

安徽省城市紧凑度测度及其影响因素研究

马保文

(湖南师范大学 资源与环境科学学院, 长沙 410081)

摘要:紧凑城市作为城市未来的发展方向。首先对安徽省经济、人口和建成区面积概况进行分析,然后再根据紧凑城市的核心内涵,通过修正邻近度指数测算了安徽省16个城市的紧凑度并进行分析,将其划分为紧凑、较为紧凑、一般紧凑、不紧凑四种类型,安徽省城市紧凑度整体水平较好,空间特征明显,大致呈现出由东向西逐渐减弱,皖江城市带上的城市高于其他城市的特征。另外,从自然条件、城市规模、铁路建设、汽车保有量、公交网络以及开放空间六个方面对城市紧凑度的影响进行了分析。

关键词:紧凑城市;城市紧凑度;影响因素;安徽省

中图分类号:F292 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)08-0118-06

自改革开放以来,我国通过快速蔓延式的城市扩张推动着城市化水平的不断提高,城市化水平由1978年的17.92%,提高到2015年的56.10%,城市化速度相当于西方国家近200年的进程,在快速发展的同时,也面临着城市建设用地的过度扩张、耕地保护的约束不够、城市的生产、生活、生态空间的比例失调、城市生态环境的可持续性等问题。紧凑城市以防止城市过度蔓延、实现土地与能源的节约,提高城市运行效率为目的,对实现城市与区域的可持续发展具有借鉴和指导意义。

紧凑城市首先由Dantzig G.和Satty T.在1973年在《紧凑城市——适于居住的城市环境计划》中提出^[1],20世纪70年代后期与80年代,有关紧凑城市的研究较少,直到20世纪90年代初,随着指导未来发展的城市形态和土地利用规划原则引起了政府之间、国家政府和当地政府的政策制定的重视,紧凑城市理念才逐渐在西方获得广泛关注,特别是1990年,“紧凑城市”在欧共体委员会(CEC)发布的城市环境绿皮书(Green paper on the Urban Environment)中作为“一种解决居住和环境问题的途径”(路易斯·托马斯等)提出,将其定义为始脱于“传统的欧洲城市,强调密度、多用途、社会和文化的多样性”的城市。Breheny则认为紧凑城市的核心内涵在于:促进城市的重新发展、中心区的再次兴旺;保护农田,更高的城市密度;功能混用的用地布局;优先发展公共交通,并在公共交通节点处集中城市开发等^[2];国内近年来对紧凑城市的理念与测度得到大量关注与研究,在理念

上,韩笋生等认为紧凑城市是一种实现可持续发展的手段,运用城市紧凑的空间发展战略,如增加建筑面积和居住人口密度,加大城市经济、社会和文化的活动强度,从而实现城市社会化、经济和环境的可持续发展^[3];李琳认为,“紧凑”并不是一种具体的、特定的城市形态,而是一种城市发展战略,概念基本点在于“以较少的土地提供更多的城市空间”、“城市空间承载的生活内容满足更高的质量标准”^[4];仇保兴等认为紧凑城市强调混合使用和密集开发的策略,使人们居住在更靠近工作地点和日常生活所必须的服务设施,不仅包含着地理概念,重在强调城市内在的紧密关系以及时间、空间概念^[5]。在方法上,方创琳、祁巍锋等选取空间相互作用指数、人口密度指数和城镇密度指数构建城市群丰度指数,以计算城市群空间紧凑度^[6-7];毛广雄和丁金宏等从经济、城市用地及形态、交通和人口紧凑度四个方面构建了城市紧凑度综合测度模型^[8];秦成等则采用熵值法构建紧凑度测度模型^[9]。黄永斌等认为紧凑城市以提高城市效率为目的,体现在空间结构、社会经济和生态环境3方面,建立了6个纬度的综合指标,通过主成分分析测算了中国280个地级以上的城市紧凑度,探讨了中国城市紧凑度的时空演变特征,后来又研究了中国城市紧凑度与城市效率关系的时空特征^[10-11]。郭洪旭格利用网法对广州市天河区进行空间紧凑度研究^[12]。张卫枚等基于灰色关联对环长株潭城市群的城市紧凑进行评价^[13]。另外,依然有大量国内学者在紧凑城市上进行学术研究,比如内涵解读^[14]、策略解析^[15]、紧

