

# 高速铁路站点对城乡间经济关联度的影响研究

赵云,李雪梅

(北京交通大学 经济管理学院,北京 100044)

**摘要:**文章以高速铁路建成运营为背景,统计了武广高速铁路主要节点城市广州及其周边地区经济发展指标,并使用了近年的统计数据进行对比分析。通过灰色关联度分析,基于高速铁路站点所在中心城市与周边城镇经济发展的相关程度定义经济关联度,从而研究其在高速铁路建成于运营前后发生的变化,证明城乡经济结构受到了高速铁路站点的影响。在此基础上,进一步研究经济关联度的变化量与城镇经济总量的关系,指出在发展区域经济时,可以通过建设大容量交通枢纽的方式改变区域内经济发展协调性,同时在交通枢纽站点所在区域内,统筹分配社会经济资源改善区域内经济分布,也将有力促进枢纽地区经济发展。

**关键词:**高速铁路;灰色理论;城乡联系;区域经济

**中图分类号:**F532.8   **文献标识码:**A   **文章编号:**1002-6487(2015)20-0141-04

## 0 引言

随着我国经济持续的发展,人们生活水平的提高和人口的增长及城市化进程的加快,人们的远距离出行需求不断增加,区域间的大容量交通逐渐成为国民经济生活中的重要组成部分。近年来高速铁路的建成通车,使区域间客运交通容量得到了大幅提升,很大程度上缓解了居民出行紧张的供求关系,在改善区域交通现状、提高区域可达性的同时,高速铁路的发展对各个区域的经济结构也产生了重要的影响。本文将通过宏观分析高速铁路建成前后区域内城乡发展关系的变化规律,研究高速铁路的社会经济影响,从区域经济结构改变的角度研究高速铁路的影响范围与传播方式。

## 1 基于灰色系统理论的经济发展关联度分析

一定的经济发展水平总是与某种特征的资本,生产率水平,经济开放程度,人力资源水平相联系的,在一定的经济发展水平下资本,生产率水平,经济开放程度,劳动力供给存在特征但又不是唯一确定的,他们有明确地外延,但是内涵是模糊的。在本文中将经济发展水平与资本,生产率水平,经济开放程度,人力资源这四个灰数相对应。在研究中分析区域经济发展水平时,衡量城乡关系水平时,根据以上四个影响方面构建相应指标体系作为以上四个方面的典型代表值,即这四个因素的灰关联序的白化值。

按照灰色关联度的理论,首先将经济发展水平定义为序列A,若A为表达经济发展水平的指标序列,即A=(A(1),A(2),...,A(n)),共有n个指标代表着经济发展水平的n个因素,假设中心城市M周边共有s个城镇,设中心城市

的经济发展水平为A<sub>0</sub>,周边城镇的经济发展水平序列为{A<sub>i</sub>(i=1,2,...,s)},要研究位于中心城市周边的城镇i的经济发展水平与中心城市的相关性,可以将其转化为研究两个序列的相似程度,根据灰色理论可以求出两个序列的灰色关联度,从而表达两个地区经济发展的相关联程度。

由上可得,城镇A<sub>i</sub>的行为序列为(a<sub>i</sub>(1),a<sub>i</sub>(2),...,a<sub>i</sub>(n)),参考序列为中心城市的序列A<sub>0</sub>=(a<sub>0</sub>(1),a<sub>0</sub>(2),...,a<sub>0</sub>(n)),为计算序列的灰关联度,通过使用初始化算子D作用于序列A<sub>0</sub>,A<sub>i</sub>(i=1,2,...,s)得到一组新的序列集合X<sub>0</sub>,X<sub>i</sub>(i=1,2,...,s),满足灰关联因子集的三个特性:可比性,可接近性与极性一致性,在初始化算子D的选择需要根据数据本身的特点确定,获得的新序列为:

$$X_0=(x_0(1),x_0(2),\dots,x_0(n)), X_i=(x_i(1),x_i(2),\dots,x_i(n)) \quad (i=1,2,\dots,s)$$

