

DOI: 10.13718/j.cnki.xdsk.2023.01.012

# 基于多源数据的都市圈同城化发展现状探究

——以成德眉资为例

刘家莉<sup>1</sup>, 吴雅<sup>1</sup>, 刘秀华<sup>1</sup>, 刘勇<sup>2</sup>

1. 西南大学 资源环境学院, 重庆 400715; 2. 重庆大学 管理科学与房地产学院, 重庆 400045

**摘要:** 都市圈同城化是经济全球化和区域一体化发展的客观要求, 为客观研判同城化发展现状, 从经济、交通、人口、产业、公共服务等多维视角出发, 综合运用 OpenStreetMap 路网数据、百度人口迁徙数据、高德 POI 数据等多源数据构建同城化分析框架, 并以成德眉资为研究区进行实证分析. 研究得出: ① 成德眉资经济发展上梯度差异特征突出, 处于极化经济发展阶段; ② 成德眉资半小时轨道通勤圈尚未形成, 交通驾驶等时圈整体辐射能力较弱, 其中资阳的边缘效应最为严重; ③ 成都在区域人口流动网络中占绝对控制地位, 德阳、眉山、资阳的人口迁徙热度占比依次降低; ④ 4 市产业布局较为接近, 但微观行业中各有主导优势产业; ⑤ 地区已形成公共服务极核, 存在集聚协同效应但不强, 初具同城化雏形. 根据研究结果, 提出夯实成德眉资同城化的物质基础及优化发展软环境的相关建议, 以期政府后续推进同城化发展工作提供参考.

**关键词:** 都市圈同城化; 多维数据源; 百度人口迁徙数据;

POI 数据; 成德眉资

中图分类号: F299.27

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 1673-9868(2023)01-0123-16

## Research on the Development Status of Urban Integration

### of Metropolitan Areas Based on Multi-source Data

——A Case Study of Chengdu-Deyang-Meishan-Ziyang

LIU Jiali<sup>1</sup>, WU Ya<sup>1</sup>, LIU Xiuhua<sup>1</sup>, LIU Yong<sup>2</sup>

1. College of Resources and Environment, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. College of Management Science and Real Estate, Chongqing University, Chongqing 400045, China

**Abstract:** The urban integration of metropolitan areas is an objective requirement for the development of economic globalization and regional integration. In order to judge the development status of urban integration, this paper establishes an analysis framework for evaluating urban integration by comprehensively using OpenStreetMap road network data, Baidu population migration data, AutoNavi POI data and other multi-source data from the dimensions of economy, transportation, population, industry, and public serv-

收稿日期: 2022-02-16

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(41771534); 国家自然科学基金青年项目(72004187).

作者简介: 刘家莉, 硕士研究生, 主要从事城市与区域规划研究.

通信作者: 吴雅, 博士, 讲师.

ices. The urban integration of Chengdu-Deyang-Meishan-Ziyang is taken as the case to conduct empirical analysis. Results show that: ① Chengdu-Deyang-Meishan-Ziyang has prominent gradient differences in economic development and Chengdu is the core city. ② The half-hour rail commuting circle of Chengdu-Deyang-Meishan-Ziyang has not yet been formed, and the overall radiation capacity of the driving isochronous circle is relatively weak. Among the four city, Ziyang has the most serious edge effect. ③ Chengdu occupies an absolute control position in the regional population flow network, while the proportion of population migration fever is in decrease order of Deyang, Meishan and Ziyang. ④ The industrial layout of the four cities is relatively close, but each has a dominant industry in the micro-industry. ⑤ The region has formed the core of public services, and the synergistic effect of agglomeration exists but is not strong, implying that the urban integration of public services is beginning to take shape. According to the research results, this study puts forward relevant suggestions for consolidating the material basis and optimizing the development environment, so as to provide reference for the government to promote the development of urban integration of Chengdu-Deyang-Meishan-Ziyang in the future.

**Key words:** urban integration of metropolitan areas; multi-dimensional data sources; Baidu population migration data; POI data; Chengdu-Deyang-Meishan-Ziyang

随着全球化进程的推进,人口、商品、资金和信息等要素的跨城流动不断加快,由此激发世界范围内的城市发展逐渐跨越原有城市行政区界限,追求区域融合、同城共生,以获取集聚红利及规模效益,实现区域经济高质量发展<sup>[1]</sup>. 作为世界上最大的发展中国家,我国自改革开放以来经历了前所未有的快速城镇化,导致人口、住房、环境等城市内部问题及城市间的跨界问题凸显<sup>[2]</sup>,亟需一种跨区域协调的新模式,在此背景下催生了城市群、大都市区、都市圈等跨区域城市体,并衍生了同城化发展策略. 同城化是指地域相邻的两个或两个以上的城市在经济、社会、空间等方面协同发展,旨在通过城市间各类要素的共同配置,提升整体的竞争力、协同力与辐射能力,促进区域一体化,共享城市化发展成果的过程<sup>[3]</sup>. 2005年深圳市政府发布的《深圳2030城市发展策略》提及要促进深圳与香港在高端制造业、现代服务业以及其他领域的合作,促进二者形成同城化发展态势. 这是我国首次以文件形式正式提出同城化概念. 近年来,在我国大力推进区域一体化和全球城市区域建设的趋势下,越来越多地域相邻、经济社会联系紧密的城市提出同城化发展战略,如福州—莆田—宁德、长沙—株洲—湘潭、长春—公主岭等. 不仅如此,都市圈作为当今中国新型城镇化发展的主体形态,同城化已成为其发展的主要目标和重要策略,如武汉都市圈、上海都市圈、西安都市圈、广佛都市圈和成都都市圈等都市圈皆在推行同城化模式. 因此,客观研判都市圈同城化建设现状具有重要的现实意义,可以帮助政府掌握同城化发展实际情况与规划的差距,从而制定有针对性的调整策略并予以及时改善,以保障都市圈同城化的高质量发展.

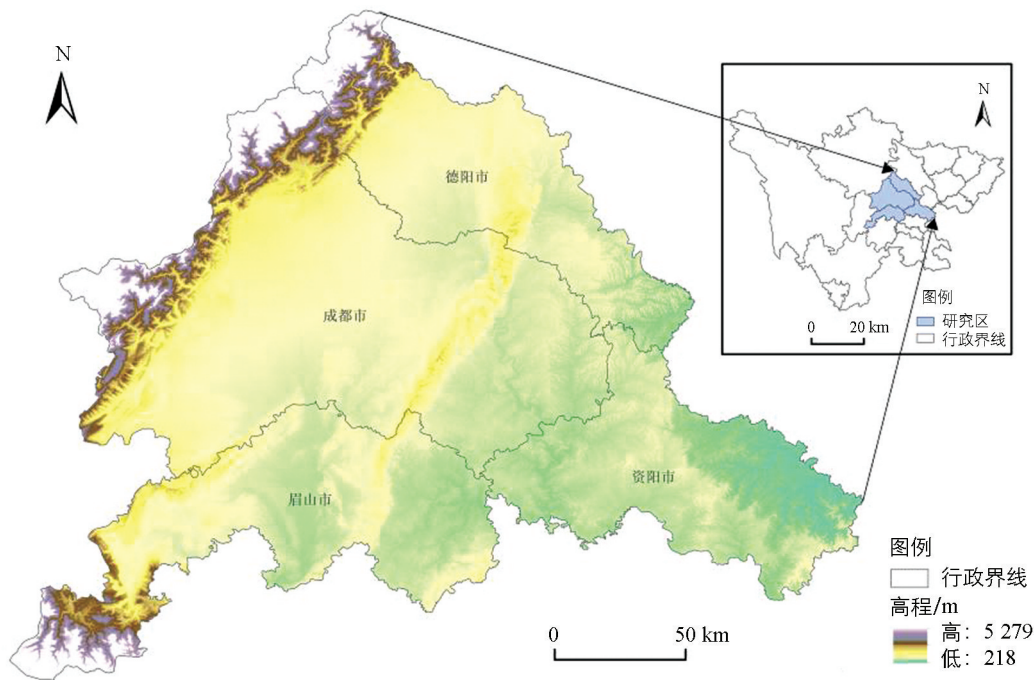
在国外研究中,双子城<sup>[4]</sup>的概念与同城化较为相似,二者皆是为了打破或者最小化边界的障碍效应;国外双子城研究关注的重点在于发展阶段和状态,我国的同城化更偏向于发展进程与策略<sup>[5]</sup>. 从同城化的现有研究来看,学者们在同城化形成的基础条件和动力机制<sup>[6-7]</sup>、发展阶段研判<sup>[8]</sup>、发展水平评价<sup>[9]</sup>以及同城化背景下的跨界治理<sup>[10-12]</sup>、区域资源整合<sup>[13-14]</sup>等内容上都形成了丰富的成果. 纵观既有成果,大多停留在定性层面,而仅有的少量定量成果则局限于使用单一数据源从某一维度对同城化现状进行探析. 如李星月等<sup>[15]</sup>运用移动通信数据判断温岭市同城化地区公共服务吸引力强度;陈慧灵等<sup>[16]</sup>和林雄斌等<sup>[17]</sup>均运用道路数据从跨界交通视角研究了广佛同城化发展;陈少杰等<sup>[18]</sup>运用腾讯位置大数据分析厦漳泉等同城化地区的人口流动特征. 由此可见,现有研究对于同城化的测度主要锁定单一数据源,较少考虑当前数据来源的多样性,使得评价结果的科学性和准确性有限. 不仅如此,仅对某一维度同城化进行量化分析无法全面刻画城市之间的同城化发展程度,从而会影响政策制定的有效性. 尽管蔡运洁<sup>[19]</sup>从多源数据视角出发对济南都市圈在经济、交通、公共服务方面的同城化进程进行了定量评价,但其忽视了同城化发展中的重要维度,如人口和产业等. 因此,有必要基于多源数据从多维度视角构建都市圈同城化分析框架,以此对同城化现状进行客观研判.

