

王毅,陈娱,陆玉麒,等.城市门户性与中国门户群研究[J].地理科学,2017,37(3):331-338.[Wang Yi, Chen Yu, Lu Yuqi et al. Analysis on the Gateway Property and Gateway-city Groups of China. Scientia Geographica Sinica,2017,37(3):331-338.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2017.03.002

城市门户性与中国门户群研究

王毅,陈娱,陆玉麒,车冰清,丁正山,余茂军

(南京师范大学地理科学学院/江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心,江苏 南京 210023)

摘要:基于职能与区位二元视角,构建综合评价指标体系,对2014年中国地级以上城市的门户性、门户等级体系、门户群以及门户城市的空间结构与意象进行研究,结果表明:① 中国城市门户性在地带性尺度上呈“东中西”三级递减空间格局,东部地区门户城市空间集群趋势明显,中部、西部地区缺乏明显的高值集群。② 中国门户城市划分为4个等级,高等级门户沿海、沿江、沿边指向性明显,低等级门户广泛分布于中、西部内陆地区。③ 中国门户城市可划分为辽东半岛、京津秦唐、山东半岛、长江三角洲、海峡西岸和珠江三角洲六大门户群,六大门户群的腹地范围差异较大且区域分工明显。

关键词:城市;门户性;等级体系;门户群;门户结构;中国

中图分类号:K901 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-0690(2017)03-0331-08

引言

1966年美国学者弗里德曼系统提出核心-边缘的理论,他指出任何一个区域都是由一个或若干个核心区和边缘区组成。从属性上看,核心区居于统治地位,是整个经济空间系统发展的原动力,边缘区是附属核心区存在的一种区域类型,重要性相对较低。但在区域发展过程中,边缘区却有可能由于区域边缘效应,从而在那里出现一种新的区域类型,我们称之为门户区。门户区的出现使得边缘区的发展充满活力,其发展潜力有可能超过原来的核心区。产生于区域边缘区位,并具有强大的对外交流功能的城市,可称之为门户城市。在经济全球化趋势下,由门户城市及其腹地组成的、具有有机联系的“城市区域”正在成为全球经济竞争的基本单元^[1,2]。中国实施的“一带一路”战略即着眼于构建以宽视角、高站位和新思路的开放型经济新格局,在更大范围、更宽领域、更深层次融入全球经济体系。在此过程中,门户城市发挥着重要作用,它是“一带一路”战略的重要平台,是沟通东西南北、区域内外、中国与外

国的枢纽、要津。

目前国内外学者对门户城市及城市门户性的研究主要集中在3个方面:① 门户城市定义和内涵的泛化理解。美国学者R.J.Burghardt从地理学的视角出发,指出门户城市连接两个地区的城市住区,一般拥有优越的自然条件区位以便于控制腹地的出口和入口^[3]。Bird将城市的门户性看做城市的一种职能,即城市腹地通过各种交通运输方式与国际和国内其他地区结合在一起的城市功能^[4]。Short认为门户城市是在全球化背景下各种“流”的汇集地、连接区域和世界的节点、经济体系的控制中心^[5]。② 中观尺度区域门户城市的综合评价。王茂军和胡振宇分别对山东省城市体系门户职能体系^[6]和安徽省城市综合门户性^[7]进行了分析与评价;李程骅、陈燕提出了门户型中心城市的概念,并利用主成分分析法与流强度模型定量测度了中国19个门户型中心城市的发展水平及综合排序^[8,9]。③ 典型门户城市发展方向与策略研究。刘卫东、陆大道在进行西部地区规划前期研究时,对西部地区门户城市选择应遵循的原则做了归纳总结^[10],徐珺等对港口型国际门户城市转型

收稿日期:2016-05-09;修订日期:2016-09-10

基金项目:国家自然科学基金重点项目(41430635)、国家自然科学基金项目(41501122)资助。[Foundation: Key Project of Natural Science Foundation of China (41430635), National Nature Science Foundation of China (41501122).]

作者简介:王毅(1989-),男,湖北宜昌人,博士研究生,主要研究方向为空间结构与区域发展。E-mail: wangyean@163.com

通讯作者:陈娱,博士后。E-mail: chenyu@lreis.ac.cn

升级路径进行了思考总结^[11]。

上述研究为中国城市门户性与门户城市等级体系的探讨提供了翔实的基础,但仍存在一些不足:① 研究尺度上,多集中于省域尺度内门户城市研究,对整个全国宏观尺度研究有待进一步深入;② 研究方法上,侧重于定性研究和纯计量分析,利用GIS空间分析方法进行探索的较为鲜见;③ 研究视角上,多将门户城市视为一种功能类型,忽略了门户城市的区位指向。基于此,本文拟通过建立较为全面的指标体系,对2014年343个地级行政单元的门户性进行识别和测度,依此构建基于门户城市的全域性城市体系,划分中国主要的门户群及其腹地范围,并提炼出新时期中国主要门户结构图示。一方面为衡量城市的门户职能提供了较全面的测度方法体系,也为认识中国城市体系的结构特征提供了新的视角;另一方面,为新时期国家空间开发过程中核心门户城市的选择、区域开发策略和区域联动发展提供一定的参考借鉴。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 数据来源及处理

