

# 空间运输联系的分布与交流规律研究<sup>\*</sup>

张文尝 金凤君

唐秀芳

(中国科学院地理研究所, 北京 100101)  
国家计划委员会

(铁道部经济规划研究院, 北京)

**提 要** 空间运输联系是指在自然、社会、经济诸要素综合作用下, 区域间通过交通运输设施进行旅客和货物交流产生的相互联系与作用。采用定量与定性相结合的实证分析方法, 本文研究了客货运输的地域分布特征、地域间交流联系生成的内在机制、基本类型和增长演变的趋势, 划分出客运联系“单中心”、“多中心”, 货运联系“互补性交流”、“竞争性交流”、“递接性交流”等类型, 并提出了非均衡系数、集中度、首位联系量等评价指标。

**关键词** 运输联系 分布规律 交流规律 非均衡系数 互补性交流

## 1 评价指标及分析方法

### 1.1 客货分布的评价指标及分析方法

**1.1.1 分布比** 地域系统中一个要素在各亚区域上的百分比, 其值越大表明分布在该亚区上的份额越多。

**1.1.2 地域分布非均衡系数( $\delta$ ):** 是根据亚区域分布比求得的标准差,  $\delta$  值越大, 分布越不均衡。式中:  $P_i$  = 亚区的分布比,  $\bar{P}$  = 分布比的平均值,  $n$  = 亚区域数。

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}{n}}$$

**1.1.3 洛伦兹曲线及集中化指数( $I$ ):** 根据某要素亚区分布比排序后, 以分布比累计值所作的曲线为洛伦兹曲线,  $I$  值为实际分布状态和假设均匀分布状态之比,  $I$  值越大, 分布集中化程度越高。式中:  $A$  = 实际累计分布比合计值,  $M$  = 最高集中分布时的累计分布比合计值,  $R$  = 最均衡分布时累计分布比合计值。

$$I = \frac{A - R}{M - R}$$

### 1.2 地域间客货交流的评价指标

**1.2.1 输入(出)量:** 指某区域从其他区域输入(出)的客货数量, 包括不同方向、不同类别或目的、不同方式的输入(出)量, 是评价区域间客货交流的重要指标。

**1.2.2 首位联系量( $P_i$ ):** 指一区域同其它区域客货交流中, 与其联系最强区域的客货交流量。即,  $P_i = \max(O_{ij} + O_{ji})$  ( $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$ )

**1.2.3 输入(出)系数:** 指区域单位社会背景值输入(出)的客货数量值。是从相对角度评

<sup>\*</sup> 本研究项目得到了国家自然科学基金委员会的资助。

来稿日期: 1994 年 1 月, 收到修改稿日期: 1994 年 6 月

价交流联系的重要指标。经济背景值有国民生产总值、国民收入、工农业总产值等,社会背景值有人口等。

**1.2.4 输入(出)率:** 指某区域输入(出)的客货数量与其总到达(发送)量的比,一般用百分比表示,是反映区域客货运系统开放程度的指标。

**1.2.5 分配率与集中度:** 分配率是指某区域客货输入(出)中每一区域所占的份额,以百分比表示;集中度是指一定阈值内区域分配率的总和。

**1.2.6 非均衡系数:** 即把上节中非均衡系数中的分布比用分配率代替,主要描述区域间交流联系的集中程度。

## 2 运输联系地域分布的规律性特征

### 2.1 运输生成总量的分布呈现不平衡性

运输生成总量同人口、国民生产总值的分布有着规律性关联,客运量分布同货运量分布特征又有所差异。以人口分布比作为比较的基准,则国民生产总值的分布非均衡系数( $\delta$ )均大于人口的非均衡系数( $\delta$ )。

**2.1.1 客运量分布非均衡系数**不仅高于人口分布非均衡系数,也高于国民生产总值分布非均衡系数。中国六大区 1988 年  $\delta_T$  值为 10.59,大于  $\delta_p$  值(8.69)和  $\delta_{GNP}$  值(9.96);东北、华东和中南三大区客运量分布比均高于其人口分布比。日本 1985 年 16 个地域的  $\delta_T$  值为 8.34,也大于  $\delta_p$  值(5.54)、 $\delta_{GNP}$  值(6.68);以东京为中心的南关东和以大阪为中心的阪神二地域的客运量分布比高于其人口分布比。包括原苏联、东欧 6 国和蒙古的经互会 8 国 1980 年  $\delta_T$  值为 23.77,大于  $\delta_p$  值(22.07)和  $\delta_{GNP}$  值(22.48);原苏联、原捷克斯洛伐克、匈牙利和保加利亚 4 国的客运量分布比高于其人口分布比。

