

【交通运输与经济】

区域产业特性与区域货运需求模型

袁长伟, 吴群琪

(长安大学 经济与管理学院, 陕西 西安 710064)

摘要: 从区域产业特性与货运需求的内在联系出发, 探寻区域产业特性与区域货物运输需求变动间的规律, 并以此建立数学模型, 利用 SPSS 软件进行实证数理分析。结果表明, 区域货运需求可以用第二产业规模、结构、集中度指标作为解释变量反映, 货运需求与第二产业规模、集中度成正比关系变动, 货运需求与第二产业结构比重成反比例关系变动。

关键词: 交通运输工程; 交通运输规划与管理; 运输经济; 区域产业特性; 货运需求

中图分类号: F511.43

文献标识码: A

文章编号: 1671-6248(2006)02-0030-04

Regional industrial characteristics and regional freight demand model

YUAN Chang-wei, WU Qun-qi

(School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: From the regional industrial characteristics and interrelationship of demand of freight transportation, this paper tries to seek the law of relationship between the demand of regional freight transportation and regional industrial characteristics. And the paper then establishes a mathematical model and uses the software of SPSS to conduct analysis. The results show the indexes of the scale of secondary industry in the region and its structural, concentration degree can be used to explain it. It also shows that the freight transportation demand is in the direct proportion with the concentration degree and scale of secondary industry to change, but in inverse proportion with the structural proportion of secondary industry.

Key words: traffic and transportation engineering; planning and management of transportation; transport economy; regional industrial characteristics; freight demand

0 引言

在区域经济发展的过程中, 运输需求作为经济活动的派生需求。对于区域运输需求的分析, 除了从运输本身的活动表象, 如运输量、出行频率、平均运距等考察外, 还应从区域社会经济活动的本源出发, 以系统的观点考察区域经济系统内部的变化规律^[1]。但以往对运输需求较少考虑这种联系, 较多地通过时间序列回归分析的方法进行, 从运输外在表象通过时间序列回归进行预测、分析, 而对运输发展的内在因素与规律缺乏较为深入的思考^[2-3]。既

使考虑, 也仅仅在回归分析时将区域经济发展的某些总体指标, 如人口数、国内生产总值加以考虑, 而不是从区域经济内部特性的变动来考察运输需求的变动。这种思路仅仅强调一种外在的数理表现, 而对内在的机理变化无法厘清, 其实际只是对运输需求现象的描述而非本质的分析。

不同的区域经济特性将对不同的区域运输需求从规模、结构、层次上产生巨大的差异, 同时运输的发展同样会对区域经济的发展起到反作用。本文从区域的经济特性指标入手, 通过寻求区域经济特性区域与货运需求的内在联系机理, 建立两者之间的

收稿日期: 2005-10-13

基金项目: 高等学校博士学科点专项基金课题(20040710007)

作者简介: 袁长伟(1981-), 男, 湖南邵阳人, 管理学博士研究生。

数学模型,并通过实例进行验证分析。

1 货运需求模型的建立

运输的源动力来自于人类社会经济活动的位移需要。运输作为国民经济的一个子系统,通过连接人们需要和经济活动,以促进社会经济活动的正常运转,其中为生产和消费而进行的各种物资(包括原材料、中间产品、生产成品)的流动需求构成了货运需求。可见,考查现象的变动规律,从现象发生的源动力发生机制着手,具有逻辑上的科学性。

货运需求来源于区域经济发展过程中经济活动的生产与消费。三次产业的划分将社会经济活动较为清晰地区分开。第一产业提供较多的生产原料或直接消费品;第二产业提供直接商品或半成品,而半成品亦是到了下一步生产所用,有空间位移的要求;第三产业虽然不生产实物形态的产品,但实际上第三产业支撑信息的流通,对于企业的物流、信息流、资金流至关重要。因此,第三产业直接影响了第一、二产业,同时第三产业作为第一、二产业的需求来源,根据需求理论亦提供了第一、二产业发展的动力。由此,通过考察区域经济的产业特性来阐述其对货物运输需求的影响,具有逻辑上的科学性和经济上的可行性。

