

Research on the Spatial Distribution of Yi People in Southwest China

Jia Yu, Wujun Xi

College of Geography and Tourism Management, Chuxiong Normal University, Chuxiong Yunnan
Email: 2543322757@qq.com, absxwj@163.com

Received: Jun 26th, 2018; accepted: Jul. 9th, 2018; published: Jul. 16th, 2018

Abstract

In this paper, the methods of median center, average center, central element, direction distribution, standard distance, spatial autocorrelation and hot spot analysis are used to investigate and calculate the spatial distribution of Yi population in Southwest China. The results show that the central elements of Yi population in Southwest China are located in Yuxi City, the median center and average center are both located in Kunming City, and the Yi population in Southwest China has a positive spatial correlation, which is proportional to the degree of spatial aggregation. The spatial distribution of Yi population in this area is neither consistent with horizontal distribution nor vertical distribution, but the Yi population in southwest China has a high value spatial cluster in Yunnan province. That is to say, there is a high degree of confidence in the distribution of Yi population in this region, but in Chongqing and Guizhou Province, and very few areas in Sichuan Province, there is a low value spatial cluster in, that is, the distribution of Yi population in this region is relatively small.

Keywords

Southwest, Yi Population, Spatial Distribution

我国西南地区彝族人口空间分布研究

俞佳, 席武俊

楚雄师范学院, 地理科学与旅游管理学院, 云南 楚雄
Email: 2543322757@qq.com, absxwj@163.com

收稿日期: 2018年6月26日; 录用日期: 2018年7月9日; 发布日期: 2018年7月16日

摘要

本文主要运用中位数中心、平均中心、中心要素、方向分布、标准距离、空间自相关和热点分析等方法,

对我国西南地区彝族人口空间分布进行调查和计算分析。结果表明我国西南地区彝族人口中心要素位于玉溪市, 中位数中心和平均中心皆位于昆明市; 西南地区的彝族人口具有空间正相关性, 与空间聚集度成正比; 该地区的彝族人口空间分布既不符合水平分布, 也不符合竖直分布, 但是我国西南地区的彝族人口在云南省区域内有一个高值的空间聚类, 即该区域对彝族人口分布有着很高的置信度, 而在重庆市, 以及贵州省、四川省的极少区域存在一个低值的空间聚类, 即该区域的彝族人口分布较少。

关键词

西南地区, 彝族人口, 空间分布

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

彝族是中国的少数民族之一, 在华夏历史长河中具有悠久的历史。根据中华人民共和国国家统计局 2010 年的统计数据显示: 全国彝族人口共 8,714,393, 其中西南四省的彝族人口就有 8,525,960, 占全国彝族人口的 97.8%, 其余各省的彝族人口数量如表 1 所示。西南地区按我国地理区位划分, 包括了重庆市、云南省、贵州省、四川省和西藏自治区, 土地总面积为 2,500,000 平方公里, 占中国陆地国土面积的 24.5% [1]。地理上涵盖了青藏高原东南部、四川盆地、云贵高原大部, 经纬度为 97.3°E~110.2°E, 21.1°N~33°N 之间[2]。人口信息的深层次开发和应用将有利于政府行政管理和科学决策, 而我国西南四省的彝族人口占总的彝族人口比例极大, 所以本文着重对西南地区的彝族人口空间分布展开了研究。西南地区的彝族人口空间分布范围广泛, 单一的研究方法或不真实的资料会导致研究结果的不真实性, 所以多方面的研究分析方式和多次验证会让结果更具权威性, 更让人信服, 从而更科学地了解我国西南地区彝族人口的空间分布规律, 这可以对制定区域规划发展等方面提供一定的科学依据[3]。人口分布与地区的经济发展、风俗习惯、历史文化和地理条件等因素息息相关。它不仅关系到一个国家集中地区经济、文化等许多人文社会方面的发展, 还关系到一个国家或者地区自然状况和生态环境的变更, 作为人口信息中最重要的一部分, 人口分布空间化可以为我国各项政策的制定, 重大商业决策的成形提供重要依据[4]。这些基础性的理论知识对于研究我国彝族人口地理分布提供了研究的可行性, 研究结论将为研究西南地区彝族人口分布的变化、特征、规律、人文科学等研究提供一定的理论基础, 对国家边远地区的人口分布、集散情况和地区生产方式有着举足轻重的现实意义。人口空间分布研究开始于 19 世纪欧洲和美国的统计革命时期, 它是在行政单元框架内新生人口注册数据与定期人口普查数据的结合物。随着科学技术的飞速发展, 在新兴技术的支持下, 一些学者摒弃繁杂的研究方法, 开始尝试使用简单有效的地学方法研究人口学问题[5]。近几年, 人口研究范畴扩大, 我国西部地区也被纳入研究范围, 各领域的学者开始对欠发达地区进行探索[4]。例如: 克莱克假设城市为理想地表形态, 人口围绕城市中心呈圆形分布, 给出了城市人口分布密度随着城市中心向郊区递减的衰减规律[6]; Clayton 用彩红外影像上的建筑物的数量, 来验证人口普查数据的精度[7]; 邓楚雄等学者以县区人口为基础数据, 分析了影响湖南省近二十八年的时空分布变化的因素, 得出了该地区的人口时空变化的特征[8]。这些研究的基础都是人口数据, 辅以省级行政单元为主的范围大小, 结合卫星遥感影像资料和 GIS 背景数据库, 从小范围反推出大范围的参数以及高空间分辨率的参数, 用以验证研究的可行性和结果的真实性。以上几个例子表明了

Table 1. Yi population scale**表 1.** 彝族人口数量表

地 区	全国总人口	彝 族	地 区	全国总人口	彝 族
全国	1,332,810,869	8714393	湖南	65,700,762	3183
北京	19,612,368	5849	广东	104,320,459	36264
天津	12,938,693	1825	广西	46,023,761	9700
河北	71,854,210	4632	海南	8,671,485	1086
山西	35,712,101	2867	重庆	28,846,170	6336
内蒙古	24,706,291	2854	四川	80,417,528	2643953
辽宁	43,746,323	1693	贵州	34,748,556	834461
吉林	27,452,815	558	云南	45,966,766	5041210
黑龙江	38,313,991	730	西藏	3,002,165	396
上海	23,019,196	7113	陕西	37,327,379	1644
江苏	78,660,941	18896	甘肃	25,575,263	870
浙江	54,426,891	49243	青海	5,626,723	683
安徽	59,500,468	6667	宁夏	6,301,350	530
福建	36,894,217	13536	新疆	21,815,815	2954
江西	44,567,797	1850	河南	94,029,939	1764
山东	95,792,719	8298	湖北	57,237,727	2748

