

公路运输与国民经济的协调发展预测分析

樊建强¹,段贺娜¹,舒朗²

(1. 长安大学 经济与管理学院,陕西 西安 710064;

2. 南开大学 金融学院,天津 南开 300113)

摘要:深化公路运输与国民经济发展的协调性研究是保持中国经济持续、稳健发展的需要。对两者之间未来的协调发展进行趋势预测和分析,对中国公路运输以及国家经济政策的制定具有一定的参考价值。以此为目的,运用灰色预测GM(1,1)模型及修正模型,利用聚类分析进行公路运输与国民经济的指标选取,结合公路运输与国民经济的相关数据对各评价指标进行2017~2020年的预测,计算公路运输与国民经济评价指标的关联程度和耦合度,以此对公路运输与国民经济未来的协调发展进行实证分析。结果表明,国民经济各指标与公路运输的关联程度比较强,整体都在0.70以上;从公路运输行业的角度来看,实际利用外资额与公路运输行业的关联度最大,国内生产总值与全社会固定资产投资次之;从国民经济的角度来看,公路里程与公路货物周转量和国民经济的关联度最大,公路旅客周转量比较弱;在耦合度方面,国民经济与公路运输行业的耦合度呈下降的趋势,说明中国公路运输与国民经济协调发展的稳定性在未来的几年里将逐步降低。

关键词:运输经济;协调发展预测;灰色预测模型;公路运输;国民经济

中图分类号:U-9,F542

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2019)03-0049-10

Forecast analysis of coordinated development of highway transportation and national economy

FAN Jianqiang¹, DUAN Hena¹, SHU Lang²

(1. School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China;

2. School of Finance, Nankai University, Tianjin 300113, China)

Abstract: Advancing the coordinated studies of highway transportation and national economic development is necessary for maintaining the sustained and robust development of China's economy. The

收稿日期:2019-03-08

基金项目:陕西省社科界2019年重大理论与现实问题研究项目(2019TJ042);中央高校基本科研业务费专项资金项目(300102238601)

作者简介:樊建强(1974-),男,陕西扶风人,教授,工学博士。

trend prediction and analysis of the future coordinated development between the two boast of certain reference value for China's highway transportation and the formulation of national economic policies. For this purpose, the gray forecasting GM (1,1) model and the modified model are adopted in this paper with the Cluster Analysis used to select indicators for highway transportation and national economy. With the relevant data of highway transportation and national economy in consideration, the 2017 ~ 2020 forecast is made for each evaluation index. Then the degrees of association and coupling between highway transportation and national economy evaluation indicators are calculated, based on which the future coordinated development of highway transportation and national economy is subject to empirical analysis. The results show that the correlation between the various national economy indicators and highway transportation is relatively strong, with an overall value above 0.70. From the perspective of the highway transportation industry, the actual use of foreign capital is the most relevant to the highway transportation industry, followed by the gross domestic product and the fixed assets investment of the whole society. From the perspective of the national economy, the correlation between highway mileage and highway cargo turnover and the national economy is the strongest, while the highway passenger turn over is relatively weakly correlated with the latter. In terms of coupling degree, the coupling degree between national economy and highway transportation industry shows a declining trend, indicating that in the next few years, the stability of the coordinated development between China's highway transportation and national economy will witness a gradual decline.

Key words: transportation economy; coordinated development forecast; grey forecasting model; highway transportation; national economy

作为国民经济的载体——公路运输,在交通运输系统中起着至关重要的作用。公路运输是国家经济发展的基础,公路的发展及充足供给为经济发展、社会的进步和人民生活水平的提高提供了必不可少的条件^[1]。因此,对公路运输行业与未来经济发展中的协调作用进行研究,对制订科学的公路运输发展规划与经济政策决策、促进中国经济的可持续发展具有重大的意义。

鉴于此,我们就非常有必要对公路运输与国民经济协调发展的趋势进行量化和测度。相关学者也对此进行了研究。程锐等、谢奔一等、徐凤等分别运用 BP 神经网络模型、系统科学理论和剪刀差方法、耦合协调度模型对区域交通运输与经济的耦合性做了深入研究,得出了交通运输与经济协调发展评价的有效性指数和状态协调度^[2-4]。张天悦以耦合与耦合度的基本概念为基础,建立经济与交通两大子系统相应的评价指标体系,定量测算区域经

济与区际交通耦合度^[5]。余沛等基于灰色关联度模型,定量分析河南省铁路运输与区域经济发展指标的相关性,得出铁路运输与区域经济发展之间的相关性极高^[6]。张志俊等利用物理学容量耦合的相关概念和方法计算了公路货运量、公路货运周转量、公路货物运输量与 GDP 的耦合协调度,得出公路货物运输相关指标与 GDP 的耦合协调度比较高^[7]。高广阔等、李强等采用恩格尔-格兰杰(EG)的协整检验方法、格兰杰因果关系及误差修正模型,检验了中国电力与经济的系统协调发展关系,结果表明中国电力消费与国民经济增长之间存在协整关系^[8-9]。徐海成等利用协整理论和 Granger 因果检验方法对公路交通与经济发展的关系进行实证研究,根据结果建议公路交通建设要适度超前发展,应与经济发展之间保持长期的均衡性^[10]。袁春旺等应用协同学理论,对道路运输业与“新四化”结构变量间的长期均衡关系进行研究,结果表明道

