

基于成渝经济区的 城市间辐射效力测度评价及影响因素分析

王子天¹ 李冀明² (1、四川农业大学经济管理学院 成都 611130
2、南开大学经济学院 天津 300071)
中图分类号:F061.5 文献标识码:A

内容摘要：区域性中心城市对周边地区的辐射效应，对区域经济发展和城市发展战略的制定有重要意义。本文以成渝经济区内的成都、绵阳、资阳等15个市辖区为研究对象，采用层次分析法，建立了城市间辐射效力指数的指标体系，求得各城市的城市辐射力、城市辐射效率和城市距成都距离，并通过对比得出城市间辐射效应与城市辐射效率成正比，与城市间距离成反比，与城市间辐射力差距相关性不明确的结论。

关键词：城市辐射力 城市辐射效率 城市间距离 城市间辐射效力指数 层次分析法

引言

辐射是一个物理学概念，是指能量高的物体和能量低的物体通过一定的媒介相互传递能量的过程，两者均向彼此传递能量，但因前者能量传递大于后者，因此，从净辐射能量的数量上看，能量低的物体能量增加，最后两者达到相同水平。

经济发展与现代化进程中的辐射，是指经济发展水平和现代化程度相对较高的地区（一般为一个城市或城市圈）与较低地区进行资本、技术、人才、市场、信息等的流动和思想观念、思维方式、生活习惯等方面的传播。城市辐射力是指城市对周边地区的综合影响力和发展带动力，辐射力越强则带动力越大。

作为区域经济和社会发展中心的城市，是一个地区发展的带动力，其水平的高低和辐射力的强度对周边地区的发展有很大的影响。而城市与城市之间的辐射效力则是指两个城市中发展水平较高城市对较低城市带动作用的大小，综

合学术界的理论和实证研究，本文认为这个数值的影响因素有四个：较发达城市的辐射能力，也即辐射源（在辐射中能净输出的一方）的大小；欠发达城市的承受能力，其承受能力反应在城市的经济和现代化水平上，而这通常也可以用这个城市对周边地区的辐射力来衡量；辐射媒介，就是城市的交通条件、信息传播手段和对外开放度等，它反映了城市间辐射的效率；城市间距离，这影响了城市间能量传输的成本，因而对城市间的辐射效力有较大影响。

作为成渝经济区核心城市之一的成都，是四川地区的中心城市，其经济和社会发展水平均高于周边的地区和城市，其对周边地区有着不可忽视的辐射效应，

对周边城市的发展有着不同程度的推动作用。成都城市圈的概念提出于2009年，并随着成渝经济区的建立而得到强化，分析成都与周边城市间的相互影响程度及其影响因素，将对成都和周边地区城市的发展有重要意义。本文尝试综合城市辐射力、城市辐射效率、城市间距离以及城市间辐射力差距这四个因素，构建城市间辐射效力的函数，通过AHP分析法建立城市间辐射效力的评价指标体系并分配相应权重，计算出成都及周边绵阳、自贡等15个城市的辐射力和辐射效率，以及成都与这14个城市的交通距离、辐射力差距，并通过Brauninger和Niebuhr（2008）的方法，计算出成都与14个城市间的辐射效力指数（），进而通过excel、spss等统计软件，分析辐射力差距、交通距离、辐射效率对城市间辐射效力指数的影响，从而得出如何促进成都与周边地区城市更好地协调发展的建议。

经济辐射理论研究综述

对于经济辐射和城市辐射的国内外理论研究 and 实证研究较为广泛，而实证研究又多着重于城市辐射力指标体系的建立、城市经济辐射力的评价、影响城市辐射力因素以及提升城市辐射力的对策研究等方面进行探讨。

