

基于可达性的沈阳经济区中心地空间结构演变

王永超，吴晓舜，刘 洋，王士君
(东北师范大学 城市与环境科学学院, 长春 130024)

摘要: 从影响城市与区域发展的交通因素入手,在其变化过程中探讨沈阳经济区中心地结构的演变。以可达性作为度量沈阳经济区交通因素优劣性的指标,通过对1992,2000和2011年3个时段的交通数据计算,得出沈阳经济区各中心地可达性,并通过可达性与中心地空间结构的叠加分析得出沈阳经济区各中心地的发展特征与演化趋势。研究表明:沈阳经济区中心地空间结构中心极化明显,内部圈层中心地体系完整,发达程度高,主要交通轴线上的中心地数量及规模发展较快。在交通因素主导下,可达性与中心地空间相互作用强烈,并引导中心地视图向点轴与圈层相融合的蛛网模式演变。

关键词: 可达性; 中心地结构; 交通因素; 蛛网模式; 沈阳经济区
中图分类号: K901.8 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-2363(2013)01-0056-05

0 引言

传统中心地理论形成于20世纪30年代,尽管其自身存在缺陷(特定的时代背景、多个假设前提、静态封闭系统、“完美”模式的追求等),但是一直以来人们时刻没有停止对其的完善和应用。其中,基于变化了的交通要素来探索区域中心地结构变化是其研究视角之一。交通要素对区域发展具有直接的促动作用^[1],而现代交通所具有的速度快、通行能力大、物资周转快、经济效益高等优点对区域社会经济的影响更为深刻和广泛^[2],交通网络沿线地区往往能够得到快速发展^[3],影响区域发展的空间格局。同时,交通作为中心地之间的空间联系载体,对中心地发展的影响十分明显,因为它联通中心地之间的各类“流”交换,其通畅程度将会大大影响高等级中心地向低等级中心地传递“流”的效率。效率高,则整个中心地系统的等级规模结构将会快速演变,并且演变也将是向着整个系统最为合理的方向进行,实现整个中心地系统等级规模结构的优化,而如果空间载体效率低下,整个中心地系统各类“流”运转缓慢,将会丧失众多的发展机会,整个中心地的等级规模结构演变也将变慢,众多不合理的问题会越发增加。尤其大运量和长距离交通运输方式的出现造成中心地市场功能区范围的极大增加,现代交通方式的使用越来越促使中心地系统等级规模结构趋于优化。

沈阳经济区是国家战略重点区域之一,包括沈阳、鞍山、抚顺3个特大城市,本溪、营口、阜新、辽阳和铁岭5个大城市,以及各市下辖的7个县、16个县,其区域面积7.5万km²,占辽宁全省的50.8%。沈阳经济区内部交通设施基础较好,铁路、公路、港口、航空等交通方式都具有较高的发展水平,交通网络体系已经步入相对完善的时期^[4]。良好的交通条件促进了沈阳经济区内各级城市的快速发展,尤其在重要交通廊道沿线,城市发展更为快速。交通条件的改变也深刻地影响了沈阳经济区中心地结构和功能的演化,交通条件好的高级中心地(如沈阳市)能够将更多的低级中心地纳入其直接服务范围之内,具有满足多样性需求能力的高等级中心地越来越发达,规模越来越大^[5];而不能完全满足多样性需求的中间多个层级的中心地功能逐步萎缩,服务范围被高级中心地逐步蚕食,最终使整个中心地体系向着高等级控制力强化的方向发展^[6]。本研究利用交通地理学中的可达性理论,围绕平均可达性选取评估指标,具体考察沈阳经济区交通系统便捷程度,以及交通系统变迁对沈阳经济区中心地产生的深刻影响。

1 沈阳经济区可达性评价

1.1 数据处理

基于ArcGIS 9.3的技术平台,分别将1992,2000和2011年的辽宁省道路交通图进行矢量化处理、配准,提取交通网络、城市节点、两城市之间距离等数据^[7],并解决封闭道路(高速公路、铁路)出入口问题。以两城市之间的最短时间距离为计算可达性的基础指标,最短时间距离的计算是基于不同的交通运输方式所得,即在道路选择上,相互比较后选取花费时间最小的为两城市间的路径。同时规定,如果城市具有高等级道路(铁路、高速公路)的出入口,则可以实现道路方式之间的自由换乘,如果没有则不可以。可达性的研究主要是城市间的人

