

文章编号: 1009-6000(2015)11-0118-07
中图分类号: F292 文献标识码: B
doi: 10.3969/j.issn.1009-6000.2015.11.018

基金项目: 国家自然科学基金(41401148); 湖南省高校创新平台开放基金项目(13K106); 衡阳师范学院科研启动项目(15B09)。

作者简介: 杨立国(1980-), 男, 湖南常德人, 衡阳师范学院, 讲师, 博士研究生, 主要从事城市地理与城市规划的教学与研究。

铁路枢纽城市紧凑度的综合测算及其变化分析

The Comprehensive Measure and Analysis of Railway Hub Urban

杨立国

YANG Liguo

摘要:

在全球气候变暖现象日益严重的背景下, 城市空间的重构、郊区的快速蔓延、交通拥挤等问题成为治理城市的重要难题。发展功能紧凑型城市已成为城市化发展的重要内容。本文根据城市紧凑度的内涵和紧凑城市的相关理论, 从经济紧凑度、形状紧凑度、交通紧凑度和人口紧凑度四个方面构建城市紧凑度指标体系, 运用熵值法确定指标权重, 利用1986年、1996年以及2008年的城市建设统计数据对全国16个铁路枢纽城市的紧凑度进行综合测算, 结果发现: ①城市综合紧凑度整体上呈现不断上升趋势; ②分要素来看, 经济紧凑度整体上呈现不断上升趋势, 形状紧凑度整体上呈现不断上升趋势, 交通紧凑度整体上呈现不断下降趋势, 人口紧凑度整体上呈现先上升后下降趋势; ③巨大型城市的城市紧凑度呈不断下降趋势变化, 特大城市的城市紧凑度主要呈上升趋势变化, 大城市和中等城市的城市紧凑度主要呈下降趋势变化; ④全国主要铁路枢纽城市的城市紧凑度整体水平不高。

关键词:

城市紧凑度; 综合测算; 铁路枢纽城市

Abstract: In the background of increasingly severe global warming, the rapid spread of the reconstruction of the urban space, the suburbs, traffic congestion have become a primary problem of city governance. Function of the current development of compact city has already become the important content in the process of urbanization development. This paper, based on the connotation of the concept in compact city and urban compact degree of the related theory of knowledge, from the economic compactness, compact shape, compact traffic degrees and the compact degree of constructing city compactness index system, applied entropy measure method, used the data of national 16 railway hub city in 1986, 1996 and 2008, to estimate city compactness. The results found: ①City synthetic compactness is on the rising trend; ②Sub factors, economic compactness is on the rising trend, shape compactness is on the rising trend, the traffic compactness of the overall declining trend in population, compact degree on the first increased and then decreased; ③Big city compactness decreases continuously and big city compactness mainly showed upward trend, large and medium city compactness major downward trend change ④The main railway hub city compactness overall level is not high.

Key words: urban compactness; comprehensive measuring; railway hub city

0 引言

近年大量研究表明,因等温室气体大量排放导致的气候变化对全球生态环境造成了严重破坏,构建低碳城市已成为全球可持续发展的主要途径之一。自改革开放以来,尽管我国城市水平总体发展迅速,但城市空间重构与郊区快速蔓延,交通拥挤,城市环境恶化等问题始终成为困扰城市治理的重要难题。于1973年,来自美国的数学家萨蒂(Thomas L. Saaty)和商学院教授丹齐克(George Bernard Dantzig),首次指出紧凑城市这一概念的内涵是促进城市的高密度发展,遏止城市过度蔓延。紧凑城市的理念及主张为促进城市可持续发展提供了崭新的视角。随后在1990年6月,欧盟委员会(CEC)颁发的《城市环境绿皮书》(Green Paper on the Urban Environment)首次提出这一概念:脱胎于“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^[1];较为系统地提出城市紧凑发展与改善城市环境的关系,并指出城市规划要鼓励更加多样化和避免城市蔓延。紧凑城市理念自此进入西方学术界视线并引起广泛关注^[2-5]。Ewing(1997)主张紧凑是包括用地功能的混合在内的职住场所的聚集^[6];Gordon和Richardson(1997)则认为它是密集程度高的或单一中心的发展模式^[7];Galster等(2001)认为紧凑是集聚发展和减少每平方英里上开发用地的程度^[8];Newman(2005)认为它是作为城市延伸的对立面而存在的^[9]。我国紧凑城市研究起步虽然较晚,但是关于紧凑城市的研究也迅速得到国内学界频繁关注^[10-13]。韩笋生和秦波(2004)认为这是一种空间发展战略,但主要基于城市紧凑,例如说扩大建筑面积与居住人口密度,提高城市经济、社会和文化的活动强度,以达到城市社会化、经济和环境的可持续发展^[14]。李琳(2006)认为“紧凑”是城市发展策略,最终目标是为了实现可持续发展,其实施、检修应

