
县域交通优势度与经济的空间关联

——以江西省为例^{*1}

陈永林^{1, 2}, 谢炳庚², 钟业喜³, 周炳喜¹

(1. 赣南师范学院地理与规划学院, 江西赣州 341000;

2. 湖南师范大学资源与环境学院, 长沙 410080;

3. 江西师范大学地理与环境科学学院, 南昌 330022)

【摘要】: 用重要区域邻近度替代区位优势度, 对交通优势度评价模型进行修正, 借助 GIS 软件的空间分析及 SPSS 软件的统计分析工具, 并用修正后的模型, 以江西省为研究对象, 研究了该区域县域交通优势度和经济发展的空间分布特征与空间关联。江西省交通优势度呈现北高南低、设区市周边县域高、交通干线沿线高的特点; 县域经济发展水平呈现整体偏低且发展不均衡、主要中心城市和工业城市及交通枢纽地区偏高、沿交通干线尤其是铁路干线较高的特点; 交通优势度与县域经济发展呈线性相关, 有 4 种组合类型: 极化型、滞后型、超前型、落后型。为促进县域经济的发展, 应从点(增长极)、线(发展主轴)及面(重点区域)3 个方面发展交通网络。

【关键词】: 交通优势度, 县域经济, 空间关联, 江西省

【中图分类号】: F572. 88 **【文献标志码】**: A **【文章编号】**: 1003-2363(2014)05-0021-06

0 引言

评价区域交通条件的优劣及其对社会经济发展的作用程度和模式, 始终是地理学和区域经济学的重要研究内容^[1-4]。近年来, 很多学者在这方面作了大量的研究: 第一, 在区域交通条件的评价方面, 很多学者运用交通优势度来综合衡量和评价区域交通网络的优劣性, 并用度量的方法建立交通优势度的数理评价模型。金凤君等首先提出了交通优势度的概念, 并运用“质”、“量”和“势”三方面构建交通优势度评价模型^[5], 吴威等从路网密度、综合交通可达性和关键点联系便捷性等 3 个要素分析了长三角地区的交通优势空间格局^[6], 周宁等也对交通优势度的评价模型进行了不同程度的修正, 并运用模型分析不同区域的交通优势度

¹ 收稿日期: 2013 - 04 - 23; 修回日期: 2013 - 09 - 28

基金项目: 国家自然科学基金项目(41161021); 江西省高校人文社会科学项目(SH1401)

作者简介: 陈永林(1977 -), 男, 江西兴国县人, 讲师, 博士生, 主要从事区域经济与土地利用研究, (E-mail) gnsycyl@163. com。

通讯作者: 谢炳庚(1961 -), 男, 湖南长沙市人, 教授, 博士生导师, 主要从事资源评价与利用规划研究, (E-mail) xbgyb@sina. com。

^[7-11]。第二，在交通优势度与社会经济发展的关系研究方面，黄晓燕等分析了交通优势度与区域经济发展的关系^[12-13]，陈彦光等分析了交通条件与城市化水平的关系^[14-17]。

以上研究从不同角度分析了交通优势度的评价方法，探讨了其与社会经济发展的关系。从研究区域看，大多数研究集中在宏观和中观尺度上，对于县域层面的分析不多，而且，很多研究只考虑区域内的交通状况，很少考虑外部区域对研究区交通的影响；从研究方法看，大部分研究单纯用 GIS 的空间分析方法，很少结合其他统计分析方法构建空间关联模型；从研究内容看，大部分研究只停留在区域交通优势度的评价上，对交通优势度与经济发展水平的空间关联研究较少。

基于此，本研究以江西省县域为研究单元，在前人研究的基础上，充分考虑重要区域(省内为中心城市、省外为周边城市群)对各县域交通的影响，对交通优势度的评价模型进行部分修正，并运用修改后的模型评价江西县域交通网络的空间分布特征；然后，运用回归分析构建交通优势度与经济发展水平的空间关系模型并展开研究。研究成果为交通优势度相关研究提供理论参考，也为县域经济发展提供决策依据。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