收稿日期:2018-05-28

作者简介:马保文(1994—),男,安徽合肥人,湖南师范大学资源与环境科学学院,硕士研究生,研究方向:城市与区域规划。

紧度与土地集约化耦合^[16]、与多重效应的相关分析^[17]、低碳视角研究^[18]等等。

Angel, S. 等通过将城市形态与具有相同面积的圆形进行比较,构建了衡量城市紧凑程度的紧凑度指数^[19],在此之后,采用了邻近度指数(等面积圆内各点距圆心的平均距离与城市内各点距市政厅的平均距离的比值)对全球 120 个样本城市进行了实证分析^[20]。但是由于中国城市的市政厅在规划选址中,往往由于政策原因选址可能会偏远于城市中心,我国城市中心地往往是商业中心,并且商业中心多是商业步行街。因此本文基于此结合国内城市发展的实际情况,将市政厅修正为商业步行街,测算出安徽省城市的紧凑度,以此分析安徽省城市紧凑度的空间分异与特征,再对紧凑度影响因素进行分析,对安徽省城市未来的建设方向和可持续发展的理论和现实具有指导和借鉴意义。

1 研究区域概况

安徽省具有承东启西,连接南北的区位优势,紧邻东部沿海省份,受长三角地区辐射力度强,并且部分城市已纳入长三角地区,国家三大战略都将对安徽产生深远的影响,是我国经济发展的腹地,发展潜力巨大。

2006 年我国建成区总面积为 33 660 km²,城镇总人口为 57 706 万人,城市化总水平达 43.90%,到 2015 年底建成区总面积和城镇总人口分别增长至 52 120 km²和 77 116 万人,城市化总水平达 56.10%,安徽省的建成区面积以及城镇人口由 2006 年的 1 136 km²和 2 267 万人增长至 2015 年的 1 926 km²和 3 103 万人,城市化水平由 37.1%增至 50.5%,但一直低于全国平均水平,我国以及安徽省在城市化进程中建成区面积都呈现出不断扩张的趋势^[21],城镇人口也都呈现出在不断增加的趋势。然而在我国快速城市化的背后,蔓延式的发展导致我国城市建成区的面积增长速度远大于城镇人口的增长速度,安徽省在城市化发展过程中也同样呈现出此问题,如图 1 所示,全国以及安徽省的建成区面积的增长速度几乎每年都在城镇人口增长速度之上。并且 2015 年底相对于 2006 年全国及安徽省建成区面积分别增加了 54.79%和 69.60%,而城镇总人口仅增加了 33.64%和 36.88%。

2 研究方法及数据来源

研究范围是城市建成区范围内,研究方法主要是对邻近度指数进行修正,邻近度指数是等面积圆内各点距圆心的平均距离与城市内各点距市政厅的平均距离的比值。基于我国城市发展的实际情况,将市政厅修正为商业步行街,因此修正后的邻近度指数是等面积圆内各点距圆心的平均距离与城市内各点距商

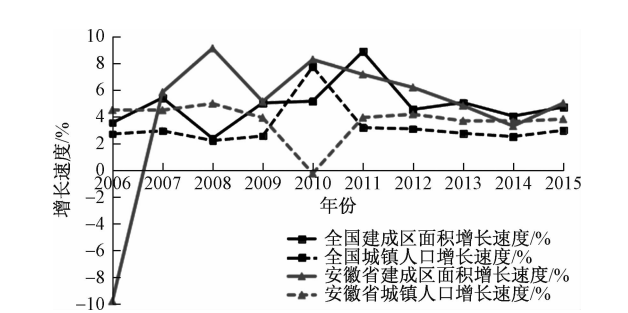


图 1 2006—2015 年全国与安徽省建成区面积增长速度及城镇人口增长速度的变化

注:2006 年安徽省建成区面积比上年有所下降(具体下降原因尚未得知)

