

基于灰色理论的海西区域物流需求研究

陈瑜

(福建江夏学院 工商系, 福州 350002)

摘要:物流产业的发展在“海西”经济区建设中发挥着重要作用。在当前物流产业统计指标体系尚未健全的情况下,本文运用灰色系统预测模型,对“海西”经济区建设的物流需求量进行预测,以此反映“海西”经济区物流需求的变化情况,为“海西”经济区物流产业的规划和制定相应物流政策提供依据。研究结果表明,GM(1,1)预测模型预测精度较高,效果较好。

关键词:“海西”经济区,物流,灰色预测,GM(1,1)模型

中图分类号:F299.22 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2010)12-0035-03

2009年5月14日国务院正式发布了《关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》,提出要深入贯彻落实科学发展观,构建扩大对外开放的平台、推动全国区域合作的平台、促进祖国统一大业的平台,努力把海峡西岸经济区建设成为科学发展的先行区、两岸人民交流合作的先行先试区^[1]。当前,物流成为海峡西岸经济区发展要素整合、协调和优化的重要途径,构筑适应经济社会发展需求的物流网络体系,对加快海峡西岸经济区建设、推进“两个先行先试区”的建设具有十分重要的现实意义。本文采用灰色预测的定量分析手段对“海西”区域物流需求进行预测分析,有助于引导社会投资有目的地进入物流领域,为“海西”物流建设把握投资方向和投资规模,揭示和描述“海西”区域物流需求的变动趋势,并对物流需求发展可能出现的种种情况进行系统的分析和预见,从而为制定“海西”区域物流发展战略目标和方向提供依据,避免决策的片面性和局限性,为宏观产业经济政策的制定提供参考,引导物流市场资源的合理利用与配置提供技术支持。

1 灰色预测模型概述

1.1 灰色预测方法简介

灰色预测方法是经济预测中的一种非常有效和常用的方法,它以“部分信息已知,部分信息未知”的“小样本”,“贫信息”不确定性系统为研究对象,通过对“部分”已知信息的生成、开发、提取有价值的信息,实现对系统运行行为、演化规律的正确描述和有效监

控,从而预测事物未来的发展状况。灰色建模通过处理灰信息来揭示系统内部的运动规律,它利用系统信息,使概念量化,再进行模型优化,从而充分利用系统信息,使杂乱无章的无序数据转化为适于微分方程建模的有序数列。灰色预测一般分为四种类型:

1)灰色时间序列预测。用观察到的反映预测对象特征的时间序列来构造灰色预测模型,预测未来某一时刻的特征量,或者达到某一特征量的时间。

2)畸变预测。通过灰色模型预测异常值出现的时刻。如对地震时间的预测。

3)系统预测。通过对系统行为特征指标建立一组相互关联的灰色预测模型,预测系统中众多变量间的相互协调关系的发展变化。如市场中代用产品、相互关联产品销售量相互制约的预测。

4)拓扑预测。将原始数据作曲线,在曲线上按定值寻找该定值发生的所有时点,并以该定值为框架构成时点序列,然后建立模型预测该定值所发生的时点^[2]。

本文对物流需求量的预测主要采用灰色时间序列预测,即GM(1,1)模型。GM(1,1)模型表示一个变量的微分方程预测模型,是一阶单序列的线性动态模型。对系统行为特征指标数列,通过不同的组合和取舍,形成多个派生数列,对其建立预测模型,并得到一组合适的预测值。

GM(1,1)模型的计算步骤如下:

设原始时间序列 $X^{(0)}$ 有 n 个观测值 $X^{(0)} =$

收稿日期:2010-08-17

基金项目:福建江夏学院青年项目(2009C019)

作者简介:陈瑜(1983-),女,福建福安人,福建江夏学院工商系助教,硕士,研究方向:区域经济发展。

$(x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n))$ 。对其做一次累加,得 $X^{(1)} = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n))$,

其中 $x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i), k = 1, 2, \dots, n$

则 GM(1,1)模型的微分方程(白化方程)为:

$\frac{dX^{(1)}}{dt} + aX^{(1)} = b$

其中: a 为发展系数,反映了 $X^{(1)}$ 及 $X^{(0)}$ 的发展态势; b 为灰色作用量,也称为内生控制灰数。

设 θ 为待估参数向量,利用最小二乘法求解得: $\theta = (\frac{a}{b}) = (B^TB)^{-1}B^TY$, 其中

$$B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}(x^{(1)}(1) + x^{(1)}(2)) & 1 \\ -\frac{1}{2}(x^{(1)}(2) + x^{(1)}(3)) & 1 \\ \dots & \dots \\ -\frac{1}{2}(x^{(1)}(n-1) + x^{(1)}(n)) & 1 \end{bmatrix}$$

