

文章编号:1673-2049(2007)02-0091-04

都市圈圈层界定方法

王建伟¹, 吴永平¹, 刘昕²

(1. 长安大学 经济与管理学院, 陕西 西安 710064; 2. 交通部综合规划司, 北京 100011)

摘要:对都市空间界定的四要素(空间要素、时间要素、流量要素和引力要素)进行了具体量化分析。用经济势能及交通权数来确定都市圈的空间范围,以1 h作为时间要素来衡量距离,以公路旅客运输量作为流量要素来描述流量分布情况,以经济联系强度作为引力要素来确定中心城市的绝对影响区。通过对4个要素的综合,确定了都市圈圈层半径和圈层结构的界定方法,并以成都都市圈为例做了实证分析,得出了成都都市圈的圈层半径和圈层结构。

关键词:都市圈;圈层界定;经济联系强度;运输联系强度

中图分类号: TU984

文献标志码: A

Method of Circle Region Classification of Metropolitan Region

WANG Jian-wei¹, WU Yong-ping¹, LIU Xin²

(1. School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China;

2. Overall Planning Department of Ministry of Communications, Beijing 100011, China)

Abstract: Based on the four factors of regional spatial classification which include space, time, flow and gravity, authors specifically and quantitatively analyzed the four factors, and regarded spatial region controlled by economic energy and traffic weight as space factor; regarded distance measured in one hour as time factor; regarded highway passengers transportation as flow factor; regarded economy linkage strength as gravity factor. According to the integration of the four factors, authors got the classification mode of the radii and circle region structure of metropolitan region. Regarded Chengdu metropolitan region as a practical example, verifications of radius and circle region structure of Chengdu metropolitan region were gained.

Key words: metropolitan region; circle region classification; economy linkage strength; transportation linkage strength

0 引言

都市圈是人类社会特定历史阶段的各种综合特征在特定地域中表现出来的空间配置形态,是中心城市与周边城市相互作用的结果,同时也是人口、经济、运输活动等方面密切联系而形成的具有一定特色的城市群体^[1]。在经济和交通等因素的作用下,城市集聚、辐射能力的增强,使得中心城市和若干个

中小城市之间形成了网络化的空间格局。不论是集聚效应还是辐射效应,中心城市与外围地区的联系在各种条件的引导下呈现出不同的联系紧密程度,这就使得都市圈由于联系紧密程度的强弱不同而呈现出一种圈层式的结构。

1 界定方法

目前,都市圈的圈层结构的界定方法在学术界

收稿日期:2007-02-05

基金项目:交通部区域交通规划项目(2004-3-4)

作者简介:王建伟(1965-),男,黑龙江哈尔滨人,教授,博士生导师,工学博士,E-mail:wjianwei@chd.edu.cn。

还没有一个明确统一的标准。从中国来看,都市圈的圈层结构界定的方法主要分为定量分析和定性分析 2 种。定性分析主要以周一星为代表,他通过非农业化水平、社会经济联系状况等标准对都市圈圈层进行了界定;于涛方等在长江三角洲都市连绵区边界界定研究中,采用了地理单元详细划分,根据每个地理单元行业的就业结构比重和就业人数空间分布密度,采用主成分数理统计方法、聚类分析法进行各地理单元空间结构类型的归类,得出了都市连绵区的空间结构及经济结构类型。孙娟采用了空间要素、时间要素、流量要素及引力要素通过对各种“流”的研究,界定出 4 个空间范围,将 4 个空间范围进行叠加得出都市圈的圈层结构,并对南京都市圈进行了实证分析^[2]。这种方法在理论上具有一定的代表性与科学性,但也存在着一些不足之处,如在空间要素方面,未涉及中心城市经济辐射力对都市圈空间范围及空间结构的影响,4 个要素之间具有层次性,简单的叠加并不能有效地体现出都市圈空间的层次性。笔者对 4 种要素所产生的“流”进行了具体量化分析,通过前 2 个要素来确定都市圈的空间范围,后 2 个要素得出都市圈的圈层结构,这样能更加清晰地反映出都市圈空间形态和结构。

2 界定的要素

从空间分布上看,都市圈内的大中小城市围绕核心城市基本呈现圈层状布局,核心城市是整个区域城市体系的核心与枢纽,并具有相对合理的等级规模体系。城市间相互作用的要素是多元化的,但主要是从以下 4 个要素来进行空间界定。

