

中国中部地区城镇体系规模结构演变

魏建飞^{1,2}, 刘晓阳^{1,2}, 丁志伟^{1,2}

(1. 河南大学 a. 环境与规划学院 b. 区域发展与区域规划中心, 河南 开封 475004; 2. 城乡协调发展河南省协同创新中心, 郑州 450046)

摘要: 基于城区常住人口指标, 运用城镇体系规模分析的多种方法, 分析 1995—2017 年我国中部地区多尺度的规模结构演变特征。结果表明: (1) 地级市数目与人口金字塔均由较规则塔形结构演化成“纺锤型”; 建制市数目金字塔趋于完善, 人口金字塔演化成“纺锤型”; 城镇数目金字塔变化不明显, 人口金字塔演化为不规则形。(2) 城市首位度指数呈现波动性下降趋势且逐渐偏离理想值, 以武汉、郑州为首的高位序城市的辐射带动作用不理想。(3) 整体城市规模体系符合分形规律但体系分布日益分散, 拟合线不断向外偏离。地级市视角下拟合线斜率波动变化, 建制市及城镇视角下斜率逐渐减小。(4) 城镇密集区范围均不断扩大, 且在同时间段内集聚程度由强至弱、集聚范围由大到小依次为县城、建制市、地级市。地级市和建制市的核心集聚区最终演变为以合肥为顶端, 以郑州、太原为“撇”, 以武汉、长沙为“捺”的“人字型”结构; 城镇密集区由以武汉、郑州为核心的“双星”格局演变成以武汉、郑州、合肥、长沙为增长极的“四核 T 字型”分布格局。

关键词: 城镇体系; 规模结构; 演变; 广义城镇; 中部地区

中图分类号: F293

文献标志码: A

文章编号: 1003-2363(2019)02-0066-07

doi: 10.3969/j.issn.1003-2363.2019.02.012

0 引言

规模结构是城镇体系四大结构之一, 是构建现代城镇体系的重要支撑, 对于人口城镇化进程的调控、城市规模的合理扩展等有重要的现实意义。2014 年以前, 我国城镇体系规模主要根据市区非农业人口、市区总人口等指标划分为小城市、中等城市、大城市、特大城市、超大城市等级别。而市区统计的人口指标难以反映城市功能区域的实际人口, 且行政区域与城镇化功能地域的范围差异较大。为了真实反映我国人口城镇化的实际进程, 2014 年国务院出台了《关于调整城市规模划分标准的通知》, 以城区常住人口为指标将城市规模级别划分为五类七档^[1], 提高了各级别城市的规模标准, 为客观分析城市规模规律提供了支撑。

国外学者侧重于理论的完善及模型的构建, 对城镇体系的结构演变^[2]、相互作用强度^[3]、动力机制^[4]等的研究较多。从模型构建来看, 主要有经典的齐夫法则^[5]、Beckmann 模型^[6]等。从指标选取来看, 多采用总人口^[7]、常住人口^[8]探讨城镇体系结构。国内学者多以非农人口为测度指标^[9-11], 也有采用市区总人口进行分

析^[12-14], 还有学者采用五类七档的新方法进行了开拓性研究^[15]。从研究方法来看, 应用首位度指数和位序-规模法较多^[16-18], 城市体系金字塔方法也较为常见^[19-20], 分形理论方法则“异军突起”^[21-23]。此外, 核密度分析方法能识别城镇密集分布的状态, 常应用于辅助分析城镇在空间上的集中情况^[24-26]。在中部崛起战略的引领下, 中部地区的城镇体系规模不断变化且引起了学者的关注^[27-30], 为中部地区的城镇体系优化打下了基础。国内关于城镇体系规模结构的研究多是基于地级市或建制市视角展开, 而将县城纳入城镇体系结构的研究极少。基于此, 本研究基于城市规模等级调整后的新标准, 从长时间、多尺度的研究视角对中部六省城镇体系结构演化进行分析, 为新时代中部崛起背景下的城镇体系结构优化、新型城镇化健康推进等提供支撑。

1 区域、数据与方法

1.1 研究区域与数据来源

基于将县城纳入城镇体系的理念, 将研究尺度扩展为地级市、县级市、县城 3 个尺度。我国中部地区基于地级市尺度共有 83 个研究单元, 基于建制市尺度(包括地级市和县级市)共有 169 个研究单元, 基于城镇尺度(包括地级市、县级市和县城)共有 579 个研究单元。研究的时间跨度为 1995—2017 年, 数据主要来源于中部地区省级、市级、县级统计年鉴及官方网站统计资料。少数年份缺失的数据主要基于相邻年份的数据推算获取。

1.2 评价方法

1.2.1 城镇体系金字塔。 该方法是按照不同级别城镇的数量或人口, 由低级别向高级别逐渐堆砌而成的塔型结构, 可反映城镇体系各级别城镇组成的内在变化。基

收稿日期: 2018-04-07; 修回日期: 2019-02-21

基金项目: 国家自然科学基金项目(41701130); 河南省政府决策研究招标课题(2018B163); 河南省社科联、河南省经团联调研课题(SKJ-2018-3063)

作者简介: 魏建飞(1995-), 女, 河南辉县市人, 硕士研究生, 主要从事城市规划与设计、城市-区域综合发展方面的研究。(E-mail) weijianfei0604@163.com

通信作者: 丁志伟(1983-), 男, 河南荥阳市人, 副教授, 博士生导师, 主要从事城市规划与设计、城市-区域综合发展方面的研究。(E-mail) dingzhiwei1216@163.com