各个领域的研究者对遥感光谱与人口分布范围、人口密度、人口分布数量等之间的相互关系的研究进程,也说明了人口的研究价值。还有很多学者从这几个学科由浅入深的开始研究人口的基本情况和区域人口的迁移规律,对人口的地域分布进行了数据采集和地块分析等,最终对人口的区块划分做出了重要贡献。例如:叶文振以江西省 1953 至 1993 年之间的人口统计数据为例,分析了区域人口自然变动或者人口迁移变动对地区人口分布的影响[9],他还以江西省具体年份的人口统计数据和不同地貌类型建立模型,反复修正残差后分析了区域人口与土地使用类型、地质地貌类型、水系流域之间的相互关系[10];叶明以城市人口等数据为基础,具体分析后建立了模型,借以完成对大型实体地区的人口预测[11]。胡焕庸分析数据,综合诸多影响因素后具体分析到区域人口,以人口数量、密度分界线分析了我国人口分布的宏观布局[12];高志强等研究者选用具体指标[13],利用“中国数字环境模型”[14]生成了人口密度分布图,最终分析得出了人口分布同我国的土地资源生态环境质量之间的关系[13]。对于选取我国彝族人口为计算参数,是考虑到彝族是我国少数民族中人口数最多的一个民族,且西南地区的彝族人口基数大,从而对彝族人口进行大范围的研究,借以判定我国西南地区彝族人口的中心要素、中位数中心和平均中心的具体位置、人口的空间聚集度、聚类程度、人口空间分布状态以及空间聚类模式和范围大小等具体参数(表 1)。本文以第六次全国普查中的彝族人口数据资料为研究对象,结合 GIS 软件相关方法,在前人的研究基础上着重对我国西南地区的彝族人口空间分布状况进行深入性探索,计算分析后得到我国西南地区的彝族人口空间分布特征,用以揭示彝族人口分布对空间地理分布的潜在联系和地域经济水平的促进作用。

2. 研究区域概况

2.1. 研究区域概况

西南地区的区域概况根据第六次人口普查资料和 2011 年的统计年鉴等资料知:

云南省土地面积为 394,000 km² [15], 全省总人口为 45,966,766 人, 总人口占总面积的比值约为 116.7 人/平方千米。其中彝族人口有 5,041,210 人, 占总人口比重 10.967%。

重庆市的总面积为 82,400 km² [16], 总人口 28,846,170 人, 总人口占总面积的比值约为 350.1 人/平方千米。其中彝族人口 6336 人, 占总人口比重约 0.022%。

四川省的总面积面积为 486,000 km² [17], 总人口 16,428,768 人, 总人口占总面积的比值约为 33.8 人/平方千米。其中彝族人口 2,643,953 人, 占总人口比重约 16.093%。

贵州省的总面积为 176,100 km² [18], 整个省份的总人口 34,748,556 人, 总人口占总面积的比值约为 197.3 人/平方千米。其中彝族人口 834461 人, 占总人口比重约 2.401%。

2.2. 西南地区彝族概况

彝族主要分布在云南省的楚雄彝族自治州、红河哈尼族彝族自治州、昆明市、玉溪市、普洱市, 四川省的凉山彝族自治州以及贵州省的毕节地区等。根据 2010 年人口普查资料得到我国西南地区总人口为 17,201.4021 万人, 其中彝族人口为 8,525,960 人, 包括云南省的 5,041,210 人, 四川省的 2,643,953 人, 贵州省的 834,461 人, 重庆市的 6336 人, 西南地区的彝族人口占西南地区总人口的比例约为 3.565%。人口数量图如图 1 所示。

3. 数据来源、研究方法及技术路线

3.1. 数据来源及预处理

选用 2011 年云南省、重庆市、贵州省、四川省的统计年鉴及第六次全国人口普查数据等资料, 对我国西南地区的彝族人口进行空间分布分析。因为四个地区统计年鉴中彝族人口统计口径不一, 其中云南省、贵州省、四川省均统计到州市级, 重庆市则统计到县级, 所以分析所有数据均为州、地级市。从统计年鉴中收集各地区县级彝族人口、地区总人口数等数据, 将其归并到州市级中, 县级矢量数据也是合并到州市级。再将各州市级彝族人口数据、地区总人口数等数据录入到州市级矢量数据属性表中, 后续分析均在此数据基础上进行。

3.2. 研究方法

为准确度量结果的真实性以及我国西南地区各省市的彝族人口空间分布特征, 本文采用了以下七种方法进行计算和分析整理[19]。

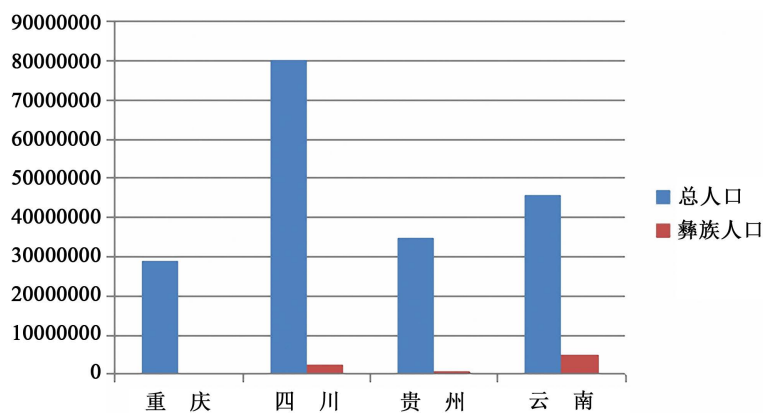


Figure 1. The total population of Southwest China and the total population of Yi nationality

图 1. 西南地区总人口与彝族总人口数量图

3.2.1. 中位数中心

中位数中心用于识别我国西南地区彝族人口数据中的一个能够均分总人口为两部分的数值到所有位置的距离总和最小的位置点, 对异常值的敏感程度没有平均中心强烈且结果可以是一个新的位置点。计算公式为:

$$d'_i = \sqrt{(X_i - X')^2 + (Y_i - Y')^2} \quad (3-1)$$

3.2.2. 平均中心

平均中心(地理中心)是用于识别本文所涉及到的彝族人口分布的地理中心(或密度中心), 研究西南地区所有彝族人口数据的平均 x 坐标和 y 坐标。计算公式为:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad (3-2)$$