1.1 指标选用

考察区域产业经济特性与区域货物运输需求间的关系,需要建立相应的指标体系来对区域产业经济特性进行描述。本文拟对区域经济特性指标分3个层次进行描述。

1.1.1 规模指标

产业规模可以直接影响货运需求规模的大小,反之,货运需求会随着产业规模的增长而增长。此层次指标选用 I_1 、 I_2 、 I_3 分别表示三次产业的规模。

1.1.2 结构指标

相同的产业规模并不意味着相同的货运需求规模。由于不同产业对于货运需求的影响与拉动作用不一样,不同结构组成的产业状况对于货运需求的影响亦不一样,分别用 A_1 、 A_2 、 A_3 来代表三次产业的结构指标。产业结构指标的定义为

$$A_i = \frac{I_i}{D} \quad (1)$$

式中: A_i 为 i 次产业结构指标; D 为区域国内生产总值; I_i 为 i 产业总值。

产业结构指标反映不同区域内的产业组成。在某一区域内以何种产业为主,不同的产业结构组成

有不同的经济组成特点和功能定位,这与货运需求间的关系亦有差别。

1.1.3 产业集中度指标

产业集中度指标反映区域内产业的集中程度,这是从产业内部特性来对产业进行描述,通常以市场中规模最大的若干家厂商的有关指标值占整个产业的份额来进行测算。但在中国目前的统计体系下,上述指标的数据无法得到。本文采用一种类似于产业集中度的行业集中度指标,即由产业内各个行业对于产业的集中情况,采用类似于赫芬达尔形式,其形式为^[4]

$$R_i = \sum_{x=1}^n \left(\frac{M_x}{I_i} \right)^2 \quad (2)$$

式中: R_i 为 i 次产业的集中度, $i=1, 2, 3$; I_i 为 i 产业总值; M_x 表示产业内部子产业的产值; n 为 i 次产业内部的子产业分类数。

通过上述3个层次的指标,对区域产业特性做了较为完备的反映。

1.2 模型架构

本文的模型假设基于区域产业特性对区域货物运输的影响上,通过考察区域产业特性来寻求区域货物周转量与产业特性三层指标间的数学关系表达式,并以该表达式为基本模型来探寻区域产业特性对区域货运需求的影响。假设模型的基本架构为

$$T = f(I_1, I_2, I_3, A_1, A_2, A_3, R_1, R_2, R_3) \quad (3)$$

式中: T 为区域货物周转量。

2 模型测算

为了求得 f 的确切表达式,本文以陕西省为例对模型进行实证测算。采用1994年至2003年的基本数据(表1)^[5-9],并利用SPSS11.5 for windows软件对数据进行初步处理和拟合测算^[7],通过以二次曲线、复合曲线、增长曲线等曲线模型进行拟合,效果并不理想。以多元线性回归模型进行拟合,在变量筛选中采用逐步筛选策略,具体拟合结果见表2,其中的应变量为货运周转量。

表2表明所筛选的模型中各解释变量的偏回归系数、偏回归系数显著性检验的情况。可见,第三个模型是最终方程,其中各个变量的回归系数显著性检验的概率 p 值均小于显著性水平 α ; 各个变量与被解释变量的线性关系显著。这说明进入模型是合理的,其最终的表达式为

$$T = 136.475 + 0.826I_2 + 1091.528R_2 - 1393.881A_2$$

表1 1994年~2003年陕西省基础数据

| 年份 | I_1 /亿元 | I_2 /亿元 | I_3 /亿元 | A_1 | A_2 | A_3 | R_1 | R_2 | R_3 | $T/10^8 t \cdot km$ |
|------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|---------------------|
| 1994 | 149 48 | 275 85 | 233 21 | 0 2270 | 0 4189 | 0 3541 | 0 965 | 0 690 | 0 200 | 542 390 |
| 1995 | 164 19 | 292 23 | 252 89 | 0 2315 | 0 4120 | 0 3565 | 0 965 | 0 700 | 0 140 | 563 910 |
| 1996 | 178 25 | 321 66 | 283 68 | 0 2275 | 0 4105 | 0 3620 | 0 965 | 0 700 | 0 140 | 584 510 |
| 1997 | 184 64 | 376 56 | 322 83 | 0 2089 | 0 4260 | 0 3652 | 0 965 | 0 670 | 0 140 | 595 270 |
| 1998 | 200 68 | 401 08 | 357 63 | 0 2092 | 0 4181 | 0 3728 | 0 965 | 0 640 | 0 130 | 593 550 |
| 1999 | 202 36 | 483 46 | 416 11 | 0 1836 | 0 4387 | 0 3776 | 0 965 | 0 620 | 0 130 | 606 690 |
| 2000 | 226 54 | 590 29 | 501 37 | 0 1719 | 0 4478 | 0 3803 | 0 965 | 0 600 | 0 130 | 633 630 |
| 2001 | 243 12 | 685 32 | 595 74 | 0 1595 | 0 4496 | 0 3909 | 0 965 | 0 600 | 0 130 | 736 970 |
| 2002 | 255 53 | 807 38 | 718 42 | 0 1434 | 0 4532 | 0 4033 | 0 965 | 0 600 | 0 140 | 817 130 |
| 2003 | 259 20 | 882 62 | 717 54 | 0 1394 | 0 4747 | 0 3859 | 0 965 | 0 600 | 0 140 | 867 800 |

