

中国大陆地区男同性恋人口空间分布及影响因素

达福文^{1,2}, 陈兴鹏²

1. 青海师范大学 地理科学学院, 西宁 810008

2. 兰州大学 资源环境学院, 兰州 730000

摘要: 基于2007–2015年中国大陆地区男同性恋网络社交数据和中國大陸地区城市人口数据, 利用变异系数、空间自相关分析、重心迁移、标准差椭圆方法对比分析了中国大陆地区城市人口与男同性恋人口的空间分布与演化特征, 并利用地理探测器方法解释了影响男同性恋人口空间分异的主要影响因素。结果表明, 男同性恋人口空间分布不平衡, 具有明显的空间集聚特征; 男同性恋人口重心向南移动, 主要分布方向为东北–西南, 空间集聚模式以分布于中国大陆西北和西南地区的低–低集聚模式为主, 其他集聚模式零星分布; 交通、互联网发展水平和对外开放水平是影响男同性恋人口空间分异的主要因素, 各因素相互作用增强了影响力。

关键词: 男同性恋; 空间分异; 影响因素

中图分类号: K901.3

文献标识码: A

文章编号: 0455-2059(2020)02-0269-10

DOI: 10.13885/j.issn.0455-2059.2020.02.016

Study on spatial differentiation and influencing factors in gay men in the Chinese Mainland

Da Fu-wen^{1,2}, Chen Xing-peng²

1. College of Geographical Sciences, Qinghai Normal University, Xining 810008, China

2. College of Earth and Environmental Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

Abstract: Based on the Chinese Mainland's gay social networking data from 2007 to 2015 and the Chinese Mainland's urban population data, and using the coefficient of variation, spatial autocorrelation analysis, center of gravity migration, standard deviation ellipse method, comparative analysis of the spatial distribution and evolution characteristics of urban population and gay population in the Chinese Mainland, and the geographical probe method etc., the main factors that influenced the spatial differentiation of gay people were explained. The conclusions drawn include the spatial distribution of gay population had been unbalanced, with obvious spatial clustering characteristics. The center of gravity of gay population moved southward and the main distribution direction was from northeast to southwest. The spatial aggregation pattern was mainly distributed in northwest and southwest the Chinese Mainland, while other aggregation patterns were scattered. The levels of traffic development, Internet development and opening-up were the main factors influencing the spatial differentiation of gay men's population.

Key words: gay men; spatial differentiation; influence factor

收稿日期: 2018-09-25 修回日期: 2018-12-10

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金项目(LZUJBKY-2016-241, 2020JBKYZY32)

作者简介: 达福文(1987–), 男, 甘肃兰州人, 讲师, 博士, e-mail: fwda100@163.com, 研究方向为人口地理与区域可持续发展;
陈兴鹏(1963–), 男, 甘肃庆阳人, 教授, 博士, 博士研究生导师, e-mail: chenxp@lzu.edu.cn, 研究方向为循环经济与区域可持续发展, 通信联系人。

人口研究是人文地理学研究领域的重要组成部分,也是影响可持续发展的核心要素之一。同性恋作为人口中的小众群体,是艾滋病高危群体之一,长期以来受到污名和歧视^[1],人们普遍认为同性恋是疾病,需要治疗^[2]。20世纪90年代,世界卫生组织正式将同性恋从精神疾病名单中剔除。2001年,《中国精神障碍分类与诊断标准》第3版也将“同性恋”从精神疾病名单中剔除^[3],实现了非病理化。早期对同性恋的研究主要集中于医学^[4]、心理学^[5]、社会学^[6]等领域,如同性恋的成因^[7-9]、男同性恋人群规模估计^[10-12]、同性恋与艾滋病^[13-14]等。研究者从多学科、多角度研究同性恋,如同性恋的权力^[15]、同性恋的身份认同^[16-18]、公众对同性恋的态度^[19]、同性恋的生存状态^[20-21]、有关同性恋的新闻报道^[22]等。

互联网为同性恋社交提供了虚拟空间。有学者分别从互联网和空间角度研究同性恋,如互联网对身份认同的影响^[23-24],长沙市同性恋异性婚姻的意愿^[25],网络同性恋亚文化^[26],男同性恋的城市空间分布与文化生产^[27],同性恋的权力和空间之间的关系^[28],同性恋与公共空间的关系^[29-30],同性恋社会空间与社交网络的发展特点^[31]等。以上研究大多通过民族志、问卷和访谈等方法研究同性恋空间,而基于大数据的男同性恋人口空间分布的定量研究尚不多见。本研究通过网络爬虫获取大量男同性恋的社交数据,利用变异系数、首位度、赫芬达尔系数和全局空间自相关方法对比分析了中国大陆地区城市人口与男同性恋人口的总体空间演化特征,利用重心迁移、标准差椭圆和局部空间自相关方法对比分析了中国大陆地区城市人口与男同性恋人口的局部空间演化特征。使用地理探测器模型解释了影响男同性恋人口空间分异的影响因素。

1 材料与方法

1.1 数据来源

地级人口数据来源于2007-2016年《中国城市统计年鉴》,男同性恋人口数据来自中国大陆地区最大的男同性恋交友网站BF99网(<http://www.bf99.com/>)注册登记交友数据。地图数据来源于矢量化了的2010年《中国行政区划地图》。

对2007-2015年采集的共818 738条男同性恋人口学相关数据中的错误数据进行处理,按照

身高小于120 cm或大于220 cm,体重小于30 kg的标准进行剔除处理,并剔除中国大陆以外地区和国家的数据,最终得到806 247条男同性恋人口数据。

本研究时间段为2007-2015年。为便于分析,将地级行政单元统一,对数据进行如下处理:将海南省除海口和三亚外其余城市合并为一个地级单元。新疆维吾尔自治区和湖北省直辖县级行政区分别按照相邻市进行合并。由于西藏地级单元人口数据缺失,采用全国第六次人口普查的数据替代,最终得到337个地级行政单元。在驱动因素分析中,部分地市2011年数据缺失,用平均值插值法补足。城市互联网人口数据通过各地级市国内生产总值省内占比与各省互联网人口数相乘得到。