式(3-2)中的 X_i 和 Y_i 是要素 i 的坐标, n 等于要素总数。

3.2.3. 中心要素

中心要素用于识别研究区域中位于最中央的要素, 与数据集中所有彝族人口数的距离累积最小的数据就是位于最中心的数据。

3.2.4. 方向分布

方向分布又叫标准差椭圆, 是用长轴和短轴的长短数值区分人口数据的方向和分布的, 概括它的空间特征(中心趋势、离散和方向趋势)。计算公式为:

$$SDE_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}} \quad (3-3)$$

$$SDE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n}} \quad (3-4)$$

$$\tan \theta = \frac{A+B}{C} \quad (3-5)$$

$$A = \left(\sum_{i=1}^n \bar{x}_i^2 - \sum_{i=1}^n \bar{y}_i^2 \right) \quad (3-6)$$

$$\sigma_x = \sqrt{2} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x}_i \cos \theta - \bar{y}_i \sin \theta)^2}{n}} \quad (3-7)$$

$$\sigma = \sqrt{2} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x}_i \sin \theta + \bar{y}_i \cos \theta)^2}{n}} \quad (3-8)$$

3.2.5. 标准距离

标准距离用于测量人口数据在几何平均中心周围的集中或分散的程度大小。计算公式为:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n}} \quad (3-9)$$

式(3-9)中的 X_i 和 Y_i 表示坐标, $\{\bar{X}, \bar{Y}\}$ 人口数据的平均中心, n 等于要素总数。

3.2.6. 空间自相关分析

空间自相关分析是根据人口位置和人口数据值来度量他们之间的空间相关性, 通过计算结果对数据分析评估他们具体是属于什么模式。计算公式为[20]:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} z_i z_j}{S_o \sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (3-10)$$

式子(3-10)中的 z_i 代表的是偏差, $w_{i,j}$ 是空间权重, n 等于要素总数, S_o 是所有空间权重的聚合。

$$S_o = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} \quad (3-11)$$

统计的 Z_I 得分按以下形式计算:

$$Z_I = \frac{I - E[I]}{\sqrt{V[I]}} \quad (3-12)$$

其中:

$$E[I] = -1/(n-1) \quad (3-13)$$

$$V[I] = E[I^2] - E[I]^2 \quad (3-14)$$

3.2.7. 热点分析

热点分析是用于识别人口分布是否具有统计显著性的高值(热点)和低值(冷点)的空间聚类。以 Z 得分和 P 值的大小判定统计区域是否存在空间聚类, 以及聚类程度的大小。计算公式为:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - \left(\sum_{j=1}^n w_{i,j}\right)^2}{n-1}}} \quad (3-15)$$

式子(3-14)中的 G_i^* 统计的是 Z 得分, x_j 是要素 j 的属性值, $w_{i,j}$ 是要素 i 和 j 之间的空间权重, n 为要素总数, 而且:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n} \quad (3-16)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{X})^2}$$

3.3. 技术路线

论文研究路线如图 2 所示。

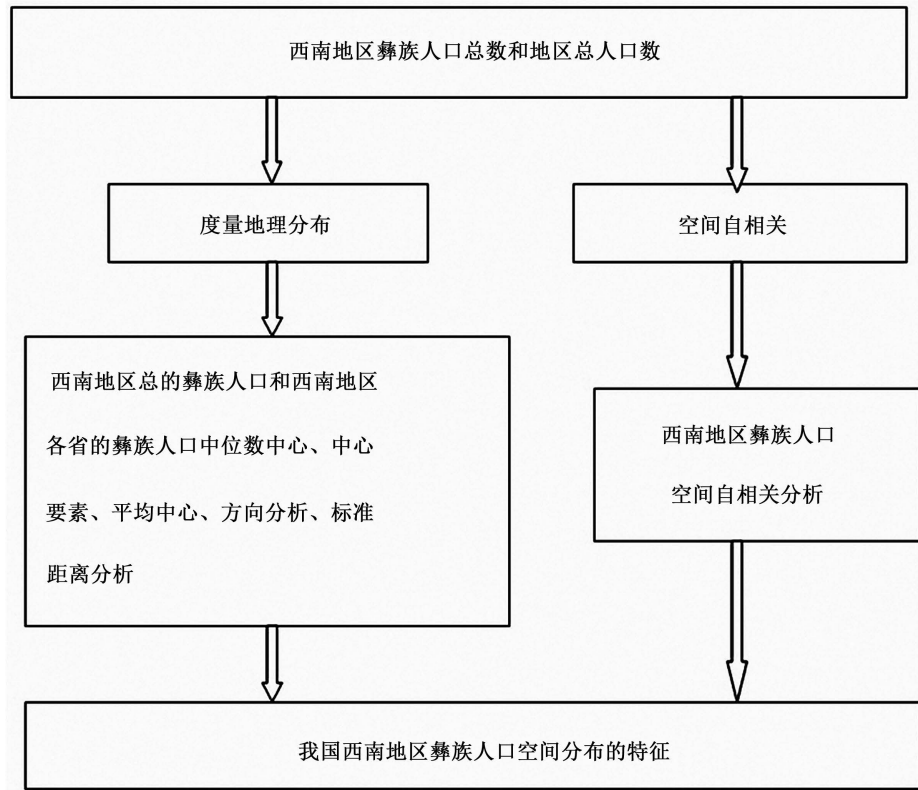


Figure 2. Technology roadmap
图 2. 技术路线图

4. 西南地区彝族人口空间分布状况分析

4.1. 西南地区彝族人口数状况

从图 3 中可以得出,我国西南地区的彝族人口大多分布在贵州省、云南省和四川省。其中云南省十六个州(市)中除了德宏景颇族傣族自治州居住的彝族人口很少外,其他十五个州(市)的彝族人口数均在 4177 人以上,红河哈尼族彝族自治州和楚雄彝族自治州是彝族人口数最多的区域;贵州省除了遵义市和铜仁地区的彝族人口数过少外,其他地方的彝族人口数也均在 4177 人以上,居住彝族人口数最多的是毕节地区;四川省的彝族人口数在 4177 人以上的地区只有凉山彝族自治州和乐山市;重庆市各地区的彝族人口数则普遍在 4177 人以下,是我国西南地区彝族人口居住最少的省份。

4.2. 西南地区总的彝族人口空间分布度量

在计算中,方向分布的结果中的长半轴代表的是彝族人口数据分布的方向,短半轴代表的是彝族人口数据分布的范围,且方向和分布范围的扁率越大,彝族人口空间分布的方向性越明显,反之则不明显;椭圆的短半轴表示的是人口向心力大小;本文中标准距离计算的是西南地区彝族人口对平均中心的集聚程度,标准距离的半径越小,人口的向心力就越强,即人口集中程度越高。如图所示:用我国西南地区的彝族人口计算的中心要素位于玉溪市,中位数中心和平均中心皆位于昆明市;用西南地区彝族人口计算的标准差椭圆的长轴长为 292.193958 千米,扁率为 0.760026486,接近 1,趋于圆形分布,故该地区的分布特征不是很突出;短轴长为 222.075147 千米,根据图 4 可知:西南地区彝族人口分布范围大致为云南省以及四川省南部、贵州省的西南部,在该区域中的彝族人口的集中程度较高。如图 4 所示。