$Y = (x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n))^T$

求解微分方程,可得到预测模型为:

$\hat{x}^{(0)}(k+1) = (x^{(1)} - b/a)e^{-ak} + b/a; k = 1, 2, \dots, n$ (式 1.1)

根据上述公式,就能得到未来的预测值。根据灰色系统理论,当发展系数 $|a| < 2$ 且 $a \geq -0.3$ 时,所建立的 GM(1,1)模型能用于中长期预测^[3]。

1.2 模型检验

灰色预测检验一般有残差检验和后验差检验。

1)残差检验

假设原始数据系列为 $X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n))$,

模型的模拟序列为: $\hat{X}^{(0)} = (\hat{x}^{(0)}(1), \hat{x}^{(0)}(2), \dots, \hat{x}^{(0)}(n))$

根据假设,残差序列为:

$\epsilon^{(0)} = (\epsilon^{(1)}, \epsilon^{(2)}, \dots, \epsilon^{(n)}) = (x^{(0)}(1) - \hat{x}^{(0)}(1), x^{(0)}(2) - \hat{x}^{(0)}(2), x^{(0)}(n) - \hat{x}^{(0)}(n))$

相对误差序列为:

$\Delta = \left[\left| \frac{\epsilon^{(1)}}{x^{(0)}(1)} \right|, \left| \frac{\epsilon^{(2)}}{x^{(0)}(2)} \right|, \dots, \left| \frac{\epsilon^{(n)}}{x^{(0)}(n)} \right| \right]$

平均模拟误差为:

$\bar{\Delta} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \left| \frac{\epsilon^{(k)}}{x^{(0)}(k)} \right|$

给定 $\Delta > 0$, 当 $\bar{\Delta} > a$, 该模型为残差合格模型。

$C = \frac{s_2}{s_1}$

2)后验差检验

$p = \{ |\Delta^\circ(i) - \Delta^\circ| < 0.6475s_1 \}$

其中, s_1 为原始数列标准差, s_2 为绝对误差序列标准差, $\Delta^\circ(i)$ 为绝对误差序列^[4]。模型评价标准见表 1:

表 1 灰关联后验差检验等级评价表

P	C	评价等级
>0.95	<0.35	好
>0.80	<0.50	合格
>0.70	<0.65	勉强合格
<0.70	>0.65	不合格

1.3 物流需求指标和数据的选取

物流需求是指在一定时期和一定区域空间范围内,由于生产和消费而引起的实物在时间和空间上对运输、包装、库存、装卸、配送、流通加工及信息处理等活动需求的总和^[5]。度量物流需求的指标体系分为价值量和实务量两种体系。实务量的体系指标有货运量、库存量、加工量、配送量等;价值量的体系指标有物流成本、物流收入、供应链增值等^[6]。为了对物流需求进行量化研究,同时兼顾数据的可得性,本文采用统计年鉴中的货运量或货运周转量来表示物流需求。在物流的整体运行中,运输是贯穿始终的活动,货运量或货运周转量决定了其他物流活动的作业量,货运量或货运周转量的变化也反映了物流作业量的变化,因此可以通过对物流货运量或货运周转量的预测来反映物流规模的变化。但是具体是选择货运量还是货运周转量,则主要取决于这两个指标与国民生产总值的关系的密切程度。本文拟采用灰色关联的方法计算货运量和货运周转量与 GDP 的灰关联程度,借此筛选出最后的物流需求指标。根据统计年鉴的数据,本文列出了 2002—2008 年间福建省的物流需求货运量、货运周转量和 GDP 数值如下表 1 所示^[7]:

表 2 2002—2008 年福建省物流需求货运量、周转量与 GDP 值

年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
货运量(万吨)	31 837	33 422	37 279	40 400	44 304	50 500	57 254
货运周转量(亿吨公里)	827.44	1 223.82	1 401.26	1 576.12	1 904.36	2 083.72	2 401.41
GDP 值	4 467.55	4 983.67	5 763.35	6 568.93	7 584.36	9 249.13	10 823.11

