

基于双核理论的云南省中心—门户识别 与对外开放布局研究

马颖忆¹, 陆玉麒², 王大伟¹, 戴 军¹

(1.金陵科技学院建筑工程学院, 江苏 南京 211169)

(2.南京师范大学地理科学学院, 江苏 南京 210023)

[摘要] 构建中心—门户综合评价系统,对云南省地级、县级两种尺度上中心与门户进行空间识别,刻画“一带一路”背景下的对外开放布局与空间意象。结果表明:昆明是门户型中心城市,中心城市多为地方行政中心,在空间上集中于滇中地区,门户城市多为拥有高等级口岸、机场、港口、车站的窗口地区,多数中心存在尺度上的继承性,而门户存在尺度上的错位性;云南省的中心—门户组合形成了“东密西疏、东西独立、定非互补”的空间格局,县级尺度是对地级尺度的深化和补充,昆明在两种尺度和两种对外开放形式上都表现出显著的携领作用;现已形成 9 组双核结构,其中,曲靖—昆明及其之间的昆曲快速通道是云南省的经济地理横轴,昆明(主城区)—红河(河口县)、大理(市)—德宏(瑞丽市)是推动昆明—河内、昆明—皎漂两条对外经济走廊建设的核心,保山(腾冲市)、西双版纳(勐腊县)应当提升建设层次和力度。

[关键词] 中心,门户,双核结构,对外开放,云南省

[中图分类号] F291; TU984 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-4616(2020)04-0038-07

Study on Identification of Center-Gateway and Opening-up Pattern in Yunnan Province Based on Dual-Nuclei Structure

Ma Yingyi¹, Lu Yuqi², Wang Dawei¹, Dai Jun¹

(1.School of Architectural Engineering, Jinling Institute of Technology, Nanjing 211169, China)

(2.School of Geography, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

Abstract: Based on construction of comprehensive evaluation system about centrality and gateway property, this paper carried out spatial identification of centers and gateways and conducted research in opening-up spatial structure and imagery on prefecture and county scales in Yunnan Province in the context of the Belt and Road. The main conclusions of this paper are listed as follows. Firstly, Kunming is gateway-based central city. Most central cities are local administrative centers and amassing in middle Yunnan Province spatially. Most gateway cities possess high-level ports, airports, harbors and stations. There is inheritance existing on scale in most central cities, while there is dislocation existing on scale in most gateway cities. Secondly, spatial pattern of center-gateway combination in Yunnan Province can be described as follows, “dense in the east and sparse in the west” “east-west independence” and “directed and undirected opening-up complementing each other”. County scale is deepening and supplementing to prefecture scale. Kunming shows prominent leading role on both scales and both types of opening-up. Thirdly, there are 9 groups of dual-nuclei structures formed on the two scales in Yunnan Province, among which, Qujing-Kunming with the quick path of Kunming-Qujing line is the cross axis of economic geography in Yunnan Province; Kunming (main city)-Honghe (Hekou county), Dali (city)-Dehong (Ruili city) are the cores which promote construction of two external economic corridors of Kunming-Hanoi and Kunming-Kyaukpau; Baoshan (Tengchong city) and Xishuangbanna (Mengla county) both should improve their construction level and strength.

Key words: center, gateway, dual-nuclei structure, opening-up, Yunnan Province

收稿日期: 2020-07-06.

基金项目: 国家自然科学基金项目(41701127)、金陵科技学院高层次人才科研启动基金项目(jit-b-201606).

通讯作者: 陆玉麒, 教授, 博士生导师, 研究方向: 空间结构与区域发展. E-mail: luyuqi@263.net

区域双核结构原指区域中心城市和港口城市及其连线所组成的一种空间结构现象,居中的中心城市与边缘的港口城市在空间上的对流与互补决定了两核的共生,从而形成较高的空间耦合效率^[1]。通过区域边缘效应的引入,双核理论的内涵和应用范围获得较大拓展,中心城市与边境城市可视为次生形态的双核结构。中心城市为与境外发生更为高效的联系不断寻求对应的边境门户,形成不同尺度不同方向的中心—门户组合,最终成为耦合紧密并带动区域发展的双核结构。