收稿日期: 2012-06-08; 修回日期: 2012-12-10
基金项目: 国家自然科学基金项目(40971099); 中央高校基本科研业务费专项资金项目(11SSXT137)
作者简介: 王永超(1986-),男,山东章丘市人,博士研究生,主要从事城市与区域规划研究, (E-mail) wangyc016@nenu.edu.cn。
通讯作者: 王士君(1963-),男,黑龙江延寿县,教授,博士生导师,主要从事城市地理学和经济地理学研究, (E-mail) wansj@nenu.edu.cn。

流、物流等具有群体性特征的交通流量,因此,可以忽略个体行为的差异。在研究中采取设定标准时速的方法来简化道路的交通量、路况、道路坡度、天气等因素对实际行车速度的影响。各级别道路的标准时速定义为其设计时速乘以所对应的折减系数。高速公路统一按 120 km/h 计算,折减系数取 0.8;铁路按 120 km/h,折减系数取 0.8;国道按 80 km/h,折减系数取 0.6;省道 60 km/h,折减系数取 0.6;县道 40 km/h,折减系数取 0.5。为了方便计算,将折减后的速度按照相互间的比例关系,设定相应的时速比例,把高速铁路设定为 29,相应的铁路和高速公路为 10,国道为 5,省道为 4,县道为 2。计算最短时间距离是用两城市之间选取的最短时间的各种路径长度除以各路径的相应速度而得来^[8](表 1)。

表 1 主要交通方式及速度设定

Tab.1 The primary modes of transportation and their speed setting

交通方式	设计时速/ (km·h ⁻¹)	折减系数	计算时速/ (km·h ⁻¹)	时速比例
高速铁路	350	0.8	280	29
铁路	120	0.8	96	10
高速公路	120	0.8	96	10
国道	80	0.6	48	5
省道	60	0.6	36	4
县道	40	0.5	20	2

1.2 评价方法

根据建立的 ArcGIS 9.3 的矢量数据,利用提取的交通网络、城市节点、两城市之间距离等数据以及本研究建立的各种陆路交通的速度比例,建立沈阳经济区陆路交通两城市间最短时间距离矩阵^[9]。

$$T = \{T_{ij}\}_{26 \times 26} \quad (i, j = 1, 2, 3, \cdots, 26)。$$

式中： $\{T_{ij}\}$ 元素表示区域中城市 i 和城市 j 间最短时间距离,反映两者之间的最优交通路径,其值越小,反映两城市之间交通越便捷,反之亦然。本研究采用平均可达性对辽宁省县级以上城镇的交通能力进行评估。平均可达性是指某节点城市到区域内所有节点城市所花费最短时间的平均值,它可体现该点在区域内的交通区位优势,该值越小,可达性越好。可达性分析的方法为：

$$A_i = \sum_{j=1}^n T_{ij}/n \quad (i, j = 1, 2, 3, \cdots, 26)。$$

式中： A_i 为区域中城市 i 的可达性; j 为区域中另一城市; n 为城市数目。 T_{ij} 值越小,其可达性越好。

1.3 评价结果

通过可达性矩阵的评估,得出沈阳经济区 1992, 2000,2011 年 3 个时段的平均可达性指数,将可达性指数进行排序,并按照位序的 10%, 20% 分成 3 级,得出沈阳经济区可达性的等级(表 2)。对 3 个时段进行纵向分析,可以得出 1992—2011 年间沈阳经济区平均可达性变化情况。

表 2 沈阳经济区 1992,2000, 2011 年平均可达性指数排序及等级

Tab.2 The average accessibility index sort and grade of 1992,2000,2011 in Shenyang economic zone