地图数据由国家地理基础数据和 2013 年中国交通地图修订整理得出。数据来源于《中国统计年鉴(2013)》、《中国城市统计年鉴(2013)》和《江西统计年鉴(2013)》，选取的区域为县域或设区市的市辖区。

1.2 交通优势度评价模型的建立

金凤君等认为交通优势度是为评价一个区域交通条件优劣程度及通达性水平而设计的综合性集成指标，并从路网密度、交通干线影响度和区位优势度 3 个方面形成综合评价的数理模型^[5]。本研究综合了江西交通现状和特点、与周边省域空间近邻关系及数据可得性等因素，参考金凤君等^[5]、黄晓燕等^[12]、吴威等^[6]的交通优势度评价体系，选取公路路网密度、交通干线影响度和重要区域邻近度作为评价指标，构建评价模型(图 1)。



图1 交通优势度评价模型

Fig.1 Evaluation model of transportation superiority degree

1.2.1 交通路网密度。交通路网密度是指交通线路长度与区域的面积之比。一个区域的路网密度越大，说明该区域的交通条件越好。考虑到现实中铁路、水运和航运的线路本身对交通优势度的影响不大，因此，很多学者直接运用公路路网密度来代替交通路网密度，即：

$$D_i = L_i / S_i \quad (1)$$

式中： D_i 为研究区 i 的公路路网密度； L_i 为研究区 i 的公路(包括高速公路、国道、省道)总长度； S_i 为研究区 i 的总面积。多数学者直接用统计数据计算，本研究运用 GIS 空间分析手段，计算区域内高速公路、国道、省道的总长度与面积之比，并进行权重赋值(表 1)。

表1 路网密度权重赋值

Tab.1 Weighted value of road density

类型	交通路网密度 / ($\text{km} \cdot \text{km}^{-2}$)	权重赋值
1	> 0.251	2.5
2	$0.146 \sim 0.251$	2.0
3	$0.089 \sim 0.145$	1.5
4	$0.059 \sim 0.088$	1.0
5	< 0.059	0.5

1.2.2 交通干线影响度。交通干线影响度采用距离铁路、公路、水运和机场的分类权重赋值来进行评价(表 2)。铁路干线分为开行动车组铁路(含高速铁路)和普通铁路,主要考虑的是拥有动车组的铁路(含高速铁路)对当地的交通影响越来越明显,很有必要将其与普通铁路区分开来。运用 ArcGIS 软件对各行政区与交通干线进行交集计算,然后对交通干线进行相应的赋值(表 2),各种交通干线赋值求和后得出交通干线影响度 P_i :

$$P_i = \sum_{j=1}^n C_{ij} \quad (2)$$

式中: C_{ij} 为研究区 i 的第 j 种交通干线的权重赋值。

表 2 交通干线影响度权重赋值

Tab.2 Weighted value of important transport infrastructure

类型	子类型	标准 /km	权重赋值
铁路	拥有动车组铁路	0 ~ 10	2.0
		10 ~ 30	1.5
		30 ~ 60	1.0
	普通铁路	> 60	0
		0 ~ 10	1.0
		10 ~ 30	0.5
公路	高速公路	> 30	0
		0 ~ 10	1.5
		10 ~ 30	1.0
		30 ~ 60	0.5
	国道	拥有	0.5
		不拥有	0
港口	枢纽港口	0 ~ 10	1.5
		10 ~ 30	1.0
		30 ~ 60	0.5
		> 60	0
	一般港口	拥有	0.5
		不拥有	0
机场	干线机场	0 ~ 10	1.0
		10 ~ 30	0.5
		> 30	0
	支线机场	拥有	0.5
		不拥有	0

