

# 中国省会城市紧凑度与城镇化水平关系

刘润佳, 把多勋

(西北师范大学旅游学院, 兰州 730070)

**摘要:** 紧凑型城市建设作为新时期有效避免城市无序蔓延发展、提升城市发展质量和实现土地资源高效利用的新途径, 探明城市紧凑度与城镇化的关系对实现城市可持续发展至关重要。基于此, 以中国30个省会城市和直辖市为研究对象, 综合运用熵值法和容量耦合系数模型测度省会城市紧凑度和城镇化的综合水平, 并分析了二者的耦合协调关系。结果发现: (1) 2006-2016年间中国省会城市紧凑度东、中、西部地区依次递减, 东部省会城市水平最高, 整体紧凑度随时间呈增长趋势; (2) 高低紧凑度城市逐渐减少, 中低紧凑度城市逐渐成为主体; (3) 我国大多数省会城市紧凑度与城镇化关系整体以濒临协调为主, 总体由失调状态向协调状态演变。

**关键词:** 紧凑度; 城镇化水平; 省会城市; 协调度

城镇化是经济社会发展的必由之路。随着信息网络的飞速发展, 资本和劳动力在全球范围内快速流动, 不同国家都开始开展大规模的城镇化运动。我国的城镇化发展虽然晚于其他发达国家, 但是近几年也实现了快速赶超趋势。尤其是从2012年开始, 我国提出要全面推进新型城镇化建设, 与传统的城镇化相比更强调“以人为核心”。然而在大规模的城镇化运动中, 居民面临着交通拥堵、环境质量下降、房价上升等种种问题。如何在有限的土地上更好地发展, 满足以人为本、集约高效、环境友好、和谐发展的新型城镇化特征<sup>[1]</sup>, 是目前亟待解决的问题。2015年, 习近平总书记在中央城市工作会议上提出的紧凑城市的发展理念恰好为我国新型城镇化背景下的城市发展指明了方向<sup>[2]</sup>, 为解决上述问题提供了全新的视角。

从全世界城市快速发展城镇化以来, 土地无序扩张、交通拥堵、环境污染、资源浪费等问题层出不穷, 引起了政府乃至学术界的广泛关注, “紧凑城市”“新城市主义”“精明增长”等针对城市蔓延的理念应运而生。1973年西方学者Dantizg等<sup>[3]</sup>提出建议集中设置公共设施以缩短交通距离、减少污染物排放从而促进城市可持续发展, 这是紧凑城市这一概念首次被提出。紧凑城市主张对城市合理规划以达到提高城市效率, 让城市实现可持续发展, 已被逐渐运用于城市的规划和建设中。紧凑城市追求的并不仅仅是字面意义上的“紧”和“凑”, 而是通过对城市的基础设施、交通、土地乃至绿化等诸多方面的有序规划, 提高城市整体的效率与居民的生活质量, 对于城镇化的发展来说, 紧凑城市的建设可以解决城镇化进程中出现的诸多问题, 为更好地发展城镇化而服务。

收稿日期: 2019-09-19; 修订日期: 2019-12-03

基金项目: 科技部国家支撑计划项目(2015BAH28F04); 甘肃省科技计划项目(17CX1ZA012)

作者简介: 刘润佳(1995-), 女, 安徽宣城人, 硕士, 研究方向为旅游规划与策划研究。E-mail: runjial@163.com

通讯作者: 把多勋(1964-), 男, 甘肃永登人, 教授, 博士生导师, 研究方向为文旅融合和旅游经济研究。

E-mail: Baduoxun@126.com

国内外学者在紧凑城市和城镇化的研究方面已取得了相当丰富的成果。在紧凑城市方面,目前国外研究主要集中在紧凑城市的概念界定<sup>[4]</sup>、内涵解读<sup>[5]</sup>、评价指标体系构建<sup>[6]</sup>以及与居民生活<sup>[7]</sup>、能源效率<sup>[8]</sup>等关系的研究。国内相关研究起步较晚,国内学者主要在建立紧凑城市综合评价指标的基础上,研究城市空间形态演变<sup>[9]</sup>、紧凑度的综合测度<sup>[10]</sup>、紧凑度与城市效率<sup>[11,12]</sup>、能源效率<sup>[13]</sup>、交通网络效率<sup>[14]</sup>等的关系。

在城镇化方面,国外城镇化研究起步较早,主要集中在城镇化概念内涵研究<sup>[15]</sup>、城镇化格局过程研究<sup>[16]</sup>、城镇化动力机制研究<sup>[17]</sup>、城镇化发展模式研究<sup>[18]</sup>、城镇化调控路径研究<sup>[19]</sup>等方面;国内城镇化发展起步晚于国外,研究方向主要集中在城镇化概念内涵研究<sup>[20]</sup>、城镇化区域差异研究<sup>[21]</sup>、城镇化时空演变研究<sup>[22]</sup>、城镇化发展模式研究<sup>[23]</sup>、城镇化驱动机制研究<sup>[24]</sup>、城镇化发展道路研究<sup>[25]</sup>、城镇化优化路径研究<sup>[26]</sup>、城镇化与生态环境的关系<sup>[27]</sup>及城镇化与土地的耦合协调性<sup>[28]</sup>等众多方面。近年来,不同学科也逐渐关注到城镇化研究中来,研究方法体系不断地改进与完善;研究尺度上主要由国家、省等大尺度向市、县等中小尺度转变,呈现深入化、精细化发展趋势,且由曾经的单一个体研究、单一年份截面研究转变为群体化研究、多年份时空演变研究,研究尺度不断丰富。

综合来看,国内外学者对紧凑度和城镇化水平的研究方面角度丰富、方法多样,但目前对于城镇化进程中紧凑城市的发展与城镇化水平之间的互动关系研究尚少。在我国新型城镇化背景下,传统的城市发展模式已经不能满足当前的需要,高房价、交通拥堵等城镇化问题会影响到乡村人口向城市流动,阻碍了城镇化发展的进程。紧凑城市作为新型高效率城市发展模式,主张实施功能混合的土地开发、高度发达的公共交通体系,在目前城镇化发展土地“摊大饼”式发展、资源环境污染浪费、公共交通占比过低造成交通拥堵等负面问题的影响下,特别是对于目前国内较为发达、人口众多的城市来说,发展紧凑型城市已成为我国城镇化发展的必由之路。探讨国内城市紧凑度与城镇化的相互作用关系,不仅可以了解城市的紧凑度与城镇化水平,更可以深入了解二者之间的协同机理,有助于为全面推进城镇化发展而服务。基于此,本文以2006-2016年中国30个省会城市和直辖市为研究对象,通过构建紧凑城市综合评价指标体系,综合运用熵值法测度省会城市紧凑度和城镇化的综合水平,并利用耦合协调度模型分析紧凑度和城镇化之间的协调程度,为制定城镇化发展的相关政策,提高城市紧凑度水平、精细化发展提供依据。