**2.1.2 货运量分布非均衡系数**低于人口和国民生产总值分布非均衡系数。中国六大区 1988 年  $\delta_F$  值为 7.33,低于  $\delta_p$  值(8.69)和  $\delta_{GNP}$  值(10.87);东北、华北和西南三大区货运量分布比高于其人口和经济分布比。日本 23 地域(货运统计将全国分为 23 区,不同于客运量)的  $\delta_F$  值为 3.20,低于其  $\delta_p$  值(4.09)、 $\delta_{GNP}$  值(5.54);货运量分布比高的地域达 19 个,只有以东京为中心的京阪叶和北关东、以大阪为中心的阪神和近畿等 4 地域分布低于其人口和国内生产总值分布比,恰与其客运量分布成相反趋势。经互会 8 国 1980 年  $\delta_F$  值为 24.08,高于其  $\delta_p$  值(22.07)和  $\delta_{GNP}$  值(22.48)。经互会的货运分布特征与中国、日本不同,主要因为原苏联的货运量分布比高达 76.1%(其客运量分布比为 75.2%),若以东欧 6 国计其货运分布特征则与中、日相同(表 1)。

表 1 地域别分布非均衡系数( $\delta$ )

Tab. 1 The unbalanced distribution coefficients of the relevant factors of selected nations

地域别	年度	$\delta_p$	$\delta_{GNP}$	$\delta_T$	$\delta_F$	$\delta_{客周}$	$\delta_{货周}$
中国六大区	1988	8.69	9.98	10.59	7.33	7.85	8.60
日本 16 区	1985	5.54	6.68	8.34			
23 区	1985	4.09	5.54		3.2		
经互会 8 国	1980	22.07	22.48	23.77	24.08	23.04	27.74
东欧 6 国	1980	8.10	8.33	4.49	4.56		

## 2.2 客货运生成量分布比动态变化趋势

随着经济发展其分布不平衡性先扩大,后缩小。经济发展(工业化)初期呈集中化加强趋势,中后期呈集中化减弱趋势,即向较为均衡的方向演变。由于经济发展总是在部分条件最有利的地区首先起步,然后才向其它地区推移。以洛伦茨曲线和集中化指数( $I$ )作定量分析,以客货运量与人口、国民生产总值作对照,归纳如下:

**2.2.1** 人口分布在计划经济体制下,由于实行严格的户籍管理,人口分布均衡发展方向,随着向市场体制过渡,人口流动和迁移加剧,人口分布呈现集中化趋势。中国 50—70 年代人口分布的集中化指数呈下降趋势,从 1965 年的 0.3389 降至 1980 年的 0.3344。80 年代向市场经济过渡,人口流动加剧,分布集中化指数上升,1988 年达 0.3422。日本人口分布在高度成长期(1955—1972 年)和安定成长期(1973 年后)均为集中化加强,人口相继流入三大都市圈(东京、大阪、名古屋)及地区中心都市圈(北九州、广岛、仙台、札幌等)。1965 年  $I$  值 0.3576,1985 年升至 0.4295。原经互会各国人口分布  $I$  值从 1970 年的 0.7260 升至 1980 年的 0.7350。主要为原苏联人口分布比增大。

**2.2.2** 经济分布的特征为集中化程度加强,国民生产总值(或社会总产值)的集中化指数呈上升之势,中国六大区的社会总值分布集中化指数( $I$ )从 1965 年的 0.3150 升至 1988 年的 0.4016,日本 16 区的  $I$  值从 1965 年的 0.4484 升至 1985 年的 0.4911。经互会各国的  $I$  值却有所下降。

