

基于人口集聚度的中国人口集疏格局

刘睿文, 封志明, 杨艳昭, 游 珍

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要:人口集聚和疏散是人口空间分布格局最直观和最集中的体现,研究一个地区人口集疏的空间格局,不仅可以揭示该地区人口集疏的内在规律,也有利于深入研究该地区的整体人口分布的态势和规律,更能够体现出区域内经济格局以及城市化格局的发展。基于人口集聚度的中国人口集疏空间格局的研究,有助于准确把握中国人口空间分布的基本脉络,具有一定的学术价值和实践意义。本研究采用了人口集聚度分级评价的方法,依据人口集聚度的不同,将各个地区划分为不同等级的人口集聚区,并对其分别讨论。在此基础上,结合中国人口分布格局、自然条件空间格局、人居环境自然适宜性评价结果以及经济发展格局和城市化格局,对中国的人口集疏的空间格局进行了归纳,得出了中国人口分布“西疏东密”的传统空间格局突出,人口集聚以平原地区为依托并呈现“沿海、沿江、沿线”高度集聚的特征的结论。

关键词:人口集疏;空间格局;人口集聚度;分级评价;城市化;中国

1 背景

人口集聚是指基于各种原因,一定地理范围内的部分甚至全部人口向该地理范围内的一个或多个特定区域汇聚的现象、过程以及趋势。相对应的,人口疏散则是指基于各种原因,一定地域范围内的全部或者部分地区的人口高度稀疏或者不断向外流出的现象、过程和趋势。人口集聚和人口疏散都是区域自然禀赋不均衡与区域社会经济发展不平衡的必然产物,也是区域社会经济发展到一定阶段的结果。

从人口和空间关系来看,人口集聚与疏散是人口空间分布格局最直观和最集中的体现,因此,研究一个地区人口集疏的空间格局,不仅可以揭示不同地区人口集疏的内在规律,而且有助于把握整体人口分布的态势和规律,更能体现区域内经济集聚程度以及城市化的发展水平。

用人口集疏的程度来研究我国人口的空间分布是我国人口地理研究的传统方法,从1926年竺可桢发表的《论江浙两省之人口密度》算起,这种方法在我国已经沿用了80多年,1935年胡焕庸先生以全国人口密度为基础,提出了著名的“瑗瑗(黑河)一腾冲线”,成为我国人口地理学研究至今难以超越的高峰^[1-4]。中华人民共和国成立后,开展了5

次人口普查,基于这些普查数据,我国人口地理研究人员利用新的技术方法对我国人口空间分布展开了系统的研究。尤其是近年来,一些学者采用GIS等技术,进行了大量研究,提出了一些新的观点。如葛美玲等^[1]、刘德钦等^[5]、封志明等^[6]、唐焰等^[7]、施华萍等^[8]对整体人口分布的研究;陈彦光等^[9]、陈刚强等^[10]、孟庆艳等^[11]对城市人口分布的研究;朱传耿等^[12]、鲁奇等^[13]、范红忠等^[14]、孙峰华等^[15]、罗仁朝等^[16]对人口流动问题的研究;范红忠等^[17]、程晓亮等^[18]、杜国明等^[19]、沈续雷等^[20]对自然、经济以及环境对人口分布的影响的研究;以及段学军等^[21]、李铁立等^[22]对区域人口分布的研究等。但由于计算人口密度只能反映人口空间的静态的分布,而这种静态的人口格局在短时间内无法改变,因而研究成果整体上都是印证前人的观点,缺乏突破性的发现。

中国作为一个人口众多、区域自然禀赋和社会经济差异均极为显著的国家,其人口集疏格局极其复杂,简单地将中国不同地区划分为人口聚集地区和人口疏散地区进行探讨,是无法系统地揭示中国人口集疏的内在规律的。鉴于此,我们采用了人口集聚度分级评价的方法,以分县为基本单元,依据人口集聚度的不同,将各个地区划分为不同等级的人口分区,在此基础上,对中国的人口集聚的空间格局进行了初步探讨。

收稿日期:2010-01; 修订日期:2010-05.