1.2 研究方法

1.2.1 变异系数

变异系数是针对差异问题的简便测度工具。在测度男同性恋人口总体差异时,系数值越大,则总体差异性越大。

$$C_v = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

其中, C_v 为变异系数; n 为不同尺度下对应的单元总数; x_i 为对应尺度 i 下男同性恋(城市)人口数量; $\bar{x}$ 为对应尺度下 x_i 的平均值。

1.2.2 重心与标准差椭圆分析

标准差椭圆空间计量方法能够有效识别人口与男同性恋人口空间分布的中心(重心)、方向、空间分布趋势等特征。椭圆的空间覆盖范围显示了人口(或男同性恋人口)的空间分布主体区域,中心特征主要指人口(或男同性恋人口)空间分布的加权平均中心。

$$M_i(x_i, y_i) = \left(\frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \right)$$

其中, $M_i(x_i, y_i)$ 为 i 区域中心坐标; w_i 为 i 地级行政单元的人口(或男同性恋人口),即 i 地级行政单元的空间权重; $M_j(x_j, y_j)$ 为第 j 年以人口(或男同性恋人口)加权的全国中心特征。重心的迁移反映了人口(或男同性恋人口)空间格局的总体特征。

标准差椭圆的转角 θ 主要反映人口(或男同性恋人口)空间分布的主体方向(即正北方向顺时针旋转至椭圆长轴的夹角);主轴(长轴)和辅轴(短轴)

的标准差表征人口(男同性恋人口)在主辅轴方向上偏离重心的程度.

$$\tan \theta = \frac{\left(\sum_{i=1}^n w_i^2 x_i'^2 - \sum_{i=1}^n w_i^2 y_i'^2 \right)}{2 \sum_{i=1}^n w_i^2 x_i' y_i'} + \frac{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n w_i^2 x_i'^2 - \sum_{i=1}^n w_i^2 y_i'^2 \right)^2 + \left(2 \sum_{i=1}^n w_i^2 x_i' y_i' \right)^2}}{2 \sum_{i=1}^n w_i^2 x_i' y_i'}$$

$$\delta_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (w_i x_i' \cos \theta - w_i y_i' \sin \theta)^2}{\sum_{i=1}^n w_i^2}}$$

$$\delta_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (w_i x_i' \sin \theta - w_i y_i' \cos \theta)^2}{\sum_{i=1}^n w_i^2}}$$

其中, x_i' 和 y_i' 为各省县级行政单元的中心坐标距离区域中心的相对坐标, 根据 $\tan \theta$ 可计算出到县级行政单元中心坐标分布格局的转角; δ_x 和 δ_y 分别表示沿 x 轴和沿 y 轴的标准差, 以上计算均可借助 Arcgis10.2 实现.

1.2.3 空间自相关分析

全局自相关用于探索整个空间上属性数据的分布模式及空间结构状况, 一般用莫兰指数 I 来描述, 反映了空间邻接或空间邻近的区域单元属性值的相似程度.

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij}}$$

其中, $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$, $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$, X_i 、 X_j 分别为观测区域 i 和 j 的观测值, 此处表示每个城市的网络同性恋人口密度; w_{ij} 为研究范围内的空间权重矩阵, 空间相邻为 1, 不相邻为 0, 代表空间单元 i 和 j 之间的影响程度; I 的取值范围为 $-1 \sim +1$, 大于 0 表示存在空间正相关, 等于 0 表示空间相关性不存在, 小于 0 表示存在空间负相关. 一般使用 Z 检验来检验区域之间是否存在空间自相关关系.

$$Z(I_i) = \frac{[I_i - E(I_i)]}{\sqrt{\text{Var}(I_i)}}$$

为避免掩盖局部状态的不稳定性, 使用局部空间自相关指标来揭示每一空间单元与邻近单元

就某一属性的相关程度, 本研究主要采用局部莫兰指数和莫兰散点图来表示.

$$I_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{S^2} \sum_j w_{ij} (X_j - \bar{X})$$

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

$$Z(I_i) = \frac{[I_i - E(I_i)]}{\sqrt{\text{Var}(I_i)}}$$

1.2.4 地理探测器模型

地理探测器是探测空间分异性及解释其背后驱动因子的统计学方法, 可用于分析影响当地的某种疾病的风险因素^[32], 可探测某因子 X 多大程度上能够解释 Y 的空间分异, 用 q 值度量:

$$q = 1 - \frac{\sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2}{N \sigma^2}$$

其中, q 为探测因子 X 的探测力值, 值域为 $[0, 1]$; h 为因变量 Y 或自变量 X 的分类数或分层数, 此处分类为 5 类; N 和 N_h 分别为整个区域和第 h 类中的样本数, 此处分别表示中国大陆的城市数量和每一类中的城市数量; σ^2 是整个区域 Y 值的方差, σ_h^2 为第 h 类的 Y 值的方差. q 越大说明因变量 Y 的空间分异性越明显.

2 结果与讨论

2.1 总体演化特征

由表 1 可见, 中国大陆地区城市人口变异系数总体表现平稳, 波动中略有上升, 男同性恋人口的变异系数先上升后下降. 男同性恋人口变异系数均高于人口变异系数, 说明中国大陆地区城市人口的空间分布不平衡程度加强, 而男同性恋的人口空间分布不平衡程度减弱, 但仍高于城市人口总体空间分布. 城市人口首位度表现为“先降后升、总体上升”的趋势, 男同性恋人口首位度表现为“先升后降、总体下降”的趋势, 男同性恋人口首位度总体高于中国大陆地区人口首位度, 说明人口最多的城市相对优势升高, 而男同性恋人口最多的城市相对优势有所下降, 但依然高于人口的总体相对优势. 中国大陆地区人口的赫芬达尔系数保持稳定且数值较低, 男同性恋人口的赫芬达尔系数波动中下降, 但高于中国大陆地区人口的赫芬达尔系数, 说明城市人口的集聚程度总体保持稳定, 男同性恋人口的集聚程度有所下降, 但仍

表1 2007–2015年中国大陆城市人口与男同性恋人口总体演化特征对比

Table 1 The spatial evolution characteristics of city pop and gay pop in Chinese Mainland from 2007 to 2015