本文研究对象包括直辖市、地级市、自治州、地区、盟以及部分省直辖县市等343个研究单元(不包括港澳台地区)。为了提高分析、比较的精确性与科学性,对部分地区进行了处理:一是参考《重庆市城市总体规划(2007~2020)》,将重庆市分为都市区、东南片区、东北片区3个部分,二是将市域面积太小的城市归入相邻较大城市,如将海南省的省直辖县相应并入海口市和三亚市等。研究中所涉及数据均来自《中国城市统计年鉴2015》^[12]、《中国港口年鉴2015》^[13]、《从统计看民航2015》^[14]以及部分省、市、地区、县的2014年国民经济与社会发展统计公报,少数没有原始数据的指标采用专家打分赋值。

1.2 研究方法

1) 可达性分析。可达性是一个空间概念,它反映了区域之间依托路网发生相互作用的机会的大小。相较于测算城市中心性时只需计算区内可达性,计算城市门户性时,不仅需要度量其区内可达性,还需要考虑其与区外交往的便捷度,即需要同时考虑区内可达性与区外可达性。区域可达性计算公式为:

$$R_{ai} = f_1 R_{aii} + f_2 R_{aoi} \quad (1)$$

$$R_{ai} = f_1 \sum_{j=1}^n \frac{1}{b_{ij} d_{ij}} + f_2 \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_{oi} d_{oi}} \quad (2)$$

式中, R_{ai} 为区域可达性, R_{aii} 为区内可达性, R_{aoi} 为区外可达性; f_1 、 f_2 为权重值, $f_1 + f_2 = 1$; b_{ij} 、 b_{oi} 分别为区域内 i 城市与城市 j 之间、及城市 i 与其最近的门户质点 o 之间的距离摩擦系数; d_{ij} 为区域内 i 城市与城市 j 之间的距离, d_{oi} 为区域内 i 城市到最近门户质点 o 的距离,具体模型推导及参数确定可参考文献^[15,16]; n 为区域内城市个数; m 为区域对外通道个数。

2) 场强模型。借用物理学的概念,城市腹地可称为城市影响力的“力场”,影响力的大小称为“场强”,强度计算公式为:

$$F_{if} = Z_i / D_{if}^\lambda \quad (3)$$

式中, F_{if} 为城市 i 在 f 点上的场强; Z_i 为城市 i 的门户性指数; D_{if} 是 f 点与城市 i 之间的距离,这里用基于交通路网的两城市间的最短通行距离表示, λ 为距离摩擦系数,一般取 2^[17]。每个城市都会对区域内所有点产生影响,只是大小不同,对各个点 f 选取其最大的场强,获取每个点对应的场强最大的城市,从而界定多个城市的腹地边界。

3) 门户性评价指标体系。门户城市是一个地区出入与内外交往的中心城市,城市的门户性实际表征出来就是进与出的结合,内和外的结合^[7],这种结合又可具体体现在城市的功能与区位上。在功能上,门户职能使城市与区外发生更为有效的联系,促进城市腹地与区外的资源和能量相互流动;在区位上,一般位于区域边缘。因此,结合已有研究成果^[6-10],本文将城市门户性构建为包含门户规模、门户设施水平、门户便捷性及门户对外依存度的四维空间载体(表1),四者累积叠加构成城市的门户职能。人口总量与经济发展水平所构成的门户规模为门户城市的发展提供必要的人力、财力支撑,促进城市门户职能延续与提升。门户设施是产生门户城市的基础要素,它为门户城市提供了一个不可或缺的硬环境,是各种“流”汇集的依托和保障。门户便捷程度决定了该门户与其他地方产生联系的容易程度,便捷的交通运输网络及高效的转接能力促进门户与区外物流、人流加速进出、流转。门户对外依存度反映了城市与区外的交流规模以及参与经济全球化程

表1 城市门户性综合评价指标体系

Table 1 The comprehensive evaluation index system of gateway city property

系统层	子系统层	权重	指标层(单位)	权重
城市门户性综合 测度体系	门户规模	0.2	城市经济总量(万元)	0.5
			城市常住人口(万人)	0.5
	门户设施水平	0.3	港口吞吐量(万t)	0.28
			对外开放口岸等级	0.4
			机场等级	0.17
			火车站等级	0.15
	门户便捷性	0.25	门户可达性	1
	门户对外依存度	0.25	进出口总额/GDP总额(%)	0.6
			实际利用外资/固定资产投资(%)	0.4

