换到村级尺度,得到广水市拥有可利用耕地的400个行政村的耕地质量指数和耕地等别。借助ArcGIS 10.2软件平台,将耕地等指数采用等间距法对耕地进行划分,其中国家自然等指数按照400的间距划分,国家利用等指数和国家经济等指数按照200的间距划分,得到3种类型的各行政村耕地质量空间分布图。由图1可知,国家自然等指数主要集中在4 000~4 400区间,5等地占大多数,整体处于较高水平,中北部的蔡河镇、郝店镇、吴店镇3镇的大多数区域耕地质量处于高值区,其他区域处于相对较低的分布状态;国家利用等指数主要集中在1 800~2 200区间,整体水平较高,空间上

呈现“西北角”(余店、关庙 2 镇)低,其他区域相对较高的分布状态;国家经济等指数的空间分布特征与国家利用等指数

空间分布特征相似。

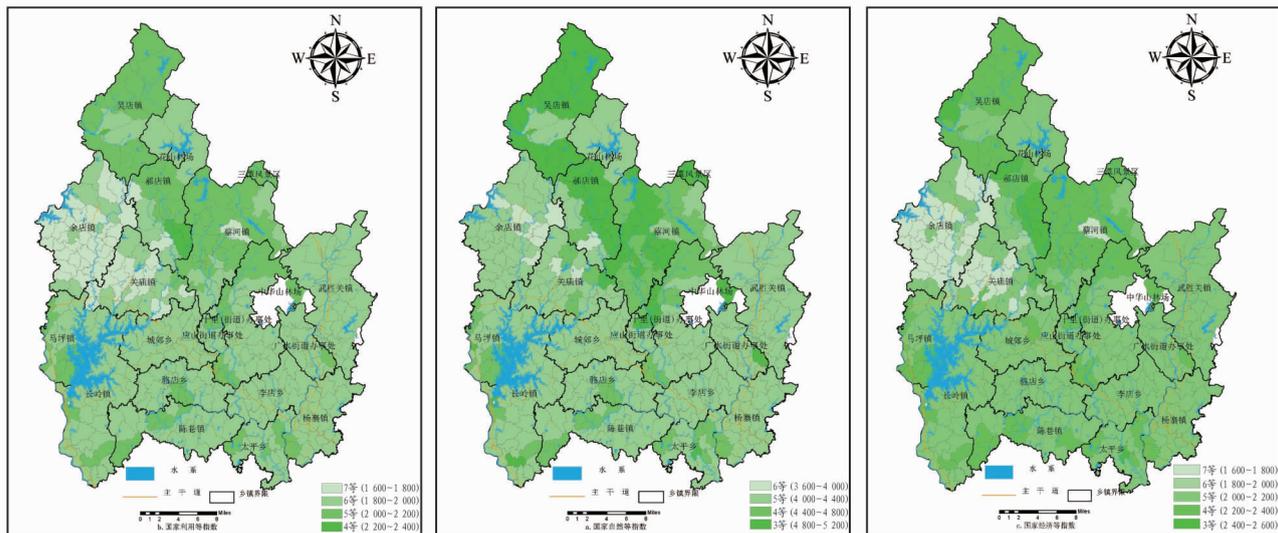


图 1 广水市各行政村耕地质量指数分布

Fig.1 Distribution map of arable land quality index in villages of Guangshui City

2.2 县级尺度耕地质量空间自相关 通过 ArcGIS 10.2 和 GeoDa 软件,分别对 2015 年广水市耕地质量国家自然等指数、利用等指数、经济等指数进行全局 Moran's I 值进行计算。由表 1 可知,广水市耕地质量指数 Moran's I 值均大于 0.5,且处于较高水平,显著性检验值 P 都为 0,小于显著性水平 0.05,Z 得分均较高,则随机产生此聚类模式的可能性小于

1%,综上所述,广水市耕地质量呈现较强的空间正相关集聚状态。3 项耕地质量指数 Moran's I 值为国家经济等指数 > 国家利用等指数 > 国家自然等指数,表明广水耕地经济质量和利用质量所表现出的空间正相关集聚特性相对较强,空间格局上的空间变异性相对较弱,呈现出集聚态势;而耕地自然质量空间正相关性最弱,在空间格局上表现为相对分散。

表 1 广水市 2015 年耕地质量指数 Moran's I 值

Table 1 Global Moran's I value of land quality index in Guangshui City in 2015

耕地资料指数 Land quality index	Moran's I	Z	P	标准化统计阈值($\alpha=0.05$) Threshold value
国家自然等指数 Land natural grade index	0.748 1	848.790 0	0	1.96
国家利用等指数 Land use grade index	0.791 6	898.130 0	0	1.96
国家经济等指数 Land economical grade index	0.857 1	972.410 0	0	1.96

