

城市群空间发育范围识别方法综述

陈守强^{1,2}, 黄金川¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101;

2. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要:城市群既是城市区域化的重要表现形式,也是区域工业化和城镇化发展到高级阶段的标志性产物。本文基于城市群多元化的概念演进历程,以城市群识别的技术方法和手段为主线,详细梳理了国内外学者对城市群发育范围划分和界定的研究历程,认为“概念本质的认识、界定标准的设定、最小分析单元的选用和识别方法的选择”是学术界对城市群空间范围识别难以共识的主要原因;理清了城市群空间发育范围识别和界定的研究脉络:以美国都市区划分为代表的传统社会经济指标法影响深远,奠定了西方国家关于城市群发育范围识别和界定的研究基调;采用引力模型对中心城市辐射范围划分成为当前中国城市群发育范围划分的主流;在明确识别对象的基础上,以GIS空间分析技术为手段,综合指标和模型多种方法为一身的集成模拟法,代表了城市群空间发育范围识别和界定研究的未来趋势。

关键词:城市群;范围识别;空间界定;研究进展

1 引言

城市群的出现是城市区域化的重要表现形式,它既是工业化和城镇化发展到高级阶段的产物,同时也是人类社会进步的重要标志。经济全球化大背景下,城市群已成为一个国家经济发展中最具活力和潜力的增长点,是国家参与全球竞争和承接产业转移的核心地域单元(方创琳, 2009)。2014年初,中国政府颁布了《国家新型城镇化发展规划(2014-2020)》,更是明确了“以城市群为主体形态,推动大中小城市和小城镇协调发展”的新型城镇化发展道路。基于这种认识,中国各级政府陆续开展了多种多样的城市群规划或研究,掀起了一股推进城市群发展的热潮,但是,中国城市群规划研究中普遍存在着缺失统一的识别标准问题,迄今为止,国家还没有制订出全国统一的城市群划分标准(方创琳, 2011)。大部分城市群空间范围的划定更多的是政府出于发展经济的考虑,使得划定的城市群范围往往大于城市群的理论范围(陈群元等, 2010)。实际

上,城市群空间发育范围界定是城市群研究的基础(欧向军, 2014),也是认清中心城市与腹地、城市与城市间相互关联的基础(潘竞虎等, 2014),一个明确而又合理的城市群空间范围是保证区域内城市实现合理功能整合与区域协调发展的关键(姚士谋等, 2006)。城市群是一个复杂、开放的巨系统,具有边界模糊的典型特征(唐路等, 2003),而且本身处于动态的发展演进过程(宁越敏, 2011),使得城市群的范围如城镇密集区、大都市连绵区的范围一样很难界定(姚士谋等, 2006),因此,无论采用何种识别标准和方法得出的城市群空间范围都是相对的(潘竞虎等, 2014)。尽管城市群空间范围的识别有其客观复杂性,但无论是在现阶段还是在未来,该领域的研究仍将具有深刻而又重要的意义,从理论研究上来看,空间范围识别是完善城市群研究体系,支撑城市群向多元研究深化的基础性工作;从实践指导意义来看,合理而又科学的城市群范围是避免现有城市“入群”的随意性,加强城市群规划引导意义的有效手段。

收稿日期:2015-01;修订日期:2015-03。

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划项目(2012BAJ15B01);国家社会科学基金重大项目(13&ZD027)。

作者简介:陈守强(1990-),男,山东烟台人,硕士研究生,主要研究方向为城市地理与区域规划,E-mail: chensq.13s@igsnrr.ac.cn。

通讯作者:黄金川(1973-),男,河南开封人,副研究员,主要研究方向为城市地理与区域规划,E-mail: huangjc@igsnrr.ac.cn。

引用格式:陈守强, 黄金川. 2015. 城市群空间发育范围识别方法综述[J]. 地理科学进展, 34(3): 313-320. [Chen S Q, Huang J C. 2015. Review of range recognition research on urban agglomerations[J]. Progress in Geography, 34(3): 313-320.]. DOI: 10.11820/dlkxjz.2015.03.006

早在1915年,Geddes就提出了“Conurbation”概念,即城市在扩展过程中其诸多功能跨越了城市的边界,众多城市影响范围互相重叠而产生了城市区域(City Region)。之后,越来越多的学者从区域模式、发育阶段等不同视角提出了多个与城市群相近的概念,国外有Town Cluster(Howard, 1898)、Metropolitan Area(胡序威等, 2000)、Urban Agglomeration(Geddes, 1915)、Megalopolis(Gottmann, 1957)、Metropolitan Coordinating Region(韦伟等, 2005)、Desakota(McGee, 1987)、Extended Metropolitan Region(Ginsburg, 1991)、mega-urban region(McGee, 1991)、extended metropolitan region(McGee, 1991)、mega-city region(Hall, 1999)、global city-region(Scott, 2001)等;中国则先后出现了大都市经济圈(高汝熹等, 1990)、都市连绵区(Metropolitan Interlocking Region)(Zhou, 1991)、大都市区(孙胤社, 1992; 周一星, 1995)、准都市连绵区(陈立人等, 1997)、城镇密集区(胡序威, 1998; 朱英明, 2003)、都市圈(张京祥等, 2001)、大都市伸展区(顾朝林等, 2002)、巨型城市区(张晓明, 2006)等概念。这些概念都是在描述、研究日益扩展的城市地域将数个都市区联接成片的城市群地域空间(江曼琦, 2013)。有学者指出,随着经济发展,都市区不断扩展并相互连接形成都市连绵区已成为世界城市发展的普遍现象,而从城市群、城市带到都市连绵区概念的提出,也反映了学术界对城市密集地区研究在纵向上不断深入的过程。城市群的空间演化遵循着中心城区—都市区—都市圈/城市(镇)密集区—城市群—都市连绵区(带)/大都市带的时间序列(方创琳, 2009; 黄金川等, 2014),因此,对城市群概念的运用既蕴含了学者对城市区域化现象的理解程度,也蕴含了其對城市群演进阶段的明确判断。