于此,以七档层级(按城区常住人口划分:超大城市,1 000万以上;特大城市,500万~1 000万;Ⅰ型大城市,300万~500万;Ⅱ型大城市,100万~300万;中等城市,50万~100万;Ⅰ型小城市,20万~50万;Ⅱ型小城市,20万以下)分别绘制城镇数目、人口金字塔,分析1995—2017年中部地区城镇体系金字塔结构变化,更直观地反映城镇体系规模结构的组成变化。

1.2.2 首位度指数。该指数是衡量城市规模分布状况的常用指标之一,包括两城市指数、四城市指数和十一城市指数。按照城市位序-规模分布法则,两城市指数的理想值是2,四城市指数和十一城市指数的理想值为1。按此标准计算中部地区的首位度指数变化,分析城镇体系中首位城市的影响力以及城镇体系的集散程度,为提升城镇体系的核心带动力提供支撑。

1.2.3 位序-规模法则。常见的城镇体系分布形态有首位型、位序-规模型和过渡型。首位型体现出集中于首位城市且核心城市辐射影响大的特点,位序-规模型则趋向于理论上的均衡分布并符合统计学上的“序”分布特征,过渡型则介于两者之间。常用分形维数来反映城镇体系的集中分散及接近理想分布的特征。因此,以分形维数来反映中部地区城镇体系分布形态变化。

1.2.4 核密度分析。该方法能有效地反映城镇体系中某些区域的集中连绵分布状态以及空间城镇密集区范围的变化,并具有等值线式的空间可视化表达功能,常用于辅助城镇体系结构的空间形态变化。基于此,参照相关研究^[31],考虑到中部地区城镇较密集的特点,设定密度搜索半径为100 km,将核密度大于200人/km²的区域作为密集区,核密度大于500人/km²作为集聚核心区,以揭示中部地区城镇体系集中连绵区的变动情况。

2 结果与分析

2.1 城镇数目与人口金字塔发展趋势

根据城市金字塔的理念及评价方法,基于中部地区1995—2017年城区人口数据,绘制城镇体系数目金字塔(图1)和城区人口金字塔(图2)。

2.1.1 地级市视角。从地级市城市数目金字塔来看,由“塔底较宽,塔身窄,塔尖细”逐渐发展成“上下几乎同宽窄”,最后演变为“两头小,中间大”的纺锤型结构金字塔。具体而言,金字塔底层小城市发展较快,由1995年的70个逐渐降低至2017年的12个,意味着小城镇人口不断向中等城市或大城市迁徙。塔身的中等城市1995年占比仅为10.84%,2017年占比上升至48.19%,成为城镇体系的“主力军”。大城市在1995年仅有4个,2017年增加到29个,占比超过城市数目的1/3。塔尖的特大城市在2010年还是0个,2017年武汉和郑州进入特大城市行列,但占比极低。从地级市城区人口金字塔来看,由“塔底宽,塔身窄,塔尖细”的规则结构逐渐发展成“上下几乎同宽窄”的塔形结构,最后演变为“两头小,中间大”的不规则塔形结构。具体而言,金字塔底层的小城市人口发展至2017年不到500万,小城市数目也逐渐减少。位于塔身的中等城市1995年人口约600万,2017年迅速增长至3 000万左右。大城市的人口在2017年占比高达51.81%,超过了所有人口的一半。塔尖的武汉和郑州更是突飞猛进,2017年人口占比为13.54%。从现实情况来看,尽管大城市的数目较少,但郑州和武汉充分发挥其增长极的作用,不断推动周围小城市的发展进程,但中等城市发展速度较慢。可以说,在新型化城镇进程中,各级别的城镇体系规模结构发育

