



主旨
聚焦

突出地理学自然—人文要素融合研究优势,综合定量模型与定性分析,集成构建城市群空间范围
界定综合方法,为城市群范围界定研究及相关城市群规划编制提供依据和参考。

城市群范围界定方法研究 ——以长江三角洲城市群为例

孙 伟^{1,2}, 闫东升³, 吴加伟^{1,4}

(1. 中国科学院南京地理与湖泊研究所, 南京 210008; 2. 中国科学院流域地理学重点实验室, 南京 210008;
3. 南京大学经济学院, 南京 210093; 4. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 城市群是中国推进新型城镇化的主体形态,也是中国参与全球治理的基本单元,因而关于其范围界定研究一直是地理学关注的重要议题。突出地理学自然—人文要素融合研究优势,在改进传统万有引力模型、交通可达性、金融联系网络等定量分析方法基础上,结合主体功能区、语言—文化地理和国家战略等定性方法,集成构建城市群空间范围界定综合方法,据此在上海、江苏、浙江、安徽“一市三省”内遴选出26个城市,作为长江三角洲城市群的组成范围。尝试为城市群范围界定方法研究提供一种新思路,也希望能够为相关城市群规划编制工作提供依据和参考。

关键词: 城市群;范围界定;定性分析;定量模型;长江三角洲

DOI: 10.11821/dlyj201810007

1 引言

城市群是城市功能影响范围超过行政边界,城市区域协作出现并逐步加强而产生的一种人类聚居形式^[1,2]。现代意义上的城市群概念起源于20世纪50年代法国地理学家戈特曼(Gottmann J)对美国大西洋沿岸大都市带(Megalopolis)空间聚合现象的研究^[3],进而引发了学界对巨型城市区域研究热潮。都市圈、大都市区、城市群、都市连绵带、城市集聚区等概念相继出现^[4-9],对这一区域城市群体化发展现象的研究也不断深入。虽然相关概念较多,但地理学界对其内涵的理解却大同小异,较具代表性的是姚士谋等提出的“城市群”定义:地域范围内具有相当数量的不同性质、类型和等级规模的城市,依托一定的自然环境条件,以一个或两个超大或特大城市作为地区经济的核心,借助于现代化的交通工具和综合运输网的通达性,以及高度发达的信息网络,发生与发展着城市个体之间的内在联系,共同构成一个相对完整的城市“集合体”^[8]。

伴随全球化和区域一体化的发展,世界经济的“地点空间”正在被“流的空间”所取代,资本、人才、知识与技术等“要素流”加快向世界经济体系的重要节点与控制中心集聚,城市群成为国家或区域的资源配置中心。当前全球区域经济竞争均以城市群为

收稿日期: 2018-04-18; 修订日期: 2018-08-19

基金项目: 国家自然科学基金项目(41871119)

作者简介: 孙伟(1980-),男,辽宁彰武人,博士,副研究员,研究方向为区域发展与规划。

E-mail: wsun@niglas.ac.cn

1957-1970 页

节点展开,通过建设城市群提升在国际城市体系中的地位和参与全球治理的话语权,成为各国区域参与国际竞争、抵御不确定性的重要途径。中国以区域发展总体战略为基础,以“一带一路”建设、京津冀协同发展、长江经济带发展为引领,在《国家新型城镇化规划》中提出按照主体功能区战略要求建设21个城市群,并把城市群作为新型城镇化的主体形态,重塑中国的经济地理格局和区域发展格局。为了引领城市群科学发展、持续发展,真正发挥好城市群在全国乃至全球发展中的作用,国家要求分期分批编制好21个城市群规划,而规划编制的前提是要有明确的城市群范围。由城市群的概念可以看出,城市群是包括“相当数量”的城市“集合体”,那么这个“相当数量”如何确定?条件和依据是什么?这些问题的回答有赖于地理学给出城市群范围界定的科学依据和方法。

现有对城市群范围界定研究大致可以分为两类:一类通过建立指标体系并设定相应门槛值进行城市群范围界定,指标体系大多从基础条件、城市规模、城市间距离、行政等级等维度构建,此后逐步从人口、产业等城市发展状况转向强调城市间相互联系,并注重探索首位城市发展的引领作用和城市体系的完备性^[10-17],这种评价方法的指标选择差异较大,边界划分阈值的确定存在较强的主观性,科学性还有很大提升空间^[16-18]。另一类研究主要采用引力模型、断裂点模型、场强模型和Voronoi图模型等界定城市群范围,这类方法强化了城市间规模、距离等相关关系的分析,突破了阈值判定过于主观的技术局限,但是只能用于反映城市间静态的空间相互影响,无法真实刻画城市联系的“流”过程^[19-21]。随着学术界对城市群内涵理解的深入和GIS空间分析技术的广泛应用,综合指标法和模型法的研究逐渐展开,不仅强调城市群的外在形态,也更加重视城市之间的内在联系,方法科学性得到很大提升^[22-26]。城市群作为体现国家区域战略的核心载体,不能完全依赖于现状数据和模型的定量分析,必须综合考虑区域自然禀赋、历史沿革、经济社会发展状况及联系、发展预期等因素。但是关于城市之间的文化联系和国家战略预期等难以显式表达和定量测算的因素,在以往的城市群范围界定研究中较少考虑^[17,18,24,27,28]。

基于此,依托地理学研究的综合性优势,通过自然—人文多要素分析、定性—定量多维度评价构建城市群空间范围界定方法,以期丰富地理学相关研究视角和方法体系,也希望该方法能为国家相关城市群规划范围确定提供科学参考。

2 研究区概况与研究方法

2.1 研究区概况

长江三角洲区域范围随着全球化、区域一体化的深化而变化。改革开放初期,由上海倡导的包括上海、南京、杭州、苏州和宁波五市的“长三角经济圈”成为中国较早的跨界合作区域和长江三角洲城市群的雏形。此后,为推动和加强长江三角洲地区经济联合与协作,1992年由上海、无锡、宁波、舟山、苏州、扬州、杭州、绍兴、南京、南通、常州、湖州、嘉兴、镇江14市经协委(办)发起组织,成立了长江三角洲十四城市协作办(委)主任联席会,并于1997年吸纳泰州后通过平等协商成立“长江三角洲城市经济协调会”,2003年台州加入经济协调会后成员达到16个,这也是经济地理传统意义上的“长江三角洲”。

在经济高速发展推动下,长江三角洲地区的辐射和影响范围也扩大到越来越多的城市。2008年《国务院关于进一步推进长江三角洲地区改革开放和经济社会发展的指导意见》中提出把安徽纳入泛长三角范围来考虑,2010年出台的《长江三角洲地区区域规划》将长江三角洲区域范围明确为上海、江苏和浙江“两省一市”全域,其中上海市和