2018年,四川省委、省政府在推进成都平原经济区协同发展工作会议上,签署了加快成德眉资同城化发展合作协议,旨在积极探索成德眉资同城化发展路径,共同建设具有较强国际竞争力和区域带动力的现代化都市圈。成德眉资4市的同城化,对于强化成都都市圈发展质量,推动成渝双城经济圈建成,乃至辐射带动西部地区经济发展都至关重要<sup>[20]</sup>。目前关于成德眉资同城化的相关研究主要从定性或定量的角度,围绕其人口特征以及产业<sup>[21]</sup>、立法、经济联系<sup>[22]</sup>、公共服务资源等同城化某一维度展开<sup>[23]</sup>。事实上,成德眉资发展规划指出,同城化区域内应具备经济发展水平高、交通的通达性强、产业的互补性高、人员来往密集、公共服务协同等特点<sup>[24]</sup>。基于此,本文以成都都市圈的成德眉资同城化为研究对象,从经济、交通、人口、产业、公共服务等多维度构建多源数据的都市圈同城化发展现状分析框架,以期从综合视角评价该都市圈内同城化策略实施现状及特征,进而提出成德眉资同城化未来发展建议,为该区域同城化政策的制定及其他都市圈开展同城化提供参考借鉴。

## 1 研究区概况与数据来源

### 1.1 研究区概况

成德眉资是指成都市、德阳市、眉山市和资阳市4市所辖的行政区域(图1),区域面积约为33 136 km<sup>2</sup>。该区域地处“一带一路”、长江经济带连接点和西部陆海新通道起点,是中国向西向南开放的重要门户。成都、德阳、眉山、资阳4市共享成都平原精华灌区,山同脉、水同源、文同根,拥有深厚的历史渊源和人文积淀,具备同城化发展战略的明显优势。2019年成德眉资常住人口城镇化率为56.5%,地区生产总值为21 506.55亿元,占全省比例达46.1%,对带动四川省经济发展具有至关重要的作用。2020年2月四川省推进成德眉资同城化发展领导小组成立,领导小组下设“常态化运作、实体化运营”的同城化办公室,随后《成德眉资同城化发展暨成都都市圈建设三年行动计划(2020—2022年)》和《成德眉资同城化发展暨成都都市圈建设2020年度重点工作任务》等政策文件相继出台。在政策支持下,成德眉资4市扎实推进经济社会全方位合作,不断探索区域内实施交通互联互通、产业优势互补、公共服务体系构建等方向的完善路径。本研究试图从经济、交通、人口、产业、公共服务等多维度对成德眉资同城化发展现状进行综合分析。



审图号:GS(2020)4619号.

图1 成德眉资区位图

## 1.2 数据来源及研究方法

都市圈同城化发展系统(图 2)包含着经济、交通、人口、产业、公共服务多个维度的内容,即在同城化战略的上层引导下,区域内地方政府开展协同治理工作,使得城市间经济、交通、人口、产业、公共服务等要素相互流动,促进空间的紧密连接和资源的整合共享.其中,区域间的经济辐射和经济依赖是同城化的重要标志,经济实力也是支撑同城化发展的保障和动力,因此,把握都市圈内各城市的经济实力情况是进行同城化状况研判的首要工作.交通线是区域中紧密联系的骨架和纽带,依托着人流、物流的集散,促进交通联通是同城化形成和持续发展过程中不可或缺的前提条件与维系保障<sup>[25]</sup>.人口与城市的关系,如同网络中流要素与节点的关系<sup>[26]</sup>,基于城市视角的人口布局及流动网络研究同样是同城化现状探究的重要部分.产业同城是同城化的核心,其实质为打破特定区域内城市间的行政制约,以整体区域为地域单元,立足差异化特色化分工,形成城市间产业协作<sup>[27]</sup>.公共服务供给水平和能力是同城化地区居民直接感知政策成果的重要部分,推动区域内基本公共服务合理有序流动,实现资源的合理优化配置,是同城化高质量发展、高效能治理的关键环节<sup>[28]</sup>.

本研究基于夜间灯光影像、OpenStreetMap 路网数据、政府统计官方数据、高德 POI 数据等多源数据,运用核密度分析、空间自相关分析、交通等时圈分析等空间分析方法,从经济实力、交通联通、人口流动、产业协作、公共服务共享等多维角度构建都市圈同城化发展现状评价的多源数据分析框架(图 3).

本研究的分析框架如图 3 所示,旨在从多维度、分析内容、数据来源及分析方法等方面,构建都市圈同城化发展现状评价的多源数据分析框架.

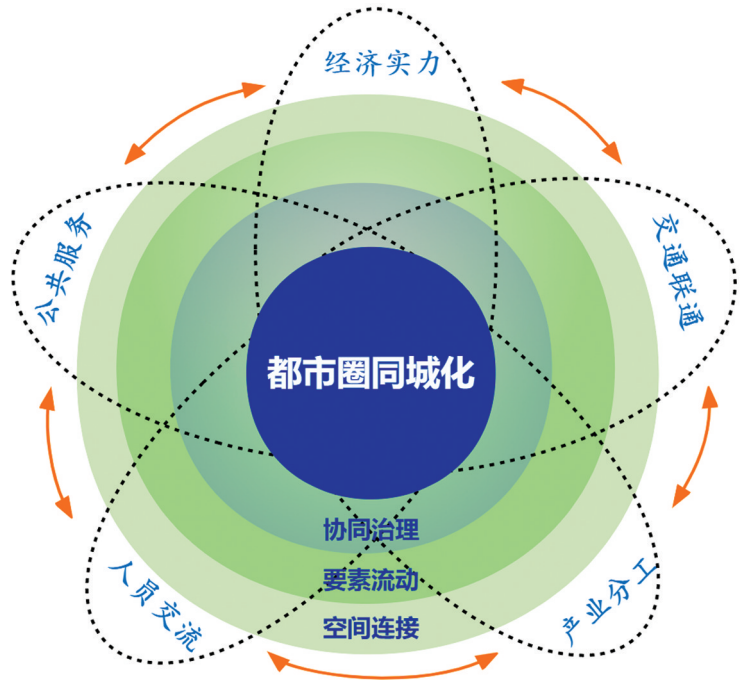


图 2 都市圈同城化发展系统

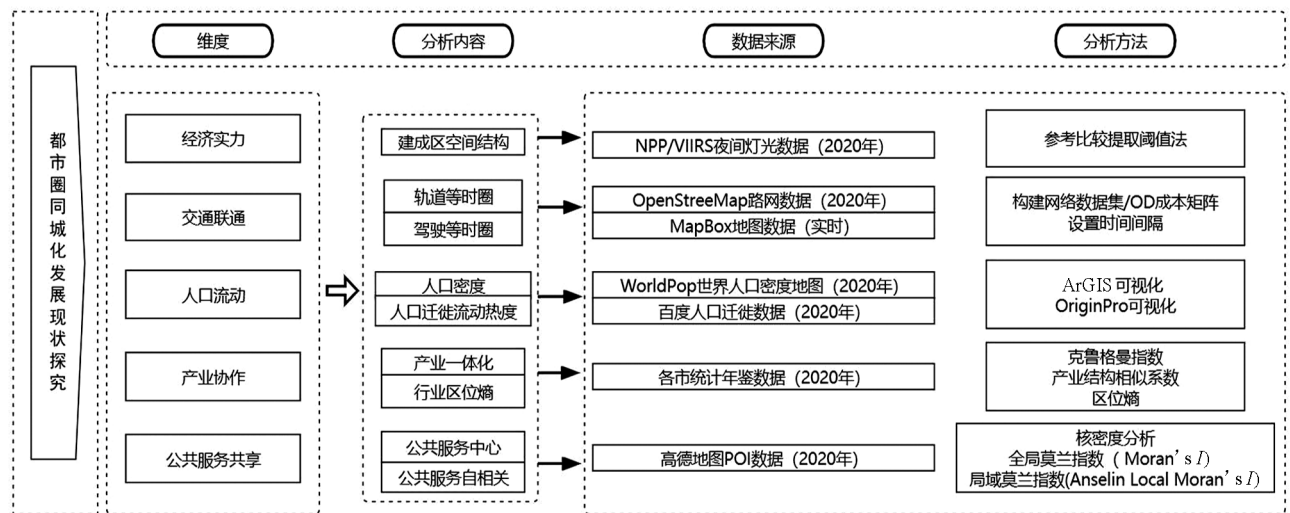


图 3 数据分析框架图

经济实力方面,城市建成区是行政辖区内不进行农业生产的建筑区域和被征收土地的总称<sup>[29]</sup>,可用于反映地区城市化区域的大小,是探究城市经济发展不可或缺的基础信息<sup>[30]</sup>.本研究基于夜间灯光数据提取成德眉资建成区概况,用以识别同城化区域内经济发展空间格局.具体操作方法是:对 2020 年度 NPP/VI-

IRS 夜间灯光数据进行统一空间数据的投影和分析尺度的预处理后, 使用参考比较法<sup>[31]</sup>, 根据统计数据中城市建设区域的面积调整阈值, 对研究区夜间灯光影像建成区进行提取。