路运输与生产总值之间存在长期的均衡关系,但是彼此之间的协调适应度在逐步下降^[11]。杜渐等利用主成分分析法对社会经济发展和区域公路运输的综合发展水平进行评测,分析了各区域两者之间的协调发展程度^[12]。徐阳等、于建峰等运用主成分分析法进一步优化多指标复合系统的评价问题,利用适应度分析方法对区域经济和交通运输体系的综合发展水平进行评测^[13-14]。周珣等、武旭等构建了交通运输与经济协调评价数据包络分析模型,得出两者之间的有效性指数和状态协调度的计算公式^[15-16]。袁长伟等利用 DEA 模型对陕西省高速公路与区域经济发展之间的协调性进行了实例分析,得出导致陕西省高速公路与社会经济协调水平较低的主要原因是人均收入、公路货运周转量过低等因素^[17]。朱晔等基于 Pearson 相关分析与耦合协调度法,构建北京市饭店与旅游经济发展水平指标体系,分析了北京市饭店与旅游经济的耦合关系^[18]。董彬等通过引入 Malmquist 指数,利用数据包络分析模型,测算公路运输效率,进一步研究公路运输与国民经济的协调发展^[19]。

目前大部分学者是以当前的数据为基础,对目前公路运输和国民经济的协调发展关系进行研究,但是对二者未来的协调发展趋势研究非常少。在以往研究的过程中,采用的分析方法及指标的选取比较依赖专家评价法,主观性太强,最终得出的分析结果缺乏一定程度的科学性、客观性。因此本文选用聚类分析方法,客观、科学地选取公路运输和国民经济相关评价指标,运用灰色预测 GM(1,1)模型对公路运输与国民经济的协调发展趋势进行预测分析。与其他研究方法相比,GM(1,1)模型最突出的特点就是模型便于求解,计算过程比较简单,分析出来的结果准确率比较高,可以科学、客观地反映未来一段时间公路运输与国民经济的发展水平及相互协调的变化关系。

一、灰色预测 GM(1,1) 模型 基本理论

灰色预测 GM(1,1)模型作为灰色系统理论的

核心内容之一,主要是针对虽含有已知信息,但已知信息又存在不确定的原始序列。它的建模思想主要是利用累加或累减生成列的方法对原始序列进行数据处理,然后用一些数学方法将处理后的时间序列转化为微分方程,利用一阶线性微分方程进行逼近求解,最终利用优化模型来预测未来的数据。其基本理论及建模过程如下。

(一)GM(1,1)模型

模型建立过程如下:

设有一维度为 n 的原始时间序列 X^0

$$X^0 = [X^0(1), X^0(2), \dots, X^0(n)] \tag{1}$$

式(1)中: X^0 序列累加生成新序列 X^1 。

$$X^1 = [X^1(1), X^1(2), \dots, X^1(n)] \tag{2}$$

式(2)中: $X^1(k) = \sum_{i=1}^k X^0(i)$, k 为时间点, $k = 1, 2, \dots, n$ 。

令 Z^1 为 X^1 的紧邻均值生成序列 Z^1 。

$$Z^1 = [Z^1(2), Z^1(3), \dots, Z^1(n)] \tag{3}$$

$$Z^1(k) = \frac{1}{2}(X^1(k-1) + X^1(k)) \tag{4}$$

运用最小二乘法求解,则 GM(1,1) 模型的灰色微分方程模型为

$$X^0(k) + aZ^1(k) = b \tag{5}$$

式(5)中: a 为发展灰数, b 为内生控制灰数, $X^0(k)$ 为原始序列 X^0 上任意时刻的点, $Z^1(k)$ 为生成序列 Z^1 上任意时刻的点。

GM(1,1) 灰色微分方程 $X^0(k) + aZ^1(k) = b$ 的时间响应序列为

$$\hat{X}^1(k+1) = \left[X^1(0) - \frac{b}{a} \right] e^{-ak} + \frac{b}{a} \quad (k = 1, 2, \dots, n) \tag{6}$$

取 $X^1(0) = X^0(1)$, 有

$$\hat{X}^1(k+1) = \left[X^0(1) - \frac{b}{a} \right] e^{-ak} + \frac{b}{a} \tag{7}$$

式(6)(7)中: $\hat{X}^1(k+1)$ 为生成列 X^1 的预测值。

累减后的预测方程为

$$\hat{X}^0(k-1) = \hat{X}^1(k-1) + \hat{X}^1(k) \quad (k = 1, 2, \dots, n) \tag{8}$$