2.1 空间要素

都市圈空间范围的大小与核心城市的经济势能和城市所在区域的交通状况及空间距离密切相关。经济势能是一个城市综合实力的体现,决定着城市辐射范围的大小。空间距离主要与区域的交通基础设施状况和交通工具密切相关,因此,在以空间要素为准则来界定都市圈圈层时,要综合考虑核心城市的经济势能和空间距离。

从各国的经济情况及其统计的数据分析来看,把城市的 GDP 指标作为经济势能的基本度量标准,来反映城市的经济势能是可行的。本文中通过中国 23 个非农业人口在 200 万人以上城市的 14 个主要社会经济指标对 GDP 进行修正,并对其进行主成分分析,得出这 23 个城市的经济势能。根据经济势能大小和城市的交通状况,得出以一个中心城市为核

心的都市圈的当量半径

$$S_i = fG_{DP_i}$$
(1)

$$R_i = \frac{\lambda \sqrt{S_i}}{T_i}$$
(2)

式中: S_i 为城市 i 的经济势能; f 为修正系数; G_{DP_i} 为城市 i 的国内生产总值; R_i 为城市 i 辐射圈域半径; λ 为城市经济辐射系数; T_i 为城市 i 的交通权数。

关于交通权数,笔者引入新的交通设施,即高速公路,重新对交通权数做了修正,见表 1^[3]。

表 1 交通权数
Tab. 1 Traffic Weights

序号	交通运输方式组合	交通权数
1	铁路	1.00
2	高速公路	1.20
3	水运(河道)	1.50
4	水运(海运)	1.20
5	铁路+高速公路	0.65
6	铁路+水运(河道)	0.80
7	铁路+水运(海运)	0.70
8	高速公路+水运(河道)	0.95
9	铁路+高速公路+水运(河道)	0.60
10	铁路+高速公路+水运(海运)	0.55
11	铁路+高速公路+水运(河道+海运)	0.50

2.2 时间要素

在通常情况下,距离的长短还可以通过时间这个相对指标来衡量,随着人们生活水平的提高和交通工具的革新,时间要素显得越来越重要,成为都市圈内城市间联系的重要指标。

时间要素在都市圈圈层界定上主要表现为划定“1 h 交通圈”和“2 h 交通圈”,在用这种方法界定时,要充分考虑核心城市的对外交通状况,以及在不同的交通方式和技术条件下,确定“1 h 交通圈”所能达到的距离和“2 h 交通圈”所能达到的距离,以此来确定都市圈的空间范围和圈层结构。

2.3 流量要素

都市圈是一个复杂的社会经济系统,圈域内城市间的各种联系是非常密切的,城市间的密切联系主要通过城市间客流量的大小表现出来,公路旅客联系是城市间空间联系的主要方式之一,与其他运输方式相比,其所占的比重较大,具有一定的代表性,因此本文中采用了城市间的公路旅客联系强度来反映城市间的相互作用强度,并根据强度的大小,对都市圈进行圈层界定。

公路旅客联系强度是指从公路旅客流动角度反映城市间运输关联强弱程度的指标,其公式为

$$H_{ij} = \frac{O_{ij} + O_{ji}}{O_i} + \frac{O_{ij} + O_{ji}}{O_j} \quad (3)$$

式中: H_{ij} 为城市 i 与城市 j 间公路旅客运输联系强度; O_{ij} 为城市 i 到城市 j 间的公路旅客运输量; O_{ji} 为城市 j 到城市 i 的公路旅客运输量; O_i 、 O_j 分别为城市 i 与城市 j 公路旅客运输总量。

2.4 引力要素

都市圈是多个城市聚合而成的一个高密度的关联紧密的区域空间,在这个空间里存在着多个中小城市,每个城市的绝对影响区域在空间上相互交错、重叠。城市与城市之间存在着一种相互作用力,表现为一个城市的辐射力和另一个城市的接受力。通过都市圈核心城市与其他城市的经济联系强度大小,来确定哪几个城市与核心城市作用力更加强,联系更紧密,由此得出都市圈的圈层结构^[4]。