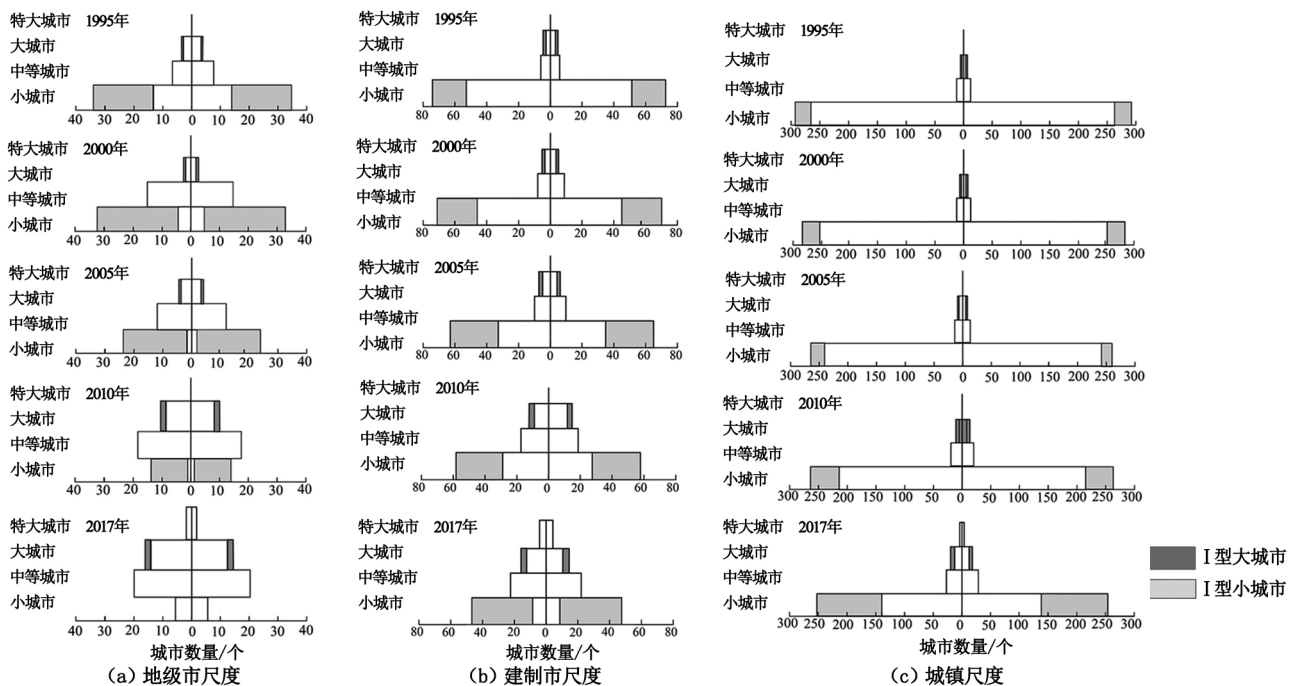


图1 1995—2017年中部六省不同尺度下城市数目金字塔

Fig.1 Pyramid of city number under different scales in six provinces of Central China from 1995 to 2017

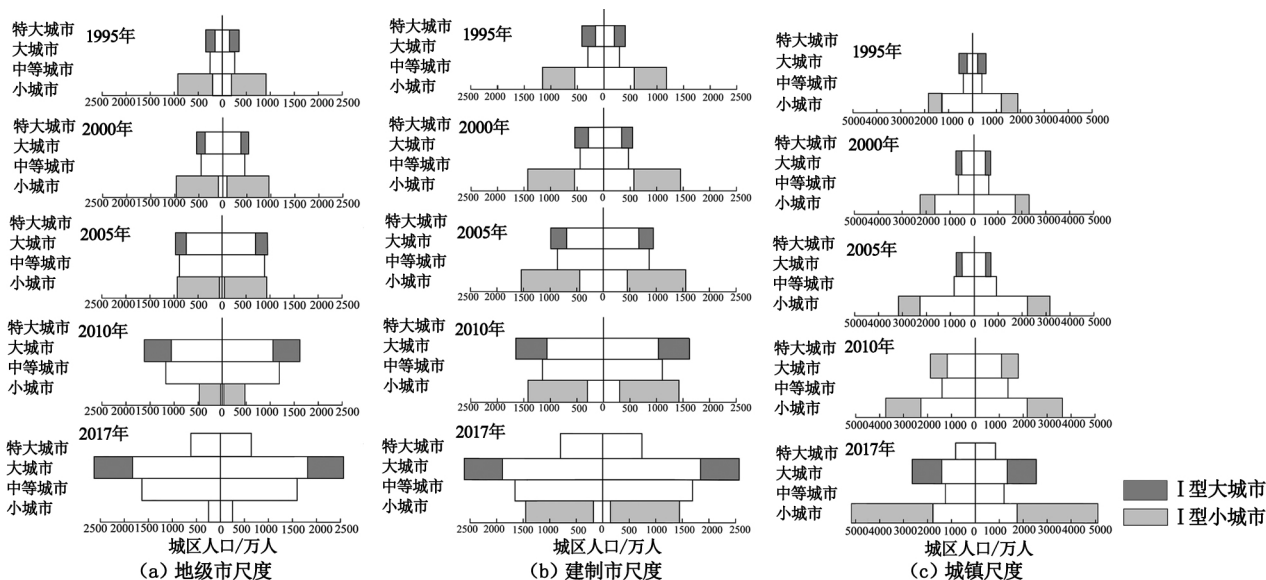


图 2 1995—2017 年中部六省不同尺度下城区人口金字塔

Fig. 2 Pyramid of urban population under different scales in six provinces of Central China from 1995 to 2017

不够成熟,在近期内都面临着规模扩张的客观需求。

2.1.2 建制市视角。从建制市城市数目金字塔来看,由 1995 年的“塔底极宽,塔身极窄,塔尖极细”的塔形结构逐渐演变为 2017 年的“塔底窄,塔身窄,塔尖细”的规则结构。具体而言,金字塔底层的小城市 1995 年由 156 个减少至 2017 年的 94 个,但占比依旧超过了城市总数的一半,意味着小城市仍是城镇体系中的主要组成部分。位于金字塔塔身的中等城市 1995 年占比为 5.33%,2017 年上升至 26.04%。大城市 1995 年仅有 4 个,2017 年增加至 29 个。从建制市城区人口金字塔来看,由 1995 年的“两头大,中间小”的规则结构逐渐演变为“两头小,中间大”的塔形结构。具体而言,金字塔底层的小城市的人口变化不大。位于金字塔塔身的中等城市在 1995 年数目不足 600 万,2017 年超过 3 300 万,尽管人口规模迅速扩大,但占比提升不明显,这意味着中部地区整体城市发展较快,人口规模提升速度较快。大城市 1995 年不足 800 万,到 2017 年人口数目高达 5 300 多万,占比超过了中等城市。金字塔塔顶的特大城市武汉和郑州人口之和在 2017 年达到 1 400 多万,占比为 10.86%。不难发现,近些年来中部地区大城市发展迅速,尤其是近几年在国家各项战略的正确引导下,尽管郑州的人口规模还未超过武汉,但其发展速度已经领先,有望在未来几年与武汉相媲美。总体而言,中部地区的县级市城镇体系还较不完善,合理调控人口分布、妥善安排城区人口是未来要面对的挑战。