学术界针对中心—门户已做出诸多探讨,双核理论也被应用于多区域场景。中心是区域的增长极,中心城市的等级体系^[2]、腹地范围^[3]、区域效应^[4-5]、对外服务功能^[6-7]、城市群或省域中心城市的遴选与空间发展重点^[8-10]等方面是常见的研究主题。门户是区域要素进出的“窗口”,港口门户长期受到国内外学者的关注,近年来,沿边口岸门户的相关研究也日益丰富,研究视角多集中在口岸体系与对外开放测度^[11-14]、口岸与载体城市的关系^[15-16]、对外开放的影响因素与战略选择^[16-18]等方面。中心—门户的互动是构建区域发展框架的核心要素,交通系统为二者之间搭建了依托通道,因此,中心—门户的相互作用强度^[19]、组织效率^[20]、交通通道的空间效应^[21-22]、组合特征及关系模式^[23]成为学术界关注的焦点。

学术界给予中心—门户足够的关注,但对内陆边境省区鲜少提及这类尝试,该区增长极在能级和规模上普遍偏低,并且,虽为门户区域,但其内不同尺度的地域单元仍然存在职能分异,因此探讨不同尺度的中心—门户组合进而凝练区域双核十分必要。云南省是“中国向西南开放桥头堡”,作为案例进行基于双核理论的中心—门户识别及其开放布局研究具有典型性。本文拟通过建立中心—门户评价系统,从地级和县级两种尺度上,展开中心—门户的空间识别,凝练双核结构系统,推理新时期云南省高水平对外开放的空间布局,一方面为中心—门户的空间识别提供较为全面的测度方法体系,另一方面为沿边地区中心与门户的判别、区域联动发展及对外开放策略提供参考。

1 中心—门户评价系统构建与空间识别方法

1.1 中心—门户综合评价指标体系构建

中心—门户的空间识别有赖于中心性与门户性的综合评价与等级划分。中心性是指某城市(镇)为周边服务的能力,是衡量其在区域城镇体系中功能地位高低的重要指标,而门户性则表现出进与出的结合、内和外的结合^[24]。参考中国中心城市与门户群的有关研究^[1,24],分别将中心性构建为包含中心规模、中心经济发展水平、中心社会发展水平、中心交通通达水平及中心行政等级的5维系统,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4维系统,各级指标的权重系数由熵值法初步判定后结合专家打分来确定,具体指标见表1。

表1 中心性与门户性综合评价系统

Table 1 Evaluation system of centrality property and gateway property

系统层	子系统层(权重)	指标层(单位)(权重)
中心性	中心规模(0.2)	地区生产总值(亿元)(0.5)、年末总人口(万人)(0.5)
	中心经济发展水平(0.3)	二产产值(亿元)(0.3)、三产占比(%) (0.32)、固定资产投资(亿元)(0.22)、职工平均工资(万元/人)(0.16)
	中心社会发展水平(0.2)	地方一般公共预算支出(亿元)(0.52)、社会消费品零售总额(亿元)(0.48)
	中心交通通达水平(0.15)	区内可达性(h)(1)
	中心行政等级(0.15)	省政府驻地、市(州)政府驻地、县级市及其他(1)
门户性	门户规模(0.2)	地区生产总值(亿元)(0.5)、城市常住人口(万人)(0.5)
	门户设施水平(0.3)	口岸等级(0.4)、港口吞吐量(万t)(0.17)、机场等级(0.28)、火车站等级(0.15)
	门户便捷性(0.25)	区域可达性分值(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:表中除区内可达性外,其余各指标的方向均为正。

1.2 数据来源

文中经济社会数据来自《云南省统计年鉴 2019》、《中国港口年鉴 2019》及各州、市、县的 2019 年统计年鉴和统计公报。路网矢量数据来自 Python 软件对 2019 年高德地图中的道路提取。对没有原始数据的 4 个指标采用专家打分赋值,行政等级:省政府驻地、市(州)政府驻地、县级市、其他分别赋 1、0.75、0.5、0.25;口岸等级:一、二类口岸分别赋 1、0.5,无口岸赋 0;机场等级:4F、4E、4D、4C、3C 级分别赋 1、0.8、0.6、

0.4、0.2;火车站等级:特等、一等、二等、三等、四等、五等站分别赋 1、0.8、0.6、0.4、0.2、0.1. 具体分析时,昆明主城区包括五华区、盘龙区、官渡区、西山区和呈贡区,东川区和晋宁区单列,其余各市辖区合并为主城区. 整理后研究区域共计 16 个地级尺度和 122 个县级尺度的研究单元.