基金项目:国家人口计生委重大战略发展项目“国家人口发展功能分区”。

作者简介:刘睿文(1978-),男,宁夏吴忠市人,中国科学院地理科学与资源研究所博士后,主要从事人口地理学的研究。

E-mail: myjustin682001@126.com

2 基于人口集聚度的中国人口空间集疏程度分级评价

2.1 模型构建

为深入探讨中国人口集疏的空间格局和形成机制,本研究选取人口集聚度作为指标,以2006年全国分县人口数据为基础,对全国分县人口集聚程度进行了定量计算,在此基础上,确定人口集聚程度分级评价标准,揭示了中国人口空间集疏的空间格局。其中分县(除港澳台)土地面积、常住人口数、建设用地等来源于2006年中国统计年鉴;地形起伏度数据提取自中国数字化地形图(DEM);分县公路、铁路、河网等基础数据源于交通规划研究院编制的2005年中国1:100万交通图提取结果。

人口集聚度反映的是一个地区的人口相对于全国人口的集聚程度,可以用某一地区以占全国1%的国土面积上集聚的全国人口的比重(%)来表示,与人口丰度具有同等的价值涵义,其计算公式如下:

$$JJD_i = \frac{(P_i/P_n) \times 100\%}{(A_i/A_n) \times 100\%} = \frac{P_i/A_i}{P_n/A_n} \quad (1)$$

式中: JJD_i 是 i 县的人口集聚度; P_i 是 i 县的人口数量(人); A_i 是 i 县的土地面积(km^2); A_n 是全国土地面积(km^2); P_n 是全国总人口(人)。

在构建分县人口集聚度计算模型的基础上,利用地理信息系统软件对相应的数据进行分析,本研究根据全国分县人口集聚度的分布特征,结合县域人口数量,将全国2325个分县单元^①划分为人口密

集地区($JJD > 2$)、人口均值地区($0.5 < JJD < 2$)和人口稀疏地区($JJD < 0.5$)3个类别。并进一步根据人口密集或稀疏的程度,将人口集聚度划分为人口高度密集区、中度密集区、低度密集区、人口密度均上区、人口密度均下区、人口相对稀疏区、人口绝对稀疏区和人口极端稀疏区8个级别,中国分县人口集聚度分类标准如表1所示。

2.2 基于分县尺度的中国人口集聚程度分级评价

基于分县尺度的全国人口集聚度研究结果和分县人口集聚度的空间分布状况如图1、表2所示。

(1) 人口密集区。2006年中国人口密集区的土地面积占全国的14.98%,相应人口占全国的比重高达68.82%,人口密度最低为273.93人/ km^2 ,最高值为22307.6人/ km^2 ,平均人口密度达到624.84人/ km^2 。其中人口高度密集区的土地面积仅占全国的1.15%,相应人口占全国的比重却高达16.62%,平均人口密度达到1960.79人/ km^2 ,其人口核心区的平均人口密度更达到了3384.95人/ km^2 。

表1 中国人口集聚度分类标准

Tab.1 The classification criteria of China's population agglomeration

人口集聚度地区分类		人口集聚度
人口密集地区	人口高度密集区	≥ 8
	其中:城市核心区	≥ 15
	人口中度密集区	4~8
	人口低度密集区	2~4
人口均值地区	人口密度均上区	1~2
	人口密度均下区	0.5~1
	人口相对稀疏区	0.2~0.5
人口稀疏地区	人口绝对稀疏区	0.05~0.2
	人口极端稀疏区	≤ 0.05
	其中:基本无人区	≤ 0.025

表2 中国基于分县尺度的人口集聚度分类统计表(2006年)

Tab.2 The classified statistics of China's population agglomeration in county scale(2006)

人口集聚度地区	分类	统计单元/个	人口		土地		人口密度/(人/ km^2)	
			总量/万人	比例/%	面积/万 km^2	比例/%	极值(最小值/最大值)	平均值
人口密集地区	人口高度密集区	122	21562.80	16.62	11.00	1.15	1098.33/22307.6	1960.79
	人口中度密集区	374	32534.16	25.08	43.85	4.60	548.45/1089.05	741.97
	人口低度密集区	518	35170.10	27.12	88.02	9.23	273.93/547.2	399.57
	小计	1014	89267.06	68.82	142.87	14.98	273.93/22307.6	624.84
人口均值地区	人口密度均上区	511	23329.30	17.99	119.70	12.56	137.19/273.45	194.90
	人口密度均下区	367	10774.07	8.31	108.31	11.36	68.78/136.9	99.47
	小计	878	34103.37	26.30	228.01	23.92	68.78/273.45	149.57
人口稀疏地区	人口相对稀疏区	168	3889.49	3.00	84.53	8.87	27.42/68.14	46.01
	人口绝对稀疏区	121	1634.90	1.26	115.14	12.08	6.95/27.15	14.20
	人口极端稀疏区	144	804.21	0.62	382.65	40.15	0.11/6.72	2.10
	小计	433	6328.60	4.88	582.32	61.10	0.11/68.14	10.87

