

公路货运价格与需求动态关系的实证分析

马银波

(长安大学 经济与管理学院,陕西 西安 710064)

摘要:为从理论上探索经济转型时期公路货运价格形成机制,基于2006年1月至2007年12月中国公路货运行业的运价和运输量时间序列数据,运用时间序列分析方法实证分析了中国公路货运行业运价与需求之间的动态关系,包括长期趋势、季节变动以及货运需求与运价之间的相互作用关系。统计分析表明,平均运价是一个常数,不随货运需求和供给而变化;季节因素是造成运价短期波动的主要因素,产业生产成本特性、需求的数量和质量是影响运价与需求量之间作用关系的重要因素。

关键词:公路运输;运输价格;运输需求;时间序列法

中图分类号:F540.4

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2008)03-0007-06

产品的价格水平和变化趋势对产业发展有着重要地影响作用。中国公路货运行业作为市场开放最早的行业之一,早在20世纪80年代后期就已经形成由市场决定运价的机制以及完全竞争的市场结构,运价偏低已成为公路货运行业发展长期面临的一个问题^[1]。

公路货运价格长期偏低会导致货运企业利润降低或无利可图,难以实现规模扩张以及技术进步等目标。为此,国内一些研究者从价格形成机制以及成本、市场结构、企业定价策略和不同运输方式竞争等影响价格因素进行了研究^[2-4],但是价格变动规律的分析研究多采用定性方法,缺少定量方法的运用。发达国家在放松对运输业的管制后,同样面临公路货运运价下降的问题。1980年美国放松对运输业管制后的几年中,公路货运运价呈现15%~35%的下降,John对此研究后认为,竞争会使运价下降,放松管制使生产率增长,也对运价下降产生很大影响^[5]。Richard基于1979年1月到1984年10月佛

罗里达州的汽车货运价格资料,通过控制影响价格的几个因素,包括商品类别、运输量、汽车类型,研究运价变化规律^[6]。Kenneth使用1972年铁路和货运汽车价格资料,估计价格对于成本和需求因素的依赖性。这些实证分析表明,铁路运价不受货运量的影响,而货运汽车运价会因货运量增加而降低;实证分析还发现,越是缺乏需求弹性,单位货车运输价格越高^[7]。

中国正处于经济转型时期,价格运行机制是否符合理论要求,需要运用统计学等科学方法进行实证研究。本文基于2006年1月和2007年12月公路货运价格和货运周转量的月度时间序列数据,运用统计学方法分析需求与运价之间的变动关系,以探索运价变动的规律性。

一、数据、分析方法与模型

本文根据货运价格与货运周转量的时间序列数

收稿日期:2007-11-17

基金项目:陕西省交通科技项目(2005-3R)

作者简介:马银波(1961-),男,河北巨鹿人,副教授。

据,对其变动规律和相互关系进行分析研究。数据来源分为两个部分:一部分是国家统计局发布的全社会客货运输量中的公路货运周转量;另一部分是中国物流与采购联合会发布全国普通货物公路运价指数以及综合平均运价。公路货运周转量和综合运价数据均为月度数据。在此,选用综合平均运价作为分析公路货运价格的变量(以下将综合平均运价简称为运价),货运周转量作为代表运输需求的变量,分析时间段自 2006 年 1 月至 2007 年 12 月的部分,基本数据见表 1^[8]。

表 1 2006 年 1 月~2007 年 12 月中国公路货运
综合平均运价和周转量

月份	综合平均运价/ 元·(t·km) ⁻¹		公路货运周转量/ 10 ⁸ t·km	
	2006 年	2007 年	2006 年	2007 年
1	0.39	0.38	740	863
2	0.53	0.41	689	786
3	0.35	0.39	772	889
4	0.35	0.33	768	890
5	0.31	0.32	790	921
6	0.33	0.32	794	972
7	0.34	0.32	774	917
8	0.31	0.32	784	935
9	0.37	0.32	729	977
10	0.42	0.32	836	985
11	0.41	0.33	850	988
12	0.43	0.34	836*	995*