1.3 不同尺度中心—门户空间结构分析方法

(1) 区域可达性测度模型. 在中心性测度中采用的是区内可达性,而在门户性测度中,则用兼顾区内可达和对外交往的区域可达性来表征门户便捷性,公式^[1,24]为:

$$R_{ai}=f_1R_{aai}+f_2R_{aoi}, \quad (1)$$

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

式中, R_{ai} 为区域可达性, R_{aai} 为区内可达性, R_{aoi} 为区外可达性, f_1 、 f_2 为相应的权重, $f_1+f_2=1$; b_{ij} 、 b_{oi} 分别为区域中节点*i*与*j*之间、*i*与其最近的门户质点*o*之间的距离摩擦系数; d_{ij} 为节点*i*通过交通网络中最短的路线到达*j*的通行时间, d_{oi} 为*i*到最近门户质点*o*的通行时间; n 为节点个数, m 为对外通道的个数.

(2) 引力模型. 引力模型用以衡量区域间空间相互作用强度,既能反映中心对周围地区的辐射能力,也能反映周围地区对中心辐射能力的接受程度,公式为^[19]:

$$R_{ij}=(\sqrt{P_iG_i}\times\sqrt{P_jG_j})/D_{ij}^2, \quad (3)$$

式中, R_{ij} 为城市*i*与城市*j*之间的空间相互作用强度; P_i 和 P_j 为城市*i*与*j*的人口规模; G_i 和 G_j 为城市*i*与*j*的 GDP; D_{ij} 为城市*i*与*j*之间的时间距离.

2 不同尺度的中心性与门户性综合评价与空间分布格局

2.1 不同尺度的中心等级体系与空间分布格局

根据中心性评价系统,分别计算得出 16 个城市(州)和 122 个县域城镇的中心性指数. 将其降序排列后分别绘制散点图,观察散点图中点与点之间的分界,得到两种尺度上的中心性指数分界值分别是 0.45、0.40、0.22(地级)和 0.40、0.28、0.13(县级). 采用 K-MEANS 聚类分析法进行验证,结果表明,当聚为 4 类时效果较好,且两种分类结果基本一致.

地级尺度上的中心性表现出典型的核心—边缘结构,中心性等级较高的城市(州)(一、二类中心)在空间上多分布于滇中地区,居中分布的区位指向性明显(图 1(a)). 具体为:(1)一类中心,中心性指数大于 0.45,仅有昆明,是省域政治、经济、文化中心,属于中国西南地区重要的区域中心城市和云南省的省域中心城市.(2)二类中心,中心性指数在 0.40~0.45 之间,为曲靖和玉溪,是省域副中心,为滇中城市集聚区重要的中心城市,协同昆明引领云南省发展.(3)三类中心,中心性指数在 0.22~0.40 之间的 8 个城市(州),它们是云南省五大城镇群的发展核心,属于省域内部的区域性中心.(4)四类中心,中心性指数低于 0.22,为分布于省域边缘的 5 个自治州,是地方性中心.

县级尺度上,中心性较高的城镇主要分布于滇中地区,经济发展水平较高、人口规模较大,而中心性较低的城镇广泛分布于省域大部分地区(图 1(b)). 具体为:(1)一类中心,中心性指数大于 0.40,仅为昆明主城区,首位度高,是省域中心城镇.(2)二类中心,中心性指数在 0.28~0.40 之间,包括曲靖主城区和玉溪主城区,靠近昆明,是省域副中心.(3)三类中心,中心性指数在 0.13~0.28 之间的 31 个城镇,分别是其余 13 个城市(州)的市区或自治州行政公署及发展条件好的区县(县级市),是辐射本市(州)及周边的区域中心.(4)四类中心,中心性指数在 0.13 以下的 88 个城镇,中心职能很低或不具备发展带动功能.

2.2 不同尺度的门户等级体系与空间分布格局

采用 K-MEANS 聚类结合图表法得到门户性指数分界值为 0.42、0.33、0.21(地级)和 0.47、0.35、0.21(县级).