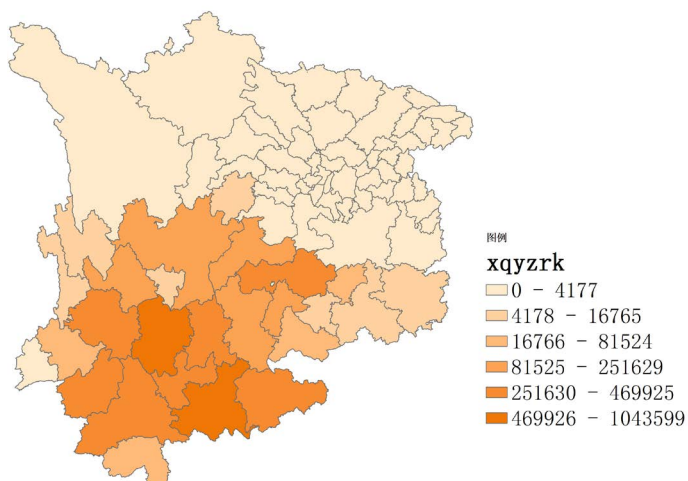


Figure 3. The population of Yi nationality in Southwest China
图 3. 西南地区彝族人口数图

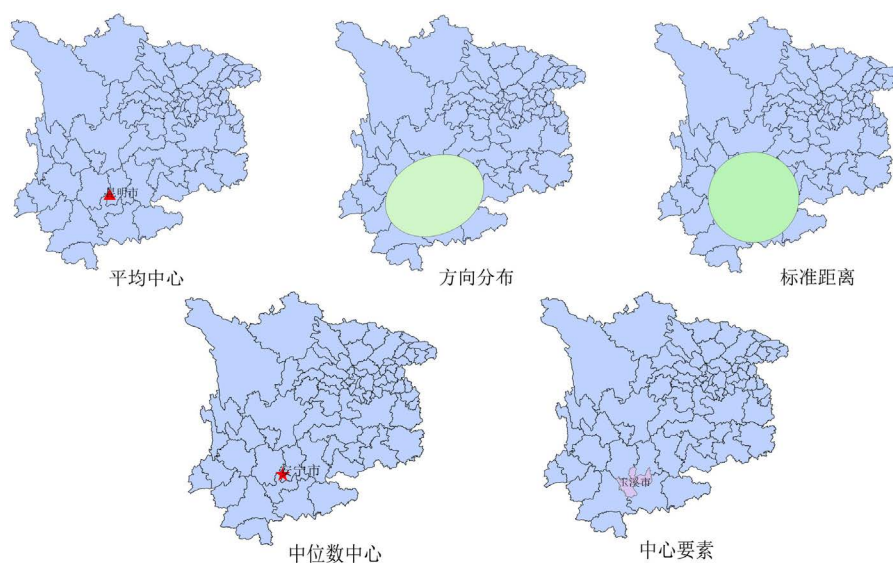


Figure 4. Calculation results of Yi ethnic population in Southwest China
图 4. 西南地区彝族人口计算结果图

4.3. 西南地区各省的彝族人口空间分布度量

4.3.1. 云南省的彝族人口空间分布度量

由图 5 知：云南省的中心要素位于玉溪市，中位数中心、平均中心皆位于昆明市。用云南省的彝族人口计算的标准差椭圆的长轴长为 191.48943 千米，扁率为 0.788515869，近于 1，趋于圆形分布，故该区域的人口空间分布特征不明显；短轴长为 222.075147 千米，根据图 5 知：云南省的滇中地区存在较多的彝族人口，则在滇中地区的人口集中程度较高。

4.3.2. 四川省的彝族人口空间分布度量

由图 5 知：四川省的计算结果皆位于凉山彝族自治州。用四川省的彝族人口计算的标准差椭圆的长轴长为 191.48943 千米，扁率为 1.81891416，大于 1，所以四川省彝族人口的空间分布呈现水平分布状态；

短轴长为 222.075147 千米, 根据图 5 知四川省彝族人口分布范围大致位于四川省南部地区, 则彝族人口在该区域较为集中。

4.3.3. 贵州省的彝族人口空间分布度量

由图 5 知: 贵州省的计算结果皆位于毕节地区。用贵州省的彝族人口计算的标准差椭圆的长轴长为 87.460008 千米, 扁率为 1.0696983, 接近 1, 趋于圆形分布, 故该地区分布特征不突出; 短轴长为 81.761379 千米, 根据图 5 知贵州省彝族人口分布范围大致位贵州省西北地区, 则彝族人口在该区域较为集中。

4.3.4. 重庆市的彝族人口空间分布度量

由图 5 知: 重庆市的中位数中心、平均中心皆位于重庆市, 中心要素位于璧山县。用重庆市的彝族人口计算的标准差椭圆的长轴长为 124.521909 千米, 扁率为 1.87442395, 大于 1, 所以重庆市彝族人口的空间分布呈现水平分布状态; 短轴长为 72.139011 千米, 根据图 5 知四川省彝族人口分布范围大致位于重庆市西部地区, 则彝族人口在该区域较为集中。

5. 西南地区彝族人口空间自相关及热点分析

5.1. 西南地区总的彝族人口空间自相关及热点分析

结合 GIS 软件计算, 得到图 6、表 2 和图 7。

z 得分为 12.38, 则随机产生此聚类模式的可能性小于 1%。

由图 6 和表 2 可知, $0.278321 > 0$, 说明该区域的人口具有空间正相关性, 与空间聚集度成正比; Z 得分为 12.384698, p 值为 0, 99% 的置信度, 且西南地区彝族人口空间分布的聚类程度较大。结合图 7 得出: 我国西南地区的彝族人口在云南省区域内有一个高值的空间聚类, 即该区域对彝族人口分布有着