目前,不论是学术理论界还是规划实践界,对城市群空间发育范围的界定尚未形成统一意见。从有效指导城市群科学发展和规划范围理性界定的角度出发,十分有必要进行研究思想和识别方法的梳理,以廓清城市群发育空间范围识别的研究脉络。城市群空间发育范围识别或界定的研究大致可以分为三种类型:一是基于“中心—外围”关系,采用社会经济指标对城市群空间发育范围进行识别或界定;二是基于“核心城市”影响范围,采用引力模型对城市群空间发育范围的识别;三是基于GIS平台,将社会经济指标、空间范围测算模型有机结合,集成确定城市群的空间发育范围。

2 基于“中心—外围”关系,采用社会经济指标对城市群范围的识别

都市区长期以来都是西方国家城市群研究的基本单元,并对中国城市群的空间发育范围识别和界定产生了重要影响。有关研究主要基于“中心—外围”关系,采用社会经济指标对城市群空间发育范围进行识别或界定,其主要思路是基于城市群内城市间“联系”的本质,选定社会经济指标,设定标准对城市遴选,高于标准而且地域空间邻近的城市被纳入城市群范围。其要点包括:一是认为都市区是城市群的基本构成单元,城市群空间发育范围的识别,首先是都市区的识别;二是根据中心城市人口以及非农业人口比重等一系列指标标准来筛选能纳入城市群范围的都市区单元;三是依据中心与外围的通勤关系,即按照周围城镇的非农业人口到中心城市通勤的人数比例来界定纳入城市群范围的分析单元;四是根据超过门槛的都市区分析单元的城市集群的地域面积、人口规模、城市化率、人口密度等指标来界定该地域能否称为城市群或列为城市群的哪个发育层次。该种划分方法优点是技术路线成熟,区划方法简单,区划成果较为明确;但缺点是对空间信息利用相对不足,难以准确反映城市群内部的各种联系;其次,过多的定性判断,使得划分的主观性也较大;同时,以最小分析单元的行政区划边界作为城市群识别边界的划分方法,人为地割裂了处于边界线的城市单元与其他地域的协同发展,影响了城市群范围界定的科学性(潘竞虎等, 2014)。该种识别方法曾在都市区概念传入中国的初期阶段发挥了重要作用,但伴随经济社会发展的区域化和协同化趋势日益明显而日渐式微。

(1) 国外基于指标法对城市群范围的识别或界定

国外对城市群空间发育范围的研究最有代表性的主要是北美的都市区、日本的都市圈和亚洲的超级都市区。1910年代,前苏联学者博格拉德等人以乌克兰为例,采用“中心城市最低人口数、外围地带最低城镇居民数、中心城市到聚集区边缘的距离”等指标对城市群范围界定(刘荣增, 2003),是国外最早进行城市群范围识别或界定的学者之一。之后,戈特曼(1957)在对美国东北部沿海巨大城市区域进行研究时,从“城市密集分布程度、人口规模和密度、城镇基础设施以及城市地位”四个角度提出了界定Megalopolis的具体标准,并被国内外学者广泛接受和应用。美国人口普查局和联邦政府在

上世纪50年代至90年代间,划定了“一个或若干有一定规模数量的中心城市和若干相邻城镇组成的区域”;依据“中央核、流测度、大都市区特征和基本地理单元”等四个特征,对大都市区进行识别、划分,先后建立了标准大都市区(Standard Metropolitan Area)、标准大都市统计区(Standard Metropolitan Statistical Area)、大都市统计区(Metropolitan Statistical Area)和大都市区(Metropolitan Areas)的概念(罗海明等,2007)。界定标准中的“流测度标准”重要性不断上升,表明该阶段美国对大都市区的界定思路逐渐从“实体形态”转向“功能联系”。

效仿美国的都市区划分方案,日本政府也开始制定适合日本国情的都市圈划定标准。1950年,日本行政管理厅以一日周期和中心城市的人口规模对都市圈进行了定义;1960年代,日本政府在编制大都市圈建设基本规划时,对大都市圈中心部分(大城市)和周边部分分别设定了相应标准,“核心城市规模及数量、城际通勤率、小城市的空间位置”等被纳入衡量标准之中(韦伟等,2005)。同期,日本学者高野、石水则分别尝试从“中小城市去往大城市上下班人员的情况”和“东京都市圈内上下班人员流动情况”的角度,划定了东京大都市圈的范围。1983年,山田浩之和德冈一幸提出了“标准大都市雇佣圈(SMEA—Standard Metropolitan Employment Area)”,对中心城市和郊外城市的总人口和二三产业就业比重进行了相应限定,并根据中心城市人口规模的大小进行都市圈等级的划分(金本良嗣等,2002)。尽管日本学术界和政府对于都市圈界定的标准有所差异,但城市规模和“中心—外围”通勤率始终是不可缺少的因素(韦伟等,2005),尤其是表征城乡联系强度的通勤率被认为是界定都市圈范围的核心。