（一）区域经济辐射相关理论

1. 增长极理论。区域经济学中的增长

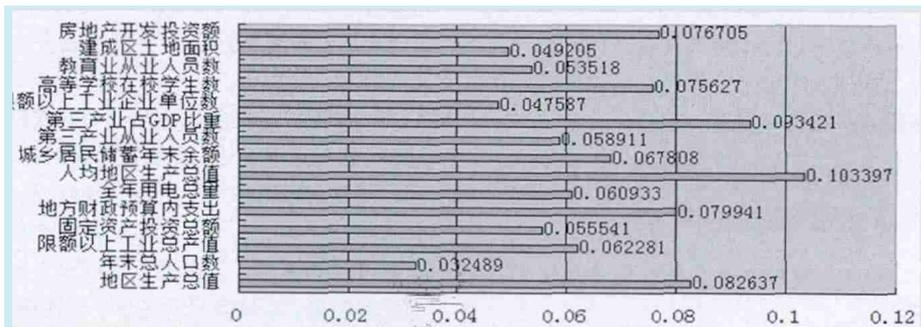


图1 AHP分析法城市辐射力指标及权重

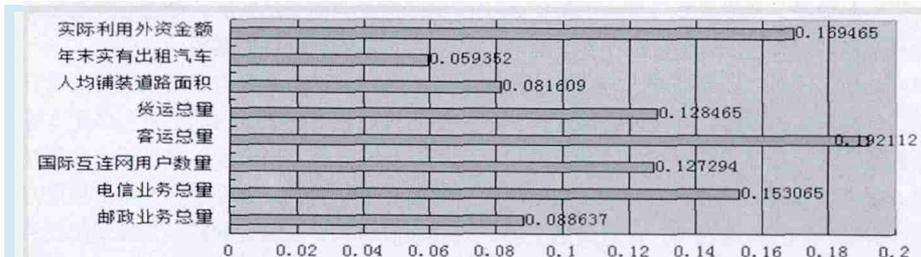


图2 AHP分析法城市辐射效率指标及权重

注：城市辐射力和辐射效率的分指标分别放在了图1、图2中，其中前17项为城市辐射力指标及其权重，其和为1，后8项为城市辐射效率指标，其权重之和也为1。

表 1 城市间辐射指数体系

目标层	准则层		方案层(三级指标) 市辖区
	准则(一级指标)	子准则(二级指标)	
城市间辐射指数	中心城市辐射力 A1	经济总量辐射力 A11	地区生产总值(GDP) A111
			年末人口总数 A112
			限额以上工业总产值 A113
			固定资产投资总额 A114
			地方财政预算内支出 A115
			工业用电总量 A116
	中心城市辐射效率 A2	人均水平辐射力 A12	人均 GDP A121
			城乡居民储蓄年末余额 A122
			科技与知识辐射力 A13
		城市建设辐射力 A14	高等学校在校学生总数 A131
			教育从业人员数 A132
		企业与产业辐射力 A15	建成区土地面积 A141
	房地产开发投资额 A142		
	中心城市辐射效率 A2	交通条件辐射力 A21	第三产业从业人员比重 A151
第三产业占 GDP 比重 A152			
限额以上工业企业数 A153			
通讯辐射力 A22		客运总量 A211	
		货运总量 A212	
		人均铺装道路面积 A213	
对外开放辐射力 A23	年末实有出租车 A214		
	邮政业务总量 A221		
城市间辐射力差距 A3	电信业务总量 A222		
	互联网用户数 A223		
城市间距离 A4	实际利用外资金额 A231		
	城市间的交通距离 A311		
		不同中心城市辐射力差额 A411	