注:对没有原始数据的3个指标采用专家打分赋值,对外开放口岸等级:若为该城市为一类口岸赋1,二类口岸赋0.5,非口岸城市赋0;机场等级:4F级机场赋1,4E级赋0.8,4D级赋0.6,4C级赋0.4,3C级赋0.2;火车站等级:特等站赋1,一等站赋0.8,二等站赋0.6,三等站赋0.4,四等站赋0.2,五等站赋0.1。

度,是城市门户职能的直接体现与表达。

2 结果分析

2.1 城市门户性的空间格局

运用公式(1、2)计算各城市的可达性,采用熵值法确定各级指标的权重系数^[18,19],然后加总得到各城市门户性综合变量值,将其空间化(图1)。总体来看,中国城市门户性的分布空间衰减规律十分明显,在地带性尺度上呈“东中西”三级递减的趋势。东部地区门户性指数总体较高,在空间上集群趋势明显,形成了京津秦唐、山东半岛、长江三角洲和珠江三角洲4个高密度集中分布区,它们地处中国大陆东岸,独特的区位条件刺激边缘效应和门户功能的产生与强化,从而成为中国与国外其他地区联系、交往的前沿地带,也是中国门户港城经济及其空间影响所及的核心区域;辽东半岛虽然在大连存在高值区,但周围其他城市门户性仍比较小,没有形成高值集群;东南沿海地区形成了以厦门为中心的高值区,但厦门对区域的主导作用有限,导致高值区范围较小。中部地区门户性指数相对较小,但形成了以武汉、郑州、呼和浩特等为核心次高值区,它们是中国内陆地区重要的门户群,在中部地区对外交往中发挥着主要作用。西部地区但受历史和自然条件的限制,城市门户性整体相对偏低。

2.2 城市门户性等级体系

1) 门户等级划分。采用图表判别法和K-Means^[20]聚类分析法对中国门户城市体系进行

等级划分。首先,将城市门户性按照从大到小的顺序排列,以城市序号为横坐标,门户性指数为纵坐标构建城市个数与门户性散点图(图2)。可看出,代表城市的343个点近似地排成了一条下降曲线,随着城市数量的增加,点逐渐密集,降幅也逐渐趋缓,并且当城市门户性为0.49、0.32、0.26时,343个城市被较好地分成了4个组。因此,本文就以这3个数值节点为分界点,将中国门户城市分成4个等级(表2)。然后,基于各城市门户性指数,采用K-Means聚类分析法对上述分级结果进行验证。结果显示,当k=4时,聚类效果较好(图3)。可以发现,两种等级划分结果基本一致,因此分级结果是比较合理和可信的。

2) 门户等级体系。总体来看,门户级别较高的城市(一类、二类门户)在空间上多沿海岸线、沿江呈串珠状排列,沿海、沿江指向性明显,这些城市多为国家重要的海港、河港或空港,门户设施齐全,对外开放度高,门户职能强;门户级别较低的城市广泛分布于中、西部内陆地区,其中较高级别门户沿边指向性明显,多为对外开放口岸(图3)。

① 一类门户,门户性指数大于0.49,包括北京、天津、大连、青岛、上海、苏州、厦门、广州、深圳和东莞10个城市。它们具有最高的等级地位,多分布在沿海地区,均为全国重要的海港或空港和中国对外开放一类口岸,是国家或区域对外交往与联系的关键门户和重要端口。