经济动力学中的经济引力论认为,“万有引力原理也适用于经济联系,即城市间的经济联系也存在着相互吸引的规律性”。著名地理学家塔费认为“经济联系强度同它们的人口乘积成正比,同它们之间距离的平方成反比”,即

$$R_{ij} = \frac{\sqrt{P_i V_i} \sqrt{P_j V_j}}{D_{ij}^2} \quad (4)$$

式中: P_i 、 P_j 分别为城市 i 、 j 的人口总数; V_i 、 V_j 分别为城市 i 、 j 的国内生产总值; D_{ij} 为城市 i 、 j 之间的最短交通距离(交通方式为2004年区域城市间的铁路、国道、高速公路和航道,没有考虑航空)。

康弗斯于1949年提出断裂点(Breaking Point)概念。2个城市间的分界点(断裂点)可为都市圈的空间层次结构划分提供依据,其公式为

$$d_A = \frac{d_{AB}}{1 + \sqrt{P_B/P_A}} \quad (5)$$

式中: d_A 为从断裂点到中心城市的距离; d_{AB} 为 A 和 B 两个城市间的距离; P_B 为圈域内其他城市人口; P_A 为中心城市的人口。

将空间要素与时间要素所确定的都市圈空间范围进行叠加,来最终确定都市圈空间范围;将流量要素与引力要素空间范围进行叠加,来最终确定都市圈圈层结构^[5]。

3 实例分析

成都都市圈是以成都为中心城市,包括绵阳、资阳、德阳、眉山、雅安、乐山6个地级市和成都周边部分县级市,如双流、新都、新津、崇州、彭州、都江堰等,整个圈域都处于四川省境内。截至2003年底,

成都都市圈圈域总人口达到3 300万,面积约为 $5 \times 10^4 \text{ km}^2$,GDP 总量高达3 300亿元,占四川省 GDP 总量的50%,人均 GDP 约为10 000元。整个圈域的城市化水平较低,仅为25.88%,具有明显的二元结构。从整个都市圈圈域的空间形态来看,呈现出明显的圈层结构。

3.1 空间要素界定

根据第2.1节中空间要素界定原则,成都都市圈的经济势能为374,交通权数为0.65,得出成都都市圈的当量半径为179 km。由此围成的区域成为成都都市圈的外圈,包括绵阳、资阳、德阳、眉山、雅安、乐山6个地级市和成都周边部分县级市。由于在成都、德阳、绵阳、眉山和乐山这一带交通状况较好,并且聚集的城市较多,加上两条成渝通道所在区域。成都向西扩张力度不强,主要辐射方向在成都的南北两侧和成都与重庆之间的两条通道所围成的区域。由此可以看出,成都都市圈基本上呈现出椭圆形的空间形态,如图1所示。

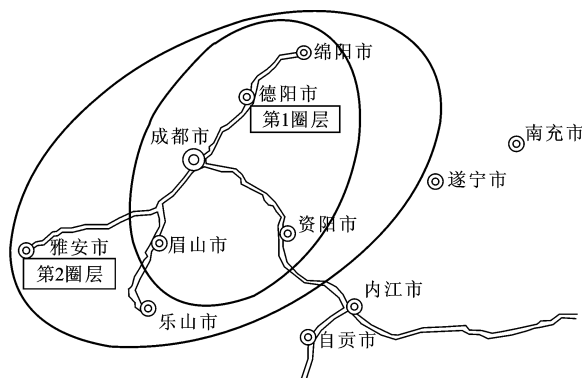


图1 成都都市圈圈层结构

Fig. 1 Circle Region Structure of Chengdu Metropolitan Region

3.2 时间要素界定

随着高速公路网的日益完善,本文中根据高速公路的设计速度来确定“1 h交通圈”和“2 h交通圈”的范围。在山岭地区高速公路的设计行车速度平均为 $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,由此可知,成都都市圈的“1 h交通圈”包括德阳、眉山及成都周边的县市,“2 h交通圈”包括乐山、绵阳、雅安和资阳等区域。随着高速公路的完善和交通工具的革新,会有更多的区域纳入到“1 h交通圈”和“2 h交通圈”。

3.3 流量要素界定

成都市各客运站发往绵阳、资阳、德阳、眉山、雅安的车辆都为中型客车,发往乐山的有大型客车、中型客车和轿车。根据《四川省汽车旅客运价实施细

则》第十五条规定,计算通行费是以客车的分类标准和平均满载率为依据,即平均额定座位标准:轻型客车 10 座,中型客车 30 座,大型客车 40 座;平均满载率为 70%。鉴于此,根据式(6)可以得出成都与其他各城市的年公路旅客运输量,并假定这 2 个城市间的发送量相等。由公路旅客运输联系公式(3),得出成都与都市圈内各城市的公路旅客运输联系强度,其客流量为

$$Z = 70\% \times 2 \times 360XY \tag{6}$$

式中:X 为某城市与成都的单向车辆发送数;Y 为发送车辆所对应的核定座位数。

成都与都市圈内各城市的公路旅客运输联系强度关系见表 2。

表 2 成都与都市圈内各城市的公路旅客运输联系强度
Tab.2 Highway Passengers Transportation Linkage Strength Between Chengdu and Other Cities in Metropolitan Region