数据来源:安徽省各年份统计年鉴

业步行街的平均距离的比值。其中圆内各点距圆心的平均距离是:

$$d_{CA} = 2R_A/3$$

商业步行街通过百度地图搜索研究城市范围内的步行街来确定,并且通过百度搜索引擎的搜索量再一次进行确认该步行街是其城市的商业中心。然后通过每个城市遥感地图选取城市内的 20 个点计算到步行街的平均距离。(考虑到数据量的处理难度选取 20 个点,并且考虑到选点的合理性,所选点从城市的边缘、各个方向以及到内部均加以考虑,主要有政府、学校、医院、车站、住宅等)公式为:

$$d_{IS} = \sum_{i=1}^n d_i/20(i = 1,2,3\cdots,n),$$

其中 d_i 为城市内点到步行街的距离。

因此修正后的邻近度指数,即紧凑度指数为:

$$I_U = d_{CA}/d_{IS}$$

表 1 安徽省各城市选取的中心

城市	选取中心
合肥市	淮河路步行街
淮北市	大华步行街
亳州市	鑫泰步行街
宿州市	印象云集
蚌埠市	淮河路/国货路步行街
阜阳市	绿色步行街
淮南市	商贸文化广场
滁州市	万尚城时尚广场
六安市	明珠商业步行街
马鞍山市	金鹰天地广场
芜湖市	中山路步行街
宣城市	春归苑商业步行街
铜陵市	铜陵步行街
池州市	百荷步行街
安庆市	人民路步行街
黄山市	新黄山步行街

