

汪德根, 孙枫. 长江经济带陆路交通可达性与城镇化空间耦合协调度[J]. 地理科学, 2018, 38(7): 1089-1097. [Wang Degen, Sun Feng. Geographic Patterns and Coupling-coordination Between Urbanization and Land Transportation Accessibility in the Yangtze River Economic Zone. Scientia Geographica Sinica, 2018, 38(7): 1089-1097.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2018.07.010

长江经济带陆路交通可达性与城镇化 空间耦合协调度

汪德根, 孙枫

(苏州大学建筑学院, 江苏 苏州 215123)

摘要:以长江经济带为例,采用耦合协调度模型研究陆路交通可达性与城镇化的耦合协调度空间格局。结果显示:① 城镇化发展大致表现为“东高西低”和“大城市群高边缘城市低”的分布特征,且人口与经济城镇化发展不同步;② 各类陆路交通可达性存在“东中部高,西部低”的分布特征,且高铁可达性区域差异远大于普通铁路和公路;③ 陆路交通综合可达性与城镇化耦合协调度总体较高,由东向西耦合协调度逐渐降低,其中,公路耦合协调度结果与陆路综合交通耦合协调度结果最匹配,高铁和普通铁路对城镇化发展承担跨区域协调作用,高铁作用更明显,公路对城镇化发展影响有限,仅能带动周边区域。

关键词:城镇化;陆路交通;可达性;耦合协调度;长江经济带

中图分类号:K902 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-0690(2018)07-1089-09

中国城镇化已取得举世瞩目的成就,然而城镇化不协调问题不断暴露^[1]。未来中国城镇化发展方向已由追求高速城镇化率向提升城镇化质量转变。城镇化质量是由城镇化内部各子系统相互作用程度和协调性决定的^[2]。协调性是指城镇化进程中各状态的优化不以牺牲其他方面状态为前提,如社会、经济和环境等相关状态^[3],是评判城镇化质量重要标准之一。

城镇化协调性问题。从研究内容方面大致可分为:① 协调性衡量标准。基于经济学和地理学等相关理论,提出衡量城镇化协调性发展的函数模型,以及城镇化系统内部各要素城镇化的判定指标体系^[4,5]。② 城镇化水平与城镇化质量的协调性。利用数理统计工具或数学模型等研究城镇化水平指标与质量指标的协调度,分析不同地区协调度差异程度及成因^[6,7]。③ 城镇与乡村的协调性。针对城镇化过程中出现的城乡二元结构等问题,提出统筹城乡协调发展模式^[8,9]。④ 城镇化系统内部各要素的协调性。选取典型案例地,分析经济、产业、土地、人口和生活等要素两两之

间的耦合协调度^[10,11]。可见,当前城镇化协调性研究方法兼顾定性和定量研究,研究视角以中宏观为主,但总体上对影响城镇化协调的外部要素关注较少。其中,交通作为空间联系产生的基础,是决定社会经济空间相互作用强度与广度的重要因素^[12],研究交通与城镇化的协调度有重要意义。

当前交通与城镇发展的研究主要集中在:① 交通设施被广泛应用于区域城镇等级体系和发展水平的评价。国内外学者基于优势流、复杂网络和聚类分析等方法,阐释交通网络的等级结构与城市体系的规模等级的高相关性^[13,14]。② 强调交通在推动城镇化发展和加速城市化进程中的作用。基于经典地理学理论和方法,探讨交通经济带、交通枢纽及其腹地建设对拓展城市空间格局和增强城市服务功能等方面的作用^[15,16]。③ 阐述城镇建设对推动交通设施变革和发展的作用。运用数理统计、系统分析和归纳演绎等方法,提出城市空间发展与交通需求的互动关系^[17,18]。④ 测度交通与城镇发展的协调性。采用耦合模型、回归模型和DEA模型等方法,分析了不同类型交通

收稿日期:2017-08-20;**修订日期:**2017-11-10

基金项目:国家自然科学基金项目(41771125,41271134)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (41771125, 41271134).]

作者简介:汪德根(1973-),男,安徽歙县人,博士,教授,博士生导师,研究方向为城市与区域规划和高铁影响。E-mail:wdg713@163.com

与城镇发展的协调度^[19]。

综上,关于交通与城镇发展的研究,多探究区域内交通设施运输能力对城镇化的影响,以及交通发展与城镇化的时空互动关系,关注交通可达性对城镇化发展影响的研究较少,尤其是比较不同类型交通可达性对城镇化影响差异的研究不多。交通可达性是指利用特定的交通系统从某一给定区位到达活动地点的便利程度^[20],与城镇化发展存在相互协作、相互影响的关系,二者协调度是对城镇化质量有重要影响。因此,本文以中国国土开发“T”形空间结构中的一级发展轴线——长江经济带为案例地,长江经济带涵盖上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、云南和贵州等9省2市,横跨中国不同类型区域,是世界人口最多、产业规模最大、城市体系最为完整的流域经济带,是三大国家战略之一^[21]。采用数理统计和可视化工具,尝试解决如下问题:长江经济带陆路交通可达性与城镇化耦合协调度如何?各种陆路交通对城镇化协调发展各自承担怎样的角色?当前高速铁路(以下简称“高铁”)全线贯通对长江经济带城镇化协调发展到产生怎样的影响?以期对新型城镇化和长江经济带建设提供有益借鉴。

1 研究设计

1.1 数据来源与处理

1) 城镇化数据。长江经济带涵盖11个省市,本文将其划分为130个城市,包括2个直辖市、108个地级市、16个自治州、3个省辖市和1个林区(湖北神农架林区为省辖县),130个城市按其所在省份的经济区划,划分为东、中、西部3类城市。由于研究对象包含直辖市、地级市和自治州等多种称谓,为便于表述,以“城市”名称统一分析。涉及城镇化的相关数据来自2015年各城市《国民经济和社会发展统计公报》^[22]。