交通联通方面, 《成德眉资同城化暨成都都市圈交通基础设施互联互通三年实施方案(2020—2022年)》提出, 把交通同城化作为成德眉资同城化的先导和支撑, 构建半小时轨道通勤圈。考虑到轨道和驾驶皆是居民出行的主要方式, 本研究从轨道等时圈和驾驶等时圈两方面评价成德眉资同城化的交通通达性。具体研究过程包括: 从 OpenStreetMap 开源地图下载区域内实时路网数据, 将中英文道路级别转换后进行拓扑等检查处理, 提取轨道线路, 并根据轨道级别和实际情况赋值速度(表 1); 设置起始点为成都火车站, 运用网络分析方法构建网络分析数据集, 绘制成德眉资地区轨道等时圈。利用 MapBox 实时地图数据, 选择路径方式为驾驶, 分别设置 15, 30, 45, 60 min 的时间间隔, 转换数据格式后导入 ArcGIS 进行处理, 得出成德眉资区域一小时驾驶圈范围。

表 1 各等级轨道速度设定

| 级别                       | 城际高铁 | 市域铁路 | 普通铁路 | 地铁 |
|--------------------------|------|------|------|----|
| 时速/(km·h <sup>-1</sup> ) | 200  | 150  | 100  | 60 |

人口流动方面, 本研究从人口密度和人口迁徙流动热度两个层面探讨成德眉资人口同城化现状。人口疏密是区域空间结构演化的根本动力, 对人口密度空间格局进行研究, 能体现区域内经济集聚程度与城镇化格局的发展程度<sup>[32]</sup>; 城市间的人口流动态势是区域城市间相互联系和城市吸引力的重要表征<sup>[33]</sup>。基于 WorldPop 2020 年发布的世界人口密度地图 100 m 空间分辨率数据可以识别人口密度。运用百度慧眼大数据平台提供的人口迁徙数据<sup>[34]</sup>, 将某一天各城市迁入(迁出)另一城市的人口迁移指数乘以相应时间该市迁入(迁出)的规模指数, 得到的数据就可以在一定程度上表征各城市迁入(迁出)到另一城市的人口迁徙流动热度。

产业协作方面, 本研究选取产业一体化和行业区位熵两个视角对成德眉资的产业同城化现状进行评价。其中, 产业一体化水平的测度以 Krugman 构建的克鲁格曼指数<sup>[35]</sup>(公式 1)和联合国工业发展组织提出的产业结构相似系数<sup>[36]</sup>(公式 2)为基础。克鲁格曼指数( $D_{jk}$ )又称产业分工指数, 能够反映某地区产业的专业化分工程度。该指数越接近 2, 表明两地区产业差异性越大, 产业分工越明显。反之,  $D_{jk}$  越接近 0, 表明两地区产业差异越小, 两地区产业越趋同。产业结构相似系数( $S_{ij}$ )能体现地区内产业的同构程度。该系数通常介于 0 和 1 之间, 取值为 1, 说明两个区域产业结构完全相同; 取值为 0, 说明两个区域的产业结构完全不同。二者分别从正面和侧面共同测度了区域产业一体化水平, 通过对区域范围内城市主体产业发展情况进行两两比较, 可以判断产业结构的趋同度程度<sup>[37]</sup>。行业区位熵可以通过 P. Haggett 提出的行业区位熵法<sup>[38]</sup>计算得到, 具体计算方式如公式(3)所示。区位熵可以用来反映区域行业结构中的专业化部门及其专业化程度<sup>[39]</sup>, 是评价区域优势行业的基本测算方法。区位熵取值越大意味着该地区该行业的地方专业化水平越高。若区位熵大于 1, 表示该行业是研究区内的专业化部门和产品输出部门; 若区位熵大于 1.5, 说明该行业在当地具有明显的优势。由于第一产业受自然环境条件影响严重, 而第三产业中某些行业具有无形性特点且数据难以统计, 故本研究以第二产业中的行业为研究对象, 对 4 市行业区位熵进行分析。除去燃气和水两类涉及民生的行业, 最终选取了成都、德阳、眉山、资阳 4 市共有的, 包括专用设备制造业、农副食品加工业、食品制造业等 21 个规模以上工业总产值数据(分行业), 其数据来源于各市的统计年鉴。

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^n \left| \frac{q_{ik}}{q_i} - \frac{q_{jk}}{q_j} \right| \quad (1)$$

式中:  $D_{ij}$  为  $i$  地区和  $j$  地区的产业分工指数;  $q_{ik}$  和  $q_{jk}$  分别为  $i, j$  两地  $k$  产业的产值;  $q_i, q_j$  分别为  $j, k$  地区的工业总产值。

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n (Z_{ik} Z_{jk})}{\sqrt{\sum_{k=1}^n Z_{ik}^2 \times \sum_{k=1}^n Z_{jk}^2}} \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

式中:  $S_{ij}$  为  $i, j$  两地间产业结构相似系数;  $Z_{ik}, Z_{jk}$  分别为  $k$  产业在  $i$  地区、 $j$  地区产业结构中所占比例。

$$Q_{ij} = \frac{L_{ij} / \sum_{j=1}^n L_{ij}}{\sum_{i=1}^m L_{ij} / \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n L_{ij}} \quad (3)$$

式中:  $Q_{ij}$  为  $i$  地区  $j$  产业的区位熵;  $L_{ij}$  为  $i$  地区  $j$  产业的工业总产值。

公共服务共享方面, 公共服务同城化旨在打破地域和行政区划的界限和壁垒, 在同城化城市间推动相对均衡的公共服务<sup>[40]</sup>。因此本研究以高德地图 POI 数据为基础, 从公共服务中心和公共服务自相关两方面评价成德眉资区域公共服务是否存在协同现象和空间依赖。高德地图 POI 数据是实体地表对象在地图上的抽象点数据, 能够精确地表述实体空间位置与属性信息<sup>[41]</sup>。由于《成德眉资同城化公共服务规划》中提出, 将实施打造一体化现代教育体系、推动优质医疗卫生资源扩容延伸、强化文旅体协同发展、建设高品质的便利共享生活宜居地等行动, 以此推动实现成德眉资基本公共服务协同发展, 因此本研究的公共服务设施主要包括医疗保健、文旅体育、科教文化、餐饮购物 4 类。数据处理过程如下: 首先, 将爬取得到的 POI 数据清洗分类, 得到科教文化类兴趣点 44 521 个, 医疗保健类兴趣点 50 029 个, 文旅体育类兴趣点 30 408 个, 餐饮购物类兴趣点 585 164 个; 分别对这 4 类公共服务设施进行核密度分析, 得到公共服务设施的核密度分布, 用以评价成德眉资 4 市的公共服务中心培育情况。其次, 基于全局莫兰指数法(Moran's  $I$ )<sup>[42]</sup>判断区域公共服务设施是否存在集聚现象, 并以此为依据利用局域莫兰指数(Anselin Local Moran's  $I$ )做进一步的空间关联和空间差异程度分析。

## 2 基于多源大数据的同城化建设现状分析

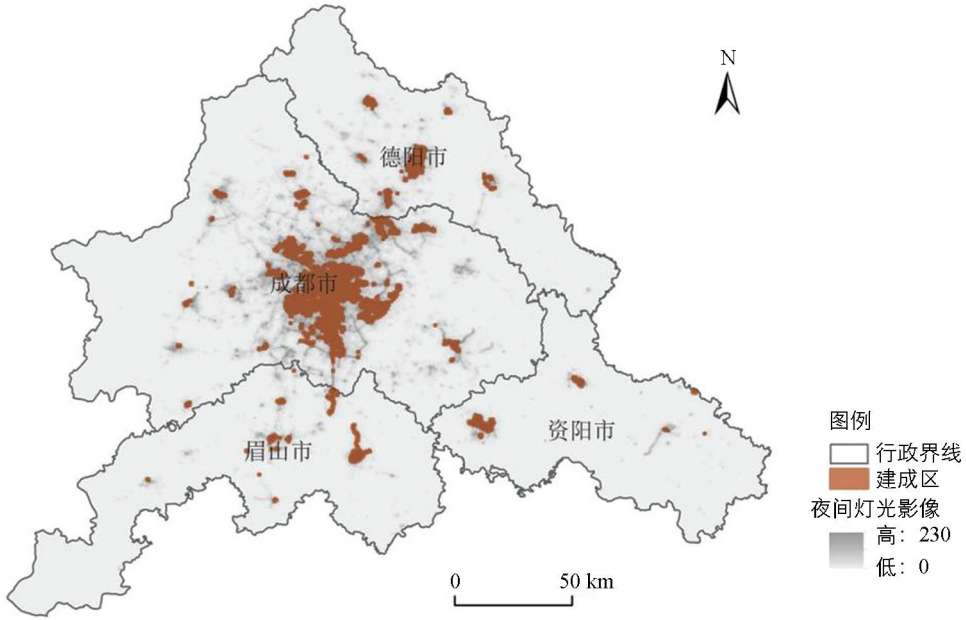
### 2.1 经济实力

图 4 为 2020 年成德眉资城市建成区范围分布图。该图显示, 成德眉资经济发展上梯度差异的空间格局特征突出, 区域内以成都为主干, 中心区向心集聚力强; 德阳呈“条带状”发展形态; 眉山和资阳发展相对落后, 呈零散状态。德阳西南部与成都北部有形成连绵区的态势, 拉力较成眉、成资大一些。由此可见, 成德乃至成眉的城市组团正逐渐形成, 而资阳及其下属区县由于发展起步较晚, 基础设施建设和交通运输条件不发达, 所以经济受到核心区域辐射影响有限。综上所述, 成德眉资在经济实力上整体表现为以成都为圆心的“摊大饼式”发散状态, 处于极化经济发展阶段, 除和核心城市产生连接以外, 其余 3 个城市尚未突破行政藩篱形成合力。然而, 同城化的一大特征是追求经济要素在都市区域内的空间分布呈现日趋均匀化态势<sup>[43]</sup>, 所以有必要在保留原有成都中心城市地位的基础上, 予以恰当的宏观调控或行政手段, 培育多个增长极, 以此联动整个同城化区域, 构建“多点、多极支撑”的协调发展格局。例如, 可以通过鼓励跨区域大型企业集团落地等措施, 打破不断极化发展的格局, 促进中心城市职能的传递。