经历史长河的考验^[15]。

综上所述,即使西方学者对这个概念的诠释各式各样,但还是一致认为“紧凑城市是高密度的、功能混用的城市形态”。为减少资源能源的浪费,在外出行尽量选择公共交通工具、自行车或者步行,尽可能不依赖小汽车,其优势更在于有可达性好的公共服务设施和有效利用的市政设施和基础设施、城市中心的再度兴盛等。我国学者对“紧凑城市”大抵能总结为两种观点:一种认为“紧凑城市”是一种实现可持续发展的手段或者是一种城市发展策略,并无定义“紧凑城市”的具体含义;另一种是提出了“紧凑新城镇”,它是由“紧凑城市”(compact city)与“新城市主义”或“新市镇”(new urbanism)的概念内涵融合而成,是二者的融会贯通^[16]。

随着对城市可持续发展研究的不断深入认识,城市紧凑度的综合测算业已成为当前国内学术界的研究热点。国内学者针对“紧凑城市”的理念开展相关理论研究,主要是集中在紧凑城市理论的介绍及其对城市可持续发展的意义上,而所进行的实证研究和紧凑度定量测度,基本都是对国内某一个省会或单个城市进行,对某类城市的测算研究少之又少,对铁路枢纽城市紧凑度测算的相关研究更是缺乏。因此本文以国内十六个铁路枢纽城市为研究对象进行城市紧凑度及其综合测算的研究,从实际意义来看,不仅对城市的规划建设具有参考价值,从理论意义来看,对于丰富和完善紧凑城市理论,加快紧凑城市空间理论建设也有一定的促进作用,对于两型社会建设更具有积极的借鉴意义。

1 研究对象与数据来源

1.1 研究对象

铁路枢纽是在铁路各线交会处或与其它交通线路的连接处,以铁路车站、联络线和进出站线等技术装备构成的铁路综合设施^[17]。铁路枢纽所在的城市

即为铁路枢纽城市,是伴随着这些设施的建设而发展的城市。铁路枢纽的建设带动了城市空间的扩张,但是既有铁路设施又对城市空间组织造成一定的分割,铁路枢纽城市是我国城市的重要类型,其空间形态演变具有典型性^[18]。全国现有300多个铁路枢纽城市,为研究方便。本文以作为华北铁路枢纽的北京、石家庄,华中铁路枢纽的武汉、郑州、商丘、株洲、长沙,华东铁路枢纽的上海、徐州、南京,华南铁路枢纽的广州,西北铁路枢纽的西安、兰州和西南铁路枢纽的成都、重庆、贵阳这16个主要铁路干线枢纽城市为研究对象,采用熵值法开展城市紧凑度综合测算研究。

1.2 数据来源

本文选取全国16个主要铁路干线枢纽城市1986年、1996年、2008年三个研究时点,15个二级指标初始数据来源源于1986年、1996年、2008年的《中国城市建设统计年报》和《中国城市统计年鉴》,部分比较数据来源于各年各省市《统计年鉴》以及《国民经济和社会发展统计公报》。GDP密度指数、市区人口密度、从业人员密度指数以及建成区人口密度则是根据整理的原始数据计算得出;形态紧凑度是依据(P:城市建成区周长,采用矢量化方法计算出利用谷歌地球和ARCGIS9.0获得的建成区地图所得;A:城市建成区面积)计算得出。

2 铁路枢纽城市紧凑度的综合测算

目前,对城市紧凑度的测算主要有单指标测度法、多指标测度法和复合指标法。单指标测度法和多指标测度法主要是研究城市形态之间紧凑程度差异和研究如何区分蔓延和紧凑的方法,虽简单易用,但只适用于单个城市的不同时间跨度的紧凑度对比,而不适合用于多个城市之间的紧凑度衡量,因为指标过少难免以偏概全,另外,城市形态也容

易受城市地形影响；而复合指标测度法则是构建了相对完整的指标体系，对各指标赋值并加以计算，通过最后的结果来衡量城市的紧凑度，其结果具有一定的系统性。因此，复合指标测度法^[16]是较为科学的测度方法。本文采用复合指标法来对铁路枢纽城市紧凑度进行综合测算。

2.1 指标体系的构建

2.1.1 构建原则

指标体系的构建遵循完整性、科学性、层次性、可行性四个原则。

(1) 完整性，所选取的相应指标应该从各方面涵盖城市密集变化，即从经济、人口、土地、交通等诸方面设置；

(2) 科学性，指标的选定应该适用多个城市之间的紧凑度衡量，并尽量避免其他因素干扰测度结果；

(3) 层次性，即应根据评价需要，使指标体系具有更合理和更清晰的层次结构；

(4) 可行性，指标的选取考虑可测性、可比性、计算可行性和数据易获性。

2.1.2 指标选取

城市紧凑度是在城市发展演变过程中，具有一定的经济技术联系的包括经济发展水平、城市人口数量、土地利用状况、交通等在内的各类要素在空间上的紧凑程度或集聚水平。城市形态、人口密度、土地结构等方面是城市紧凑度的主要表现形式。本文构建由城市人口紧凑度、经济紧凑度、形状紧凑度、交通紧凑度在内的一级指标，以及其隶属的二级指标组成的城市紧凑度综合评价指标体系(表1)。