## 1 研究方法与数据来源

### 1.1 数据来源

本文研究对象为我国30个省会城市和直辖市。省会城市作为省行政地位最高的城市,虽然经济发展程度未必是该省第一位,但由于省会城市的特殊性,在从省里拨款进行城市建设和经济发展时往往处于第一优先级,特别是在基础设施和市内交通建设等方面,因此省会城市的紧凑度均处于该省最高或较高水平。而在中国城镇化快速发展的今天,各省人口不断向省会城市和直辖市集中,省会城市和直辖市的城镇化程度较高,“城市化病”问题相较于其他城市来说也更为严重,特别是武汉、重庆等城市,交通拥堵、房价上涨等问题已经影响到城市内居民的生活质量。在这样的背景下,研究这些省会城

市和直辖市的城镇化和紧凑度问题,将对这些省会城市和直辖市乃至全国其他城市目前存在的问题提供解决的思路,具有重要的现实意义。为表述方便,下文简称为“省会城市”。直辖市包括北京、上海、天津和重庆4个,省会城市中,因澳门、香港、台北和拉萨数据缺失不包含在内,这样共得到30个样本城市。

数据主要来源于2007-2017年《中国城市统计年鉴》、2006-2016年《中国城市建设统计年鉴(报)》以及各省统计年鉴(市、地区)或国民经济与社会发展统计公报,部分年份存在个别数据缺失的情况,则通过多年平均增长率进行插值。目前我国城市有三种统计口径:建成区、市辖区和全市<sup>[13]</sup>,鉴于数据获取难度以及为了更好地反映城市功能,本文将分析范围限定为全市。

## 1.2 研究方法

### 1.2.1 城市紧凑度与城镇化水平的测度与指标体系构建

目前,城市紧凑度的测度主要有城市形态测度法和综合指标测度法两种。其中,城市形态测度法主要从城市形态的视角出发,通过城市建成区面积、周长、长轴距离、最小外接圆面积之间的相互关系等进行测算<sup>[29]</sup>,该方法只从城市的地理空间结构出发来探讨该城市的紧凑度,而不考虑城市的人口、交通、经济等因素;而综合指标测度法则弥补了城市形态测度法的缺点,将人口、经济、交通等因素综合起来,通过熵值法等计量方法,建立一套适合于城市紧凑度测算的相对全面的指标体系,提升了综合评估效率。

结合目前国内外相关研究成果,依据系统性、科学性、可操作性的原则,构建出本文紧凑度综合评价指标体系,包含了四个一级指标和12个二级指标:(1)土地利用类指标,通过对土地的集约利用,高强度发展城市建设用地,从而避免土地粗放式发展,具体包括市区开发利用强度、用地利用率、居住用地占比三个小指标;(2)经济类指标,通过经济的发展可以吸引更多人口向城市集中,也为城市土地的开发、基础设施的建设、交通道路的铺装乃至紧凑城市的建设提供了资本支持,具体包括人均GDP、人均工业总产值、GDP密度三个小指标;(3)人口类指标,城市人口的增加给城市带来了发展动力和经济活力,也给有限的城市空间带来压力,促进城市提高效率,具体包括市区人口密度、第二、三产业人员占比、人口就业密度指数三个小指标;(4)交通类指标,交通是连接城市内部以及城市与城市之间的纽带,交通便利可以提高城市资源的传输效率,缩短交通时间以及交通成本,提高城市效率,进而提高城市紧凑度,具体包括道路面积占市区面积比例、每万人拥有公共汽车数、每万人拥有出租车数量三个小指标。四类指标涵盖了城市紧凑度测度的四个方面,力求尽可能真实有效地反映城市紧凑度的综合水平。最终形成的指标体系如表1所示。

结合目前城镇化的相关研究成果,构建出本文的城镇化评价指标体系。城镇化系统包含四个要素层:(1)人口城镇化类指标,反映了人口由乡村向城市流动集中的过程,具体包括城镇化率、建成区人口比例、城镇人口密度三个小指标;(2)经济城镇化类指标,主要反映经济由农业经济向非农业经济转变,具体包括人均社会固定资产投资、人均地方财政收入、二、三产业产值密度三个小指标;(3)空间城镇化类指标,主要反映城镇空间的转变,具体包括人均城市铺装道路面积、人均建成区面积、人均绿地面积三个小指标;(4)社会城镇化类指标,主要反映生活方式的变化,具体包括人均社会消费

品零售总额、公交系统效率、人均邮电业务总量三个小指标。四类指标涵盖了城镇化作用的四个方面，力求尽可能真实有效地反映城镇化进程的综合水平，最终形成的指标体系如表1所示。

本文采用熵值法确定不同指标的权重，可以避免人为因素干扰，从而客观地反映评价指标在指标体系中的重要性<sup>[13]</sup>。此外，由于指标间存在的类型、量纲不一致，需对指标进行标准化处理，然后利用熵值法确定权重，最后利用加权求和法求得不同省份的紧凑度与城镇化综合发展指数，并用其表征各自发展的水平。具体如下：

$$f_i = \sum w_j \times x_{ij}' \quad (1)$$

式中： $f_i$ 为*i*省紧凑度指数或城镇化指数； $x_{ij}'$ 为*i*省省会城市的第*j*项指标的标准化值； $w_j$ 为第*j*项指标的权重。 $f_i$ 越大，即紧凑度指数或城镇化指数越大，则紧凑度或城镇化水平越高。

### 1.2.2 紧凑度与城镇化水平的协调度分析

为揭示中国城市紧凑度与城镇化之间的关系，本文采用物理学中的容量耦合系数模型分析紧凑度与城镇化水平的耦合度。紧凑度与城镇化的耦合模型如下：

表1 中国省会城市紧凑度与城镇化综合评价指标体系

Table 1 Comprehensive evaluation index system of urban compactness of China's provincial capitals

一级指标	二级指标	二级指标含义	权重	
紧凑度	土地利用 紧凑	X1 市区开发利用强度	建成区面积/市区面积	0.1292
		X2 用地利用率	城市建设用地面积/建成区面积	0.0202
		X3 居住用地占比	居住用地面积/建成区面积	0.0325
	经济紧凑	X4 人均GDP	GDP/市区总人口	0.0483
		X5 人均工业总产值	工业总产值/总人口	0.0892
		X6 GDP密度	GDP/市区面积	0.2191
	人口紧凑	X7 市区人口密度	市区人口/市区面积	0.0763
		X8 第二、三产业人员占比	二三产业从业人员数/单位从业人员数	0.0002
		X9 人口就业密度指数	单位从业人员/市区面积	0.1695
	交通紧凑	X10 道路面积占市区面积比例	市区道路面积/市区面积	0.1406
		X11 每万人拥有公共汽车数	年末实有公共营运汽电车/市区人口	0.0183
		X12 每万人拥有出租车数量	年末出租车数/市区人口	0.0565
城镇化	人口城镇化	Y1 城镇化率	城镇人口/常住人口	0.0058
		Y2 建成区人口比例	建成区人口/市区人口	0.0427
		Y3 城镇人口密度	城镇人口/市区面积	0.0988
	经济城镇化	Y4 人均社会固定资产投资	社会固定资产投资/市区人口	0.0576
		Y5 人均地方财政收入	地方财政收入/市区人口	0.1340
		Y6 二、三产业产值密度	二三产业产值/市区面积	0.2107
	空间城镇化	Y7 人均城市铺装道路面积	年末城市铺装道路面积/市区人口	0.0452
		Y8 人均建成区面积	建成区面积/市区人口	0.0382
		Y9 人均绿地面积	建成区公园绿地面积/建成区人口	0.0142
	社会城镇化	Y10 人均社会消费品零售总额	社会消费品零售总额/市区人口	0.0644
		Y11 公交系统效率	公共汽电车客运总数/年末实有公共营运汽电车数	0.0509
		Y12 人均邮电业务总量	年末邮电业务总量/市区人口	0.2376