从表 2 看出,2002—2008 年的物流货运量和货运周转量都呈现出一定的增长态势,通过对三者之间的灰色关联计算分析,海西区生产总值与货运量的关联度为 $r_1 = 0.69386$,海西区生产总值与货运周转量的关联度为 $r_2 = 0.5678$ 。 $r_1 > r_2 > 0.5$,说明海西区货运量与货运周转量与地区生产总值均有较好的关联程度,并且货运量与地区生产总值的关联程度大于货运周转量与地区生产总值的关联程度,故选择货运量指标更能代表海西区物流需求水平。

2 构建物流需求灰色预测 GM(1,1)模型

2.1 模型构建

设海西区物流需求数列为:

$$X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(8))$$

表 3 误差检验表

年份	实际值	拟合值	误差	误差率
2003	33 422	32 869.198 9	552.801 1	1.654
2004	37 279	36 613.408 1	665.591 9	1.785 4
2005	40 400	40 784.129 1	-384.129 1	-0.950 8
2006	44 304	45 429.946 9	-11 25.946 9	-2.541 4
2007	50 500	50 604.980 9	-104.980 9	-0.207 9
2008	57 254	56 369.515 5	884.484 5	1.544 8

$= \{31837, 33422, 37279, 40400, 44304, 50500, 57254\}$

通过计算,其级比均落入建模可行区间。因此,可直接对原始数据建模。按照上面 GM(1,1)建模思路,我们可得到海西区区域物流需求的 GM(1,1)模型。

将 $a = -0.107878$, $b = 27693.6021$ 带入式 1.1 得:

$$\theta = (\frac{a}{b}) = (B^TB)^{-1}B^TY = (\frac{-0.107878}{27693.6021})$$
$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = (x^{(1)} + 256712.2)e^{0.107878k} - 256712.2 = 288548.045e^{0.107878k} - 256712.2 \text{ (式 1.2)}$$

根据上述公式 1.2,计算出的结果如下表 3 所示:

经济发展的重要产业和新的经济增长点。预测物流需求是制定“海西”区域物流发展远景规划的必要决策依据。

本文运用灰色系统模型,对“海西”经济区物流需求量进行预测,结果显示,灰色方法具有较好的预测精度,预测结果表明了:①灰色预测模型是预测物流需求的有效方法;②货运量比货物周转量更能有效体现物流需求情况;③未来几年物流需求将呈现上升趋势,需求水平逐步提升,呈现出平稳增长的态势。在“海西”经济区物流产业良好发展的前景下,必然也会产生对物流园区、物流集散中心和专业人才的大量需求,因此,我们应加强对现有物流产业调整升级,使物流产业适应未来发展的需求,从容应对未来物流发展的挑战,根据预测结果,有效指导“海西”区域物流园区中心建设的战略方案。

参考文献

[1]国务院关于支持福建加快建设海峡西岸经济区的若干意见[N]. 福建日报,2009-05-18.

[2]邓聚龙. 灰色系统基本方法[M]. 武汉:华中工学院出版社,1987:3-7.

[3]刘思峰,郭天榜. 灰色系统理论及其应用[M]. 开封:河南大学出版社,1991:150-170.

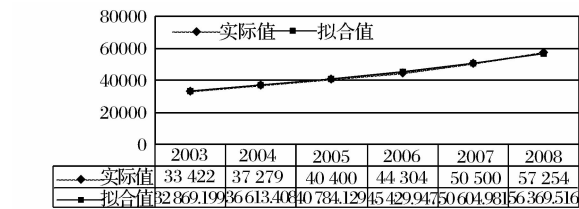


图 1 实际数据与拟合数据的对比图

从图 1 中可以很直观地看出模型数据具有较高的准确性,模拟效果较好。根据模型的后验差检验值计算公式,求得 $C = 0.0816$, $P = 0.9635$,按照表 1 的后验差等级评价表,该模型已经通过检验,精确度较高。

2.2 建立 GM(1,1)模型进行预测

以上检验说明了可用 GM(1,1)模型对海峡西岸经济区 2009—2013 年物流货运量进行预测,预测结果如表 4 所示:

表 4 2009—2013 年海西货运量预测值

年份	2009	2010	2011	2012	2013
货运量(万吨)	62 790.7	69 943.34	77 910.75	86 785.76	96 671.73