### 2.2 交通联通

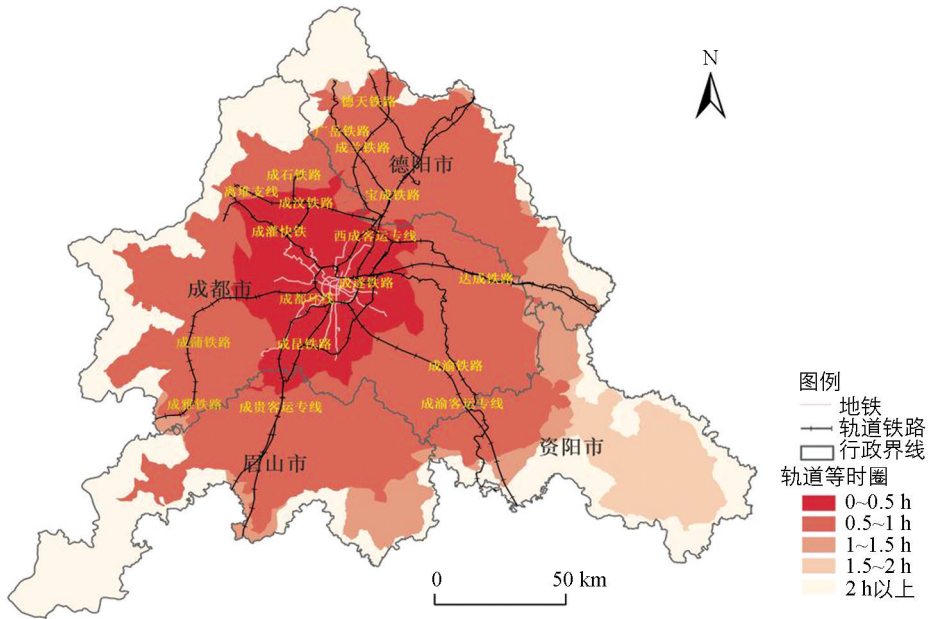
#### 2.2.1 轨道等时圈分析

图 5 为成德眉资地区轨道等时圈图。从图 5 中可知, 轨道半小时覆盖范围基本没有超出成都市行政区域, 小部分到达眉山北部。轨道一小时区域基本能覆盖德阳市, 也能够辐射约 2/3 的眉山市, 却只能勉强覆盖资阳市约 1/4 的范围, 完全进入资阳地界平均需要 1.5~2 h。此外, 该图还显示等时圈有沿轨道铁路线明显向外推移的态势。这表明轨道铁路对成德眉资同城化地区的扩展具有较强的轴向引导作用<sup>[44]</sup>。然而, 铁路网中只有成都市内发展了市域铁路, 如成灌、成石铁路等, 成德眉资城市间未见市域铁路。不仅如此, 现有区域内无论是高铁还是普铁, 尚未形成成德眉资同城化专属轨道网络。就城市轨道交通而言, 除成都外, 德阳、眉山和资阳皆没有建设。由此可见, 4 市的轨道铁路线分布不足, 半小时轨道通勤圈暂未形成, 轨道通勤的时间成本高, 区域交通连通性有待提升。为解决这一问题, 有必要尽快推进成都枢纽环线 and 成都外环铁路、成德市域铁路 S11 线、成眉市域铁路 S5 线、成资市域铁路 S3 线的“两环、三射”路网构建, 形成干线铁路、城际铁路、市域铁路、城市轨道交通“四铁融合”的同城区域轨道交通网络骨架, 以此实现时空压缩效应, 进一步提升成德眉资区域内部的交通联通能力。



审图号: GS(2020)4619 号.

图 4 成德眉资城市建成区分布图



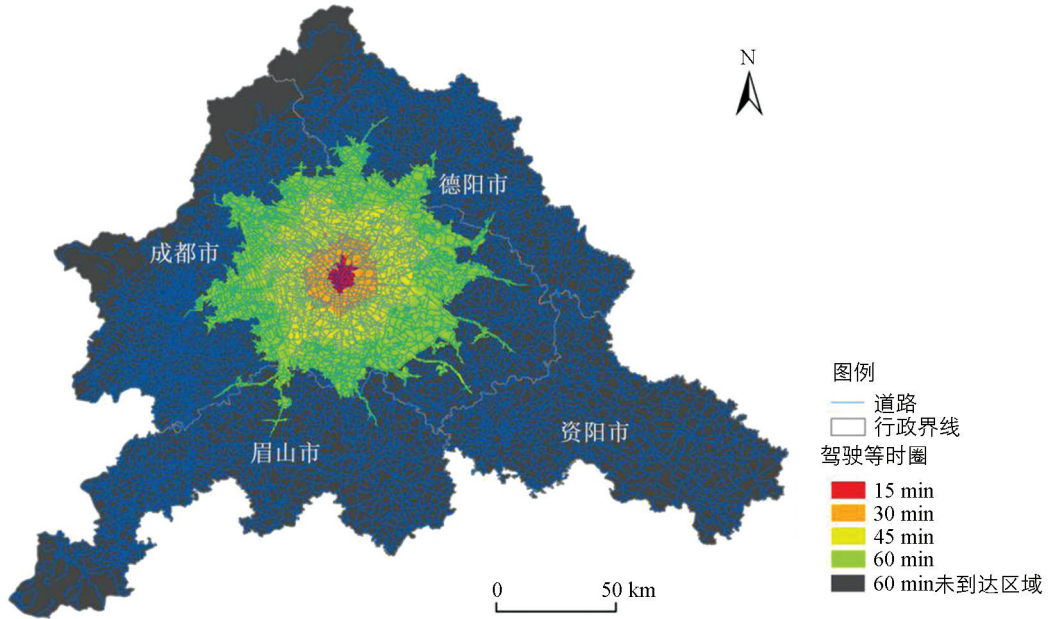
审图号: GS(2020)4619 号.

图 5 成德眉资轨道等时圈

### 2.2.2 驾驶等时圈分析

图 6 为成德眉资区域 15~60min 驾驶圈范围图。从该图可知,区域内的道路网络较为完善,大致呈现以成都为中心的向外“环+放射状”同心圈层结构,遵循空间距离衰减规律。将图 5 与图 6 进行对比可知,道路驾驶一小时的范围只有轨道等时圈半小时的辐射范围,且驾驶时间在一小时以内的空间范围大多分布在成都行政区域内,由此可见成都对整个区域路网的控制作用突出。此外,一小时驾驶范围部分到达德阳和眉山市域,并未进入资阳地界,表明德阳、眉山和资阳的边缘效应较为严重,同城化内城市道路网仍有较大提升空间。由于规划的天府大道北延线、金简仁快速路、成资大道等通道还在建设当中,成德眉资区域内现有道路干线发育程度尚未能支撑起 4 市的同城态势,直接影响了成德眉资内部客流、物流和信息流的高效传输。同时,交界地带存在的蒲丹路、货运大道等多个“断头路”<sup>[45]</sup>和“瓶颈路”亦是需要打破的关键

障碍. 要想加快成德眉资交通同城化, 应重点建设成都和德阳、眉山、资阳相连接快速交通, 增加区域高速公路通车里程, 以此形成成德眉资快速路网互联互通的同城化格局.



审图号: GS(2020)4619 号.

图 6 成德眉资驾驶等时圈

## 2.3 人口流动

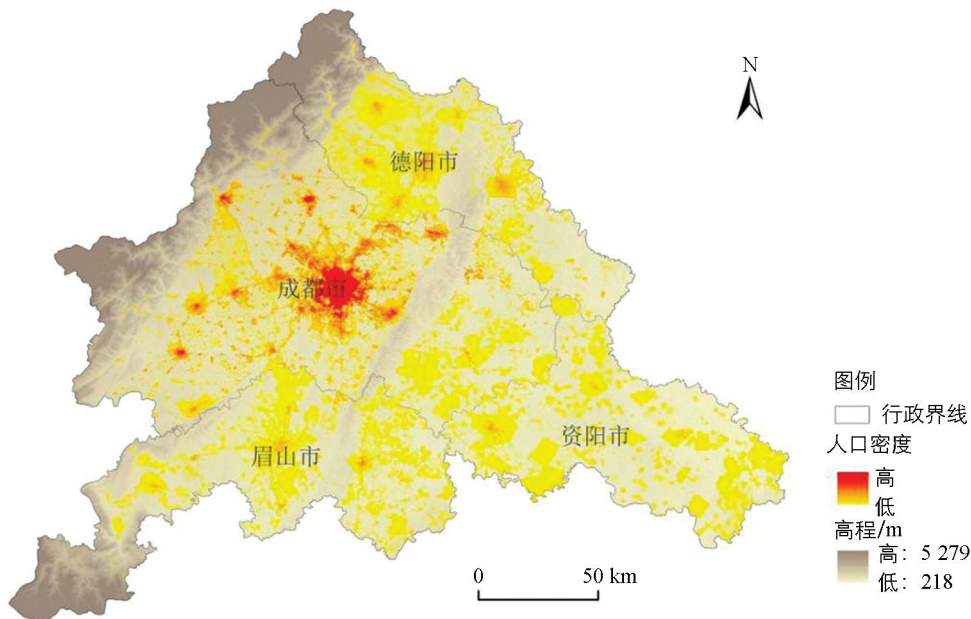
### 2.3.1 人口密度识别

图 7 为成德眉资人口密度分布图. 该图显示, 成德眉资人口密度中心主要出现在成都市中心, 其次在德阳市、眉山市, 而资阳市人口密度暂呈较低水平. 根据统计年鉴数据, 2019 年成都市年末常住人口 1 658.1 万人, 城镇化率 74.41%; 德阳市年末常住人口 356.1 万人, 城镇化率 53.98%; 眉山市年末常住人口 299.5 万人, 城镇化率 47.83%; 资阳市年末常住人口 250.3 万人, 城镇化率 44.15%. 结合城市规模等级与行政等级视角来看, 成德眉资人口密度分布符合城市行政等级越高其人口规模越大、人口集聚能力越强的规律<sup>[46]</sup>. 总体而言, 人口分布呈中部到西北稠密而南部稀疏的格局, 表现出“单中心—外围”结构, 具有明显圈层特性. 值得一提的是, 世界上主要的中心城市大多呈现出高度密集的人口规模, 而高密度人口规模暗含丰富的人才资源. 因此成都市的高密度人口为成德眉资同城化发展中成都向德阳、眉山、资阳 3 市输出技术、贸易和信息等资源提供了良好条件.