$$C = \left\{ (X \times Y) / [(X + Y) \times (X + Y)] \right\}^{1/2} \quad (2)$$

式中： $X$ 和 $Y$ 分别代表紧凑度和城镇化水平； $C$ 代表耦合度，数值在0~1之间，数值越大耦合度越高。由于紧凑度和城镇化的发展水平差异，有可能出现紧凑度和城镇化双低、而耦合度却很高的现象，因此，为了判别紧凑度和城镇化的协调程度，进一步构建紧凑度和城镇化的耦合度协调模型：

$$D = (C \times T)^{1/2} \quad (3)$$

$$T = \alpha X + \beta Y \quad (4)$$

式中： $D$ 为耦合度协调度，数值处于0~1之间，数值越大协调度越高； $T$ 为紧凑度与城镇化综合协调指数，反映了两者的整体发展水平对紧凑度与城镇化协调度的贡献； $\alpha$ 、 $\beta$ 为待定系数，由于紧凑度与城镇化发展水平之间存在着一定的差异，参考已有文献，将其赋值为0.4、0.6。借鉴目前国内的相关研究，结合本文的实际情况，将耦合协调度划分为区间间隔为0.1的等级区间，分别代表严重失调、中度失调、轻度失调、濒临失调、勉强协调、初级协调六个协调等级。

## 2 结果分析

### 2.1 中国省会城市紧凑度与城镇化水平的时空格局变化

#### 2.1.1 城市紧凑度的变化趋势

2006-2016年间中国省会城市紧凑度整体呈上升趋势，紧凑度指数由2006年的0.1899上升至2016年的0.2687。其中，紧凑度指数的中位数由0.1577上升至0.2253，变异系数由2006年的0.6396下降至2016年的0.4897（表2），表明中国省会级城市紧凑度的离散程度逐渐降低，城市间紧凑度的差距趋于缩小。从不同时段来看，2006-2013年间城市紧凑度上升幅度较快，紧凑度指数由0.1899增加到0.2585，紧凑度指数提升幅度达到39.97%；2014-2016年间紧凑度上升幅度则较慢，由0.2604增加到0.2687，紧凑度提升幅度仅为5.42%。

从城市紧凑度的四个维度来看（图1），四要素的累计权重分别为经济紧凑（35.66%）、人口紧凑（24.61%）、交通紧凑（21.54%）、土地紧凑（18.19%），经济紧凑和人口紧凑对于紧凑度的影响大于交通紧凑和土地紧凑，符合目前中国城市的发展阶段，城市发展正从粗放式发展模式向集约式、高效式转变。经济水平作为城市各项指标提升的根本动

表2 中国省会城市紧凑度综合得分统计性描述

Table 2 Statistical description of urban compactness of China's provincial capitals

年份	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
均值	0.1899	0.1944	0.2008	0.2107	0.2202	0.2280	0.2406	0.2585	0.2604	0.2683	0.2687
中值	0.1577	0.1493	0.1549	0.1545	0.1662	0.1817	0.1907	0.2115	0.2191	0.2229	0.2253
标准差	0.1215	0.1032	0.1043	0.1114	0.1161	0.1200	0.1252	0.1362	0.1352	0.1374	0.1316
变异系数	0.6396	0.5306	0.5195	0.5289	0.5271	0.5260	0.5202	0.5267	0.5193	0.5120	0.4897
极大值	0.7116	0.5735	0.5652	0.6283	0.6602	0.6795	0.7169	0.7633	0.7855	0.7881	0.7263
极小值	0.0867	0.0929	0.0958	0.1006	0.1058	0.1063	0.1174	0.1230	0.1220	0.1241	0.1306
极值差	0.6248	0.4806	0.4694	0.5277	0.5544	0.5732	0.5995	0.6403	0.6635	0.6641	0.5958

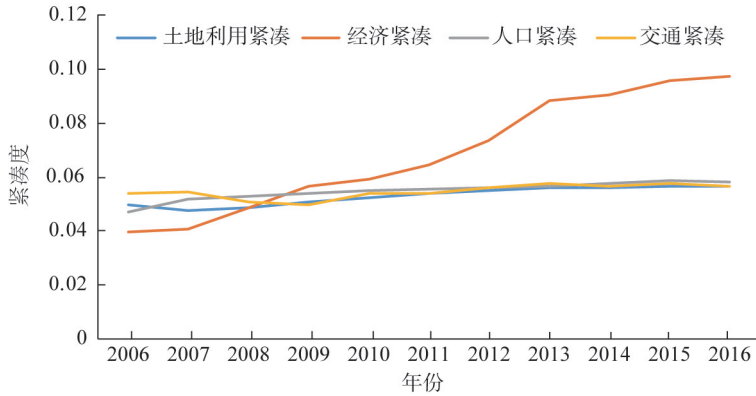


图1 2006-2016按指标划分的省会城市紧凑度均值变化情况

Fig. 1 Changes in the mean value of urban compactness of China's provincial capitals by indicator, 2006-2016

力对于城市发展至关重要，也是人口增加、交通密集和土地扩张的基础。

2006年四个维度的紧凑度均值从大到小分别为交通紧凑（0.0540）、土地利用紧凑（0.0495）、人口紧凑（0.0469）和经济紧凑（0.0395）；2006-2016年间四个一级指标紧凑度均值均在提高，2016年四个维度的紧凑度均值从大到小分别为经济紧凑（0.0973）、交通紧凑（0.0583）、土地利用紧凑（0.0570）和人口紧凑（0.0565）。可以看出，2006-2013年间，经济紧凑提升幅度远超过土地利用紧凑、人口紧凑和交通紧凑，2008年经济紧凑成为了紧凑度均值最高的一级指标，这一点验证了经济紧凑对于城市紧凑度发展的关键作用。

由于本文研究起始年限为2006年，截至2016年，因此采用2010年公布的《中国中小城市发展报告（2010）》而非2014年国务院颁布的《关于调整城市规模划分标准的通知》的城市规模划分标准对城市规模进行划分，划分的2006-2016年省会城市紧凑度均值如图2所示。由图2可见，城市规模与城市紧凑度呈正相关关系，随着城市规模增大，城市紧凑度也逐渐提高，呈梯级递增趋势。人口数量的提高为城市带来了更多的劳动力资源，为城市的技术设施建设、交通建设提供保障；同时也促进了劳动力之间的竞争，降