表 2 城市间辐射力指数结果

2009年	城市辐射力(β)	城市距成都辐射力差距(βi-βj)	城市辐射效率(γ)	城市距成都距离(公里)Dij	城市间辐射效力指数(α)
成都市	6374444	0	2162134	0	0
绵阳市	959718.3	5414725	288883.3	121	1.130934
南充市	684001.2	5690443	220144.9	225.9	0.241398
自贡市	674742.2	5699702	136961.3	225.9	0.482209
乐山市	667400.1	5707044	213103.4	141	0.733503
泸州市	582211.7	5792232	259039.4	277.8	0.667262
德阳市	542000.6	5832443	251951.8	71.7	0.839835
宜宾市	482133.2	5892310	228647.8	295.5	0.29724
内江市	406524.5	5967919	133664.5	182.7	0.451949
遂宁市	400207.1	5974237	66941.52	165.5	0.415711
资阳市	385734.3	5988709	90076.97	96.6	1.115728
眉山市	305841.7	6068602	185184	79.3	0.685148
达州市	286034.1	6088410	175705.1	458.7	0.574805
广安市	228649.5	6145794	144792.2	296.1	0.41354
雅安市	131955.6	6242488	24095.07	140.3	1.405478

表 3 城市间辐射力差距与辐射效力指数对比表

2009年	城市辐射力	城市辐射力差距	城市辐射效率	距成都距离(公里)	城市间辐射效力指数(α)
泸州市	582211.7	5.792·231.97	259039.4	277.8	0.667262
宜宾市	482133.2	5.892·310.44	228647.8	295.5	0.29724
乐山市	667400.1	5.707·043.62	213103.4	141	0.733503
雅安市	131955.6	6.242·488.11	24095.07	140.3	1.405478

极理论最初是由法国经济学家弗朗索瓦·佩鲁(F·Perroix)于20世纪50年代提出的,他认为增长极形成需要三个条件:一是该地区有足够具有创新能力的企业和企业家群体;二是具有一定的规模经济效益;三是有适宜的经济增长环境。由此可见,一个地区经济增长中心,必须具备区域内外部的集聚和辐射能力,经济实力、规模效应和外部环境是衡量城市或经济中心的三个重要标准。

2. 梯度转移理论。梯度转移理论源于弗农提出的工业产品的生命周期理论,该理论认为,区域经济的发展取决于其产业结构的状况,而产业结构的状况又取决于地区经济部门,特别是其主导产业在工业生命周期中所处的阶段,创新活动是决定区域发展梯度层次的决定性因素,而创新活动大都发生在高梯度地区。

3. 空间扩散相互作用研究与中心-外围模型。瑞典学者T·Hagerstrand于1953年在《作为空间过程的创新扩散》中,首次提出空间扩散的问题,后美国经济学家J.R.P.Friedman从区域经济学的角度开始讨论区域空间演变,提出了中心外围模型并指出,当经济发展进入一定阶段后,随着政府平稳发展政策的干预,中心和外围的界限将逐渐消失,经济在地区内实现一体化和全面发展。

(二) 城市经济辐射力指标体系研究

从辐射力水平的指标来看,韩建清、闫二旺(1995)较早地利用非农业人口、百元实现利税、人

均国民收入、自然资源组合度、交通状况指数、城建地形条件系数等12个指标分析了陕西省城市经济发展的影响区域范围。何龙斌(2012)用城市人口、城市GDP总量、城市规模、至西安的交通距离、西安至断裂点的距离、断裂点场强等7个指标分析了西安对陕南地区的经济辐射力。冯德显等人(2006)结合断裂点模型,建立了以经济综合、产业、企业、开放、科技、基础设施和人力资源7大指标为一级指标,下设13个二级指标、31个三级指标的评判体系,分析了郑州市的城市辐射力现状。冯邦彦、常伟伟(2008)选取常住人口、地区生产总值、人均GDP、从业人员数、实际利用外资额、社会消费品零售总额、年末金融机构存贷款余额、各产业就业人数占劳动人数比重等14个指标对香港、深圳、广州等城市的空间层级结构关系进行了测算,得出了各城市辐射力的大小。

本文借鉴了前人的研究,并考虑研究的侧重点不同以及数据的可获得性,将城市间辐射力的指标体系分为四部分,即城市辐射力、城市辐射力差距(与成都)、城市辐射效率和城市与成都间的交通距离,具体请见下文辐射力指数指标体系的建立。