排序	等级	1992	2000	2011
1	一	沈阳 15.28	沈阳 13.75	沈阳 9.13
2		灯塔 16.58	灯塔 15.80	辽阳 9.48
3		辽阳 16.68	辽阳 16.04	鞍山 10.03
4	二	鞍山 17.77	抚顺 16.35	铁岭 10.41
5		抚顺 17.88	铁岭 16.63	海城 11.01
6		铁岭 18.16	鞍山 17.28	灯塔 11.04
7		本溪 18.45	新民 17.88	开原 11.48
8		新民 18.86	本溪 18.38	抚顺 11.73
9		海城 19.67	调兵山 18.76	调兵山 12.14
10		调兵山 20.26	海城 19.19	营口 12.35
11		开原 20.53	开原 20.20	昌图 12.37
12	三	大石桥 22.14	台安 21.13	盖州 12.82
13		昌图 23.57	大石桥 21.67	新民 13.15
14		营口 23.95	昌图 22.05	西丰 13.27
15		盖州 25.12	辽中 22.12	辽中 13.72
16		清原 25.93	营口 23.49	大石桥 13.88
17		彰武 26.29	清原 24.40	本溪 14.09
18		法库 26.50	盖州 24.64	法库 15.18
19		西丰 26.72	法库 24.93	台安 16.01
20		阜新 27.24	西丰 25.21	彰武 17.06
21		辽中 27.53	彰武 25.51	康平 17.15
22		台安 29.37	阜新 26.33	岫岩 18.61
23		康平 31.12	岫岩 26.92	清原 18.95
24		岫岩 39.27	康平 29.59	阜新 23.02
25		新宾 46.34	新宾 43.40	新宾 31.47
26		桓仁 53.18	桓仁 52.16	桓仁 48.28

从 3 个时段的纵向分析来看,沈阳经济区整体的交通可达性不断优化,每一个城市的平均可达性都得到提高,说明沈阳经济区交通综合能力不断提升。这主要得益于 1992—2011 年间沈阳经济区交通基础设施的大规模建设,促进了沈阳经济区内部交通运输方式的改善。

从每一个时段内各城市交通可达性横向比较看,各城市交通可达性相差很大。1992 年,沈阳市作为沈阳经济区的首位城市、经济和交通中心,其平均可达性最好。哈大线作为当时经济区内最为便捷的交通走廊,将其沿线城市的可达性大大提高。2000 年,可达性较好的城市仍位于沈阳市周边,主要受益于沈阳交通枢纽。其他可达性较好的城市仍然以哈大沿线城市为主,而处于这些主要交通轴线以外或支线道路上的城市可达性较差,特别是像桓仁、新宾这类位于经济区边缘且交通方式比较落后的城市。这一时期,京沈高速的使用将沿线的辽中和台安的可达性大大提高。

2000—2011 年间,沈阳经济区内的交通设施修建速度明显加快,增加高速铁路和多条高速公路,提高了各城市可达性,城市可达性的排名发生较大变化。哈大高铁的贯通将沿线具有高铁站点的城市可达性快速提升,包括昌图、开原、铁岭、辽阳、鞍山、海城、营口、盖州。排

名前 15 位的城市主要处于哈大城市走廊和大沈阳经济圈的双重影响之下,特别是辽阳、灯塔、抚顺、辽中、鞍山、铁岭、新民属于沈阳经济区的核心地带,未来的辽宁中部环线高速公路覆盖的也是此范围。

2 沈阳经济区中心地发展特征

2.1 交通线的导向作用显著

沈阳经济区中心地受交通因素的影响显著。首先,新交通线的建设会对每一中心地产生作用,对原有中心地产生固化或强化作用,即原有发展方向的固化和新发展方向的开辟。其次,交通运输方式的变革促使交通运输速度和效率不断提高,中心地空间要素的扩散会随着空间联系载体的优化而效率逐步提高,要素扩散强度增强,每个中心地的功能效益得到增强。中心地中微观趋向上的发展变化导致整个中心地宏观视图产生交通指向性特征,中心地按照交通线路尤其是发达交通方式线路的走向进行发展。由可达性的评价可知,初期(1992

年),沈阳经济区交通线建设缓慢,哈大交通轴(包括哈大铁路、哈大高速公路)沿线是沈阳经济区内可达性最好的区域,以沈阳为首的众多中心地依托哈大交通轴线进行发展,形成明显的轴线模式(图 1a)。之后(1993—2000 年),随着沈阳经济区交通线建设的系统化,交通可达性出现以沈阳为核心的平均可达性逐步向外围降低的圈层结构(图 1b),而这一阶段哈大交通轴线的作用仍然无法替代,并由于哈大高铁的贯通而进一步加强,因此,整个可达性空间结构呈现明显的“核心-外围”与轴线布局相结合的特征,此时中心地依托的交通线路逐步增多,中心地空间结构在交通可达性空间结构的引导下产生出圈层结构与轴线结构相结合的蛛网模式的特征(图 1c)。2000 年之后,以沈阳为中心的多条放射状高速公路的修建改变了原有的可达性空间结构,形成放射环状的空间发展趋向,原有众多低等级中心地能够依托的高等级交通线增多,发展速度加快,中心地空间结构产生网络化变化趋势。