年份	变异系数		首位度		赫芬达尔系数		<i>I</i>	
	城市	男同性恋	城市	男同性恋	城市	男同性恋	城市	男同性恋
2007	0.465	0.266	1.166	1.457	0.008	0.029	0.031	0.017 ^a
2008	0.469	0.334	1.161	1.617	0.008	0.025	0.030	0.028
2009	0.473	0.708	1.159	1.605	0.008	0.020	0.033	0.034
2010	0.483	1.210	1.148	1.571	0.008	0.020	0.035	0.030 ^a
2011	0.546	3.617	1.236	1.656	0.009	0.017	0.017 ^a	0.031
2012	0.510	3.463	1.310	1.598	0.008	0.016	0.034	0.034
2013	0.514	2.766	1.310	1.471	0.008	0.016	0.041	0.034
2014	0.535	2.000	1.418	1.523	0.008	0.019	0.044	0.033
2015	0.574	1.559	1.548	1.302	0.009	0.020	0.045	0.337

a 表示未通过 $P=0.05$ 的显著性检验。

高于城市人口的集聚程度。中国大陆地区人口与男同性恋人口的 I 都较低, 均呈波动中上升的趋势, 但人口的 I 值基本高于男同性恋, 说明中国大陆地区人口和男同性恋人口都表现出了微弱的空间聚集形态, 但人口空间聚集形态较男同性恋人口空间聚集形态更明显。

2.2 局部空间演化特征

2.2.1 重心迁移轨迹分析

各年份中国大陆地区城市人口重心与男同性恋人口重心见表2。由表2知, 中国大陆地区城市人口重心在 $113.683^{\circ}\sim 114.240^{\circ}\text{E}$, $32.735^{\circ}\sim 33.025^{\circ}\text{N}$ 变动, 均位于河南驻马店中部偏南地区; 男同性恋人口重心在 $114.726^{\circ}\sim 115.151^{\circ}\text{E}$, $32.097^{\circ}\sim 33.268^{\circ}\text{N}$ 河南省与安徽省交界处变动。男同性恋人口重心均位于中国大陆地区城市人口重心以东, 说明相对于中国大陆地区的人口分布, 男同性恋人口在

东部地区分布更多。

中国大陆地区城市人口和男同性恋人口重心总体均向南移动。9 a 间中国大陆地区城市人口重心移动了 32.228 km, 男同性恋人口重心移动了 128.645 km, 两者重心空间偏差 65.481~118.494 km, 其中, 2011 年空间偏差最大, 2010 年空间偏差最小。

9 a 间中国大陆地区城市人口重心移动平均速度为 16.343 km/a, 最大速度出现于 2010–2011 年, 向西北方向移动了 53.455 km; 最小速度出现于 2008–2009 年, 向东南方向移动了 1.634 km。男同性恋人口重心移动平均速度为 33.671 km/a, 最大速度出现于 2009–2010 年, 向西北方向移动了 68.730 km; 最小速度出现于 2011–2012 年, 向西南方向移动了 5.999 km。说明相较于城市人口空间变动, 男同性恋人口空间变动更为剧烈。

表2 2007–2015年中国大陆城市人口与男同性恋人口重心变动对比

Table 2 The city pop and gay pop population center of gravity moved in Chinese Mainland from 2007 to 2015

年份	城市				男同性恋			
	经度/($^{\circ}$)	纬度/($^{\circ}$)	移动方向	移动距离/km	经度/($^{\circ}$)	纬度/($^{\circ}$)	移动方向	移动距离/km
2007	113.994	33.025	—	—	114.967	33.268	—	—
2008	113.968	33.008	西南	3.170	115.151	33.188	东南	19.065
2009	113.977	32.995	东南	1.634	114.982	32.828	西南	42.455
2010	114.240	32.849	东南	29.050	114.929	32.987	西北	68.730
2011	113.683	32.983	西北	53.455	114.954	33.145	东北	17.452
2012	113.904	32.933	东南	21.096	114.948	33.091	西南	5.999
2013	113.935	32.832	东南	11.509	114.763	32.740	西南	42.032
2014	113.923	32.783	西南	5.519	114.726	32.395	西南	37.942
2015	113.936	32.735	东南	5.313	114.879	32.097	东南	35.696

2.2.2 标准差椭圆分析

2007–2015年中国大陆地区城市人口和男同性恋人口标准差椭圆空间分布特征见图1。由标准差椭圆的覆盖范围可见, 中国大陆地区城市人口标准差椭圆面积总体变化幅度不大, 男同性恋人口标准差椭圆面积呈逐年缩小趋势, 且均小于城市人口标准差椭圆面积。说明男同性恋人口总体空间分布范围更加集中, 且处于不断聚集的趋势。

由角度 q 的变化可见(正北方向 q 为 0°), 城市人口的 q 在 $22.8^\circ\sim 25.1^\circ$ 变动, 呈东北–西南空间分布格局。2007–2011年, q 由 23.9° 增大至 25.1° , 表明东北–西南空间格局增强; 2011–2015年, q 由 25.1° 减小至 22.8° , 表明东北–西南空间格局减弱。男同性恋人口的 q 在 $20.7^\circ\sim 13.1^\circ$ 变化, 呈东北–西南空间分布格局, q 由2007年的 20.7° 逐年持续下降至2015年的 13.1° , 说明男同性恋人口空间分布正由东北–西南向偏北–偏南方向转变。城市人口和男同性恋人口 q 的差异由2007年的 3.2° 增加至2015年的 9.8° , 说明两者的空间格局方向偏差出现不断增大的趋势。

由主/辅轴的变化可见, 城市人口2007–2015年, 主轴(Y 轴)标准差由1 128 km降至1 104.3 km, 说明城市人口在主要方向上出现减弱; 辅轴(X 轴)标准差除2010年为713 km外, 均围绕810 km波动, 总体变化不大, 说明城市人口空间格局在西北–东南方向上无重大变化。主辅轴之比除2010年外均为逐年减小, 说明总体上城市人口空间分布在辅轴上的聚集趋势强于主轴, 且2010年主轴方向聚集程度强于辅轴。男同性恋人口2007–2015年, 主轴标准差由1 098.7 km降至1 037.9 km, 说明男同性恋人口在主要方向上出现减弱; 辅轴标准差由785.7 km降至763.1 km, 说明男同性恋人口空间分布在西北–东南方向聚集。主辅轴之比在2007–2009年上升, 2009–2015下降, 说明男同性恋人口的空间格局在主要方向出现“极化–分散”趋势。