(三) 城市经济辐射力评价方法研究
从已有的研究文献来看,大多数城市经济辐射力的评价方法都采用主成分分析法、层次分析法和因子分析法。如韩建清、闫二旺(1995)运用主成分分析法研究了山西省城市经济的影响区域范围;贺晓波、王睿(2008)运用统计分析软件SPSS中的因子分析法对环渤海区域17个城市的金融辐射力进行了评价;师谦友、罗晶等(2012)运用AHP层次分析法,对西安城市辐射力进行了研究,对各评价指标给予了不同的权重系数,得出了一定的结论。

本文采用AHP分析方法,同时借鉴了SPSS因子分析法的一些想法,对权重的赋予进行了一定修正,得出了本文的指标权重系数。

(四) 城市经济辐射力影响因素研究
影响城市经济辐射能力的因素有很多,但大多数学者提到的因素都大同小异,陈田(1987)认为城市经济影响能力取决于城市投资集聚能力、市场集聚规模和技术、经济的水平;梁斌、孙久明(1991)认为城市空间相互作用的强弱与城市功能、规

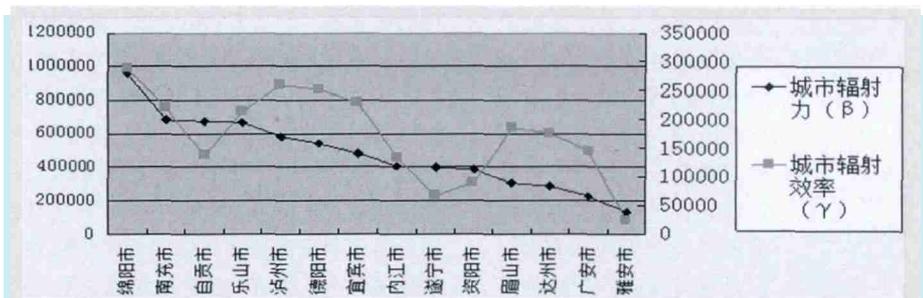


图3 成渝区内除成都外川属城市辐射力和辐射效率对比

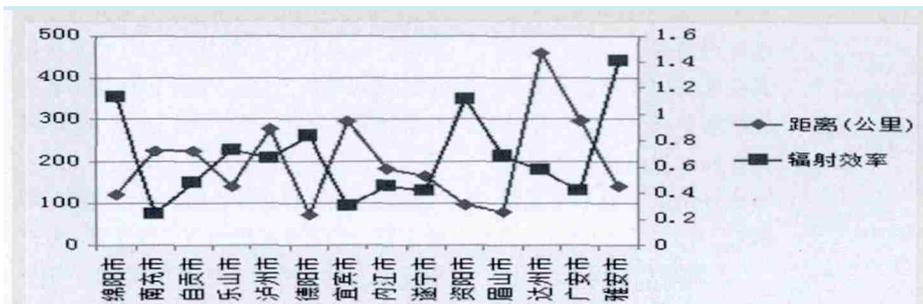


图4 城市间辐射效力指数与各城市距成都距离的比较

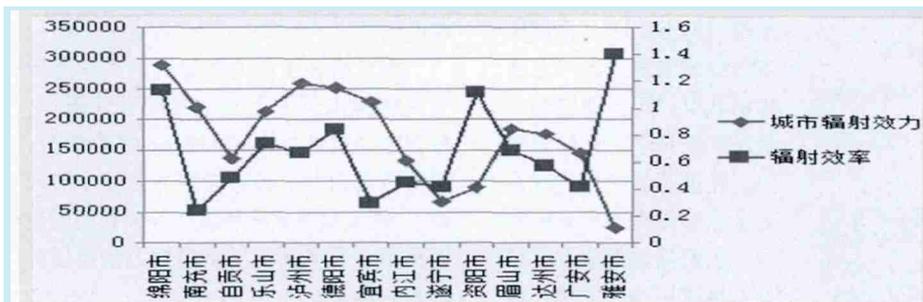


图5 各城市辐射效率与城市间辐射效力指数的比较

模、人口、对外联系便利程度等因素成正相关，与城市之间距离成负相关，距离愈大，作用力越弱。

本文将通过城市间辐射力指数函数及数据的分析，找出影响成都与周边不同城市间辐射力差异的原因，并给出相应直觉性分析。

城市间辐射效力指标选择与指标体系构建

成渝经济区四川行政区划部分包括成都、德阳、绵阳、眉山、资阳、遂宁、乐山、雅安、自贡、泸州、内江、南充、宜宾、达州、广安15个市，2008年地区生产总值11108.1亿元，占全省的87.7%，是成渝经济区内发展腹地最广、集聚人口最多、经济总量最大的区域。