2) 图像数据。空间行政边界矢量数据直接来源于国家基础地理信息中心提供的1:400万中国基础地理信息数据。城市点通过百度坐标拾取器收集经纬度坐标后导入ArcMap确定城市点位置。国道、省道和水系数据分别来源于交通部2009年《中国1:400万公路交通版》和《中国1:400万基本要素版》地图。高铁数据由国务院颁布的《中长期铁路网规划(2016~2025)》整理而得,普通铁路(以下简称“普铁”)和高速公路数据源于国

院颁布的《长江经济带综合立体交通走廊规划(2014~2020年)》,皆为规划末期年份数据。将上述数据人工数字化导入ArcMap操作平台,得到长江经济带陆路交通网络分布底图。

1.2 研究方法

1) 交通可达性与城镇化指标构建。城镇化指标体系,根据数据可获取性原则,本文仅对人口城镇化和经济城镇化进行统计。人口城镇化指标为城镇常住人口占常住人口的比重,经济城镇化指标为地区第二、三产业增加值占总产值比重^[23];交通可达性测算,① 时间距离导入。根据不同地表类型设定不同类型道路行车时速。本文选定栅格大小为0.5 km×0.5 km,设定时间成本数值的参考为平均出行1 km大约所需要的分钟数: $cost = 1/v \times 60$,其中, $cost$ 为时间成本; v 为各地表类型设置的速度。鉴于长江经济带“八纵八横”高铁通道尚未建成,本文按设计时速对不同高铁路段设速分为350、300和250 km/h等,普铁速度设定为160 km/h。公路根据《中华人民共和国公路工程技术标准(JTGB01-2014)》,速度分别设定为:高速公路120 km/h,国道80 km/h,省道60 km/h。另外,陆地和水域的平均速度分别设定为5、1 km/h^[24]。② 最短旅行时间提取,考虑铁路线路的跳跃式运行方式的影响,本文采用网络分析和距离成本加权分析两者相结合的方法^[25]。③ 可达性值计算,本文考虑目的地节点的属性,提取两两城市之间的可达性值后,采用加权平均旅行时间指标衡量长江经济带城市的可达性格局^[26],为消除各指标的量纲和正负向的差异,对城镇化率和加权平均旅行时间指标进行规范化处理^[10]。

2) 耦合协调度模型构建。耦合是指物理学中电路元件或电网络通过相互作用、相互影响、分工协作传输能量和信息的过程^[27]。本研究借鉴物理学中的耦合模型解释交通可达性与城镇化之间相互关联、相互影响的强弱程度,公式为^[28]:

$$C = \left[u_1 \times u_2 / (u_1 + u_2 / 2) \right]^{2/3} \quad (1)$$

式中, u_1 为城镇化率规范化数据; u_2 为交通可达性规范化数据; C 表示耦合度,取值范围为0~1, C 值越大,两者发展越耦合,反之亦然。

耦合协调度是衡量协调发展状况的定量指标,能规避单纯依靠耦合度产生的误差。如低城镇化-低可达性城市耦合度变高,但这样高耦合度

的城市发展并不理想。公式为^[27]:

$$D = \sqrt{C \times T} \quad T = au_1 + bu_2 \quad (2)$$

式中, T 为交通可达性与城镇化综合发展度评价指标; a 、 b 表示交通可达性与城镇化的贡献程度^[28], 本文均取 0.5; D 表示耦合协调度, 取值范围为 0~1, D 值越大, 两者发展越协调, 反之亦然。

2 结果分析

2.1 城镇化分布格局

基于 ArcGIS10.1 软件, 运用反距离加权法 (IDW), 对长江经济带中 130 个城市的人口城镇化和经济城镇化水平做可视化展示 (图 1)。结果显示, 长江经济带的人口城镇化和经济城镇化皆存在显著空间差异, 总体表现为“东高西低”和“大城市群高边缘城市低”等分布格局特征, 且人口城镇化与经济城镇化发展水平不同步。

1) 人口城镇化。世界公认一个国家或地区城镇化发展遵循 S 形曲线, 70% 人口城镇化率是城乡融合到一体化发展的重要节点, 亦是城镇化进程增速减缓阶段^[1]。2015 年中国人口城镇化率为 56.1%。由此, 本文以 56% 和 70% 为划分标准, 将长江经济带人口城镇化水平划分为 3 类 (表 1)。由

表 1 可知, 低城镇化发展水平的城市数量达 86 个, 人口占长江经济带总人口的 53.6%, 行政面积占总面积的 79.3%, 远大于中度和高度城镇化城市。东部仅衢州和宿迁低于全国城镇化水平, 而中西部低于全国城镇化水平的城市分别占比 72.4% 和 89.4%, 只有武汉、长沙、合肥、南昌、成都、昆明和贵阳等 7 个城市达到高度城镇化发展标准。此外, 图 1a 表明人口城镇化水平较高的城市主要在长三角、长江中游、成渝、黔中和滇中等城市群周围集聚, 呈片状分布格局。

2) 经济城镇化。鉴于 2015 年中国二、三产业增加值的比重达 91%, 本文以 91% 为划分标准, 将长江经济带经济城镇化水平划为 2 类 (表 1)。表 1 显示, 中度城镇化城市 GDP 仅占长江经济带 GDP 的 35.6%, 数量达 88 个, 行政面积占 79.2%, 远大于高度城镇化城市; 东部地区高度城镇化城市达到 19 个, 仅徐州、连云港、盐城、宿迁、淮安和舟山等 6 个城市低于全国经济城镇化水平; 中部地区 58 个城市中, 低于全国城镇化水平的城市占总数的 70.69%, 有 17 个城市达到全国平均水平以上。其中, 前 5 位分别是铜陵、武汉、长沙、南昌和合肥, 铜陵因其丰富的矿产资源及沿江的区位优势, 第二