注:*表示缺少 12 月的统计数据,该数据为趋势外推值。

市场价格是供给、需求、供求关系、生产成本、市场结构和政府政策以及其他运输方式等多方面因素综合作用的结果。实际统计的每月运价是短期市场均衡价格,综合地反映了各方面信息的数据,包含产业运行条件的变化。运输周转量、综合条件变量和时间作为运价变化的解释变量,则运价 P 与各变量的基本关系方程可以表达为

$$P = F(Q, \xi, t) \tag{1}$$

式中: Q 为运输周转量; ξ 为综合条件变量; t 为时间。其中综合条件变量 ξ 包含生产成本、总供给、总需求、供求关系等行业运行基本条件因素。

从以上统计数据看,每个月的运力供给量和需求量都具有明显的波动性。为便于分析运价与需求之间的变动关系,将时间 t 作为运价和周转量的解释变量,并考虑长期趋势、季节波动和随机因素等对运价和周转量的作用,需求和运价的变化规律性以

及相互关系的时间序列分析模型^[9]可表示为

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + I_t \tag{2}$$

式中: Y_t 是相关变量在时间 t 的观测值, Y_t 是运价 P_t 或周转量 Q_t ; T_t 、 S_t 、 C_t 和 I_t 分别是时间 t 的相关变量的趋势成分、季节成分、循环成分和不规则成分。

由于经济现象中的循环成分是指超过两年时间内规律性变动,时间序列在数年时间内呈现的规则变化。目前采集到的需求和运价的时间序列数据只有两年,缺乏足够的数表表征跨年度的循环成分。因此,可以将循环变动成分归纳到不规则变动中,式(2)可以简化为

$$Y_t = T_t + S_t + E_t \tag{3}$$

式中: E_t 是包含循环变动成分和不规则变动的部分。这样通过分离出运价与运输量的时间序列中的季节变动;通过分析运价和周转量的长期趋势、季节变动以及它们的对应关系,进而探讨运价与需求量之间变化的规律性。

二、公路货运价格与运输需求量关系的实证分析

从近年来中国公路货运运力供给和运输需求发展来看,2001 至 2006 年载货汽车总吨位的年均增长率为 10.24%,货运周转量的年均增长率为 8.74%,可以认为中国公路货运行业每年的供给量和需求量都有显著变化。

(一) 货运需求与运价的长期趋势分析

中国公路货运需求持续增长的趋势是由于国民经济持续增长的结果所导致。2006 年与 2007 年的运输需求量有明显差别,月平均周转量分别为 $7.8 \times 10^{10} \text{ t} \cdot \text{km}$ 和 $9.26 \times 10^{10} \text{ t} \cdot \text{km}$,2007 年周转量比 2006 年高出 18.6%。从 2006 年 1 月至 2007 年 12 月中国公路货运周转量时间序列的长期趋势看,是线性增长方式(图 1)。用最小二乘法获得的公路货运周转量的长期趋势方程是一条直线:

$$Q_t = 12.242t + 70.22 \quad R^2 = 0.8797$$

式中: Q_t 为月度公路货运周转量, t 为以月为单位的时间变量(2006 年 1 月为起始点, $t = 1, 2, \dots$)。判定系数较大($R^2 = 0.8797$)时,表明该模型的拟合程度较高。

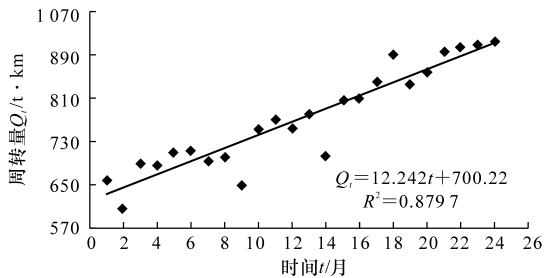


图1 2006年1月~2007年12月中国公路
货运周转量长期趋势

由图2可以看出,2006年1月至2007年12月公路货物运价的波动幅度较大,最高运价是最低运价的1.7倍。但从直观上看,各月运价是围绕水平直线波动,即运价变动仍具有明显的长期趋势——水平方向。由于运价的波动幅度和离散性较大,运价的长期趋势是否是一条水平直线,需要进行科学验证。在此,将2006年与2007年的运价统计指标作对比分析。由表1计算出的2006年和2007年的运价分布特征指标见表2。