② 二类门户,门户性指数在0.32~0.49之间,包括宁波、南京、重庆、武汉等25个城市,多为区域性门户城市,在区域对外交

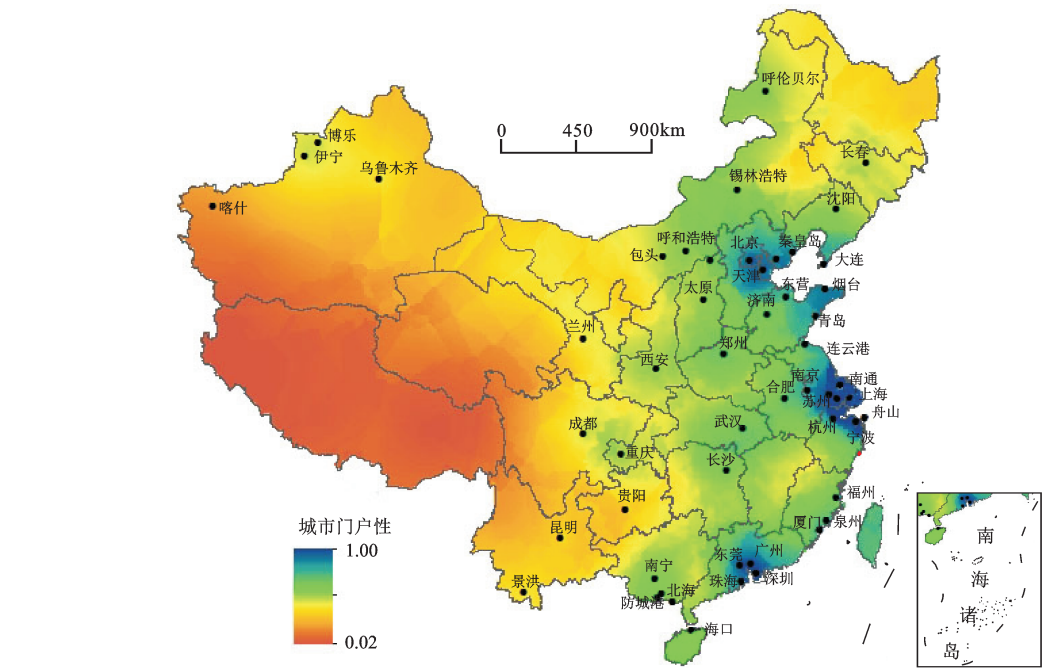


图1 中国城市门户性评价指数分布格局
Fig. 1 The distribution pattern of gateway city property index of China

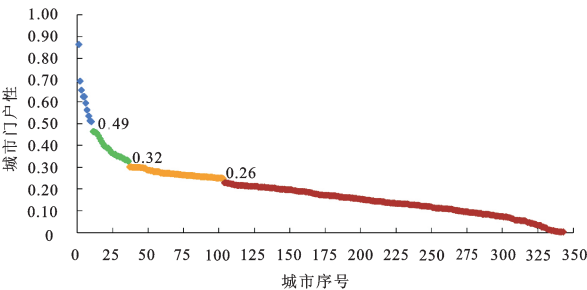


图2 城市序号与门户性
Fig. 2 Gateway city property and the serial number of cities

往中发挥着重要作用。③ 三类门户,门户性指数在0.26~0.32之间的75个城市。它们门户性指数较低,主要为城市自身所处省区对外交往提供服

务。④ 四类门户,门户性指数小于0.26,多为中西部地区的中小城市,城市门户职能很小或者不具备门户功能。

2.3 门户群及其腹地

1) 门户群。在中国推进全方位对外开放背景下,相邻或相近门户城市之间为了吸引腹地不可避免的会相互竞争与彼此影响。这些门户城市在经过长期的相互牵制和竞争后,会在一定的地域范围内形成具有某种分布格局、结构形式和功能类型的组合,即“门户城市地域组合”,本文称之为“门户群”。门户群是若干在地域上彼此相邻或相近、在发展规模与性质上既互补又制约的若干门户城市的空间组合。基于上文中国城市门户

表2 中国门户城市等级体系

Table 2 Hierarchical structure of gateway cities in China			
等级	门户性指数	城市数量	城市
一类门户	> 0.49	10	上海、北京、深圳、苏州、天津、广州、 厦门、东莞、大连、青岛
二类门户	> 0.32, ≤ 0.49	25	宁波、南京、重庆、武汉、郑州、无锡、杭州、成都、南宁、西安、乌鲁木齐、长沙、南通、连 云港、福州、泉州、呼伦贝尔、呼和浩特、昆明、兰州、佛山、常州、珠海、烟台、惠州
三类门户	> 0.26, ≤ 0.32	70	秦皇岛、沈阳、唐山、徐州、济南、合肥、营口、锡林浩特、包头、潍坊、宜昌、洛阳、日照、 嘉兴、石家庄、海口、崇左、九江等70个城市
四类门户	≤ 0.26	238	拉萨、淄博、德州、咸宁、绍兴等238个城市

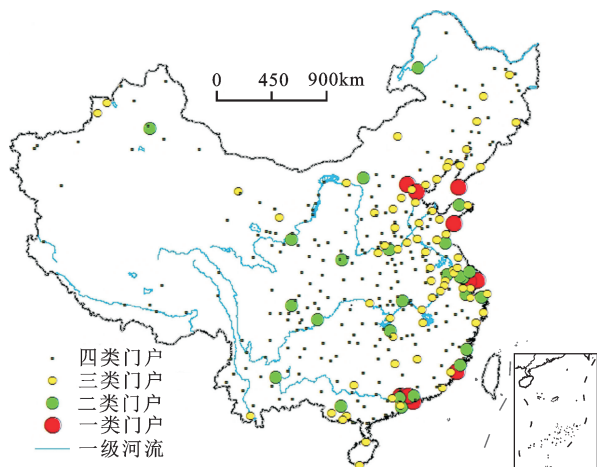


图3 基于K-Means聚类的中国门户城市
等级体系空间格局

Fig. 3 Hierarchical structure of Chinese gateway cities
based on K-means Cluster

性空间分布格局以及门户城市等级体系,结合主要门户城市的功能,参照以往的对港口分群的方法^[21],本文尝试对一定地域范围内门户城市进行组合,对中国主要门户群进行识别与划分。