需要在此基础上的建立一个满足灰色关联公理的映射(X<sub>0</sub>,X<sub>i</sub>)→E<sup>l</sup>,即γ<sub>0i</sub>=f(X<sub>0</sub>,X<sub>i</sub>)=Σ<sub>k=1</sub><sup>n</sup>γ(x<sub>0</sub>(k),x<sub>i</sub>(k))满足如下公理<sup>[8]</sup>:

(1) 规范性。

$$0 < f(X_0, X_i) \leq 1, f(X_0, X_i) = 1 \Leftrightarrow X_0 = X_i + C$$

(C为常数序列)。

(2) 整体性。对于X<sub>i</sub>,X<sub>j</sub>∈{X<sub>s</sub>|s=1,2,...,m;m≥2},有f(X<sub>i</sub>,X<sub>j</sub>)≠f(X<sub>j</sub>,X<sub>i</sub>)(i≠j)。

(3) 偶对称性。对于X<sub>i</sub>,X<sub>j</sub>∈X,有f(X<sub>i</sub>,X<sub>j</sub>)=f(X<sub>j</sub>,X<sub>i</sub>) $\Leftrightarrow X=\{X_i, X_j\}$ 。

(4) 接近性。|x<sub>0</sub>(k)-x<sub>i</sub>(k)|越小,γ(x<sub>0</sub>(k),x<sub>i</sub>(k))越大。

其中γ<sub>0i</sub>为序列X<sub>0</sub>与X<sub>i</sub>的灰色关联度,γ(x<sub>0</sub>(k),x<sub>i</sub>(k))为X<sub>0</sub>与X<sub>i</sub>在k点的关联度系数。

**基金项目:**国家自然科学基金资助(71273023)

**作者简介:**赵云(1987-),男,山东青州人,博士研究生,研究方向:城市交通、空间经济。

在本研究中中心城市的行为序列  $A_0$  与周边城镇的行为序列  $A_i$  中的组成元素具有不同的量纲与含义,所以如果使用一般意义的初始化算子  $D$ ,会覆盖原有数据中的信息,经分析发现,原有数据中的序列  $A_0$ 、 $A_i$  已经满足序列可比性、可接近性与极性一致性的要求,故在数据中选择合理量纲即可达到求解需要,可省略初始化算子的计算过程,同时为了能够充分反映中心城市经济发展行为与周边城市行为的关系,使用关联度计算方法如下:

$$\gamma_{0i} = f(X_0, X_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_0(k), x_i(k)) \quad (1)$$

其中

$$\gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| + \zeta \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \zeta \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|} \quad (2)$$

$\gamma(x_0(k), x_i(k))$  为序列两点间的关联系数,  $\zeta$  为分辨率系数,按最少信息原则取分辨率系数为 0.5。

根据该方法计算出的中心城市与周边城镇之间的灰色关联度数值可以用于分析中心城市与周边城镇之间的经济发展的相关联关系,其中灰色关联度  $\gamma_{0i}$  越大,中心城市与城镇  $i$  的经济发展的关系越密切,反之其间的经济发展关系越不密切,进而可以使用灰色理论分析区域内各个城镇之间的经济结构,为研究高速铁路给区域经济系统带来的影响做理论基础。

## 2 数据选择

武广高铁是我国建成时间较早、发挥经济作用比较明显的线路之一,将亟待发展的中部省份与经济比较发达的珠江三角洲有力连接起来,对该区域的经济建设必将造成深远的影响。选用武广高铁沿线的区域经济变化作为研究对象,探究高速铁路对区域经济影响的内在规律,具有重要的现实意义,而且其地区经济属性有很强的代表性,可以作为全国其他地区经济的参照模式。

武广高速铁路在广东省内途径韶关、清远、广州,这三个城市中以广州市影响力最为广泛,因此以广州市区作为模型中高速铁路站点所在的中心城市,在广东省划分的 98 个县市(区)中,选择与广州市区相邻近的县市作为模型中的周边城镇,将其相互作用系统作为模型研究的对象,对该地区的经济结构进行实证分析。选择的县区如表 1 所示。