江苏省的南京、苏州、无锡、常州、镇江、扬州、泰州、南通,浙江省的杭州、宁波、湖州、嘉兴、绍兴、舟山、台州16个城市为核心区,辐射泛长江三角洲区域。此后,合肥、盐城、马鞍山、金华、淮安和衢州等城市加入城市经济协调会,成员城市达22个。2013年,城市经济协调会吸纳徐州、芜湖、滁州、淮南、丽水、温州、宿迁和连云港等城市,至此成员城市达到30个。2014年,国务院发布的《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》中,第一次明确将安徽纳入长江三角洲范围。因此,本文的长江三角洲城市群范围,除核心区16个城市外,在江苏、浙江、安徽三省的其他城市中选择。

2.2 研究方法

城市群范围界定中,需要综合考虑城市之间的交通联系、空间临近、经济发展相依、社会文化相似等内容,因此本文在相关研究基础上,从定性研究和定量方法两方面,考虑可量化经济状况和不可量化的社会文化、国家战略预期等方面,对长江三角洲城市群的范围进行综合界定。

2.2.1 定性方法 定性分析主要考虑主体功能区划、语言—文化地理关系、国家战略要求等,之所以选择这三个方面开展定性分析,主要是基于以下考虑:

第一,城市群的空间组织和开发必须尊重自然、顺应自然,以自然生态属性为前提、以资源环境承载力为基础。城市群作为承担工业化和城镇化高强度开发任务的地域单元,意味着其范围应在主体功能区规划确定的城市化地区内,也就是优化和重点开发区域内,确保人和自然和谐共生,人口、经济和资源环境均衡协调。因此,本文依据国家及上海市、江苏省、浙江省、安徽省发布的主体功能区规划,优先选择与长三角城市群核心区空间相连、以优化和重点开发为主体功能的地市,纳入长三角城市群范围来考虑。

第二,城市群联系不仅取决于当代经济联系强度,也取决于长期的社会交往和文化背景关联程度。文化是区域凝聚力创造力的重要源泉,文化相通、语言相融、民俗相近,民间往来自然频繁。城市群范围的择定,要注重地域文化的认同和传承,增强城市群内部民众的认同感,凝聚区域协作发展的精神力量。长三角地区从古至今一直以吴语、江淮官话两大汉语方言为主,本文从区域语言—文化分布视角出发,通过吴语区和江淮官话区空间分布来确定城市群的范围,将与长三角核心区地理相近、文化同源的地市纳入城市群之内。

第三,城市群地区往往是多重国家及区域战略交错汇聚所在,其范围确定既要能够符合国家规划和重大区域政策要求,落实好国家战略,同时也要有助于更好地衔接各省市的发展设想和诉求,保障区域战略的纵向衔接和横向联合,发挥政策合力。本文主要从与长三角城市群及其周边地区相关的国家及省级区域政策入手,解析国家和各省市的发展战略与城市群建设的内在逻辑关系和要求,据此拓展城市群空间范围。

2.2.2 定量方法 主要从经济引力、交通可达性、金融联系网络三个维度,基于城市间经济流、人流和物流、资本(金融)流等要素相互作用强度,对长江三角洲城市群范围进行定量识别,与定性方法相互印证,提高研究结论的科学性。

(1) 修正经济引力模型

通过空间引力模型来衡量区域间联系强度,比较各城市与上海、南京、杭州、合肥4个中心城市的引力作用强度,从交通区位、经济社会发展、能源消耗等方面建立参量,并建立如下式的计算模型:

$$R_{ij} = \frac{\sqrt[5]{P_i G_i C_i W_i E_i} \times \sqrt[5]{P_j G_j C_j W_j E_j}}{D_{ij}^2} \quad (1)$$

式中： R_{ij} 表示*i*、*j*两市之间的联系强度； P_i 、 P_j 分别为*i*和*j*市的常住人口数量； G_i 、 G_j 分别为地区生产总值； C_i 、 C_j 分别为邮电业务总量； W_i 、 W_j 分别为公路货运总量； E_i 、 E_j 分别为社会用电总量； D_{ij} 为*i*、*j*两市之间的交通距离。

(2) 交通可达性

交通可达性是指利用特定的交通系统，从某一区位到达指定活动区位的便捷程度，传统交通可达性计算中，对于距离最直接的方法是选用两地直线距离，但由于所有城市并非处于理想的均质平原之上，直接使用欧式距离来测算空间中任意两点明显偏离实际。因此本文的交通可达性通过高速公路和高铁线路的长度及平均运行速度来计算，表征两城市间通勤的最小时间成本，可达性越高，城市间通行时间成本越小^[29]。交通可达性的计算模型如下：

$$T_j = \sum_{i=1}^m a_i \left(1 - \frac{T_{ij} - \text{Min}(T_{ij})}{\text{Max}(T_{ij}) - \text{Min}(T_{ij})} \right) + \sum_{i=1}^k b_i \frac{P_{ij} - \text{Min}(P_{ij})}{\text{Max}(P_{ij}) - \text{Min}(P_{ij})}$$

$$\sum_{i=1}^m a_i + \sum_{i=1}^k b_i = 1 \quad (2)$$

式中： T_j 为*j*市综合交通可达性； T_{ij} 为*j*城市到城市群中心城市上海、南京、杭州、合肥的通达时间； P_{ij} 为*j*城市*i*种基础设施资源的等级分值； $a_i(i=1,2,\dots,m)$ 、 $b_i(i=1,2,\dots,k)$ 为各指标权重； m 为中心城市或交通枢纽数； k 为其他重要基础设施种类数； n 为设区市单元数。

(3) 金融联系网络

从金融组织的跨地经营，可以考察货币资金通过金融工具载体在资金使用权的牵引下实现资金流转的过程，从而测度由此形成的以地方性银行为主的、区域分割的金融空间系统。因此，本文重点考察全国性股份制银行和城市商业银行在三省一市的分支机构设立情况。在12家全国性股份制银行中，选择总部在上海的浦发银行和兴业银行（双总部）及在杭州的浙商银行；在三省一市所有的城市商业银行中选取其总部在上海的上海银行，江苏的南京银行、江苏银行、江苏长江商业银行，浙江的杭州银行、宁波银行、嘉兴银行、湖州银行、绍兴银行、台州银行、浙江泰隆商业银行、浙江民泰商业银行，安徽的徽商银行等。

在选定银行之后，分别对每个银行在三省一市设置总部或分支机构的数量进行统计，使用某一城市向其他城市设置分支机构的数据作为其联系值，将该金融联系网络定义为一个有向无赋值的矩阵。如果两个城市间不存在任意银行的任一分支行设置关系，就将其金融联系值赋为0；存在某一家银行设置分支机构，赋值为1；两家或两个分支机构则赋值为2，依此类推，形成三省一市城市之间金融联系的1-mode网络。由于全国性股份制银行和城市商业银行在节点城市和分布模式上差异较大，故而分为两个网络考察。

通过计算城市的网络中心度，分析城市的联系程度以及整个金融网络的密切性以体现一体化程度。中心度是指一个城市在网络总体结构上占据战略地位的重要性，每个城市都有两种中心度，其中点入度（indegree）指该城市受其他城市的影响程度，点出度（outdegree）指影响其他城市的程度^[30]。