上述结果进一步表明,在广水市域范围内,其耕地自然属性在空间格局上分布相对分散,空间变异性相对较强;而耕地利用水平或经济状况表现出相对集聚的态势。究其原因,广水市长期以来对耕地过度使用和开发,而疏于耕地的养护和改良,导致其自然属性呈现出较差的状态。据此,在未来耕地保护及改良过程中,应结合当地实际,在适当对耕地进行开发利用的过程中,提高耕地保护和管理水平,加强遭到破坏的劣质耕地的改良工作,使耕地呈现出“经济 + 生态”的优质状态。

2.3 乡镇级尺度下耕地质量空间自相关分析 为了探究更小尺度下的耕地质量空间自相关性,更好地了解广水市在县级尺度下耕地质量的内部差异和细节特征,借助 Arcgis 10.2 平台,将广水市下属的 17 个乡镇(含街道办事处)作为研究单元,提取相关数据分析,并进行乡镇级尺度上的耕地质量指数 Moran's I 值计算。

Moran's I 值平均值均小于县级耕地质量指数 Moran's I 值,表明乡镇级尺度下的耕地质量空间表现出的相关性小于县级,乡镇级尺度下的耕地质量表现出来的空间正相关集聚态势不如县级明显。根据公式(3)分别求出各乡镇耕地质量国家自然等指数、利用等指数、经济等指数的变异系数,分别是 37.71%、32.79%、31.80%,呈现出递减态势,表明国家自然等指数的波动幅度最大,国家经济等指数的波动幅度最小,国家利用等指数波动幅度居中但也偏小。在对 17 个乡镇耕地质量指数 Moran's I 值计算中,应山街道办事处的 3 项耕地质量指数 Moran's I 值均高于县级水平,而杨寨镇 3 项耕地质量指数 Moran's I 值均处于较低水平,空间格局上则表现出离散性较强的态势。耕地质量国家自然等指数 Moran's I 值大于县级水平的有应山街道办事处、吴店镇、城郊乡;耕地质量国家利用等指数 Moran's I 值大于县级水平的有应山街道办事处、城郊乡;耕地质量国家经济等指数 Moran's I 值大于县级水平的有应山街道办事处。

由表 2 和图 2 可知,乡镇级的各项耕地质量指数

表2 广水市各乡镇耕地质量全局 Moran's I 值

Table 2 Global Moran's I value of land quality index in towns of Guangshui City

序号 No.	乡镇名 Town	耕地质量全局 Moran's I 指数 Global Moran's I value of land quality index		
		国家自然等指数 Land natural grade index	国家利用等指数 Land use grade index	国家经济等指数 Land economical grade index
1	应山街道办事处	0.905 4	0.909 0	0.918 6
2	十里街道办事处	0.697 5	0.720 6	0.752 9
3	广水街道办事处	0.546 9	0.544 5	0.451 2
4	武胜关镇	0.380 2	0.483 7	0.462 7
5	杨寨镇	0.083 2	0.144 7	0.178 7
6	陈巷镇	0.429 1	0.510 1	0.526 2
7	长岭镇	0.489 9	0.509 4	0.518 7
8	马坪镇	0.740 9	0.762 2	0.712 2
9	关店镇	0.459 4	0.503 1	0.534 8
10	余店镇	0.385 7	0.535 0	0.605 2
11	吴店镇	0.794 5	0.738 0	0.640 7
12	郝店镇	0.729 2	0.762 7	0.788 4
13	蔡河镇	0.435 4	0.449 9	0.500 4
14	城郊乡	0.779 5	0.812 2	0.805 7
15	李店乡	0.391 1	0.417 0	0.390 6
16	太平乡	0.480 3	0.408 0	0.397 3
17	骆店乡	0.516 9	0.537 6	0.653 1
平均值 Average		0.543 8	0.573 4	0.578 7