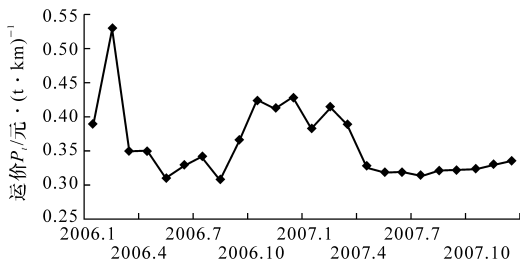


图2 2006年1月~2007年12月中国公路货运价格趋势

从表2给出的运价分布特征指标可以看出,2006年公路货运价格的波动幅度和离散程度都较2007年的大。为了解运价波动的是否具有中心趋势性以及变动性,将2006年与2007年的运价数据当作两个总体,检验两年的运价时间序列是否具有相等的方差,平均运价是否相等。

表2 2006年1月~2007年12月公路货运价格分布特征

时间	均值	极差	平均差	方差 σ^2	标准差 σ	离散系数 V
2006.1~2007.12	0.357	0.099	0.027	0.002 92	0.054 03	15.1
2006.1~2006.12	0.378	0.220	0.090	0.003 94	0.064 01	17.0
2007.1~2007.12	0.342	0.048	0.026	0.001 05	0.032 43	9.5

首先,对2006年与2007年的运价数据进行方差相等的假设检验。 $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2; H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2; df_1 = 11, df_2 = 11$ 。当 $\alpha = 0.05$ 时,进行双边检验F分布的上限临界值 $F_{0.025\ 11\ 11} = 3.48$ 。计算统计量 $F = 3.75$ 大于上限临界值3.48,因此做出拒绝零假设,即

2006年与2007年运价的总体方差不等。

其次,对假设2006年与2007年的平均运价有无显著差别进行检验。 $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0; H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0, \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2; n_1 = 12, n_2 = 12$;运用异方差双样本t检验,计算自由度 $df = 16$,检验统计量 $t = 1.797 4$ 。由于统计量t小于临界值 $t_{0.025}(16) = 2.074$,在显著水平 $\alpha = 0.05$ 下接受 H_0 假设,即从平均值来看2006年与2007年的平均运价没有显著差异或平均运价相等。接受2006年和2007年的平均运价相等的统计检验结果说明,虽然各月份的均衡价格和需求量的不同,但是年平均运价不变,或公路货运市场均衡价格不随需求量和时间变化。

由经济理论可知,对于完全竞争产业中的均衡状态条件是边际收益等于边际成本等于均衡价格。均衡价格是由产业需求和供给所决定的。在供求均衡市场中,价格等于平均最低总成本,企业没有经济利润。当需求增加时,运价会短期上涨,给运输企业带来经济利润,吸引新企业进入市场;当需求减少时,运价会短期下降,给运输企业带来亏损,部分企业退出市场。总之,供求关系发生变化后,在市场机制作用下总会达到新的均衡状态。根据上述假设检验结果可知,虽然2006年和2007年的公路货运总供给和总需求都发生了变化,但两年的平均运价相等,即从长期来讲,运价P不随需求量的变化而变化,需求曲线在图形上是一条水平线。这样表示运价关系的式(1)变为

$$P = F(Q_1, \xi_1, t_1) = F(Q_2, \xi_2, t_2) = P_0$$

式中: $Q_1 \neq Q_2, t_1 \neq t_2, \xi_1 \neq \xi_2, P_0$ 为长期均衡价格。由此可以判定中国公路货运市场属于完全竞争市场,货运企业面临的运输需求是完全有弹性的。若将2006年1月至2007年12月的中国公路货运市场平均运价作为长期均衡价格,对于完全竞争市场则有

$$MR = MC = P_0$$

式中:MR为行业边际收益;MC为行业边际成本; P_0 为长期均衡运价。

(二) 公路货运价格与需求量的季节波动分析

1. 运价水平和需求量的季节变动关系

季节变动是指客观上的动态变动,在每一个年度之内,按4个季度或12个月份变动的规律性。假设公路货运运价和需求量的季节变动规律性已经渗透

到各自的动态序列中,并且季节变动与时间序列中的其他因素相互独立,并将运价和周转量时间序列中的长期趋势的变动和周期性的波动视为偶然性波动,通过12个月移动平均法除去12个月之间的偶然性变动,据此分别计算运价和需求量的季节变动指数,确定季节变动的规律性。利用表1中的运价和周转量数据,运用比率按月平均法计算出运价和周转量的季节变动指数,见表3。