表 2 分布集中化与均衡化趋势分析数值

Tab. 2 The concentration indexes of the relevant factors of selected nations

地域	指 标	各水平年集中化指数				趋 势 分 析
		1965 年	1973 年	1980 年	1988 年	
中国六大区	人口	0.3389	0.3350	0.3344	0.3422	60—70 年代均衡,80 年代集中
	社会总产值	0.3150	0.3446	0.3636	0.4016	集中化
	国民收入	0.3064	0.3437	0.3509	0.3804	集中化
	交通线	0.2020	0.2124	0.2224	0.2192	60—70 年代均衡,80 年代集中
	客运量	0.4017	0.4022	0.4252	0.4084	集中化
	货运量	0.3417	0.3061	0.3068	0.2921	均衡化
日本	人口	0.3576	0.3854	0.4295		集中化
	国内生产总值(16 区)	0.4484		0.4911		集中化
	国内生产总值(23 区)		0.5184	0.5288		集中化
	客运量(16 区)	0.5956	0.5818	0.5611		均衡化
	货运量(23 区)		0.3941	0.3731		均衡化
经互会 7 国	人口	0.7260	0.7350			集中化
	国内生产总值	0.7780		0.7493		均衡化
	客运量	0.7077	0.7379	0.7489		集中化
	货运量	0.7894	0.7886	0.7906		集中化

**2.2.3** 客货运量的分布特征,在工业化起步阶段集中化加强,随后呈均衡化趋势,即集中化指数呈下降趋势。仅有中国六大区的客运量分布  $I$  值 60—70 年代有所上升,80 年代也呈下降趋势,1965 年为 0.4017,1980 年达 0.4252,1988 年降为 0.4084。六大区货运量分布  $I$  值

从 1965 年 0.3417 降至 1988 年 0.2921。经互会东欧 6 国的客运量分布  $I$  值下降,呈均衡化趋势。但在包括原苏联在内的经互会 7 国间,由于原苏联客货运量比重不断上升,因此  $I$  值呈上升趋势,从 1960 年至 1980 年客运量  $I$  值从 0.7077 升至 0.7487,货运量  $I$  值从 0.7894 升至 0.7906(表 2)。

### 2.3 客货运量分布比随着生产力布局的展开而推移

经济先行发展地域分布比逐步下降,后进地域分布比逐步上升。中国六大区的客货运量分布比在 50 至 80 年代,东半部三大区(东北、华北、华东)有所下降,西半部三大区(中南、西南、西北)有所上升。日本的客货运量分布比在 1965 年至 1985 年间,沿太平洋产业轴以东京、大阪、名古屋和北九州为中心的若干地域分布比有所下降,其余地域均有所上升;客运量(全国划分为 16 地域)有 8 区下降,8 区上升;货运量(全国划为 23 地域)有 11 区下降,12 区上升。经互会 7 国中(1960—1980 年),原苏联、保加利亚、罗马尼亚 3 国客货运比例均上升,波兰客货运分布比均下降。有关数值参见表 3。

表 3 中国六大区客货运量分布比变化

Tab. 3 The distribution proportions of transport volume in six coordinate economic regions of China

类 型	年 度	客 运 量 分 布 比 (%)	类 型	年 度	货 运 量 分 布 比 (%)
下	大 区	华 北 东 北 华 东	下	大 区	东 北 华 东
	1962	12.6 24.5 31.6		1957	22.3 30.4 22.8
降	1988	7.9 12.5 28.8	降	1988	20.4 17.4 25.8
上	大 区	中 南 西 南 西 北	上	大 区	中 南 西 南 西 北
	1962	21.3 5.5 4.5		1957	15.9 5.5 3.1
升	1988	33.4 12.2 5.1	升	1988	22.0 10.0 4.3

### 2.4 客运总量的地域分布与各地域的经济总量分布呈密切的正相关关系

地域客运量与地域国民生产总值的一元相关分析表明,其相关系数一般都在 0.8—0.9 以上。如中国六大区客运量与国民收入的相关系数为 0.7795,日本全国 1985 年按 16 地域划分的客运量与国内生产总值的相关系数为 0.9836。经互会 7 国(1980 年)的值为 0.9952。客运量分布与人口分布的相关性也较密切。从相关分析结果可知单位国民经济产值所引起的客运量呈下降趋势。中国大区间每增加 1 亿元国民收入,其增加的客运量为:1962 年 12.5 万人,1980 年 102 万人,1988 年 63 万人。货运量的分布与经济分布的相关性也相当密切,相关系数在 0.7—0.8 以上。中国六大区(1985 年)的相关系数为 0.7151,日本 23 地域(1985 年)的相关系数为 0.8407。经互会各国的相关分析,由于原苏联数值过大,其它国家数值过小(合计仅为其 3/4 左右),作相关分析缺乏可解释性。以 9 个中小国家对比分析(1980 年),各国的客货运量随经济规模扩大呈渐增趋势,一元回归相关系数相当高,分别为 0.7491、0.7186。