1.2.3 重要区域邻近度。大多数学者在分析交通优势度的时候还考虑区域的区位优势,并选用区域外中心城市的邻近度来分析。这种方法一方面忽视了城市群、经济区对交通优势的影响,另一方面忽视了不同区域因经济实力的迥异,其影响程度也不一,有失偏颇。基于此,对区位优势度进行修正,选用重要区域邻近度来代替区位优势度。重要区域邻近度是指研究区以重要区域几何重心的邻近度。这里所指的重要区域是指对研究区发展具有重要影响、经济发展水平比较高且对周边区域带动作用明显的中心城市、城市群或经济区。在分析江西各县域城市的重要区域邻近度时,在充分考虑国家战略经济区的基础上,确立了省域内以南昌市为重要区域,省域外主要选择了与江西省空间邻近的国家级战略经济区为重要区域,主要有长江三角洲经济区、珠江三角洲经济区、武汉城市圈、皖江城市带、长株潭城市群、海西经济区。考虑各重要区域的影响程度不一样,采用 GDP 密度(研究区的 GDP 与面积之比)作为权重计算其邻近度。具体步骤为:①计算出重要区域的 GDP 密度 Y_i ;②对 GDP 密度标准化处

理后的值作为权重指数 W_a ；③研究区行政中心距某重要区域几何重心的最短距离加权求和 L_{ia} ；④根据加权后的最短距离值进行权重赋值，最终得到研究区到各重要区域权重赋值的平均值，即研究区的重要区域邻近度 S_i 。公式如下：

$$Y_a = G_a / A_a, \quad a \in (1, 2, 3, \dots, m)。 (3)$$

$$W_a = (Y_a - Y_{\min}) / (Y_{\max} - Y_{\min})。 (4)$$

$$L_{ia} = W_a X_{ia}, \quad i \in (1, 2, 3, \dots, n)。 (5)$$

$$S_i = \frac{1}{m} \sum_{a=1}^m V_{ia}。 (6)$$

式中： G_a 为重要区域 a 的 GDP 的值； A_a 为重要区域 a 的面积； Y_{\min} ， Y_{\max} 分别为所有重要区域 GDP 密度的最小值、最大值； L_{ia} 为研究区 i 到重要区域 a 距离的加权距离； X_{ia} 为研究区 i 行政中心到重要区域 a 几何重心的最短距离； V_{ia} 为 L_{ia} 的值所对应的权重赋值(表 3)； m 为重要区域的个数。

表 3 重要区域邻近度权重赋值

Tab. 3 Weighted value of important regional proximity

等级	加权后的最短距离/km	权重赋值
1	0 ~ 100	2.0
2	100 ~ 200	1.5
3	200 ~ 300	1.0
4	>300	0

1.2.4 交通优势度的集成。对前面计算得到的交通网络密度 D_i ，交通干线影响度 P_i 以及重要区域邻近度 S_i 进行标准化处理，然后根据 3 项值的权重阈值，加权求和得到研究区 i 的交通优势度：

$$F_i = \sum (D_i' \times \theta_1 + P_i' \times \theta_2 + S_i' \times \theta_3)。 (7)$$

式中： F_i 为研究区 i 的交通优势度； D_i' ， P_i' ， S_i' 分别为 D_i ， P_i 以及 S_i 的无量纲值； θ_1 ， θ_2 ， θ_3 为 3 项值的权重阈值，参考大部分学者的研究方法，在这里均选取 1。

2 结果分析

2.1 县域交通优势度空间格局

2.1.1 交通网络密度。交通路网密度反映出区域交通线路的稠密程度和交通线路的通达能力^[18]。路网密度越大，说明交通基础设施越好。采用自然间断点分级法对地图分级分类，得到公路网密度图(图 2)，由图 2 看出：江西省的公路密度较低，且空间差异特征明显，市辖区及周边的县域、高速公路沿线相对较高，主要原因是近几年来江西省高速公路里程增长迅猛，发展速度快，大大地提高了各地的路网密度，对当地的经济的发展必然起到很重要的带动作用。