式(8)中: $\hat{X}^0(k-1)$ 为原始数据 X^0 的预测值。

(二)GM(1,1)模型检验

灰色预测检验一般分为残值检验、关联度检验、后验差检验。模型检验用来检验预测模型的精度是否合格。

(1)残值检验。所谓残值检验就是将预测值与实际值的残差进行逐点检验。相关公式如下

$$\text{绝对残差: } \Delta^0(k) = |X^0(k) - \hat{X}^0(k)| \quad (9)$$

$$\text{相对残差: } \varphi_k = \frac{\Delta^0(k)}{\hat{X}^0(k)} \quad (10)$$

$$\text{平均相对残差: } \bar{\varphi} = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^k \varphi_k \quad (11)$$

式(9)(10)(11)中: $X^0(k)$ 、 $\hat{X}^0(k)$ 分别表示原始序列 X^0 任意时刻的实际值和预测值, k 为时间点。

判别条件:当 $\bar{\varphi} < \alpha$,称模型为残差合格模型, α 取0.01、0.05、0.1所对应的模型分别为优、合格、勉强合格。

(2)关联度检验。通过比较模型值曲线与原始值曲线的相似度进行检验。

相关公式如下

$$\varepsilon_i(j)(k) =$$

$$\frac{\min_i \min_j |X^0(k) - \hat{X}^0(k)| + \sigma \max_i \max_j |X^0(k) - \hat{X}^0(k)|}{|X^0(k) - \hat{X}^0(k)| + \sigma \max_i \max_j |X^0(k) - \hat{X}^0(k)|} \quad (12)$$

时间序列 X^0 、 \hat{X}^0 的关联度为

$$\gamma_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma_i(k) \quad (13)$$

式(12)中: $|X^0(k) - \hat{X}^0(k)|$ 表示 k 时刻 X^0 与 \hat{X}^0 的绝对差; σ 为标准化系数,一般取0.5。

判别条件: σ 为0.5,给定 γ ,当 $\gamma_i > \gamma$, γ 取0.9、0.8、0.7、0.6所对应的模型分别为优、合格、勉强合格、满意。

(3)后验差检验。对残差分布进行统计特性检验。相关公式如下

原始数据标准差:

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum [X^0(k) - \bar{X}^0]^2}{n-1}} \quad (14)$$

绝对误差序列标准差:

$$S_2 = \sqrt{\frac{\sum [\Delta^0(k) - \bar{\Delta}^0]^2}{n-1}} \quad (15)$$

方差比:

$$C = \frac{S_2}{S_1} \quad (16)$$

小残差概率:

$$P = P(|\Delta^0(k) - \bar{\Delta}^0| < 0.6745S_1) \quad (17)$$

式(14)(15)(16)(17)中: \bar{X}^0 为原始数列实际值均值; $\Delta^0(k)$ 为绝对残差, $\bar{\Delta}^0$ 为绝对残差均值;

判别条件:给定 C_0 、 P_0 ,当 $C < C_0$ 称模型为方差比合格模型, C_0 取0.35、0.5、0.65所对应的模型分别为优、合格、勉强合格;当 $P > P_0$ 称模型为小残差概率合格模型, P_0 取0.95、0.8、0.7所对应的模型分别为优、合格、勉强合格。

(三)尾部数列GM(1,1)修正模型

对上述建立的GM(1,1)模型进行检验,发现不合格时,并且自某一项之后预测的值与实际的值差别显著很大,这时可以运用尾部数列GM(1,1)直接对原始数列的后半部分(即预测的值与实际的值差别很大的部分)重新建立GM(1,1)模型,然后重新求得预测模型。在实际运用中,有学者发现相比较残值GM(1,1)修正模型而言,这种修正模型应用效果好,预测的结果更加准确^[20]。

二、公路运输与国民经济评价指标的选取与预测

(一)评价指标的选取

科学量化公路运输业与国民经济两个系统之间协调发展水平的前提就是选取能全面反映公路运输业和国民经济发展的指标及评价方法。建立指标体系以协调发展理论为基础,同时兼顾评价体系的科学性、系统性及数据可获取性的原则。以往学者在选取指标时通常运用专家评价法,这种方法

主观性比较强。本文拟采用专家评价法和聚类分析法对相关指标进行选取,将定性和定量方法相结合,使指标的选取更加科学^[21]。结合前人研究及专家评价法的基础,笔者从中选取了如下指标。

国民经济发展水平相关指标:国内生产总值 X_1 (亿元)、国家财政收入 X_2 (亿元)、实际利用外资 X_3 (万美元)、全社会固定资产投资 X_4 (亿元)、社会消费品零售总额 X_5 (亿元)。

公路运输相关指标:公路里程 Y_1 (万公里)、公路客运量 Y_2 (万人)、公路旅客周转量 Y_3 (亿人公里)、公路货运量 Y_4 (万吨)、公路货物周转量 Y_5 (亿吨公里)、公路营运汽车拥有量 Y_6 (万辆)、高速公路里程 Y_7 (万公里)。

基于以上指标,利用 MATLAB 软件,运用聚类分析的方法对以上指标进行分类,结果如表 1。分类结果中的数字代表各指标之间的关系密度程度,相同的数字代表同一类指标。