### 2.5 客货生成量地域层次越高,其分布的相对均衡程度也越高

以中国为例,东中西三大带的均衡程度高于六大经济区,而六大经济区的均衡程度又高于 29 省市(表 4)。

表 4 中国不同空间层次客货分布的集中化指数(1988)

Tab. 4 The concentration indexes of transport volume in China

指标	集 中 化 指 数			非 均 衡 系 数	
	三大地带	六大区	29 省市区	六大区	29 省市区
客运量	0.2843	0.4084	0.4664	10.59	2.81
货运量	0.2910	0.2921	0.3979	7.32	2.31

### 3 运输联系地域间交流规律

#### 3.1 交流联系的基本模式

##### 3.1.1 货运交流联系的基本模式

根据成因不同,货物交流联系主要有互补性交流、竞争性交流和递接性交流三种基本模式。

(1) 互补性交流。指地域经济体系间互补引力直接作用产生的货物交流。与劳动地域分工、生产专业化的发展密切相关,具有两种明显的发展趋势。一是互为专业化生产的地域间运输联系逐渐加强,货物流量不断增大。二是货运联系的空间范围扩大,从近距离联系向远距离联系发展。50年代初我国货物的平均运距只有200km左右,而到1990年已达270km;美国1950年为578km,1980年728km;原西德1950年为45km,1980年为77km。从世界贸易货物的海运吞吐量上看,1965年全世界总吞吐量为 $16.5 \times 10^8 \text{t}$ ,而1985年已达 $33.6 \times 10^8 \text{t}$ 。

互补性交流以协调区域间供给—需求之间的关系为目的。在运输能力保证的前提下,区域间互补性联系决定于供给与需求之间的关联程度。两区域间供给与需求之间的位势差越大,联系越强;反之越小。供给位势、需求位势与互补联系之间的关系如图1所示。I型为供给—需求共同决定型,II为供给决定型,III为需求决定型,IV为摆动型,在运输短缺的环境中,上述类型可以衍化为运输决定型。

互补性联系受供给与需求内容的影响,在联系方向上表现为三种形式:双向互补性联系、单向互补性联系和单向传递式互补性联系。

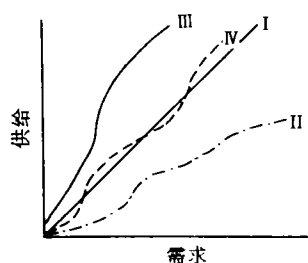


图1 供给—需求—联系三者之间关系曲线示意图

Fig. 1 The relationship among supplyment, demand and linkage in transport activities

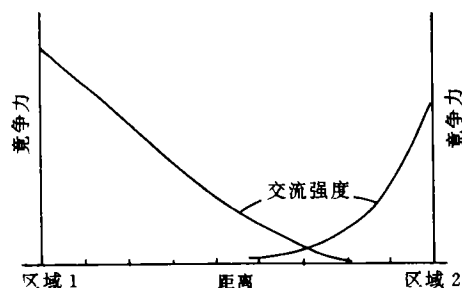


图2 地域间竞争能力、距离与交流联系之关系

Fig. 2 The roles of competitive capacity and distance in interregional transport linkage

(2) 竞争性交流联系。是指不同地域经济体系在占有同一市场过程中产生的货物交流联系。地域经济活动过程中市场统一化是竞争性交流联系存在和发展的基础。竞争使区域相互封闭或介入。因而货物交流联系呈现为区域封闭联系和介入联系两种特征。随着竞争的加剧,区域间交流联系呈复杂化趋势。图 2 是竞争能力、距离与交流联系的关系。

(3) 递接性交流联系。是指各种运输方式转换、中转以及同种运输方式集散使发送区、中转区、到达区之间产生的货物交流联系。最大特点是货物的源发地与终到地之间的联系必须通过中转区或集散区来实现。铁水中转运输对我国宏观区域间货物联系的产生和发展具有重要影响。