表2 运输周转量多元线性回归分析结果

| 模型 | (变量) | 偏回归分析 | | 标准化偏回归系数 | T检验统计量 | 概率p值 |
|----|-------|------------|---------|----------|--------|-------|
| | | 系数 | 标准差 | | | |
| 1 | I_1 | 391 577 | 22 113 | | 17 708 | 0 |
| | I_2 | 0 509 | 0 041 | 0 971 | 12 287 | 0 |
| 2 | I_1 | -462 619 | 197 779 | | -2 339 | 0 047 |
| | I_2 | 0 719 | 0 054 | 1 372 | 13 290 | 0 |
| | R_2 | 1 162 196 | 268 525 | 0 447 | 4 328 | 0 003 |
| | 3 | I_1 | 136 475 | 278 515 | | 0 490 |
| | I_2 | 0 826 | 0 059 | 1 575 | 14 057 | 0 |
| | R_2 | 1 091 528 | 207 919 | 0 420 | 5 250 | 0 001 |
| | A_2 | -1 393 881 | 543 312 | -0 245 | -2 566 | 0 037 |

表2中 a 指标为 I_2 ; b 指标为 I_2, R_2 ; c 指标为 I_2, R_2, A_2 ; d 因变量为 T 。模型的筛选过程见表3。从表3看出,随着解释变量的引入,方程的拟合度在提高,在最终的方程中拟合度高达0.996,调整后的拟合度为0.988,结果比较理想;如果显著性水平 α 为0.05,变量偏 F 检验的概率 p 值小于显著性水平,因此变量对被解释变量的线性解释有显著贡献,需要保留在模型中,通过偏 F 检验。同时,模型的 $D-W$ 检验值为2.147,接近2,这样可以认为模型残差的相关性不显著,通过了 $D-W$ 检验。

表4显示,如果显著性水平为0.5,回归方程的显著性检验的概率 p 值小于显著性水平,因此被解释变量与解释变量的线性关系显著,建立线性模型

表3 运输周转量多元线性回归分析结果

| 模型 | 拟合度 | 拟合度平方根 | 调整后拟合度平方根 | 估计标准差 | 统计数据的变化 | | | D-W检验 |
|----|----------|--------|-----------|------------|---------|---------|-------|-------|
| | | | | | 可决系数平方根 | F检验值 | 对应的概率 | |
| 1 | 0.971(a) | 0.944 | 0.937 | 28 691 416 | 0.944 | 150 980 | 0 | |
| 2 | 0.992(b) | 0.983 | 0.979 | 16 647 773 | 0.039 | 18 732 | 0.003 | |
| 3 | 0.996(c) | 0.991 | 0.988 | 12 776 760 | 0.008 | 6 582 | 0.037 | 2 147 |

表4 运输周转量多元线性回归分析结果

| 模型 | 变差来源 | 离差平方和 | 自由度 | 均方差 | F统计量 | 概率p值 |
|----|-------|-------------|-----|-------------|---------|----------|
| 1 | 回归平方和 | 124 286 739 | 1 | 124 286 739 | 150.980 | 0.000(a) |
| | 均方 | 7 408 776 | 9 | 823 197 | | |
| | 共计 | 131 695 515 | 10 | | | |
| 2 | 回归平方和 | 129 478 328 | 2 | 64 739 164 | 233.590 | 0.000(b) |
| | 均方 | 2 217 187 | 8 | 277 148 | | |
| | 共计 | 131 695 515 | 10 | | | |
| 3 | 回归平方和 | 130 552 796 | 3 | 43 517 599 | 266.577 | 0.000(c) |
| | 均方 | 1 142 719 | 7 | 163 246 | | |
| | 共计 | 131 695 515 | 10 | | | |

