

应用灰色理论对郑州粮食 批发市场“八五”后期及 公元2000年发展趋势的预测研究

张聚元 李经谋 王学勤

(郑州粮食学院, 郑州 450052) (郑州商品交易所, 郑州 450007)

摘要 应用灰色系统理论和方法,对郑州粮食批发市场发展趋势进行了深入地研究和分析,提出了把灰色系统理论引入粮食流通领域的可能性与现实性,建立了郑州粮食批发市场发展趋势的灰色预测模型,分析研究了预测结果及郑州粮食批发市场在试验期中的有关问题。研究表明,灰色系统理论作为一种科学方法,应用于粮食市场是完全可行的。

关键词 灰色系统理论;粮食批发市场;灰色预测模型 GM(1,1)

中图分类号 F713.31

0 引言

郑州粮食批发市场是我国建立的第一个国家级粮食市场,也是我国流通领域深化改革的一项重要措施,它将在指导生产、引导消费、调节供求等方面,发挥重要的作用。应用灰色系统理论对郑州粮食批发市场“八五”后期及公元2000年发展趋势作出科学的预测,为粮食工作决策提供理论依据,这是粮食市场工作者所面临的一项崭新的课题。

郑州粮食批发市场,1990年10月12日正式开业,至1993年5月28日又正式开始期货交易,形成了现货、期货两种机制共存,两种交易并行的格局。现郑州粮食批发市场已更名为郑州商品交易所。本研究仅限于现货交易。我们从1992年开始跟踪现货交易轨迹,在不到两年的运行中,及时进行了“八五”后期的预测^[1],受到国内商业经济及灰色系统理论界的关注与好评^{[2][3]}。目前现货交易进行了四年零三个月,根据现货交易轨迹,进行了预测研究及分析。结果表明:灰色系统理论作为一种科学方法,应用于粮食市场是完全可行的。

1 把灰色系统理论引入粮食流通领域的可能性与现实性

田纪云指出:“粮食商品化,经营市场化,这就是解决粮食问题的根本出路”。同时又指出“粮食经营是一个大产业”,“在全国需要陆续建立一些粮食批发市场,探索粮食商品化的问题”^[4]。由此我们认识到:一是现有粮食体制已不适应新形式的要求,改革的办法是实行粮食商

收稿日期:1995-03-20

品化,经营市场化;二是实行粮食流通体制改革,通过建立粮食批发市场来实现粮食流通;三是粮食作为商品,必然与市场相联系。粮食批发市场是探索粮食商品化的根本途径。粮食对于人多地少的我国来说,它历来是决定国家稳定、经济发展的头等大事。粮食“批发市场必须牢牢掌握在国家粮食管理部门手里,这个领导权不能放”^[5]。要领导好粮食批发市场,就要从理论上探索粮食批发市场的规律。

“凡事预则立,不预则废”。科学的预测,是科学决策的依据。以往的预测,常采用系统分析的量化方法,大都是数理统计法,如回归分析、方差分析、主成分分析等,其中以回归分析用得最多。然而回归分析的致命弱点是:要求大样本量,要求样本有较好的分布规律,计算工作量大,可能出现量化结果与定性分析结果不符的现象。这说明回归分析有较大的局限性。粮食批发市场,建立的时间短,取得的数据少。显然,采用老方法进行分析预测,则是绝对办不到的。而灰色系统理论却能从对少量数据的分析处理研究中作出预测,这就是灰色预测。

灰色系统理论,“将一切随机变量看作是在一定范围内变化的灰色量,将随机过程看作是在一定范围内变化的与时间有关的灰色过程”^[6]。对灰色量用数据处理的方法,使杂乱无章的原始数列变成规律性较强的生成数列,实现了难以建立的微分方程。

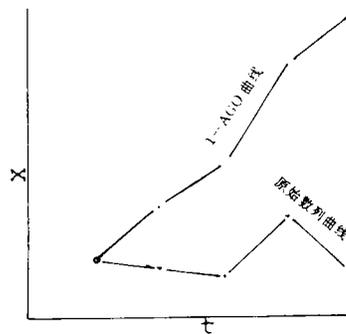


图1 郑州粮食批发市场原始数列和1-AGO数列曲线图

由图1可以看出,郑州粮食批发市场的原始数据所得曲线,是无规律的波型曲线,而生成数列所得曲线,则有较强的规律性。灰色预测模型就是用原始数列生成后建立的微分方程。灰色预测就是通过灰色模型为基础所进行的预测。灰色系统理论,不仅成功地应用于工程控制、经济管理、未来学研究、社会系统、生态系统、环境系统等领

域^[7],而且也可以应用于粮食流通领域。为了探索粮食流通、粮食商品化所建立的粮食批发市场,应用灰色系统理论对其发展趋势做出科学预测,为决策提供科学依据,更表现出灰色系统理论引入粮食流通领域的现实意义。

2 郑州粮食批发市场发展趋势的灰色预测模型

2.1 “八五”后期灰色预测模型GM(1,1)的建立

2.1.1 灰色预测模型GM(1,1)的建立

原始数据(见表1)和累加生成数(1-AGO)(见表2)

表1 原始数据*(单位:万吨)

年 季	1990年	1991年	1991年	1991年	1991年	1992年	1992年
	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
交易额	13.7810	11.9870	9.4730	23.2960	10.5938	243.1269	275.3781

* 由郑州粮食批发市场提供原始数据

表 2 累加生成数(1-AGO)