递接联系主要有以下几种形式:①单发区—单中转—单收区联系,②单发区—单中转—多受区联系。③单发区—多中转—单受区联系。④单发区—多中转—多收区联系。⑤多发区—单中转—多收区联系。⑥多发区—多中转—单收区联系。⑦多发区—多中转—多收区联系。

### 3.1.2 域间旅客交流联系

地区间旅客交流联系是一种复杂的社会现象,与社会经济的相互依存关系、政治制度的异同、地区管理层次方式及管理水平、社会文化习俗、社会团体的渊源关系等有密切关系。旅客交流是客运联系的标志,同时伴随信息、技术和文化的交流。

根据旅客出行目的和作用,地域间旅客交流联系有以下几种类型:a、协作型,以经济协作和管理信息传达为目的;b、渊源继承型;c、劳务型;d、经商贸易型;e、旅游型。

根据旅客交流产生的关联关系,地域间客运联系具有三种模式:I、单中心型客运联系,即围绕一个地域中心而形成的客运联系网络。II、多中心层次型客运联系,即围绕多个具有不同层次的地域中心而形成的呈“树枝状”的客运联系网络。III、多中心网络型客运联系(图 3)。

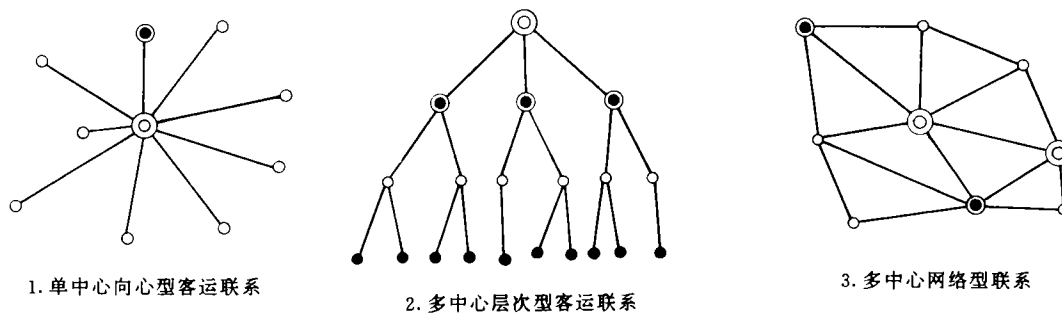


图 3 地域间客运联系基本模式

Fig3. The patterns of interregional passenger transport linkage

## 3.2 地域间客货交流联系规律性特征

### 3.2.1 具有明显的距离衰减特征

作为地域经济联系有机组成部分的运输联系,受经济规律的作用,其联系强度在空间上

具有明显的距离衰减特征。一般趋势是距离越远,联系越弱,旅客和货物的交流量也越小。

统计分析表明,中国省级区域间的货物交流 90% 发生在距离在 2 000km 以内的省区之间,其中 1 000km 以内占 55%;4 000km 以上只占 1% 左右。同时也表明了一个省区的经济幅射力和吸引力的距离衰减特征。图 4 是中国省级区域间货物交流在不同距离段上的分配率。省级区域间铁路货运联系的距离衰减特征也非常明显(表 5)。

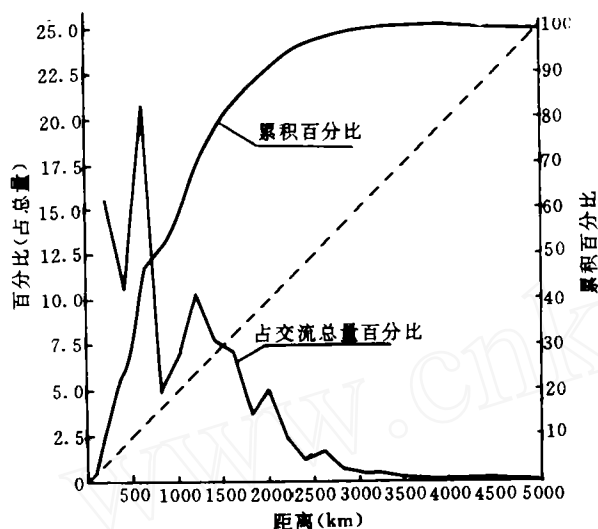


图 4 中国省级区域货物交流与距离之关系

Fig. 4 The relationship between interprovincial freight exchanges and the distance in China

表 5 中国省级区域铁路货运联系与距离之关系

Tab. 5 The volumes and proportions of interprovincial freight exchanges by trains in each part of distance