从表3中运价的季节波动指数可以看出,运价具有明显的季节变动的规律性。一年中有6个月运价季节波动指数大于1,有6个月运价季节波动指数小于1。第四季度和第一季度的6个月运价季节变动

表3 2006 ~ 2007 年中国公路货运价格和
周转量季节变动指数及其关系

月份	季节变动指数		运价与周转量的对应关系	
	运价 P_t	周转量 Q_t	水平关系	增减变动关系
1	1.028	1.020	H-H	D-D
2	1.117	0.916	H-L	U-D
3	1.054	1.017	H-H	D-U
4	0.899	0.998	L-L	D-D
5	0.893	1.020	L-H	D-U
6	0.912	1.062	L-H	U-U
7	0.898	0.990	L-L	D-D
8	0.820	0.992	L-L	D-U
9	0.984	0.912	L-L	U-D
10	1.132	1.032	H-H	U-U
11	1.110	1.037	H-H	D-U
12	1.152	1.004	H-H	U-U

注:L表示该月变动指数比平均水平低;H表示该月变动指数比平均水平高;D表示该月变动指数比上一月降低;U表示该月变动指数比上一月增高。

指数都大于1,表明这些月份的运价高于各月份平均水平;12月份的运价季节变动指数为全年最高,达到115.2%,表明12月份的运价超过平均水平的15.2%。第二季度和第三季度的6个月运价季节变动指数都小于1,表明这些月份的运价低于月平均水平;8月份的运价波动指数为全年最低,达到82.0%,即该月的运价比平均水平低18.0%。

从表3中货运周转量(即货运需求量)季节波动指数看,一年中有7个月的货运周转量指数大于1,有5个月的货运周转量指数小于1,货运周转量指数大于1的月数较多。而且一年中11月和12月的货运需求最旺,季节变动指数达到1.032和

1.037,表明该月货运需求量超过平均水平的3.2%和3.7%。2月、4月和第三季度的3个月的货运周转量指数都小于1,说明这些月份的运输需求低于平均水平;其中2月和9月的周转量指数最低,分别是0.916和0.912,表明这两个月的货运需求量比平均水平低8.8%左右。

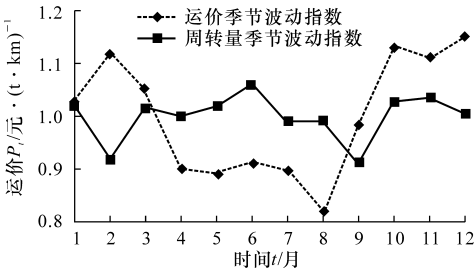


图3 中国公路货运价格与需求量的季节变动指数

2. 公路货运需求与运价相互作用的关系

从运价形成机制看,运价与运输需求之间存在因果变动关系,运输需求是自变量,运价是因变量,运价变动会反作用于运输需求。运价季节变动主要是由于不同季节需求数量和质量变动。从分析时间序列中对应月份的运价水平和需求量水平的对应关系中,进一步分析它们之间的相互作用关系。从表3可以看出,实际情况是每个月的运价水平和周转量水平对应关系类型共有4种:高-高(H-H)、高-低(H-L)、低-高(L-H)和低-低(L-L)。

根据需求理论,在总供给不变条件下,较高的运输需求会对应较高运价,低运输需求对应于低运价,运价变动与需求变动方向是相同的。从运价水平与需求量水平之间的高低对应关系看,大多数月份下是高运价对应高需求量,低运价对应低需求量,即高低一致的月份共有9个月,高低不一致的有3个月。从关系类型出现的次数看,高运价对应于高需求量的关系类型出现次数最多,共有5个月;低运价对应于低需求量的关系类型出现次数为4,低运价对应于高需求量的关系类型出现2次;高运价对应于低需求量的关系类型出现1次。