加拿大地理学家Mcgee经过对亚洲东部地区多年的实地研究发现,在亚洲某些发展中国家和地区,如印尼爪哇、泰国、印度以及中国大陆和台湾和核心地区均出现了与西方的大都市带类似而发展模式又完全不同的新型空间结构,他称之为超级都市区(Mega-urban Region, MR),即由高效的交通路线联接起来的两大或两个以上核心城市,范围包括核心城市(major cities)、城市外缘区(peri-urban zones)以及Desa-kota(Mcgee, 1991)。其中,Desa-kota(来源于印尼语,Desa即乡村,Kota即城市)为城乡混合区域(Mcgee, 1987),表示出现于人口密集地区,处于大城市之间的交通走廊地带,借助城乡间

强烈的相互作用,以劳动密集的工业、服务业和其他非农产业迅速增长为特征的区域。Mcgee对超级都市区的界定标准综合了美国与日本的相关研究,更加关注土地利用、产业发展、景观构成以及管理系统,兼顾了实体地域和功能地域的界定要求。

(2) 国内基于都市区对城市群范围的识别或界定

国内学者对城市群研究的开展时间较晚,但在借鉴国外学者研究基础上,国内学者对城市群空间范围内涵的认识更进一步,识别城市群空间发育范围所采纳的指标体系也更为全面。周一星(1986)借鉴国际上通用的城镇化地区(Urbanized Area)概念,提出了与西方国家都市区相对应的城市经济统计区(Urban Economic Statistical Area),并提出了城市经济统计区界定的五大标准,之后又从核心城市个数及地位、海港及空港条件、交通基础设施状况、中小城市数量及个数、总人口规模及人口密度、城际经济社会联系程度等方面,提出了都市连绵区空间范围识别或界定的五大标准,拉开了我国学者对城市群范围识别与界定研究的序幕。1992年,姚士谋等在《中国的城市群》一书中,较早系统地提出了中国城市群界定的十大定量标准。孙胤社(1992)认为,大都市区本质上是非农业化过程中形成的与中心城市具有紧密联系的连续区域,它由一定规模的中心城市和与之联系密切的外围地区共同构成,据此,提出了确定基于中心和外围的中国大都市区划定原则,而“中心+外围”的都市区空间识别方案也逐渐成为主流。采用该种识别思路的研究主要有胡序威(1998)对闽东南地区的研究,宁越敏等(1998)对长江三角洲地区的研究,代合治(1998)对全国城市群的界定,周一星等(胡序威等,2000)对中国沿海城镇密集地区的试验。这些学者的研究尽管表达了对城乡连续区域的关注,但其所采纳的指标中却缺乏对城乡功能性联系的限定,使得识别结果更倾向于实体形态而非功能地域。

进入21世纪以来,越来越多的学者着手对全国或重点区域更大尺度的城市群空间范围进行界定。其中,于涛方等(2005)采用县级单元15个行业的就业结构和就业人口的分布密度进行主成分分析和聚类分析,判断都市区的结构特征和空间组合特征,并结合都市区范围界定的“中心+外围”指标划分长江三角洲都市连绵区的整体空间范围边界和内部结构边界。方创琳(2009)在综合分析和借鉴国内外学者有关都市区、都市圈、城市群、都市连绵区等诸多近似概念的判断指标或界定标准之上,充

分考虑中国所处的发展阶段,提出了中国城市群界定的10大判断标准。宁越敏(2011)认为都市区是城市群的基本组成单元,采用“五普”资料对大都市区进行识别,继而以大都市区为基本组成单元对中国大城市群进行界定。上述学者对城市群空间界定的研究是同时期较有代表性的成果,除此之外,邹军(2003)、张伟(2003)、苗长虹等(2005)、张晓明(2006)、董青等(2010)、黄金川等(2014)等多位学者均采用相似的研究思路和界定标准对全国城市群发育格局进行探讨。相比前一时期,这些学者对界定思路的明晰、指标选取的权衡、分析单元的细化等方面均有进步,但其判定指标中仍鲜有对城市群内部各种“要素流”的探讨与吸纳,界定成果普遍缺乏对城市群功能联系边界的准确划定。

3 基于“核心城市”影响范围,采用引力模型对城市群范围的识别

按照空间相互作用的基本理论,核心城市是城市群空间演化的龙头,对城市群空间发育范围起着决定性作用,基于“核心城市”影响范围,采用引力模型及其衍生模型对城市群空间发育范围识别或界定的研究越来越丰富,并成为中国城市群空间范围识别和界定研究的主流。相关研究采用的模型主要有引力模型、断裂点模型、场强模型和Voronoi图模型等。基于模型法对城市群空间发育范围的研究,不仅加强了城市之间的要素流的分析,而且一定程度上摆脱了行政区划的束缚,也更加接近真实的情况。但是限于数据统计口径的不完备以及城际间流量数据的获取难度,造成了指标选取的片面性等问题,间接导致了划分结果与实际情况的偏差。同时,有部分模型本身过于复杂而难以理解其本质含义,或者相关指标及模型从其它学科引入时过于牵强附会,均难以使得城市群识别和区划成果得到普遍的认可。