表 1 国民经济发展水平相关指标聚类分析结果

指标	国内生产总值	国家财政收入	实际利用外资	全社会固定资产投资	社会消费品零售总额
分类结果	2	2	3	1	2

从表 1 中可以看出,通过聚类分析的方法可以将相关指标分为 3 类:即 X_1 、 X_2 、 X_5 、 X_4 、 X_3 。

X_4 、 X_3 是只有一个指标的子类,因此将这两个指标直接纳入指标系统,对于 X_1 、 X_2 、 X_5 分别进行显著性检验:秩检验和(*ranksum*) 检验,检验指标之间是否具有显著性差异。

检验结果表明,3 个变量之间的相关性为 0.98,即总体差异不显著。一定程度上,国内生产总值更能反映一个国家的经济状况,因此将国内生产总值纳入指标体系。即国民经济指标为国内生产总值 X_1 、全社会固定资产投资 X_4 、实际利用外资 X_3 。

同样的方法得出公路运输指标为公路里程 Y_1 、公路旅客周转量 Y_3 、公路货物周转量 Y_5 。

通过聚类分析之后选取的数据比较具有代表性,更能科学地评价和衡量公路运输与国民经济系统的发展水平。

(二) 基于 GM(1,1) 模型的指标预测

在利用聚类分析方法选取相关指标后,运用灰色预测 GM(1,1) 模型进行指标的预测,然后进行预测模型的修正及精度的检验,最终得到的预测值可以更好地分析公路运输与国民经济未来协调发展趋势。

(1) 指标预测曲线。本文在统计年鉴中选取 2007 ~ 2016 年(目前统计年鉴只显示到 2016 年的数据)各指标,根据式(1) ~ (8),运用灰色预测 GM(1,1) 模型,进行模拟得到预测方程,利用 MATLAB 程序将预测模型曲线用图表示。国民经济、公路运输各指标预测模型曲线如图 1 至图 6。

(2) 模型精度检验。以原始序列的实际值为基础,进行模型的预测值与实际值的相关检验,如果各个检验都满足要求,则说明所建立的模型预测结果比较可靠。根据式(9) ~ (16),依据模拟曲线上

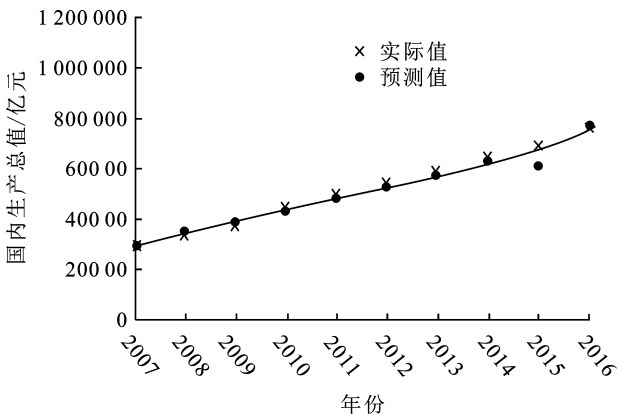


图 1 国内生产总值预测图

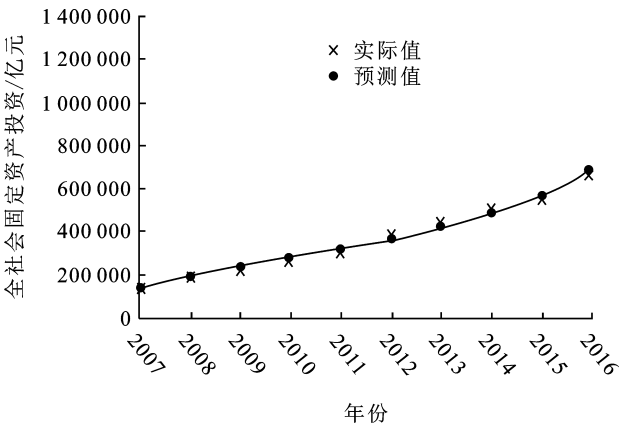


图 2 全社会固定资产投资预测图

的数值对上述建立的模型进行残值检验、关联度检验、后验差检验,结果如下表 2 所示。根据精度检验标准,除了公路旅客周转量指标的模型结果为勉强合格,剩余所有指标的相对残差 φ_k 、平均相对残差 $\bar{\varphi}$ 、关联度检验值 γ_i 、方差比 C 、小残差概率 p 都能通过模型检验的要求,达到了模型精度等级的要求。具体检验结果见表 2。

(3)尾部数列修正模型

针对公路旅客周转量这个指标,2007 ~ 2016 年

的原始数据如表 3 所示。

由表 3 可见,由于一些社会原因,2012 年与 2013 年的数据明显差别很大,由此数据模拟出来的曲线方程不是很理想,模型也未能通过检验。因此在修正部分数据的基础上,直接对预测值和实际值相差比较大的部分重新建立预测模型,得到尾部数列 GM(1,1)修正模型,对新的模型进行检验,所有的检验都符合模型要求,所建立的新模型是合格的,检验结果如表 4。