2.1.3 城镇视角。从城镇数目金字塔来看,由 1995 年的“塔底极宽,塔身极窄,塔尖极细”的不规则塔形结构逐渐演变为“塔底较宽,塔身极窄,塔尖极细”的塔形结构,整体变化较不明显。具体而言,金字塔底层 II 型小城市数目下降速度不断加快,2017 年减少至 278 个。I 型小城市数目增长速度较快,至 2017 年数目翻了 5 倍,

小城市的数目之和在 2017 年占比高达 86.87%。金字塔中间的中等城市的数目也在不断增加。大城市数目由 1995 年的 4 个增加至 2017 年的 29 个,城市数目增加了 7 倍有余。金字塔塔顶的特大城市在 2017 年形成以郑州和武汉为“南北中心”格局,但目前为止,未有城市进入超大城市行列。从城镇城区人口金字塔来看,由 1995 年的“两头小,中间大”的纺锤型结构逐渐发展成 2017 年“大小相间”的塔形结构,城市规模向外扩张明显,城区人口数目明显增加。具体而言,底层小城市人口自 1995 年以来呈现逐渐增加趋势,占比增加至 39.74%。金字塔中间的中等城市 1995 年占比为 12.14%,至 2017 年总量超过 3 300 万人,扩张速度惊人。大城市虽然占比较低,但是总体有所提升。金字塔塔顶的特大城市 1995 年仅有接近 400 万的武汉,到 2017 年发展到将近 800 万人,对比发现城镇规模几乎翻了一倍,且郑州也在 2017 年步入特大城市行列。自 2010 年以来,国家发改委公布了《促进中部地区崛起规划》,成为引领中部地区城市诸项发展的纲领性文件。在规划中指出,要提高中等城市及大城市现有的工作待遇及生活水平,不断吸引小城镇的务工人员,使得中等、大城市规模迅速扩大。

2.2 首位度指数变化趋势

分别计算中部地区 1995 年、2000 年、2005 年、2010 年及 2017 年的两城市指数、四城市指数和十一城市指数(表 1)。3 个尺度下前十一位城市排序相同,导致计算结果一致,因此,只进行整体分析。由表 1 可以看出,中部六省整体的城市首位度指数呈现波动性下降趋势且逐渐偏离理想值。两城市指数自 1995 年先上升至 2.11 又波动下降至 1.30,这表明郑州城市人口规模扩大的速度要快于武汉。郑州作为建设中的国家中心城市,除了加强郑东新区自身的建设之外,也在不断打造郑州

航空港经济综合试验区、郑上新区新“三化”协调示范区及郑州大都市区,促进了郑州与周边城市的对接,使得人口迅速在此聚集,城市规模不断扩大。截止到 2017 年底,四城市指数由 0.92 波动下降至 0.50,逐渐远离理想值 1,这是由于大城市的不断变动导致的。1995 年位于第二、三、四位序的城市分别是太原、合肥和长沙,2005 年变化为郑州、合肥和太原,2017 年变化为是郑州、长沙和合肥。可以说,郑州一枝独秀迅速在高位序城市中站稳脚跟,全面推进国家中心性城市建设,不断开创现代化建设新局面,努力形成现代化国际大都市的框架体系结构。十一城市指数由 1995 年的 0.82 波动下降至 2017 年的 0.48,距离理想状态较远。这是由于在新型城镇化发展的战略下,近期大城市的整体发展速度较慢,这与城市金字塔分析的城市体系结构相吻合。

表 1 中部六省历年城市首位度指数

Tab. 1 Urban first degree index of six provinces in Central China from 1995 to 2017

指数	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年	2017 年
S_2	2.08	2.11	1.60	1.10	1.30
S_4	0.92	0.77	0.60	0.44	0.50
S_{11}	0.82	0.66	0.52	0.40	0.48

2.3 位序-规模拟合线演化趋势

2.3.1 地级市视角。从地级市的位序-规模分布(图 3a)可以看出,城市分布符合位序规模法则且其拟合线不断向外偏移。纵观各年份的回归方程可知,地级市的拟合线的斜率先减小后增加,但始终未超过 1,这也意味着城市分散的力量始终起主导作用,城市人口分布较不均匀。各拟合线的 R^2 均超过了 0.938,表征曲线的拟合度较高,更有说服力。回归线的截距从 1995 年的 2.488

增加至 2017 年的 3.019,表明首位城市武汉发展迅速,人口规模扩张明显。武汉市在 2020 年城区人口有望突破 1 000 万,进入超大城市行列。

2.3.2 建制市视角。从建制市的位序-规模分布(图 3b)可知,拟合线不断向外偏移且伴随着斜率逐渐减小,城市日益分散是总趋势。拟合线斜率由 1995 年的 0.890 降低至 2000 年的 0.856,最终降低至 2017 年的 0.839,虽然逐渐降低但降低的速度有所减缓。拟合线 R^2 均超过 0.861,效果较为理想,但有待进一步提高。回归线的截距逐渐增加,即高位序城市城区常住人口的数目不断上升。从 1995 年至 2017 年,第一位城市城区常住人口逐渐增加,且增加速度先上升后下降。从趋势线的末端可以看出散点非常密集,这意味着小城市的发育远远不够,离理想状态差距较大,无论是城市数目还是城区人口数目都占比过高。