是恰当的,通过了 F 检验。

从上述看出,模型对解释区域的货物周转量有良好的解释力,通过了全部的统计检验^[7],有着较好的拟合优度。因此,上述模型从数理的角度来看是比较合理的。

3 模型分析

由上面的分析,可以得到以区域产业特性模拟、预测区域货物周转量的模型,这较之于其他的回归模型,对货物运输产生的机理更具解释性。下面对模型的解释能力做出专业上的判断和分析。

模型显示货物周转量与第二产业有着较高的相关性,系数为0.826。从经济规模讲,第二产业的生产规模代表区域内部的货物生产规模,而货物生产规模与货物周转量有直接关系。不管这些货物是作为居民最终消费使用或作为其他产业的中间产品投入使用,均会驱动区域的货物运输需求。从所选年份的数据看,陕西省的产业比例结构中以第二产业的规模为最大,是产业结构组成中所占比例最大的部分。因此,以第二产业的产业总值为变量主导货运需求的产生是具有合理性的^[8]。

第二产业的行业集中度与货物周转量成正线性关系。这是因为,当区域内部的行业集中度高、某一子产业在整个产业中的比重相对较高时,比如建筑业、或者商品零售业,即说明区域内部的这种子产业发展水平相对较高。这可能产生如下效应:首先是对本产业的原材料、中间品需求的增加,如建筑业中的建材,若本区域供给的原材料、中间品不能满足这种需求时,则需要邻近区域或更远区域的流入;其次,本产业的产品将会在满足本区域需求的基础上向外扩散,如商品批发、零售业,在本区域规模相对较大的情况下,在满足本区域需求的基础上,必然会向邻区域扩散。上述两种情形都会对货物运输需求产生正面影响,有其合理性。

模型显示区域货物运输需求与第二产业的结构比例成反比。模型值与第二产业总值成正比,意味着第二产业增加、货运增加,而第二产业值不变,且第二产业产值在GDP中的比例增加,意味着第一与第三产业的减少。可见,第一产业与第三产业也会对区域货物运输产生正面影响。因此,当第二产业比例增加时(而不是第二产业总量增加),意味货物运输会下降。这一指标亦间接地将第一、三产业的

影响引入到模型中来,使得模型更具解释力。

从模型结构来看,在所设定的3个层次指标体系中,各层次恰有一个指标进入模型,这说明指标体系按层次划分比较可行。进入模型的解释变量指标皆与第二产业有关,这是因为第二产业与货物运输需求有着直接影响;在陕西省目前产业结构中,第二产业占主导地位,而第一产业更多处于分散经营、自给自足的阶段,对货物运输的影响并不显著;第三产业在目前经济发展阶段对有形货物运输的影响也不显著,因此这些变量在模型解释变量的筛选中被剔除,通过第二产业的结构比例指标在模型中反映出来。

4 结 语

本文通过对区域产业经济特性与货物运输需求之间关系的考察,以几个指标反映货物运输的真正变动规律;通过模型的数理分析显示,上述的设想是可行的,而且具有实用性。在区域运输发展规划、管理、营运的过程中,可以通过把握较少的几个稳定发展的指标,实现对区域货物运输的整体把握,亦可通过对几个反映区域货物运输指标的把握,能对区域经济的发展状况和趋向变动因素有着良好的考察、监测作用。

参考文献:

- [1] 吴群琪. 运输经济分析[J]. 交通运输工程学报, 2001, 1(2): 114-119.
- [2] 瞿尔仁, 张乾坤, 吴涛, 等. 公路运输量预测的综合时序分析[J]. 合肥工业大学学报: 自然科学版, 2002, 25(2): 191-195.
- [3] 张遇春. 回归模型在交通运输量预测中的应用缺陷分析[J]. 邵阳学院学报: 自然科学版, 2004, 1(1): 92-94.
- [4] 简新华. 产业经济学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2003.
- [5] 刘淑茹. 陕西省经济周期波动的数量特征分析[J]. 长安大学学报: 社会科学版, 2005, 7(4): 55-58.
- [6] 叶普万. 陕西县域经济发展战略模型研究[J]. 长安大学学报: 社会科学版, 2003, 5(1): 44-48.
- [7] 薛微. SPSS 统计分析方法及应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [8] 徐国祥. 统计预测与决策[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 1998.