表 2 安徽省各城市内 20 个点到步行街的距离

表 2 安徽省各城市内 20 个点到步行街的距离																				公里
城市	A 到步行街的距离	B 到步行街的距离	C 到步行街的距离	D 到步行街的距离	E 到步行街的距离	F 到步行街的距离	G 到步行街的距离	H 到步行街的距离	I 到步行街的距离	J 到步行街的距离	K 到步行街的距离	L 到步行街的距离	M 到步行街的距离	N 到步行街的距离	O 到步行街的距离	P 到步行街的距离	Q 到步行街的距离	R 到步行街的距离	S 到步行街的距离	T 到步行街的距离
合肥市	7.80	21.00	18.10	10.50	10.80	13.70	12.80	19.30	11.70	11.60	5.30	3.30	6.70	10.40	7.80	6.30	5.30	1.70	2.90	2.10
淮北市	13.20	3.30	3.00	9.50	7.90	10.50	8.00	11.30	4.80	3.80	4.30	3.60	1.00	1.20	2.20	5.80	4.50	2.60	2.10	2.00
亳州市	4.20	4.90	5.00	5.30	5.80	7.00	14.50	8.90	7.90	6.90	5.30	3.60	3.60	3.10	0.91	6.80	1.60	2.30	1.60	1.40
宿州市	7.50	4.30	2.30	2.10	5.50	2.80	3.80	4.40	7.60	8.50	11.10	5.70	7.00	4.10	6.70	5.20	2.50	0.70	2.60	5.90
蚌埠市	7.00	4.80	7.30	10.10	9.90	8.30	7.20	10.40	10.50	10.10	5.30	4.10	4.20	8.90	3.60	1.50	2.10	1.50	3.50	3.00
阜阳市	6.70	1.70	4.20	9.20	7.40	5.20	4.90	3.60	6.00	7.00	3.60	4.70	5.10	7.90	6.30	7.50	10.60	4.00	13.60	5.20
淮南市	7.40	16.90	21.10	11.00	12.20	6.10	6.00	5.80	3.70	1.40	4.70	1.40	4.40	3.00	2.30	6.60	3.60	3.00	6.00	1.60
滁州市	6.00	8.40	7.80	5.20	1.50	1.50	7.30	5.50	4.60	1.60	4.60	1.80	2.60	3.60	1.20	2.90	8.30	7.60	7.80	9.00
六安市	8.50	4.70	3.10	3.30	8.40	4.60	10.00	14.50	11.20	7.40	5.50	4.80	7.10	1.60	4.30	5.90	2.40	1.50	2.10	10.00
马鞍山市	4.10	6.70	9.90	9.20	9.30	6.80	4.20	6.20	5.00	7.00	4.00	8.80	2.90	2.00	3.30	2.00	3.30	2.30	1.30	1.20
芜湖市	12.50	10.80	8.10	5.70	8.80	10.50	4.70	9.90	5.70	12.70	17.50	5.00	3.90	2.20	5.50	1.20	3.10	3.30	6.50	3.30
宣城市	5.50	7.30	7.70	5.40	4.20	2.90	4.90	4.30	3.80	5.50	8.00	4.60	3.40	5.20	8.00	3.30	1.30	0.91	1.30	1.60
铜陵市	7.20	9.10	5.50	10.50	3.00	3.00	10.00	1.70	5.80	2.20	4.10	4.30	5.50	2.50	0.57	6.00	4.40	1.80	2.70	1.50
池州市	2.20	3.00	11.00	10.90	7.10	4.20	3.10	2.90	2.60	2.40	2.80	2.20	7.50	1.30	1.50	2.60	2.50	4.60	5.00	2.70
安庆市	8.70	9.00	8.50	7.20	7.00	10.80	10.20	4.60	1.50	1.60	3.60	2.20	3.20	4.10	6.00	2.50	2.40	8.80	3.30	0.60
黄山市	86.10	85.80	85.90	17.20	15.20	15.50	16.30	16.60	5.90	5.10	4.30	3.70	7.30	4.40	2.70	2.90	1.90	4.50	2.40	2.90

表 3 安徽省紧凑度测算结果

城市	建成区面积 (平方公里)	R(公里)	$2R_A/3$ (公里)	d_{IS} (公里)	I_u 紧凑度	排名
合肥市	460.000	146.497	12.104	8.069	0.853	1
淮北市	85.000	27.070	5.203	3.469	0.663	8
亳州市	62.000	19.745	4.444	2.962	0.589	13
宿州市	79.000	25.159	5.016	3.344	0.647	10
蚌埠市	145.000	46.178	6.795	4.530	0.735	3
阜阳市	124.000	39.490	6.284	4.189	0.658	9
淮南市	110.000	35.032	5.919	3.946	0.616	12
滁州市	85.000	27.070	5.203	3.469	0.702	5
六安市	77.000	24.522	4.952	3.301	0.546	15
马鞍山市	95.000	30.255	5.500	3.667	0.737	2
芜湖市	172.000	54.777	7.401	4.934	0.700	6
宣城市	55.000	17.516	4.185	2.790	0.626	11
铜陵市	81.000	25.796	5.079	3.386	0.718	4
池州市	37.000	11.783	3.433	2.288	0.557	14
安庆市	90.000	28.662	5.354	3.569	0.675	7
黄山市	67.000	21.338	4.619	3.080	0.159	16