在地级尺度上,门户性等级较高的城市(州)多分布于拥有高等级口岸、机场、港口、车站的窗口地区(图 2(a)). 具体为:(1)一类门户,门户性指数大于 0.42,仅为昆明,有长水国际机场(4F 级),集国家级口岸和枢纽机场于一体,位于中国—中南半岛经济走廊,是国家和省区面向南亚、东南亚开放与合作的重要门户.(2)二类门户,门户性指数在 0.33~0.42 之间,包括西双版纳、德宏、丽江、普洱、大理、红河 6 个城市(州),云集了全部一、二类口岸、港口、机场和高等级车站,是区域性门户城市.(3)三类门户,门户性指数

在 0.21~0.33 之间的 6 个城市(州),其中,保山、文山和临沧虽有一类口岸,但自身规模和对外依存度过低,仅发挥地方性或季节性的门户功能。(4)四类门户,门户性指数低于 0.21,昭通地处内陆,迪庆、怒江有横断山脉和高贡黎山阻隔,门户职能低。

在县级尺度上,门户性较强的城镇多位于高速公路、铁路、港口、航空港及沿边口岸等枢纽地带,在空间上分布于滇中、滇西和省域边缘,门户等级较低的城镇广泛分布于省域内陆地区(图 2(b))。具体为:(1)一类门户,门户性指数大于 0.47,仅昆明主城区,首位度较高,域内的长水机场和昆明站(特等站)均是重要对外窗口。(2)二类门户,门户性指数在 0.35~0.47 之间,包括景洪、金平、麻栗坡、瑞丽、丽江主城区和普洱主城区,拥有众多高等级机场、口岸、车站和港口,是省内区域性门户。(3)三类门户,门户性指数在 0.21~0.35 之间的 21 个城镇,位于滇中、滇南和省域边缘,有少量车站、口岸和地方通道,门户服务水平较低,多为地方性门户。(4)四类门户,门户性指数低于 0.21 的 94 个城镇,大多不具备门户功能。