①为了便于研究,研究组在全国县级单元数据的基础上,综合考虑地理位置、距离以及各单元行政关系和传统习惯,对部分单元进行了科学的归并,共计生成2325个县域单元。

中国人口密集区主要分布于东部和中部的平原地区,其中海河平原、黄淮平原以及长江中下游平原东部构成中国最大的人口集聚区域,包括京津冀、中原地区、长三角三大人口集聚中心;另外东南沿海城市带—珠三角地区,从东南沿海城市带直到珠三角地区,涵盖了福州、泉州、厦门、汕头等沿海城市和作为全国性人口集聚中心的珠三角城市群;西部地区仅有成渝地区、关中盆地和少数城市地区属于人口密集区(图1a)。

(2)人口均值区。2006年中国人口均值区的土地面积占全国的23.92%,相应人口占全国的26.3%,其人口密度最低为68.78人/km²,最高值为273.45人/km²,平均人口密度为149.57人/km²。

人口均值区广泛分布于中国的中部、东部以及西部与东部连接地区,其中中国华中地区南部、西南地区、华南南部地区以及东北地区的松嫩平原的大部分县域属于这一类型(图1b)。

(3)人口稀疏区。2006年中国人口稀疏区的土地面积占全国的4.88%,其人口却仅占全国的0.62%,其人口密度最高值仅为68.14人/km²,平均人口密度仅为10.87人/km²,其中人口极端稀疏区的土地面积占全国的40.15%,相应人口却仅占全国的0.62%,其平均人口密度仅为2.1人/km²,该区有高达3/4的地区为基本无人区。人口稀疏区全部位于胡焕庸人口分界线以西的地区,其中青藏高原的西部和南部、内蒙古高原东部和西部地区、阿尔泰山南麓地区、塔里木盆地东端地区由于自然环境恶劣,基本属于无人区(图1c)。

3 中国人口的集疏格局

3.1 中国西疏东密的人口集疏格局十分突出

根据2006年统计数据,结合ArcGIS9.2软件分析,可以看出,中国人口集聚主要发生在中部和东部地区,中国东部地区平均人口集聚度高达4.75,明显高于2.5892的全国平均集聚度;中部平均人口集聚度为2.54,低于全国平均水平;而中国西部地区平均人口集聚度仅为0.83,西北地区仅为0.45,远远低于全国平均水平(表3)。

由于在可预见的将来,我国人口分布的主要约束性要素在地域上的“西贫东富”的格局不会出现根本性的转变,我国长期以来形成的“西疏东密”的人口分布整体格局也会长期存在,考虑到区域集聚在东部地区不断加剧以及由此产生的东部地区城市化进程加快等情况,这种格局在未来数10年

表3 东中西部部分县平均人口集聚度对比(2006年)
Tab.3 Average population agglomeration index of east region, mid region and west region(2006)

东部地区		中部地区		西部地区	
省份	集聚度	省份	集聚度	省份	集聚度
黑龙江	0.61	山西	1.58	广西	1.46
吉林	1.06	河南	4.11	重庆	2.49
辽宁	2.11	湖北	2.24	四川	1.23
北京	7.04	湖南	2.19	贵州	1.56
天津	6.59	安徽	3.20	云南	0.83
河北	2.55	江西	1.90	西藏	0.02
山东	4.33			陕西	1.33
江苏	5.37			甘肃	0.42
上海	20.91			青海	0.06
浙江	3.57			宁夏	0.66
福建	2.10			新疆	0.09
广东	3.78			内蒙古	0.15
海南	1.79			西北平均	0.45
东部平均	4.75	中部平均	2.54	西部平均	0.83



图1 2006年中国基于分县尺度的人口集聚度分布图

Fig.1 The distribution of China's population agglomeration index in county scale

a is the agglomeration area distribution; b & c are the areas with mean values & the areas with sparse distributions