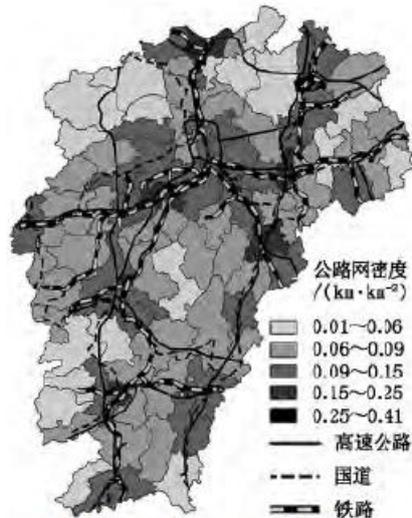


图2 江西省公路网密度分布

Fig.2 Profile of road density in Jiangxi Province

2.1.2 交通干线影响度。交通干线影响度包括不同交通工具的综合评价，同时也包括同一种交通工具不同等级的评价，因此，能综合衡量一个地区的交通优劣程度。交通干线影响度呈现出以下几个特点(图3)：一是铁路的影响最为明显，尤其是有动车组的铁路影响明显，浙赣线和京九线南昌到九江段沿线的县域城市影响度最高，而没有铁路通过的县域明显偏低；二是赣北地区普遍高于赣中、赣南地区。

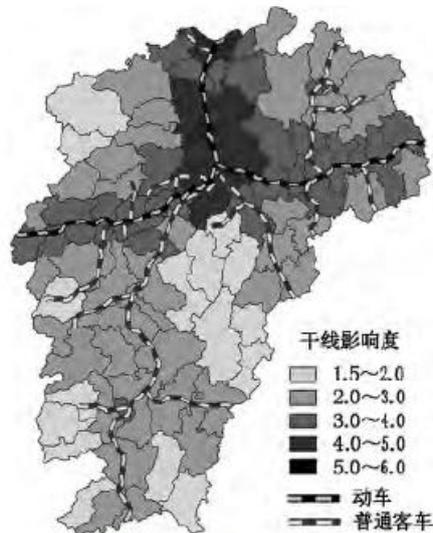


图3 江西省交通干线影响度分布

Fig.3 Profile of transport infrastructure impact in Jiangxi Province

2.1.3 重要区域邻近度。重要区域对周边区域的发展起着十分重要的辐射和带动作用，这种作用的影响程度既取决于与重要区域的空间距离，同时，还与重要区域的经济发展水平有密切关系，经济发展水平越高，辐射和带动作用越明显。因此，选用各重点区域的GDP密度为权重，对县域与重要区域的空间距离进行加权求和，能很好地反映重要区域对县域经济的影响。

重要区域邻近度呈现出以下特点(图 4)：一是离南昌市越近，邻近度越高。尽管南昌市的 GDP 密度相对其他几个重要区域而言不算高，但是因为周边县域空间距离太近，受它的影响必然十分明显；二是赣北地区要高于赣南地区，主要原因是大部分重要区域与赣北地区空间距离上非常邻近，对赣南地区的作用不大，尽管珠三角经济区 GDP 密度最大，但与赣南地区大部分县域空间距离大于 300 km，因此，邻近度不高。

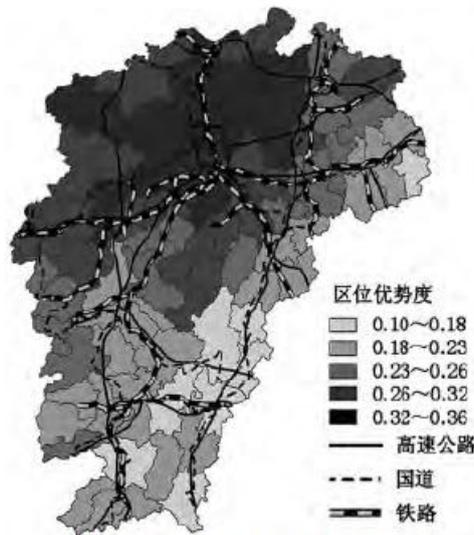


图 4 江西省重要区域邻近度分布

Fig. 4 Profile of important regional proximity in Jiangxi Province

2.1.4 交通优势度。交通优势度是县域交通优劣程度的综合反映，是前 3 个要素的加权综合。根据公式(1~7)计算结果绘制交通优势度空间分布图(图 5)。江西省各县域交通优势度区域差异明显，呈现出以下特点：一是以浙赣线为界，赣北地区普遍水平高于赣南地区。赣北地区地势平坦，交通优势明显，而赣南地区地势较高，大多以低山丘陵地形为主，说明交通优势度与自然地理环境密切相关；二是设区市辖区及周边县域交通优势明显，说明设区市对周边县域的影响较大，经济带动作用明显；三是铁路干线周边县域要高于其他县域，说明铁路的便捷程度直接影响到交通的优劣程度。