(一) 数据来源

本文主要采用《中经网经济统计数据库》中城市数据库的内容，选择了成都、德阳、绵阳、眉山、资阳、遂宁、乐山、雅安、自贡、泸州、内江、南充、宜宾、达州、广安15个市，选取了2009年的生产

总值、工业总产值等25个指标，这些数据均为市辖区数据，不包括市下设的县级数据，因而能更客观地反映城市本身的经济和社会发展水平。

由于中经网数据库中城市的客运量、货运量、邮电业务总量等数据缺失，本文调取了四川省2009年统计年鉴，通过数据计算和整理，得到了当年的相关统计数据，完善了2009年的数据，并通过谷歌地图调取了成都市与上述14市的交通距离（高速公路距离），从而得到完整的反映城市间辐射力指数的三大综合指标。

(二) 指标选择与指标体系构建

本文建立了三层指标体系，第一层为目标层，即城市间经济辐射指数；第二层为准则层，即上述的四个指标——中心城市辐射力、中心城市辐射效率、城市间距离和城市间辐射力差距（由不同城市的辐射力做差获得）；第三层为方案层，即在第二层指标的基础上，为每个指标又选取了不同的指标来反映其水平。具体如表1所示。

(三) 指标权重的赋予——AHP分析

鉴于在城市间辐射指数协调度评价指

标体系中，许多指标相互关联，甚至相互包含，因而在评判时起的作用也不一样，故本文采用了AHP层次分析法对影响城市间辐射指数各个变量进行赋权。具体过程因篇幅有限，不再赘述，分析结果如图1、图2所示。

城市间辐射指数模型构建与统计结果输出

(一) 城市间辐射效力指数模型

令城市间辐射效力指数为 β_{ij} ，城市辐射力为 β_i ，城市间距离为 D_{ij} ，城市辐射效率为 γ_j ， i 表示成都， j 表示成渝区内成都除外的各川属城市，则城市间辐射效率模型如下：

$$\beta_{ij} = f(\beta_i - \beta_j, D_{ij}, \gamma_j)$$

其中， β_{ij} 代表成都与成渝区内川属其他城市间的辐射效率， $\beta_i - \beta_j$ 代表成都与川渝区内川渝其他城市间的辐射力差距， D_{ij} 代表成都与成渝区内川属其他城市的交通距离， γ_j 代表成渝区内川属城市的辐射效率。

根据各准则层指标，构建准层次指标函数如下：

$$= f(A_{111}, A_{112}, \dots, A_{121}, \dots, A_{1nn}, \dots, A_{151}, A_{152}, A_{153})$$

$$= f(A_{211}, A_{212}, \dots, A_{221}, \dots, A_{2pq}, \dots, A_{231})$$

(二) 城市间辐射效力指数计量模型构建和计算

前人在研究一个城市对周边地区的辐射效应时，一般是从两地在一段时间内GDP增长率相关程度来确定的。本文按照Brauninger和Niebuhr(2008)的方法，用 β_{ij} 表示城市间辐射效力指数，并建立如下计量模型：

$$(y_{j,t+T}/y_{j,t})^{1/T} - 1 = \alpha_0 + \alpha_1 \beta_{ij} [(y_{i,t+T}/y_{i,t})^{1/T} - 1] / D_{ij} + \alpha_2 P_j + \alpha_3 p_{jt} + \alpha_4 \epsilon_{ijt}$$