距离(KM)	<1 000	1 000— 1 500	1 500— 2 000	2 000— 2 500	2 500— 3 000	3 000— 3 500	3 500— 4 000	≥4 000
省区间个数	134	144	136	142	86	66	28	28
交流规模小计 (亿 t)	4.11	1.50	0.93	0.51	0.20	0.07	0.03	0.02
其中最大交流规模 (万 t)	5100	1440	536	299	256	75	39	16
占总交流量比重 (%)	55.77	20.35	12.62	6.92	2.71	0.95	0.41	0.27

注:距离以省会间距离为代表。

客运联系与货运联系一样,都具有较强的距离衰减特征。表 6 是利用空间相互作用模型模拟分析得出的 80 年代初中国 20 个铁路局间客运联系的距离衰减趋势。

表 6 中国客运联系距离实际值与模拟值的相关系数

Tab. 6 The relative coefficients of passenger transport linkage in China

区 域	年 份	直通客流平 均运距 (km)	距离函数取指数函数		距离函数取幂函数	
			$\beta^*$	相关系数	$\gamma$	相关系数
全国	1977	914	0.19	0.92	2.11	0.86
	1978	909	0.20	0.92	2.13	0.87
20 个	1979	927	0.20	0.91	2.20	0.88
铁路局	1980	944	0.20	0.90	2.13	0.84
	1981	975	0.19	0.91	2.10	0.86
辽宁 13 市	1985	47	1.75	0.97	1.44	0.99

距离的单位按百公里计算。

### 3.2.2 具有明显的地域中心

客运或货运联系,在多区域运输联系网络中,均具有一个或整个中心区域。客运联系多以首都、地区行政中心、经济商业中心为核心区域形成客运联系网络。货运联系网络多以大的生产基地、运输枢纽、城市为中心。

在中国、北京、上海、广州等是全国客运联系的中心,华北区由于首都的作用,始终是全国大区向客运联系的中心。省级区域间货运联系中,京津冀、辽宁、长江三角洲地区、珠江三角洲地区是四个大的核心区,山西是强大的输出区。山西省对外货运联系的强度比南方和西部各省高出几倍乃至几十倍。

在日本,近畿—阪神、南关东地区是明显的中心区,运输联系强度高于其它地区数倍。

表 7 省级地域对外货运联系的集中度

Tab. 7 The concentration degrees of the interprovincial freight transport linkage in China

集中度	$\geq 5\%$ 分配率区域个数					
	4	5	6	7	8	9
$\geq 70$	京 71.8	蒙 72.2	冀 76.6		闽 75.5	赣 79.1
	津 72.1	沪 73.2	晋 74.3			
	吉 74.4	辽 74.1	苏 73.9			
	黑 85.1	宁 74.1	黔 77.2			
60—70	浙 67.8	鲁 68.9			粤 69.6	
	皖 66.3	鄂 68.4				
	新 63.1	湘 66.6				
		桂 66.4				
$< 60$		陕 61.0				
		豫 56.8		川 56.2		
		滇 52.3				
		甘 59.9				
		青 52.3				

### 3.2.3 地域间客运联系双向均衡,而货运联系呈单向不均衡特征

由于客运联系中的旅客绝大多数有固定的居住地,其出行多具有周期往复性。因此,无论是旅游、经商,还是输出劳务,其在一定时期内表现双向流动特征。从两区域或多区域看,



彼此间客运联系也是如此,且相对均衡。

与客运联系不同的是,地域间货运联系具有很强的不平衡性。这是因为,一般情况下,任何两区域间不会交流同一种类型和使用功能一样的产品,多以彼此相互需求的产品为主,但这种交流在多数情况下是不等量的,因而形成的联系多呈不平衡特征。在中国省级区域中,货物输出量与输入量之间的差别多在 1 倍以上。

### 3.2.4 具有较强的地域集中性

无论是一个国家还是一个地区,其对外运输联系中,均具有一个或数个联系比较紧密的区域,使其对外联系有很高的集中度。表 7 是我国省级区域对外货物交流中分配率在 5% 以上区域的集中度。从表中可以看出,绝大多数省区的对外联系具有明显的集中性,例如,京、津、吉、黑 4 省市,其对外联系中,分配率在 5% 以上的区域个数只有 4 个,但集中度却达 70% 以上,尤其是黑龙江,达 85.1%。利用非均衡系数评价,也同样反映上述特征。这一规律,对于指导地区经济发展有着重要意义。