直达珠三角的“珠江沿线人口集聚带”。“两线”是指南起香港九龙、经深圳、广州、长沙、武汉、郑州、北京、沈阳，直达最北端的哈尔滨的“哈大—京沈—京九铁路沿线人口集聚带”；东起上海，经苏州、南京、郑州、西安、兰州，穿过河西走廊直达乌鲁木齐的“陇海—兰新铁路沿线人口集聚带”。

这些人口集聚带对其周边区域人口分布产生了决定性的影响，共同构成了中国人口集聚的“骨架”，从根本上奠定了中国人口分布的基本框架。

3.4 人口集疏对比鲜明，人口高度集聚区和大面积的无人区并存

为探讨中国整体人口集聚和疏散的差异程度，本研究以分县尺度全国人口密度图为基础，绘制全国历年的人口密度洛伦茨曲线，并计算其基尼系数(图4、5)，根据计算结果，2006年的基尼系数高达0.7538，这说明中国人口分布处于极端不均衡的状态，而2006年中国人口-面积洛伦兹曲线也显示：当面积累积百分比达到30%的时候，人口累积百分比已经达到89.12%，即中国将近90%的人口居住在30%的土地上；当面积累积百分比达到50%的时候，人口累积百分比急剧增加到98.5%，这意味着剩余占全国一半的土地面积上仅居住着全国1.5%的人口，可见，中国人口集聚和稀疏差异十分显著，两者在中国人口分布格局中形成鲜明的对比。

中国人口集疏格局这种鲜明的对比体现在空间上，便形成了特殊的人口高度集聚区和大面积无人区并存的局面：一方面，以主要的城市

群为核心，形成了若干个区域性人口集聚中心，其中以北京—天津为核心的京津冀地区、以中原城市群为核心的中原地区、以沪宁杭为核心的长三角地区、以广州—深圳为核心的珠三角地区、以武汉都市圈为核心的长江中游地区以及以成都—重庆为核心的四川盆地成为中国人口集聚程度最高的主要区域人口集聚中心。这些人口集聚中心人口高度集聚，虽然面积仅占全国的5.43%，但人口却占全国的26.68%，平均人口密度高达651.33/km²。另一方面，在中国山地、高原、和沙漠地区，依然人口稀少，存在大量的无人区，其中大小兴安岭北麓、阴山南北、天山—阿尔泰山山地、青藏高原西部和东部成为中国人口最稀疏的地区，虽然面积超过全国的1/10，人口却不及全国的0.5%，人口密度仅为5.41人/km²，基本为无人区(表4)。

表4 中国主要人口集聚中心和无人区对比
Fig.4 Comparison among the five national centers of population agglomeration

类型	名称	总人口/ 万人	占全国 比重/%	面积 /万 km ²	占全国 比重/%	人口密度 /(人/万 km ²)
主要人口集聚中心地区	京津冀	5596.59	4.51	7.90	0.82	708.18
	长江三角洲	8423.88	6.78	10.63	1.11	792.18
	珠江三角洲	5349.84	4.31	8.52	0.89	628.10
	长江中游	5867.37	4.72	13.19	1.37	444.89
	成渝地区	3878.87	3.12	5.97	0.62	649.29
	中原城市群	4029.70	3.24	5.88	0.61	685.32
	合计	33146.25	26.68	52.09	5.43	651.33
主要无人区	大小兴安岭北麓	51.20	0.04	10.30	1.07	4.97
	阴山南北	43.78	0.03	7.79	0.81	5.62
	天山—阿尔泰山	155.25	0.12	30.21	3.15	5.14
	青藏高原西部	85.53	0.07	15.12	1.58	5.66
	青藏高原东部	178.64	0.14	36.29	3.78	4.92
	合计	514.40	0.41	99.71	10.39	5.16