对于实际当中出现运价水平与需求量水平之间高低不一致的情况,主要是由于运价受多种因素影响,也不能简单地用数量关系描述。因为运输需求包括运输数量和运输质量两个方面,运力供应的影响因素不仅包括车辆数和吨位数,还要考虑驾驶员的休闲节假日等因素对运力的影响。例如,春节期间的2月份,货运需求量只有平均水平的91.6%,

而运价指数相对很高达到 111.7%,即高出平均运价 11.7%。虽然运输需求量较低,但由于有春节这个重要节日时段,货物具有运送时间紧、鲜活和高附加值产品比重大、对车型要求高等特点,货运对运输的时效性、安全性等要求相对较高,即货运需求在质量上要求较高,部分驾驶员休假相应地使运力供应减少,导致春节期间的运价水平较高。另外,有些货物数量虽大,但由于附加值低、运距短等因素,实际上也会出现高运输需求量对应较低运价的情况。不同类型货物需求的价格弹性差异,也会影响需求量与运价水平之间的关系。

总之,需求量的高低并不是决定运价高低的唯一因素,在影响运价与运量关系的季节因素中包含着无法具体解释的非数量因素。

3. 公路货运需求与运价的变动关系

可以从相邻两个月运价和需求量的增减变化对应关系中,分析公路货运需求与运价之间的相互作用关系。

在竞争性市场中,激烈竞争会使价格接近于成本,短期成本曲线是制约运价变化方向的主要因素^[10]。当公路货运行业运行在短期成本曲线的左侧时,运价与周转量的变动关系是反方向变化,即运价增高-周转量降低(U-D)、运价降低-周转量增高(D-U)。当公路货运行业运行在短期成本曲线的右侧时,运价与周转量的变动关系是同方向变化,即运价降低-周转量降低(D-D)、运价增高-周转量增高(U-U)。

由表 3 和图 3 还可以看出,各月份运价与货运周转量的增减变动关系——运价和周转量与前一个月水平对比,也存在 4 种类型:增高-增高(U-U)、增高-降低(U-D)、降低-增高(D-U)和降低-降低(D-D)。从变化方向上看,可以分为同方向变化和反方向变化两种类型。虽然,在某一时期运价和周转量之间的动态变化关系处于哪种类型以及关系类型之间如何转换的原因复杂,影响因素也较多,但是实际运价与货运周转量的增减变动关系与理论分析结论一致^[11]。

图 4 和图 5 给出了 2006 年和 2007 年各月份全国完成公路货物运输周转量和综合运价之间关系的拟和曲线,基本接近于理论上的完全竞争产业的短期成本曲线。图 5 中的实际曲线缺少 U 的右边部分,表明 2007 年各月份的实际需求量没有出现超过运力供给量。另外,图 5 中的曲线比图 4 的曲线靠