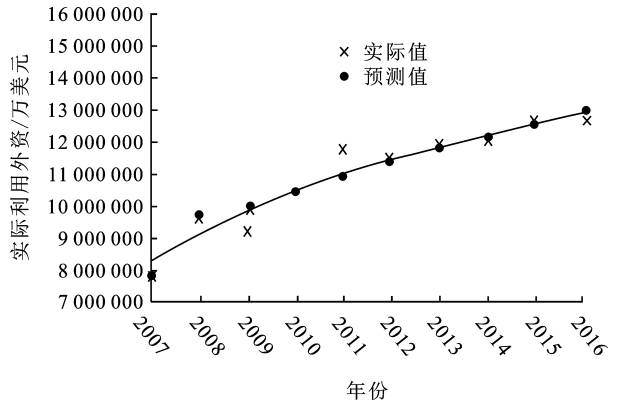


图 3 实际利用外资预测图

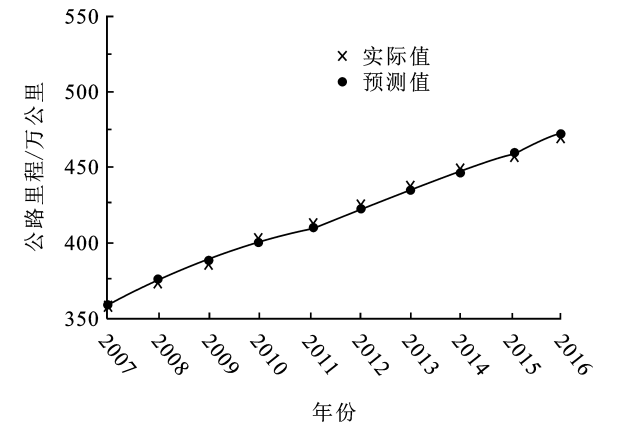


图 4 公路里程预测图

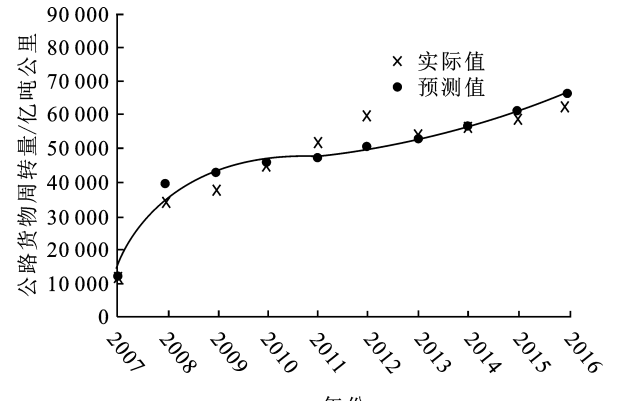


图 5 公路货物周转量预测图

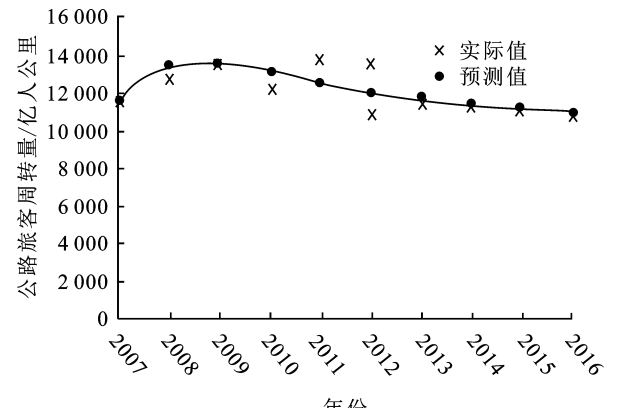


图 6 公路旅客周转量预测图

表 2 模型指标检验结果

指标	φ_k	$\bar{\varphi}$	γ_i	C	p	模型结果
国内生产总值/亿元	0.037 0	0.039 5	0.811 6	0.064 0	1	合格
全社会固定资产投资/亿元	0.046 0	0.042 5	0.847 3	0.083 7	1	合格
实际利用外资/万美元	0.031 8	0.031 1	0.860 8	0.208 6	1	合格
公路里程/万公里	0.004 7	0.003 9	0.837 8	0.028 9	1	优
公路旅客周转量/亿人公里	0.066 3	0.066 3	0.685 2	0.495 8	1	勉强合格
公路货物周转量/亿吨公里	0.048 6	0.049 1	0.815 9	0.184 1	1	合格

(三)各评价指标预测

通过上述的模型精度检验及模型修正后得知,经过精度检验的 GM(1,1)修正模型可以准确地预测相关指标的未来数值。运用所建立的预测模型来预测 2017~2020 年公路运输和国民经济相关指标数据,如表 5 所示。

三、中国公路运输与国民经济协调发展趋势分析

在实证分析公路运输和国民经济协调发展的趋势时,首先要计算二者之间的关联系数,构建关联系数矩阵,在计算关联系数之前通常进行初始化以统一量纲和数量级^[22]。根据系数矩阵计算二者的耦合度,从时间序列的角度来分析公路运输与国民经济协调发展的趋势。