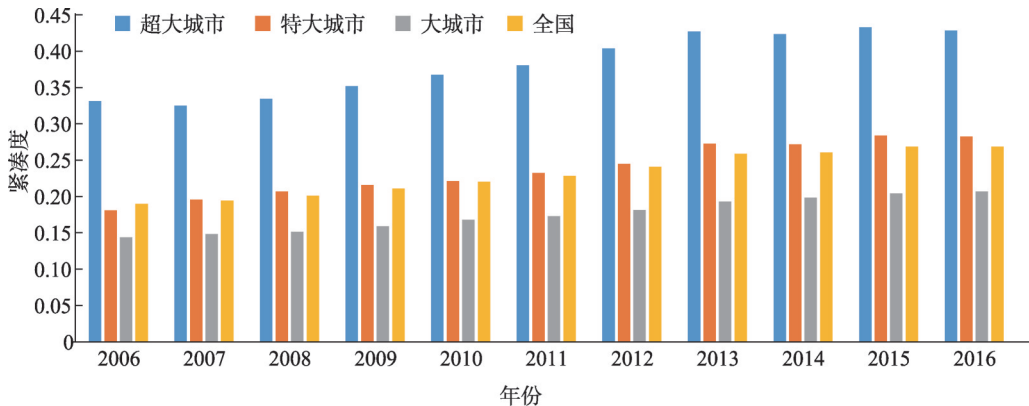


图2 2006-2016按规模划分的省会城市紧凑度变化情况

Fig. 2 Changes in the urban compactness of Chinese provincial capitals by size, 2006-2016

低劳动力成本,鼓励劳动力进行自我提升,更有利于城市的发展;人口数量的增多还会拉动城市消费,为城市带来更多的经济收入;这些都是紧凑度提升的重要因素,由此可见,大型城市的规模与紧凑度之间表现出一定的正相关关系。

### 2.1.2 城市紧凑度的空间分布变化

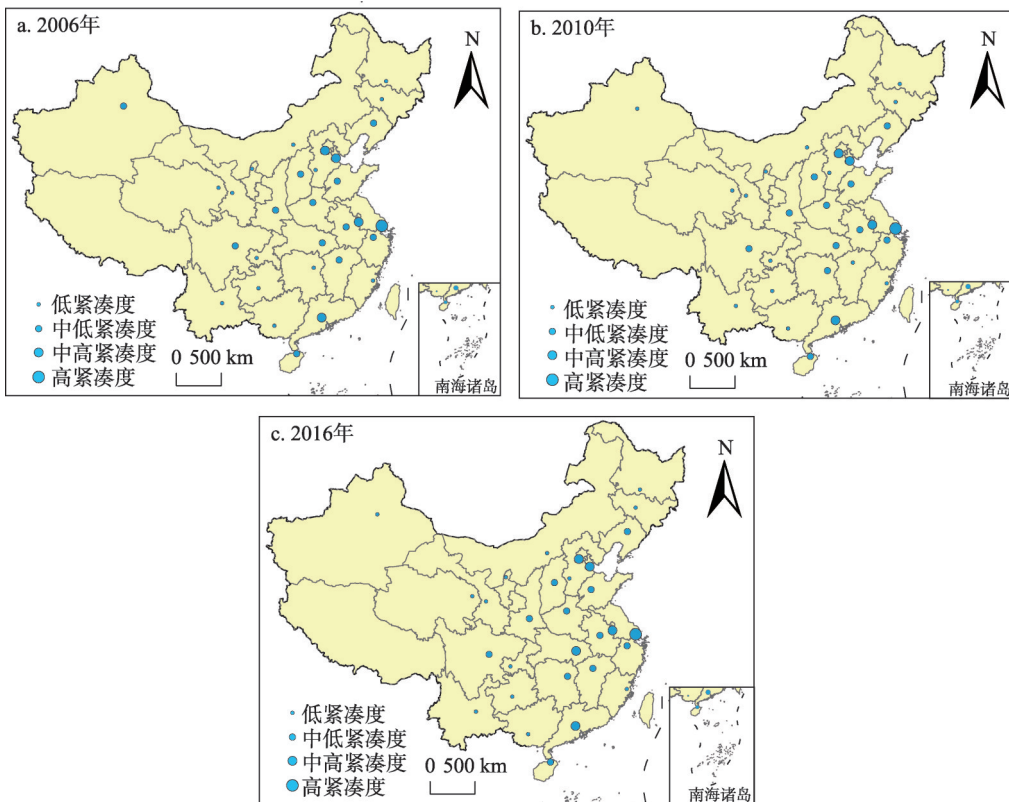
选取2006年、2010年和2016年三个时间截面分析省会城市紧凑度的等级特征,如图3所示,采用ArcGIS中自然间断点分级法将三个时间节点上的规模紧凑度分为四级:高紧凑、中高紧凑、中低紧凑和低紧凑。

2006-2016年中国省会城市紧凑度变化幅度较小,东、中、西部地区的紧凑度呈显著的区域差异特征,总体上东部地区属于中高紧凑和高紧凑度地区,中部和西部属于中低紧凑和低紧凑度地区,有个别城市出现特别情况。其中,2006-2010年,有90%的城市紧凑度提升,10%的城市紧凑度降低。期间,上海紧凑度先升后降,从2008年开始大幅度提升;海口紧凑度持续下降,从2009年开始稳定上升;哈尔滨、重庆、南宁基本保持水平不变,2011-2016年,有96.67%的城市紧凑度提升。

## 2.2 城镇化水平特征

### 2.2.1 城镇化水平变化趋势

自改革开放以来,历经40余年的发展,中国的城镇化水平迅速提高,2016年中国省



注:本图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载审图号为GS(2016)2923标准地图制作,底图无修改,下同。

图3 2006年、2010年及2016年中国省会城市紧凑度等级特征

Fig. 3 Grading characteristics of urban compactness of China's provincial capitals in 2006, 2010 and 2016

会城市城镇化水平均值已达54.40%。图4显示了2006-2016年间东、中、西部省会城市城镇化水平变化情况,可以看出,东、中、西部地区的城镇化水平变化趋势存在显著差异,其中,2006-2016年东部地区的城镇化水平增幅高达53.15%,而中、西部地区的城镇化水平增幅分别为42.83%、40.30%,2016年东部城市平均城镇化水平(不考虑各省人口比例)为63.17%;中部其次,2016年平均城镇化(不考虑各省人口比例)水平为50.33%;西部最低,2016年平均城镇化水平(不考虑各省人口比例)为48.61%。总体来看,各省省会城市城镇化水平始终保持着“东—中—西”阶梯式递减的趋势。

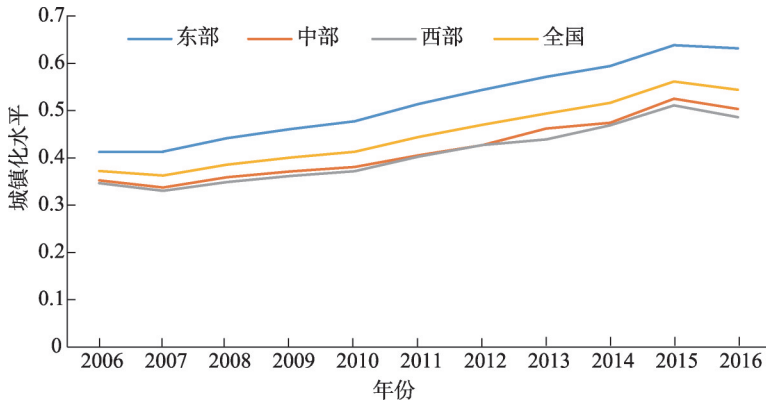


图4 2006-2016按区域划分的省会城市城镇化水平变化情况

Fig. 4 Changes of urbanization level of China's provincial capitals by region, 2006-2016