2.3.3 城镇视角。由城镇的位序-规模分布(图 3c)可知,相关系数 R^2 均超过 0.930,趋势线拟合较好,可信度较高。从趋势线的变化可以看出斜率逐渐减小,表明人口分布日益分散是总趋势。其中除 1995 年斜率的绝对值接近于 1 之外其他 4 个年份均小于 1,表明 1995 年中六省的城市人口比较均匀,随着社会经济的发展,城市规模分布逐渐向反方向演进,分散的力量大于集中的力量,以武汉和郑州为代表的首位城市辐射带动能力不强,且高位序城市规模较小,中小城市比大城市更为发育。随着中部地区响应国家新型城镇化规划,武汉作为武汉都市圈的增长极,城市规模不断扩大,人口增长速度明显提升,2017 年人口接近 800 万人。总体而言,中部地区整体的城镇体系规模序列结构正处于分散阶段,城镇体系的发育还未成熟,需进一步调整优化。

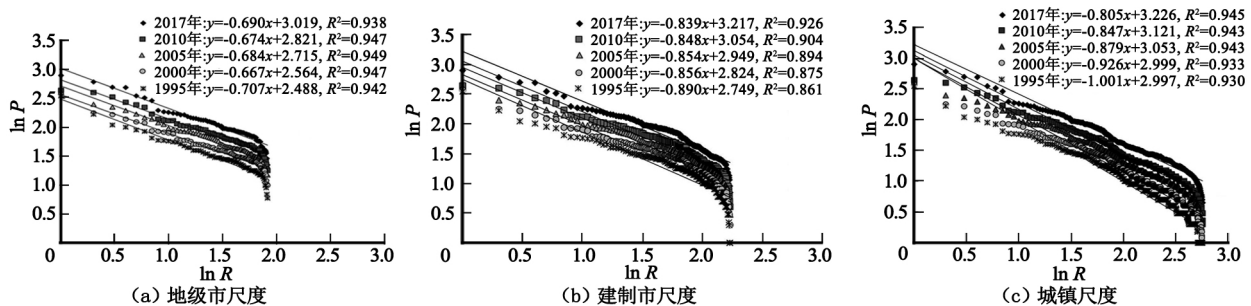


图 3 1995—2017 中部地区不同尺度下城市位序-规模分析

Fig. 3 Rank-size structure analysis of urban system under different scales in Central China from 1995 to 2017

2.4 城镇密集区演化趋势

2.4.1 地级市视角。从地级市密集区范围(图 4)来看,基于 100 km 搜索半径的核密度演化结果变化显著,城市规模扩张速度不断提升,城镇密集区范围不断扩大。具体而言,1995 年密集区较不明显且集聚效果不佳。2000 年虽有所提升但效果仍较不理想,除武汉之外,郑州附近初步有集聚现象发生。2005 年之后,密集区和核心集聚区效果显著。至 2010 年初步演变成以太原、郑州、武汉、长沙为核心的“条带状曲线格局”,合肥、

南昌集聚效果不明显。至 2017 年核心集聚区最终演变为以合肥为顶端,以郑州、太原为“撇”,以武汉、长沙为“捺”的“人字型”结构,但南昌密集区范围较小,且未形成核心集聚区。除南昌外,其他省会城市几乎呈现以合肥所在横线为对称轴,最终呈现南北对称的空间格局。此外,以郑州为核心的密集区范围扩张显著,逐渐向豫东南扩张与皖西北形成连绵分布区。

2.4.2 建制市视角。从建制市密集区范围(图 5)来看,与地级市有所类似,2000 年之前集聚效果不明显,仅

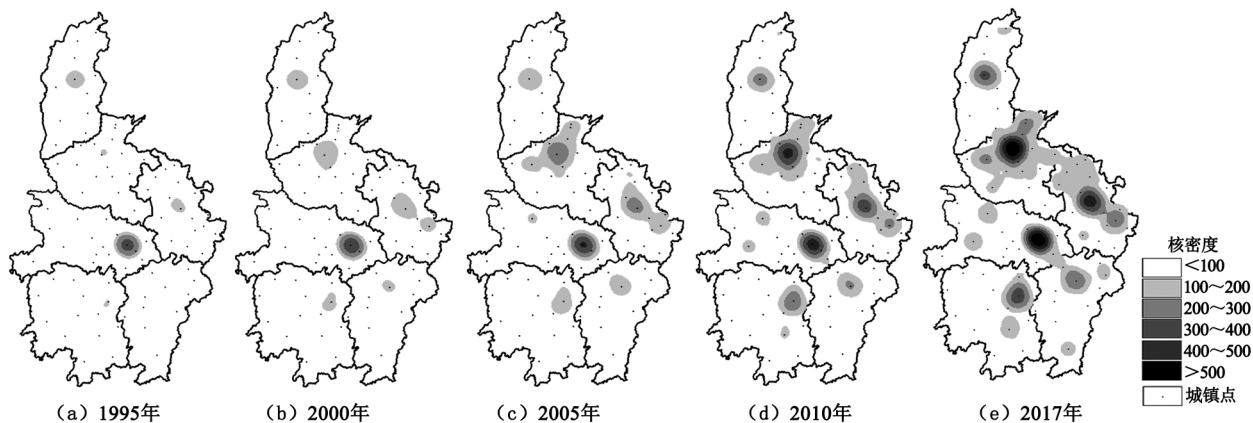


图 4 1995—2017 年中部六省地级市尺度下城镇密集区范围

Fig. 4 Urban crowded regions under prefecture-level city scale in six provinces of Central China from 1995 to 2017