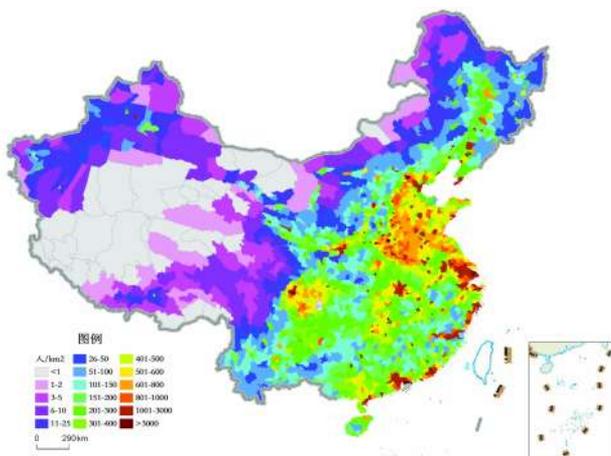


图4 1952-2006年中国人口密度图

Fig.4 China's population density distribution during 1952-2006

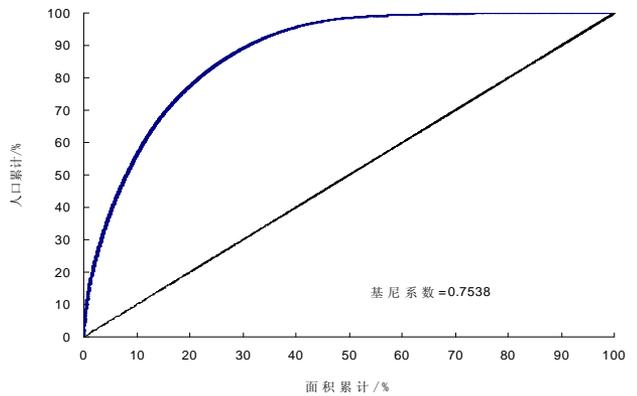


图5 1952-2006年中国面积—人口洛伦兹曲线及基尼系数

Fig.5 China's Lorenz curve of area-population and Gini coefficient in 2006

4 结论与讨论

4.1 结论

(1) 基于分县尺度的中国人口集聚度的评价结果表明,中国人口密集区的土地面积占全国的14.98%,相应人口占全国的比重高达68.82%,主要分布于东部和中部的平原地区;人口均值区的土地面积占全国的23.92%,相应人口占全国的比重为26.3%,广泛分布于中国的中部、东部以及西部与东部连接地区;人口稀疏区的土地面积占全国的比重高达61.1%,其人口却仅占全国的4.88%,全部位于胡焕庸人口分界线以西的高山、沙漠以及西南青藏高原地区。

(2) 中国人口分布“西疏东密”的传统空间格局十分突出,人口集聚以平原地区为依托,并呈现“沿海、沿江、沿线”高度集聚的特征。经过近现代近百年的发展,中国已经基本形成了“一带、三江(河)、两线,若干区域人口中心”的人口集聚空间框架。与之相对应,中国人口稀疏地区则主要分布在高原、高山、沙漠等自然条件差、经济发展相对落后的地区,其中青藏高原和西北沙漠地区是我国人口集聚程度最低的地区,存在大量无人区,这种人口高度集聚区和大面积的无人区并存的局面,在空间上形成了巨大的反差,充分证明了中国人口集聚间明显的差异性,进而验证了中国人口分布的不均衡性。

4.2 讨论

首先,在讨论人口集聚格局的过程中,仅仅从人口集聚度一个指标进行探讨,虽然集中了问题,却不利于揭示更深层次的问题。例如从人口集聚度评价的空间分布上看,中国人口集聚地区均位于理论上自然环境相对较好、资源环境承载力相对较强的地区,而人口稀疏地区则位于自然环境相对较差、资源环境承载力相对较弱的地区,但这并不能够说明人口集聚区在现实中的环境就优于人口稀疏地区,实际上,在部分人口集聚地区中普遍存在严重的资源环境问题,而人口极端稀疏地区中也广泛存在环境良好的地区。这说明,如果考虑到不同地区的资源环境的负载状况和资源承载潜力,目前的人口集聚区将会暴露出很多问题,部分地区甚至可能不适合继续承担人口集聚的任务,而本文在讨论人口集聚的问题中,并没有进一步探讨不同地区的资源环境承载力,因此掩盖了这些问题,如果能