2.2.3 局部空间自相关分析

为进一步揭示2007–2015年城市人口与男同性恋人口的局部空间演化特点, 利用OpenGeoDa软件, 以城市(男同性恋)人口密度作为测量指标, 以点

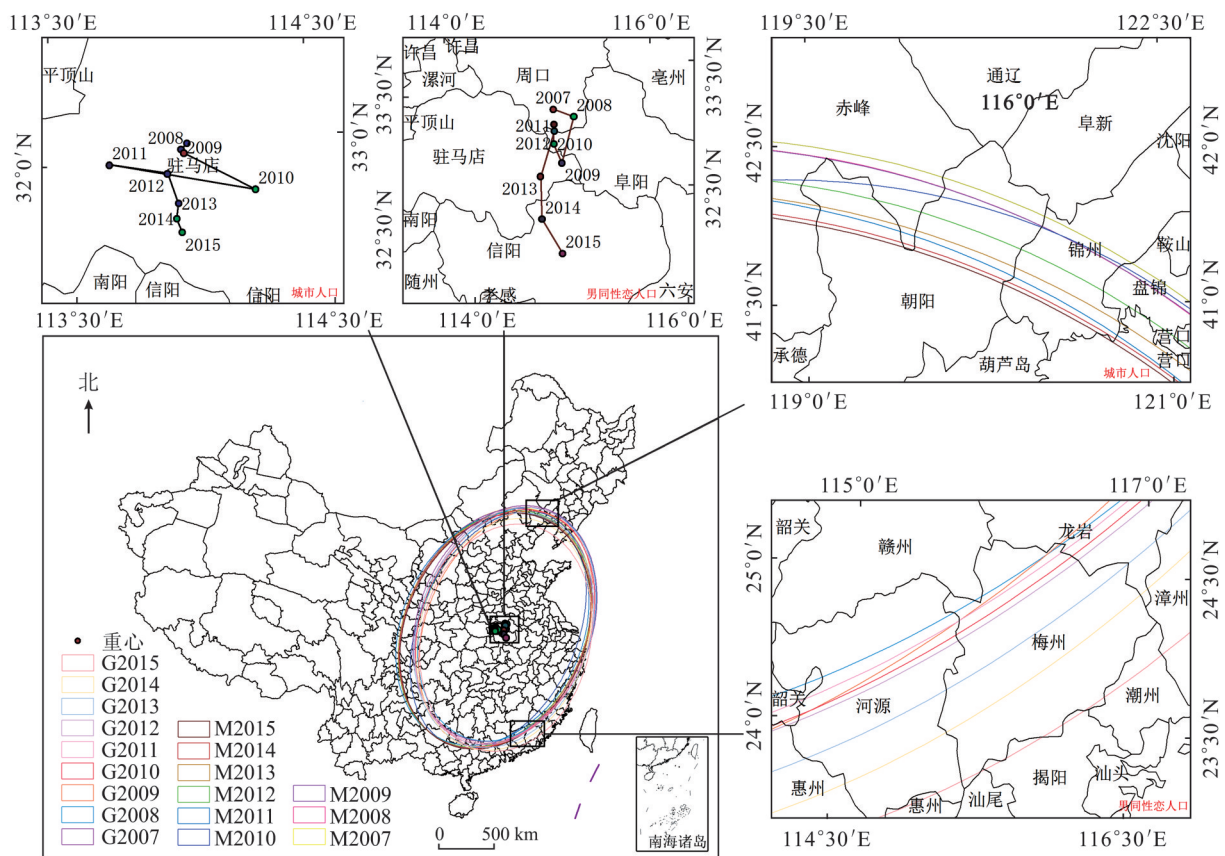


图1 中国大陆地区城市人口和男同性恋人口2007–2015年重心及标准差椭圆分布

Fig. 1 Center of gravity and standard deviation ellipse distribution of urban population and gay population in Chinese Mainland from 2007 to 2015

边邻接关系创建空间权重矩阵, 选取 2008、2012、2015 年 3 个时间断面, 绘制莫兰散点图(图 2)和 LISA(local indicators of spatial association)图(图 3)。

莫兰散点图: 通过四象限、散点和斜率(局部莫兰指数)来描述城市人口和男同性恋人口密度在空间上的分布特点。其中, 第 1、3 象限(即高-高、低-低分布)为正相关, 表现为空间均质性突出; 第 2、4 象限(即低-高、高-低分布)为负相关, 表现为空间异质性突出。

通过观察城市人口密度和男同性恋人口密度莫兰散点图, 发现散点大多位于 1、3 象限, 第 3 象限分布明显集中, 且在斜率附近分布, 第 1 象限有明显离散点偏离斜率, 说明城市人口和男同性恋

人口密度空间分布具有明显的均质性特点, 以低-低聚集为主, 且差异较小, 高-高聚集模式差异显著。第 2、4 象限中, 散点相对较少, 且第 2 象限出现了明显偏离斜率的离群散点, 说明城市人口密度和男同性恋人口密度空间异质性不显著, 但低-高聚集模式差异明显。2008、2012 和 2015 年城市人口密度的局部莫兰指数分别为 0.317 5、0.305 7 和 0.309 2, 说明城市人口密度空间分布聚集模式变化不大。男同性恋人口密度的局部莫兰指数分别为 0.168 4、0.210 4 和 0.177 1, 出现先增后降的趋势, 说明男同性恋人口密度空间聚集模式的空间差异先增大后减小, 与中国大陆地区社会经济发展的区域文化的发展有关。