Martin(1998)是国外运用模型法进行空间范围识别较为有代表性的学者,他提出利用在地理意义上非集聚性的各种人口和社会经济数据,借助计算机模拟来确立都市区边界。Lan Mu等(2006)同样基于人口,对美国大都市区的等级体系进行研究,利用几何方法划分出了不同等级都市区的范围。Fragkias等(2009)在中国长江三角洲地区应用Hoshen-Kopelman算法进行城市群探测,得到以核心城市及其周边郊区组成的大都市区。他们的研究

成果更多停留在对方法的探讨与试验,所采纳的指标仍以人口、规模等外在基础数据为主,缺乏对城市群本质特征的深入理解。

我国最早采用模型法对城镇密集地带进行界定研究的是许学强等(1997)和顾朝林(1992)等人,前者利用点的归纳法对中国1953-1978年万人以上的城镇空间分布进行了最近邻分析,发现当时城镇以聚集性分布为主;后者在研究城镇有机空间组织系统时,运用几何点的平面统计原理,根据城镇体系的分布形态、核心城市以及城市数量,利用由泊松方程演化来的随机分布模型,对中国1985年各省区的城市空间分布类型进行了较为科学的研究,共识别出5个块状城市密集区、7个条状城市密集区和11个以大城市为核心的城市群。孙娟(2003)认为空间、时间、流量和引力这四大要素是都市圈空间界定的核心要素,借助专家验证、可达性测算、客流量计算以及引力模型,分别得到基于上述四大要素的都市圈范围;通过取交集、并集和补集分别划出南京都市圈的核心区、直接影响圈以及间接影响圈。不足的是,该方法仅探讨了单核心都市圈的空间界定方法,对多核心都市圈的空间界定还有待进一步分析。之后,李震等(2006)借助牛顿引力学方程对随机分布模型进行改进,并以此来计算核心城市的吸引范围、强度和聚集程度。通过距各核心城市125、250、375以及500 km范围内的场强分析,结合各城市区内城市分布结构、城市数量和核心城市的规模,认为中国目前共形成了24个城市群,其中6个块状组团式城市聚集区、10个条状组团式城市聚集区和8个以大城市为核心的城市群区。与孙娟和李震等研究思路和技术路线类似的还有:李璐等(2007)基于引力和场强模型对长三角都市圈进行界定;冀俊等(2009)基于重力模型对南北钦防和桂柳两大城市群进行界定;黄建毅等(2009)基于引力模型,并结合城市交通流分析,对辽中城市群范围进行界定;陈晓等(2010)基于区际联系的角度,运用引力模型,对“泛长三角”范围的判定。这些研究的共同特征是首先构建多指标体系对研究范围内城市的中心性进行计算并遴选中心城市,之后依据引力模型判定各城市与中心城市的距离或联系强弱,以时空距离或联系强度划定城市群的空间范围。该类研究的指标综合度和数据精确度不断提高,界定成果更加接近实际,主要表现在:一是以多指标综合计算中心性代替人口或经济规模指标;二是以实际交通时空距离替换直线抽象距离。

在前人的研究成果之上,陈群元等(2010)提出基于引力模型和生产要素流的城市群空间范围综合界定方法:首先,用引力模型对城市群的空间范围进行初步判断;然后,利用断裂点模型计算城市群的空间范围;最后,再基于要素流(信息流与客运流)对城市群空间范围进行判定。最后取引力模型计算结果与要素流分析结果的交集为长株潭城市群的空间范围。余瑞林等(2010)选取12个主要行业部门的从业人员数据,采用区位熵确定各城市的中心性;继而构建经济联系强度模型,计算与芜湖和安庆两大中心城市经济联系强度和经济联系隶属度,进而确定皖江城市群的空间范围。上述两个研究将要素流和经济联系置于城市群范围的识别和界定体系,强调了功能联系对城市群空间边界的判定。

4 基于GIS平台,综合指标法和模型法集成界定城市群空间范围

随着学术界对城市群本质概念理解的不断加深和GIS空间分析技术的广泛应用,城市群空间范围识别研究越来越倾向于基于GIS平台,综合指标法和模型法开展全国城市群的集成研究和特定城市群的典型研究。张倩等(2011)提出了一套以地球信息技术为支撑,综合交通、人口和经济属性的城市群快速识别和区划的技术流程。在GIS支持下,首先依据交通网络的空间分布和地形地貌特点,初步判定城市集群的空间位置及范围。然后从“规模性、层次性、首位性、先进性”等4个方面分解出8项具体的可操作的遴选准则,用这些准则识别出中国的9大城市群,分别为长三角和珠三角2个成熟城市群,东北、京津冀、中原、长江中游、海峡西岸、关中及成渝城市群等7个发展中城市群。王丽等(2013)认为“基础条件、相互联系、首位城市以及城市体系”是城市群必不可少的四大共性特征,通过发育基础条件、联系特征以及结构特征的识别,识别出三种范围并求交集,界定了中国2009年12个城市群的具体范围。薛俊菲等(2013)采用了“先指标遴选,后空间划界”的思路,在综合前人研究成果和现状城市发展水平的基础之上首先设定了中心市、标准市、其他城市和城镇的最低准则;以中心城市为核心,基于国家公路网以3小时通勤圈为标准对城市密集地区的边界进行识别;将识别出的边界结合行政区划原则进行划定,最终识别出23个城市