### 2.2.2 城镇化水平的空间分布变化

选取2006年、2010年和2016年三个时间截面分析省会城市城镇化水平的等级特征,如图5所示,采用ArcGIS中自然间断点分级法将三个时间节点上的城镇化水平分为四级:高城镇化、中高城镇化、中低城镇化和低城镇化。

2006-2016年中国省会城市城镇化水平空间分布与紧凑度空间分布相似,高城镇化水平区域主要分布在京津冀城市群、长三角城市群和珠三角城市群,而中低城镇化水平区域分布在其他省会城市和直辖市。具体来看,有96.67%的城市在2006-2010年间城镇化水平提升,仅郑州城镇化水平降低,100%的城市在2011-2016年间城镇化水平提升。

将影响城镇化水平的四个一级指标分开来看(图6),2006年四个一级指标的城镇化水平维度从大到小分别为人口城镇化(0.0358)、空间城镇化(0.0269)、经济城镇化(0.0257)和社会城镇化(0.0183),2006-2016年间四个一级指标的城镇化水平均值均在提高,2016年四个维度的城镇化水平均值从大到小分别为经济城镇化(0.0991)、社会城镇化(0.0769)、人口城镇化(0.0436)和空间城镇化(0.0418)。可以看出,2010-2015年间经济城镇化的水平出现了大幅提升,提升幅度远超过空间城镇化、人口城镇化和经济城镇化的提升水平,这一点验证了经济对于城市城镇化发展的关键作用。

## 2.3 省会城市紧凑度与城镇化水平的耦合关系

### 2.3.1 紧凑度与城镇化水平协调度变化趋势

根据本文测度结果发现(图7),2006-2016年中国省会城市紧凑度与城镇化水平的耦合度始终保持在0.47左右,属于中度耦合阶段,耦合协调度从0.3762小幅上升到0.4518,由



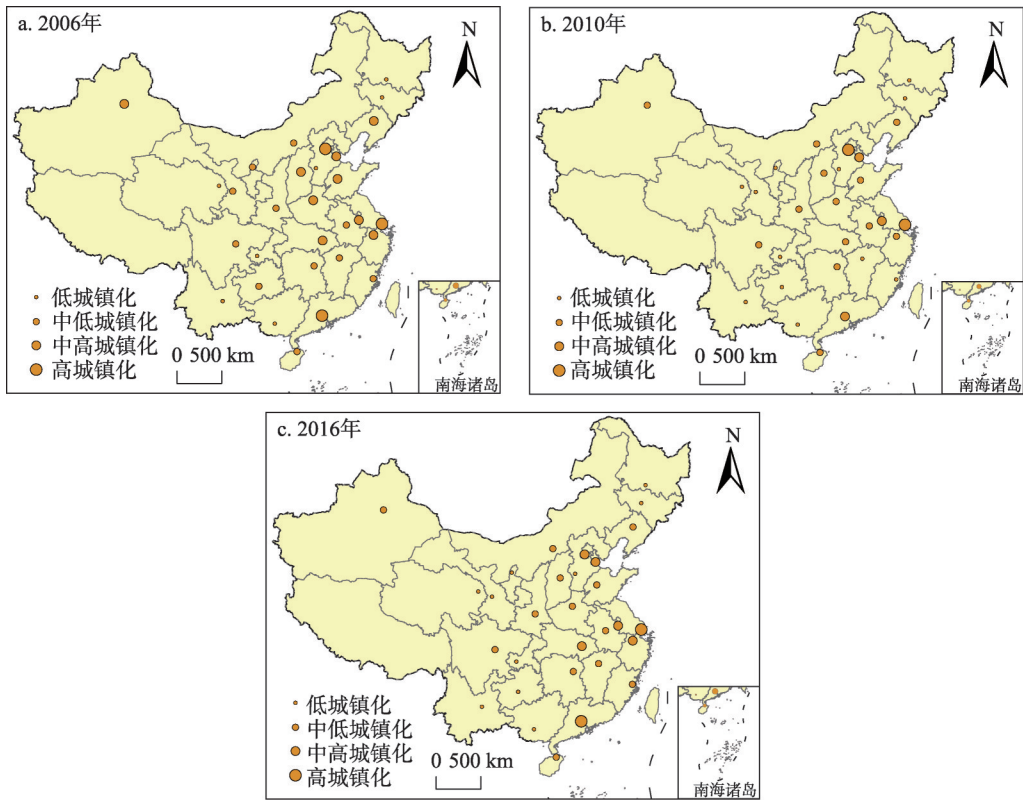


图5 2006年、2010年及2016年中国省会城市城镇化水平等级特征

Fig. 5 Characteristics of urbanization level of China's provincial capital cities in 2006, 2010 and 2016

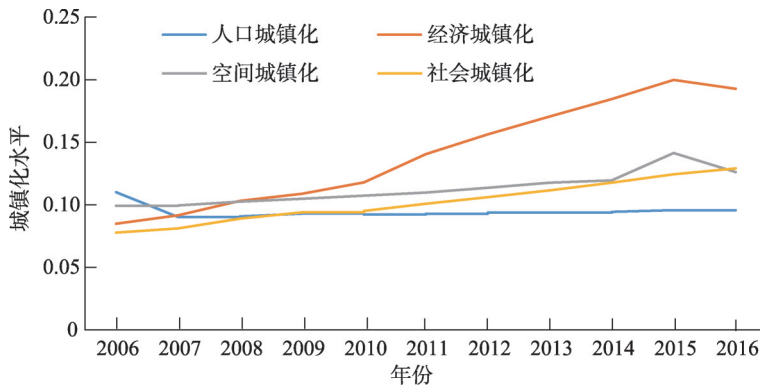


图6 2006-2016按指标划分的省会城市城镇化水平变化趋势

Fig. 6 Trends in urbanization levels of China's provincial capital cities by indicator, 2006-2016

轻度失调变成濒临失调。前期紧凑度与城镇化之间相互促进作用较弱，协调程度较低；后期紧凑度对城镇化发展的促进作用逐步增强（表3）。

### 2.3.2 中国省会城市紧凑度与城镇化水平协调度的空间分布变化

从空间演变过程来看，2006-2016年间，我国省会城市紧凑度与城镇化水平协调等级

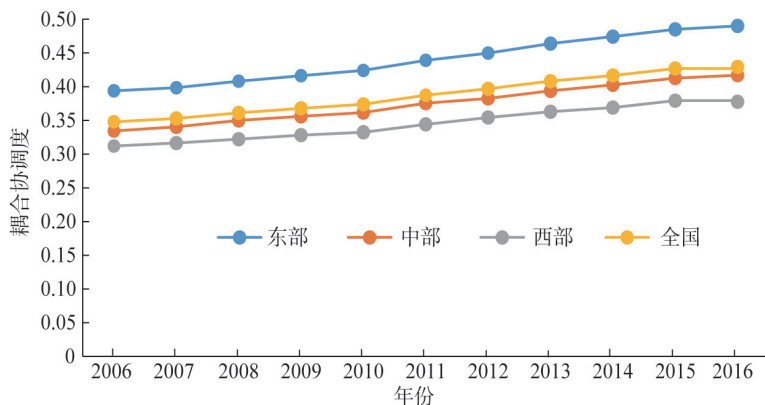


图7 2006-2016中国分区域紧凑度与城镇化耦合协调情况

Fig. 7 Coordination of regional compactness and urbanization in China by region from 2006 to 2016