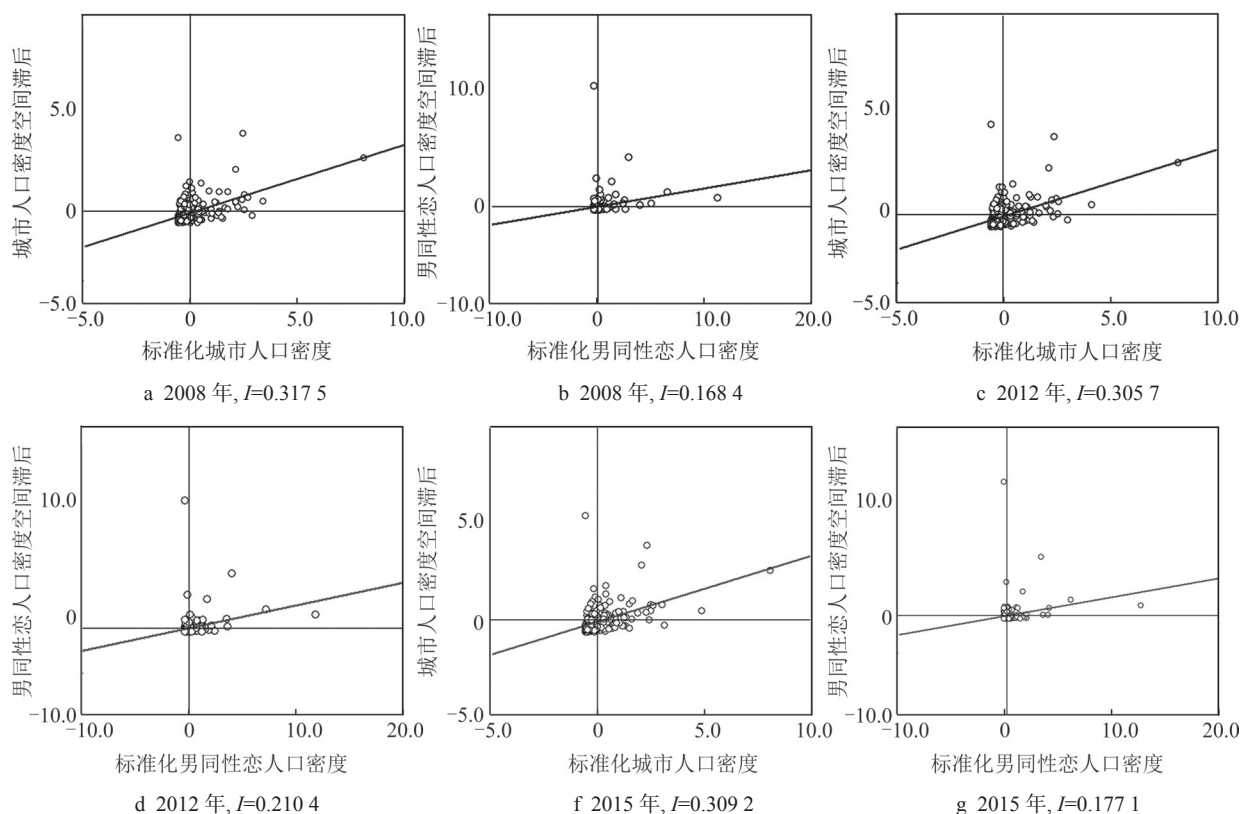


图2 中国大陆城市人口密度和男同性恋人口密度莫兰散点图

Fig. 2 Moran scatter plot of urban population density and gay population density in Chinese Mainland

计算 2008、2012 和 2015 年中国大陆地区城市人口密度与男同性恋人口密度的局部莫兰指数, 在通过 Z 值检验($P=0.05$)的基础上绘制城市人口密度与男同性恋人口密度 LISA 图(图 3)。

LISA 反映了研究区域周围的空间自相关关系。具体表现为 4 种空间自相关关系: 高-高表示研究区和周围地区的密度(城市人口和男同性恋人口)都高; 低-高表示研究区人口密度低而周边

区人口密度高; 低-低表示研究区和周边区人口密度都低; 高-低表示研究区人口密度高而周边区人口密度低。

城市人口密度和男同性恋人口密度的 LISA 图空间分布格局基本一致, 以低-低空间自相关关系为主, 其他类型零星分布。低-低类型主要分布于中国大陆地区西北和西南方向, 基本位于胡焕庸线以西, 零星分布于胡焕庸线以东, 主要是由于