2.3 数据来源

三省一市行政区划数据来源于国家科技基础条件平台——地球系统科学数据共享平台，以2013年行政区划为准。相关经济数据主要来自于《上海市统计年鉴（2014年）》

《江苏省统计年鉴(2014年)》《浙江省统计年鉴(2014年)》和《中国城市统计年鉴(2013年)》。交通可达性的铁路部分数据来自于12306网站: <http://www.12306.cn/morm-hweb>, 公路和铁路网络根据长江经济带及三省一市相关基础设施规划数字化。网络中心度测度数据来源于各省市工商局企业注册登记信息公开网站、银监会网站、各大银行官网以及企业黄页信息查询网等。数据日期截止2013年12月31日。

3 结果分析

3.1 定性方法分析

选择主体功能区、语言—文化地理和国家战略等方面分别对各城市的自然条件、社会文化和政策差异等进行对比,在此基础上基于定性方法对长三角城市群范围进行初步选取。

3.1.1 主体功能区 根据国家及一市三省的主体功能区方案,长三角地区的优化开发区域主要位于核心区,包括上海市及苏南、浙北环杭州湾等资源环境承载条件好,现状开发强度高的市县。国家级重点开发区域主要分布在东陇海地区、江淮地区及位于海峡西岸经济区的温州;省级重点开发区域主要分布在苏中沿江、苏皖北部、浙江中东部等人口和产业聚集条件较好的地区。限制开发区域中,农产品主产区主要分布在苏皖北部的大部分市县和浙西部分地区,重点生态功能区主要分布在皖西南、皖东南、浙西、浙中南的山地地区(图1)。

根据主体功能区规划分析,位于江淮地区的合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、池州、滁州、宣城8个城市,位于东陇海地区的连云港和徐州以及海峡西岸经济区的温州是国家级重点开发区域,江苏沿海的盐城市区和浙江金华市是省级重点开发区域,是未来承载大规模高强度工业化城镇化开发的区域,且与长三角核心区16城市空间相连,可考虑纳入长江三角洲城市群范围。

3.1.2 语言—文化地理 吴文化是由西周贵族从关中携带而来的中原古文化和太湖流域、宁绍平原一带的吴越土著文化融合而成。自魏晋南北朝至唐宋两代,大量北方士人几度南迁,中原先进文明逐渐浸润吴越。明清时期吴地社会经济文化空前繁荣,苏州跃居为全国第一都会,资本主义萌芽首先在吴越一带孕育,使其社会文化内涵更加丰富,开放与包容成为吴文化的鲜明特征。吴文化是独树一帜的江南文化,民众勤劳智慧,性格谦和,也不乏侠义之气。以吴侬雅语而著称的吴越方言构成其地域风情的重要特色。上海话兼有吴越两地方言的不同风貌,是现代吴语的重要代表。

春秋时期,东部沿海的徐夷、淮夷被吴国征服,江淮东部的方言开始受到吴语的较多影响。战国时期,楚国中心逐步东移,最后迁都至寿春(今安徽寿县),楚语对江淮方

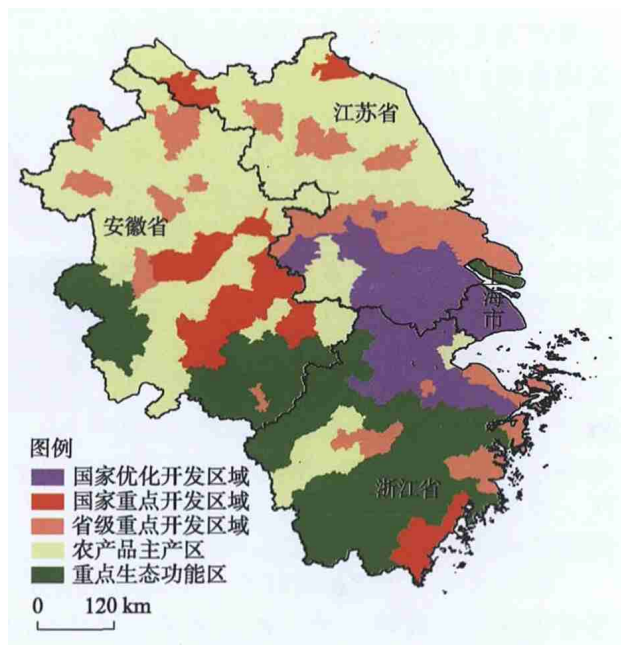


图1 长江三角洲的主体功能区划分

Fig. 1 The principle function regionalization planning in the Yangtze River Delta

言的影响更趋增强。苏南宁镇地区和苏北淮扬地区原为古吴语的外围影响地区,但自魏晋南北朝至唐宋时期,中原战乱频仍,大量北方士族几度避难南迁,使得这一地区原本吴语和楚语交错的方言又融汇了较多的中原汉语,宁淮扬泰一带因而也成为最接近吴语和北方中原官话的方言区域。

如果在汉语方言地图上标示吴语和江淮官话主干区域范围(图2),可以清楚地看到:上海市,江苏省的苏州、无锡、常州三市全部以及南通、镇江、南京三市的小部分地区,浙江省的杭州、宁波、湖州、嘉兴、绍兴、舟山、台州、金华八市全部,安徽省的芜湖、马鞍山、铜陵、池州、宣城等市的部分地区,连片构成了吴语方言文化区的主干地域。江苏省的南京、镇江、淮安、南通四市的大部分地区,扬州、泰州、盐城三市全部,安徽省的合肥、滁州二市全部,芜湖、马鞍山、铜陵、池州、安庆、宣城六市的部分地区,连片构成了江淮官话文化区的主干地域。

根据语言—文化地理联系,吴语和江淮官话覆盖区域除核心区16城市外,还包括江苏省的淮安、盐城,浙江省的金华,安徽省的合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、池州、安庆、宣城等城市。这些城市与长三角核心区血脉同源、文化相亲,可以考虑纳入长三角城市群范围。

3.1.3 国家及区域战略 长期以来,由于安徽地处中东结合部,长江三角洲、长江中游、中原经济区、皖江城市带、南京都市圈多重国家及区域战略交错汇聚。从安徽自身来讲,2004年国家提出“中部崛起”战略之时,就明确提出“东向发展,融入长三角”的战略思路,多年来一直在政策层面积极谋求进入长江三角洲范围,作为长江三角洲区域合作协调机制最重量级会议的长江三角洲主要领导座谈会,安徽省早在2009年就成为正式一员了。

根据《皖江城市带承接产业转移示范区规划》,皖江城市带范围与江淮地区重点开发区域基本重合,要求“努力构建区域分工合作、互动发展新格局,加快建设长江三角洲拓展发展空间的优选区”“与长三角地区有机融合、全面协调可持续发展的示范区”。因而,从国家战略考量,皖江城市带8个城市可优先考虑纳入长三角城市群。同时规划还提出推进合(肥)淮(南)同城化。此外,2009年国家提出推进合(肥)芜(湖)蚌(埠)自主创新综合试验区。