2.1.3 权重确定

因复合指标之间的变量信息容易重叠，并且人为来确定权重大小也易带有个人主观色彩，熵值法^[19]作为一种赋权方法其特点在于客观无偏见，可有力反映指标信息熵值的效用价值，客观赋值且综合测算所选指标。熵是对不确定性

的一种度量，信息量越大，不确定性越小，熵也越小；信息量越小，不确定性越大，熵也越大。通过计算指标的熵，根据指标的离散程度对系统整体评价影响来决定指标的权重，指标离散程度越大则权重越大。运用熵值法对城市紧凑度的综合测算步骤如下：

(1) 构建原始指标数据矩阵。假设有 m 项待评方案， n 个评价指标，形成原始指标数据矩阵 $X = \{X_{ij}\}_{m \times n} (0 \leq i \leq m, 0 \leq j \leq n)$ ，则 X_{ij} 为第 i 项待评方案第 j 个指标的指标值。

(2) 数据标准化处理。为防止各指标的量纲、数量级和指标正负取向对测度结果的影响，因此计算前，要先标准化处理初始数据。

首先假设评价指标 j 的理想值为 x_j^* ，其大小根据评价指标性质而不同。对于正

向指标，将 M_j 记作其理想值；对于逆向指标，将 m_j 记作其理想值。理想值的获取是可通过原始数据，把极值作为理想值，即令 $M_j = X_j^{\max}$ ， $m_j = X_j^{\min}$ 。定义 X'_{ij} 为 X_{ij} 对于 X_j^* 的接近度。对于正向指标， $X'_{ij} = X_{ij} / X_j^{\max}$ ；对于逆向指标， $X'_{ij} = X_{ij} / X_j^{\min}$ 。在此基础上，定义标准化矩阵： $Y = \{Y_{ij}\}_{m \times n}$ ，其中 $Y_{ij} = X'_{ij} / \sum X'_{ij}$ ， $0 \leq Y_{ij} \leq 1$ 。

(3) 计算评价体系的熵值。具体如下： $e_j = -k \sum Y_{ij} \ln Y_{ij}$ ， $k = 1 / \ln m$ ，则 $e = (-1 / \ln m) \sum Y_{ij} \ln Y_{ij}$ 。

(4) 计算评价指标的差异性系数。 $g_j = 1 - e_j$ 。

(5) 定义评价指标的权重。 $w_j = g_j / \sum g_j$ 。(表2)

(6) 计算样本的评价值。用第 j 项指标权重与标准化矩阵中的第 j 个样本第 i 项评价指标接近度 X'_{ij} 的乘积作为 X_{ij} 的评

表1 中国主要铁路枢纽城市紧凑度综合测算指标体系

一级指标	二级指标
经济紧凑度	人均工业总产值(万元/人)；二三产业产值占GDP比重(%)；人均GDP比重(万元/人)；GDP密度指数(亿元/人)
形状紧凑度	建成区占市区面积比重(%)；城市建设用地占市区面积比重(%)；城市建设用地与建成区面积比(%)；城市形态紧凑度
交通紧凑度	万人拥有公交车辆(辆/万人)；万人拥有出租车数量(辆/万人)；人均道路面积(m ² /人)；道路面积占市区面积比重(%)
人口紧凑度	市区人口密度(万人/km ²)；城区人口占市区人口比重(%)；从业人员密度指数(万人/km ²)；城区人口密度指数(万人/km ²)