### 2.3.2 人口迁徙流动热度分析

依据第 1.2 节介绍的研究方法, 可得到成德眉资人口迁徙矩阵(表 2). 为更直观地展现 4 市人口迁徙比例, 本研究使用 Origin Pro 软件将人口迁徙矩阵可视化是和弦图(图 8). 从该图可知, 整体来看, 成德眉资 4 地人口流动密集, 同城化进程明显. 具体而言, 省会城市成都在整个区域中的吸引力很高, 作为大中心节点在 4 市人员来往网络中占据绝对主导地位, 而区域内其他地区人口基本围绕成都“单核”进行流动. 事实上, 人口迁徙的集中方向亦是中心城市产业密集的体现, 成德眉资同城化区域内城市间人口迁徙有明显单极化过度集聚的倾向, 表明成都产业发展最为成熟, 能提供更多就业机会和较高水平工资, 因此吸引着区域周边城市人口的流动汇入, 而其余 3 市人口吸引力有待增强. 等级化依然是该区域人口流动网络的一个重要的特征, 具体表现为从核心城市到周边城市的人口迁徙热度占比依次降低. 这也印证了人口迁徙层级一般围绕核心城市和省会城市向周边节点城市逐级衰减的规律<sup>[47]</sup>. 其中, 成德两地经济规模最为接近, 交通便捷程度最高, 因此两地人口流动热度最高, 地区间的同城化进程更快. 从人口迁徙方向来看, 部分城市较依赖临近优势, 空间组织上以择优连接以及局部的邻近连接为主, 说明空间距离依然是人口流动的重要束缚力之一.<sup>[48]</sup>





审图号: GS(2020)4619 号.

图 7 成德眉资人口密度分布图

表 2 成德眉资人口迁徙矩阵

|     | 成都市      | 德阳市      | 眉山市      | 资阳市      |
|-----|----------|----------|----------|----------|
| 成都市 | 0.00     | 9 904.74 | 9 639.76 | 4 658.07 |
| 德阳市 | 9 909.40 | 0.00     | 258.29   | 163.70   |
| 眉山市 | 9 644.27 | 258.37   | 0.00     | 212.56   |
| 资阳市 | 4 547.12 | 159.41   | 206.78   | 0.00     |

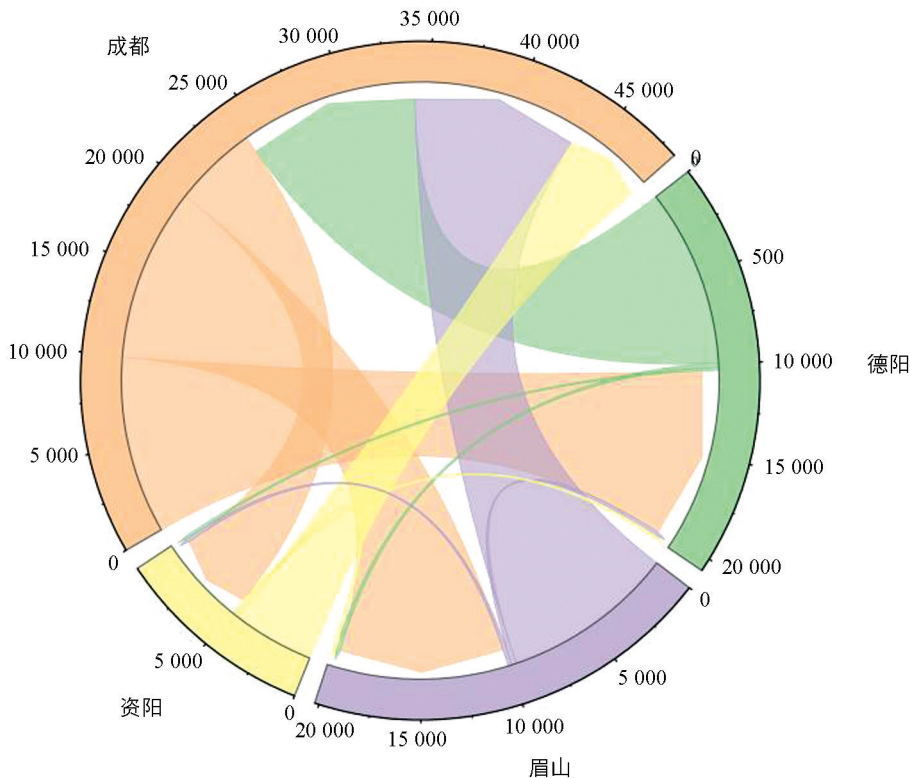


图 8 成德眉资人口迁徙和弦图

## 2.4 产业协作

### 2.4.1 产业一体化测度

基于公式(1)和(2)计算成德眉资地区产业结构的克鲁格曼指数( $D_{jk}$ )和产业结构相似系数( $S_{ij}$ ),结果如表 3 所示.

表 3 成德眉资地区克鲁格曼指数和产业结构相似系数

|                      | 成都—德阳 | 成都—眉山 | 成都—资阳 | 德阳—眉山 | 德阳—资阳 | 眉山—资阳 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 克鲁格曼指数( $D_{jk}$ )   | 1.12  | 1.05  | 0.94  | 0.59  | 0.88  | 0.92  |
| 产业结构相似系数( $S_{ij}$ ) | 0.37  | 0.41  | 0.53  | 0.84  | 0.61  | 0.63  |

从表 3 可以看出,无论是克鲁格曼指数还是相似系数的结果都显示,成都和德阳的产业结构差异最大,分工最明显.产业结构趋同程度最为突出的是德阳和眉山,高达 0.84,说明两市存在一定的重复建设、资源浪费等现象.这与两市自然资源禀赋接近,且均将商贸物流、金融文创等现代服务业作为重点发展产业等原因有关.眉山和资阳、德阳和资阳的产业趋同程度也较为突出,产业结构相似系数分别为 0.63 和 0.61,表明德眉资 3 市之间产业布局较为接近.由于区域产业同构程度与地区间经济发展水平在一定程度上成正比<sup>[49]</sup>,所以区域内城市间产业整体差异多存在于中心城市成都与周边城市之间.政府应该注重于 4 市产业的协调发展,抓准各自定位,着力打造成德临港经济产业协作带、成眉高新技术产业协作带、成资临空经济产业协作带,将成德眉资的相似产业进行合理分工,形成产业链,避免由于产业同质化导致成德眉资内部低水平竞争的问题.

### 2.4.2 行业区位熵分析

将统计得到的成德眉资地区 21 个微观行业数据带入公式(3),可得行业区位熵结果(表 4).从该表可知,成都市专业化程度较高的行业有 7 个,其中铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业区位熵高达 3.41,具有绝对优势,而计算机、通信和其他电子设备制造业具有比较优势.德阳市具有比较优势的行业是专用设备制造业、通用设备制造业、金属制品业、橡胶和塑料制品业、黑色金属冶炼和压延加工业.眉山市在农副食品加工业、家具制造业、化学纤维制造业、化学原料和化学制品制造业、非金属矿物制品业、电气机械和器材制造业等 6 个行业具有比较优势.资阳市的食品制造业、纺织业、非金属矿采选业、汽车制造业的区位熵皆大于 3,在整个同城化区域中产业专业化优势明显.总体看来,成德眉资 4 市虽有多个区位熵相近的专业化行业,但并无完全相同的主导产业,成都市主要优势行业在于计算机通信、航空航天制造等高新制造领域,德阳市重心行业在橡胶和塑料制造、黑色金属冶炼等传统制造业领域,而眉山市与资阳市行业发展以农业纺织业相关为主.一方面,各地区内行业发展存在一定差异,使得地区间的错位发展和产业分工成为可能.因此,成德眉资 4 市应根据资源禀赋,在确定主导产业时立足自身特色和优势,在合理分工布局的前提下<sup>[50]</sup>,形成梯度发展和错位发展并行模式.另一方面,4 市整体仍然呈现产业结构层次低,高新技术产业缺乏专业化优势的特征.事实上,产业转移是促进结构优化、加快同城化区域经济发展的重要途径<sup>[51]</sup>,因此政府可以完善承接产业转移的合作机制,通过成都向周边城市迁移职能之外的产业,构建以成都为总部、周边城市为特色产业基地的城市分工体系,从而推动 4 市产业耦合互动和跨越式发展.