表3 2006-2016年中国省会城市紧凑度与城镇化的发展水平及耦合协调程度

Table 3 Urban compactness of China's provincial capitals and urbanization development level, and their coupling coordination degree, 2006-2016

年份	紧凑度	城镇化水平	耦合度	耦合协调度	协调等级
2006	0.1899	0.3722	0.4730	0.3762	III
2007	0.1944	0.3626	0.4767	0.3752	III
2008	0.2008	0.3855	0.4745	0.3846	III
2009	0.2107	0.4007	0.4752	0.3928	III
2010	0.2202	0.4129	0.4763	0.3999	III
2011	0.2280	0.4442	0.4735	0.4115	III
2012	0.2406	0.4699	0.4732	0.4230	IV
2013	0.2585	0.4938	0.4749	0.4357	IV
2014	0.2604	0.5162	0.4721	0.4420	IV
2015	0.2683	0.5614	0.4678	0.4558	IV
2016	0.2687	0.5440	0.4704	0.4518	IV

多数呈提升趋势，整体由失调状态演变为协调状态。从协调速度和协调等级来看，大多数省会城市的协调度均有提升，但提升幅度和波动大小存在差异。选取2006年、2010年和2016年三个时间截面分析省会城市紧凑度与城镇化水平协调度的等级特征，如图8所示，采用ArcGIS中自然间断点分级法将三个时间节点上的紧凑度与城镇化水平协调度分为四级：高耦合度、中高耦合度、中低耦合度和低耦合度。具体分析如下：

2006年，我国省会城市紧凑度与城镇化水平的协调度为0.3762，属于轻度失调。高协调度的城市中占比最大的为中东部城市，西部城市均处于二级和三级，整体协调度等级最低。哈尔滨、南宁和重庆属于中度失调，协调等级最低。逐个分析来看，重庆作为我国四大直辖市之一，是西部大开发战略的重要实施点，近几年发展迅速，城镇化水平较高；但从地理角度来看，作为全国著名的“山城”，区域内山峦众多，又有长江阻隔，行政格局和空间形态较其他城市来说较为特殊，有山有江的独特地貌让重庆的交通规划难度极大；且区域内人口众多，2018年重庆市的人口数量高达3102万人，导致重庆拥堵

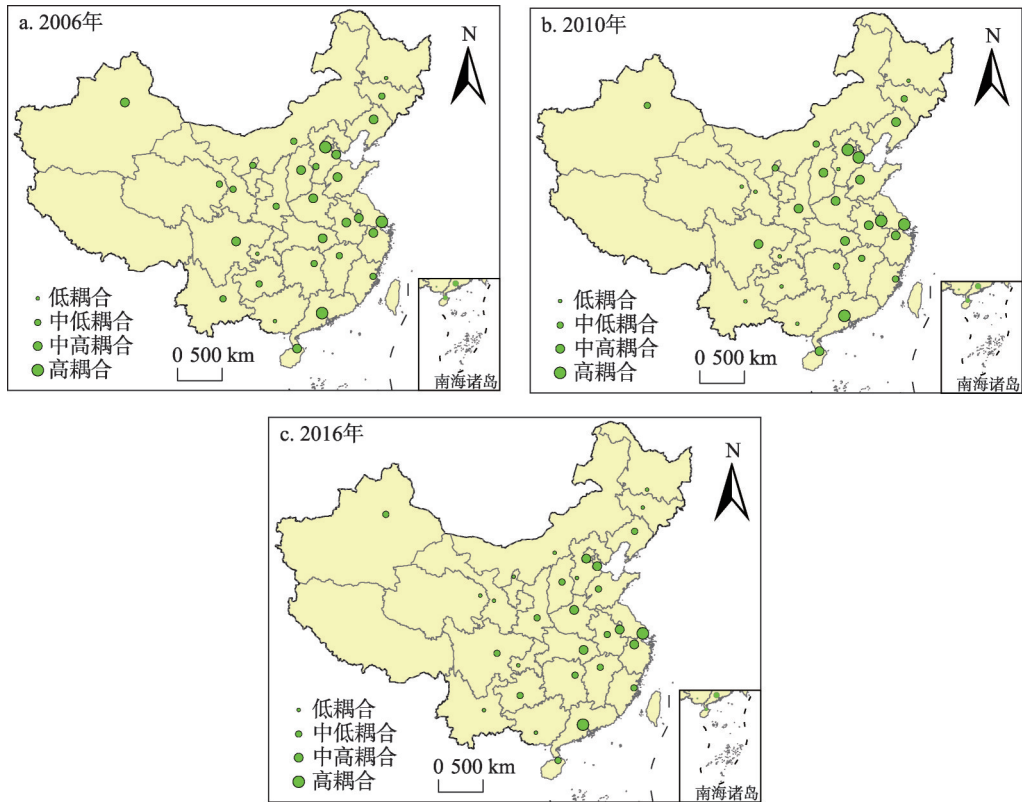


图8 中国省会城市紧凑度与城镇化耦合等级特征

Fig. 8 Coordination of urban compactness and urbanization in China's provincial capitals, 2006-2016

现象极为严重，被誉为“中国乃至全世界最拥堵的城市之一”，另外，主城区与周边区县的经济差异过大，种种因素导致了重庆市整体紧凑度水平过低，与较高的城镇化水平难以协调，造成了重庆市的协调等级过低。哈尔滨和南宁的经济、社会、文化发展水平偏低，导致城镇化水平较低，与紧凑度之间不够协调。上海的协调等级最高，为五级，其紧凑度水平与城镇化水平均位列第一，且两者差异较小，较为协调。广州与北京分别位列第二、第三，协调等级均为五级，北京紧凑度位列第二，但其紧凑度与城镇化水平差距较大。本阶段省会城市之间差别较大，北上广等发达城市遥遥领先。

2010年，我国省会城市紧凑度与城镇化水平的协调度为0.3999，属于轻度失调，东部城市协调度高于中部城市高于西部城市，与2006年相比变化幅度不是很大。哈尔滨、南宁和重庆属于中度失调，协调等级最低；上海协调等级最高。

2016年，我国省会城市紧凑度与城镇化水平的协调度为0.4518，属于濒临协调。与2010年相比协调度整体提升幅度较大，四级城市数量增长最快，出现六级城市。中部与西部城市提升幅度较大，西部城市中的成都、西安成为西部城市中唯二的两个四级城市。其中上海、广州、南京和北京协调等级最高，上海与广州协调等级为六级，北京与南京为五级。上海始终保持着较高的协调等级，因为上海作为中国的经济中心，始终保持着较为领先的城镇化水平和紧凑度水平。天津与广州均为提升等级最多的