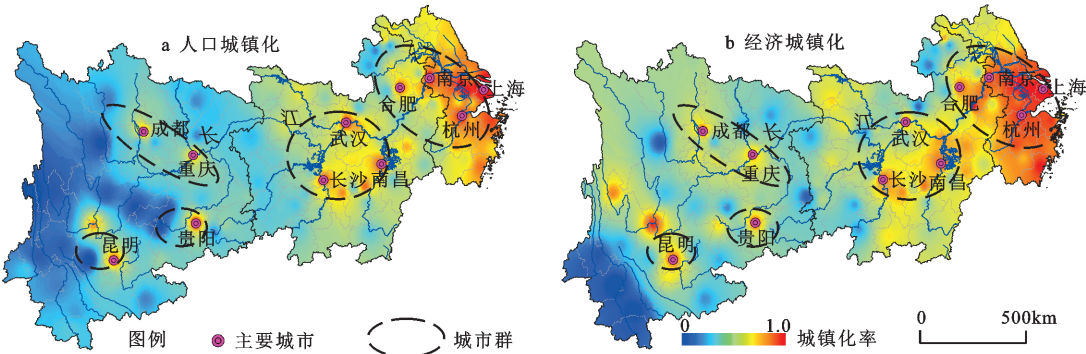


图 1 长江经济带城镇化发展水平

Fig.1 The development level of the Yangtze River economic zone

表 1 长江经济带人口城镇化和经济城镇化发展水平

Table 1 The population urbanization and economic development level of the Yangtze River economic zone

类型		城镇常住人口比重/二、三产业比重(%)	总数 (个)	东部 (个)	中部 (个)	西部 (个)	占总人口 比重(%)	占总面积 比重(%)
人口城镇化	低发展水平	27~56	86	2	42	42	53.6	79.3
	中发展水平	56~70	30	16	12	2	24.2	13.6
	高发展水平	70~87	14	7	4	3	22.2	7.1
经济城镇化	中发展水平	71~91	88	6	41	41	35.6	79.2
	高发展水平	91~100	42	19	17	6	64.4	21.8

产业占比高达68.4%,居中部城市首位,成为经济城镇化水平最高的城市;西部地区87.2%属于中度城镇化城市,仅成都、重庆、贵阳、昆明、攀枝花和迪庆等6个城市高于全国城镇化水平。图1b显示经济城镇化水平较高的城市在大城市群周围成片集聚的分布格局,面积有扩散趋势。

3) 人口城镇化与经济城镇化异同。① 人口城镇化与经济城镇化空间差异的相似性。人口与经济城镇化空间差异特征均表现为“东高西低”和“大城市群高边缘城市低”,成因为,一是经济水平推动城镇化发展分异。东部地区或大城市群地区的经济条件都较好,以制造业、工商业和服务业等为代表的二、三产业发达,需大量劳动力,创造数以万计的就业机会,吸引中西部地区或边缘地区的就业人口大规模流入这些地区,导致城镇常住人口增加。二是矿产和旅游资源分布导致城镇化发展各异。矿产富集地区易形成以煤炭、石油和钢铁等第二产业为主导的产业结构,旅游资源富集地区易发展旅游产业,这些都有助于提升城镇化水平,尤其是经济城镇化。② 人口城镇化发展水平不同步于经济城镇化。由图1可知,经济城镇化水平较高的地区面积占比要大于人口城镇化,如湘西、赣南、川北、川西、滇西北、川渝城市群周边和贵州六盘水等中西部地区,其人口城镇化水平相对较低,经济城镇化却较高。主要原因为:一是中国严格的城乡分治管理体系。农业人口转移到非农产业时,受管理体制限制,没能真正成为城镇人口;二是乡镇企业的大量存在。许多农村人口就职于乡镇企业,虽已从事非农产业,创造的是二、三产业的产值,但统计时仍不算城镇人口;三是旅游产业的发展。旅游资源丰富而经济欠发达地区,乡村旅游的发展使农业人口留在了农村,解决本地就业问题,以旅游服务业为代表的第三产

业产值得到增加,使经济城镇化比重上升,类似以旅游产业为主的迪庆自治州,人口城镇化排在西部倒数第6,而其经济城镇化却位于西部第5。

2.2 陆路交通可达性格局

采用加权平均旅行时间算出130个城市的交通可达性值,利用反距离加权法(IDW),直观展示陆路交通可达性格局(图2)。结果表明,长江经济带各类交通方式可达性格局均存在显著空间差异,大致表现为“东中部高,西部低”的分布特征,高铁在东部的可达性最高,普铁和中部的可达性最高,高铁可达性的区域差异远大于普铁和公路。

1) 高铁可达性格局特征。长江经济带高铁网络密度区域差异明显。东中部地区除了舟山和神农架因其特殊的地理位置未通高铁,其他地区高铁网络都较完善。然而,西部地区高铁网络尚未形成,特别是成都-昆明以西地区,目前没有高铁线路。高铁网络密度的梯度差异导致可达性格局的区域分异,东部可达性平均时间为3.94 h,中部为4.23 h,西部为6.28 h。省域方面,可达性排名前3的省份为上海(3.32 h)、湖南(3.90 h)和江西(3.94 h)。其中,上海市是区域最大的高铁枢纽中心,可达性值最高,湖南处于长江经济带几何中心,贯通东西可达性较高,同为几何中心的湖北,因神农架未通高铁,导致整体可达性较差;排名后3的省份为云南(7.9 h)、四川(5.69 h)和贵州(4.97 h),皆是西部省份。