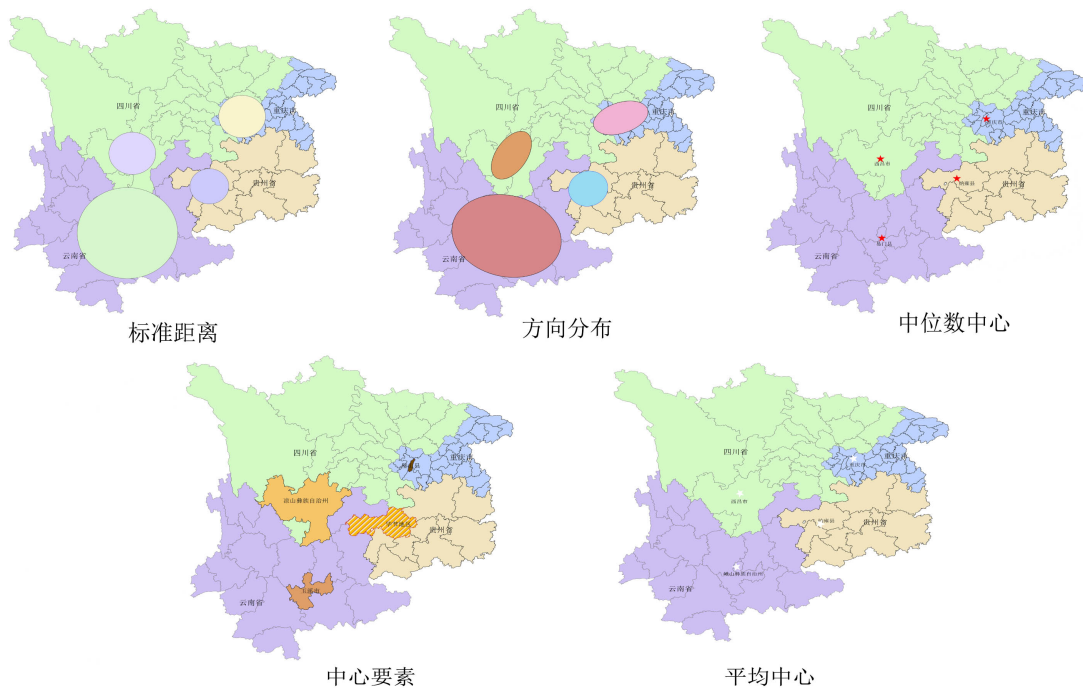


Figure 5. Calculation results of Yi population in Southwest China

图 5. 西南地区各省的彝族人口计算结果图

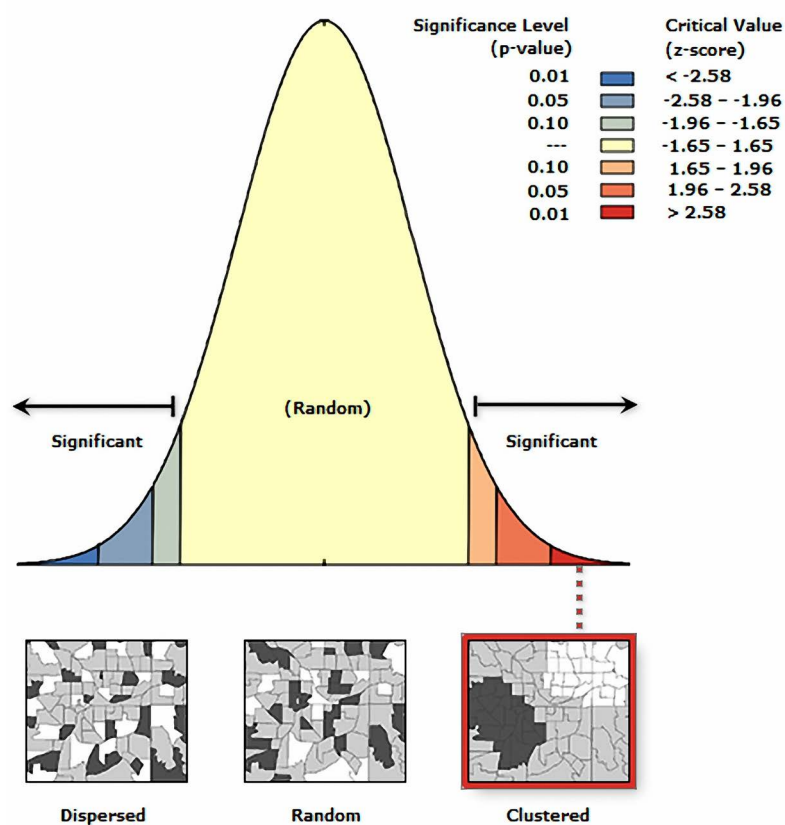


Figure 6. Spatial autocorrelation analysis of Yi population in Southwest China
 图 6. 西南地区彝族人口空间自相关分析图

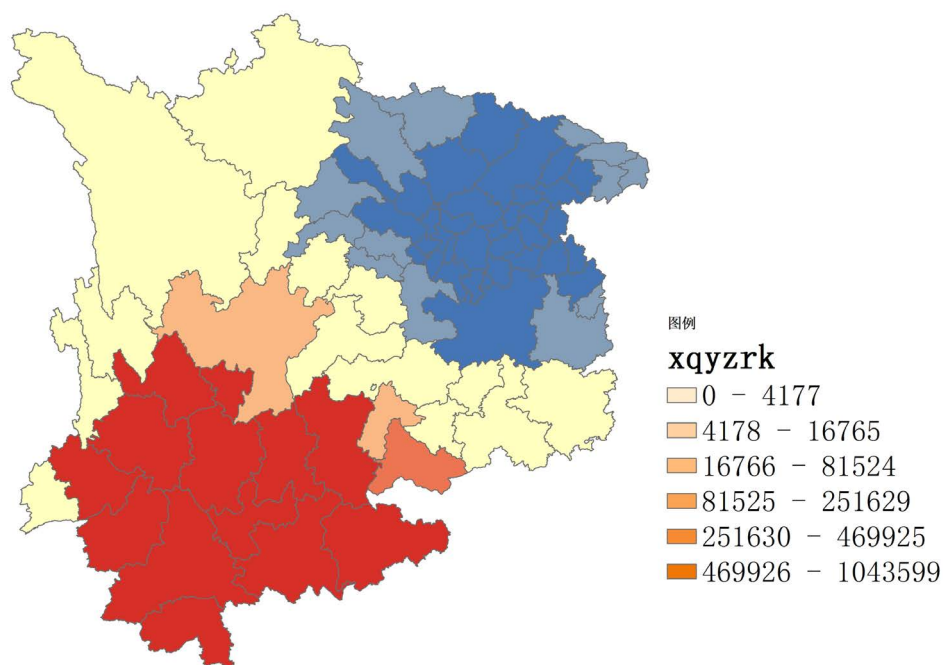


Figure 7. Analysis of Yi population hotspots in Southwest China
 图 7. 西南地区彝族人口热点分析图

Table 2. Spatial autocorrelation of Yi population in Southwest China**表 2.** 西南地区彝族人口空间自相关分析图

全局 Moran I 汇总		数据集信息	
Moran I 指数:	0.278321	输入要素类:	合并图
预期指数:	-0.012987	输入字段:	XQYZRK
方差:	0.000553	概念化:	INVERSE_DISTANCE
z 得分:	12.384698	距离法:	EUCLIDEAN
p 值:	0.000000	行标准化:	False
		距离阈值:	2.8241 Degrees
		权重矩阵文件:	None
		选择集:	False