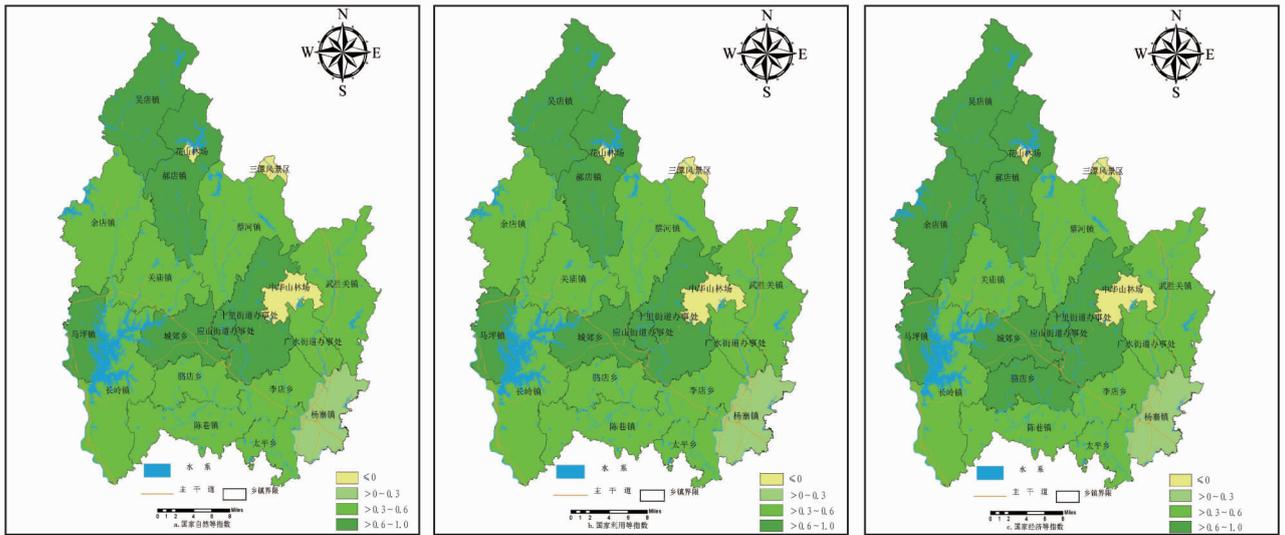


图2 广水市各行政镇耕地质量指数全局 Moran's I 值空间分布

Fig.2 Spatial distribution map of global Moran's I value of arable land quality index in villages of Guangshui City

2.4 县、乡镇两级尺度下耕地质量空间自相关对比分析 目前,国内对耕地质量的评价主要是以自然等指数、利用等指数和经济等指数或者等别情况来进行描述。对于3项耕地质量指数,在空间格局上表现态势也已经有一些较为成熟的研究成果,但是对于在不同尺度下对同一耕地质量指数的研究较少。主要对广水市在县、乡镇两级尺度下耕地质量空间自相关情况对比分析。由表3可知,县、乡镇两级尺度下的3类耕地质量指数 Moran's I 值均呈现出国家经济等指数 > 国家利用等指数 > 国家自然等指数的递减关系;且3类耕地质量指数 Moran's I 均值均大于0.5,表现出显著

的正相关性;3类耕地质量指数 Moran's I 值,县级值明显大于乡镇级值,表明县级相对乡镇级来说,表现出更加强烈的正相关,也就表明在空间格局上表现出更加集聚的态势;从乡镇级的变异系数来看,呈国家经济等指数 < 国家利用等指数 < 国家自然等指数的递增关系,表明国家自然等指数的 Moran's I 值变动幅度最大,其空间变异性最强,耕地的集聚性不够大,国家经济等指数 Moran's I 值变动幅度最小,其空间变异性最弱,耕地的集聚性够大。

3 结论与讨论

基于空间自相关 Moran's I 分析方法,以湖北省广水市

表3 县、乡镇两级尺度下耕地质量 Moran's I 值和变异系数

Table 3 Global Moran's I value of land quality index and coefficient of variation in city and town

指标 Index	广水市 Moran's I 值 Moran's I value of Guangshui City	各乡镇 平均值 Average	变异系数 Coefficient of variation %
国家自然等指数 Land natural grade index	0.748 1	0.543 8	37.71
国家利用等指数 Land use grade index	0.791 6	0.573 4	32.79
国家经济等指数 Land economical grade index	0.857 1	0.578 7	31.80
尺度 Scales	县级	镇级	镇级

为例,以国家自然等指数、国家利用等指数、国家经济等指数为空间变量,从县、乡镇两级尺度上分别进行全局空间自相关分析,探讨了耕地质量的空间集聚规律和内部差异性特征。得出以下结论:

(1)广水市耕地质量在空间分布上呈现出一定的集聚性规律,就分布规律而言,“中北部”的耕地质量较高,“西北角”耕地质量相对较低,其他地方耕地质量处于中等水平且较集中。

(2)广水市耕地质量在县级尺度上,3项耕地质量指数 Moran's I 值均大于 0.7,呈现出较强的空间自相关,说明在空间格局上呈现出很强的集聚态势;在乡镇级尺度上,3项耕地质量指数 Moran's I 值平均值均大于 0.5,同样呈现出较强的空间自相关和空间上的集聚态势。

(3)县、乡镇两级尺度上,耕地质量指数 Moran's I 值均呈现出国家经济等指数 > 国家利用等指数 > 国家自然等指数的递减特征,表示耕地经济质量表现出的空间正相关性相对较强,空间变异性相对较弱,而耕地自然质量表现出的空间正相关性集聚性相对较弱,空间变异性相对较强。另一方面,县级尺度的耕地质量指数 Moran's I 值均大于乡镇级耕地质量指数 Moran's I 值平均值,但应山街道办、城郊乡、吴店镇等乡镇耕地质量指数 Moran's I 值又在很高的水平,大