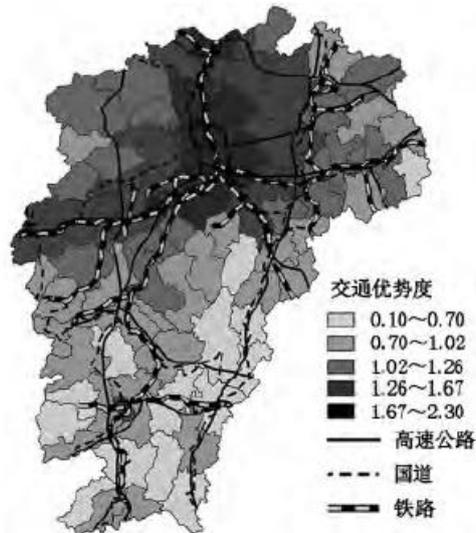


图5 江西省交通优势度分布
Fig.5 Profile of transportation superiority degree in Jiangxi Province

2.2 研究区经济发展水平空间格局

GDP 总量是衡量一个国家或地区经济发展水平最主要的指标。由 2012 年江西省县域经济发展水平空间分布(图 6)看出,江西省县域经济发展水平呈现出以下几个特点:一是县域经济发展水平整体偏低,且发展不均衡;二是主要中心城市、工业城市及交通枢纽地区(如南昌、新余、萍乡、鹰潭等)的经济发展水平普遍偏高,主要是由于这些地区工业相对发达,交通便利,GDP 总量相对较高;三是沿交通干线尤其是铁路干线(如京九线和浙赣线)的县域经济发展水平相对较高,说明交通对这些地区的影响明显。

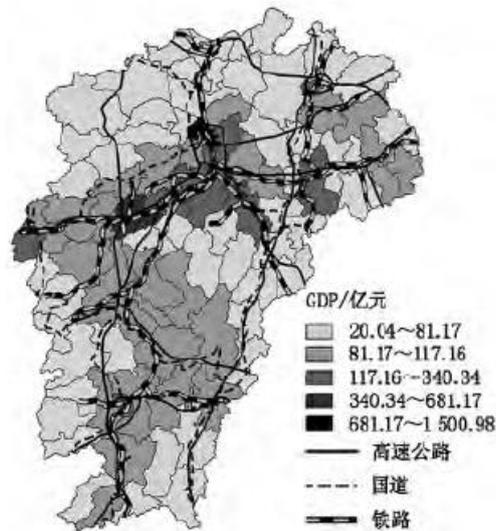


图6 江西省经济发展水平空间分布
Fig.6 Spatial profile of level of economic development in Jiangxi Province

2.3 县域交通优势度与经济发展水平的空间关联分析

将各县域的交通优势度与经济发展水平的值进行标准化处理，然后，输入到 SPSS 17.0 软件中，通过线性回归分析，相关系数 (R^2) 的值为 0.723，可以得出交通优势度与经济发展水平呈现较强的线性相关，反映出交通优势度与经济发展水平在空间上具有相关性，其线性相关模型为：

$$y = -0.07 + 0.25x \quad (8)$$

式中： y 为经济发展水平标准化后的值； x 为交通优势度标准化后的值。

由于各县域的交通优势度及城市化发展水平不一样，可将县域交通优势度高于平均值的县域定义为高优势度县域，反之为低优势度县域，同样，将县域经济发展水平高于平均值的县域定义为经济发展高水平县域，反之为经济发展低水平县域。将各县域交通优势度和经济发展水平的不同空间组合关系分为 4 种类型(图 7)：①极化型(H-H)，即交通优势度与经济发展水平的高水平匹配；②滞后型(H-L)，即交通优势度尽管很高，但经济发展水平相对滞后；③超前型(L-H)，即交通优势度相对较低，但经济发展水平反而相对超前；④落后型(LL)，即交通优势度和经济发展水平均低于平均水平。