很高的置信度，也就是云南省及周边区域分布着的彝族人口最多；在重庆市，以及贵州省、四川省的极少区域存在一个低值的空间聚类，即该区域的彝族人口分布较少。

5.2. 西南地区各省的彝族人口空间自相关分析及热点分析

5.2.1. 云南省的彝族人口空间自相关分析及热点分析

同西南地区总的彝族人口计算方法一致，最终得到云南省彝族人口空间自相关分析图及表 3 和图 8。

Z 得分为 1.86，说明随机产生此聚类模式的可能性小于 10%，又根据图表中的 $0.269178 > 0$ ，说明该区域的彝族人口与空间聚集度成正比，空间相关性明显；Z 得分为 1.860285，p 值为 0.062845，95% 的置信度，即该区域的聚类程度较大。又结合图 8 得出：云南省的彝族人口在玉溪市、文山壮族苗族自治州和红河哈尼族彝族自治州内存在一个高值的空间聚类，即该区域对彝族人口分布有着很高的置信度。玉溪市的置信度最高，即玉溪市及周边区域的彝族人口较多；文山壮族苗族自治州和红河哈尼族彝族自治州的置信度相对来说次之，即这两个州的周边有的区域分布着的彝族人口较少，所以它们两个州的置信度较低。

5.2.2. 四川省的彝族人口空间自相关分析及热点分析

同西南地区总的彝族人口计算方法一致，最终得到四川省彝族人口空间自相关分析图及表 4 和图 9。

Z 得分为 1.67，说明随机产生此聚类模式的可能性小于 10%，又根据图表中的 $0.027789 > 0$ ，说明该区域的彝族人口与空间聚集度成正比，空间相关性明显；Z 得分为 1.674757，p 值为 0.093982，90% 的置信度，即四川省的彝族人口空间分布的聚类程度较大。结合图 9 得出：四川省的彝族人口在攀枝花市和凉山彝族自治州区域内存在一个高值的空间聚类，即该区域对彝族人口分布有着较高的置信度。且攀枝花市的置信度最高，即攀枝花市及周边区域分布着的彝族人口很多；凉山彝族自治州周边某些地区的彝族人口很少，即凉山彝族自治州的置信度相对较低。在德阳市、资阳市和遂宁市范围内存在一个低值的空间聚类，即该区域及周边地区分布着的彝族人口分布很少。

5.2.3. 贵州省的彝族人口空间自相关分析及热点分析

同西南地区总的彝族人口计算方法一致，最终得到贵州省彝族人口空间自相关分析图及表 5 和图 10。

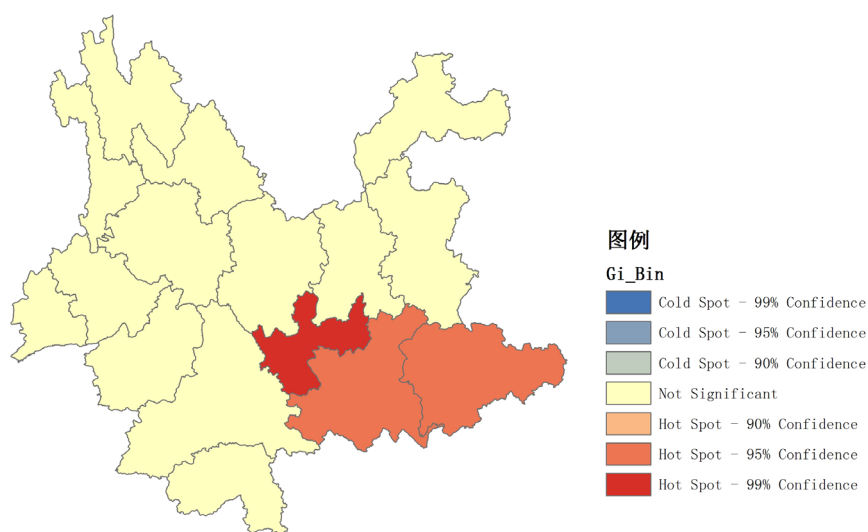


Figure 8. Analysis of Yi population hotspots in Yunnan Province
图 8. 云南省彝族人口热点分析图

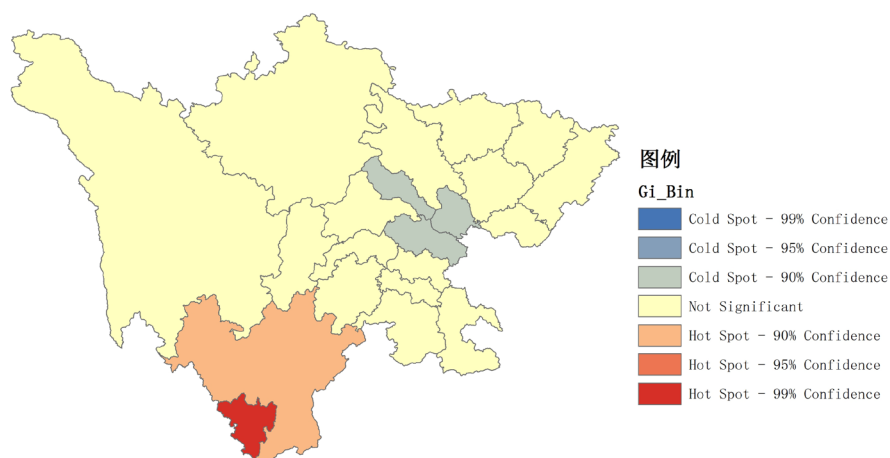


Figure 9. Analysis of Yi population hotspots in Sichuan Province
图 9. 四川省彝族人口热点分析图

Table 3. Spatial autocorrelation analysis of Yi population in Yunnan Province
表 3. 云南省彝族人口空间自相关分析图

全局 Moran I 汇总		数据集信息	
Moran I 指数:	0.269178	输入要素类:	yunnan_shijie
预期指数:	-0.066667	输入字段:	XQYZRK
方差:	0.032593	概念化:	INVERSE_DISTANCE
z 得分:	1.860285	距离法:	EUCLIDEAN
p 值:	0.062845	行标准化:	False
		距离阈值:	1.9507 Degrees
		权重矩阵文件:	None
		选择集:	False