表 1 广州市各相邻县区及其所属城市

与广州相邻城市	所辖县(区)
清远市	清城区、英德市、连州市、佛冈县、清新县、连山县、连南县、阳山县
韶关市	韶关市区、乐昌市、南雄市、仁化县、始兴县、翁源县、新丰县、乳源县
惠州市	惠城区、惠东县、博罗县、龙门县
东莞市	东莞市
中山市	中山市
佛山市	佛山市
肇庆市	肇庆市区、四会市、高要市、广宁县、德庆县、封开县、怀集县
江门市	江门市区、台山市、开平市、鹤山市、恩平市

根据以往的研究与数据的可获得性,构建的指标体系。在上文的研究当中指出,中心城市与周边城镇的经济关联主要体现在资本,生产率水平,经济开放程度,人力资源水平四个方面,按每个方面选取代表性指标构成每个地区的经济行为序列,从而计算地区间经济的灰色关联度水平。结合地区的统计年鉴与统计公报,根据数据的可得性与准确性原则选择指标,资本因素:人均固定资产投资、人均储蓄存款余额、人均财政收入,生产率水平:人均 GDP、第三产业比重、人均工业总产值、地区生产总值增长速度,经济开放程度:人均社会零售商品总额,人力资源水平:职工平均工资,四个方面 9 个指标。

## 3 高速铁路建成前后城乡关联度的变化

以 2009 年为例,介绍广州市与周边县区经济发展相关程度的灰色关联度分析步骤。设 2009 年,广州市的经济发展行为序列为  $A_0(a_0(1), a_0(2), \dots, a_0(9))$ ,周边县区的行为序列为  $A_i(a_i(1), a_i(2), \dots, a_i(12)) (i=1, \dots, 37)$ 。

由式(1)与式(2)计算可得,灰色关联度序列为  $\{\gamma_{0i} (i=1, \dots, 37)\}$ ,则  $\gamma_{0i}$  就表达广州市与周边县区  $i$  的灰色综合关联度,即中心城市与周边的经济发展相关程度。使用相同的方法计算 2008 年、2009 年与 2010 年各县区与广州市的经济发展关联程度的数据如表 2 所示。

武广高速铁路与 2009 年建成通车,2008~2010 年正是武广高速铁路建成后发挥经济作用的年份,通过分析图中 2008~2010 年在武广高速铁路运营前后广州与周边区县经济发展关联度变化趋势可以发现(如图),在高速铁路建成前后,区域内的经济结构正在逐渐发生变化,而且各区县的变化程度与变化方式存在着很大的不同,在一些的县区,这种变化比较明显,而在一些县区其变化的程度不大甚至出现与其他县区极性相反的变化趋势。通过计算不同县区在近三年内的灰色关联度变化,可以得到曲线如图 1 所示。

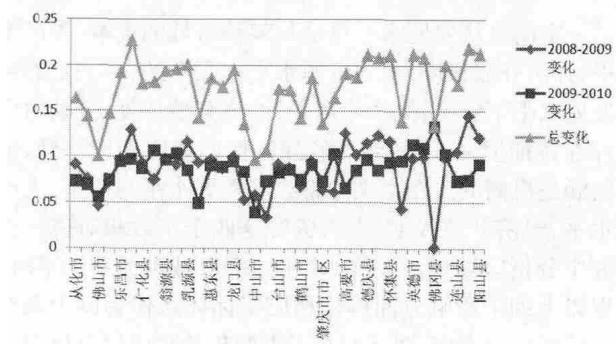


图 1 各区县年度经济发展关联度变化图

从时间序的变化可以看出,在三年中广州市与周边县区经济发展的相关程度的呈现增长趋势,不同区县的增长幅度相差比较大,有的区县连续两年都出现了很快的增长如乐昌县德庆县等,但是有的县区增长却一直处于较低的水平如中山市等,但总体上,每县区两年的增长都具有一定的相似性。以上说明受高速铁路的影响,在区域内各县

区与广州之间的经济的相关程度都普遍得到了增加,由于县区各自的社会经济属性不同,受影响的程度各不相同,但遵循一定的规律,因而需要进一步进行分析判断。随着新型交通设施的建成,区域内中心城市与周边县区之间的经济关系正在发生着巨大的变化,只有掌握这种变化规律才能充分发挥交通设施带来的社会经济效益,并为以后的交通设施建设做更全面的规划做基础。