密集地区及其边界。张倩等、王丽等和薛俊菲等的研究是集成法研究的代表,与之类似的还有侍非等(2014)对安徽中部地区的研究,欧向军等(2014)对淮海城市群空间范围的界定以及吴爱芝等(2012)对北京世界城市区域的空间范围的界定。

上述研究均基于完整的城市群界定技术路线,较好地综合了指标法对中心城市快速遴选的特点和模型法对城市群通勤联系客观刻画的优势,界定的城市群范围也更加接近其实际范围。该类研究呈现出两个趋势:一是对大数据的应用,例如采用夜间灯光数据和移动终端的位置信息对建成度和城市间联系的刻画与测度;二是分析单元的尺度从地级行政单元向县区乃至更小单元细化。

5 城市群发育范围识别和界定的总结与展望

到目前为止,城市群空间发育范围识别还没有统一的技术流程和方法体系,有关识别结果差异很大。不难看出,“概念本质的认识、界定标准的设定、最小分析单元的选用和识别方法的选择”是导致学术界对城市群空间发育范围识别结果难以达成共识的主要原因。回顾城市群空间范围识别与界定的研究历程,可总结出三大研究趋势:一是对城市群概念本质的理解日趋加深,对城市群从“建成区—中心城区—都市区—联合都市区—城市群—都市连绵区—大都市连绵带”的演进规律基本达成共识;二是从最初的基于城市群规模、密度的实体地域界定,逐步过渡到基于建成度、联系度的功能地域界定,研究中对流空间以及功能性联系这一城市群本质特征的关注不断加强;三是研究手段日趋多元化,从最初的基于社会经济指标的自下而上的小尺度都市区的识别,升级到基于引力模型判定的大尺度城市群和都市连绵区的界定。

总之,城市群空间范围识别应同时兼顾理论研究与实践操作,不断深化概念认识、细化最小分析单元、集成多种模型方法,不断提高城市群空间范围识别的客观性与科学性。未来城市群空间界定应以综合集成法为主,在清晰辨别和深入理解城市群空间演化过程的基础之上,寻求某一视角,综合社会经济指标和引力模型各自的界定优势进行集成模拟。建议城市群发育范围界定的具体步骤为:首先,以土地利用遥感解译和稳定夜间灯光数据为基础,结合中心城市的多项社会经济指标,对中心

城市的实体地域进行提取,作为识别的都市区;其次,以交通路网数据为基础的时空距离测算为前提,采用引力模型对都市区的腹地进行划分;接着,运用移动终端的位置信息等大数据的挖掘分析,对都市区间的功能性联系强度进行测算并对都市区腹地范围修正;最后,以空间邻近性等原则为基准,将都市区联合为更大尺度的城市群或都市连绵区。

参考文献(References)