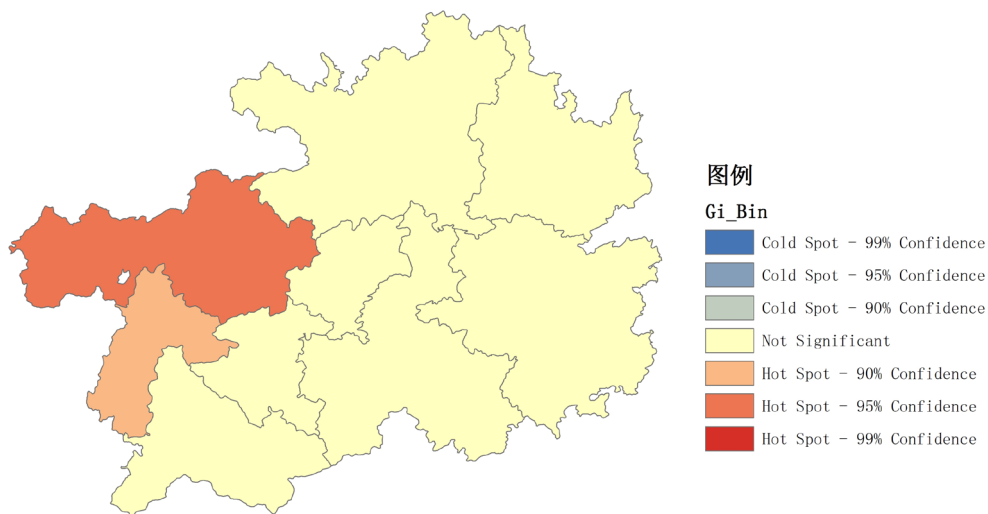


Figure 10. Analysis of spatial autocorrelation of Yi population in Guizhou Province
图 10. 贵州省彝族人口空间自相关热点分析图

Table 4. Spatial autocorrelation analysis of Yi population in Sichuan Province
表 4. 四川省彝族人口空间自相关分析图

全局 Moran I 汇总		数据集信息	
Moran I 指数:	0.027789	输入要素类:	sichuan_shijie
预期指数:	-0.050000	输入字段:	ZSYZRK
方差:	0.002157	概念化:	INVERSE_DISTANCE
z 得分:	1.674757	距离法:	EUCLIDEAN
p 值:	0.093982	行标准化:	False
		距离阈值:	2.8241 Degrees
		权重矩阵文件:	None
		选择集:	False

Table 5. Spatial autocorrelation analysis of Yi population in Guizhou Province
表 5. 贵州省彝族人口空间自相关分析图

全局 Moran I 汇总		数据集信息	
Moran I 指数:	0.215977	输入要素类:	guizhou_xianjie
预期指数:	-0.125000	输入字段:	XQYZRK
方差:	0.038055	概念化:	INVERSE_DISTANCE
z 得分:	1.747911	距离法:	EUCLIDEAN
p 值:	0.080479	行标准化:	False
		距离阈值:	1.4648 Degrees
		权重矩阵文件:	None
		选择集:	False

Z 得分为 1.75, 说明随机产生此聚类模式的可能性小于 10%, 又根据图表中的 $0.215977 > 0$, 说明该区域的彝族人口与空间聚集度成正比, 空间相关性明显; Z 得分为 1.747911, p 值为 0.080479, 90% 的置信度, 即贵州省的彝族人口空间分布的聚类程度较大。结合图 10 得出: 贵州省的彝族人口在毕节地区和六盘水市区域内存在一个高值的空间聚类, 即该区域对彝族人口分布有着很高的置信度。且毕节地区的置信度最高, 即毕节地区及周边区域分布着的彝族人口较多; 六盘水市周边的有些区域彝族人口过少, 故六盘水市的置信度相对较低。

5.2.4. 重庆市的彝族人口空间自相关分析及热点分析

同西南地区总的彝族人口计算方法一致, 最终得到重庆市彝族人口空间自相关分析图及表 6 和图 11。

Z 得分为 3.08, 说明随机产生此聚类模式的可能性小于 1%, 又根据图表中的 $0.261954 > 0$, 说明该区域的彝族人口与空间聚集度成正比, 空间相关性明显; Z 得分为 3.079061, p 值为 0.002077, 99% 的置信度, 即重庆市的彝族人口空间分布的聚类程度较大。结合图 11 得出: 重庆市的彝族人口在璧山县、合川

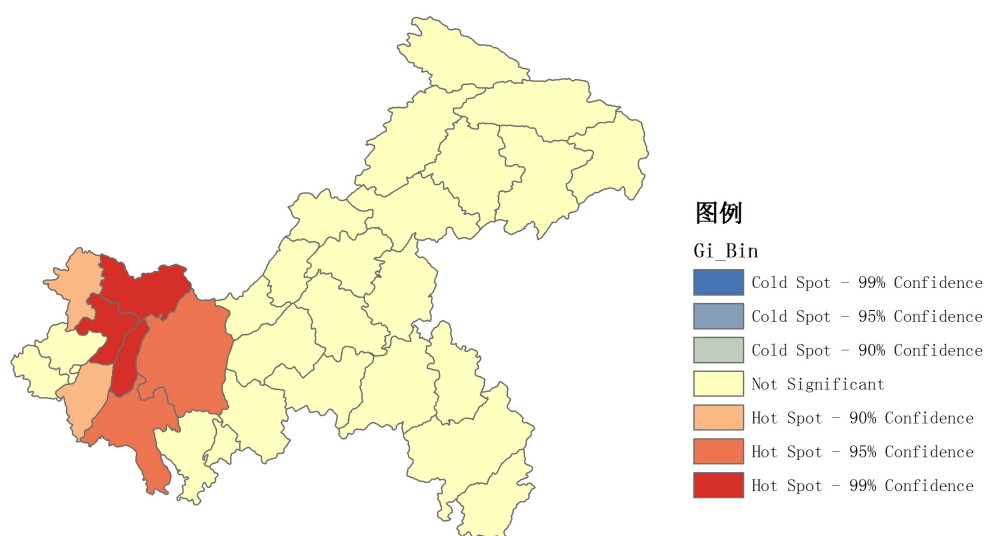


Figure 11. Analysis of spatial autocorrelation of Yi population in Chongqing
图 11. 重庆市彝族人口空间自相关热点分析图

Table 6. Analysis of spatial autocorrelation of Yi population in Chongqing
表 6. 重庆市彝族人口空间自相关分析图

全局 Moran I 汇总		数据集信息	
Moran I 指数:	0.261954	输入要素类:	chongqing_shijie
预期指数:	-0.032258	输入字段:	XYRK
方差:	0.009130	概念化:	INVERSE_DISTANCE
z 得分:	3.079061	距离法:	EUCLIDEAN
p 值:	0.002077	行标准化:	False
		距离阈值:	0.7045 Degrees
		权重矩阵文件:	None
		选择集:	False

区、重庆市、铜梁县和江津区等区域内存在一个高值的空间聚类, 即该区域对彝族人口分布有着很高的置信度。且合川区、璧山县和铜梁县的置信度最高, 也就是说该区域及周边地区分布着的彝族人口较多; 重庆市和江津区周边某些地区分布着的彝族人口较少, 所以他们的置信度相对合川区等区域的置信度较低。