## 参 考 文 献

- 1 杨吾扬等著. 交通运输地理学. 北京:商务印书馆,1986. 24—34.
- 2 陆大道著. 中国工业布局的理论与实践. 北京:科学出版社,1989.
- 3 金凤君. 我国空间运输联系的实验研究. 地理学报 1991,46(1).
- 4 张文尝. 关于地域间客运联的研究. 地理科学. 1988,8(4).
- 5 张文尝,金凤君等著. 空间运输联系——理论研究·实证分析·预测方法. 北京:中国铁道出版社,1992.
- 6 杨齐. 区域客流分布模型的研究. 地理学报,1990,45(3).

## DISRIBUTION AND EXCHANGE REGULARITIES OF SPATIAL TRANSPORT LINKAGE

Zhang Wengchang Jin Fengjun

(*Institute of Geography, Academia Sinica Beijing 100101*)

Tang Xiufang

(*Economic and Planning Institute, Railway Ministry, Beijing,*)

**Key words:** Transport linkage, Distribution regularity, Exchange regularity, Unbalanced coefficient, Interdependent exchange

### Abstract

In this paper, the distribution and exchange regularities of transport linkage are studied. The results are mainly obtained by means of studying systematically domestic and foreign data which cover nearly half century. Moreover, Several quantitative indexes are used, such as "distribution ratio",

“Unbalanced coefficient”, “concentration degree”, “Primary linkage volume”

As results of the experimental research, the spatial distribution of traffic shows following features: 1. The spatial distribution of traffic is unbalanced, which is closely related to the distributions of population, GDP or GNP. But the distribution of passenger traffic is very different from that of freight traffic. ①The spatial concentration of passenger traffic is higher than that of population and GNP. In six coordinated economic regions, for example, the unbalanced coefficients of population ( $\delta_p$ ), GNP ( $\delta_{GNP}$ ), and passenger traffic ( $\delta_T$ ) are 8.69, 9.98, 10.56 respectively. Another example is that in Japan, the  $\delta_p$ ,  $\delta_{GNP}$  and  $\delta_T$  are 5.54, 6.68 and 8.34 respectively. ②The spatial concentration of freight traffic is lower than that of population and GDP. The unbalanced coefficient of freight traffic ( $\delta_F$ ) of China is 7.33, the  $\delta_F$  of Japan is 3.2. Both are lower than their  $\delta_p$ ,  $\delta_{GNP}$  and  $\delta_{GDP}$ . 2. The historical development of traffic distribution has two stages. In the first stage which is characterized by the beginning of industrialization, the spatial distribution of traffic becomes more and more concentrated. However, in the second stage which is characterized by industrialization and postindustrialization, the spatial distribution of traffic becomes more and more balanced. In China, for example, the concentration index of distribution of passenger traffic ( $I_T$ ) changed from 0.4017 (1965) to 0.4252 (1980). Since then the  $I_T$  decreased, and the value decreased to 0.4087 in 1988. 3. The spatial distribution of traffic is closely related to the distribution of industries, regional economic scale and structures. The study results show that the correlative coefficient of the distributions between the passenger traffic and GNP is over 0.80.

The exchange regularities have following features. 1. There are three patterns in the interregional linkages of freight and passenger respectively. The patterns of freight transport linkages are interdependent linkage, competitive linkage, and transferred linkage. The patterns of passenger transport linkages are slope-center linkage, tree linkage, and network linkage. 2. The interregional transport linkage has four major features. ①The intensities of linkage are sharply decreased with the increase of distance. In the interprovincial freight linkage of China, for instance, 90% of the total exchange volume is exchanged between those provinces within a distance less than 2000km. Only 1.0% is exchanged between those provinces which have a distance over 4000km. ②There are central regions in interregional transport linkage. Liaoning, Beijing-Taijin-Hebei, Jiangsu-Shanghai, Guangdong, for example, are four central regions of the transport linkage of China. ③Passenger transport linkage is very different from freight transport linkage. The most important differentiation is that passenger transport linkage is balanced in two opposite directions, but freight transport linkage is unbalanced. ④The linkage of a region are concentrated on several regions. The exchange volume with these regions may occupy over 70% of the total exchange volume.