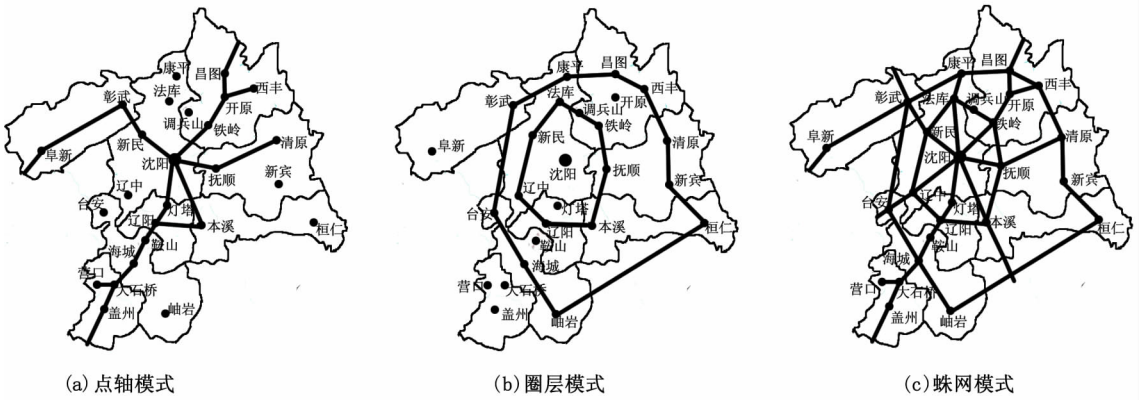


图 1 沈阳经济区中心地结构视图模式演变

Fig.1 The evolution of the central place structure mode in Shenyang economic zone

2.2 中心极化与扩散并存

目前,随着交通方式作用于区域发展强度的增大,可达性的逐步优化,沈阳经济区中心地发展呈现出中心极化作用与扩散作用共存的特征。沈阳是区域内的交通枢纽,可达性最优,并且作为最高级中心地,极化作用显著,规模不断扩大,强有力地控制着整个沈阳经济区的中心地体系。同时,居民出行交通机动化和多样性购物行为的增多,导致其对低等级中心地的控制作用进一步增强。这是因为无论是多样性购物还是长距离购物,都实现了低层中心地可以跨越若干级别中心地,直接到达高级中心地享受服务的结果,在高等级中心地一站式完成购物、娱乐、休闲等行为^[10]。特别是可达性较好的辽阳、灯塔、抚顺、辽中、鞍山、铁岭、本溪、新民等内部圈层中心地,多样性购物行为最多,受沈阳极化作用的影响最为强烈。而随着沈阳规模与功能逐步增大,出现向外扩散的趋向,以沈阳为中心的多条放射状高速公路的修建给予外围中心地发展提供了重要机遇,法库、西丰、

彰武、阜新、岫岩、康平、新宾、桓仁等原有可达性较差的外围圈层中心地也得到快速发展,但是目前来看处于中心地内部圈层中的灯塔、辽中、法库等较低级中心地受扩散效应的作用最大。因此,放射性高等级交通线的存在也证明沈阳与其他中心地之间存在着较强的空间相互作用,这种作用既具有外围向中心地的极化效应,也具有中心向外围的扩散作用。

2.3 中心地空间发展不均衡

沈阳经济区中心地视图在不断向高等级演进过程中,中心地体系内部同时也存在空间发展不均衡问题。其中,西北部中心地比东南部发展完善,体系构建相对完整;而东南部中心地发展缓慢,中心地布局松散,体系不完整。更需注意的是,这种空间发展不均衡问题随着现代交通变革的影响愈加突出,因为随着交通运输方式的变革,交通运输方式呈现出多样化发展趋势,促使中心地各类要素的扩散方式具有多项选择,促进了中心地功能效益的多途径发挥。于是,缺少现代交通条件的中

心地发展机会将被交通条件好的中心地更多地剥夺,其发展也将会更加缓慢。在沈阳经济区发展完善的西北部中心地受到更多高等级交通线影响,发展仍将更加快于具有较少高等级交通线影响的东南部中心地,因此,提升东南部地区的交通可达性,进一步增加由沈阳向东南部中心地放射形道路的建设,促使交通可达性空间结构演化逐步均衡,进而推动沈阳经济区东南部中心地快速发展,使整个中心地空间结构趋于平衡。