城市	每天单向 发车数	年公路旅客 发送量/万人	公路客 运量/万人	公路旅客 运输联系强度
绵阳	60	90.720	4 989	0.02
资阳	15	22.680	3 990	0.01
德阳	68	102.816	4 259	0.03
眉山	96	145.152	5 168	0.03
雅安	70	105.840	2 313	0.05
乐山	89	257.040	4 766	0.06

注:乐山每天单向发车数中中大型客车 6 班,中型客车 70 班,轻型客车 13 班。

3.4 引力要素界定

根据都市圈的引力要素的界定原则和式(4),通过成都与其他城市的经济联系强度的测算及康弗斯的断裂公式(5),得到表 3。

表 3 成都与都市圈内各城市的经济联系强度及断裂点的距离
Tab.3 Economy Linkage Strength and Break Point Distances Between Chengdu and Other Cities in Metropolitan Regions

城市	GDP/ 亿元	人口/ 万人	与成都的 最短距离/km	经济联 系强度	断裂点到中心 城市的距离/km
绵阳	396.57	527.52	103	60.26	60.21
资阳	194.44	487.57	80	67.24	47.53
德阳	355.37	380.59	64	125.50	39.91
眉山	174.05	340.66	67	75.82	42.64
雅安	100.34	153.15	139	8.97	100.51
乐山	215.56	347.63	126	24.10	79.90

注:与成都的最短距离为高速公路里程。

表 3 与根据经济联系强度所做的分析结论基本相同,因此,把与中心城市联系强度较大和断裂点距离较近的城市德阳、绵阳、资阳和绵阳所在的区域为

第 1 圈层;乐山和雅安所在区域为第 2 圈层。

通过对成都都市圈 4 个要素的综合分析可以看出,成都都市圈具有明显的圈层结构。空间要素和时间要素确定了成都都市圈的当量半径为 179 km,通过时间要素确定的当量半径约为 160 km,结合实际情况,成都都市圈的圈域则定在当量半径约为 178 km 空间范围内;流量要素和引力要素则确定了成都都市圈空间的层次性,结合这 2 个要素所确定。

4 结 语

(1)第 1 圈层是以成都为中心,包括眉山、德阳以成绵高速、成乐高速和成渝高速为发展轴的三角区域,是成都都市圈的核心区域,也是产业集聚、人口集聚的主要区域。

(2)第 2 圈层是在第 1 圈层以外,当量半径为 178 km 所围成的区域,包括乐山、雅安 2 个地级市,这一圈层与中心城市成都有着密切的社会经济联系。

参考文献:

References:

[1] 朱英明.城市群经济空间分析[M].北京:科学出版社,2004:122-126.
ZHU Ying-ming. Spatial Analysis of Economy in Urban Agglomeration Area[M]. Beijing: Science Press, 2004:122-126.

[2] 张京祥.城镇群体空间组合[M].南京:东南大学出版社,2000:98-104.
ZHANG Jing-xiang. Combination of Urban and Town Group Space [M]. Nanjing: Southeast University Press,2000:98-104.

[3] 孙娟.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,2003,29(4):73-77.
SUN Juan. Research for Defining the Scope of the Metropolitan Area; a Case Study of Nanjing Metropolitan Area[J]. Urban Planning Forum,2003,29(4):73-77.

[4] 高汝熹,罗明义.城市圈域经济论[M].昆明:云南大学出版社,1998:297-301.
GAO Ru-xi, LUO Ming-yi. Economic Study of Urban Area[M]. Kunming: Yunnan University Press, 1998: 297-301.

[5] 杨浩,张秀媛,赵鹏.综合运输与区域经济[M].北京:中国铁道出版社,1995:81-82.
YANG Hao,ZHANG Xiu-yuan,ZHAO Peng. Comprehensive Transportation and Regional Economy [M]. Beijing:China Railway Publishing House,1995:81-82.