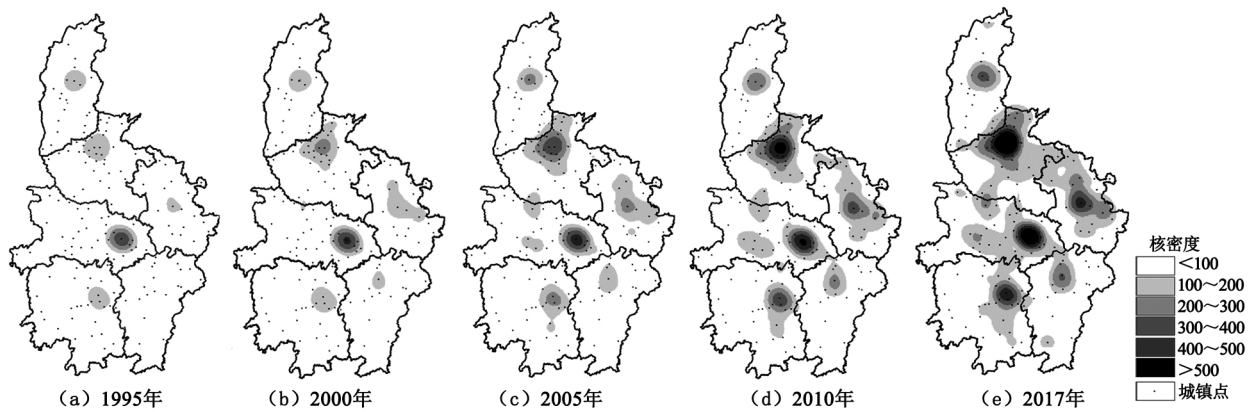


图 5 1995—2017 年中部六省建制市尺度下城镇密集区范围

Fig. 5 Urban crowded regions under constructed city scale in six provinces of Central China from 1995 to 2017

武汉周围初步显现集聚。2005 年武汉、郑州周围开始形成密集区,初步呈现“南北核心”的空间格局。2010 年密集区范围不断扩大,武汉、郑州的密集区逐渐向周围延伸,其中武汉逐渐向东南方向扩展与南昌密集区逐渐接壤,郑州周围的密集区逐渐向南部、东南部延伸,向中原城市群范围拓展。至 2017 年演变为以武汉、郑州为核心,以合肥、太原、长沙为次核心的“人字型”空间格局。整体来看,武汉、郑州周围的集聚区范围扩大明显,且不断向外层城市圈延伸,但南昌周围集聚区范围虽有所扩张但集聚效果不佳,与武汉、郑州差距较大。总体来看,在同时间段内,基于建制市视角下的密集区比基于

地级市视角下的密集区范围要广,且集聚的程度更高。

2.4.3 城镇视角。从城镇密集区(图 6)来看,北部以太原为核心的密集区逐渐向东南发展与豫西北联动发展,中部以郑州为核心的密集区范围与皖西北、冀南、晋东南等形成大片的连绵分布区,南部以武汉为核心的密集区逐渐与鄂北和赣西北相连,形成以武汉、长沙和南昌为核心的长江中下游城市群轮廓。集聚核心区的变化也比较明显。2005 年形成以武汉、郑州为“南北”的双中心序列结构,而太原、长沙和合肥形成的点状结构对周围城市的影响较小。2010 年各省会城市的区域核密度值继续提升,形成以郑州、武汉、长沙为核心区的

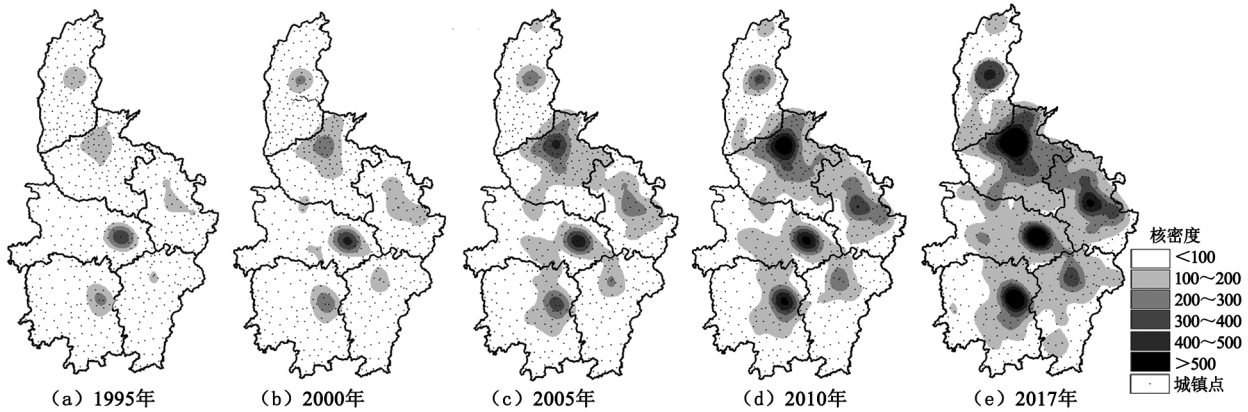


图 6 1995—2017 年中部六省城镇尺度下城镇密集区范围

Fig. 6 Urban crowded regions under town scale in six provinces of Central China from 1995 to 2017