与此同时,考虑到长三角核心区对安徽及中西部的辐射带动影响,2013年江苏省的南京、镇江、扬州、淮安和安徽省的芜湖、马鞍山、滁州、宣城等8个城市联手编制了《南京都市圈区域规划》,定位为融入长三角、辐射中西部的国际性重要门户,并提出

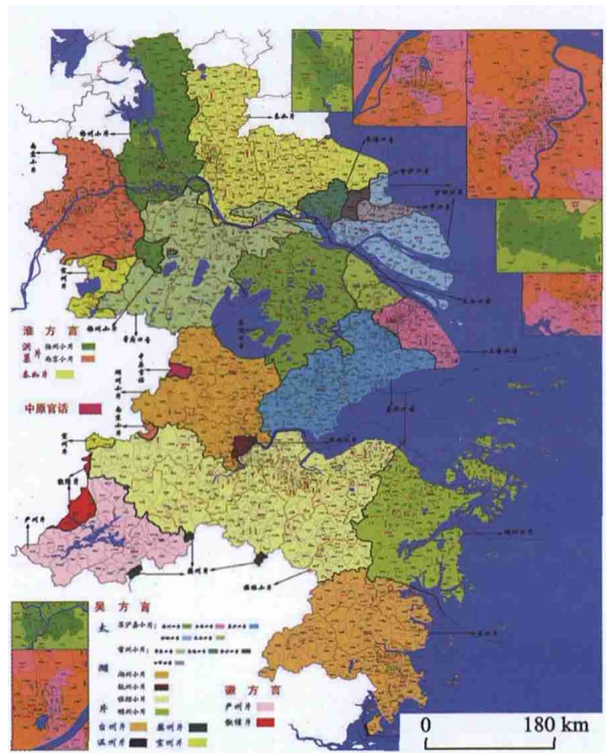


图2 长江三角洲方言分布

Fig. 2 Dialect distribution of the Yangtze River Delta

资料来源: <http://vdisk.weibo.com/s/uj00Pf2sakGWC>。

“完善以上海为龙头的长三角城市群功能,促进皖江城市带发展”,已经将淮安及安徽的4个城市纳入长三角城市群范围来统筹谋划。

从浙江看,国务院批准的《浙江省城镇体系规划(2011-2020年)》提出建设杭州、宁波、温州、金华—义乌四大都市区,其中金华—义乌作为世界商贸名城,是长江三角洲城市群重要的组成部分和独特的功能承担者,是长江三角洲的国际门户地区之一。同时《浙江省主体功能区规划》也提出“加快金华—义乌都市区建设,推动浙苏皖省际承接产业转移示范区建设”,因而可考虑将金华纳入长三角城市群范围。

综上,从国家及区域战略角度看,长三角城市群范围除核心区16个城市外,还包括江苏省的淮安,浙江省的金华,安徽省的合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、池州、安庆、宣城、滁州、蚌埠、淮南等城市。

3.2 定量方法分析

3.2.1 经济引力 根据计算结果的聚类分析,除核心区16城市外,与上海联系较强的城市包括江苏省的盐城,安徽省的芜湖、宣城、马鞍山、滁州、安庆、蚌埠。与南京联系较强的城市包括江苏省的淮安、盐城,安徽省的马鞍山、滁州、芜湖、宣城、蚌埠、六安、安庆、铜陵。与杭州联系较强的城市包括浙江省的金华,安徽省的宣城、芜湖、合肥、马鞍山、黄山、滁州、安庆,苏北各城市与杭州联系较弱。与合肥联系较强的城市包括安徽省的六安、芜湖、淮南、滁州、安庆、蚌埠、马鞍山、阜阳、宿州、宣城、铜陵、池州,江苏省的徐州、淮安、盐城与合肥的联系也较强(图3)。在此基础上,对各城市与中心城市的联系强度值进行加权求和,综合确定各城市的中心联系度。由于上海作为长三角城市群的“龙头”,需优先考虑各城市与上海的联系强度,结合有关专家调查和发改部门管理人员访谈结果,确定上海影响的权重为0.5,南京除了影响本省城市外,还会对安徽的城市产生一定影响,因而南京的权重为0.2,而杭州和合肥的权重均为0.15。

3.2.2 交通可达性 根据中国城市的可达性计算结果,距中心城市通行时间在3小时以内时能够比较好地划分中心城市的影响范围,而如果取通行时间在4小时以内则大多数中心城市的吸引范围出现交叉重叠。因此,一般选取与中心城市通行时间在3小时以内的城市归属为同一个城市群^[29-33]。其中,公路通行时间按照高速100公里/小时计算,铁路通行时间根据12306网站城市间多次班列的通行时间计算平均值,铁路线路中包括规划的沿海、沪通、连淮扬镇、徐宿淮盐、宁启、宁安等高铁和城际线路。

从区域通勤圈为标准看,除到上海通行时间在3小时内的城市外,还需考虑到南京、杭州、合肥1小时内的通勤城市。据此,除长三角核心区16个城市外,还可包括江苏的盐城、淮安;安徽的合肥、宣城、蚌埠、滁州、马鞍山、芜湖、铜陵、池州、安庆等;浙江的金华、衢州等(表1)。

3.2.3 金融联系网络 通过对城市金融联系网络中心度计算可以看出,金融节点使区域内各城市联系更加紧密,但金融资源趋向于在其中集聚。对中心度的计算结果显示(表2),从全国性股份制银行和城市商业银行对比看,不同城市的点入度和点出度存在一定差异,这在一定程度上说明长三角地区的金融发展呈现多元化的驱动格局。其中,全国性股份制银行中上海与杭州、城市商业银行的南京与台州点出度较高,对其他城市产生了较大的经济影响;相对地,上海、杭州、宁波等城市的点入度排在前列,表明这些城市金融交易相对活跃,通过积极与其他城市建立金融联系而对外部金融资源进行有效利用。整体上,上海、杭州、南京、合肥、宁波、温州、金华、台州等城市对其他城市的金融机构分布有较大影响,是一市三省的金融中心。上海凭借其直辖市的地位,在政治、经济各方面都直接与中央挂钩而获得政策倾斜;南京、杭州作为省会以及宁波作为