够在进一步研究中考虑资源环境承载力、社会经济等因素,将会获得更有价值的结论。

其次,我们对于人口集疏格局的发掘比较全面,但对于这样的格局如何形成,并没有进行深入的探讨,这也成为我们今后深入研究的方向。

参考文献

- [1] 葛美玲,封志明. 基于GIS的中国2000年人口之分布格局研究: 兼与胡焕庸1935年之研究对比. 人口研究, 2008, (1): 51-57.
- [2] 胡焕庸. 论中国人口之分布. 上海: 华东师范大学出版社, 1983, 1-27.
- [3] 胡焕庸,张善余. 中国人口地理. 上海: 华东师范大学出版社, 1984, 107-112.
- [4] 张善余. 中国人口地理. 北京: 科学出版社, 2007, 207-262.
- [5] 刘德钦,刘宇,薛新玉. 中国人口分布及空间相关分析. 测绘科学, 2004, 29(7): 76-79.
- [6] 封志明,唐焰,杨艳昭. 中国地形起伏度及其与人口分布的相关性. 地理学报, 2007, 62(10): 1073-1082.
- [7] 唐焰,封志明,杨艳昭. 基于栅格尺度的中国人居环境气候适宜性评价. 资源科学, 2008, 30(5): 648-653.
- [8] 施华萍,柯见洪,孙策. 中国人口分布规律及演化机理研究. 物理学报, 2009, 58(1): 1-8.
- [9] 陈彦光,刘继生. 城市人口分布空间自相关的功率谱分析. 地球科学进展, 2006, 121(1): 1-9.
- [10] 陈刚强,李郇. 许学强中国城市人口的空间集聚特征与规律分析. 地理学报, 2008, 63(10): 1045-1054.
- [11] 孟庆艳,李强. 城市公交网点与人口分布互动关系的理论模型. 人文地理, 2008, 23(5): 119-123.
- [12] 朱传耿,顾朝林,马荣华,等. 中国流动人口的影响要素与空间分布: 流动人口空间自相关分析. 地理学报, 2001, 56(5): 549-560.
- [13] 鲁奇,王国霞,杨春悦. 流动人口分布与区域经济发展关系若干解释(1990、2000). 地理研究, 2006, 25(5): 765-775.
- [14] 范红忠. 地区经济差距与人口流动: 基于七国大都市区人口分布的比较研究. 经济经纬, 2006(2): 93-95.
- [15] 孙峰华,李世泰,杨爱荣. 2005年中国流动人口分布的空间格局及其对区域经济发展的影响. 经济地理, 2006, 26(6): 974-977.
- [16] 罗仁朝,王德. 基于聚集指数测度的上海市流动人口分布特征分析. 城市规划学刊, 2008(4): 81-86.
- [17] 范红忠,李国平. 对我国生产与人口分布现状与问题的比较分析. 预测, 2003, 22(6): 28-32.

- [18] 程晓亮, 饶芬芳. 不同地形环境下道路、河流对人口分布影响的分析: 以黄山市为例. 地理学报, 2008, 24(5): 417-419.
- [19] 杜国明, 于凤荣, 宋戈. 环境最小限制率在人口分布中的实证研究: 以吉林省为例. 中国人口科学, 2008(1): 145-154.
- [20] 沈续雷, 王桂新, 孔超. 中国人口分布和经济发展空间不均衡性对比研究. 人口与发展, 2009(6): 37-45.
- [21] 段学军, 王书国. 长江三角洲地区人口分布演化与偏移增长. 地理学报, 2008, 28(2): 139-144.
- [22] 李铁立, 徐建华. “泛珠三角”产业、人口分布空间变动的趋势分析. 地理科学, 2006, 26(4): 402-408.

Research on the Spatial Pattern of Population Agglomeration and Dispersion in China

LIU Ruiwen, FENG Zhiming, YANG Yanzhao, YOU Zhen

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: Population agglomeration and dispersion are the most direct and the most concentrated expression of population spatial distribution pattern. The research on population agglomeration and dispersion spatial pattern and its formation mechanisms in a specific region will not only help to reveal the population agglomeration and dispersion in the region of the inherent law itself, but also benefit the study of the overall regional population spatial pattern, and even further, the study of regional economy agglomeration and urbanization. With the largest population and significant difference in regional natural condition and economy, China's population agglomeration and dispersion, in terms of not only the size but also complexity, are not comparable in the world. Thereby, research on the spatial pattern of China's population agglomeration and dispersion, which will contribute to grasping the essence of China's population spatial distribution pattern, is of great significance in both academy and practice. The article chose the classification evaluation of population agglomeration, which classified China into many population agglomeration types of different levels according to their population centralization index, and then, discussed them in each type. Based on this and the comprehensive consideration on the spatial distribution pattern of China's population, natural conditions, human environment suitability and economic development, the article generalized the spatial pattern of China's population agglomeration and dispersion.

Key words: population agglomeration and dispersion; spatial pattern; population agglomeration index; classification evaluation; urbanization; China

本文引用格式:

刘睿文, 封志明, 杨艳昭, 等. 基于人口集聚度的中国人口集疏格局. 地理科学进展, 2010, 29(10): 1171-1177.