一类门户在中国对外经济交往联系格局占据绝对重要的地位,因此本文主要以一类门户城市为核心,进行门户群的划分。一类门户主要分布在东部沿海地区,根据各一类门户城市对应的海域,可分为三大门户群,即环渤海门户群、东海门户群和南海门户群,具体又可划分为辽东半岛门户群、京津秦唐门户群、山东半岛门户群、长三角门户群、海峡西岸门户群和珠三角门户群(表3)。随着一带一路战略的实施,中国内陆地区尤其是沿边地区的一些门户城市,如乌鲁木齐、博乐、呼和浩特、昆明、南宁、海口、呼伦贝尔、喀什、塔城等的门户职能和地位将得到提升,以它们为中心也可能会形成若干重要的内陆门户群。

2) 门户群腹地。门户城市是所在区域对外交往的通道和窗口,对整个后方腹地起着生产要素汇聚与衔接功能,同时,门户城市也需要广阔的腹地作为支撑,才能长远发展。对门户城市的腹地范围进行划分,可为各地区开展更为广泛的对外联系以及门户城市拓展腹地提供依据。本文主要利用场强模型和依据“取大”原则^[17]对六大门户群的腹地范围进行测度与划分(图4)。

可以发现,六大门户群主要腹地的范围存在较大差异(表3),形成了明显的区域分工。辽东半岛门户群腹地主要在东北地区,它是东北地区与东南沿海和国际市场联系的主要通道和重要枢纽。京津秦唐门户群腹地范围最广,其腹地主要在华北、西北地区,它是华北、西北地区从太平洋彼岸到欧亚内陆的主要通道和欧亚大陆桥的主要出海口。山东半岛门户群腹地范围较小,包括山东本省以及华北地区的南部和西北地区的东南部。长三角门户群腹地主要在长江流域,该门户群临江浙海,海陆兼备,集“黄金海岸”和“黄金水道”的区位优势于一体,对于带动长江经济带内部互动合作和实行更高水平的对外开放具有重要作用。海峡西岸门户群腹地范围较小,主要以福建本省为主,还包含江西的部分地市,它东与台湾岛、西与江西的广大内陆腹地贯通,对促进两岸交流合作、连接两大三角洲、推动区域发展发挥着重要作用。珠三角门户群腹地包括华南全区、西南地区的云南、贵州以及湖南省部分地市;该门户群毗邻港澳,与东南亚地区隔海相望,海陆交通便利,被称为中国的“南大门”,在全国经济社会发展和对外开放大局中具有突出的带动作用 and 举足轻重的战略地位。

2.4 中国门户城市的空间结构与意象

1) 城市门户性与中国开放体系。门户城市是一国或一区域对外开放的产物,反过来门户城市又是本国或本区域与外部联系交流的窗口、跳

表3 中国主要门户群构成

Table 3 The composition of the main gateway-city groups

门户群名称	核心门户城市	主要门户城市	腹地面积(km ²)
辽东半岛	大连	营口、丹东、锦州、葫芦岛	1273429
京津秦唐	北京、天津	秦皇岛、唐山、沧州、廊坊	3503101
山东半岛	青岛	烟台、连云港、东营、日照	723573
长三角	上海、苏州	宁波、南京、无锡、常州、南通、杭州、湖州、嘉兴、绍兴、舟山等	2971688
海峡西岸	厦门	泉州、漳州	147498
珠三角	深圳、广州、东莞	佛山、惠州、江门、中山、珠海等	944829