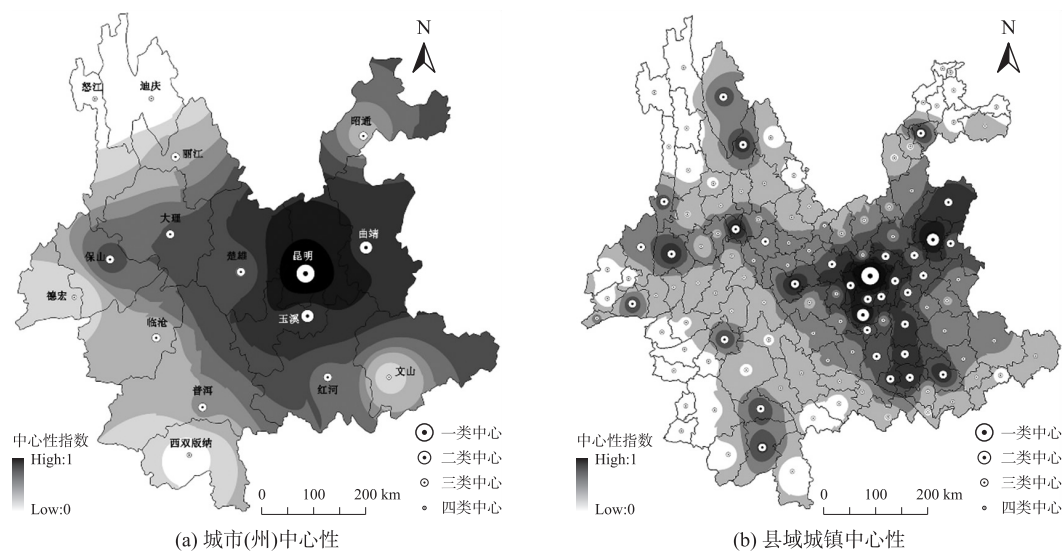


图 1 云南省地级和县级尺度的中心性分布格局

Fig. 1 Centrality property on prefecture and county scales in Yunnan Province

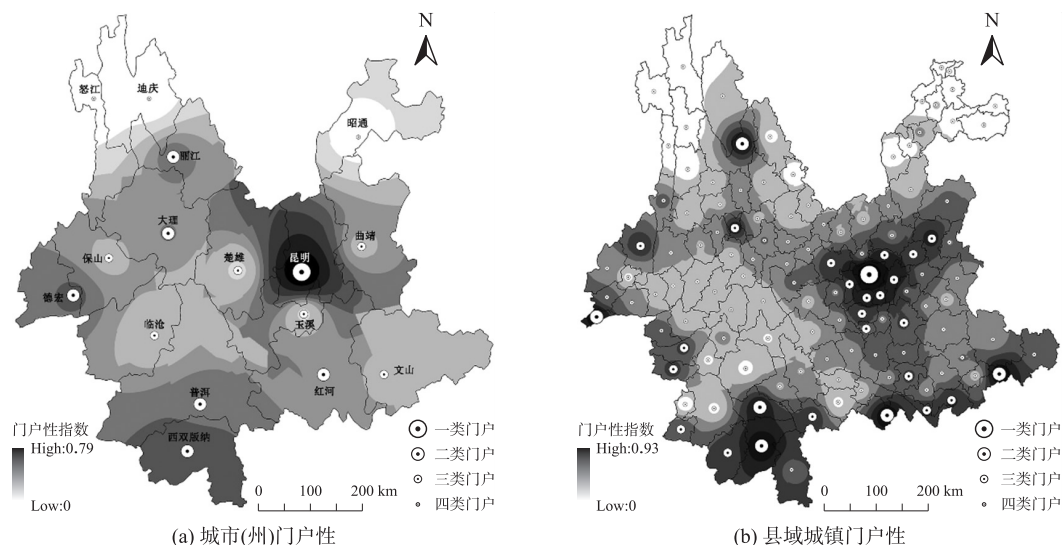


图 2 云南省地级和县级尺度的门户性分布格局

Fig. 2 Gateway property on prefecture and county scales in Yunnan Province

2.3 不同尺度的职能类型分异与比较

通过中心性指数与门户性指数的比值 I 进行不同尺度上的职能判别,结果详见表 2。

地级尺度上的职能类型包括:(1)高中心性-高门户性(HH 型),即中心性与门户性排名均在 TOP 10 且 $I>1$,仅为昆明,兼有中心和门户的双重职能。(2)高中心性-低门户性(HL 型),即中心性与门户性排名有较

大差异且 $I>1$,包括曲靖、保山、玉溪、楚雄、昭通和迪庆,环绕昆明分布,接受来自昆明各种流的溢出,是滇中、滇西、滇东北地区的区域增长中心. 其中,迪庆州虽然 I 值为 1.23,但其中心性与门户性排名均为 15,属于虚假的 HL 类型. (3)低中心性-高门户性(LH 型),即 $I<1$,包括大理、红河、普洱等在内的 9 个城市(州),云集了全部边境通道、国家重点开发开放试验区、边境经济合作区,是对外交往的关键门户. 其中大理州的 I 值为 0.82,中心性与门户性排名分别为 5 和 6,没有直接对外开放门户,为虚假的 LH 类型,主要承担中心职能.

在县级尺度上,以门户职能为主的城镇占绝大多数(占比为 89.34%),但多为中心性发育不足的虚假门户. 其中:(1)HH 型,仅昆明主城区,中心职能和门户职能水平双高,是门户型中心城镇. (2)HL 型,共 12 个城镇,虽也有较强的门户职能,但更多的是承担中心职能,在本市(州)具有较强的辐射带动作用. (3)LH 型,共 109 个城镇,又包含 3 种类型:一是口岸城镇,如瑞丽,有瑞丽、畹町 2 个一类口岸和国家重点开发开放试验区,是中国西南方向对外开放窗口中的窗口、前沿中的前沿;二是靠近高等级口岸或处于对外交通要道上,充当地方通往关键门户的通道或中转,具有内外交流的双向特征,如蒙自、安宁;三是虚假门户,城镇发育程度不高,深居内陆,没有开放口岸和对外通道,如威信、绥江等.