3 结论

物流作为社会生产活动的组成部分,在“海西”社会经济发展过程中占有重要的地位,物流产业将成为

- Publications of the European Communities Luxembourg, 1994.
- [11] SAUL LACH. Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? evidence from Israel [J]. The Journal of Industrial Economics, 2002(4): 369—390.
- [12] XULIA GONZ'ALEZ, CONSUELO PAZ'O. Do public subsidies stimulate private R&D spending [J]. Research Policy, 2008(37): 371—389.
- [13] TOMMY H. Clausen. Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level [J]. Structural change and Economic Dynamics, 2009(20): 239—253.
- [14] 郑绪涛. 公共研发政策对私人 R&D 活动的作用[J]. 中国科技论坛, 2009(3): 29—33.
- [15] EUI YOUNG LEE, BEOM CHEOL CIN. The effect of risk-sharing government subsidy on corporate R&D investment; Empirical evidence from Korea [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2010(6): 881—890.
- [16] TOR JAKOB KLETTE, JARLE MØEN, ZVI GRILICHES. Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies [J]. Research Policy, 2000(29): 471—495.
- [17] MARYANN P FELDMAN, MARYELLEN R KELLEY. The ex ante assessment of knowledge spillovers; Government R&D policy, economic incentives and private firm behavior [J]. Research Policy, 2006(35): 1509—1521.
- [18] NOLA HEWITT—DUNDAS, Stephen Roper. Output Additivity of Public Support for Innovation; Evidence for Irish Manufacturing Plants [J]. European Planning Studies, 2010(1): 107—222.
- [19] MICHAEL SPENCE. Cost Reduction, Competition, and Industry Performance [J]. Econometrica, 1984(1): 101—122.
- [20] EDWIN MANSFIELD. How Rapidly Does new Industrial technology leak out [J]. The Journal of Industrial Economics, 1985(2): 217—223.
- [21] ADAM B JAFFE. Economic analysis of research spillovers; implications for the advanced technology program [D]. National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg, MD, 1996.
- [22] D LEAHY, J P NEARY. R&D Spillovers and the case for industrial policy in an open economy [J]. Oxford economic papers, 1999(1): 40—59.
- [23] JARLE MØEN. R&D spillovers from subsidized firms that fail; Tracing knowledge by following employees across firms [J]. Research Policy 2007(36): 1443—1464.
- [24] NOLA HEWITT—DUNDAS, STEPHEN ROPER. Output Additivity of Public Support for Innovation; Evidence for Irish Manufacturing Plants [J]. European Planning Studies, 2010(1): 107—222.
- [25] TERTTU LUUKKONEN. The difficulties in assessing the impact of EU framework Programmes [J]. Research Policy, 1998(27): 599—610.
- [26] PA DAVID, BH HALL, AA Toole. Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence [J]. research policy, 2000(29): 497—529.

Government Subsidies and Technological Innovation: A Literature Review

WU Xiao-yuan, ZHONG Jun-juan

(Octagon Logistics Institute, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: The role which Government acts in the process of innovation resources allocation cannot be substituted. Government's subsidy is an incentive of technological innovation, but the relationship among government subsidy, innovation investment, innovation outputs and innovation spillovers has not obtained the consistent conclusion. This Paper reviews the related studies on government subsidy and technological innovation. Based on the analysis, we point out the shortage, and analyze the development direction in future.

Key words: government subsidy; innovation investment; innovation outputs; innovation spillovers

(上接第 37 页)

- [4] 邓聚龙. 灰色系统 [M]. 北京: 国防工业出版社, 1985: 61—75.
- [5] 赵启兰. 物流规划中的需求与潜在需求分析 [J]. 中国软科学, 2004(2): 2—4.
- [6] 陈森, 周峰. 基于灰色系统理论的物流需求预测模型 [J]. 决策参考, 2006(2): 2—5.
- [7] 福建省统计局. 福建统计年鉴网络版 [DB/OL]. (2009—10—11). <http://www.stats-fj.gov.cn/tongjiniannian/>.

The Research of Logistics Demand of the West-Straits Economic Area Based on the Gray Theory

CHEN Yu

(Fujian jiangxia institution, Fuzhou 350002, China)

Abstract: The development of logistics industry has played an important role in the West-Straits Economic Area. In the current situation of logistics industry statistic index system not perfect, the paper forecasts the logistics demand of the West—Straits Economic Area, using the gray forecasting model, reflecting the changes of logistics needs, providing the corresponding suggestions for the development of logistics industry. The results shows that the prediction accuracy of the GM(1,1) forecasting model is more accurater, and the effect is better.

Key words: West-Straits Economic Area; logistics demand; gray forecasting model; GM(1,1) model