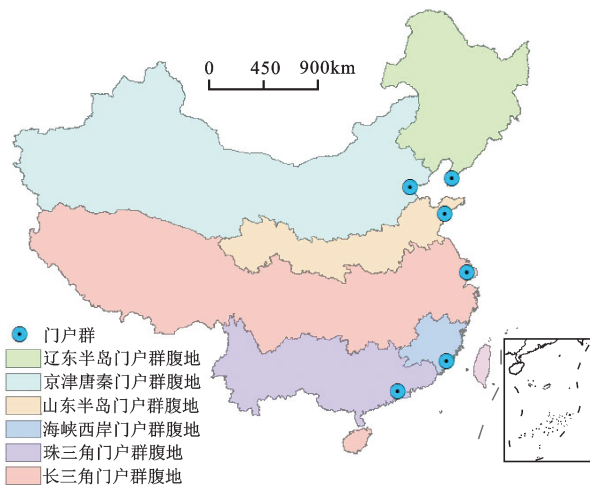
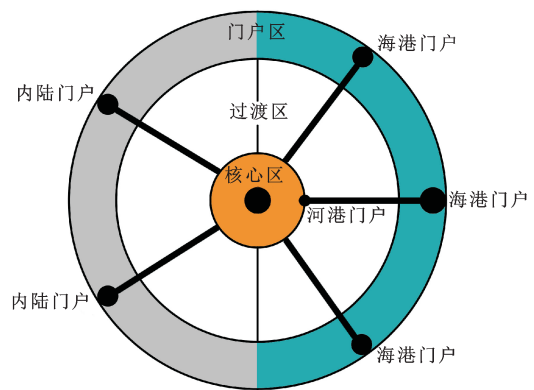


图4 中国主要门户群腹地范围

Fig.4 The hinterlands of the main gateway-city groups in China

板,对于促进区域对外开放具有重要作用。1978年改革开放以后,中国开始实施由沿海向内陆的全面对外开放策略,逐步形成了全方位、多层次、宽领域的对外开放格局。从开放效果上看,改革开放后的中国已然纳入世界经济体系,并在经济全球化进程中逐步发挥重要作用。但从对外开放的空间结构上看,由于历史、自然等条件的限制和制约,起关键作用的核心门户仍分布于沿海地带,国家开放体系实质上仍处于以东部海洋方向为主导的单向开放状态。这也是导致中国城市门户性分布格局高值区、高等级门户以及主要门户群都集中在东部沿海地区的主要原因。“一带一路”战略的实施标志着中国的开放体系由海洋方向单向开放为主导转变为陆海统筹双向开放,内陆方向在对外开放体系中的地位显著提升,尽管其重要性与海洋方向仍无法对等,但已成为中国对外开放体系中的关键支撑,并会对中国门户城市的宏观结构与格局产生一定的影响。

2) 门户城市的宏观空间结构。中国是典型的陆海复合型的国家,门户主要分为两大类:一是港口门户,二是陆上口岸门户,而港口门户又可细分为海上港口门户和内河港口门户。其中,海上港口门户可分为环渤海、东海、南海三大港口门户群;内河港口门户主要集中在长江下游地区,数量较少,相对于其他两类门户,其作用和地位较低。“一带一路”战略将对目前中国以海上港口门户为主导的门户开放格局将产生影响,将明显提升内陆门户的地



蓝色表示海洋;灰色表示陆地

图5 “一带一路”背景下中国主要门户结构

Fig.5 The structural figure for the main gateway of China under the background of the “Belt and Road”

位与功能,尤其是西北的新疆门户和西南的云南门户的作用和地位将会明显提升,以乌鲁木齐和昆明为核心极可能出现新的内陆门户群。如果把陆海复合型国家抽象为由以海上港口门户为主节点的沿海门户区,以陆路边疆口岸为主节点的沿边门户区和介于二者之间的国家核心区和过渡区,那么基于门户城市的中国宏观空间格局可表示为如图5所示的简要图式。图式中海上港口门户、陆上口岸门户与核心区和过渡区形成了完整的空间链接,海、陆门户以核心区为中心相对平衡分布,驱动整个国家空间形成陆海统筹发展的有机体。

3 结论与讨论

3.1 结论

1) 中国城市门户性分布空间衰减律十分明显,在地带性尺度上呈“东中西”三级递减的变化趋势。东部地区门户性指数总体较高,在空间上集群趋势明显,形成了京津唐、山东半岛、长三角和珠三角4个高密度集中分布区,构成了中国重要的门户群。中部地区门户性指数相对较小,但形成了以武汉、郑州和呼和浩特为核心高值区;西部地区门户性整体偏低。

2) 采用图表判别法和K-Means聚类分析法将中国门户城市划分为4个等级:一类门户10个,多分布在沿海地区,均为全国重要的海港或空港和中国对外开放一类口岸,是国家或区域对外交往与联系的关键门户和重要端口;二类门户25个多为区域性门户,在区域对外交往中发挥着重要

作用;三类门户70个,主要为城市自身所处省区对外交往提供服务;四类门户238个,门户职能很小或者不具备门户功能。

3) 以一类门户城市为核心,中国门户城市可划分为辽东半岛门户群、京津秦唐门户群、山东半岛门户群、长三角门户群、海峡西岸门户群和珠三角门户群六大门户群。六大门户群腹地的范围存在较大差异,形成了明显的区域分工。