2) 普铁可达性格局特征。普铁线路在各区域分布较均衡,可达性格局最为均衡,中部可达性最好,西部最差。普铁横跨东、中和西三大区域,除了舟山、宿迁、铜仁、文山、神农架、怒江和迪庆等城市的普铁线较稀疏外,其他城市普铁线分布较均衡。东部可达性平均时间为6.04 h,中部为5.56 h,西部为9.12 h,相差最大的中西部地区仅

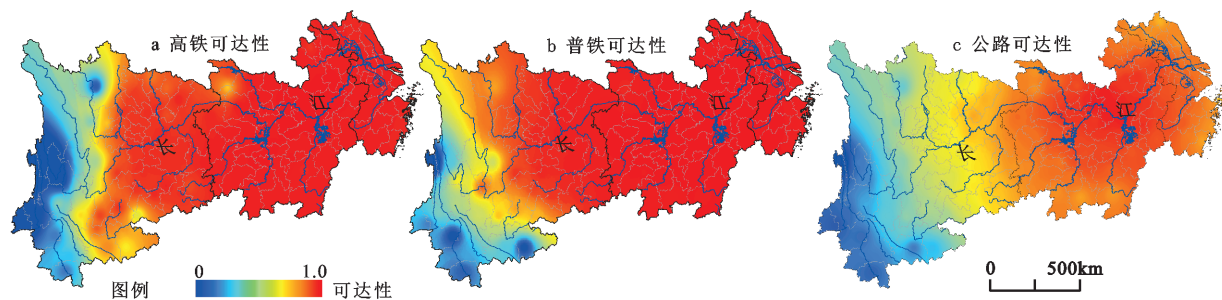


图2 长江经济带陆路交通可达性格局

Fig.2 Geographic pattern of land transportation accessibility in the Yangtze River economic zone

3.56 h。省域方面,可达性排名前3的省份为江西、安徽和湖南,可达性平均时间分别为5.30、5.51和5.59 h,三地均位于中部地区,承接东西两地,可达性表现最好;排名靠后的3个省份为西部的云南、四川和贵州,可达性平均时间分别为11.48、8.04和7.68 h。与高铁相比,普铁在各区域内的可达性差异较小,中部地区优势凸显。

3) 公路可达性格局特征。公路线路尤其是省道非常密集,可达性格局较为均衡,中部可达性最好,其次东部,西部最差。公路速度有限,同等条件下,可达性不及高铁和普铁,但公路网络密集,加上东中西分布差异不大,导致可达性格局整体相差较小。同时,中部地区位于长江经济带几何

中心,连接东西两地,可达性最好,西部地区(尤其是川西和滇西地区)高速公路和国道稀疏,可达性较差。东部可达性平均时间为8.61 h,中部为7.82 h,西部为13.34 h,相差最大的中西部地区为5.52 h。省域方面,可达性排名前3个省份为湖北(7.58 h)、江西(7.70 h)和安徽(7.75 h),皆处在中部地区;排名靠后的3个省份分别为云南(16.79 h)、四川(11.82 h)和贵州(11.13 h),均属西部地区。

2.3 陆路交通可达性与城镇化耦合协调度

采用耦合协调度模型,测度出长江经济带各类交通可达性与城镇化的耦合度(C)和耦合协调度(D)值(图3)。其中, $0 \leq C < 0.3$,属于低耦合度; $0.3 \leq C < 0.5$,属于较低耦合度; $0.5 \leq C < 0.8$,属于较