“条带状”格局,2017年核心区继续扩大,呈现以郑州、合肥、武汉、长沙为增长极的“四核T字型”格局。对比发现,核心区之间的发展处于不平衡阶段,形成由“点”到“轴”再到“面”的核心一体化趋势还需一段时间,且集聚的程度高于地级市和建制市视角下的城镇密集区。

3 结论与讨论

3.1 结论

无论是城镇数目还是人口,地级市金字塔由较规则塔形结构逐渐演化成“纺锤型”;建制市数目金字塔逐渐趋于完善,人口金字塔逐渐演化为“纺锤型”;城镇数目金字塔变化不明显,人口金字塔演化为“大小相间形”,主要是由于大城市数目反常。整体来说,中部地区的城镇体系的改善仍面临很大的挑战,如何完善城镇体系,妥善调控人口规模,合理控制城市数量是未来的重点。

从城市首位度看,城市首位度指数整体波动性下降,并远离理想状态。两城市指数波动下降至1.30,由于大城市的不断变动导致四城市指数由0.92波动下降至0.50,与理想值1仍有差距。十一城市指数波动下降至0.48,距离理想状态较远。整体看来,中部地区城市首位度作用不强,以武汉、郑州为首的高位序城市的拉动效应和扩散效应有待进一步提升。中等城市的发展速度较慢,对小城市的影响力不足,小城市的发育也远远不够,中部地区建立完善的城镇体系任重道远。

从位序-规模法则看,整体城市规模体系符合分形规律,但体系分布日益分散,位序-规模的拟合线不断向外偏离。地级市视角下的拟合线斜率先减小后增加,建制市及城镇视角下拟合线的斜率逐渐减小。回归线的截距逐渐增大,意味着高位序城市规模逐渐扩大。从散点分布来看,高位序层次的点较稀疏,中间层次的稍密集,低层次的点最密集,这也说明大城市的数量较少,小城市依旧占比较大。总而言之,首位城市的辐射带动作用不强,小城市的发育则远远不够,城镇化的综合水平较低,城市的首位度较高。

基于核密度计算的城市规模扩张加速,城镇核心密集区均不断扩大,但不同尺度下表现的形态结构不同。地级市和建制市的核心集聚区最终演变为以合肥为顶端,以郑州、太原为“撇”,以武汉、长沙为“捺”的“人字型”结构,但南昌密集区范围较小;城镇逐渐形成以武汉、郑州为核心的“双星”格局,最后演变成以武汉、郑州、合肥、长沙为增长极的“四核T字型”分布格局。对比来看,基于城镇视角的城镇密集区其集聚程度和集聚范围均大于其他范围下的城镇密集区。

3.2 讨论

虽然对中部地区城镇体系结构进行了探究,但未放到全国的大格局中进行更深入的分析,也缺乏与东部、西部地区城镇体系结构的对比分析,因而扩大研究范围、进行板块之间的对比成为研究的下一步重点。从指

标选取来看,未将新标准与市区非农业指标进行对比分析,该方面的对比研究需要进一步增强;从研究尺度来看,没有进行3种尺度研究结构差异的原因分析,也缺乏不同尺度之间的关联分析,因而进一步的尺度效应需要深入挖掘。此外,研究虽然扩充了城镇数量,延长了研究时段,但限于数据获取难度,早期采用了邻近年份推算的方式,因而数据的精度有待进一步提升。但从中部地区近期的城镇体系来看,尽管整体城镇体系结构有所改进,但依旧偏离理想状态,因此,采用合理调控、加强引导等手段使之达到理想效果是今后努力的方向。

参考文献:

- [1] 国务院. 国务院关于调整城市规模划分标准的通知: 国发(2014)51号[EB/OL]. (2014-10-29) [2019-02-21]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-11/20/content_9225.htm.
- [2] WALLIS A D. Evolving Structures and Challenges of Metropolitan Regions [J]. *National Civic Review*, 2010, 83(1): 40-53.
- [3] HESSE M, RODRIGUE J P. The Transport Geography of Logistics and Freight Distribution [J]. *Journal of Transport Geography*, 2004, 12(3): 171-184.
- [4] ARPAN P, JOY S. Livability Assessment within A Metropolitan Based on the Impact of Integrated Urban Geographic Factors (IUGFs) on Clustering Urban Centers of Kolkata [J]. *Cities*, 2018, 74: 142-150.
- [5] MADDEN C J. On Some Indications of Stability in the Growth of Cities in the United States [J]. *Economic Development and Cultural Change*, 1956, 4(3): 236-452.
- [6] BECKMANN M J. City Hierarchies and the Distribution of City Size [J]. *Economic Development and Cultural Change*, 1958, 6(3): 243-248.
- [7] VICTOR P, ANDREEA C. Evolution of Urban Structures in Romania and Some EU Countries [J]. *Procedia Economics and Finance*, 2015, 32: 139-145.
- [8] 李佳洛, 杨宇, 樊杰, 等. 中印城镇化区域差异及城镇体系空间演化比较 [J]. *地理学报*, 2017, 72(6): 986-1000.
- [9] 钟海燕. 成渝经济区城市体系优化分析——基于位序规模模型 [J]. *地域研究与开发*, 2014, 33(3): 60-63.
- [10] 刘晓丽, 王发曾. 经济转型期中原城市群地区城镇规模结构演变分析 [J]. *人文地理*, 2006, 21(3): 1-4.
- [11] 聂坚, 白永平, 孙克, 等. “红三角”地区城镇体系结构分形研究 [J]. *长江流域资源与环境*, 2008, 17(5): 673-678.
- [12] 王振波, 方创琳. 中国城市规模体系及其空间格局 Zipf-PLE 模型的评价 [J]. *地球信息科学学报*, 2015, 17(6): 682-688.
- [13] 方创琳. 中国城市发展格局优化的科学基础与框架体系 [J]. *经济地理*, 2013, 33(12): 1-9.