#### 4 经济影响的分析

##### 4.1 关联度变化与县区经济发达水平相关性分析

在上文的分析当中得出,在不同的县区其关联度变化的程度大不相同,因此继续研究在各县区中其经济与空间属性造成这种高速铁路对区域经济不同影响的原因,有助于对高速铁路社会经济影响规律研究的经济步深入。

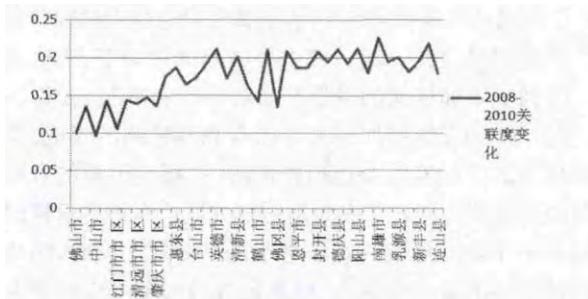


图2 三年内经济发展关联度按县经济总量排序图

其中图中的经济的区县按照其自身GDP从大到小排列,即佛山市>中山市>…>连山县,从图中分析可以发现,在经济总量越大的地区,其在高速铁路影响下产生的经济关联度变化越小,反而,在经济总量较小的地区,在受到高速铁路影响后,经济关联度发生了相对较大的变化,从总体上看各县区经济总量与关联度之间具有一定的相关性关系,经济总量作为一项重要的经济属性影响着高速铁路对各个县区的经济作用。通过使用统计学方法进一步验证县区GDP与关联度变化值之间的统计相关性,对该结论进行进一步验证。

在对县区GDP与关联度变化值进行统计分析的过程中,使用2008~2010年的统计数据作为基础数据,其中

表3 相关性分析结果

皮尔逊相关性		县区GDP	关联度变化量
县区GDP	Pearson相关性	1	-0.591**
	显著性(双侧)		0.000
	N	37	37
关联度变化量	Pearson相关性	-0.591**	1
	显著性(双侧)	0.000	
	N	37	37
Spearman相关系数		县区GDP	关联度变化量
Spearman相关	县区GDP	相关系数	1.000
		Sig.(双侧)	.0000
		N	37
	关联度变化量	相关系数	-0.719**
		Sig.(双侧)	0.000
		N	37

注: \*\*. 在置信度(双侧)为 0.01 时, 相关性是显著的。

GDP使用三年的均值,而关联度的变化则选用2008~2010年的总变化量。对其进行pearson(皮尔逊)相关和spearman(斯伯曼/斯皮尔曼)相关两种相关分析方法的相关分析,其分析结果如表3所示。

pearson(皮尔逊)相关分析结果显示,县区GDP与关联度变化量两者的相关性系数通过检验,两个因素的相关性比较显著已经超过了0.5的相关性水平,同时县区的经济总量与关联度的变化呈现负相关性,即在经济总量越大的县区其在高速铁路建成的前后与广州市的经济行为相关程度的变化越小,而相反在经济总量小的地区其关联度在高速铁路建成与运营后则出现了较大幅度的增加。

Spearman相关系数又称秩相关系数,通过检验更加确定了在皮尔逊检验中的结论,同时秩相关性中相关系数更大,表明在区域经济发展的过程中,区县的经济总量与关联度变化量呈现明显的反向关系,但是在数量上却并没有呈现出准确的线性变化关系,两个因素之间的相关关系是非线性的,如果深入研究两者之间的相关关系需要进一步进行实证验证。不过,由上面得出的数据结论中,已经可以发现,区县经济总量与其经济关联度的敏感性呈现反向关系,在中心城市周边越大的经济体,对高速铁路的运营敏感性越弱,反而是较小的经济体能够在高速铁路的建成后随着中心城市得到更快的发展。