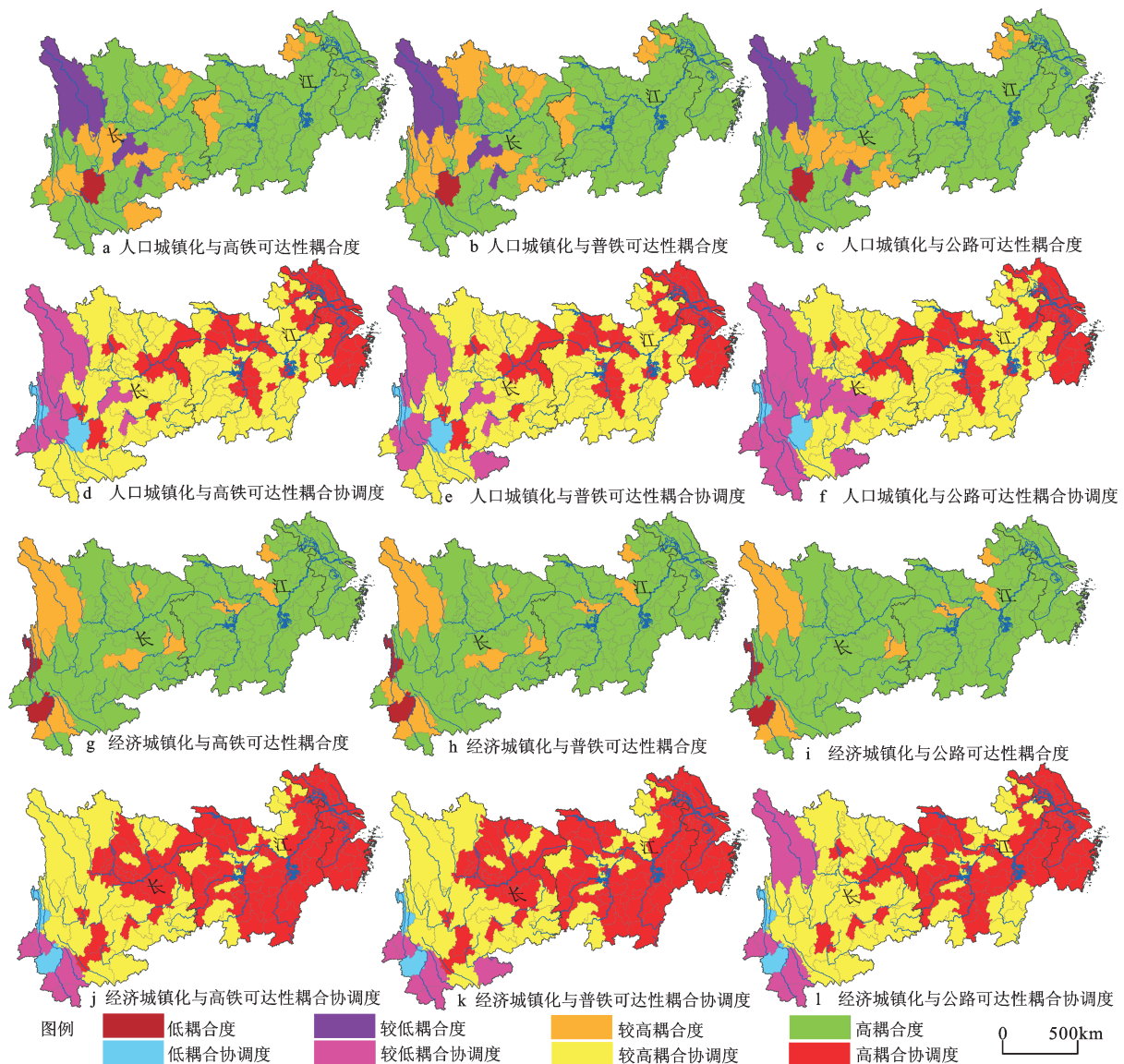


图3 长江经济带交通可达性与城镇化耦合协调度

Fig.3 Coordination degree of transportation accessibility and urbanization in the Yangtze River economic zone

高耦合度; $0.8 \leq C \leq 1$,属于高耦合度; $0 \leq D < 0.3$,属于低耦合协调度; $0.3 \leq D < 0.5$,属于较低耦合协调度; $0.5 \leq D < 0.8$,属于较高耦合协调度; $0.8 \leq D \leq 1$,属于高耦合协调度^[28]。

1) 可达性与人口城镇化耦合协调度。① 整体看,交通可达性与人口城镇化耦合协调度较高。图3可知,高铁和普铁可达性与人口城镇化的耦合协调度值达0.5的城市占比92.31%,公路略低占比为87.69%。② 具体区域分析,东部地区耦合协调度高于中西部地区。东部地区衢州人口城镇化率(50.2%)排名东部城市倒数第1位,为东部耦合协调度较差城市,其余24个城市皆为高耦合协调度城市。中部地区58个城市的可达性与城镇化耦合协调度值都在0.5以上,高耦合协调度城市基本围绕合肥、武汉和长沙等3个省会城市分布,存在许多耦合度值大于0.8而耦合协调度值却位于0.5~0.8的城市,说明这些城市交通建设与城镇化略不匹配,如安庆的高铁可达性值排名中部城市前10位,但人口城镇化率却位于34位,城镇化发展滞后于交通建设;十堰的公路可达性值排名中部倒数第3位,人口城镇化率为第26位,交通建设明显落后于城镇化发展。西部地区,耦合协调度值达0.5的城市,对应高铁、普铁和公路分别占比78.72%,78.72%和65.76%,低于东中部地区。

2) 可达性与经济城镇化耦合协调度。① 总体上,交通可达性与经济城镇化耦合协调度较高。图3显示,不同交通可达性与经济城镇化耦合协调度值达0.5的城市占比均达95%。② 具体区域分析,东部地区耦合协调度高于中西部地区。东部地区25个城市耦合协调度值都大于0.8,耦合协调度极好;中部地区58个城市的耦合协调度值皆高于0.5。与人口城镇化相比,耦合协调度大于0.8的城市增长显著,高铁、普铁和公路占比分别达

到77.59%,77.59%和68.97%,集中在省会城市周围成片分布;西部地区高铁、普铁和公路可达性与经济城镇化耦合协调度值大于0.5的城市分别占比87.23%,85.11%和85.11%。

2.4 陆路交通综合可达性与城镇化耦合协调度特征及成因

1) 陆路交通综合可达性与城镇化耦合协调度特征。统计陆路交通综合可达性与城镇化数据,作耦合协调度分析(图4)。① 可达性,由图4可知,长江经济带陆路交通综合可达性格局区域差异明显,中部可达性最高,西部最差,东、中、西部可达性平均时间分别为3.64 h、3.88 h和6.04 h。② 耦合协调度,总体上耦合协调度较高,东中部耦合协调度要高于西部。东、中、西部可达性与人口城镇化耦合协调度值大于0.5的城市分别占比100%,100%和78.72%,经济城镇化为100%,100%和87.23%。其中,东部可达性与人口和经济城镇化耦合协调度值达0.8的城市分别占比达88%和96%,东部交通建设水平与城镇化最匹配。

2) 陆路交通综合可达性与城镇化耦合协调度差异成因。比较图3、4发现,公路可达性与城镇化的耦合协调度结果,与陆路综合交通的结果最相匹配,尤其是耦合协调度值大于0.8的城市数量。可见,不同陆路交通方式对城镇化影响存在差异。主要原因为:① 公路网络密度要远大于高铁和普铁。统计各地区各类交通线的网络密度,长江经济带公路网络密度为10.93 km/100km²,是高铁网络密度和普铁网络密度的10倍左右,公路网络的密集使其对陆路交通综合可达性的影响权重也最大。因此,在耦合协调度方面,公路交通与陆路整体交通出现较为匹配现象。此外,分区域来看,由东向西的交通网络密度规律符合上述耦合协调度分布规律,东部各类交通方式的网络密