表2 中国主要铁路枢纽城市紧凑度综合测算评价指标赋权

一级指标(权重)	二级指标(单位)	熵值	权重
1986/1996/2008		1986/1996/2008	1986/1996/2008
经济紧凑度 (0.255/0.251/0.289)	人均工业总产值(万元/人)	0.938 / 0.942 / 0.831	0.041/0.059 / 0.191
	二三产业产值占GDP比重(%)	0.998 / 0.999 / 0.999	0.001/0.001/0.001
	人均GDP比重(万元/人)	0.873/ 0.957 / 0.947	0.083/0.044/0.060
	GDP密度指数(亿元/人)	0.800/ 0.856 / 0.967	0.130/0.147/0.037
形状紧凑度 (0.151/0.20/0.219)	建成区占市区面积比重(%)	0.922 / 0.930 / 0.917	0.051/0.071/0.094
	城市建设用地占市区面积比重(%)	0.922/0.909 / 0.912	0.051/0.093/0.099
	城市建设用地与建成区面积比(%)	0.940/0.988 / 0.978	0.039/0.012/0.025
	城市形态紧凑度	0.985/0.978 / 1.000	0.01/0.023/0.0003
交通紧凑度 (0.390/0.174/0.197)	万人拥有公交车辆(辆/万人)	0.925/ 0.980 / 0.980	0.049/0.020/0.022
	万人拥有出租车数量(辆/万人)	0.624/ 0.953 / 0.979	0.246/0.048/0.024
	人均道路面积(m ² /人)	0.916/ 0.978 / 0.978	0.055/0.022/0.025
	道路面积占市区面积比重(%)	0.937/ 0.918 / 0.888	0.041/0.084/0.126
人口紧凑度 (0.204/0.375/0.296)	市区人口密度(万人/km ²)	0.826/ 0.950 / 0.941	0.114/0.051/0.067
	城区人口占市区人口比重(%)	0.961/0.885 / 0.993	0.026/0.118/0.008
	从业人员密度指数(万人/km ²)	0.992/ 0.950/0.897	0.006/0.051/0.117
	城区人口密度指数(万人/km ²)	0.909/ 0.847 / 0.908	0.059/0.156/0.104

价值，即 $f_i = w_j \times X'_{ij}$ ，第 i 个样本的评价值 $f_i = \sum f_{ij}$ 。

2.2 综合测算结果

利用上述构建的指标体系及权重和 1986 年、1996 年、2008 年全国 16 个铁路枢纽城市的相关数据计算出紧凑度结果 (表 3)。

3 铁路枢纽城市紧凑度测算结果分析

3.1 综合紧凑度分析

由表 3 可以得出，1986 年 -2008 年，城市综合紧凑度呈上升趋势变化的有石家庄、武汉、郑州、长沙、西安、成都 (图 1-a)；呈下降趋势变化的有北京、上海、重庆 (图 1-b)；先上升后下降变化的有商丘、株洲、徐州、南京 (图 1-c)；先下降后上升变化的有兰州、贵阳 (图 1-d)；整体上呈现不断上升趋势：1986 年 (0.277) -1996 年 (0.355) -2008 年 (0.363) (图 1-e)。