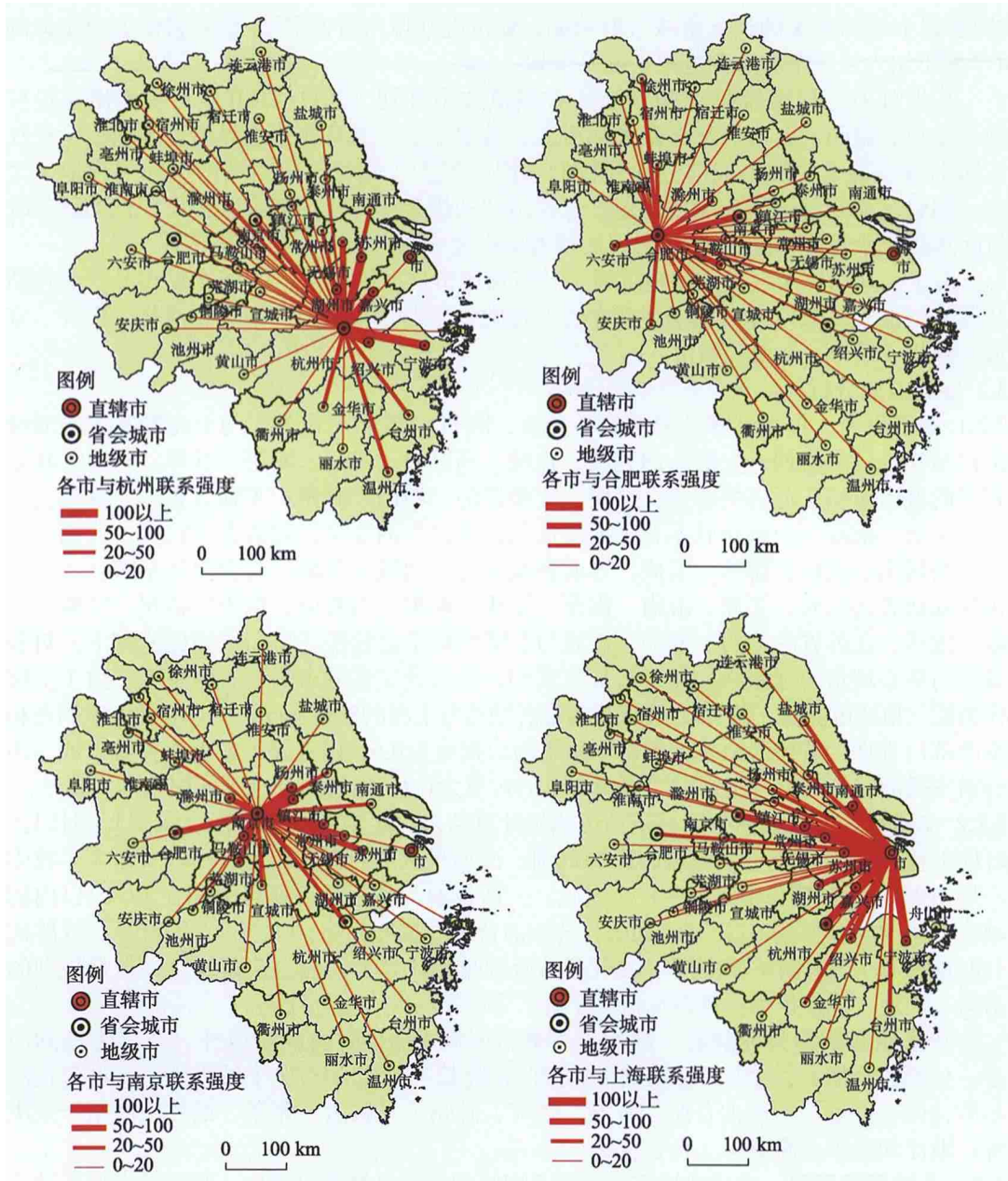


图3 长江三角洲各城市与上海、南京、杭州、合肥引力强度

Fig. 3 Attraction strength of cities with Shanghai, Nanjing, Hangzhou and Hefei in the Yangtze River Delta

副省级城市，拥有更多的经济管理权限，更具经济活力，并更容易得到国家战略的青睐。

通过比较其他城市在全国性股份制银行和城市商业银行设置上，与上述金融中心的金融联系强度，观察各城市与金融中心的联系紧密程度（表3、表4）。

根据计算结果，除核心区16市以外，与上海联系较强的城市包括安徽省的合肥、芜湖，浙江省的温州；与南京联系较强的城市包括江苏省的徐州、宿迁、淮安、盐城、连云港，安徽省的合肥；与杭州联系较强的城市包括浙江省的金华、温州、衢州、丽水，安徽省的合肥；与合肥联系较强的城市包括安徽省的芜湖、淮南、滁州、安庆、蚌埠、

铜陵。除此之外,浙江省的金华、丽水、衢州、温州之间也体现了较为紧密的金融联系。

综上所述,一市三省中金融联系紧密的城市,除核心区16个城市,还包括江苏的徐州、宿迁、淮安、盐城、连云港;浙江的金华、衢州、丽水、温州;安徽的合肥、芜湖、淮南、滁州、安庆、蚌埠、铜陵。也即,江浙沪两省一市加上安徽7市,共32个城市。

3.3 综合分析

依据上述各种定性和定量方法的评价结果,可以形成六种城市群范围划分的情景方案(表5),通过各方案相互验证,综合确定城市群覆盖范围。

由于六种方法切入视角和关注重点不同,因而在比选方案时首先要看备选城市是否与核心区16个城市空间邻近、经济文化联系紧密,其次要看是否是主体功能区确定的优化和重点开发区域,再次要看是否已经被其他国家战略所覆盖,尽量避免与其他国家确定的城市群交错重叠。据此来看,江苏新增城市中,徐州和连云港地处东陇海地区,与上海、南京等中心城市距离远,联系较弱,宿迁、淮安基本上为限制开发区域,相较而言只有盐城较为适宜纳入城市群,而且盐城与上海联系十分紧密,上海有大量人口是从盐城迁移而来。浙江省新增城市中,衢州、丽水与核心区相距较远,经济社会联系程度较低,且属于重点生态功能区,温州已被列入海峡西岸城市群,因而仅金华适宜纳入城市群。安徽新增城市中,蚌埠和淮南被列入中原经济区,江淮地区8个城市可入选。

综上所述,长三角城市群范围应该包括以下城市:上海市;江苏省的南京市、苏州市、无锡市、常州市、镇江市、扬州市、南通市、泰州市、

表1 各城市到上海的最短公路、客运铁路通行时间

Tab. 1 The time to Shanghai by the shortest road, passenger rail transit time and shipping conditions