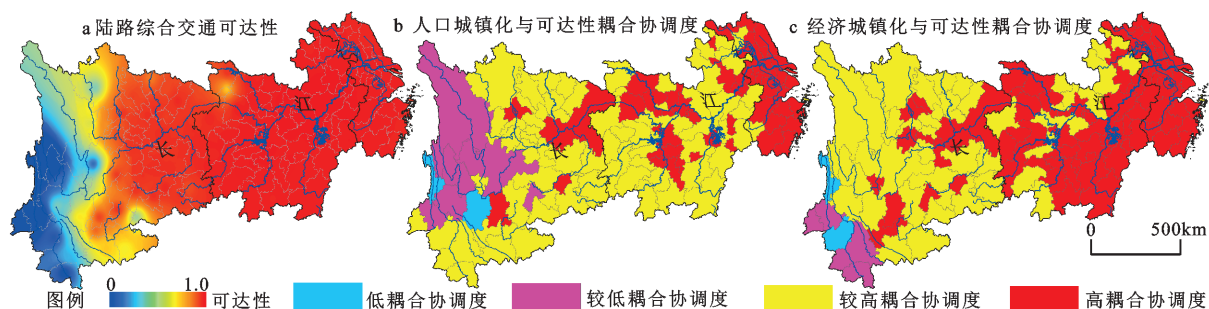


图4 长江经济带城镇化与陆路交通综合可达性耦合协调度

Fig.4 Coordination degree of integrated transportation accessibility and urbanization in the Yangtze River economic zone

度都要大于中西部地区,其中,东部地区的高铁、普铁和公路的网络密度分别为3.93、3.18和20.15,而中部地区的高铁、普铁和公路的网络密度分别为2.22、2.42和13.12,西部地区的高铁、普铁和公路的网络密度分别为0.85、1.21和10.26。② 交通方式职能分工差异。不同交通方式因其运输特征差异承担着不同的客运职能,对城镇化影响亦不同。“一日交流圈”指单程3 h可达范围,该概念由日本国土厅于1987年提出,能反映交通因素对区域发展的影响,可用来评价交通行为和城镇体系布局的关系^[29]。基于此,本文选取11个省会城市,加上苏州(江苏经济首位城市)和宁波(浙江副省会城市),组成长江经济带核心城市。核心城市经济水平高,城镇化发育良好,对周边城市辐射带动作用极强,以13个核心城市为源点,作一日交流圈扩散图(图5)。由图5可知,高铁一日交流圈分布格局呈“网络状”,普铁呈“枝丫状”,公路呈“圈层状”,高铁跨区域协调作用显著。高铁通过一日交流圈将13个核心城市串联起来,连贯东中西3大区域,对城镇化的跨区域协调作用明显。与高铁相比,普铁一日交流圈面积小,网络稀疏,连接处出现断裂,联通性不强,跨区域协调作用较差。三是,公路网络密度虽大,但一日交流圈范围仅限于周边地区,带动作用有限,对城镇化影响主要辐射到周边二、三线城市。

3 结论与讨论

1) 统计长江经济带中130个城市的城镇常住人口占常住人口的比重和二、三产业增加值占总产值的比重,得出城镇化空间分布图。发现城镇化发展存在显著空间差异,大致表现为“东高西低”和“大城市群高边缘城市低”的分布格局特征,且人口城镇化与经济城镇化发展不同步。

2) 长江经济带各类交通方式可达性格局均存在显著空间差异,大致表现为“东中部高,西部低”的分布格局特征。其中,高铁在东部的可达性最高,普铁和公路在中部的可达性最高,高铁可达性在区域间的差异要远大于普铁和公路。

3) 在耦合协调度方面,长江经济带整体上交通可达性与城镇化耦合协调度较高,其中,经济城镇化与交通可达性耦合协调度要高于人口城镇化。分区域来看,长江经济带耦合协调度格局自东向西呈现逐渐降低趋势,区域差异显著。其中,经济城镇化与交通可达性耦合协调度的空间差异小于人口城镇化。东部耦合协调度大于0.8的城市数量明显高于中西部,说明中西部交通建设水平与人口城镇化匹配度不及东部。

4) 通过对比不同耦合协调度城市的数量分布情况,公路耦合协调度结果与陆路综合交通耦合协调度结果最匹配。其成因一是公路网络更加密集,二是不同陆路交通对城镇化发展承担不同职能,高铁和普铁对城镇化发展承担跨区域协调作用,高铁作用更明显,公路对城镇化跨区域发展影响有限,仅能带动周边区域。

本文初步分析长江经济带交通和城镇化耦合协调发展的关系,受研究数据和方法限制,耦合协调度分析有待深入和完善。仅构建“交通可达性”与“城镇化”两个子系统,若继续采用耦合协调度模型研究时,可从两个方面进行深入探索:构建更加全面、系统的交通和城镇化指标体系,更好地展示两者相互依赖、相互促进的关系;选取典型时间横截面,比较不同时期的耦合协调度情况,细化耦合协调度研究,以此深入挖掘交通和城镇化两个子系统发展过程中速度和方向的同步性问题。此外,未来可利用函数模型等定量分析工具进一步深入研究长江经济带不同交通方式对城镇化的影