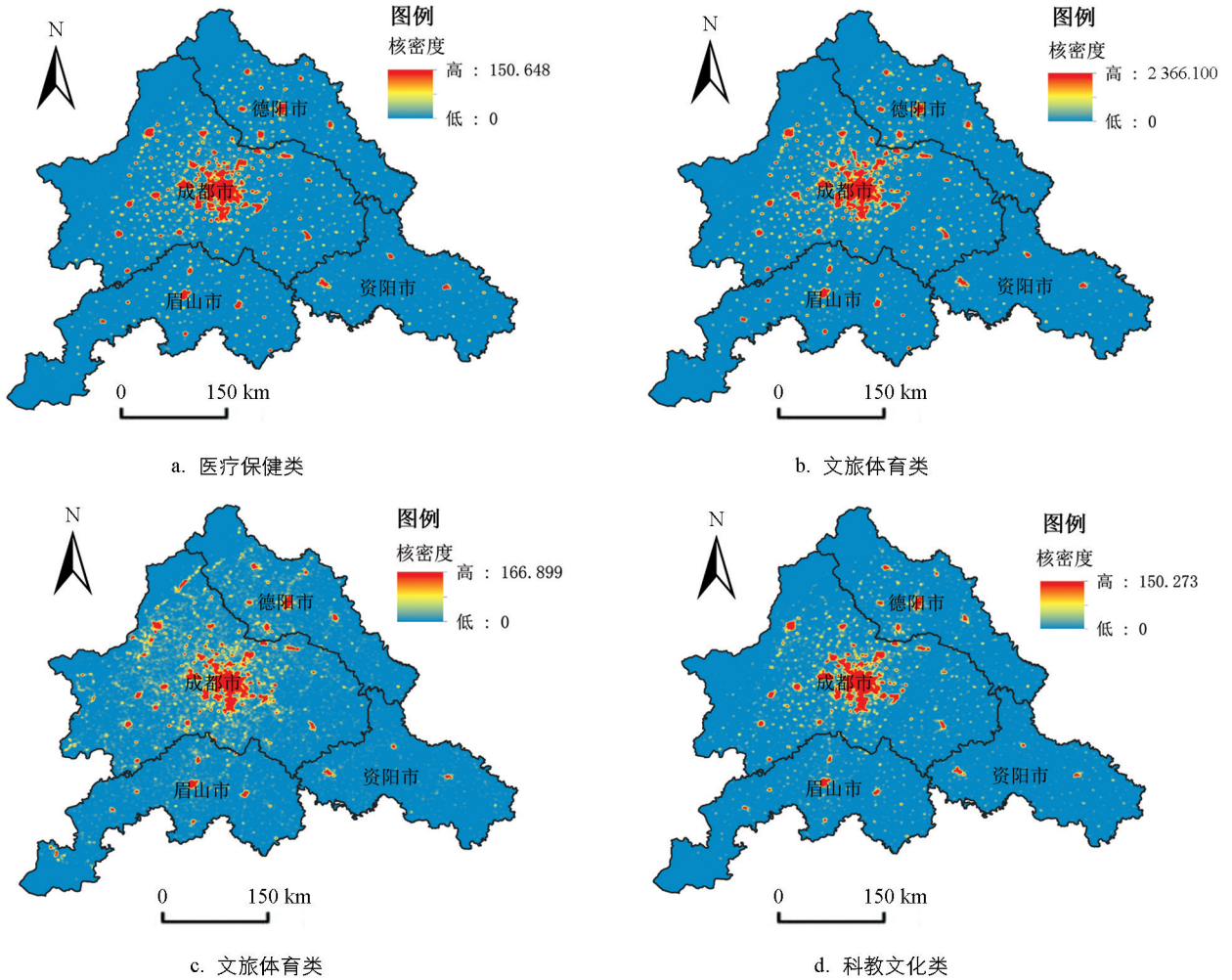
表 4 成德眉资地区区位熵值分布

| 行业                   | 成都   | 德阳   | 眉山   | 资阳   |
|----------------------|------|------|------|------|
| 非金属矿采选业              | 0.23 | 0.49 | 1.30 | 7.82 |
| 农副食品加工业              | 0.18 | 1.06 | 1.75 | 1.12 |
| 食品制造业                | 0.17 | 0.75 | 1.70 | 4.14 |
| 酒、饮料和精制茶制造业          | 0.22 | 1.62 | 0.15 | 1.81 |
| 纺织业                  | 0.11 | 0.54 | 1.55 | 6.97 |
| 纺织服装、服饰业             | 1.22 | 1.15 | 0.34 | 1.21 |
| 家具制造业                | 0.02 | 1.16 | 1.96 | 0.07 |
| 印刷和记录媒介复制业           | 1.29 | 0.96 | 0.66 | 1.48 |
| 医药制造业                | 1.15 | 0.83 | 1.16 | 1.29 |
| 化学纤维制造业              | 1.61 | 0.39 | 1.68 | 1.54 |
| 化学原料和化学制品制造业         | 0.17 | 1.18 | 1.66 | 0.34 |
| 橡胶和塑料制品业             | 0.68 | 1.31 | 0.63 | 0.87 |
| 黑色金属冶炼和压延加工业         | 0.56 | 1.21 | 1.15 | 0.39 |
| 非金属矿物制品业             | 0.93 | 0.93 | 1.28 | 0.91 |
| 金属制品业                | 0.67 | 1.32 | 0.69 | 0.57 |
| 通用设备制造业              | 0.50 | 1.49 | 0.58 | 0.16 |
| 专用设备制造业              | 0.21 | 1.73 | 0.23 | 0.43 |
| 汽车制造业                | 2.75 | 0.24 | 0.22 | 3.61 |
| 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业 | 3.41 | 0.18 | 0.34 | 0.88 |
| 电气机械和器材制造业           | 0.65 | 1.02 | 1.58 | 0.14 |
| 计算机、通信和其他电子设备制造业     | 2.77 | 0.44 | 0.67 | 0.01 |

## 2.5 公共服务共享

### 2.5.1 公共服务中心分析

基于高德地图 POI 数据, 采用核密度分析法, 得到医疗保健、文旅体育、科教文化、餐饮购物 4 类公共服务设施核密度分布情况(图 9)。从图 9 可知, 成德眉资城区公共服务设施密集, 呈现一主(成都)三副(德阳、眉山、资阳)的空间格局, 初具同城化雏形。理论上同城化中核心城市应承担专业服务与高端消费等功能<sup>[52]</sup>, 应集聚大量医疗、教育、购物等区域性高质量的公共服务设施。从 4 类设施的 POI 数据核密度分布情况来看, 同城化区域内核心城市成都承担着大量公共服务功能, 内部集聚餐饮购物、医疗保健、科教文化等设施, 而文旅体育设施则较为分散, 初步符合上述理论趋势, 还应继续照着定位方向发展。此外, 成德眉资公共服务总体发展水平从高到低依次为: 成都、德阳、眉山、资阳, 水平不均衡特征明显, 且西部和北部边缘地区基本公共服务水平较低, 沿着眉山资阳边界地区形成公共服务低水平发展走廊。这与成德眉资经济空间格局相吻合, 产生的原因可能是: 越处于同城化区域边缘地带, 就越容易陷入公共服务中心的“贫困陷阱”<sup>[53]</sup>。总体而言, 自成德眉资实施同城化战略以来, 尽管 4 市在公共服务领域开展了深入合作, 但区域性公共服务中心发育不足, 服务整个同城化区域的能力较弱, 与实现成德眉资公共服务均等化目标依旧存在较大距离。