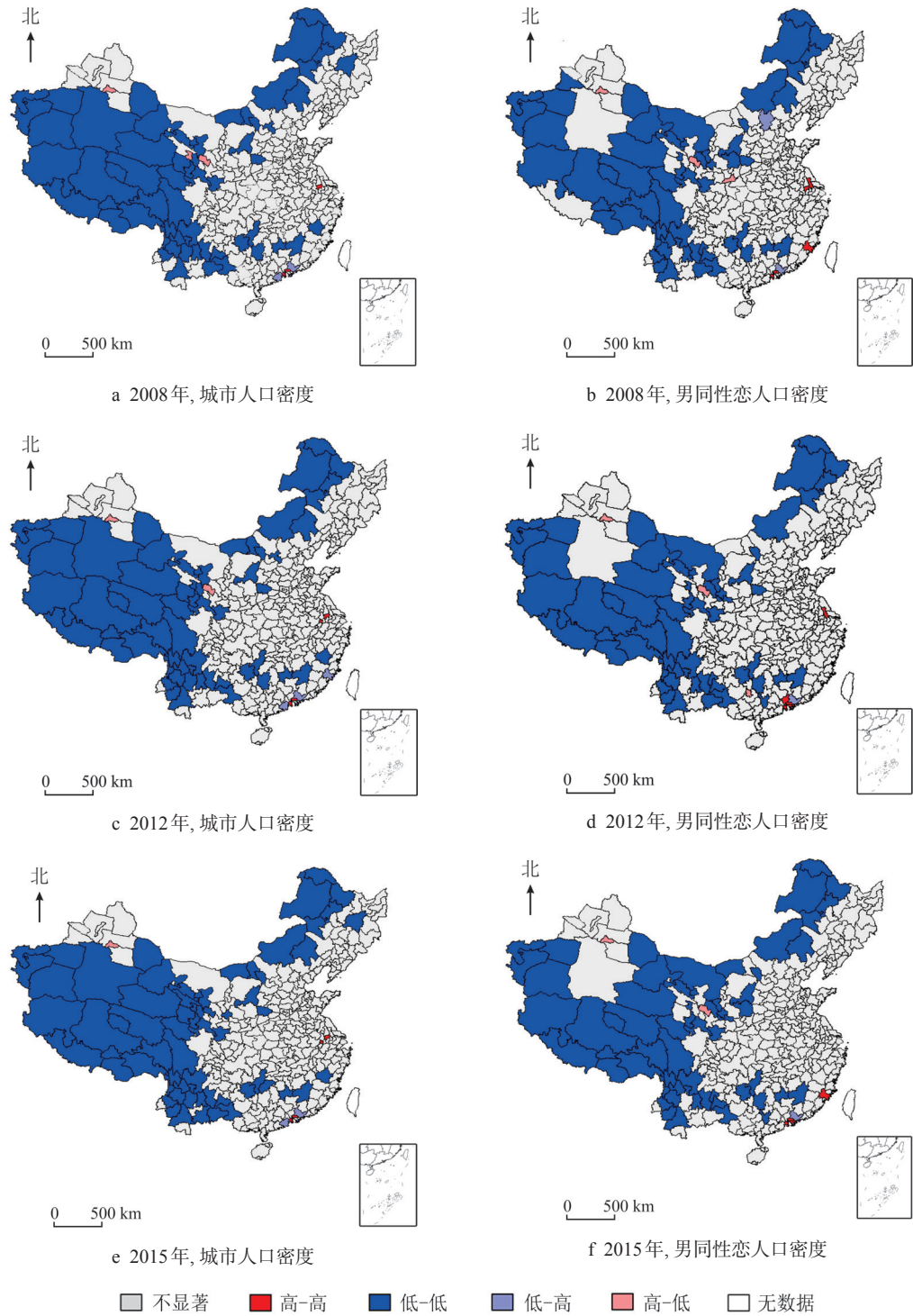


图3 城市人口密度和男同性恋人口密度LISA图

Fig. 3 LISA map of urban population density and gay population density in Chinese Mainland

自然地理条件恶劣, 经济发展相对落后, 思想文化相对保守, 表现出城市人口和男同性恋人口的低密度聚集. 高-高类型主要分布于长三角和珠三角城市 and 泉州市, 该区域经济发展水平高, 城市人口密度大, 文化包容性强, 吸引了大量人口和男同性恋人口, 表现出城市人口与男同性恋人口的高密度聚集. 高-低类型主要分布于西北地区省会城

市, 原因在于西北地区省会城市集该省政治、经济、文化中心为一体, 省内其他城市与省会之间的差距与中东部地区相比更为显著, 因此吸引了大量的人口和男同性恋人口, 表现出人口密度明显高于周边区域的空间异质性分布. 低-高类型在广东惠州和江门具有持续稳定分布, 位于长三角高-高分布外围, 主要是由于广州、深圳、东莞、佛山

等城市经济发展水平高, 对邻近经济发展相对缓慢的城市具有明显的虹吸效应, 因此表现出城市人口和男同性恋人口密度的空间异质性分布.

2.3 男同性恋人口空间分布影响因素

2.3.1 指标选取

男同性恋群体作为人口小众群体, 其空间分布格局与中国大陆地区人口的空间分布直接相关, 且受经济、社会、文化等多种因素影响而呈现空间分异格局. 本研究试图通过定量研究的方法寻找造成男同性恋区域空间分异的影响因素, 并测量这些影响因素对男同性恋空间分异的影响强度. 在参考人口相关研究影响因素选取的基础上, 考虑到数据的可获取性、研究的全面性和客观性, 最终选取10个指标研究男同性恋人口空间分布的影响因素(表3).

表3 男同性恋人口空间分布影响因素指标
Table 3 Indicators of factors influencing the spatial distribution of gay men

探测因素	变量	指标
经济发展水平	x_1	人均GDP/万元
产业结构	x_2	第三产业增加值占GDP比重/%
工资水平	x_3	城镇单位在岗职工平均工资/元
人口规模	x_4	城市人口数/万人
互联网发展水平	x_5	城市互联网上网人数/人
教育发展水平	x_6	每万人口在校大学生数/人
对外开放水平	x_7	实际利用外资金额/万美元
生态环境水平	x_8	城市绿地面积/hm ²
交通发展水平	x_9	公共汽、电车运营数/辆
医疗卫生水平	x_{10}	医疗卫生机构数/个

2.3.2 影响因素强度分析

地理探测器中, 因子探测主要探测某因子 x 在多大程度上解释了属性 Y 的空间分异. 本研究选用地理探测器方法, 以2011年城市男同性恋人口为被解释变量 Y , 对影响男同性恋人口空间分异性的10个因子进行探测, 以测量每个因子对男同性恋人口空间分异的作用强度. 由于地理探测解释变量 x 需为类型量, 运用ArcGIS 10.2中的自然断点分级法将10个因子要素分别划分为5级, 将数据输入地理探测器软件进行处理, 得到每个因子要素的作用强度值(地理探测器 q 值), q 值越大表示该因子对男同性恋人口空间分异的作用强度越大, 且是影响男同性恋人口空间分异的主要影响因素.

因子探测结果见表4, 其中的因子按照解释度

表4 因子探测结果

Table 4 Factor detection results

因子	影响因素	q
x_9	交通发展水平	0.835
x_5	互联网发展水平	0.793
x_7	对外开放水平	0.701
x_8	生态环境水平	0.692
x_4	人口规模	0.618
x_{10}	医疗卫生水平	0.381
x_3	工资水平	0.200
x_1	经济发展水平	0.156
x_2	产业结构	0.148
x_6	教育发展水平	0.103

强弱排序. 其中交通发展水平影响最大, 主要是由于城市交通发展有利于提高城市间人口的迁移效率, 吸引男同性恋人口迁入; 其次为互联网发展水平影响较大, 互联网是男同性恋主要沟通交流渠道, 在中国大陆网民中青少年占50%以上, 而男同性恋群体中青少年占比相当高, 因此互联网发展水平的空间分异对男同性恋人口的空间分异影响明显; 第三为对外开放度, 主要是由于男同性恋在对外开放度高的地区能够获得更好地认同, 吸引男同性恋人口向高对外开放度水平城市去求学和就业. 经济发展水平和产业结构对男同性恋人口的空间分异影响作用并不明显.