计算关联系数的公式为

$$\varepsilon_i(j)(k) = (\min_i \min_j |Z_i^X(k) - Z_j^Y(k)| + \sigma \max_i \max_j |Z_i^X(k) - Z_j^Y(k)|) \times (|Z_i^X(k) - Z_j^Y(k)| + \sigma \max_i \max_j |Z_i^X(k) - Z_j^Y(k)|)^{-1} \quad (18)$$

式(18)中: $Z_i^X(k)$ 、 $Z_j^Y(k)$ 分别为 k 时刻公路运输

与国民经济指标的标准化值; σ 为标准化系数,一般取 0.5。

如果关联系数取值为 1,表明国民经济评价指标中的某一指标与公路运输指标中的某一指标的关联性最大,说明两个指标的变化规律完全相同。如果关联系数取值为 0~1,说明两个指标有关联,取值越大,其关联性越大,反之亦然。并且规定,如果关联系数取值为 0~0.35,说明两个指标之间的关联度比较弱;如果关联系数取值为 0.35~0.65,说明两个指标之间的关联度为中等;如果关联系数取值为 0.65~0.85,说明两个指标之间的关联度较强;如果关联系数取值为 0.85~0.95,说明两个指标之间的关联度极强。

关联度矩阵是利用计算出来的关联系数依据样本的数量求平均值,其反映了公路运输与国民经济各评价指标之间耦合作用的相互关系^[23-25]。依据关联度矩阵,分别按列或行求其平均值,根据其大小,可以筛选出国民经济对公路运输最主要的胁迫因素和公路运输对国民经济增长最主要的约束因素。

根据表 5 中的各指标预测结果及式(18),可以得到 2017~2020 年国民经济与公路运输各评价指标之间的关联系数矩阵,如表 6 所示。

表 3 2007~2016 年公路旅客周转量 亿人公里

年份	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
数据	11 507	12 476	13 511	15 020	16 760	18 467	11 250	10 997	10 742	10 228

数据来源:中华人民共和国国家统计局

表 4 公路旅客周转量尾部数列修正模型检验结果

指标	φ_k	$\bar{\varphi}$	γ_i	C	p	模型结果
公路旅客周转量/亿人公里	0.041 6	0.037 5	0.831 6	0.464 0	1	合格

表 5 2017~2020 年评价指标的预测值

年份	2017	2018	2019	2020
国内生产总值/亿元	842 900	913 500	993 600	1 054 300
全社会固定资产投资/亿元	657 600	664 100	698 700	718 700
实际利用外资/万美元	13 477 000	13 571 000	14 183 000	14 613 000
公路里程/万公里	480.35	490.24	503.53	518.22
公路旅客周转量/亿人公里	9 858	9 625	9 425	9 397
公路货物周转量/亿吨公里	67 919	72 462	76 304	80 465

表 6 国民经济与公路运输评价指标之间的关联系数矩阵

指标	国内生产总值/亿元	全社会固定资产投资/亿元	实际利用外资/万美元	均值
公路里程/万公里	0.892 6	0.664 5	0.897 0	0.751 4
公路旅客周转量/亿人公里	0.597 5	0.601 8	0.591 3	0.596 9
公路货物周转量/亿吨公里	0.793 4	0.720 3	0.729 1	0.747 6
均值	0.694 5	0.662 2	0.739 1	

由表 6 可知单个指标之间的关联度大小,其中最小值为 0.591 3,最大为 0.897 0,整体都在 0.70 以上,关联强度大部分为处于中等和较强之内,说明国民经济各指标与公路运输的关联程度比较强。从表 6 可以看出所选的国民经济发展指标与公路运输相关指标的关联程度比较均匀,处在 0.694 5~0.739 1,其中实际利用外资与公路运输行业的关联程度最强,国内生产总值与全社会固定资产投资次之;公路运输各指标与国民经济发展水平的关联系数处于 0.596 9~0.751 4之间,为中等或较强。公路里程与公路货物周转量和国民经济的关联度最大,公路旅客周转量比较弱。这在一定程度上也说明了随着高铁、航空的发展,公路旅客周转量对国民经济发展的影响在削弱。由此可以得出,实际利用外资额和国内生产总值是国民经济对公路运输行业最主要的影响因素,而公路里程和公路货物周转量是公路运输行业对国民经济增长最主要的约束因素。

为了从整体上判别公路运输与国民经济两个系统耦合强度的大小,可以构造公路运输与国民经济相互关联的耦合度模型,利用该模型定量评判公路运输与国民经济系统耦合的协调程度。其计算公式为

$$C(k) = \frac{1}{m \times l} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^l \varepsilon_i(j)(k) \tag{19}$$

式(19)中: $C(k)$ 表示公路运输行业与国民经济系统耦合度,它是两个系统或两个因素关联性大小的量度; m 和 l 分别为所取的国民经济和公路运输行业的样本总数。