6. 结论

本文研究的彝族人口空间分布, 通过计算作图及分析整理后, 得出以下人口空间分布特征:

1) 我国西南地区彝族人口中心要素位于玉溪市, 中位数中心和平均中心皆位于昆明市; 而西南地区其他四个省的彝族人口分布特征如下: 云南省的中心要素位于玉溪市, 中位数中心、平均中心皆位于昆明市; 贵州省的三个参数的结果皆位于毕节地区; 重庆市的中位数中心、平均中心皆位于重庆市, 中心要素位于璧山县。

2) 我国西南地区的彝族人口具有空间正相关性, 与空间聚集度成正比, 且西南地区彝族人口空间分布的聚类程度较大, 即我国西南地区的彝族人口较大部分是分布在云南省的; 而西南地区其他四个省的彝族人口相关性如下: 云南省的彝族人口与空间聚集度成正比, 空间相关性明显且该区域的聚类程度较大; 四川省的彝族人口与空间聚集度成正比, 空间相关性明显且四川省的彝族人口空间分布的聚类程度较大; 贵州省的彝族人口与空间聚集度成正比, 空间相关性明显且贵州省的彝族人口空间分布的聚类程度较大; 重庆市的彝族人口与空间聚集度成正比, 空间相关性明显且重庆市的彝族人口空间分布的聚类程度较大。

3) 我国西南地区的彝族人口空间分布既不符合水平分布, 也不符合竖直分布; 云南省和贵州省的彝族人口空间分布同样不符合水平分布和竖直分布; 四川省和重庆市的彝族人口空间分布都呈现水平分布状态。

4) 我国西南地区的彝族人口在云南省区域内有一个高值的空间聚类, 即该区域对彝族人口分布有着很高的置信度, 也就是云南省及周边区域分布着的彝族人口最多; 在重庆市, 以及贵州省、四川省的极少区域存在一个低值的空间聚类, 即该区域的彝族人口分布较少; 而西南地区其他四个省的彝族人口的空间聚类情况如下: 云南省的彝族人口在玉溪市、文山壮族苗族自治州和红河哈尼族彝族自治州内存在一个高值的空间聚类, 即该区域对彝族人口分布有着很高的置信度。玉溪市的置信度最高, 即玉溪市及周边区域的彝族人口较多; 文山壮族苗族自治州和红河哈尼族彝族自治州的置信度相对来说次之, 即这两个州的周边有的区域分布着的彝族人口较少, 所以它们两个州的置信度较低。四川省的彝族人口在攀枝花市和凉山彝族自治州区域内存在一个高值的空间聚类, 即该区域对彝族人口分布有着较高的置信度。且攀枝花市的置信度最高, 即攀枝花市及周边区域分布着的彝族人口很多; 凉山彝族自治州周边某些地区的彝族人口很少, 即凉山彝族自治州的置信度相对较低。在德阳市、资阳市和遂宁市范围内存在一个低值的空间聚类, 即该区域及周边地区分布着的彝族人口分布很少。贵州省的彝族人口在毕节地区和六盘水市区域内存在一个高值的空间聚类, 即该区域对彝族人口分布有着很高的置信度。且毕节地区的置信度最高, 即毕节地区及周边区域分布着的彝族人口较多; 六盘水市周边的有些区域彝族人口过少, 故六盘水市的置信度相对较低。重庆市的彝族人口在璧山县、合川区、重庆市、铜梁县和江津区等区域内存在一个高值的空间聚类, 即该区域对彝族人口分布有着很高的置信度。且合川区、璧山县和铜梁县的置信度最高, 也就是说该区域及周边地区分布着的彝族人口较多; 重庆市和江津区周边某些地区分布着的彝族人口较少, 所以其置信度相对合川区等区域的置信度较低。

参考文献

- [1] 张志斌, 杨莹, 张小平, 等. 我国西南地区风速变化及其影响因素[J]. 生态学报, 2014, 34(2): 471-481.

- [2] 国政, 聂华, 臧润国, 等. 西南地区天然林保护工程生态效益评价[J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版), 2011, 32(2): 65-72.
- [3] 董立峰, 王林林, 邵金花, 等. 近 20 年来山东省人口分布空间格局及其演变特征分析[J]. 国土与自然资源研究, 2012(3): 11-13.
- [4] 王志伟. 中国历代人口分布空间化方法研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州大学, 2010.
- [5] 江东, 杨小唤, 王乃斌, 等. 基于 RS、GIS 的人口空间分布研究[J]. 地球科学进展, 2002, 17(5): 734-738.
- [6] Clack, C. (1951) Urban Population Densities. *Journal of the Royal Statistical Society*, **114**, 490-496.
<https://doi.org/10.2307/2981088>
- [7] Clayton, C. and Estes, J. (1980) Image Analysis as Check on Census Enumeration Accuracy. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, **40**, 757-764.
- [8] 邓楚雄, 李民, 宾津佑. 湖南省人口分布格局时空变化特征及主要影响因素分析[J]. 经济地理, 2017(12): 41-48.
- [9] 叶文振. 江西人口的地形区域分布: 1953-1993[J]. 南方人口, 1999(1): 47-52.
- [10] 叶文振. 基于 RS 和 GIS 的江西省人口统计数据空间化: 1953-1993[J]. 江西科学, 2008, 26(6): 928-931.
- [11] 叶明. 城市人口空间分析及其 GIS 应用模型[J]. 地域研究与开发, 2002, 21(2): 5-8.
- [12] 胡焕庸. 论中国人口之分布[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [13] 高志强, 刘纪远, 庄大方. 基于遥感和 GIS 的中国土地资源生态环境质量同人口分布的关系研究[J]. 遥感学报, 1999, 3(1): 66-70.
- [14] 王华东. 环境影响评价[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989: 120-180.
- [15] 云南省人民政府网. 云南省概况[EB/OL]. http://www.yn.gov.cn/yn_vngk/index.html, 2018-03-10.
- [16] 重庆市人民政府网. 重庆概况[EB/OL]. <http://www.cq.gov.cn/>, 2018-03-10.
- [17] 四川省人民政府网. 四川概况[EB/OL]. <http://www.sc.gov.cn/>, 2018-03-10.
- [18] 贵州省人民政府网. 贵州概况[EB/OL]. <http://www.gzgov.gov.cn/dcgz/gzgz/xzqh/index.html>, 2018-03-10.
- [19] ArcGISPro [EB/OL]. <http://pro.arcgis.com/zh-cn/pro-app/tool-reference/spatial-statistics/mean-center.htm>, 2018-03-10.
- [20] Arc Resource Center [EB/OL]. <http://help.arcgis.com/zh-cn/arcgisdesktop/10.0/help>, 2018-03-10.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2330-1724, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ojs@hanspub.org