城市,天津从三级提升到五级,广州从四级提升到六级。“十一五”期间天津实现了历史上最快的经济发展和综合实力增长,城镇化水平大幅度提高,尤其是近年来滨海新区纳入国家发展战略,新一轮《京津冀协调发展规划纲要》的出台,天津城市空间发生了极大改变,紧凑度得到了提高,在城镇化和紧凑度的双重提高之下,天津的协调度从三级提升到了五级。2012年八部委联合印发的《广东省建设珠三角金融改革创新综合实验区总体方案》在广州发布,广州的经济再次大幅度增长,城镇化水平一直保持全国前列。广州的基础设施建设、居住用地规模、教育与医疗资源配套在全国位居前列,且人口基础良好,城镇化程度与紧凑化双高,因此协调度等级提升较快。

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

本文通过构建紧凑城市综合评价指标体系,综合测度了省会城市紧凑度和城镇化水平,分析了二者的协调程度,得出以下结论:

(1) 2006-2016年我国省会城市紧凑度总体呈上升趋势,其中,东部城市紧凑度显著高于中西部地区。期间,省会城市紧凑度的区域差异总体呈缩小趋势,但始终保持着“东—中—西”阶梯式递减的分布格局。

(2) 2006-2016年我国省会城市城镇化水平总体呈上升趋势,其中,西部地区城镇化率提升幅度最大,整体城镇化水平呈“东—中—西”阶梯式递减,东部以高及中高城镇化水平为主,中部以中高及中低城镇化水平为主,西部以中低及低城镇化水平为主。

(3) 2006-2016年我国省会城市紧凑度与城镇化协调度等级多数呈提升趋势,2006年省会城市主体为失调状态,2016年省会城市主体演变为协调状态。大多数省会城市近十年间的协调度等级均有提升,但提升幅度和波动大小存在差异。东部协调度等级高于中西部,与紧凑度及城镇化水平相符合。

#### 3.2 讨论

本文认为,在城镇化发展进程中,发展紧凑城市对于城镇化水平的提高有着正向促进作用。紧凑城市的建设有助于解决城镇化过程中土地无序扩张、交通压力、能耗水平过高等问题,从而缓解城市压力,提高城市效率,为城镇化水平的提高提供支撑;另一方面,城镇化水平的提高也为城市带来更多的人口和经济的增长,经济支持和大量人口需求促进城市基础设施建设、交通的普及、土地的开发,这为紧凑城市的建设提供了人力和资本等方面的支撑。

因此,在我国大力推行新型城镇化发展的背景下,紧凑城市作为促进城镇化发展、解决城镇化过程中有关问题的有效手段,对于新型城镇化的全面推进提供了不可或缺的作用;而城镇化水平的提升也为紧凑城市的建设提供了人力和资本等方面的支撑,二者的协调发展将更好地为城市建设保驾护航。但目前大多数城市的紧凑度与城镇化水平的协调程度尚有待提高,根据本文的相关研究,提出以下建议:

(1) 对于目前紧凑度和城镇化水平较低的城市,应着手推动城市城镇化和紧凑城市建设。2019年是新中国成立70周年,也是全面建成小康社会的关键之年,城镇化水平的提高是社会发展的重要体现。而经济作为城镇化和紧凑度指标的重要核心、城市发展的



重要动力,提高城市经济水平是第一要务。目前不同区域、不同规模城市经济紧凑度差异较大,呈东中西部递减、随城市规模递减趋势,应考虑对中西部地区城市的经济发展提供政策支撑,并降低超大、特大城市发展的经济成本、环境成本和社会成本。

(2) 大部分城市的紧凑程度较低,城镇化水平高而紧凑度水平低的情况较普遍。应探寻更高效率的土地利用模式,改变土地粗放式发展的现状,优化土地利用结构。目前我国土地发展模式依然是以低产出、高能耗为主,单位面积的土地利用效率远远低于国外发达城市。即使是紧凑度排名全国省会城市第一的上海市,仍存在着较多产出效率低能耗高的工业用地和闲置土地,与国外发达城市仍有一定的距离。城市的无序扩张并不是长久之道,且目前发达城市可利用土地日渐减少,在有限的范围内更高效率的发展才是城市的可持续发展模式。应当合理规划土地利用开发模式,向目前已有的紧凑型发达城市学习,才能促进节约集约用地,推动新型城镇化高质量发展。

(3) 在发展城镇化和紧凑城市的建设过程中,二者的不协调发展不仅仅会影响到城市的发展,还会导致居民生活质量下降、幸福感降低。针对不同的城市来说,一味追求二者协调度的无限提升、城市紧凑度的不断提高只会造成资源的过度浪费,应考虑到不同城市的实际需求,制定不同的发展政策。

#### 参考文献(References):

- [1] 陆大道,陈明星.关于“国家新型城镇化规划(2014-2020)”编制大背景的几点认识.地理学报,2015,70(2):179-185. [LU D D, CHEN M X. Several viewpoints on the background of compiling the "National New Urbanization Planning (2014-2020)" spatial-temporal changes of urban morphology of provincial capital cities or above in China. Acta Geographica Sinica, 2015, 70(2): 179-185.]
- [2] 韩刚,袁家冬,王兆博.国外城市紧凑性研究历程及对我国的启示.世界地理研究,2017,26(1):56-64. [HAN G, YUAN J D, WANG Z B. Foreign study on the compact cities and its enlightenments to China. World Regional Studies, 2017, 26(1): 56-64.]
- [3] DANTIZG G B, SAATY T L. Compact City. A Plan for a Livable Urban Environment. San Francisco: Freeman Company, 1973.
- [4] EWING R, RONG F. The impact of urban form on U.S. residential energy use. Housing Policy Debate, 2008, 19(1): 1-30.
- [5] BREHENY M. Urban compaction: Feasible and acceptable?. Cities, 1997, 14(4): 209-217.
- [6] BURTON E. Measuring urban compactness in UK towns and cities. Environment and Planning B: Planning and Design, 2002, 29(2): 219-250.
- [7] NEUMAN M. The compact city fallacy. Journal of Planning Education and Research, 2005, 25(1): 11-26.
- [8] ECHENIQUE H M, HARGREAVES J A, MITCHELL G, et al. Growing cities sustainably. Journal of the American Planning Association. 2012, 78(2-3): 123-136.
- [9] 潘竞虎,韩文超.近20 a中国省会及以上城市空间形态演变.自然资源学报,2013,28(3):470-480. [PAN J H, HAN W C. Spatial-temporal changes of urban morphology of provincial capital cities or above in China. Journal of Natural Resources, 2013, 28(3): 470-480.]
- [10] 唐尧,宋瑜,谢俊杰.2000-2010年中国城市空间形态紧凑度变化特征分析.生态科学,2016,35(3):134-139. [TANG Y, SONG Y, XIE J J. Urban compactness changes in China from 2000 to 2010. Ecological Science, 2009, 2016, 35(3): 134-139.]
- [11] 郭腾云,董冠鹏.基于GIS和DEA的特大城市空间紧凑度与城市效率分析.地球信息科学学报,2009,11(4):482-490. [GUO T Y, DONG G P. Study on the relationships between metropolitan spatial compact ratios and their efficiencies in China in 1990 and 2000. Journal of Geo-Information Science, 2009, 11(4): 482-490.]
- [12] 黄永斌,董锁成,白永平.中国城市紧凑度与城市效率关系的时空特征.中国人口·资源与环境,2015,25(3):64-73.