- 陈立人, 王海滨. 1997. 长江三角洲地区准都市连绵区刍议[J]. 城市规划学刊, (3): 31-36. [Chen L R, Wang H B. 1997. Par-agglomeration in Yangtze River Delta region[J]. Urban Planning Forum, (3): 31-36.]
- 陈群元, 宋玉祥. 2010. 城市群空间范围的综合界定方法研究: 以长株潭城市群为例[J]. 地理科学, 30(5): 660-666. [Chen Q Y, Song Y X. 2010. Methods of dividing the boundary of urban agglomerations: Chang-Zhu-Tan Urban Agglomeration as a case[J]. Scientia Geographica Sinica, 30(5): 660-666.]
- 陈晓, 陈雯, 张蕾, 等. 2010. 基于区际联系的“泛长三角”范围判定[J]. 地理科学进展, 29(3): 370-376. [Chen X, Chen W, Zhang L, et al. 2010. The scope judgment of “Pan-Yangtze River Delta” based on inter-regional links[J]. Progress in Geography, 29(3): 370-376.]
- 代合治. 1998. 中国城市群的界定及其分布研究[J]. 地域研究与开发, 17(2): 40-43. [Dai H Z. 1998. A study on urban agglomeration determination and distribution in China[J]. Areal Research and Development, 17(2): 40-43.]
- 董青, 刘海珍, 刘加珍, 等. 2010. 基于空间相互作用的中国城市群体系空间结构研究[J]. 经济地理, 30(6): 926-932. [Dong Q, Liu H Z, Liu J Z, et al. 2010. The spatial structure of urban agglomerations system in China based on space interaction[J]. Economic Geography, 30(6): 926-932.]
- 方创琳. 2009. 城市群空间范围识别标准的研究进展与基本判断[J]. 城市规划学刊, (4): 1-5. [Fang C L. 2009. Research progress and general definition about identification standards of urban agglomeration space[J]. Urban Planning Forum, (4): 1-5.]
- 方创琳. 2011. 中国城市群形成发育的新格局及新趋向[J]. 地理科学, 31(9): 1025-1033. [Fang C L. 2011. New structure and new trend of formation and development of urban agglomerations in China[J]. Scientia Geographica Sinica, 31(9): 1025-1033.]
- 高汝熹, 阮红. 1990. 论中国的圈域经济[J]. 科技导报, (4): 8-12. [Gao R X, Ruan H. 1990. Lun Zhongguo de quanyu jingji[J]. Science & Technology Review, (4): 8-12.]
- 顾朝林, 于涛方, 陈金永. 2002. 大都市伸展区: 全球化时代中国大都市地区发展新特征[J]. 规划师, (2): 16-20. [Gu C L, Yu T F, Chen J Y. 2002. New Characteristics of development of extended metropolitan regions in the time of globalization[J]. Planners, (2): 16-20.]
- 顾朝林. 1992. 中国城镇体系: 历史·现状·展望[M]. 北京: 商务印书馆. [Gu C L. 1992. Zhongguo chengzhen tixi: li-shi·xianzhuang·zhanwang[M]. Beijing, China: The Commercial Press.]
- 胡序威. 1998. 沿海城镇密集地区空间集聚与扩散研究[J]. 城市规划, 22(6): 22-28. [Hu X W. 1998. On the spatial agglomeration and dispersion in coastal regions[J]. City Planning Review, 22(6): 22-28.]
- 胡序威, 周一星, 顾朝林, 等. 2000. 中国沿海城镇密集地区空间集聚与扩散研究[M]. 北京: 科学出版社: 48-50. [Hu X W, Zhou Y X, Gu C L, et al. Studies on the spatial agglomeration and dispersion in China's coastal city and town concentrated areas[M]. Beijing, China: Science Press.]
- 黄建毅, 张平宇. 2009. 辽中城市群范围界定与规模结构分形研究[J]. 地理科学, 29(2): 181-187. [Huang J Y, Zhang P Y. 2009. Delimitation and fractal research on structure of central Liaoning urban agglomeration[J]. Scientia Geographica Sinica, 29(2): 181-187.]
- 黄金川, 刘倩倩, 陈明. 2014. 基于GIS的中国城市群发育格局识别研究[J]. 城市规划学刊, (3): 37-42. [Huang J C, Liu Q Q, Chen M. 2014. The identification of urban agglomeration distribution in China based on GIS analysis[J]. Urban Planning Forum, (3): 37-42.]
- 冀俊, 孙少游. 2009. 基于重力模型的广西城市群雏形研究[J]. 资源与产业, 11(4): 121-127. [Ji J, Sun S Y. Embryonic form of urban groups based on gravity model in Guangxi[J]. Resources & Industries, 11(4): 121-127.]
- 江曼琦. 2013. 对城市群及其相关概念的重新认识[J]. 城市发展研究, 20(5): 30-35. [Jiang M Q. 2013. Reinterpret urban agglomeration and related concepts[J]. Urban Development Studies, 20(5): 30-35.]
- 金本良嗣, 德冈一幸. 2002. 日本都市圈的设定标准[J]. 日本: 应用地域学研究, (7): 1-15. [Yoshitsugu K, Tokuoka I. 2002. Riben dushiquan de sheding biaoazhun[J]. Japan: Application of Geographical Studies, (7): 1-15.]
- 李璐, 季建华. 2007. 都市圈空间界定方法研究[J]. 统计与决策, (4): 109-111. [Li L, Ji J H. 2007. Dushiquan kongjian jieding fangfa yanjiu[J]. Statistics & Decision, (4): 109-111.]
- 李震, 顾朝林, 姚士谋. 2006. 当代中国城镇体系地域空间结构类型定量研究[J]. 地理科学, 26(5): 544-550. [Li Z, Gu C L, Yao S M. 2006. A quantitative study on regional spatial structure of urban system in contemporary China[J]. Scientia Geographica Sinica, 26(5): 544-550.]
- 刘荣增. 2003. 城镇密集区及其相关概念研究的回顾与再思考[J]. 人文地理, 16(3): 13-16. [Liu R Z. 2003. Retrospect and rethinking of the study of city-and-town concentrated area and interrelated concepts[J]. Human Geography, 16(3): 13-16.]
- 罗海明, 张媛明. 2007. 美国大都市划分指标体系的百年演变[J]. 国际城市规划, 22(5): 58-64. [Luo H M, Zhang Y M. 2007. The centennial history of standards for defining the metropolitan areas in America[J]. Urban Planning