3.2 分项紧凑度分析

由表 3 分析得知，1986 年 -2008 年，城市经济紧凑度呈上升趋势变化的有石家庄、武汉、郑州、长沙、南京、西安、

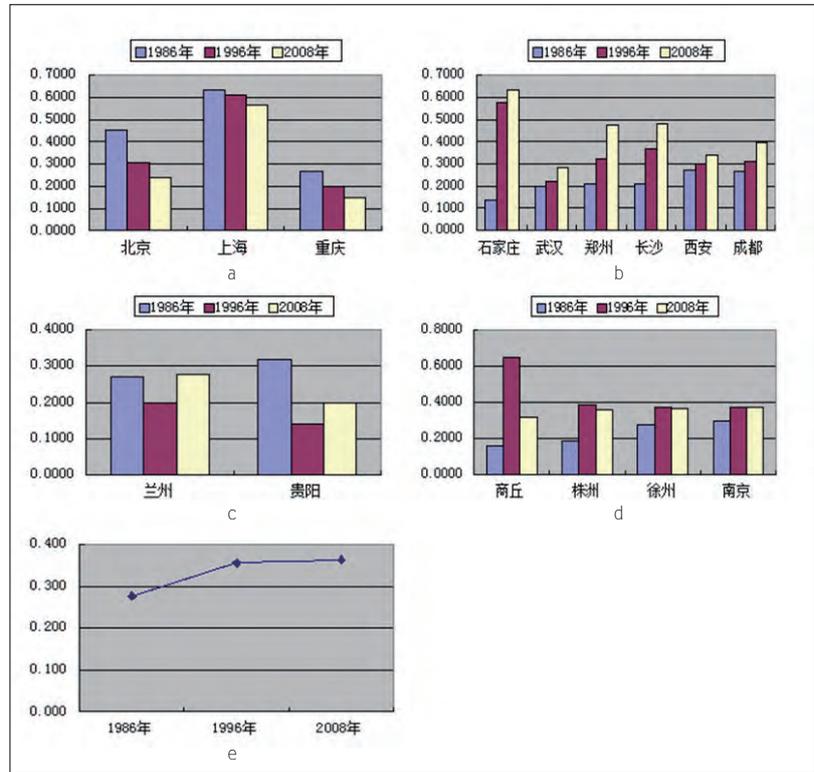


图1 铁路枢纽城市综合紧凑度变化趋势图

表3 中国主要铁路枢纽城市综合紧凑度得分表

城市	1986年					1996年					2008年					
	综合紧凑度	经济紧凑度	形状紧凑度	交通紧凑度	人口紧凑度	综合紧凑度	经济紧凑度	形状紧凑度	交通紧凑度	人口紧凑度	综合紧凑度	经济紧凑度	形状紧凑度	交通紧凑度	人口紧凑度	平均值
北京	0.455	0.089	0.008	0.310	0.047	0.306	0.097	0.057	0.099	0.053	0.240	0.077	0.046	0.064	0.052	0.054
石家庄	0.137	0.032	0.021	0.048	0.037	0.579	0.053	0.156	0.136	0.234	0.630	0.073	0.202	0.173	0.182	0.186
武汉	0.197	0.081	0.026	0.041	0.049	0.222	0.082	0.036	0.050	0.055	0.281	0.141	0.035	0.048	0.056	0.047
郑州	0.208	0.062	0.039	0.077	0.030	0.323	0.066	0.065	0.072	0.119	0.476	0.080	0.149	0.091	0.156	0.132
商丘	0.160	0.026	0.048	0.038	0.048	0.647	0.139	0.164	0.118	0.225	0.314	0.032	0.023	0.037	0.222	0.094
株洲	0.185	0.054	0.057	0.036	0.037	0.383	0.034	0.075	0.093	0.181	0.361	0.149	0.088	0.072	0.052	0.071
长沙	0.208	0.034	0.066	0.048	0.060	0.366	0.042	0.113	0.071	0.140	0.482	0.130	0.117	0.112	0.123	0.117
上海	0.634	0.230	0.076	0.164	0.164	0.614	0.251	0.155	0.115	0.093	0.568	0.245	0.147	0.080	0.095	0.107
徐州	0.274	0.047	0.082	0.042	0.104	0.369	0.045	0.051	0.068	0.205	0.362	0.061	0.072	0.075	0.154	0.100
南京	0.295	0.083	0.093	0.063	0.056	0.370	0.105	0.079	0.099	0.087	0.370	0.164	0.067	0.084	0.054	0.069
广州	0.633	0.188	0.105	0.276	0.064	0.443	0.173	0.098	0.094	0.078	0.570	0.282	0.116	0.089	0.083	0.096
西安	0.271	0.033	0.112	0.071	0.055	0.299	0.043	0.077	0.086	0.092	0.339	0.058	0.054	0.071	0.155	0.094
兰州	0.271	0.051	0.120	0.063	0.038	0.198	0.043	0.051	0.059	0.046	0.276	0.041	0.055	0.052	0.128	0.078
成都	0.268	0.028	0.127	0.074	0.039	0.310	0.062	0.053	0.067	0.127	0.395	0.063	0.101	0.099	0.132	0.111
重庆	0.267	0.026	0.136	0.062	0.043	0.200	0.037	0.029	0.034	0.100	0.148	0.032	0.022	0.032	0.063	0.039
贵阳	0.319	0.028	0.145	0.059	0.087	0.140	0.031	0.025	0.029	0.054	0.198	0.054	0.038	0.035	0.071	0.048
平均值	0.299	0.068	0.079	0.092	0.060	0.361	0.082	0.080	0.081	0.118	0.376	0.105	0.083	0.076	0.111	

贵阳(图2-a);呈下降趋势变化的有兰州、重庆(图2-b);先上升后下降变化的有北京、商丘、上海(图2-c);先下降后上升变化的有株洲、徐州、广州、成都(图2-d);整体上呈现不断上升趋势:1986年(0.068)-1996年(0.082)-2008年(0.105)(图2-e)。

1986年-2008年,城市形状紧凑度呈上升趋势变化的有石家庄、郑州、株洲、长沙(图3-a);呈下降趋势变化的有南京、西安、重庆(图3-b);先上升后下降变化的有北京、武汉、商丘、上海(图3-c);先下降后上升变化的有徐州、广州、兰州、成都、贵阳(图3-d);整体上呈现不断上升趋势:1986年(0.079)-1996年(0.080)-2008年(0.083)(图3-e)。

1986年-2008年,城市交通紧凑度呈上升趋势变化的有石家庄、长沙、徐州(图4-a);呈下降趋势变化的有北京、上海、广州、兰州、重庆(图4-b);先上升后下降趋势变化的有武汉、商丘、株洲、南京、西安(图4-c);先下降后上升变化的有郑州、成都、贵阳(图4-d);整体上呈现不断下降趋势:1986年(0.092)-1996年(0.081)-2008年(0.076)(图4-e)。

1986年-2008年,城市人口紧凑度呈上升趋势变化的有武汉、郑州、广州、兰州、成都(图5-a);先上升后下降变化的有北京、石家庄、商丘、株洲、长沙、徐州、南京、西安、重庆(图5-b);先下降后上升变化的有上海、贵阳(图5-c);整体上呈现先上升后下降的趋势:1986年(0.060)-1996年(0.118)-2008年(0.111)(图5-d)。