2.3.3 影响因素交互探测分析

交互作用探测是地理探测器的优势之一, 可以识别不同影响因子之间的交互作用, 具体可分为5种: 非线性减弱、单因子非线性减弱、双因子增强、相互独立、非线性增强. 对影响男同性恋人口空间分异格局的10个影响因素指标进行两两交互探测(表5).

由交互结果可见, 所有影响因素均存在交互作用, 且为增强作用, 包括双因子增强和非线性增强, 不存在相互独立和减弱关系. 其中, 教育发展水平和交通发展水平交互影响力高达0.939, 互联网发展水平和教育发展水平交互影响力达0.935, 表明交通发展水平、互联网发展水平和教育发展水平交互作用极强. 虽然教育发展水平单因子对男同性恋人口空间分异影响较小, 但与互联网发展水平和交通发展水平的交互作用却十分明显, 这是由于大学生是男同性恋群体的重要组成部分, 人群占比较高, 也是互联网的主要使用群体, 当前男同性恋的社交方式以互联网为主, 因此大学生和互联网使用人数的交互作用极强. 城市交

表5 男同性恋人口空间分异影响因素交互探测
Table 5 Interactive detection of factors influencing spatial differentiation of gay men

交互因子	交互值	值对比	交互结果	交互因子	交互值	值对比	交互结果
$x_1 \cap x_2$	0.507	$>x_1+x_2$	非线性增强	$x_3 \cap x_{10}$	0.691	$>x_3+x_{10}$	非线性增强
$x_1 \cap x_3$	0.398	$>x_1+x_3$	非线性增强	$x_4 \cap x_5$	0.855	$>\max(x_4, x_5)$	双因子增强
$x_1 \cap x_4$	0.758	$>\max(x_1, x_4)$	双因子增强	$x_4 \cap x_6$	0.740	$>x_4+x_6$	非线性增强
$x_1 \cap x_5$	0.822	$>\max(x_1, x_5)$	双因子增强	$x_4 \cap x_7$	0.821	$>\max(x_4, x_7)$	双因子增强
$x_1 \cap x_6$	0.230	$>\max(x_1, x_6)$	双因子增强	$x_4 \cap x_8$	0.895	$>\max(x_4, x_8)$	双因子增强
$x_1 \cap x_7$	0.709	$>\max(x_1, x_7)$	双因子增强	$x_4 \cap x_9$	0.906	$>\max(x_4, x_9)$	双因子增强
$x_1 \cap x_8$	0.728	$>\max(x_1, x_8)$	双因子增强	$x_4 \cap x_{10}$	0.788	$>\max(x_4, x_{10})$	双因子增强
$x_1 \cap x_9$	0.854	$>\max(x_1, x_9)$	双因子增强	$x_5 \cap x_6$	0.935	$>x_5+x_6$	非线性增强
$x_1 \cap x_{10}$	0.550	$>x_1+x_{10}$	非线性增强	$x_5 \cap x_7$	0.836	$>\max(x_5, x_7)$	双因子增强
$x_2 \cap x_3$	0.463	$>x_2+x_3$	非线性增强	$x_5 \cap x_8$	0.858	$>\max(x_5, x_8)$	双因子增强
$x_2 \cap x_4$	0.875	$>x_2+x_4$	非线性增强	$x_5 \cap x_9$	0.864	$>\max(x_5, x_9)$	双因子增强
$x_2 \cap x_5$	0.867	$>\max(x_2, x_5)$	双因子增强	$x_5 \cap x_{10}$	0.847	$>\max(x_5, x_{10})$	双因子增强
$x_2 \cap x_6$	0.264	$>x_2+x_6$	非线性增强	$x_6 \cap x_7$	0.827	$>x_6+x_7$	非线性增强
$x_2 \cap x_7$	0.897	$>x_2+x_7$	非线性增强	$x_6 \cap x_8$	0.859	$>x_6+x_8$	非线性增强
$x_2 \cap x_8$	0.800	$>\max(x_2, x_8)$	双因子增强	$x_6 \cap x_9$	0.939	$>\max(x_6, x_9)$	双因子增强
$x_2 \cap x_9$	0.865	$>\max(x_2, x_9)$	双因子增强	$x_6 \cap x_{10}$	0.727	$>x_6+x_{10}$	非线性增强
$x_2 \cap x_{10}$	0.767	$>x_2+x_{10}$	非线性增强	$x_7 \cap x_8$	0.848	$>\max(x_7, x_8)$	双因子增强
$x_3 \cap x_4$	0.802	$>\max(x_3, x_4)$	双因子增强	$x_7 \cap x_9$	0.882	$>\max(x_7, x_9)$	双因子增强
$x_3 \cap x_5$	0.832	$>\max(x_3, x_5)$	双因子增强	$x_7 \cap x_{10}$	0.843	$>\max(x_7, x_{10})$	双因子增强
$x_3 \cap x_6$	0.346	$>x_3+x_6$	非线性增强	$x_8 \cap x_9$	0.847	$>\max(x_8, x_9)$	双因子增强
$x_3 \cap x_7$	0.722	$>\max(x_3, x_7)$	双因子增强	$x_8 \cap x_{10}$	0.825	$>\max(x_8, x_{10})$	双因子增强
$x_3 \cap x_8$	0.718	$>\max(x_3, x_8)$	双因子增强	$x_9 \cap x_{10}$	0.905	$>\max(x_9, x_{10})$	双因子增强
$x_3 \cap x_9$	0.841	$>\max(x_3, x_9)$	双因子增强				

通的快速发展加速了人口的迁移流动,也为男同性恋网络社交向现实社交转变提供了便利条件.