3 安徽省城市紧凑度测度结果与空间分异分析

通过修正后的紧凑度的测算,在测算中可以发现安徽省 16 个地级市中,作为省会城市的合肥在全省总建成区面积中所占比例最大,其等面积圆内各点到圆心的平均距离达到,12.104 公里,并且其紧凑度的测算结果为 0.853,排在第一,最为紧凑。其次,紧凑度排在第二位的是马鞍山,值为 0.737,但是其建成区面积在全省排在第六位,建成区面积排在前面的芜湖、蚌埠、阜阳、淮南的紧凑度分别排名为第六、第三、第九、第十二,一方面说明马鞍山城市的紧凑度较高,另一方面说明了建成区面积越大并不代表紧凑度越高。再者,紧凑度排在第三位的是蚌埠,值为 0.735,其等面积圆内各点到圆心的平均距离为 6.795 公里,选取的 20 个点到步行街的距离为 4.530 公里。后面紧凑度依次排序为铜陵、滁州、芜湖、安庆、淮北、阜阳、宿州、宣城、淮南、亳州、池州、六安和黄山,其中黄山的紧凑度值极低是由于受自然景区分布的原因,在黄山市的下辖的三个区中,黄山区与屯溪区的商业步行街相距近百公里,存在距离极值的影响。

然后通过 Arcgis 中的自然断点法对紧凑度值划分成紧凑、较为紧凑、一般紧凑、不紧凑四个等级以寻求空间分异特征及规律。由图 2 可知,紧凑并按大小排序的有合肥、马鞍山、蚌埠;较为紧凑并按大小排序的有铜陵、滁州、芜湖、安庆、淮北、阜阳、宿州;一般紧凑并按大小排序的有宣城、淮南、亳州、池州、六安;不

紧凑的仅有黄山。从空间整体来看,安徽省城市综合紧凑度整体水平较好,大致呈现出东部高于西部,皖江城市带(合肥、芜湖、马鞍山、安庆、滁州、池州、铜陵、宣城 8 个地级市全境以及六安市的金安区和舒城县)的大部分城市高于其他城市的特征,然而皖江城市带也呈现出东部高于西部的特征,主要受长三角与东部沿海城市辐射带动的影响。在皖北城市中进入较为紧凑的有淮北、宿州和阜阳,其中淮北是拥有丰富的煤炭资源城市,发展基础深厚,并且经济转型较好,宿州和阜阳也同样在社会经济与城市建设中努力发展。然而在皖江城市带中的池州与其他皖江城市城市相比则相对落后为一般紧凑,仅排名 14 位。

4 安徽省城市紧凑度影响因素分析

若建设在较为平坦的地形上而不受自然条件阻隔(如水、陡坡等),城市形态将更为紧凑。从安徽省的地形与测度的紧凑度结果对比可以发现,位于山区的宣城、淮南、六安、池州、黄山的紧凑度都比较低,排名均靠后。

多中心且通勤能够在所有方向上发生的大城市,比小城市更为紧凑。简而言之,城市越大,紧凑度可能越高。从测度结果来看,合肥、马鞍山、蚌埠、芜湖、安庆、滁州等规模较大城市的紧凑度均较高,排名均靠前。