3.3 紧凑度的城市规模分析

依照2008年城市市区(不含市辖县)的常住人口数量大小,将全国16个铁路枢纽城市进行规模分类(表4),可分为五个等级,分别是巨大型城市、特大城市、大城市、中等城市和小城市。

由表4可知,1986年-1996年-2008

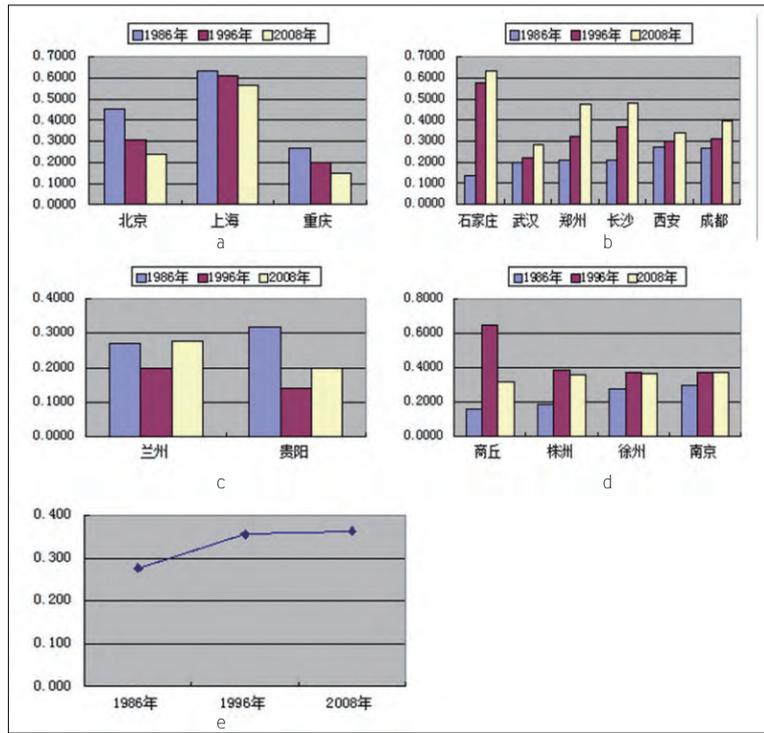


图2 铁路枢纽城市经济紧凑度变化趋势图

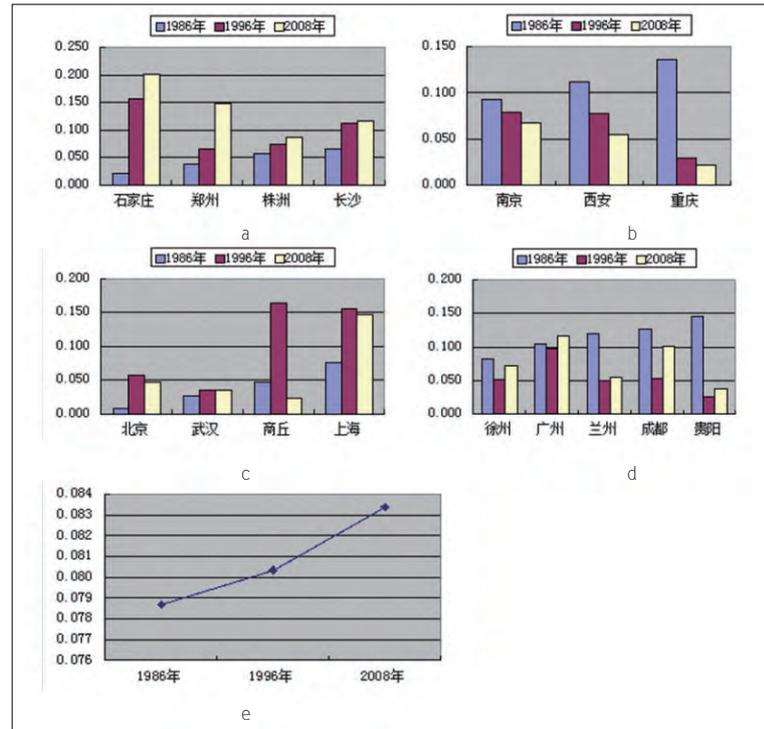


图3 铁路枢纽城市形状紧凑度变化趋势图

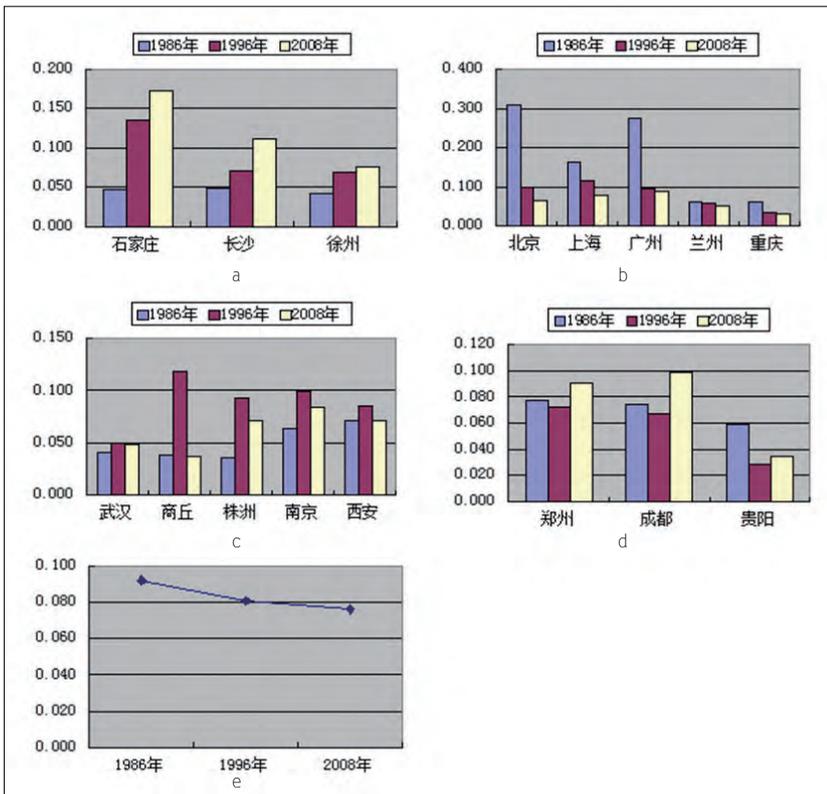


图4 铁路枢纽城市交通紧凑度变化趋势图

年, 巨大型城市的城市紧凑度呈下降趋势; 特大城市的城市紧凑度除了广州变化波动之外, 均呈上升趋势; 大城市和中等城市的城市紧凑度除了石家庄和长沙呈下降趋势, 其它城市均有变化波动。

3.4 紧凑度的城市分类分析

依据计算所得的城市紧凑度综合值及其平均值(表3), 可将这16个城市划分为紧凑城市、较紧凑城市和不紧凑城市(表5)。