表 2 云南省地级和县级尺度的城市(镇)职能类型
Table 2 Function type on prefecture and county scales in Yunnan Province

职能类型	地级城市(州)	县城城镇
HH 型	昆明	昆明主城区
HL 型	曲靖、保山、玉溪、楚雄、昭通、迪庆	曲靖主城区、玉溪主城区、楚雄、大理、宣威、保山主城区、文山、昭通主城区、个旧、香格里拉、临沧主城区、镇雄
LH 型	大理、红河、普洱、丽江、临沧、德宏、文山、西双版纳、怒江	蒙自、景洪、丽江主城区、普洱主城区、安宁、宜良、晋宁、弥勒、澄江、禄丰、嵩明、瑞丽、腾冲、开远、马龙、通海、芒市等 109 个城镇

两种尺度的对比发现,昆明是典型的门户型中心城市,大多数中心存在尺度上的继承性,而门户存在尺度上的错位性,即同一门户城市内的不同县城城镇存在职能上的分工. 例如,文山市、个旧市、临沧主城区,主要承担带动本市(州)发展的中心职能,而所属的地级尺度上的文山州、红河州、临沧市却主要承担门户职能.

3 不同尺度的中心—门户与云南省对外开放空间结构及意象

3.1 不同尺度的中心—门户空间结构

为了厘清云南省不同尺度中心与门户的组合关系,分定向(经由中缅、中老、中越边境陆运口岸)和非定向(经由航空、流域港口)两种开放类型,基于场强模型^[25]划分的腹地范围和引力模型^[19]求得的中心—门户空间相互作用强度,辅以两两之间时空距离进行验证,求算出两种尺度上可能的中心—门户组合(图 3).

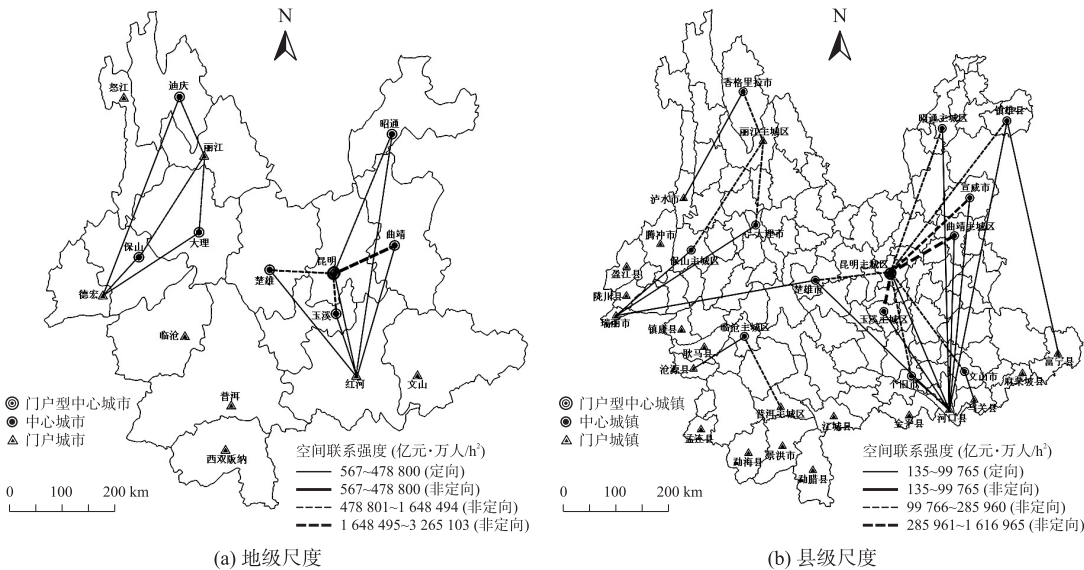


图 3 云南省地级和县级尺度中心—门户组合
Fig. 3 Center-gateway combination on prefecture and county scales in Yunnan Province

云南省高质量开放与合作的启示:(1)对老挝的定向开放中目前没有形成一定规模的中心与门户,是昆明—曼谷对外走廊建设迟滞的可能原因,需培育壮大南部板块的中心城市,尽快打通昆明—普洱—景洪—磨憨的快速通道,破解交通短板的制约,助推中老磨憨—磨丁跨境经济合作区建设。(2)昆明—密支那走廊沿线目前缺乏一定规模的门户城市,腾冲虽因猴桥口岸获得较快发展,但不足以支撑一条对外经济走廊,腾冲(猴桥)边境经济合作区的建设很有必要。(3)在吞吐量上,河港要远大于边境口岸,经由思茅港、景洪港的跨境合作规模与层次偏低,它们也是对外合作的重要支撑,在统筹布局中应予以重视。