城市	最短公路里程(km)	最短公路通行时间(h)	最短客运铁路通行时间(h)
南京市	298.0	3.0	1.3
无锡市	135.0	1.4	0.5
徐州市	582.0	5.8	3.0
常州市	177.0	1.8	0.7
苏州市	108.0	1.1	0.4
南通市	128.0	1.3	0.6
连云港市	480.0	4.8	3.0
淮安市	405.0	4.1	2.5
盐城市	306.0	3.1	2.0
扬州市	282.0	2.8	2.0
镇江市	248.0	2.5	1.0
泰州市	233.0	2.3	2.5
宿迁市	493.0	4.9	3.0
杭州市	176.0	1.8	1.0
宁波市	214.0	2.1	2.0
温州市	460.0	4.6	4.0
嘉兴市	108.0	1.1	0.5
湖州市	149.0	1.5	2.0
绍兴市	199.0	2.0	1.4
金华市	328.0	3.3	2.0
衢州市	406.0	4.1	2.3
舟山市	287.0	2.9	2.5
台州市	370.0	3.7	3.2
丽水市	420.0	4.2	7.0
合肥市	465.0	4.7	3.0
淮北市	610.0	6.1	7.6
亳州市	697.0	7.0	7.5
宿州市	569.0	5.7	2.5
蚌埠市	486.0	4.9	2.3
阜阳市	653.0	6.5	6.5
淮南市	523.0	5.2	4.0
滁州市	365.0	3.7	1.6
六安市	549.0	5.5	3.2
马鞍山市	327.0	3.3	1.8
芜湖市	353.0	3.5	2.0
宣城市	283.0	2.8	4.3
铜陵市	431.0	4.3	2.2
池州市	478.0	4.8	2.8
安庆市	530.0	5.3	3.0
黄山市	397.0	4.0	7.0

表 2 部分城市金融网络中心度表

Tab. 2 The centrality of financial flow network by some cities in the Yangtze River Delta

排名	全国性股份制银行				城市商业银行			
	点出中心度		点入中心度		点出中心度		点入中心度	
1	上海市	189	杭州市	46	南京市	151	杭州市	70
2	杭州市	104	宁波市	43	台州市	114	上海市	55
3	南京市	76	南京市	42	宁波市	44	宁波市	44
4	合肥市	17	苏州市	35	金华市	35	苏州市	35
5	宁波市	8	温州市	33	杭州市	34	南京市	31
6	温州市	4	无锡市	27	上海市	31	温州市	24
7	芜湖市	2	金华市	18	温州市	19	无锡市	22
8	-	-	合肥市	18	合肥市	8	舟山市	16

表 3 与上海、南京、杭州、合肥金融联系值排序: 全国性股份制银行

Tab. 3 The order of financial contact value with Shanghai, Nanjing, Hangzhou and Hefei by national joint-stock banks

排名	与上海金融联系值		与南京金融联系值		与杭州金融联系值		与合肥金融联系值	
1	杭州市	55	无锡市	27	金华市	18	芜湖市	4
2	南京市	38	南通市	16	温州市	17	安庆市	4
3	宁波市	34	常州市	7	绍兴市	14	铜陵市	2
4	苏州市	28	苏州市	6	嘉兴市	13	淮南市	2
5	合肥市	18	泰州市	5	宁波市	9	蚌埠市	2
6	温州市	16	徐州市	5	台州市	9	滁州市	1
7	芜湖市	9	镇江市	3	南京市	4	-	-
8	-	-	扬州市	2	湖州市	4	-	-
9	-	-	盐城市	2	衢州市	3	-	-
10	-	-	淮安市	1	舟山市	2	-	-
11	-	-	连云港	1	苏州市	1	-	-
12	-	-	宿迁市	1	丽水市	1	-	-

表 4 与上海、南京、杭州、合肥金融联系值排序: 城市商业银行

Tab. 4 The order of financial contact value with Shanghai, Nanjing, Hangzhou and Hefei by city commercial bank

排名	与上海金融联系值		与南京金融联系值		与杭州金融联系值		与合肥金融联系值	
1	宁波市	20	上海市	30	宁波市	16	南京市	8
2	杭州市	17	苏州市	19	舟山市	4	-	-
3	苏州市	5	无锡市	18	绍兴市	3	-	-
4	无锡市	1	南通市	15	合肥市	3	-	-
5	-	-	泰州市	14	温州市	2	-	-
6	-	-	盐城市	13	金华市	1	-	-
7	-	-	杭州市	11	衢州市	1	-	-
8	-	-	宿迁市	9	-	-	-	-
9	-	-	镇江市	7	-	-	-	-
10	-	-	徐州市	7	-	-	-	-
11	-	-	常州市	6	-	-	-	-
12	-	-	扬州市	6	-	-	-	-
13	-	-	淮安市	4	-	-	-	-
14	-	-	连云港	4	-	-	-	-

表5 长江三角洲城市群范围界定不同备选方案对比

Tab. 5 Comparison of different options for urban agglomeration in the Yangtze River Delta

方法	新增城市	城市总个数	
定性方法	主体功能区	连云港、徐州、温州、盐城、金华、合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、池州、滁州、宣城	29
	语言—文化地理	淮安、盐城、金华、合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、池州、安庆、宣城	26
	国家战略	淮安、金华、合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、池州、安庆、宣城、滁州、蚌埠、淮南	28
定量方法	经济引力	盐城、淮安、合肥、马鞍山、滁州、芜湖、宣城、铜陵、淮南、蚌埠、六安、金华	28
	交通可达性	盐城、淮安、合肥、宣城、蚌埠、滁州、马鞍山、芜湖、铜陵、池州、安庆、金华、衢州	29
	金融联系网络	徐州、宿迁、淮安、盐城、连云港、金华、衢州、丽水、温州、合肥、芜湖、淮南、滁州、安庆、蚌埠、铜陵	32

盐城市；浙江省的杭州市、宁波市、湖州市、嘉兴市、绍兴市、台州市、舟山市、金华市；安徽省的合肥市、芜湖市、马鞍山市、滁州市、宣城市、铜陵市、安庆市、池州市，共26个城市（图4）。

4 结论与讨论

现有对城市群范围界定研究中，定量方法由于具有较强的直观性而被学者普遍采用，忽略了不可量化的因素如政策因素和社会文化等因素。本文将定性分析与定量模型研究相结合，引入主体功能区、语言—文化地理和国家战略等表征自然状况、社会文化联系和区域政策作用，应用引力模型测度城市间经济联系，运用交通可达性模型和金融联系网络模型测度物流、人流和资本（金融）流，反映城市间联系强度，通过定性和定量方法的相互验证，确定城市群空间范围。这种自然—人文要素综合、定性—定量方法集成的综合研究，有助于提高城市群范围识别的科学性、客观性和操作性，也充分体现了地理学综合研究的优势，可以更好服务于国家城市群战略和规划制定。

当然，城市群作为一个复杂、开放的巨系统，其范围边界具有明显的模糊性、动态性，本文主要是基于综合性思维给出一个城市群空间范围确定的分析框架和推导逻辑，具体的分析方法应用到其他城市群时，需要对相关指标和参数进行适应性调整。与此同时，城市群范围测度的定量模型还存在权重选择和阈值确定的主观性问题，本文仅仅是依靠少量专家和相关区域规划从业人员的调查，客观性还有较大提升空间。此外，本文