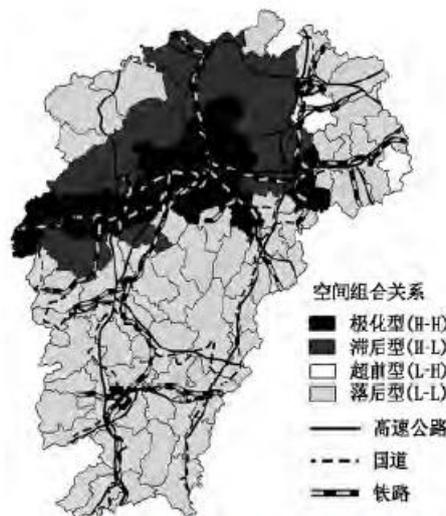


图 7 江西省交通优势度与经济发展的空间组合关系分布
Fig.7 Profile of spatial combination relationship between transportation superiority degree and economic development in Jiangxi Province

由图 7 看出，H-H 型和 L-L 型的县域共计 65 个，占总数的 73.03%，表明经济发展与交通优势度在大部分地区都表现出较强的关联性；H-L 型的县域 22 个，占总数的 24.72%，表明这些地区交通优势对经济发展的带动作用不明显；L-H 型的县域仅 2 个，占总数的 2.25%，表明交通不发达而经济优先发展的地区非常少。

从空间分布来看，一是主要中心城市及周边县域绝大部分属于 H-H 型，表明这些地区交通优势度和经济发展水平在高水平吻合，交通优势对当地经济的带动作用显现，这些地方大部分属于区域性的中心城市或交通枢纽，工业基础较好，经济发展较快；二是赣中赣南(浙赣线以南)大部分地区、赣东北赣西北部分地区属于 L-L 型，这些地区交通条件落后，经济水平也较低，这些地区大部分地处低山丘陵地带，长期以来交通不便，影响了当地经济的发展；三是围绕南昌呈“几”字形地区的县域属于 H-L 型，这些地区交通的带动作用不明显，这些地区尽管交通优势度较高，但缺乏大型工矿企业作为支柱产业，经济发展受阻。

3 结论与建议

3.1 结论

1) 县域交通优势度由 3 个要素构成: 路网密度、交通干线影响度和重要区域邻近度。就江西各县域而言, 高速公路对路网密度的贡献较大, 铁路对交通干线影响度的贡献较大, 中心城市南昌对重要区域邻近度的贡献较大。2) 江西省交通优势度区域差异明显, 呈现赣北地区大于赣南地区、市辖区及其周边县域高于其他地区、铁路干线(如浙赣线、京九线)沿线的县域高于其他地区等特点。3) 江西省县域经济发展水平呈现整体发展水平较低、主要中心城市和工业城市及交通枢纽地区经济发展水平较高、主要交通干线沿线发展水平较高的特点。4) 交通优势度与县域经济发展水平在空间上表现出较强的相关性, 交通优势度的高低直接影响经济发展水平的高低, 交通的发展往往同步或领先于经济的发展, 而交通不发达而经济优先发展的情况较为鲜见。5) 江西省主要设区市辖区及周边大部分县域的交通优势度及经济发展水平均较高, 交通优势对经济发展的带动作用明显, 而赣中赣南(浙赣线以南)大部分地区、赣东北赣西北少部分地区交通优势度不明显, 严重影响了县域经济的发展。鄱阳湖周边的大部分县域尽管交通优势度较高, 但对经济的带动作用还不明显。