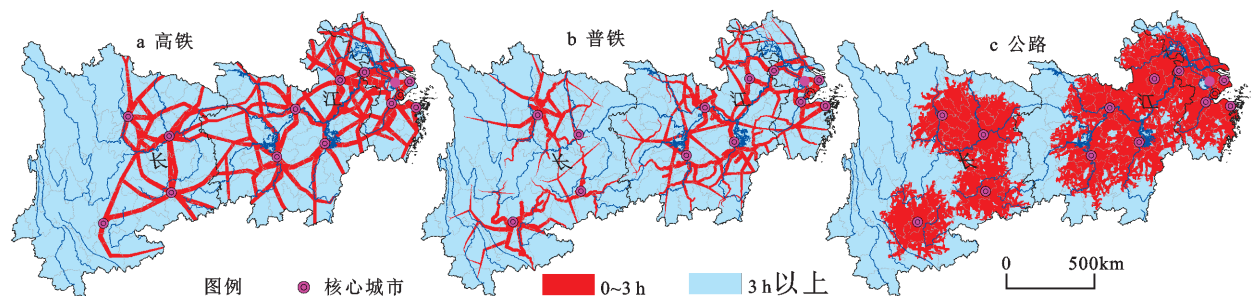


图5 长江经济带核心城市一日交流圈分布

Fig.5 Geographic pattern of daily-communication-area in the Yangtze River economic zone

响差异、成因和机理等。

参考文献(References):

- [1] 周一星. 关于中国城镇化速度的思考[J]. 城市规划, 2006, 30(增刊): 32-35. [Zhou Yixing. Thoughts on the speed of China's urbanization. City Planning Review, 2006, 30(Supplement): 32-35.]
- [2] 李涛, 廖和平, 杨伟, 等. 重庆市“土地、人口、产业”城镇化质量的时空分异及耦合协调性[J]. 经济地理, 2015, 35(5): 65-71. [Li Tao, Liao Heping, Yang Wei et al. Urbanization quality over time and space as well as coupling coordination of land, population and industrialization in Chongqing. Economic Geography, 2015, 35(5): 65-71.]
- [3] 李小帆, 邓宏兵, 马静. 长江经济带新型城镇化协调性的趋同与差异研究[J]. 地理科学进展, 2015, 34(11): 1419-1429. [Li Xiaofan, Deng Hongbing, Ma Jing. Convergence and divergence of the coordinated development of the new urbanization process in the Yangtze River Economic Belt. Progress in Geography, 2015, 34(11): 1419-1429.]
- [4] 方创琳, 王德利. 中国城市化发展质量的综合测度与提升路径[J]. 地理研究, 2011, 30(11): 1931-1946. [Fang Chuanglin, Wang Deli. Comprehensive measures and improvement of Chinese urbanization development quality. Geographical Research, 2011, 30(11): 1931-1946.]
- [5] 薛德升, 曾献君. 中国人口城镇化质量评价及省际差异分析[J]. 地理学报, 2016, 71(2): 194-204. [Xue Desheng, Zeng Xianjun. Evaluation of China's urbanization quality and analysis of its spatial pattern transformation based on the modern life index. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(2): 194-204.]
- [6] 张春梅, 张小林, 吴启焰, 等. 城镇化质量与城镇化规模的协调性研究[J]. 地理科学, 2013, 33(1): 16-22. [Zhang Chunmei, Zhang Xiaolin, Wu Qiyang et al. The coordination about quality and scale of urbanization: Case study of Jiangsu Province. Scientia Geographica Sinica, 2013, 33(1): 16-22.]
- [7] Wei Y D, Ye Xinyue. Urbanization, urban land expansion and environmental change in China[J]. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, 2014, 28(4): 757-765.
- [8] Malaque R, Yokohari M. Urbanization process and the changing agricultural landscape pattern in the urban fringe of Metro Manila, Philippines[J]. Environment and Urbanization, 2007, 19(1): 191-206.
- [9] 陈肖飞, 姚士谋, 张落成. 新型城镇化背景下中国城乡统筹的理论与实践问题[J]. 地理科学, 2016, 36(2): 188-195. [Chen Xiaofei, Yao Shimou, Zhang Luocheng. The theory and practice of urban-rural integration in China under the new urbanization. Scientia Geographica Sinica, 2016, 36(2): 188-195.]
- [10] 吕添贵, 吴次芳, 李洪义, 等. 人口城镇化与土地城镇化协调性测度及优化——以南昌市为例[J]. 地理科学, 2016, 36(2): 239-246. [Lyu Tianguai, Wu Cifang, Li Hongyi et al. The coordination and its optimization about population and land of urbanization: a case study of Nanchang City. Scientia Geographica Sinica, 2016, 36(2): 239-246.]
- [11] 杨忍, 刘彦随, 龙花楼. 中国环渤海地区人口-土地-产业非农化转型协同演化特征[J]. 地理研究, 2015, 34(3): 475-486. [Yang Ren, Liu Yansui, Long Hualou. The study on non-agricultural transformation co-evolution characteristics of “population-land-industry”: Case study of the Bohai Rim in China. Geographical Research, 2015, 34(3): 475-486.]
- [12] 金凤君. 运输联系与经济联系共存发展研究[J]. 经济地理, 1993, 13(1): 76-80. [Jin Fengjun. A study of coexistent development of transport and economic connection. Economic Geography, 1993, 13(1): 76-80.]
- [13] Wang J, Mo H, Wang F et al. Exploring the network structure and nodal centrality of China's air transport network: A complex network approach[J]. Journal of Transport Geography, 2011, 19(4): 712-721.
- [14] 熊丽芳, 甄峰, 王波, 等. 基于百度指数的长三角核心区城市网络特征研究[J]. 经济地理, 2013, 33(7): 67-73. [Xiong Lili, Zhen Feng, Wang Bo et al. The research of the Yangtze River Delta core area's city network characteristics based on Baidu index. Economic Geography, 2013, 33(7): 67-73.]
- [15] 朱道才, 孙家敏, 陆林. 合肥经济圈空间关联时空演进研究[J]. 地理科学, 2017, 37(5): 738-747. [Zhu Daocai, Sun Jiamin, Lu Lin. Spatial-temporal evolution of Hefei economic circle's spatial correlation. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(5): 738-747.]
- [16] 王缉宪, 林辰辉. 高速铁路对城市空间演变的影响: 基于中国特征的分析思路[J]. 国际城市规划, 2011, 26(1): 16-23. [Wang Jixian, Lin Chenhui. The influence of high-speed railway on urban spatial evolution: Analysis based on the characteristics of China. Urban Planning International, 2011, 26(1): 16-23.]
- [17] 周素红, 闫小培. 广州城市空间结构与交通需求关系[J]. 地理学报, 2005, 60(1): 131-142. [Zhou Suhong, Yan Xiaopei. The relationship between urban structure and traffic demand in Guangzhou. Acta Geographica Sinica, 2005, 60(1): 131-142.]
- [18] 陈忠暖, 刘松, 王帅. 城市常规公交空间演化过程研究——以广州市为例[J]. 地理科学, 2017, 37(1): 55-63. [Chen Zhongnuan, Liu Song, Wang Shuai. Spatial evolution features of transit bus: An empirical study of Guangzhou. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(1): 55-63.]
- [19] 陈忠暖, 江锦, 曾舜英. 城镇化与区际交通协调发展关系研究——基于广东省21个地级市的分析[J]. 地域研究与开发, 2016, 35(6): 54-60. [Chen Zhongnuan, Jiang Jin, Zeng Shunying. Coordinate development between urbanization and inter-regional transportation: A case study of prefecture-level cities in Guangdong province. Areal Research and Development, 2016, 35(6): 54-60.]
- [20] 李平华, 陆玉麒. 可达性研究的回顾与展望[J]. 地理科学进展, 2005, 24(3): 69-78. [Li Pinghua, Lu Yuqi. Review and prospect of accessibility research. Progress in Geography, 2005, 24(3): 69-78.]
- [21] 曾刚. 长江经济带协同发展的基础与谋略[M]. 北京: 经济科