在选点与测度结果中发现,假设大部分放射状的通勤铁路推动了该城市的沿线开发建设,从而使得建成区呈现出触角状形态,将会存在距离的极值影响其

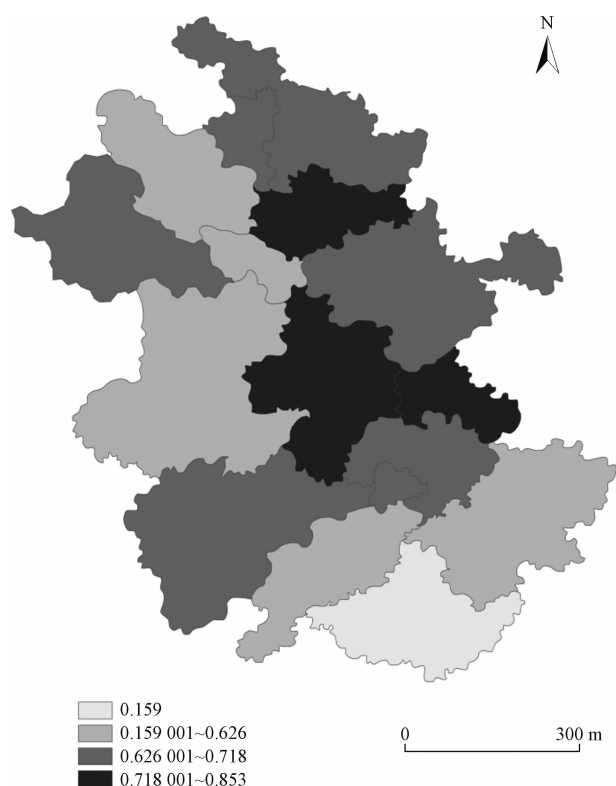


图2 安徽省城市的紧凑度分布

紧凑度值,那么具有较高的人均铁路车站的城市紧凑度往往较低。像是淮南、六安、黄山均是存在铁路车站位于城市建成区边缘,是狭长带状的建成区形态。

汽车保有量较高的城市将更为紧凑,因为以汽车为主打的交通使得通勤能够发生在城市内不同的道路上,并且不同道路之间的通勤时间将逐渐均等化,从而消除放射状路网的固有优势,使得城市更为紧凑。但不代表仅仅依赖汽车交通,同时要配有合理完善的慢行系统,打通城市内点与点的连接,实现最短距离通勤,将更能促进城市形态的紧凑。

若城市公交网络密集,到公交站点的平均时间较短,那么城市将更为紧凑。因此,在城市发展建设过程中,放射状城际通勤铁路或高速公路建设提升了通勤速度,但是铁路或高速公路建设可能逐步降低城市紧凑度,需要规划建设能够同时承载公共交通和私人交通的干道网络,从而实现在所有方向上的交通通勤,达到所有道路通勤时间的均等化以平衡原有的放射状路网在通勤中存在的优势。

城市的不允许进行开发建设的开放空间面积越大,城市越不紧凑。因为新开发建设不得布局在距离城市中心更远的位置。此点最有力的证明即是黄山,黄山由于自然风景区的存在,山地林地等禁止开发区的影响,其黄山区距离黄山市的城市中心的屯溪区非

常遥远,导致黄山市的紧凑度非常低。但是无法就判定紧凑度低的城市,其发展形态就一定是存在问题,因根据实际情况进行甄别。

参考文献

- [1] DANTZING G, SATTY T. Compact city: a plan for a livable city environment [M]. San Francisco: Free and Company, 1973: 105—109.
- [2] BREHENY M. Urban compaction: feasible and acceptable? [J]. Cities, 1997, 14(4): 209—217.
- [3] 韩笋生, 秦波. 借鉴“紧凑城市”理念, 实现我国城市的可持续发展[J]. 国外城市规划, 2004(6): 23—27.
- [4] 李琳. 紧凑城市中“紧凑”概念释义[J]. 城市规划学刊, 2008(3): 41—45.
- [5] 仇保兴. 紧凑度和多样性——我国城市可持续发展的核心理念[J]. 城市规划, 2006, 30(11): 18—24.
- [6] 方创琳, 祁巍锋, 宋吉涛. 中国城市群紧凑度的综合测度分析[J]. 地理学报, 2008, 63(10): 1011—1021.
- [7] 祁巍锋. 紧凑城市的综合测度与调控研究[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2010.
- [8] 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[J]. 地理科学, 2009(5): 627—633.
- [9] 秦成, 毛蒋兴, 车良革. 基于熵值法的城市紧凑度综合测度及其调控对策研究——以广西为例[J]. 规划师, 2010(8): 109—112.
- [10] 黄永斌, 董锁成, 白永平, 李俊, 毛琦梁. 中国地级以上城市紧凑度时空演变特征研究[J]. 地理科学, 2014(5): 531—538.
- [11] 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[J]. 中国人口·资源与环境, 2015(3): 64—73.
- [12] 郭洪旭, 黄莹, 赵黛青, 肖荣波. 基于格网法的城市空间紧凑度研究——以广州市天河区为例[J]. 国际城市规划, 2016(4): 51—57.
- [13] 张卫枚, 方勤敏, 刘婷. 基于灰色关联度的城市紧凑度评价——以环长株潭城市群为例[J]. 城市问题, 2016(10): 37—43.
- [14] 刘亚微. 中国城市扩张背景下的“紧凑城市”内涵解读[C]//中国城市规划学会, 东莞市人民政府. 持续发展 理性规划——2017中国城市规划年会论文集(12 城乡治理与政策研究), 2017: 9.
- [15] 凌晓红. 紧凑城市: 香港高密度城市空间发展策略解析[J]. 规划师, 2014(12): 100—105.
- [16] 李健, 夏帅伟. 中国特大城市紧凑度测度及多重效应相关分析[J]. 城市发展研究, 2016(11): 109—116.
- [17] 韩刚, 袁家冬, 王兆博, 李恪旭. 哈大走廊城市规模、紧凑度与土地集约化的耦合[J]. 经济地理, 2017(2): 156—162.
- [18] 吕斌, 孙婷. 低碳视角下城市空间形态紧凑度研究[J]. 地理研究, 2013(6): 1057—1067.
- [19] ANGEL S, J PARENT, D L CIVCO. Ten compactness properties of circles: measuring shape in geography[J]. The Canadian Geographer, 2010, 54(4): 441—461.