3.2 建议

1) 点(增长极)的发展。南昌周边县域重要区域邻近度较高, 而赣南地区这项指标得分较低。南昌作为江西省的省会城市, 也是江西省的主要增长极, 半径在 300km 以内的周边县域要加强与南昌市的交通连接, 同时, 可培育赣州、九江两个城市作为新的区域增长极, 并加强与周边县域的交通连接, 从而带动赣南地区及鄱阳湖周边地区的区域经济发展。2) 线(发展主轴)的发展。加快省内及省际交通基础设施的建设, 如高速铁路、城际铁路、地方铁路、高速公路, 依托现有的京九和浙赣两大铁路动脉, 建成“五纵五横”的铁路网和“三纵四横”的高速公路网。省际要加快赣州至韶关、鹰潭至梅州、九江至长沙、吉安至武夷山、咸宁至吉安等铁路的建设。省内要加快京九线南昌到赣州段的改造和提速, 从而带动赣中、赣南地区的经济发展。高速公路要进一步提高路网密度, 尤其是要加大主干线之间的连接, 要尽快消灭“断头路”。3) 面(重点区域)的发展。赣中南地区交通优势度不明显, 经济相对落后, 属于重点考虑的区域。要紧紧抓住赣南等原中央苏区振兴计划的大好时机, 各县域应加强与交通主干线的交通连接, 近期可修建吉安—永丰—乐安—宜黄—南城、兴国—于都、信丰—安远—寻乌的高速公路, 完善区域交通网络。鄱阳湖周边地区交通优势度较高, 要紧密结合鄱阳湖生态经济区的建设, 充分发挥交通优势, 打造优势产业, 培养新型工业, 从而带动县域经济的发展。

参考文献:

- [1] 曹小曙, 闫小培. 经济发达地区交通网络演化对通达性空间格局的影响——以广东省东莞市为例[J]. 地理研究, 2003, 22(3): 305-312.
- [2] 徐旭, 曹小曙, 闫小培. 不同指标下的穗港城市走廊潜在通达性及其空间格局[J]. 地理研究, 2007, 26(1): 179-186.
- [3] 曹小曙, 薛德升, 闫小培. 中国干线公路网络联结的城市通达性[J]. 地理学报, 2005, 60(6): 903-910.
- [4] 金凤君, 王成金, 王姣娥, 等. 新中国交通运输地理学的发展与贡献[J]. 经济地理, 2009, 29(10): 1588-1592.
- [5] 金凤君, 王成金, 李秀伟, 中国区域交通优势的甄别方法及应用分析[J]. 地理学报, 2008, 63(8): 787-798.
- [6] 吴威, 曹有挥, 曹卫东, 等. 长三角地区交通优势度的空间格局[J]. 地理研究, 2011, 30(12): 2200-2206.
- [7] 周宁, 郝晋珉, 邢婷婷, 等. 黄淮海平原地区交通优势度的空间格局[J]. 经济地理, 2012, 32(8): 91-96.

-
- [8] 王成新, 王格芳, 刘瑞超, 等. 区域交通优势度评价模型的建立与实证——以山东省为例[J]. 人文地理, 2010, 25(1): 113-116.
- [9] 张新, 刘海伟, 董文, 等. 省级主体功能区划的交通优势度的分析与应用——以河北省为例[J]. 地球信息科学学报, 2011, 13(2): 170-175.
- [10] 孙威, 张有坤. 山西省交通优势度评价[J]. 地理科学进展, 2010, 29(12): 1562-1569.
- [11] 吴旗韬, 张虹鸥, 叶玉瑶, 等. 广东省交通优势度及空间差异[J]. 热带地理, 2012, 32(6): 633-638.
- [12] 黄晓燕, 曹小曙, 李涛. 海南省区域交通优势度与经济发展关系[J]. 地理研究, 2011, 30(6): 985-999.
- [13] 孟德友, 沈惊宏, 陆玉麒. 中原经济区县域交通优势度与区域经济空间耦合[J]. 经济地理, 2012, 32(6): 7-14.
- [14] 陈彦光. 交通网络与城市化水平的线性相关模型[J]. 人文地理, 2004, 19(1): 62-65.
- [15] 梁留科, 牛智慧. 中原城市群公路网络建设与城市化水平相关性研究[J]. 地域研究与开发, 2007, 26(2): 48-51.
- [16] 胡大胜, 杨萍, 崔海波. 中国交通线路密度与城市化的时空关系研究[J]. 统计与决策, 2010(20): 74-76.
- [17] 孙爱军, 吴钧, 刘国光, 等. 交通与城市化的耦合度分析——以江苏省为例[J]. 城市交通, 2007, 15(3): 42-46.
- [18] 卢雪球. 广州市道路路网密度分析与城市中心区范围研究[D]. 广州: 中山大学, 2007.