由公式(19),运用 MATLAB 程序可以计算出国民经济与公路运输行业的耦合度,如表 7 所示。

表 7 2017~2020 年国民经济与公路运输行业的耦合度

年份	2017	2018	2019	2020
耦合度	0.888 9	0.650 5	0.512 8	0.418 2

从时间序列角度,国民经济与公路运输行业的耦合度变化趋势如图 7 所示。

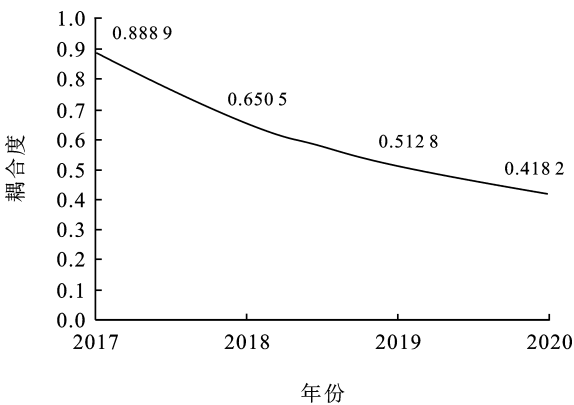


图 7 2017~2020 年国民经济与公路运输行业的耦合度变化趋势

从图 7 可以看出,2017~2020 年国民经济与公路运输业的耦合度呈下降的态势。从 2017 年到 2020 年,耦合度将从 0.88 降到 0.41。说明未来的几年中,国民经济与公路运输业的发展不太协调。如果政府不采取切实措施,按这一趋势发展下去,未来几年国民经济与公路运输行业耦合度将继续下降,这样两者之间的协调度会持续性降低,这样的发展是不持续的。

四、政策性建议

本文分析了公路运输和国民经济之间的相互影响机理,结果表明未来几年公路运输和国民经济的关联程度很高。但是在耦合度方面,国民经济与公路运输业的耦合度呈下降的趋势。为进一步促进公路运输业与国民经济之间的协调发展、实现交通强国发展战略政策,相关部门要加快协调公路运输业与国民经济发展之间的适应性,优化公路运输业发展,使其更好支撑国民经济的发展。

基于上述的研究分析,本文主要从以下几点给出政策指导建议。

(1)充分发挥实际利用外资和固定资产投资对公路运输业的推动作用。从上述结果可知,实际利用外资和固定资产投资与公路运输的关联程度最强。目前,“一带一路”的提出让沿线国家的联系更加紧密,相关部门应该以此为契机,依托本区域资源优势引进、利用外商投资,吸引“一带一路”沿线各国对本区域公路的投资建设。并且在保持固定资产投资规模合理增长的前提下,还应以优化投资结构、创新投资模式等为重点,根据实际情况进行投资结构的调整,选择精准的投资方向,提高投资效率。只有这样才能更有效地发挥国民经济对公路运输业的重要带动作用。

(2)坚持公路运输“适度超前”原则,充分利用其对国民经济发展的推动作用。从上述结果可知,公路里程是国民经济发展的重要影响因素,因此要适时扩大公路里程规模,进一步加强公路运输对国民经济发展的基础性、先导性和服务性作用。进行有计划的投融资建设,加大公路里程规模方面的投资力度,启动一批可以增强改革发展后劲的公路运输项目,不断完善交通运输业,推动国民经济系统的发展。

(3)加快公路运输转型,推动客运运输优化发展,积极协调公路运输和国民经济发展的适应性。从上述结果可知,公路旅客周转量是公路运输与国民经济发展的耦合协调性呈下降趋势的主要原因。因此,国家相关部门要加大措施补短板,正确认识公路旅客周转量对国民经济发展的拉动作用。在实践中,应积极创新公路运输运营方式,结合铁路、民航的客运发展,充分发挥公路客运运输的优势,努力提升公路运输服务水平。加快公路与铁路、民航等系统的对接,提高公路客运运输与火车站、飞机场等出行方式的紧密结合水平,积极开发由火车站、机场、高铁驶向周边区域的中短途公路客运运输市场,进一步提高机场快线、高铁快线等特色公路客运运输服务水平;推进公路客运运输与互联网等新一代信息技术的深入融合,进一步优化联程联

运和一票制服务,为旅客提供更加舒适、方便的出行体验。全面促进公路运输和国民经济发展之间的协调适应性发展。

五、结语

本文运用灰色预测模型,利用2007~2016年的数据建立GM(1,1)型来预测2017~2020年的相关指标数据,对中国公路运输业和国民经济协调发展趋势进行分析,分析结果较好地反映了未来几年公路运输业和国民经济的发展趋势。虽然两者之间具有很强的推拉关联作用,但是协调与否的波动也是不可避免的。主要结论如下:

(1)在指标选取方面,基于以往学者的研究,利用聚类分析的方法,将定性和定量方法相结合,比较客观、科学地得出相关指标体系:国民经济指标为国内生产总值、全社会固定资产投资、实际利用外资;公路运输指标为公路里程、公路旅客周转量、公路货物周转量。