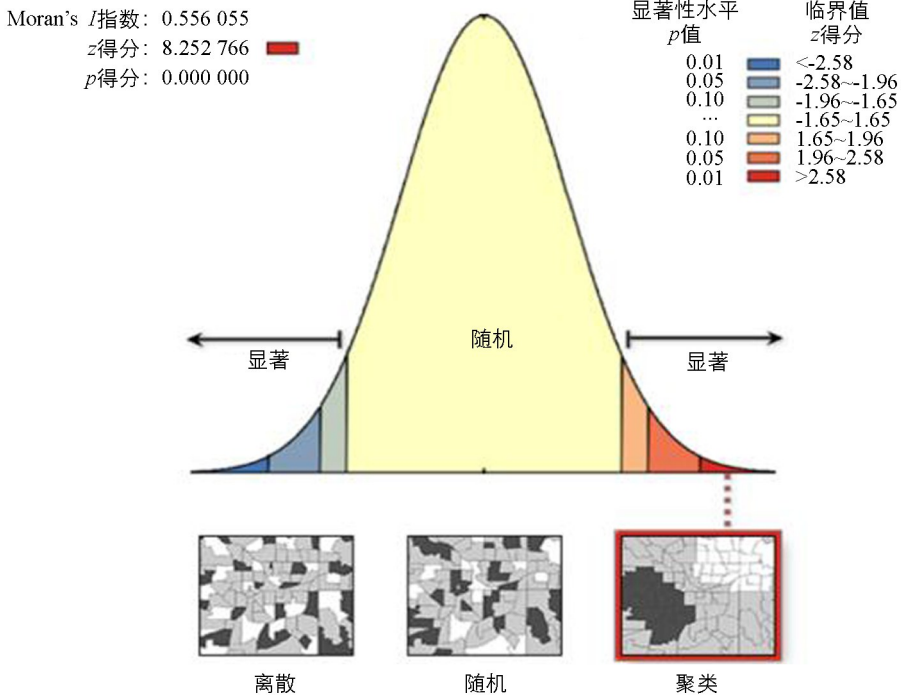


审图号：GS(2020)4619号。

图9 基于POI的4类公共服务设施核密度分析

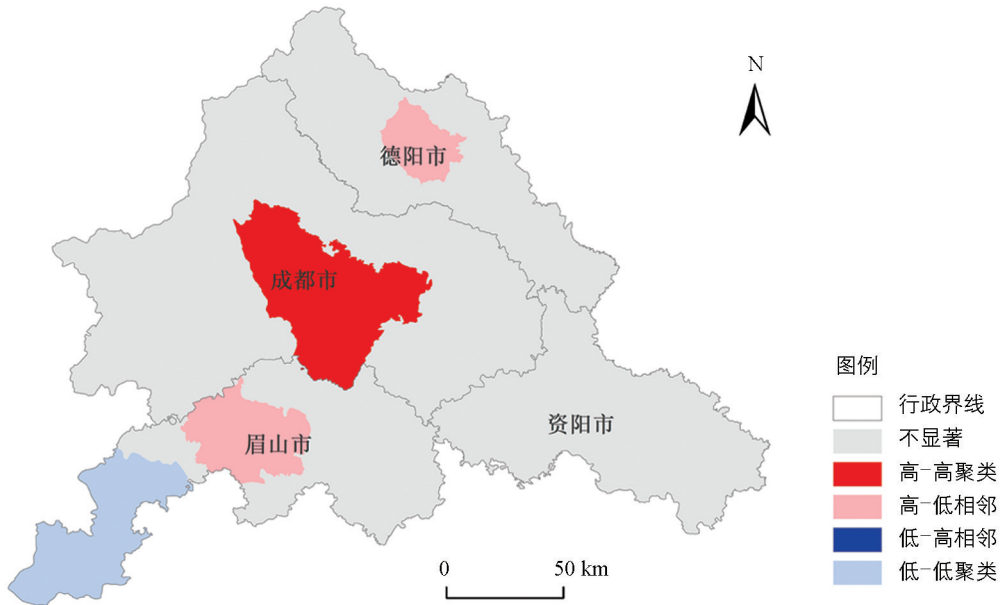
### 2.5.2 公共服务自相关分析

基于医疗保健、文旅体育、科教文化、餐饮购物4类公共服务设施的POI数据,根据全局莫兰指数生成空间自相关报表图(图10)。图10的结果表明,该区域内的公共服务存在集聚情况。为此,本研究在ArcGIS软件中设定空间权重矩阵,生成成德眉资公共服务Anselin Local聚类图(图11)。图11显示,成德眉资公共服务空间分布模式以H-H高高集聚与H-L高低集聚为主,并未出现L-H低高离群区,说明公共服务存在集聚协同效应,但区域内强跨市联系的公共服务格局尚未形成。H-H高高集聚区位于成都中心地区,远高于其他区域,呈现公共服务连片集聚特征。这是由于成都经济发展水平高,行政级别优先,不仅承担着商贸服务和行政文化中心的职能,还汇集4市大部分公共设施。而德阳市和眉山市皆出现了H-L高低集聚地区,表明这两市公共服务规模不仅依赖于自身发展程度,还可能受到了来自周边发展水平较高城市的空间溢出效应影响。由于德阳和眉山都靠近成都市区,因此其继续发展成为公共服务H-H高高集聚地区的可能性较大。眉山东南部地区形成了大范围公共服务设施落后的L-L低低集聚区,成为成德眉资公共服务共享联系的凹陷带。总体而言,成眉、成资的差异在该区域总体差异中起着主导作用,并由此导致地区公共服务同城化的协同效应虽存在但不强。因此,注重低水平市域公共服务水平的提升<sup>[54]</sup>,提高公共服务区域整体水平,是破解成德眉资公共服务差异的有效路径。



$z$ 得分为8.252 766, 则随机产生此聚类模式的可能性小于1%.

图 10 基于全局莫兰指数的空间自相关报表明



审图号: GS(2020)4619 号.

图 11 成德眉资公共服务 Anselin Local 聚类图

### 3 结论

本研究从经济、人口、交通、产业、公共服务等多维度构建多源数据的同城化现状分析框架,以成德眉资同城化为例进行实证分析,在定量测度和空间可视化表达的基础上分析其同城化建设现状。研究主要的结论包括:

第一,成德眉资经济发展以成都为中心,向心集聚特征强,4地等级体系明显,德阳西南部与成都北部有形成连绵区的态势;除核心城市成都以外,德阳、眉山和资阳3市还尚未突破行政藩篱形成合力。

第二,同城化区域内半小时轨道通勤圈还未形成,轨道铁路对成德眉资同城化地区的扩展具有较强轴向引导作用;交通驾驶等时圈整体辐射能力较弱,德阳、眉山、资阳的边缘效应较为严重,交通设施建设尚未达到互联互通的同城化水平。

第三,成德眉资地区人口密度总体分布呈中部到西北稠密而南部稀疏态势,城市间差距符合行政等级影响下的人口规模分布规律。从区域内城市间人口迁徙热度情况来看,成德眉资 4 市人口流动密集,同城化态势明显。成都作为大中心节点在 4 市的人口流动网络中占据绝对主导地位,德阳、眉山、资阳的人口迁徙热度占比依次降低。

第四,成德眉资产业差异多存在于成都与其余 3 市之间,德阳、眉山、资阳 3 市产业布局较为接近,存在产业同构问题,且德阳和眉山两市较先出现了产业一体化态势。成德眉资的微观工业行业中存在各自主导优势行业,行业发展有一定差异,具有互补优势,但区域内产业分工合作力度和差异化产业发展仍有待强化。

第五,从公共服务设施 POI 分布情况来看,成德眉资地区公共服务设施密集,形成了公共服务极核,呈“一主三副”的空间格局,核心边缘结构明显,初具同城化雏形。但 4 市公共服务发展水平呈明显阶梯落差,成眉、成资的差异在该区域整体差异中起着主导作用。公共服务协同情况评价结果表明,成德眉资存在集聚协同效应,不过区域性公共服务辐射能力仍然较弱,强跨市联系的公共服务格局暂未发展成熟。

## 4 发展建议

研究表明,成德眉资 4 市虽初步具备同城化的形态,却仍存在短板。为推动成德眉资同城化建设进程,4 市应加强基础设施建设,优化配置要素资源,着力为同城化构筑支撑性物质基础及软环境。具体而言,本研究的政策建议有以下 4 个方面:

### 4.1 打破城市间的交通隔离,搭建城市间各要素自由流动的基础

成德眉资区域内目前初步形成了公路、铁路等交通运输网络,但德阳、眉山、资阳还没有建立城际轨道交通,成为同城化快速交通网络发展的短板。政府应以建成半小时轨道交通圈、1 小时通勤圈为目标,有序推进城际铁路、地铁、高速公路、公交乃至航空为一体的交通系统联动建设,强化铁路、公路运输的高效换乘,发展交通系统快速换乘空间。继续发展成都都市圈内动车公交化运营模式,持续开行跨区公交,推进公交卡“天府通”4 市通用普及、一码通乘、优惠共享的跨市域应用。探索创新成德眉资区域内高速公路通行费减免政策和动车“月票制”等便捷惠民套票政策,逐步实现中心城市成都与其余 3 市间由“互联互通”走向“直连直通”。

### 4.2 优化人口结构,挖掘成德眉资人口集聚红利潜力

人口要素方面,成都的过度集聚和极化发展,与成德眉资协同发展的基本要求不相符,直接影响着未来城市间的均衡发展。因此,要进一步强化成德眉资之间的职能分工,促进 4 市朝着区域多极化、扁平化趋势迈进。区域经济社会发展的竞争本质上是人才的竞争,政府应制定相对宽松的人才落户政策,积极探索身份互认、能出能进的人才柔性流动机制和农民工及年轻劳动力落户的有效路径。建立健全多元化人才发展投入机制,共建人才项目及工作站,协同推动人才培育。按照发展程度和功能定位实行差异化的人口策略,例如成都集聚高素质创新性人才、德眉资加强技术技能型相关人才的培养,最终实现成德眉资同城化发展人才成长互利共赢的良性循环。

### 4.3 提升成德眉资的产业协作能力,加快构建一体化的现代产业体系

成德眉资同城化发展过程中产业协作是“重头戏”。4 市应基于资源禀赋和产业定位差异,共同搭建高能级产业空间载体,合力打造世界级先进制造业集群,协同建设现代服务业基地,增强区域创新能力。不仅如此,政府还应加强 4 市产业互补、链式发展,鼓励成都向周边 3 市疏解非核心功能,准确定位各个城市的产业发展并不断优化产业结构,解决区域间产业同构化问题,降低因重复建设、恶性竞争产生的生产要素内耗和外流。共建成德眉资都市现代高效特色农业示范区,构建重要农产品高质量供应链体系。推动成德眉资同城化综合试验区建设,发挥成都“主干”作用,继续探索实施成都与德阳、眉山、资阳的“飞地经

济”模式,促使更多飞地项目园区落地,强化区域协同创新,发挥出优势叠加效应.推动成都国际班列基地功能4市全覆盖,搭建“通道+物流+产业”供应链综合服务平台.

#### 4.4 加强共建共享的公共服务建设,不断扩容成德眉资公共服务生活圈

尽管成德眉资同城化战略出台以来4市在基本公共服务一体化方面取得了较大进展,但公共服务协同效应却不强.基于此,政府应继续着力搭建区域一体化政务服务平台,全面提升同城化地区内医保、社保、住房公积金贷款等内容的“一网通办”能力,扩充跨城通办审批服务受理事项清单,尽快实现全域政务服务“无差别”受理.合理配置优质教育资源,推动教育服务一体化,如通过建设分校与分院、校校结对等措施,支持4地教育共同发展.促进医疗资源均衡发展,推进网格化城市医疗联合体建设试点,实施域内三甲医院与其他医院建立对口支援、巡回医疗和远程医疗制度,促进优质医疗资源精准下沉,并加快成德眉资公立医疗卫生机构实现电子健康卡(码)互认互用进程,实现跨地区、跨机构就医“一码通”.文旅体育方面,应增加同城化范围内文化体育设施的分布密度,共同建立优质公共文化服务项目库,持续扩大成德眉资同城化精品体育赛事品牌影响力,同时打造联动4市的精品旅游路线,推出重点文旅项目,实现客源互送、跨市互游.