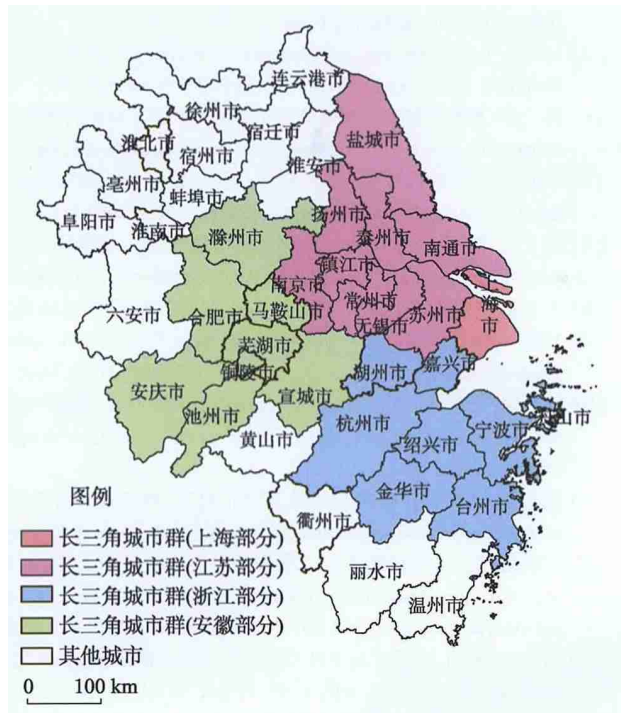


图4 长江三角洲城市群范围

Fig. 4 Urban agglomeration of the Yangtze River Delta

采用的经济引力、交通可达性、金融网络等仍属于传统的分析方法,随着大数据的应用,特别是手机信令、百度迁移、POI数据等新研究方法的兴起,关于城市间的人口经济流测度将会更加直观,也更加贴近客观实际,因而将会推动城市群范围边界测度方法走向精准化。

参考文献 (References)

- [1] 邓羽, 刘盛和, 蔡建明, 等. 中国中部地区城市影响范围划分方法的比较. 地理研究, 2013, 32(7): 1220-1230. [Deng Yu, Liu Shenghe, Cai Jianming, et al. Comparative study of identification methods to delineate urban spheres of influence in Central China. Geographical Research, 2013, 32(7): 1220-1230.]
- [2] 刘玉亭, 王勇, 吴丽娟. 城市群概念、形成机制及其未来研究方向评述. 人文地理, 2013, 28(1): 62-68. [Liu Yuting, Wang Yong, Wu Lijuan. Review on the definition and mechanism of urban agglomeration and its future research fields. Human Geography, 2013, 28(1): 62-68.]
- [3] Gottmann J. Megalopolis: Or the urbanization of the northeastern seaboard. Economic Geography, 1957, 33(3): 189-220.
- [4] 凯文·林奇. 城市形态. 林庆怡译. 北京: 华夏出版社, 2003. [Kevin Lynch. Good City Form. Translated by Lin Qingyi. Beijing: Huaxia Publishing House, 2003.]
- [5] McGee T G. Urbanisasi or kotadesasi? The emergence of new regions of economic interaction in Asia. Working Paper, Honolulu: East-West Environment and Policy Institute, 1987.
- [6] 周一星. 关于明确我国城镇概念和城镇人口统计口径的建议. 城市规划, 1986, (3): 10-15. [Zhou Yixing. Recommendations on a concept of cities and towns and population statistics caliber in China. City Planning Review, 1986, (3): 10-15.]
- [7] 顾朝林. 中国城镇体系: 历史·现状·展望. 北京: 商务印书馆, 1992. [Gu Chaolin. Chinese Urban System: History, Status Quo, Prospect. Beijing: The Commercial Press, 1992.]
- [8] 姚士谋, 陈振光, 朱英明, 等. 中国城市群. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2006. [Yao Shimou, Chen Zhanguang, Zhu Yingming, et al. China's Urban Agglomeration. Hefei: University of Science and Technology of China, 2006.]
- [9] 牛方曲, 刘卫东, 宋涛, 等. 城市群多层次空间结构分析算法及其在应用: 以京津冀城市群为例. 地理研究, 2015, 34(8): 1447-1460. [Niu Fangqu, Liu Weidong, Song Tao, et al. A multi-level spatial structure analysis algorithm for urban agglomeration study in China. Geographical Research, 2015, 34(8): 1447-1460.]
- [10] 闫小培, 郭建国, 胡宇冰. 穗港澳都市连绵区的形成机制研究. 地理研究, 1997, 16(2): 22-29. [Yan Xiaopei, Guo Jianguo, Hu Yubing. A study on the dynamics of Guangzhou, Hong Kong and Macao megalopolis. Geographical Research, 1997, 16(2): 22-29.]
- [11] 代合治. 中国城市群的界定及其分布研究. 地域研究与开发, 1998, 17(2): 40-43. [Dai Hezhi. A study on urban agglomeration determination and distribution in China. Area Research and Development, 1998, 17(2): 40-43.]
- [12] 宁越敏, 施倩, 查志刚. 长江三角洲都市连绵区形成机制与跨区域规划研究. 城市规划, 1998, (1): 16-20. [Ning Yuemmin, Shi Qian, Zha Zhigang. Forming mechanism and cross regional planning research in the Yangtze River Delta metropolitan interlocking region. City Planning Review, 1998, (1): 16-20.]
- [13] 周一星, 张莉. 改革开放条件下的中国城市经济区. 地理学报, 2003, 58(2): 271-284. [Zhou Yixing, Zhang Li. China's urban economic region in the open context. Acta Geographica Sinica, 2003, 58(2): 271-284.]
- [14] 方创琳. 城市群空间范围识别标准的研究进展与基本判断. 城市规划学刊, 2009, (4): 1-6. [Fang Chuanglin. Research progress and general definition about identification standards of urban agglomeration space. Urban Planning Forum, 2009, (4): 1-6.]
- [15] 董青, 刘海珍, 刘加珍, 等. 基于空间相互作用的中国城市群体系空间结构研究. 经济地理, 2010, 30(6): 926-932. [Dong Qing, Liu Haizhen, Liu Jiazhen, et al. The spatial structure of urban agglomerations system in China based on space interaction. Economic Geography, 2010, 30(6): 926-932.]
- [16] 王丽, 邓羽, 牛文元. 城市群的界定与识别研究. 地理学报, 2013, 68(8): 1059-1070. [Wang Li, Deng Yu, Niu Wenyuan. The definition and identification of urban agglomerations. Acta Geographica Sinica, 2013, 68(8): 1059-1070.]
- [17] 彭建, 陈云谦, 胡智超, 等. 城市腹地定量识别研究进展与展望. 地理科学进展, 2016, 35(1): 14-24. [Peng Jian, Chen Yunqian, Hu Zhichao, et al. Research progress and prospect on quantitative identification of urban hinterland area. Progress in Geography, 2016, 35(1): 14-24.]
- [18] 潘竟虎, 刘伟圣. 基于腹地划分的中国城市群空间影响范围识别. 地球科学进展, 2014, 29(3): 352-360. [Pan Jinghu, Liu Weisheng. Identification of spatial influence sphere of urban agglomerations in China based on urban hinterland delimitation. Advances in Earth Science, 2014, 29(3): 352-360.]