- [HUANG Y B, DONG S C, BAI Y P. Spatial-temporal features of relationship between urban compactness and urban efficiency in China. *China Population, Resources and Environment*, 2015, 25(3): 64-73.]
- [13] 田成诗, 李金. 大城市紧凑度与能源效率的关系研究. *自然资源学报*, 2018, 33(10): 1781-1795. [TIAN C S, LI J. A study on the relationship between compactness and energy efficiency in large cities. *Journal of Natural Resources*, 2018, 33(10): 1781-1795.]
- [14] 曹小曙, 梁斐雯, 陈慧灵. 特大城市空间形态差异对交通网络效率的影响. *地理科学*, 2019, 39(1): 41-51. [CAO X S, LIANG F W, CHEN H L. Different spatial forms for metropolitans on transportation network efficiency. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(1): 41-51.]
- [15] HEROLD M. The spatiotemporal form of urban growth: Measurement, analysis and modeling. *Remote Sensing of Environment*, 2003, 86: 286-302.
- [16] 孙娟. 浅评《日本三大都市圈: 变化中的空间结构及未来展望》一书. *国外城市规划*, 2002, (4): 45-46. [SUN J. On "Three Metropolitan Areas in Japan: Changing Spatial Structure and Future Prospects". *Urban Planning International*, 2002, (4): 45-46.]
- [17] HUTTON T. A service industries, globalization, and urban restructuring within the Asia-Pacific: New development trajectories and planning responses. *Progress in Planning*, 2003, 61(1): 123-145.
- [18] 森川洋, 柴彦威. 日本城市体系的结构特征及其改良. *国际城市规划*, 2007, 22(1): 5-11. [MORIKAWA, CHAI Y W. Structural characteristics and improvement of Japanese urban system. *International Urban Planning*, 2007, 22(1): 5-11.]
- [19] 韩琦. 拉丁美洲的城市发展和城市化问题. *拉丁美洲研究*, 1999, (2): 43-48. [HAN Q. Urban development and urbanization in Latin America. *Journal of Latin American Studies*, 1999, (2): 43-48.]
- [20] 郭文. “空间的生产”内涵、逻辑体系及对中国新型城镇化实践的思考. *经济地理*, 2014, 34(6): 33-39, 32. [GUO W. Connotation, logical system and its reflections of production of space on Chinese new urbanization practice. *Economic Geography*, 2014, 34(6): 33-39, 32.]
- [21] 高金龙, 包蕾薇, 刘彦随, 等. 中国县域土地城镇化的区域差异及其影响因素. *地理学报*, 2018, 73(12): 2329-2344. [GAO J L, BAO J W, LIU Y S, et al. Regional disparity and the influencing factors of land urbanization in China at the county level, 2000-2015. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(12): 2329-2344.]
- [22] 张国俊, 邓鸿鹄. 珠江三角洲地区服务业与城镇化协调关系的时空演变. *地理科学*, 2018, 38(7): 1118-1128. [ZHANG G J, DENG H H. Spatial-temporal evolution of the coordination relationship between service industry and urbanization in the Pearl River Delta Region. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(7): 1118-1128.]
- [23] 朱杰. 多源数据融合的市县国土空间规划人口城镇化模式: 以扬州市为例. *自然资源学报*, 2019, 34(10): 2087-2102. [ZHU J. The model of population urbanization in urban land spatial planning based on multi-source data fusion: A case study of Yangzhou city. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(10): 2087-2102.]
- [24] 樊杰, 郭锐. 新型城镇化前置条件与驱动机制的重新认知. *地理研究*, 2019, 38(1): 3-12. [FAN J, GUO R. Re-recognition of precondition and driving mechanism of new-type urbanization. *Geographical Research*, 2019, 38(1): 3-12.]
- [25] 袁一仁, 洪水峰, 王然, 等. 生态文明战略下我国城镇化道路研究: 基于资源环境问题的反思. *中国国土资源经济*, 2016, 29(5): 44-49. [YUAN Y R, HONG S F, WANG R, et al. Research on China's urbanization based on the strategy of ecological civilization-based on rethinking the ways to address resources and environment problems. *Resource Industrial Economy*, 2016, 29(5): 44-49.]
- [26] 金晶. 快速城镇化进程中的土地利用安全与政策调控的优化路径选择. *城市发展研究*, 2015, 22(10): 30-36. [JIN J. Land use security in rapid urbanization and the path choosing of policy control. *Urban Development Studies*, 2015, 22(10): 30-36.]
- [27] 崔学刚, 方创琳, 张蔷. 京津冀城市群环境规制强度与城镇化质量的协调性分析. *自然资源学报*, 2018, 33(4): 563-575. [CUI X G, FANG C L, ZHANG Q. Coordination between environmental regulation intensity and urbanization quality: Case study of Beijing-Tianjin-Hebei Urban Agglomeration. *Journal of Natural Resources*, 2018, 33(4): 563-575.]
- [28] 张浩, 冯淑怡, 曲福田. 耕地保护、建设用地集约利用与城镇化耦合协调性研究. *自然资源学报*, 2017, 32(6): 1002-1015. [ZHANG H, FENG S Y, QU F T. Research on coupling coordination among cultivated land protection, construction land intensive use and urbanization. *Journal of Natural Resources*, 2017, 32(6): 1002-1015.]

- [29] 毛广雄, 丁金宏, 曹蕾. 城市紧凑度的综合测度及驱动力分析: 以江苏省为例. 地理科学, 2009, 29(5): 627-633.  
[MAO G X, DING J H, CAO L. Comprehensive level and impetus of city compactness: A case of Jiangsu province. *Scientia Geographica Sinica*, 2009, 29(5): 627-633.]

## The relationship between urban compactness and urbanization level in capital cities of China

LIU Run-jia, BA Duo-xun

(School of Tourism, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China)

**Abstract:** The compact urban construction is a new way to avoid the disorderly spread of the city, improve the quality of urban development and realize the efficient use of land resources. Therefore, it is essential to coordinate the relationship between urban compactness and urbanization level. Based on this, this paper takes 30 provincial capital cities and municipalities directly under the Central Government as the research object, and comprehensively uses the entropy method and capacity coupling coefficient model to measure the comprehensive level of provincial capital compactness and urbanization, and analyzes the coupling and coordination relationship between them. The results show that: (1) The compactness of China's provincial capitals continued to increase between 2006 and 2016. The compactness of the eastern provincial capitals was slightly higher than that of the central and western cities, showing the characteristics of the current situation of the east, the middle, and the west. (2) The city of compactness is gradually decreasing, and the number of the cities with medium and low compactness is increasing. (3) The relationship between compactness and urbanization of most provincial capital cities in China is mainly on the verge of coordination, and the overall transition changes from disordered state to coordinated state.

**Keywords:** compactness; urbanization; provincial capital city; coordination degree