[参考文献]

- [1] 陆玉麒. 区域双核结构理论[M]. 北京:商务印书馆,2016.
- [2] 李玟,顾朝林. 基于等级-网络分析框架的泛长江三角洲中心城市评价研究[J]. 长江流域资源与环境,2018,27(5): 949-959.
- [3] 张延吉,欧胜兰,郑媛. 长三角地区中心城市的腹地范围及其演进:兼论场强模型的改进[J]. 上海城市规划,2017(3): 116-120.
- [4] 王凤,马玉玲,乔家君. 中心城市对农村空心化格局影响的尺度效应:以河南省为例[J]. 地域研究与开发,2018, 37(3):132-137.
- [5] 张瑞瑞. 区域中心城市经济辐射效应研究:以江门市中心城区为例[J]. 中国市场,2017(23):32-34.
- [6] 王钊,杨山,刘帅宾. 基于复杂网络的长三角城市对外服务群落结构研究[J]. 生态学报,2018,38(6):1964-1974.
- [7] 刘玮辰,陆玉麒,文玉钊. 长江经济带城市对外服务能力时空演变分析[J]. 长江流域资源与环境,2016,25(10):1475-1483.
- [8] 陈遥. 长三角一体化背景下中心城市能级提升路径分析:以江苏泰州为例[J]. 经济研究导刊,2020(13):122-123.
- [9] 马秀馨,刘耀林,刘艳芳,等. 时间异质性视角下对中国城市形态多中心性演化的探究[J]. 地理研究,2020,39(4): 787-804.
- [10] 魏国恩,朱翔,贺青云. 环长株潭城市群空间联系演变特征与对策研究[J]. 长江流域资源与环境,2018,27(9):1958-1966.
- [11] WANG J E, CHENG Y, MO H H. The spatio-temporal distribution and development modes of border ports in China[J]. Sustainability,2014,6(10):7089-7106.
- [12] 宋周莺,车姝韵,王姣娥,等. 中国沿边口岸的时空格局及功能模式[J]. 地理科学进展,2015,34(5):589-597.
- [13] 张永年,潘竞虎. 中国地级及以上城市对外开放度时空分异格局[J]. 干旱区地理,2018,41(5):1123-1131.
- [14] 赵娟,石培基,朱国锋. 西部地区对外开放度的测算与比较研究[J]. 世界地理研究,2016,25(4):93-101.
- [15] 王亚丰,李富祥,谷义,等. 基于RCI的中国东北沿边口岸与口岸城市关系研究[J]. 现代城市研究,2014(7):55-60.
- [16] 马腾,葛岳静,黄宇,等. 微观尺度下边境口岸对载体城市的影响及其机制研究:以德宏州中缅边境口岸为例[J]. 热带地理,2017,37(2):185-192.
- [17] 刘卫东.“一带一路”战略的科学内涵与科学问题[J]. 地理科学进展,2015,34(5):538-544.
- [18] 刘慧,叶尔肯·吾扎提,王成龙.“一带一路”战略对中国国土开发空间格局的影响[J]. 地理科学进展,2015,34(5): 545-553.
- [19] 孟德友,陆玉麒. 基于铁路客运网络的省际可达性及经济联系格局[J]. 地理研究,2012,31(1):107-122.
- [20] 陈翔. 宁波湾区港口城市与腹地城市互动辐射效应研究[J]. 宁波大学学报(人文科学版),2020,33(3):110-121.
- [21] 赵康杰,吴亚君. 高铁网络与经济网络演进特征及协同关系研究:以中国省域中心城市为例[J]. 华东经济管理, 2020,34(2):77-85.
- [22] 戢晓峰,陈肖雨,伍景琼,等. 基于多源数据的区域物流辐射网络特征提取:以云南省为例[J]. 昆明理工大学学报(自然科学版),2019,44(1):113-121.
- [23] 方敏. 青藏铁路经济带的空间结构演化模式:共轭双核结构[J]. 经济地理,2007,27(4):661-664.
- [24] 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.
- [25] 潘竞虎,石培基,董晓峰. 中国地级及以上城市腹地的测度分析[J]. 地理学报,2008,63(6):635-645.

[责任编辑:丁 蓉]