##### 4.2 高速铁路影响力与关联度变化

经过一系列的分析证明,高速铁路对区域经济结构产生了相当大的影响,当高速铁路的影响与区域中原有的社会经济属性相互作用时,高速铁路的影响就表现为不同的形式,总体来看,中心城市的经济行为通过高速铁路的作用进一步影响到了周边的区县,这些影响一方面带来了周边区县发展的机遇,同时也给周边区县的原有经济结构与模式带来了挑战。在高速铁路建成后,作为大容量的客运交通,对区域经济的影响是深远的,也不仅仅集中于区域经济结构这一个方面,但是区域经济关系的变化从一个重要的侧面反映了高速铁路对区域经济的间接影响,这些影响作为高速铁路的外部效益应该得到应有的重视与应用,这样才能更为全面的评价高速铁路的建设与运营。

高速铁路在运营过程中,带来的客流与机遇首先影响到的是高速铁路所在的中心城市,然后通过区域经济的相互作用,将这种影响传递到区域的其他部分。这种高速铁路间接影响的传递过程是复杂的,它通过多种渠道与方式进行,而且在不同的地区存在着很多不同的形式,但是,并不是说这种高速铁路影响力的向外扩散时无序的、无规律可循的,高速铁路影响力的扩散过程中必然引起很多社会经济元素有规律的变化,这些变化就从一定程度上反映了高速铁路的影响力传递与变化过程。本文中在以广东省为例的高速铁路影响研究当中,将整个区域经济系统结构作为研究对象,以区域中经济结构发生的变化反映高速铁路的影响力,虽然经济结构的变化不仅仅为高速铁路一个因素形成的,但是通过分析经济结构变化的时间与空间上的规律,可以从时间与空间侧面描述高速铁路所造成的社会经济影响的程度,

表2 各县区灰色关联度计算值

年份 (区)	2008	2009	2010	年份 (区)	2008	2009	2010
从化市	0.770043	0.860816	0.933284	开平市	0.759578	0.846527	0.93197
增城市	0.816116	0.891308	0.959896	鹤山市	0.791845	0.859175	0.933692
佛山市	0.87165	0.916738	0.972045	恩平市	0.742696	0.837673	0.928685
韶关市区	0.787936	0.860614	0.935014	肇庆市市区	0.804532	0.868109	0.940739
乐昌市	0.734184	0.831341	0.926303	四会市	0.768982	0.830136	0.932778
南雄市	0.70003	0.828957	0.926249	高要市	0.739666	0.864693	0.93048
仁化县	0.751586	0.844068	0.930727	广宁县	0.740175	0.842231	0.926515
始兴县	0.746132	0.82036	0.926981	德庆县	0.71644	0.830763	0.927357
翁源县	0.732369	0.829403	0.92583	封开县	0.719162	0.842028	0.926853
新丰县	0.731811	0.822997	0.926625	怀集县	0.715734	0.832282	0.926236
乳源县	0.727332	0.843034	0.927617	清远市市区	0.801319	0.844139	0.94
惠州市区	0.79999	0.893559	0.94281	英德市	0.716105	0.813917	0.927647
惠东县	0.745316	0.841594	0.931293	连州市	0.719894	0.819026	0.928367
博罗县	0.755924	0.843164	0.931467	佛冈县	0.79852	0.799037	0.932551
龙门县	0.733912	0.833267	0.92791	清新县	0.728663	0.827103	0.929368
东莞市	0.813121	0.865639	0.948933	连山县	0.74723	0.85247	0.926282
中山市	0.855036	0.912279	0.951463	连南县	0.706841	0.851132	0.925871
江门市区	0.837283	0.870931	0.943371	阳山县	0.713675	0.834382	0.926312
台山市	0.756212	0.847332	0.929149				

从而反映出高速铁路影响在区域中的传递规律。

由于高速铁路影响力是不可直接测量的,所以在研究中就必须使用一些可以测量与判断的值描述高速铁路的影响力。结合高速铁路与区域经济结构的关系,选用区域经济结构中受高速铁路影响明显的中心城市与周边城镇间经济关系变化为研究与测度单元。一方面,合理地反映了高速铁路的影响力特征,另一方面,又可以使用准确的测度与统计手段进行分析。所以在本研究中,对中心城市与周边城镇的经济发展关联度评价与分析结果,可以进一步用于高速铁路影响力的测度与分析。从而为高速铁路社会经济影响理论的建立与健全提供一定的理论支持,同时在关联度分析中的结论与结果也可以为支持实际工作提出合理的指导性与前瞻性的意见建议。