3 结论

通过中国大陆地区男同性恋人口的空间分布和影响因素分析发现,男同性恋人口在空间分布不均衡,人口相对优势和人口集聚程度上均高于中国大陆地区城市人口,但总体趋势有所下降.男同性恋人口重心向南部迁移,迁移速度快于中国大陆地区城市人口;男同性恋人口主要分布于东北-西南方向,与城市人口分布方向一致,但两者的空间格局方向偏差表现为增大趋势,空间聚集模式以中国大陆西部地区低-低聚集为主,其他空间聚集模式零星分布.

男同性恋的人口空间分异格局受经济、社会、文化等多因素影响,交通发展水平和互联网发展水平是影响其空间分异格局的主要因素.交互检测结果为双因子增强和非线性增强,表明双因子相互作用的因素对男同性恋人口分布的影响比任何单一因素都大,教育水平因素在交互检测中

对男同性恋人口空间分异格局的影响作用十分明显.因此,综合考虑多种因素是理解男同性恋人口空间分异机制的关键.

参考文献

[1] 孙志鹏. 制造同意:“公共卫生”对艾滋病与男性同性恋“关联”的污名建构研究[D]. 上海: 华东师范大学图书馆, 2016.

[2] 黄敬, 高月霞. 精神分析方法治疗同性恋 1 例报告[J]. 中国健康心理学杂志, 2010, 18(9): 1150-1152.

[3] 中华医学会精神病学分会. 中国精神障碍分类与诊断标准第 3 版(精神障碍分类)[J]. 中华精神科杂志, 2001(3): 59-63.

[4] 陈秀元. 中国同性恋研究-回顾与展望: 对 1986-2006 年间 178 篇学术论文的文献综述[J]. 中国性科学, 2008, 17(11): 30-35.

[5] 沈荣铭. 16 例男性同性恋者的心理学调查[J]. 皮肤病与性病, 1990, 12(1): 27-30.

[6] 常进锋, 陆卫群. 已婚男同性恋者婚姻关系的社会学分析[J]. 中国性科学, 2013, 22(7): 97-100.

[7] 于茂河, 王栩冬. 男性同性恋成因的研究进展[J]. 中国

- 性科学, 2015, 24(6): 119-122.
- [8] 张艳芳, 李用国, 兰英华. 关于同性恋成因的系统研究综述[J]. 中国性科学, 2018, 27(10): 158-160.
- [9] 于微, 冯铁建. 男同性恋生物学成因的研究进展[J]. 中华医学遗传学杂志, 2012, 29(2): 172-175.
- [10] 栾荣生, 曾刚, 张大鹏, 等. 男同性恋人群基数估计方法的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2003, 24(11): 28-30.
- [11] 郭静, 郭巍, 黄晓娟, 等. 网络规模迭加法及其在敏感人群规模估计中的应用[J]. 中国卫生统计, 2014, 31(4): 567-569.
- [12] 方鹏骞, 孙杨, 李仕梁, 等. 男男同性恋人群规模估计方法及外推初步研究[J]. 复旦学报: 医学版, 2008, 35(2): 236-239.
- [13] 陈剑, 陈洁, 谢知, 等. 长沙市部分男男性行为者中学生艾滋病高危行为特征分析[J]. 中国艾滋病性病, 2019, 25(11): 1161-1163.
- [14] 张北川, 李秀芳, 胡铁中, 等. 中国大陆男男性接触者艾滋病性病高危行为情况调查[J]. 中华流行病学杂志, 2001, 22(5): 23-26.
- [15] 李宁, 戴建英, 高静儒. 2012中国同性恋调查报告及对同性婚姻合法化的思考[J]. 中国性科学, 2014, 23(1): 92-100.
- [16] 王中杰, 冯成亮, 耿耀国. 男同性恋大学生性身份认同的定性研究[J]. 中国心理卫生杂志, 2012, 26(8): 620-625.
- [17] 刘靖, 王伊欢. 同性恋者身份认同研究综述[J]. 中国农业大学学报: 社会科学版, 2011, 28(1): 131-139.
- [18] 宋思. 社会化媒体下的男同性恋身份认同研究[D]. 广州: 暨南大学图书馆, 2016.
- [19] 张笑笑, 杨晓莉, 张奇. 大学生对同性恋的归因及态度的调查研究[J]. 教育科学, 2010, 26(2): 71-73.
- [20] 庾泳. 长沙市区男同性恋人群生存状况研究[D]. 长沙: 中南大学图书馆, 2010.
- [21] 王晴锋. 认同而不“出柜”: 同性恋者生存现状的调查研究[J]. 中国农业大学学报: 社会科学版, 2011, 28(4): 142-153.
- [22] 申婧. 中国内地报纸媒体同性恋报道研究[D]. 西安: 西北大学图书馆, 2010.
- [23] 白相辉. 互联网对同性恋互动方式与身份认同的影响[D]. 长春: 吉林大学, 2008.
- [24] 蔺义桥. 网络社区对男同性恋身份认同的影响[D]. 福州: 福建师范大学, 2015.
- [25] 王希, 庾泳, 肖水源, 等. 高校男同性恋QQ群用户异性婚姻意愿及相关因素[J]. 中国心理卫生杂志, 2011, 25(2): 122-127.
- [26] 郭倩汝. 同志博客中的同性恋亚文化研究[D]. 兰州: 兰州大学图书馆, 2009.
- [27] 富晓星, 吴振. 男同性恋群体的城市空间分布及文化生产: 以沈阳为例[J]. 工程研究: 跨学科视野中的工程, 2010, 2(1): 38-52.
- [28] 边防. “酷儿地理学”视角下中国同性恋空间演化与变迁研究[J]. 中国性科学, 2015, 24(3): 110-117.
- [29] 魏伟, 富晓星. 城市、空间和同性恋: 中国本土经验以及区域差异[J]. 青年研究, 2013(1): 68-76, 96.
- [30] 魏伟. 消费主义和“同志”空间: 都市生活的另类欲望地图[J]. 社会, 2009, 29(4): 79-106, 225.
- [31] 冯健, 赵楠. 后现代地理语境下同性恋社会空间与社交网络: 以北京为例[J]. 地理学报, 2016, 71(10): 1815-1832.
- [32] 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.

(责任编辑: 张 勇)