其中， T 表示一个时间跨度，本文采用2000-2009年的统计数据，故 T 的值为0-10； $y_{j,t+T}$ 和 $y_{j,t}$ 分别表示成渝区内除成都外的城市在第 t 年和 $t+T$ 年的GDP值； $y_{i,t}$ 和 $y_{i,t+T}$ 分别表示成都在第 t 年和 $t+T$ 年的GDP值，即同上一模型中 i 代表成都， j 代表除成都外的成渝区川属城市； β_{ij} 代表了成都与其他城市间的辐射效力指数，为待估计参数； D_{ij} 代表了成都与其他城市的距离，与上述模型一致； P_j 为虚拟变量，表示地区 j 是否属于成都一小时经济圈，用0-1变量表示，该变量表示一些固有的地域因素对经济的影响； p_{jt} 为时间变量，取值为0, 1, 2, ..., 9； ϵ_{ijt} 为线

性回归后的余项。

通过stata统计软件对上述模型进行回归分析,此结果满足了显著性检验,具体过程不再赘述。

(三) 统计结果输出

本文采用了2009年的四川省统计年鉴和中经网城市数据库的数据,调取了15个城市的市辖区各项指标及其数值,输出结果如表2所示。

城市间辐射效力指数影响因素分析及结论

(一) 综合评价

城市的辐射力和辐射率反映了城市本身的经济和社会水平,是城市现代化进程的标志。在这一分析中,由于成都的指标数值过高,导致掩盖了其他城市间的辐射力和辐射效率对比信息,故去除成都市的数据,对其余14市的数据作图分析,如图3所示。

从图3中可以看出,绵阳、南充、乐山、泸州的城市辐射力处于第一梯度;德阳、宜宾、内江、遂宁、资阳的辐射力处于第二梯度;眉山、达州、广安和雅安的城市发展水平则相对较差。

(二) 城市间距离与城市间辐射效力指数关系

城市间的辐射效应随着距离的变化而变化,从图4可以看出城市间的辐射力指数与距离基本呈负相关关系,这也符合一般学术界的观点。

为了更精确地探查距离与辐射效力指数的关系,必须将影响辐射效力指数的其他两个因素——城市辐射力差距和城市辐射效率两个变量控制在一个水平上,为此,本文选取了泸州-德阳,雅安-遂宁,南充-乐山这三组城市进行对比。从辐射效力指数看,距离成都较近的德阳的指数为0.839835,大于泸州的0.667262,反映出距离与城市间辐射效力指数成反比关系。雅安-遂宁和南充-乐山的数据,也印证了这一点。

(三) 城市辐射效率与城市间辐射效力指数关系

城市辐射效率反映了城市的交通条件、通讯和信息传递水平以及开放程度等,因此它对城市间的辐射效力指数的作用类似乘数效应。为此,本文将除成都外的14个城市的辐射效率和城市间辐射效力指数进行比较分析,从图5中可以看出,除资阳、雅安外,城市间辐射效力指数与城市的辐

射效率基本呈正相关关系。

固定影响城市间辐射效力指数的其他两个因素——距离和辐射力差距,本文选出了遂宁-内江和南充-自贡这两组城市。两组数据也均证明了上述观点,尽管其相关性没有距离的影响大。

(四) 城市间辐射力差距与城市间辐射效力指数关系

由于据成都市与周边14个城市的辐射力差距和与成都间的辐射效力指数,分析未能发现城市间辐射力差距与城市间辐射效力有明显的相关性,为此本文继续进行前两部分进行的分析,控制影响城市间辐射效力指数的其他两个因素——距成都距离和城市辐射效率,来分析城市间辐射力差距对城市间辐射效应的影响。通过对表2的分析,本文选取了泸州-宜宾,乐山-雅安这两组城市进行分析。结果如表3所示。