右,表明运输供给增加时,行业短期生产成本曲线会向右移。

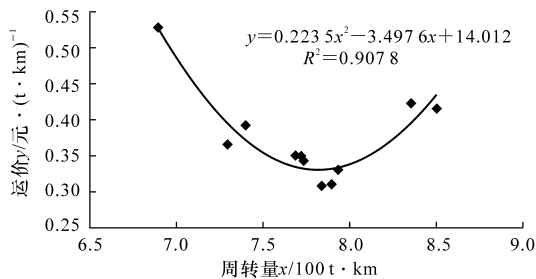


图 4 2006 年中国公路货运运价与周转量的线性关系

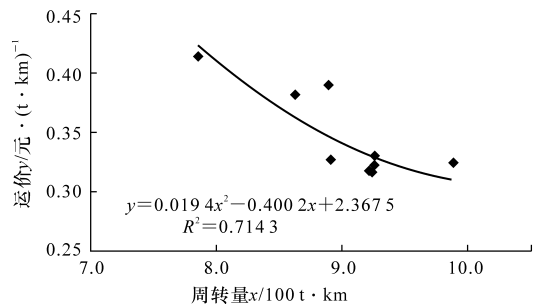


图 5 2007 年中国公路货运运价与周转量的线性关系

三、结 语

综上所述,运输需求、运输供给以及供求关系都处在动态变化之中,运价波动是需求在数量与质量上的变化、运力供给变化以及供求关系变化等各种因素综合作用的结果。

从时间序列的长期趋势看,货运周转量是线性增长,运价是水平走势。虽然 2006 年和 2007 年各月份的运价波动幅度较大,但在显著水平 $\alpha = 0.05$ 下能够接受 H_0 (两年平均运价相等) 假设;从较长时期看,在运输需求和运输供给变化后,平均运价不变(各月份运价变化是围绕平均运价的上下波动),即中国公路货运企业面对的市场需求曲线是完全弹性的,这符合完全竞争市场特征。由此可以推论,公路货运行业的边际成本和边际收益都等于平均运价,即为 0.357 元/t·km。

根据对 2006 年和 2007 年两年的运价和货运周转量时间序列的季节变动分析可知,公路货运价格和需求量具有明显的季节波动。在影响运价与运量关系的季节因素中包含着无法具体解释的非数量因素。货运价格水平变化不仅受到货运需求量水平影响,还受到需求质量水平以及供给因素的影响。从

货运价格动态变化过程上看,运价与需求量的变动方向有同向变化和反向变化两种情况,变化方向是行业短期成本曲线、运力供给和需求以及非数量因素共同作用的结果。

由于统计数据的限制,本文研究所用时间序列数据较短只有两年,关于运价与需求量之间的关系有关结论还应运用更长时期的时间序列加以验证。但是,由于时期过长会导致市场组织结构、运输效率、生产成本、运输装备和货运需求性质的行业基本条件发生较大变化,这就需要考虑在其他条件有较大变化条件下如何研究运价与需求量的变化关系,需要进一步研究与之相适应的数据处理、模型和统计分析方法。

参考文献:

- [1] 吉加美. 对汽车货运运价急待提高的调查[J]. 交通财会, 1990, 5(4): 36-39.
- [2] 朱中彬. 运输市场结构与运价[J]. 价格理论与实践, 2002, 22(10): 34-36.
- [3] 黄静兰. 完善公路运输价格形成机制的对策[J]. 综合运输, 2005, 27(8): 71-74.
- [4] 刘世超. 竞争性综合运输中公路货运定价的研究[J]. 铁道运输与经济, 2006, 28(1): 13-15.
- [5] John S Y. Pricing in a deregulated environment: The motor carrier experience [J]. Journal of Economics, 1991(2): 264-273.
- [6] Richard B, James F. Effect of removing entry and rate controls on motor carrier levels and structures [J]. Journal of Transport Economics and Policy, 1985(5): 167-188.
- [7] Kenneth D B. Equalizing discrimination and cartel pricing in transport rate regulation [J]. Journal of Political Economy, 1981(6): 270-286.
- [8] 丁俊发. 中国物流业发展的里程碑[EB/OL]. (2006-04-24)[2007-09-27]. http://www.chinawuliu.com.cn/cflp/newss/content/200604/807_11420.html.
- [9] 郝 戊, 张 媛. 浅谈需求的价格弹性理论及其应用[J]. 北方经济, 2001(5): 26-27.
- [10] 马银波. 公路货运价格特性分析[J]. 综合运输, 2007, 29(9): 69-72.
- [11] 吴群琪, 张圣忠. 运输供给的品质特性[J]. 长安大学学报: 社会科学版, 2006, 8(1): 1-4.

Empirical analysis on the relationship between the price and demand of the trucking industry in China

MA Yin-bo

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

Abstract: This paper, on the basis of the time-series data of price and tonne-kilometers of trucking industry in China in the period from Jan. 2006 to Dec. 2007, analyzes, with the help of time series analysis method, the relationship between price and demand according to the price mechanism of trucking industry. The research shows that the average freight price is a constant and the cost of production, the quantity and quality of demand are major factors which affect the relationship between the price and demand.

Key words: road transportation; transportation price; transportation demand; time series technique