[20] ANGEL S,J PARENT,D L CIVCO. Planet of cities[M]. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, 2012: 189—191.

[21] 吴兰波,王任艺,林广雄,何进祥,余建清. 中国城市建成区面积二十年的时空演变[J]. 广西师范学院学报:自然科学版,2010,27(4):60—64.

Study on Measurement of Urban Compactness and Its Influencing Factors in Anhui

MA Bao-wen

(College of Resources and Environmental Sciences,Hunan Normal University,Changsha 410081,China)

Abstract: The compact city as the future direction of the city. Firstly, this paper analyzes the urban economy, population and the area of the built-up area in Anhui Province. and then according to the core connotation of the compact city, the compactness of the 16 cities in Anhui province is analyzed, then the compact, compact, generally compact and compact four types are calculated. The urban compactness of Anhui Province is better than that of other cities, and the influence of the city compactness is analyzed from six aspects of natural condition, city scale, railway construction, automobile quantity, public transport network and open space.

Key words: compact city; urban compactness; influencing factors; Anhui province

(上接第 117 页)

Research on Sustainable Development of Resource-based Cities under the New Normal Economy
——Taking Hegang city as an example

LI Xiang, WANG Xu

(School of Civil Engineering,Northeast Forestry University,Harbin 150040,China)

Abstract: Under the background of the development of the new normal economy, resource-based cities are faced with many problems, such as the monotonous industrial structure, the pressures on resources and the environment, and so on. In order to enable resource-based cities to develop in a green and healthy manner, it is necessary to conduct research on sustainable development under the new normal economy conditions. This article starts from the analysis of the development of resource-based cities under the new normal economy. Taking Hegang City as an example, select the data from the 2007—2016 decade, use the AHP and Factor Analysis comprehensive evaluation method to carry out sustainable economic development evaluation of Hegang City under the new normal economy, analyze and make recommendations, finally put forward the specific implementation path for the sustainable development of Hegang City under the new normal economy. The results show that achieving sustainable development is an inevitable choice for the development of resource-based cities under the new normal economy. During the ten years, the overall level of sustainable development in Hegang City under the new normal economy has shown a trend of first increase and then a steady trend. In recent years, the economic and resource subsystems have obviously obstructed effects. Under the new normal economy, the proposed sustainable development path of Hegang City must closely integrate the new normal economic characteristics with the concept of sustainable development, start from the actual conditions in Hegang City, the rationality of the specific implementation path can be guaranteed.

Key words: new normal economy; resource-based city; sustainable development; Hegang city