4) 基于城市门户性空间格局、门户城市等级体系与门户群划分,对城市门户性与中国开放体系的关系进行了梳理,并提炼出“一带一路”背景下中国主要门户结构简要图示,即海上港口门户、陆上口岸门户与核心区 and 过渡区形成了完整的空间链接,海、陆门户以核心区为中心相对平衡分布,驱动整个国家空间形成陆海统筹发展的有机体。

3.2 讨论

目前中国国土空间正在由海洋方向单向开放为主导转变为陆海统筹双向开放,门户城市和门户群在对外开放过程中发挥着重要作用。未来中国可在现有三大门户群的基础上,以“一带一路”建设为契机,着力加强西北和西南门户城市和门户群的建设,通过环渤海、东海、南海、西北和西南五大门户群实现五大门户区域开放,逐步奠定东部、西北和西南“三个扇面”开放的总体格局。东部地区的环渤海、长三角地区将进一步优化东部沿海地区的空间格局,扩展辐射腹地,推动中国城市转型,参与全球高端竞争,华南地区以珠三角为核心,是链接东南亚和国内新兴市场的全球经济枢纽。西北地区以乌鲁木齐-阿拉山口为窗口,是欧亚贸易的重要陆路通道,重点保障能源通道安全 and 国家战略安全纵深。西南地区以昆明为核心是面向印缅等南亚地区的开放门户。

参考文献(References):

- [1] Scott A. Global City Region[M]. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- [2] Short J R. Global Metropolitan: Globalizing Cities in a Capitalist World[M]. London and New York: Routledge, 2004.
- [3] 约翰斯顿. 人文地理学词典[M]. 柴彦威译. 北京:商务印书馆, 2004. [Johnston R J. The Dictionary of Human Geography. Translated by Chai Yanwei. Beijing: The Commercial Press, 2004.]
- [4] Bird J. Of central place: Cities and Seaports[J]. Geography, 1973, 58: 105-118.
- [5] Short J R, Breitbach C, Buckman S et al. From world cities to

gateway cities[J]. City, 2000, 4(3): 317-340.

- [6] 王茂军. 中国沿海典型省份城市体系演化过程分析——以山东为例[M]. 北京: 科学出版社, 2009. [Wang Maojun. The evolving process of urban system in typical provinces along China's coast: A case study of Shandong. Beijing: Science Press, 2009.]
- [7] 胡振宇. 安徽区域中心城市与门户城市分工演进研究[D]. 合肥: 安徽师范大学, 2007. [Hu Zhenyu. The research on the evolution of division of labor of the regional central city and the gateway city in Anhui. Hefei: Anhui Normal University, 2007.]
- [8] 陈燕. 我国门户型中心城市发展状况综合评价[J]. 城市问题, 2012, (4): 14-22. [Chen Yan. Comprehensive evaluation on development condition of the gateway central cities in China. Urban Problems, 2012, (4): 14-22.]
- [9] 李程骅, 陈燕. 我国门户型中心城市流强度比较分析及能级提升[J]. 上海经济研究, 2012, (9): 30-43. [Li Chengye, Chen Yan. Comparison analysis on the intensity of urban flow of the gateway central cities and city energy level promoting measures. Shanghai Journal of Economics, 2012, (9): 30-43.]
- [10] 刘卫东, 陆大道. 新时期我国区域空间规划的方法论探讨——以“西部开发重点区域规划前期研究”为例[J]. 地理学报, 2005, 60(6): 894-902. [Liu Weidong, Lu Dadao. Methodological basis for making regional spatial planning in China in the new era: A preliminary study based on planning of key economic regions in developing western China. Acta Geographica Sinica, 2005, 60(6): 894-902.]
- [11] 徐珺, 陶纪明, 赖丹馨. 港口型国际门户城市演进规律及转型提升路径研究[J]. 港口经济, 2013, (12): 5-8. [Xu Jun, Tao Jiming, Lai Danxing. Study on the evolution rule and transition path of international gateway cities. Port Economy, 2013, (12): 5-8.]
- [12] 国家统计局城市社会经济调查司. 中国城市统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2015. [Department of urban social economic survey of the National Bureau of Statistics. China city statistical yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2015.]
- [13] 中国交通运输部. 中国港口年鉴[M]. 上海: 中国港口杂志社, 2015. [Ministry of transport of China. China ports year book. Shanghai: China Ports Magazine, 2015.]
- [14] 中国民航局. 从统计看民航[M]. 北京: 中国民航出版社, 2015. [Civil Aviation Administration of China. Beijing: China Civil Aviation Press, 2015.]
- [15] 陆玉麒, 俞勇军. 区域双核结构模式的数学推导[J]. 地理学报, 2003, 58(3): 406-414. [Lu Yuqi, Yu Yongjun. The mathematical derivation of the model of regional dual-nuclei structure. Acta Geographica Sinica, 2003, 58(3): 406-414.]
- [16] 尚正永, 张小林, 卢晓旭. 基于可达性的城市功能用地空间格局演变研究: 以江苏省淮安市为例[J]. 地理科学, 2014, 34(2): 154-162. [Shang Zhengyong, Zhang Xiaolin, Lu Xiaoxu. Evolution of accessibility spatial pattern of urban land use: A case of Huai'an city in Jiangsu province. Scientia Geographica Sinica, 2014, 34(2): 154-162.]
- [17] 潘竞虎, 石培基, 董晓峰. 中国地级以上城市腹地的测度分析[J]. 地理学报, 2008, 63(6): 635-645. [Pan Jinghu, Shi Peiji, Dong