由表3和表5分析可得。全国16个铁路枢纽城市的城市紧凑度整体水平不高, 均低于0.8; 18.75%的城市属于紧凑型城市(上海、广州和石家庄), 25%的城市属于不紧凑型城市(兰州、武汉、贵阳、重庆); 重庆的城市紧凑度最低, 上海的城市紧凑度最高, 二者之间的综合值相差0.4分; 其余为较紧凑型城市。

4 结语

紧凑城市是各种物质形态的“密度”的综合反映, 城市紧凑度作为反映城市空间形态和功能布局的主要指标之一, 最终目标是用以测度城市建成区用地的紧凑与饱满程度, 从而防止城市蔓延、节约用地^[20]。通过对全国16个主要铁路枢纽城市的城市人口紧凑度、经济紧凑度、用地紧凑度、交通紧凑度进行综合测算和统计分析, 可得出以下结论: ①从城市综合紧凑度来看, 整体上呈现不断上升趋势; ②从经济紧凑度来看, 整体上呈现不断上升趋势; 从形状紧凑度来看, 整体上呈现不断上升趋势; 从交通紧凑度来看, 整体上呈现不断下降趋势; 从人口紧凑度来看, 整体上呈现先上升后下降趋势。③从城市规模来看, 巨大型城市的城市紧凑度呈不断下降趋势变化; 特大城市的城市紧凑度主要呈上升趋势变化; 大城市和中等城市的城市紧凑度主要呈下降趋势变化。④全国主要铁路枢纽城市的城市紧凑度整