#### 参考文献:

- [1] 顾朝林.论城市管治研究[J].城市规划,2000,24(9):7-10.
- [2] 吴蕊彤,李郁.同城化地区的跨界管治研究——以广州—佛山同城化地区为例[J].现代城市研究,2013,28(2):87-93.
- [3] 邢铭.沈抚同城化建设的若干思考[J].城市规划,2007,31(10):52-56.
- [4] MEIJERS E, HOOGERBRUGGE M, HOLLANDER K. Twin Cities in the Process of Metropolisation [J]. Urban Research and Practice, 2014, 7(1): 35-55.
- [5] 廖开怀,符蓝, BREITUNG W, 等.边界融合理论视角下的同城化研究——以广佛为例[J].城市发展研究,2021,28(7):115-123.
- [6] 邢铭.大都市区同城化发展研究[D].长春:东北师范大学,2011.
- [7] 焦张义,孙久文.我国城市同城化发展的模式研究与制度设计[J].现代城市研究,2011,26(6):7-10.
- [8] 沈丽珍,陈少杰,汪侠.流动空间视角下的同城化地区发展阶段划分与特征[J].地理研究,2021,40(9):2558-2571.
- [9] 宋盛楠.都市圈一体化下区域协调发展绩效评价[J].江淮论坛,2021(3):61-68.
- [10] 吴军,叶颖,陈嘉平.尺度重组视角下粤港澳大湾区同城化地区跨界治理机制研究——以广佛同城为例[J].热带地理,2021,41(4):723-733.
- [11] 李郁,吴翊翎,吴蕊彤.同城化治理研究——以广佛地区为例[J].人文地理,2016,31(5):1-6.
- [12] 王淳.同城化:关于澳门与横琴的一种城市规划思考[J].城市规划,2014,38(S1):43-48.
- [13] 钟鸣,徐毕敬,郭少军.武汉城市圈同城化发展背景下农业资源整合与升级路径——以天门市为例[J].湖北农业科学,2021,60(21):166-170.
- [14] 黄平,曾绍伦.城市群同城化与智慧旅游一体化研究综述[J].生态经济,2015,31(11):108-113.
- [15] 李星月,陈濛.大数据背景下同城化量化分析方法及温岭市实践[J].规划师,2016,32(2):83-88.
- [16] 陈慧灵,曹小曙,梁斐雯,等.跨界道路交通对同城化地区时空联系影响研究:广佛案例[J].地理研究,2018,37(3):551-563.
- [17] 林雄斌,杨家文,谢莹.同城化背景下跨市交通的规划与政策——以广佛同城为例[J].国际城市规划,2015,30(4):101-108.
- [18] 陈少杰,沈丽珍.基于腾讯位置大数据的三地同城化地区人口流动时空特征研究[J].现代城市研究,2019,34(11):2-12.
- [19] 蔡运洁.基于多源数据的济南都市圈同城化进程及其影响因素研究[D].济南:山东师范大学,2021.
- [20] 黎小龙.成渝城市群经济发展时间差异及其深化机制初探[D].杭州:浙江大学,2020.
- [21] 曹邦英,贺培科,龚勤林.内陆地区城市群产业链供应链稳定性与竞争力提升研究——以成德眉资同城化为例[J].经济体制改革,2021(1):63-69.
- [22] 陈飞环.基于空间经济联系视角的成德眉资经济一体化研究[D].成都:四川大学,2021.
- [23] 陈春燕,林正雨,刘远利,等.成德眉资农业农村同城化发展路径探讨[J].中国农学通报,2021,37(19):151-157.

- [24] 陈梦微. 成都平原城市群同城化进展研究 [D]. 成都: 四川师范大学, 2019.
- [25] 管欣影. 同城化视角下呼包鄂地区产业分工与协作研究 [D]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2020.
- [26] 王国霞, 秦志琴, 程丽琳. 20 世纪末中国迁移人口空间分布格局——基于城市的视角 [J]. 地理科学, 2012, 32(3): 273-281.
- [27] 谭文志. 同城化背景下产业协同发展研究——以贵州省遵义地区为例 [D]. 重庆: 重庆大学, 2016.
- [28] 邹军, 陈小卉. 城镇体系空间规划再认识——以江苏为例 [J]. 城市规划, 2001, 25(1): 30-33.
- [29] PENDALL R, MARTIN J, FULTON W. Holding the Line Urban Containment in the United States [R]. Washington, DC, USA: The Brookings Institution Center on Urban and Metropolitan Policy, 2002.
- [30] 董晨炜, 曹宇, 谭永忠. 基于夜间灯光数据的环杭州湾城市扩张及植被变化 [J]. 应用生态学报, 2017, 28(1): 231-238.
- [31] 李桂华, 范俊甫, 周玉科, 等. 基于 VIIRS 夜间灯光数据的山东半岛城市群发展特征研究 [J]. 遥感技术与应用, 2020, 35(6): 1348-1359.
- [32] 刘睿文, 封志明, 杨艳昭, 等. 基于人口集聚度的中国人口集聚格局 [J]. 地理科学进展, 2010, 29(10): 1171-1177.
- [33] 刘望保, 石恩名. “百度迁徙”下中国城市间的人口流动空间格局 [J]. 华南师范大学学报(自然科学版), 2016, 48(5): 67-73.
- [34] 向歆, 施开放, 杨庆媛. 基于百度迁徙的中国城市网络结构分析——以 2015 年和 2019 年春运数据为例 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2021, 46(4): 79-88.
- [35] KHALIL E L, KRUGMAN P. Geography and Trade [J]. Southern Economic Journal, 1992, 59(2): 337.
- [36] 联合国工业发展组织. 世界各国工业化概况和趋向 [M]. 北京: 中国对外翻译出版公司, 1980.
- [37] 李琳. 长江中游城市群一体化模式选择与机制研究: 基于市场、产业、空间三维视角 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2019: 121-122.
- [38] 张佑印, 顾静, 黄河清. 中国区域旅游产业结构变化的空间差异分析 [J]. 经济地理, 2012, 32(4): 155-159, 172.
- [39] 冯叔君. 基于区位熵的“一带一路”沿线国家的产业结构研究 [J]. 学习与实践, 2020(7): 53-61.
- [40] 张晓杰. 长三角基本公共服务一体化: 逻辑、目标与推进路径 [J]. 经济体制改革, 2021(1): 56-62.
- [41] 韩春萌, 刘慧平, 张洋华, 等. 基于核密度函数的多尺度北京市休闲农业空间分布分析 [J]. 农业工程学报, 2019, 35(6): 271-278, 323.
- [42] 肖臻泉, 普拉提·莫合塔尔, 安朝高. 基于 POI 数据的新疆农家乐空间分布特征及影响因素研究 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2022, 44(4): 144-154.
- [43] 胡毅, 张京祥. 基于县域尺度的长三角城市群经济空间演变特征研究 [J]. 经济地理, 2010, 30(7): 1112-1117.
- [44] 汪德根, 章莹. 高速铁路对长三角地区都市圈可达性影响 [J]. 经济地理, 2015, 35(2): 54-61, 53.
- [45] 何伟涛, 王艳东, 宫延鹏, 等. 断头路打通场景下的路网优化评估 [J]. 交通信息与安全, 2021, 39(6): 100-107.
- [46] 袁婷, 曹卫东, 陈明星, 等. 多维视角下京津冀地区人口集疏时空变化 [J]. 世界地理研究, 2021, 30(3): 520-532.
- [47] 刘丙乾, 熊文. 基于腾讯人口迁徙数据的城市群协同共治研究 [C] // 品质交通与协同共治——2019 年中国城市交通规划年会论文集, 2019: 3224-3237.
- [48] 郑蔚, 许文璐, 陈越. 跨区域城市群经济网络的动态演化——基于海西、长三角、珠三角城市群分析 [J]. 经济地理, 2019, 39(7): 58-66, 75.
- [49] 鲁金萍, 刘玉, 杨振武, 等. 京津冀区域制造业同构现象再判断——基于分工视角的研究 [J]. 华东经济管理, 2015, 29(7): 59-63.
- [50] 郑军, 郭宇欣, 唐亮. 区域一体化合作能否助推产业结构升级? ——基于长三角城市经济协调会的准自然实验 [J]. 中国软科学, 2021(8): 75-85.
- [51] 姜霞. 论城市群发展的产业联动模式及现实研判与选择 [J]. 求索, 2012(10): 14-16.
- [52] 王朝宇, 马迎迎, 彭雨滕. 基于多源大数据的都市圈空间发展特征研究——以广东省东翼地区汕潮揭都市圈为例 [C] // 活力城乡 美好人居——2019 中国城市规划年会论文集(05 城市规划新技术应用), 2019: 107-119.
- [53] 何龙斌. 省际边缘区“贫困陷阱”的形成与突破——以陕、鄂、川、甘省际边缘区为例 [J]. 经济问题探索, 2016(9): 58-64.
- [54] 李彩, 仇方道, 尹鹏星, 等. 淮海经济区公共服务均等化时空格局及驱动机制 [J]. 江苏师范大学学报(自然科学版), 2020, 38(2): 23-27.