3 沈阳经济区中心地结构演化趋势

3.1 技术进步下的交通可达性快速提升

沈阳经济区交通要素正在随着科学技术的进步而不断地进行优化,哈大高速铁路、沈抚城际快速轨道的修建和投入使用,正在逐步地优化原有沈阳经济区的交通运输方式,由传统的铁路和高速公路为主的运输转向传统铁路、高速公路、高速铁路、城际快速轨道等多种运输方式相结合的运输格局。尤其高速铁路和城际快速轨道对客运交通的影响最为深刻,便捷舒适的交通工具使人的传统出行观念产生较大的改变,近域城市之间交通时距仍在继续缩短,人流量交通量仍在不断增加。未来,沈阳经济区的交通运输方式仍将不断地优化,一方面表现为高速公路数量地不断增加,高速公路网将会覆盖所有县域地区,高速公路将成为陆路交通的主体;另一方面技术进步因素仍将会不断作用于交通运输方式,大运量、快速化、舒适型交通运输方式仍将会不断地投入使用,以沈阳为交通枢纽的交通系统会向着多样化、快速化和便捷化的交通运输结构演变。将来无论是人的出行还是货物的运输都将呈现出一种高效化的运转局面,整个沈阳经济区交通可达性将会不断地快速提升。

3.2 交通一体化作用下的中心地空间结构中心极化

交通一体化是指整个交通系统中各个子系统之间以及系统与外部因素的高度协调。沈阳经济区的交通一体化则体现出一种都市区内部的交通网络整合关系,交通网络的中心极化明显。以沈阳为核心,1 小时经济圈为范围的交通网络快速发展,形成沈阳经济区内部的交通一体化区。同交通一体化区相互适应,中心地空间结构也存在明显的中心极化演变特征,形成核心城市(沈阳)控制下的众多节点城市群所组成的中心地结构体系^[11]。沈阳在这个空间结构体系中等级规模最大,众多的节点城市成为中心地的中间层级,是沈阳经济区中心地体系的支撑。在现实中,点状聚落要得到中心地的服务需要付出交通成本,接受服务的方向总是沿着交通成本相对低的方向延伸,即并不是均匀接受各级中心的服务。并且交通可达性不仅仅由距离决定,交通运输方式、交通成本都将对交通可达性构成影响。交通条件优良的最高级中心地,能够吸引更多的低层中心地跳过若干个等级的较高级中心地直接接受其服务,这样最高级

的中心地将会越来越发达,规模越来越大,等级得到强化。在交通一体化的作用下,沈阳中心地空间结构的极化发展趋势明显,沈阳市的空间规模越来越大,周边节点城市不断向其集聚,最终沈阳市与周边各节点城市之间的空间距离会不断地逼近,形成一体化发展格局,成为更加均质化的都市区。同时,不断发展的交通一体化加强了各个较低等级的中心地之间的联系,主要体现在经济区内三级中心地及底层中心地上,使支撑中心地整个体系的众多中间层次快速发展,并带动中心地整体大发展,中心地体系的基础更加稳固。而且,在整个宏观区域中,中心地体系呈现极化与扁平化同时进行、相互作用趋势^[12]。

3.3 可达性优化下的中心地视图网络化

随着城市之间追求愈来愈短的交通时间成本,沈阳经济区可达性愈来愈小,可达性空间结构发生变化。以铁路和高速公路为标志的高等级交通线路对中心地视图的影响愈来愈小,演变速度也越来越快。大体可按照 3 个时期分成 3 个典型的中心地形态视图模式,即点轴模式、圈层模式和蛛网模式^[13]。

点轴模式是沈阳经济区中心地视图的初始形态,与沈阳经济区初始的地域开发模式吻合。区位、资源、气候条件优越的“点”率先发展起来,如抚顺、鞍山、本溪、阜新等城市为区域内最早迅速发展的中心地。它们依托区域交通廊道,进一步扩展形成城镇密集地带,点轴模式形成。早期沈阳经济区主要是依托哈大交通线,形成纵贯南北的中心地密集轴线^[14](图 1a)。沈阳市作为经济区内的最高级中心地,极化作用十分强烈,产生以沈阳为中心的圈层布局模式。这种圈层模式在初期是一种松散的结构,并没有明显而直接的空间联系,但是随着交通可达性空间演化的中心极化,中心地圈层联系得到强化,形成明显的中心地圈层结构。目前,沈阳经济区中心地视图的内部圈层已经形成,其以沈阳为中心,铁岭、抚顺、本溪、辽阳、辽中、新民、法库为节点,以辽中环线高速公路为空间联系纽带。而此时的中心地外部圈层正处于形成时期,完整的圈层结构还没有形成。但从整体来看,以昌图、康平、彰武、台安、海城为主的半个外围圈层基本形成,它们之间的交通可达性已经比较好。岫岩、桓仁、清原、西丰等另半个外围圈层联系松散,相互之间的可达性差,只形成视图概念上的圈层结构(图 1b)。随着交通因素对既有中心地体系的加强和固化,点轴模式与圈层模式相互作用,结合为蛛网模式,以区域内最高级中心地沈阳为中心,形成放射环状的中心地视图形态。当前的沈阳经济区中心地视图就是由 2 个圈层和 7 条轴线组成的蛛网模式(图 1c)。沈阳经济区中心地视图蛛网模式的形成也证实了“廖士景观”中的部分论点,即所谓的“城市稀少”扇面和“城市密集”扇面,证明了经济空间作用于中心地体系发展并进而形成最为优化的“六边形”系统的规律存在。