(2)通过计算灰色关联度得出:未来几年,公路运输和国民经济的关联程度很高。其中,在国民经济指标中,实际利用外资和国内生产总值与公路运输业的关联系数分别为0.739 1和0.694 5,说明实际利用外资和国内生产总值是公路运输业最主要的影响因素;在公路运输指标中,公路里程和公路货物周转量与国民经济之间关联系数分别为0.751 4和0.747 6。公路旅客周转量与国民经济的关联度比较弱,这在一定程度上也说明了,随着人民生活水平的提高及各种运输方式的竞争,公路旅客周转量对国民经济发展的影响在逐步削弱。

(3)在耦合度方面,国民经济与公路运输业的耦合度呈下降的趋势。说明在未来的几年里,中国国民经济与公路运输业的发展不是很协调。

(4)由于目前中国的公路运输量统计数据以营业性车辆的运输量为基础,最终得出的公路运输量与国民经济的耦合协调度不是很理想,一定程度上影响了调查结果的普适性。

参考文献:

- [1] 谭玉顺. 综合交通运输与经济协调发展的若干问题研究[D]. 南京:东南大学,2015.
- [2] 程锐,刘垵荣. 区域交通运输与经济的协调性预警分析[J]. 交通科技与经济,2010,12(1):53-56.
- [3] 谢奔一,黄永燊. 交通运输与经济系统耦合协调的研究[J]. 铁道运输与经济,2016,38(6):29-34.
- [4] 徐凤,余霞. 基于熵权法的交通运输与区域经济的耦合性测度——以江苏省为例[J]. 生产力研究,2017(12):57-60.
- [5] 张天悦. 区域经济与区际交通耦合作用研究[J]. 技术经济与管理研究,2014(4):21-26.
- [6] 余沛,杜文,池茂儒. 铁路运输与区域经济系统相关性与协调性定量评价[J]. 铁道运输与经济,2010,32(2):14-17,23.
- [7] 张志俊,左庆乐. 公路货物运输量与 GDP 的耦合协调度分析[J]. 统计与决策,2016(22):92-94.
- [8] 高广阔,李会超. 中国电力消费与经济增长稳定均衡关系——基于协整和误差修正模型的实证分析[J]. 华东经济管理,2010,24(8):66-68.
- [9] 李强,王洪川,胡鞍钢. 中国电力消费与经济增长——基于省际面板数据的因果分析[J]. 中国工业经济,2013(9):19-30.
- [10] 徐海成,李健,杨艳. 中国公路交通与经济发展关系的实证研究[J]. 长安大学学报(社会科学版),2007(2):8-13.
- [11] 袁春旺,杜莉. 道路运输与经济社会发展的长期均衡研究——基于协整方程和协同学理论的检验[J]. 四川大学学报(哲学社会科学版),2015(4):105-114.
- [12] 杜渐,刘小明. 中国区域公路运输与社会经济协调发展的主成分分析[J]. 北京工业大学学报,2009,35(5):639-646.
- [13] 徐阳,苏兵,张荔,等. 陕西省区域经济与交通运输体系发展综合评价及适应度研究[J]. 生态经济,2016,32(3):108-112.
- [14] 于建峰,曾俊伟,钱勇生,等. 区域经济与交通运输体系发展综合评价和适应度比较分析[J]. 铁道运输与经济,2019,41(1):18-22.
- [15] 周珣,张兵,徐伟硕,等. 基于 DEA 模型的江西省综合交通运输与经济社会发展协调性评价[J]. 华东交通大学学报,2018,35(4):68-75.
- [16] 武旭,胡思继,崔艳萍,等. 交通运输与经济协调发展评价的研究[J]. 北京交通大学学报(社会科学版),2005(2):10-14.
- [17] 袁长伟,吴群琪. 高速公路与区域经济发展协调性的 DEA 评价模型[J]. 长安大学学报(社会科学版),2009,11(3):12-14,20.
- [18] 朱晔,刘军胜,马耀峰. 北京市饭店与旅游经济耦合协调度研究[J]. 商业研究,2015(10):188-192.
- [19] 董彬,任翠萍,吴群琪. 基于效率视角的公路运输与国民经济动态发展关系研究[J]. 公路交通科技,2017,34(10):152-158.
- [20] 邵红梅,杨建华,兰月新. 基于初值修正的组合 GM(1,1) 模型及其应用[J]. 统计与决策,2015(2):89-90.
- [21] 杨德平,刘喜华. 经济预测与决策技术及 MATLAB 实现[M]. 北京:机械工业出版社,2016.
- [22] 李武选,樊根耀,王丽萍. 网购物流运输服务质量的感知形象评价实证分析[J]. 长安大学学报(社会科学版),2014,16(3):38-41.
- [23] 代晶晶. 道路运输与宏观经济耦合协调度分析[D]. 西安:长安大学,2017.
- [24] 左大杰,唐建桥,张瑞婷,等. 基于一种灰色综合关联模型的区域客运结构优化研究[J]. 数学的实践与认识,2016,46(9):7-14.
- [25] 岳云康,焦利芹,高平堂. 山西物流与经济灰色关联分析[J]. 经济问题,2017(7):121-124.