- Xiaofeng. Measurements for urban Hinter land Area of cities at prefecture level or above in China. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(6):635-645.]
- [18] 王艳飞,刘彦随,严铮,等.中国城乡协调发展格局特征及影响因素[J].地理科学,2016,36(1):20-28.[Wang Yanfei, Liu Yansui, Yan Bin et al. Spatial patterns and influencing factors of urban-rural coordinated development in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2016,36(1):20-28.]
- [19] 崔大树,张晓亚.长江三角洲城市群空间效率测度研究[J].地理科学,2016,36(3):394-401.[Cui Dashu, Zhang Xiaoya. The spatial efficiency of the Changjiang River Delta urban agglomeration. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(3):394-401.]
- [20] 柯文前,陆玉麒,俞肇元,等.基于流强度的中国城市对外服务能力时空演变特征[J].地理科学,2014,34(11):1305-1313.[Ke Wenqian, Lu Yuqi, Yu Zhaoyuan. Spatio-temporal evolution patterns of external service capabilities of Chinese central cities based on urban flow intensity. *Scientia Geographica Sinica*, 2014,34(11):1305-1313.]
- [21] 陈航.海港地域组合及其区划的初步研究[J].地理学报,1991, 46(4):480-487.[Chen Hang. The preliminary studies of areal combination and division of ports in the coastline area. *Acta Geographica Sinica*, 1991,46(4):480-487.]

Analysis on the Gateway Property and Gateway-city Groups of China

Wang Yi, Chen Yu, Lu Yuqi, Che Bingqing, Ding Zhengshan, Yu Maojun

(*Jiangsu Center for Collaborative Innovation in Geographical Information Resource Development and Application, College of Geography Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, Jiangsu, China*)

Abstract: Under the background of economic globalization, gateway cities has become the sink and jointing area of all kinds of flow, the nodes of world as well as the control center of economic system. Gateway cities play a substantial role in socioeconomic exchanges between neighboring countries and regions. In recent years, our country has been implementing the Belt and Road Initiative actively. The “Belt and Road Initiative” is and will continue to be an overall strategy of China’s all round opening-up for a long time into the future. It targets at enabling the countries along the Belt and Road to achieve economic policy coordination and carry out broader, deeper, and more efficient economic cooperation. In this process, gateway cities play an important role. So it is very meaningful to analyze the gateway property and gateway-city groups of China. From the perspective of function and location, taking 343 prefecture cities of Chinese mainland as examples, this article constructs the coupling evaluation index system about gateway city property. The evaluation system mainly contains four aspects: scale, installation level, convenience and external dependence. The main conclusions of this study are as follows: Firstly, geographically, the gateway city property indexes of China progressively diminish in scale from eastern to central and western China. There are four high value cluster in eastern region, and they are Beijing-Tianjin-Tangshan area, Yangtze River Delta, Pearl River Delta and Shandong Peninsula. But there is no obvious high value cluster in the middle western areas of China. And the gateway functions, location conditions and regional spatial structure are the main factors influencing gateway city property distribution. Secondly, based on the chart criterion and *K*-means cluster, we can divided all gateway cities into four grades. The number of each grade is 10, 25, 70 and 238. High grade gateway cities tend to distribute along the river and coast. Lower grade gateway cities are widely distributed in the middle and west inland. Thirdly, based on the above research, we mark out 6 gateway-city groups of China, and we identified the hinterland range of them by using the field model. The hinterland range of every gateway-city groups are variable in scale, and they have formed obvious regional specialization. Lastly, we combed the relationship between the gateway city property and China's open system, and we find that they influence each other. Besides, we refined the structural figure for the main gateway of China in new period. We hope our research can provide a comprehensive measure system to measure the gateway function of city and a new perspective to cognitive the structure features of Chinese urban system.

Key words: city; gateway property; hierarchy; gateway-city groups; gateway pattern; China