4 结论

交通因素是影响区域中心地空间结构的重要因素，特别是现代交通技术的应用促使区域中心地空间结构产生快速的演变。同时区域交通设施发展的不平衡性导致区域可达性空间极化，进而引导中心地空间结构中极化的演变趋势。但随着区域交通技术的不断提高和交通设施布局的逐步平衡，区域中心地空间结构也正逐步地向网络化和平衡化方向演化。

参考文献：

[1] 唐长春,樊杰,黄梅.长株潭城市群公路交通与区域协调发展研究[J].地域研究与开发,2011,30(2):91-92.

[2] 蓝万炼,陈赟,黄志刚.高速公路对城镇发展的影响分析[J].衡阳师范学院学报,2004,25(6):94-98.

[3] 李小建.经济地理学[M].北京:高等教育出版社,1999.

[4] 祝宝君.沈阳经济区交通一体化发展对策研究[D].长春:东北师范大学,2005:7-10.

[5] 王姣娥,金凤君.中国铁路客运网络组织与空间服务系统优化[J].地理学报,2005,60(3):371-380.

[6] 贝利.商业中心与零售业布局[M].王德,译.上海:同济大学出版社,2006:104.

[7] 孟德友,陈文峰,陆玉麒.高速铁路建设对我国省际可达性空间格局的影响[J].地域研究与开发,2011,30(4):6-7.

[8] 冯章献.东北地区中心地结构与扩散域研究[D].长春:东北师范大学,2010:176-177.

[9] 李红,李晓燕,吴春国.中原城市群高速公路通达性及空间格局变化研究[J].地域研究与开发,2011,30(1):55-57.

[10] 柴彦威.行为地理学研究的方法论问题[J].地域研究与开发,2005,24(2):1-5.

[11] 张晓云,李晓,殷健.从城市群到大都市区——新政策语境下的沈阳经济区空间发展研究[J].城市规划,2010,34(3):80-84.

[12] 谢守红.大都市区的空间组织[M].北京:科学出版社,2004.

[13] 刘继生,陈彦光.东北地区城市体系分形结构的地理空间图式——对东北地区城市体系空间结构分形的再探讨[J].人文地理,2000,15(6):10-12.

[14] 陆大道.关于“点-轴”空间结构系统的形成机理分析[J].地理科学,2002,22(1):1-6.

The Evolution of the Structure of Central Places in Shenyang Economic Zone Based on Accessibility

Wang Yongchao , Wu Xiaoshun , Liu Yang , Wang Shijun

(College of Urban and Environmental Science , Northeast Normal University , Changchun 130024 , China)

Abstract: Studying the changes in the traffic factor which affect urban and regional development, and investigating the evolution of the structure of central places of Shenyang economic zone along with the changes. In the paper, accessibility is taken as a means of measuring the advantages and disadvantages of the traffic factor of Shenyang economic zone. Specifically, using the traffic data in three time intervals (1992,2000,2011), calculate the accessibility of every central place in Shenyang economic zone, then obtained the developmental characteristics and evolutionary trend by overlay analysis. Studies have shown that the structure of central places of Shenyang economic zone demonstrate agglomerate form, and the system of central place is complete and mature in the internal spheres, furthermore the central places which distribute along the transport axis develop better in number and size. Under the auspices of the transport factor, accessibility space and central place space interact intensely, and it is a obvious trend that the view of central place is a web mode which is merged by point-axis mode and circle layout mode.

Key words: accessibility; central place system; traffic factor; web mode; Shenyang economic zone