于县级尺度耕地质量指数 Moran's I 值,在一定程度上表现出耕地质量空间内部的相关性和差异性内部细节特征。

通过上述研究,提出以下思考:耕地质量空间自相关的研究,可以进一步利用 ArcGIS 和 GeoDa 软件评价,结合局部自相关的分析方法和 LISA 集聚图,更加科学、全面、综合地探讨耕地质量的空间相关性这个“第 4 维”指标;对于尺度的选取,可以再尝试扩大到全国、省宏观尺度,亦或缩小的行政村微观尺度,全方位、多角度地进行比较和分析,更加深刻地认识耕地质量的空间格局特征。通过耕地质量的空间自相关研究,对耕地质量保护和评价、耕地文化保护、耕地保护区分区和耕地的精细化管理等提供了更加有力的依据,对土地整治、基本农田划定等工作具有更高的参考价值。

参考文献

- [1] 陈桂坤,张蕾娜,程锋,等.数量质量并重管理的耕地保护政策研究[J].中国土地科学,2009,23(12):39-43.
- [2] 翟文侠,黄贤金.我国耕地保护政策运行效果分析[J].中国土地科学,2003,17(2):8-13.
- [3] 杨永侠,王旭,孟丹,等.基于空间自相关的耕地等别指数检验方法研究[J].农业机械学报,2016,47(5):328-335.
- [4] 张贞,魏朝富,尚慧.丘陵山区耕地质量的空间格局分析[J].长江流域资源与环境,2010,19(8):901-907.
- [5] 杨建宇,杜贞容,杜振博,等.基于耕地质量评价和局部空间自相关的高标准农田划定[J].农业机械学报,2017,48(6):109-115.
- [6] 陈黎黎,宋戈,邹朝晖,等.基于改进局部空间自相关分析的萝北县耕地保护分区[J].资源科学,2016,38(10):1871-1882.
- [7] 熊昌盛,韦仕川,栾乔林,等.基于 Moran's I 分析方法的耕地质量空间差异研究:以广东省广宁县为例[J].资源科学,2014,36(10):2066-2074.
- [8] 熊昌盛,栾乔林,韦仕川.基于空间自相关的耕地质量分布格局[J].地域研究与开发,2016,35(5):128-132.
- [9] 孔祥斌,张青璞.中国西部区耕地等别空间分布特征[J].农业工程学报,2012,28(22):1-7.
- [10] 谢花林,刘黎明,李波,等.土地利用变化的多尺度空间自相关分析:以内蒙古翁牛特旗为例[J].地理学报,2006,61(4):389-400.
- [11] 李武艳,朱从谋,王华,等.浙江省耕地质量多尺度空间自相关分析[J].农业工程学报,2016,32(23):239-245.
- [12] 郭晓飞,李建华,李成学,等.基于多尺度的祥云县县域耕地自然质量空间分布特征分析[J].云南农业大学学报(自然科学版),2016,31(5):923-929.
- [13] 陈彦光.基于 Moran 统计量的空间自相关理论发展和方法改进[J].地理研究,2009,28(6):1449-1463.
- [14] 葛莹,姚士谋,蒲英霞,等.运用空间自相关分析集聚经济类型的地理格局[J].人文地理,2005(3):21-25.

科技论文写作规范——标点符号

标点符号按照 GB/T 15834—2011 执行,每个标点占 1 格(破折号占 2 格)。外文中的标点符号按照外文的规范和习惯。外文字母、阿拉伯数字、百分号等并列时,其间用“,”,不用顿号“、”。注意破折号“——”、一字线“—”(浪纹线“~”)和短横线“-”的不同用法。破折号又称两字线或双连划,占 2 个字身位置;一字线占 1 个字身位置,短横线又称半字线或对开划,占半个字身位置。破折号可作文中的补充性说明(如注释、插入语等),或用于公式或图表的说明文字中。一字线“—”(浪纹线“~”)用于表示标示相关项目(如时间、地域等)的起止。例如 1949—1986 年,北京—上海特别旅客快车。参考文献范围用“-”。短横线用于连接词组,或用于连接化合物名称与其前面的符号或位序,或用于公式、表格、插图、插图、型号、样本等的编号。外文中的破折号(Dash)的字身与 m 宽,俗称 m Dash,其用法与中文中的破折号相当。外文的连接符俗称哈芬(hyphen)。其中,对开哈芬的字身为 m 字身的一半,相当于中文中范围号的用法;三开哈芬的字身为 m 字母的 1/3,相当于中文中的短横线的用法。