- International, 22(5): 58-64.]
- 苗长虹, 王海江. 2005. 中国城市群发展态势分析[J]. 城市发展研究, 12(4): 11-14. [Miao C H, Wang H J. 2005. The analysis on developmental situations of China's urban agglomerations[J]. Urban Development Studies, 12(4): 11-14.]
- 宁越敏, 施倩, 查志强. 1998. 长江三角洲都市连绵区形成机制与跨区域规划研究[J]. 城市规划, (1): 16-20. [Ning Y M, Shi Q, Cha Z Q. 1998. Changjiang sanjiaozhou dushi lianmianqu xingcheng jizhi yu kua quyu yanjiu[J]. (1): 16-20]
- 宁越敏. 2011. 中国都市区和大城市群的界定: 兼论城市群在区域经济发展中的作用[J]. 地理科学, 31(3): 257-263. [Ning Y M. 2011. Definition of Chinese metropolitan areas and large urban agglomerations: role of large urban agglomerations in regional development[J]. Scientia Geographica Sinica, 31 (3): 257-263.]
- 欧向军. 2014. 淮海城市群空间范围的综合界定[J]. 江苏师范大学学报: 自然科学版, 32(4): 1-6. [Ou X J. 2014. Comprehensive identification of the boundary scope of Huaihai urban agglomeration[J]. Journal of Jiangsu Normal University: National Science Edition, 32(4): 1-6.]
- 潘竞虎, 刘伟圣. 2014. 基于腹地划分的中国城市群空间影响范围识别[J]. 地球科学进展, 29(3): 352-360. [Pan J H, Liu W S. 2014. Identification of spatial influence sphere of urban agglomerations in China based on urban hinterland delimitation[J]. Advances in Earth Science, 29 (3): 352-360.]
- 侍非, 顾康康, 储金龙. 2014. 安徽中部地区城市群空间范围综合界定[J]. 重庆师范大学学报: 自然科学版, 31(4): 166-171. [Shi F, Gu K K, Chu J L. 2014. Integrated definition of the boundary of urban agglomeration in the central area of Anhui Province[J]. Journal of Chongqing Normal University: Natural Science, 31(4): 166-171.]
- 孙娟. 2003. 都市圈空间界定方法研究: 以南京都市圈为例[J]. 城市规划汇刊, (4): 73-77. [Research for defining the scope of the metropolitan area: a study of Nanjing metropolitan area[J]. Urban Planning Forum, (4): 73-77.]
- 孙胤社. 1992. 大都市区的形成机制及其界定研究: 以北京为例[J]. 地理学报, 47(6): 552-560. [Sun Y S. 1992. Forming mechanism and delimitation of metropolitan area in China: a case study of Beijing[J]. Acta Geographica Sinica, 47(6): 552-560.]
- 唐路, 薛德升, 许学强. 2003. 1990年代以来国内大都市带研究回顾与展望[J]. 城市规划学刊, (5): 1-5. [Tang L, Xue D S, Xu X Q. 2003. A review and prospect of research on megalopolis since 1990s[J]. Urban Planning Forum, (5): 1-5.]
- 王丽, 邓羽, 牛文元. 2013. 城市群的界定与识别研究[J]. 地理学报, 68(8): 1059-1070. [Wang L, Deng Y, Niu W Y. 2013. The definition and identification of urban agglomerations[J]. Acta Geographica Sinica, 68(8): 1059-1070.]
- 韦伟, 赵光瑞. 2005. 日本都市圈模式研究综述[J]. 现代日本经济, 140(2): 40-45. [Wei W, Zhao G R. 2005. Research on the patterns of Japanese metropolitan circles: a literature review[J]. Contemporary Economy of Japan, 140(2): 40-45.]
- 吴爱芝, 李国平, 孙铁山, 等. 2012. 北京世界城市区域的空间范围划分研究[J]. 城市发展研究, 19(1): 64-69. [Wu A Z, Li G P, Sun T S, et al. 2012. Study on spatial dimension of global city-region of Beijing[J]. Urban Development Studies, 19(1): 64-69.]
- 许学强, 周一星, 宁越敏. 1997. 城市地理学[M]. 北京: 高等教育出版社. [Xu X Q, Zhou Y X, Ning Y M. 1997. Chengshi dili xue[M]. Beijing, China: Higer Education Press.]
- 姚士谋, 陈振光, 朱英明, 等. 2006. 中国城市群[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社. [Yao S M, Chen Z G, Zhu Y M, et al. 2006. The urban agglomeration of China[M]. Hefei, China: Press of University of Science and Technology of China.]
- 于涛方, 吴志强. 2005. 长江三角洲都市连绵区边界界定研究[J]. 长江流域资源与环境, 14(4): 397-403. [Yu T F, Wu Z Q. Boundary analysis of the Yangtze Delta megalopolis region[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 14(4): 397-403.]
- 余瑞林, 刘承良. 2010. 皖江城市群空间范围的界定[J]. 华东经济管理, 24(4): 28-32. [Yu R L, Liu C L. 2010. The spatial scope definition of Wanjiang Urban Agglomeration [J]. East China Economic Management, 24(4): 28-32.]
- 张京祥, 邹军, 吴启焰, 等. 2001. 论都市圈地域空间的组织[J]. 城市规划, (5): 19-21. [Zhang J X, Zou J, Wu Q Y, et al. 2001. On the spatial organization of the metropolis area[J]. City Planning Review, (5): 19-21.]
- 张倩, 胡云锋, 刘纪远, 等. 2011. 基于交通、人口和经济的中国城市群识别[J]. 地理学报, 66(6): 761-770. [Zhang Q, Hu Y F, Liu J Y. 2011. Identification of urban clusters in China based on assessment of transportation accessibility and socio-economic indicators[J]. Acta Geographica Sinica, 66(6): 761-770.]
- 张伟. 2003. 都市圈的概念、特征及其规划探讨[J]. 城市规划, 27(6): 47-45. [Zhang W. 2003. The basic concept, characteristics and planning of metropolitan regions in Jiangsu[J]. City Planning Review, 27(6): 47-45.]
- 张晓明. 2006. 长江三角洲巨型城市区特征分析[J]. 地理学报, 61(10): 1025-1036. [Zhang X M. 2006. Characteristics of the Yangtze River Delta mega-city region[J]. Acta Geographica Sinica, 61(10): 1025-1036.]
- 周一星, 史育龙. 1995. 建立中国城市的实体地域概念[J]. 地理学报, 50(4): 289-300. [Zhou Y X, Shi Y L. 1995. Toward establishing the concept of physical urban area in China[J]. Acta Geographica Sinica, 50(4): 289-300.]
- 周一星. 1986. 关于明确我国城镇概念和城镇人口统计口径的建议[J]. 城市规划, (3): 10-15. [Zhou Y X. 1986. Guanyu mingque woguo chengzhen gainian he chengzhen renkou tongji koujing de jianyi[J]. City Planning Review, (3): 10-15.]