## 5 结论

根据高速铁路的区域经济影响方式与同一区域内不同级别城市间经济发展关联度的分析结果显示,高速铁路作为一种新型的交通工具具有巨大的社会经济影响,其对社会与经济结构造成了明显的影响。

从高速铁路影响对象的角度,由区县GDP与关联度变化相关性分析中可以得出,高速铁路站点所在的城市因为高速铁路的发展,在经济发展方面其对周边的影响逐渐变大,但是影响形式已经不像过去一样仅仅通过产业聚集的形式体现出来,周边经济在发展的过程中其经济模式与产业结构同中心城市之间形成了良性的互动关系,促使在城市发展的同时周边城镇可以得到相似速率的发展,而不至于由于聚集效应的产生,使得中心与周边之间的经济发展水平差距逐渐增大。在原有发展形式被改变的同时,经济总量越小的周边受到高速铁路的影响越大,说明越小的经济体在受到新交通设施建成的激励时,其敏感性越强,其资源与产业分

配更加灵活的特点逐渐显露出来,能够在区域发展中,充分利用因为新设施建成而分配到的更多的发展机遇,从而与中心城市的经济发展产生更加密切的关系,与之相反,在原有区域中经济总量较大的县区,由于经济体较大,其自身的产业结构与经济发展模式更加成熟而转变难度更大,在高速铁路建成后新产生的经济机遇往往不能完全吸纳,其自身的发展结构并没有发生较大改变,因此受到中心城市的影响基本变化不大。结合分层城市结构的观点来看,这种现象符合了城市在形成过程中不同层次的城市之间形成自然分工的观点,而正是由于这种分工的出现使得以中心城市为核心的城市群可以得到长期可持续的发展。

从总体影响方面,区域经济在高速铁路的影响下结构发生改变,高速铁路节点所在的中心城市影响力随着高速铁路的运营逐渐增大,在中心城市周边的区县受到高速铁路带来的影响后,其与中心城市的经济发展的紧密结合在一起。在中心城市的带动下,周边城镇得到了更加快速的发展与更好的经济环境,使得区域内经济的发展更加同步。随着高速铁路的建成,高速铁路周边的区域发展会逐渐协调统一,经济因素的合理配置与经济发展的同步会有效地缓解如同广东地区这样因经济发展不平衡而形成的经济与市场的矛盾。同时,随着高速铁路影响的进一步深入,社会资源的配置需要在更大的范围内进行而不仅仅局限于一个城市或者一个区域,而要以统筹的观点在整个高速铁路途径的区域内合理分布,实现资源利用效率和社会效率的最大化。在很多发展中国家,经济发展的不平衡现象都十分严重,经济向中心城市过分集中,产业聚集效应明显,由此引发了很多社会与经济问题,通过建设高速铁路等现代化、大运量具有改变时空观念功能的交通设施,可以从整体上缓解聚集作用的过度进行,使区域内经济发展的机会分布更加合理,也使得区域的发展有着更强的可持续性。

## 参考文献:

- [1]周孝文. 高速铁路对区域经济协调发展的促进作用[J]. 铁道经济研究, 2010,(6).
- [2]张楠楠, 徐逸伦. 高速铁路对沿线区域发展的影响研究[J]. 地域研究与开发, 2005, 24(3).
- [3]Ureña J M, Menerault P, Garmendia M. The High-Speed Rail Challenge for Big Intermediate Cities: A National, Regional and Local Perspective[J]. Cities, 2009, 26(5).
- [4]段娟, 鲁奇, 文余源. 我国区域城乡互动与关联发展综合评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2005, 15(1).
- [5]安虎森. 区域经济学通论[M]. 北京: 经济科学出版社, 2004.
- [6]Mankiw N G, Romer D, Weil D N. A Contribution to The Empirics of Economic Growth[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1992, 107(2).
- [7]赵莹雪. 广东省县际经济差异与协调发展研究[J]. 经济地理, 2003, 23(4).
- [8]肖新平. 关于灰色关联度量化模型的理论研究和评论[J]. 系统工程理论与实践, 1997, 17(8).

(责任编辑/浩 天)