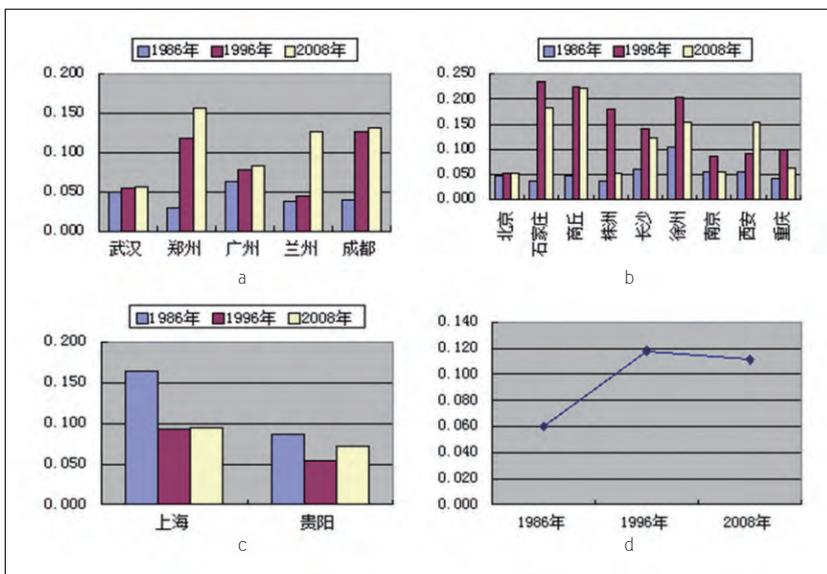


图5 铁路枢纽城市人口紧凑度变化趋势图

表4 不同规模枢纽城市紧凑度变化情况表

规模类型	人口规模/万人	城市
巨大型城市	1000以上	北京(↓)、上海(↓)、重庆(↓)
特大城市	300~1000	武汉(↑)、郑州(↑)、南京(↗↘)、广州(↘↗)、西安(↑)、成都(↑)
大城市	100~300	石家庄(↑)、商丘(↗↘)、长沙(↑)、徐州(↗↘)、兰州(↘↗)、贵阳(↘↗)
中等城市	50~100	株洲(↗↘)

表5 中国主要铁路枢纽城市紧凑城市分类情况表

紧凑类型	阈值	城市
紧凑型城市	0.4~0.7	上海(0.605)、广州(0.549)、石家庄(0.449)
较紧凑型城市	0.3~0.4	商丘(0.373)、长沙(0.352)、南京(0.345)、郑州(0.336)、徐州(0.335)、北京(0.334)、成都(0.324)、株洲(0.309)、西安(0.303)
不紧凑型城市	0.3以下	兰州(0.249)、武汉(0.233)、贵阳(0.219)、重庆(0.205)

体水平不高。为了提高土地利用率，建设两型社会，促进城市又好又快发展，在铁路枢纽城市建设中应以城市“紧凑”发展为出发点，重视建设与社会、经济、生态效益平衡发展，加快紧凑型城市土地利用规划，合理化城市结构，因地制宜，走紧凑发展的可持续道路。这些研究成果对于城市规划建设具有一定参考价值，有利于各级政府决策的制定，对构建紧凑型城市具有一定的借鉴意义。

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.
 [2]路易斯·托马斯,等.一种成功、宜人并可行的城市形态,紧缩城市:一种可持续发展的城市形态[M].迈克·詹克斯,编.北京:中国建筑工业出版社,2004.
 [3]Jenks M, Burton E,Williams K.The Compact City:A Sustainable City Form? [M]. London: E&F N Spon, 1996.
 [4]Jenks M, Burton E,Williams K.Achieving Sustainable City Form[M].London and New York: E&FN Spon, 2000
 [5]Chris C, Jay K. Controlling city sprawl:

Some experience from Liver pool Cities [J]. Cities, 2006,23(5): 353-363.
 [6]Ewing R. Is Los angels style sprawl desirable[J].Journal of the American planning Association, 1997,63(1): 107-126.
 [7]Gordon P,Richardson H W.Are compact cities a desirable planning goal[J].Journal of the American Planing Association, 1997, 63(1):95-106.
 [8]Galster G, Hanson R, Ratcliffe M R, et al.Wrescling sprawl to the ground:defining and measuring an elusive concept[J].Housing Policy Debate,2001,12(4):681-717.
 [9]Michael N. The compact city fallacy[J]. Journal of planning education and research,2005(25):1-26.
 [10]余颖,扈万泰.紧凑城市:重庆都市区空间结构模式研究[J].城市发展研究,2004(4): 59-63.
 [11]陈海燕,贾信思.“紧凑住区”:中国未来城郊住宅可持续发展的方向[J].建筑师,2004(2): 128.
 [12]胡兆量.建设紧凑型城市设立城市土地预警制[J].城市问题,2005(6):2-4.
 [13]陈海燕,贾信思.紧凑还是分散:对中国城市在加速城市化进程中发展方向的思考[J].

城市规划,2006(5):61-69.
 [14]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.
 [15]李琳.紧凑城市中“紧凑”概念释义[J].城市规划学刊,2008(3):41-45.
 [16]方创琳,祁巍锋.紧凑城市理念与测度研究进展及思考[A].城市规划学刊,2007(4):65-73.
 [17]郭予庆,霍得立,郭小敏.中国铁路枢纽城市发展研究[J].经济经纬,1995,12(1):37-42.
 [18]杨立国,刘小兰.铁路枢纽城市空间形态演变特征的定量分析[J].城市发展研究, 2013,20(10):21-24.
 [19]欧向军,甄峰,等.区域城市化水平综合测算及其理想动力分析[J].地理研究,2008,27(5): 993-1002.
 [20]方创琳,祁巍锋,宋吉涛.中国城市群紧凑度的综合测算分析[J].地理学报,2008,63(10): 1011-1021.