对比中发现,泸州和宜宾的数据显示城市间辐射力差距和城市间辐射效力指数成反比关系;但从乐山和雅安的数据看,二者却成正比关系。从上述分析可看出,城市间辐射力差距与城市间辐射效力指数之间并无明显一致的相关关系,这也可能与城市选取有关,因为本文选择的都是成都与各城市间的辐射关系,而不是与各城市周边城市的对比,所以可能对这部分结果有一定影响。

结论与建议

借用物理辐射的理论,本文认为城市间辐射效力指数受三个因素影响:城市间辐射力差距、城市间距离和城市辐射效率。三者又各自由不同的因素决定,通过对最终结果的图表分析,得到如下三个结论:第一,城市间辐射效应与城市间的距离成反比,城市间距离越大,城市间的辐射效力指数越小,成都对相应城市的辐射效果越差;第二,城市间辐射效应与城市本身的辐射效率成正比,净辐射输入城市的辐射效率越高,城市间的辐射效力指数越大,成都对相应城市的辐射效应就越大;第三,城市辐射效应与城市间辐射力差距之间的相关关系不确定,即城市间辐射力差距越大,并不一定意味着城市间辐射效力指数越大,二者无明显的相关关系。

因此,本文认为在成渝区的建设中,从城市自身角度看,应该加强自身的经济建设,努力提升城市的综合实力,提高自身的区域辐射力,促进城市周边地区

的发展,从而更好地实现城市的现代化进程,才能与更发达城市之间实现更好地相互辐射与促进;此外,城市应更加重视交通、通讯等基础设施的建设,完善城市交通道路网,提升城市通讯服务能力,加快信息的交流与传递,从而能更好地接受更发达地区和城市的辐射,实现自身的快速发展。

参考文献:

1. 厉以宁. 区域发展新思路[M]. 经济日报出版社, 1999
2. 刘崇献. 北京与上海经济辐射能力差异探析[J]. 北京社会科学, 2005(4)
3. 孙久文, 叶裕民. 区域经济学教程[M]. 中国人民大学出版社, 2010
4. 许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学[M]. 高等教育出版社, 2007
5. 韩建清, 阎二旺. 江西区域中心城市建设研究[J]. 地域研究与开发, 1995(2)
6. 何龙斌. 西安对陕南的经济辐射力测度评价与提升政策[J]. 安康学院学报, 2012(3)
7. 冯德显, 贾晶, 巧旭宁. 区域性中心城市辐射力及其评价——以郑州市为例[J]. 地理科学, 2006(3)
8. 冯邦彦, 常伟伟. 大珠三角城市群空间层级关系实证研究[J]. 经济前沿, 2008(1)
9. 陈正伟. 总部经济辐射力的统计测定方法[J]. 决策参考, 2004(9)
10. 李博, 贾志勇. 桂林区域性中心城市辐射力范围分析[J]. 广西财经学院学报, 2009(1)
11. 李敏等. 小城镇经济辐射区定量分析[J]. 地域研究与开发, 2005(4)
12. 贺晓波, 王睿. 环渤海区域城市金融辐射力研究[J]. 经济论坛, 2008(1)
13. 师谦友, 罗晶等. 基于AHP分析的西安城市辐射力研究[J]. 干旱区资源与环境, 2012(12)
14. 陈田. 我国城市经济影响区域系统的初步分析[J]. 地理学报, 1987(4)
15. 梁斌, 孙久明. 从城市空间相互作用理论看浦东、浦西的协调发展[J]. 财经研究, 1991(1)
16. 国家发改委. 成渝区区域发展规划, 2011
17. 高洪深. 区域经济学[M]. 中国人民大学出版社, 2009
18. 邵帅. 国防工业对区域经济的辐射机制与辐射力评价研究[J]. 河北经贸大学学报, 2008(6)
19. 贾舒. 成渝经济区城市综合竞争力分析[J]. 区域经济, 2011(7)
20. 陈田. 我国城市经济影响区域系统的初步分析[J]. 地理学报, 1987(4)
21. 陈浩, 姚星垣. 长三角城市金融辐射力的实证研究[J]. 金融与经济, 2005(9)