- 学出版社, 2014:1-3. [Zeng Gang. Condition and strategy for coordinated development of Yangtze economic zone. Beijing: Economic Science Press, 2014: 1-3.]
- [22] 中国统计信息网. 2015年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. <http://www.tjcn.org/tjgb/>. [Chinese statistics Web Links. Statistical communique on national economic and social development in 2015. <http://www.tjcn.org/tjgb/>.]
- [23] 张宇, 曹卫东, 梁双波, 等. 长江经济带城镇化协同演化时空格局研究[J]. 长江流域资源与环境, 2016, 25(5): 715-724. [Zhangyu, Cao Weidong, Liang Shuangbo et al. Research on the co-evolution temporal and spatial patterns of urbanization in Yangtze River Economic Belt. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2016, 25(5): 715-724.]
- [24] 潘竞虎, 刘伟圣, 尹君. 地级及以上城市影响腹地及其演变[J]. 城市问题, 2014(6): 37-45. [Pan Jinghu, Liu Weisheng, Yin Jun. Influence of hinterland and its evolution in prefecture level and above cities. Urban Problems, 2014 (6): 37-45.]
- [25] 蒋海兵, 徐建刚, 祁毅. 京沪高铁对区域中心城市陆路可达性影响[J]. 地理学报, 2010, 65(10): 1287-1298. [Jiang Haibing, Xu Jian'gang, Qi Yi. The influence of Beijing-Shanghai High-speed railways on land accessibility of regional center cities. Acta Geographica Sinica, 2010, 65(10): 1287-1298.]
- [26] Javier Gutiérrez. Location, economic potential and daily accessibility: An analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelona-French border[J]. Journal of Transport Geography, 2001, 9(4): 229-242.
- [27] 易平, 方世明. 地质公园社会经济与生态环境效益耦合协调度研究[J]. 资源科学, 2014, 36(1): 206-216. [Yi Ping, Fang Shiming. Coupling coordination between the socio-economic benefits and eco-environmental benefits of the songshan global geopark. Resources Science, 2014, 36(1): 206-216.]
- [28] Ma Li, Jin Fengjun, Song Zhouying et al. Spatial coupling analysis of regional economic development and environmental pollution in China[J]. Journal of Geographical Sciences, 2013, 23 (3): 525-537.
- [29] 王德, 刘楷. 上海市一日交流圈的空间特征和动态变化研究[J]. 城市规划汇刊, 2003(3): 3-10. [Wang De, Liu Kai. Spatial characteristics and dynamic changes of Shanghai daily communication circle. Urban Planning Forum, 2003(3): 3-10.]

Geographic Patterns and Coupling-coordination Between Urbanization and Land Transportation Accessibility in the Yangtze River Economic Zone

Wang Degen, Sun Feng

(School of Architecture, Soochow University, Suzhou 215123, Jiangsu, China)

Abstract: Taking the Yangtze River economic zone as an example, the article studies the geographic pattern and coupling-coordination degree between urbanization and land transportation accessibility by using the coupling-coordination model. The results show that: 1) There are significant spatial differences in the development of urbanization, showing the distribution of 'east high west low' and 'urban groups high edge city low', and the development of population urbanization is synchronous with that of economic urbanization; 2) The accessibility of each land transportations shows the distribution of 'east high west low', and the regional difference of high-speed railway accessibility is far greater than the ordinary railway and highway accessibility; 3) The coordination degree between urbanization and transportation accessibility is high generally, decreasing gradually from east to west, and the coordination degree between economic urbanization and transportation accessibility is higher than that between population urbanization and transportation accessibility; What's more, The coordination degree between urbanization and highway accessibility best matches that between urbanization and overall land transportation accessibility. At the same time, high-speed railway and ordinary railway play a role of cross-regional coordination in the development of urbanization, and the effect of high-speed rail is more obvious. What's more, the impact of highway on the development of urbanization is limited, only driving the surrounding cities development.

Key words: urbanization; land transportation; accessibility; coupling-coordination; the Yangtze River economic zone