- [14] 方创琳. 中国城市发展方针的演变调整与城市规模新格局[J]. 地理研究 2014, 33(4): 674-686.
- [15] 戚伟, 刘盛和, 金浩然. 中国城市规模划分新标准的适用性研究[J]. 地理科学进展 2016, 35(1): 47-56.
- [16] 蒲英霞, 马荣华, 马晓冬, 等. 长江三角洲地区城市规模分布的时空演变特征[J]. 地理研究 2009, 28(1): 161-172.
- [17] 戚伟, 刘盛和. 中国城市流动人口位序规模分布研究[J]. 地理科学进展 2015, 34(10): 1981-1993.
- [18] 岳文泽, 徐建华, 颜耀文. 甘肃城镇体系结构及其分形模型研究[J]. 地域研究与开发 2004, 23(1): 16-20.
- [19] 许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学[M]. 2版. 北京: 高等教育出版社 2009: 164-165.
- [20] 丁志伟, 徐晓霞. 1998—2007年河南省城市规模体系规模序列结构及其分形特征研究[J]. 河南大学学报(自然科学版) 2010, 40(4): 376-382.
- [21] 乔伟峰, 刘彦随, 王亚华, 等. 2000年以来南京城市三维空间扩展特征[J]. 地理研究 2015, 34(4): 666-676.
- [22] 刘继生, 陈彦光. 城市地理分形研究的回顾与前瞻[J]. 地理科学 2000, 20(2): 166-171.
- [23] 朱玲玲, 郭志富, 张竟竟, 等. 河南省城镇体系空间优化研究[J]. 地域研究与开发 2017, 36(3): 78-81.
- [24] 顾朝林, 庞海峰. 建国以来国家城市化空间过程研究[J]. 地理科学 2009, 29(1): 10-14.
- [25] 孙在宏, 王亚华, 袁源. 基于 Kernel 密度解释的江苏省城市规模结构演化研究[J]. 人文地理 2012, 27(5): 89-93.
- [26] 邹琳, 曾刚, 曹贤忠, 等. 长江经济带的经济联系网络空间特征分析[J]. 经济地理 2015, 35(6): 1-7.
- [27] 丁志伟, 张改素, 王发曾. 国内外“三化”协调研究进展[J]. 世界地理研究 2015, 34(1): 111-121.
- [28] 卢明珠, 尹发能. 武汉城市圈城镇体系空间分形研究[J]. 地域研究与开发 2013, 32(4): 64-68.
- [29] 张荣天, 李传武. 中部崛起背景下安徽省城镇化效率时空分异特征[J]. 地域研究与开发 2017, 36(6): 19-24.
- [30] 张改素, 丁志伟, 胥亚男, 等. 河南省城镇体系等级层次结构研究——基于河南省新型城镇化战略分析[J]. 地域研究与开发 2014, 33(1): 46-51.
- [31] 顾朝林, 于涛方, 李王鸣, 等. 中国城市化: 格局过程机理[M]. 北京: 科学出版社 2008.

Evolution of Urban System Structure Scale in Central China

WEI Jianfei^{1,2}, LIU Xiaoyang^{1,2}, DING Zhiwei^{1,2}

(1a. College of Environment and Planning, 1b. The Centre for the Regional

Development and Planning, Henan University, Kaifeng 475004, China; 2. Collaborative

Innovation Center of Urban-Rural Coordinated Development of Henan Province, Zhengzhou 450046, China)

Abstract: Based on the index of urban resident population, using multiple methods of urban system scale, the rank-size structure evolution of three scales in Central China from 1995 to 2017 was researched. The results were shown as follows. Firstly, the urban system pyramid structure by the index of number and population changed from relatively regular pyramid to “Spindle shape” at prefecture-level city. The number pyramid was gradually improved and the population pyramid was evolved to “Spindle shape” at common country. However, the number pyramid didn’t change obviously and the population pyramid was evolved to irregular structure at country town. Secondly, from the point of law of primate city, the structure showed a declining trend which was gradually away from the ideal value, and the radiating action in high-order cities headed by Wuhan and Zhengzhou hasn’t achieved an ideal result. Thirdly, from the point of rank-size rule, the overall urban system structure fitted the fractal pattern which scattered increasingly. In detail, the slope of the regression equation fluctuated at prefecture-level city, but it was showed a declining trend from the perspective of common city and country town. Fourthly, from the point of city-and-town concentrated area, it was enlarged day by day. However, the degree and range of agglomeration of city-and-town concentrated area was different in three scales, which ranked as country town, common city and prefecture-level city in descending order. Specifically, from the spatial distribution pattern, it gradually formed the “double star” pattern with Wuhan and Zhengzhou, and eventually evolved to “four cores with T-shaped” pattern with Wuhan, Zhengzhou, Hefei and Changsha as the growth poles.

Key words: urban system structure; rank-size level structure; evolution; the generalized town; Central China