- [19] Mu L, Wang X. Population landscape: A geometric approach to study spatial patterns of the US urban hierarchy. *The International Journal of Geographical Information Science*, 2006, 20(6): 649-667.
- [20] Liang S M. Research on the urban influence domains in China. *International Journal of Geographical Information Science*, 2009, 23(12): 1527-1539.
- [21] 陈守强, 黄金川. 城市群空间发育范围识别方法综述. *地理科学进展*, 2015, 34(3): 313-320. [Chen Shouqiang, Huang Jinchuan. Review of range recognition research on urban agglomerations. *Progress in Geography*, 2015, 34(3): 313-320.]
- [22] Henderson M, Yeh E T, Gong P, et al. Validation of urban boundaries derived from global night-time satellite imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 2003, 24(3): 595-609.
- [23] Imhoff M L, Lawrence W T, Stutzer D C, et al. A technique for using composite DMSP/OLS "City Lights" satellite data to map urban areas. *Remote Sensing of Environment*, 1997, 61(3): 361-370.
- [24] 张倩, 胡云锋, 刘纪远, 等. 基于交通、人口和经济的中国城市群识别. *地理学报*, 2011, 66(6): 761-770. [Zhang Qian, Hu Yunfeng, Liu Jiyan, et al. Identification of urban clusters in China based on assessment of transportation accessibility and socio-economic indicators. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(6): 761-770.]
- [25] 黄金川, 刘倩倩, 陈明. 基于GIS的中国城市群发育格局识别研究. *城市规划学刊*, 2014, (3): 37-42. [Huang Jinchuan, Liu Qianqian, Chen Ming. The identification of urban agglomeration distribution in China based on GIS analysis. *Urban Planning Forum*, 2014, (3): 37-42.]
- [26] 王利伟, 冯长春. 转型期京津冀城市群空间扩展格局及其动力机制: 基于夜间灯光数据方法. *地理学报*, 2016, 71(12): 2155-2169. [Wang Liwei, Feng Changchun. Spatial expansion pattern and its driving dynamics of Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region: Based on nighttime light data. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(12): 2155-2169.]
- [27] 陈雯, 陈顺龙, 等. 厦漳泉大都市区同城化: 重塑发展新格局. 北京: 科学出版社, 2012. [Chen Wen, Chen Shunlong, et al. *Urban Integration of Xia-Zhang-Quan Metropolitan Area Reshaping Regional Development Pattern*. Beijing: Science Press, 2012.]
- [28] 高晓路, 许泽宁, 牛方曲. 基于“点—轴系统”理论的城市群边界识别. *地理科学进展*, 2015, 34(3): 280-289. [Gao Xiaolu, Xu Zening, Niu Fangqu. Delineating the scope of urban agglomerations based upon the Pole-Axis theory. *Progress in Geography*, 2015, 34(3): 280-289.]
- [29] 薛俊菲, 陈雯, 曹有挥. 中国城市密集区空间识别及其与国家主体功能区的对接关系. *地理研究*, 2013, 32(1): 146-156. [Xue Junfei, Chen Wen, Cao Youhui. The definition of urban concentrated areas and the relations with the national main function areas of China. *Geographical Research*, 2013, 32(1): 146-156.]
- [30] 季菲菲, 陈雯, 魏也华, 等. 长三角一体化下的金融流动格局变动及驱动机理: 基于上市企业金融交易数据的分析. *地理学报*, 2014, 69(6): 823-837. [Ji Feifei, Chen Wen, Wei Yehua Dennis, et al. Changing financial flow patterns and driving mechanisms of financial flows under the integration of the Yangtze River Delta: An analysis of the financial transaction data of listed companies. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(6): 823-837.]
- [31] Harris C D. The market as a factor in the localization of industry in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 1954, 44(4): 315-348.
- [32] Brühlhart M. The fading attraction of central regions: An empirical note on core periphery gradients in Western Europe. *Spatial Economic Analysis*, 2006, 1(2): 227-235.
- [33] 方创琳, 宋吉涛, 张蔷, 等. 中国城市群结构体系的组成与空间分异格局. *地理学报*, 2005, 60(5): 827-840. [Fang Chuanglin, Song Jitao, Zhang Qiang, et al. The formation, development and spatial heterogeneity patterns for the structures system of urban agglomerations in China. *Acta Geographica Sinica*, 2005, 60(5): 827-840.]

On the urban agglomeration scope definition method: A case study of the Yangtze River Delta

SUN Wei^{1,2}, YAN Dongsheng³, WU Jiawei^{1,4}

(1. Nanjing Institute of Geography and Limnology, CAS, Nanjing 210008, China; 2. Key Laboratory of Watershed Geographic Sciences, CAS, Nanjing 210008, China; 3. School of Economics, Nanjing University, Nanjing 210093, China; 4. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Since China's reform and opening-up, with the increasingly rapid industrialization and urbanization process, urban agglomeration has become the main spatial component of the new-type urbanization. Urban agglomeration has also tended to be the most important agent of China to compete globally. Recently, China's central and local governments have paid special attention to the development of urban agglomeration through a series of regional plans and policies. For example, the "National New-type Urbanization Planning" has indicated that urban agglomeration should be the main form of new-type urbanization in transitional China. Many regional plans have been issued to promote the development of urban agglomeration, so as to reshape China's economic geography and regional strategies. Therefore, the definition and related research of the scope of urban agglomeration have been the subject of heated debates. Although the definition of the scope of urban agglomeration has been an important topic of scholarly attention, there are no generally accepted, efficient, and credible methodological system, as well as a set of techniques to identify urban agglomeration in the related literature. Based on the existing studies and geographical perspective, this paper highlights the advantages of the comprehensive analysis on natural-human factors. With regard to the methodologies, we aim to improve quantitative methods such as traditional gravitational models, traffic accessibility and financial connection networks, and we also combine some qualitative methods such as function oriented zoning, language-cultural geography and national strategy. In summary, this paper proposes an integrated method for defining the spatial scope of urban agglomeration. Taking the Yangtze River Delta, which includes Shanghai, Jiangsu, Zhejiang and Anhui, as an example, this paper conducts the qualitative analysis by using the methods such as function oriented zoning, language-cultural geographic relationship, and the requirements of national regional strategies. Furthermore, we also conduct the quantitative analysis by applying the methods such as economic gravity, traffic accessibility, and financial connection network. Then, we define the scope of the Yangtze River Delta urban agglomeration as a set of 26 cities, led by Shanghai, Nanjing, Hangzhou and Hefei. This paper will improve the effectiveness and precision for the scope definition of urban agglomeration by the combination of qualitative and quantitative analyses. And, this study will contribute to the innovations of related methodologies, which are useful for the planning of urban agglomeration especially the scientific definition of the scope of urban agglomeration scope.

Keywords: urban agglomeration; scope definition; qualitative analysis; quantitative model; the Yangtze River Delta