- 朱英明. 2003. 中国城市密集区航空运输联系研究[J]. 人文地理, 18(5): [Zhu Y M. 2003. The study of air transportation links among urban compact district of Huninghang [J]. Human Geography, 18(5): 22-25.]
- 邹军. 2003. 都市圈与都市圈规划的初步探讨: 以江苏都市圈规划实践为例[J]. 现代城市研究, (4): 29-35. [Zou J. 2003. The metropolitan coordinating region and its planning: a study of Jiangsu Province[J]. Modern Urban Research, (4): 29-35.]
- Fragkias M, Seto K C. 2009. Evolving rank-size distributions of intra-metropolitan urban clusters in South China[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 33(3): 189-199.
- Geddes P. 1915. Cities in evolution: an introduction to the town-planning movement and the study of cities[M]. London, UK: Williams and Norgate.
- Ginsburg N. 1991. Extended metropolitan region in Asia: a new spatial paradigm[C]//Ginsburg N, Koppel B, McGee T G. The extended metropolis: settlement transition in Asia. Honolulu, HI: University of Hawaii Press: 27-46.]
- Gottmann J. 1957. Megalopolis or the urbanization of the northeastern seaboard[J]. Economic Geography, 33(7): 189-200.
- Hall P. 1999. Planning for the mega-city: a new eastern Asian urban form[C]//Brothie J, Newton P, Hall P. East west perspectives on 21st century urban development: sustainable eastern and western cities in the New Millennium. Aldershot, UK: Ashgate: 3-36.
- Howard E. 1898. Garden cities of tomorrow[M]. London, UK: Swan Sonnenschein.
- Martin D. 1998. Automatic neighbourhood identification from population surfaces[J]. Environment and Urban Systems, 22(2): 107-120.
- McGee T G. 1987. Urbanization or Kota-desasi: the emergence of new regions of economic interaction in Asia[R]. Honolulu, Hawaii: East-West Environment and Policy Institute.
- McGee T G. 1991. The emergence of Desa-kota regions in Asia: expanding a hypothesis[C]//Ginsburg N, Koppel B, McGee T G. The extended metropolis: settlement transition in Asia. Honolulu, Hawaii: University of Hawaii Press: 6-9.
- Mu L, Wang X. 2006. Population landscape: a geometric approach to study spatial patterns of the US urban hierarchy [J]. The International Journal of Geographical Information Science, 20(6): 649-667.
- Scott A J. 2001. Global city-regions: trends, theory, policy[M]. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Zhou Y X. 1991. The metropolitan interlocking region in China: a preliminary hypothesis[C]//Ginsburg N, Koppel B, McGee T G. The extended metropolis: settlement transition in Asia. Honolulu, Hawaii: University of Hawaii Press: 89-111.

Review of range recognition research on urban agglomerations

CHEN Shouqiang^{1,2}, HUANG Jinchuan¹

(1. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Urban agglomeration is an important form of regionalized city development, but also an iconic product of advanced regional industrialization and urbanization. Based on the diverse conceptual evolution processes of urban agglomeration and focusing on the technical methods and approaches for the identification of urban agglomerations, this article reviews in detail the research progress of the range identification of urban agglomeration growth. It concludes that the main reasons that academia seldom reach consensus on the spatial extent of urban agglomeration are as follows: there exist significant differences in the understanding of the essence of the concept, definition, smallest unit of analysis, and choice of identification methods of urban agglomeration. This article clarifies the main research methods of range identification of urban agglomeration: (1) the traditional socioeconomic index method represented by defining metropolitan areas in the United States has broad influence and has set the fundamentals of range identification of urban agglomerations in the West; (2) applying gravity models for the recognition of the scope of influence of central cities has become the main method for urban agglomeration range identification research in China; (3) using spatial analysis technology in GIS as means, integrated simulation methods incorporating integrated indicators and modeling methods represent the future trend of study on the recognition and identification of urban agglomeration growth.

Key words: urban agglomeration; range recognition; spatial scope identification; research progress