序号	1	2	3	4	5
1-AGO	13.7810	25.7680	35.2410	58.5370	69.1308

原始数列曲线呈波型曲线,是无规律的;1-AGO 曲线近似一条直线,规律性比较强。根据 1-AGO 可建立灰色预测模型。

按灰色系统理论^[8],根据表 1 和表 2 的数据,建立郑州粮食批发市场的灰色预测模型,得到灰色预测模型 GM(1,1)

$$\hat{X}^{(1)}(k+1) = (13.7810 + 190.8946)e^{0.05986442k} - 190.8946$$

$$= 204.6757e^{0.05986442k} - 190.8946 \quad (1)$$

2.1.2 GM(1,1)包络模型的建立

由(1)式灰色预测模型可知,最大误差百分率 $e = -42.64\%$,原点误差百分率 $e = +93.81\%$,因为原始数列摆动幅度很大,用残差 GM(1,1)修正也得不到满意的精度,采用建立灰模 GM(1,1)包络模型的办法,求得一个预测带。由表 1 和灰模 GM(1,1)作图 2。图 2 即是原始数列曲线 A 的包络曲线图。按图 2 中曲线 A 的上边缘点作数列得表 3。

表 3 上包络线原始数列

1	2	3	4	5
9.4730	23.2960	130	243.1296	275.3781

表 4 下包络线原始数列

1	2	3	4	5
9.4730	10	10.5938	15	16

根据表 3 中数列作 1-AGO,可建得上包络模型:

$$\hat{X}_E^{(1)}(k+1) = 146.4378e^{0.449957034k} - 136.9648 \quad (2)$$

按图 2 中曲线 A 的下边缘点作数列得表 4。

根据表 4 中数列作 1-AGO,可建得下包络模型:

$$\hat{X}_F^{(1)}(k+1) = 51.3933e^{0.173390255k} - 41.9203 \quad (3)$$

2.1.3 GM(1,1)包络模型的精度检验评定

按照文献[8][9]的方法,对包络模型的精度进行检验评定。

上包络模型

$$\hat{X}_E^{(1)}(k+1) = 146.4378e^{0.449957034k} - 136.9648 \text{ 的精度:}$$

后验差比值 $c = 0.35$

小误差频率 $q(k)$ 均小于 $0.67455S_1 = 73.6710$,因此, $p = 1$

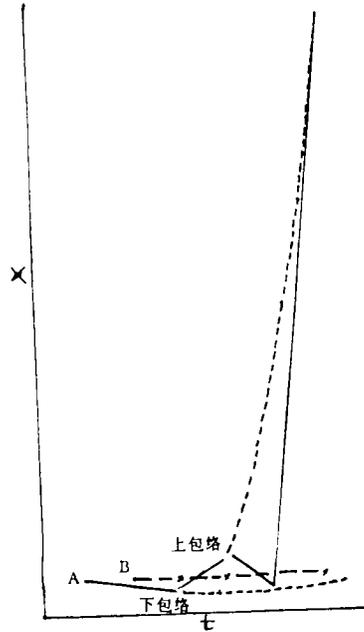


图 2 原始数列曲线 A 的包络曲线图

根据 $p > 0.95, c < 0.35$ 为一级,本模型可勉强为一级模型。

下包络模型

$$\hat{X}_F^{(1)}(k+1) = 51.3933e^{0.173390255k} - 41.9203 \text{ 的精度:}$$

后验差比值 $c = 0.30$

小误差频率 $q(k)$ 均小于 $0.6745S_1 = 1.8385$, 因此 $p = 1$ 。

根据 $p > 0.95, c < 0.35$ 为一级,本模型为一级模型。

由此可见,上下包络模型是可以作为预测模型使用的。

公元2000年灰色预测模型 GM(1,1) 的建立

2.2.1 灰色预测模型 GM(1,1) 的建立

原始数列示于表5。

表5 原始数列*(单位:万吨)

年 季	1992年	1992年	1993年	1993年	1994年	1994年
	上半年	下半年	上半年	下半年	上半年	下半年
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
交易额	23.540	18.460	31.330	49.270	54.926	152.774

*由郑州粮食批发市场提供小麦交易额的原始数据。

根据表5中数列作 $1-AGO$, 可建得灰色预测模型 $GM(1,1)$:

$$\begin{aligned} \hat{X}^{(1)}(k+1) &= (23.54 + 39.0847)e^{0.3112065k} - 39.0847 \\ &= 62.6247e^{0.3112065k} - 39.0847 \end{aligned} \quad (4)$$

2.2.2 GM(1,1)模型的精度检验评定

式(4)的精度:

后验差比值 $c = 0.269$

小误差频率 $q(k)$ 均小于 $0.6745S_1 = 21.5183$, 因此 $p = 1$ 。

根据 $p > 0.95, c < 0.35$ 为一级,本模型为一级模型,故可作为预测模型使用。

3 郑州粮食批发市场发展趋势预测结果的分析研究

3.1 对郑州粮食批发市场发展趋势的预测结果

3.1.1 对郑州粮食批发市场“八五”后期发展趋势的预测结果

根据上下包络模型对郑州粮食批发市场“八五”后期发展趋势进行预测,得到1995年的灰色预期区间,其结果列于表6。

表6 1995年灰色预测区间(单位:万吨)

	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
最高值	45278.9503	71022.9095	109366.4073	176686.4673
最低值	110.2454	131.1181	155.9428	185.4673

3.1.2 对郑州粮食批发市场公元2000年发展趋势的预测结果

根据(4)式灰色预测模型对郑州粮食批发市场公元2000年发展趋势进行预测,得到的结果列于表7。

表7 2000年灰色预测值(单位:万吨)

	上半年	下半年
	2434.7371	3323.5892

3.2 对郑州粮食批发市场预测结果的分析研究

郑州粮食批发市场现货交易运行是成功的。我们的研究所跟踪的交易轨迹,多数是在试验期内,其研究结果也具有这样的特点。

3.2.1 预测模型精度高预测值可信度大

由2.1.3和2.2.2节可知,灰色预测模型均达到一级预测模型精度,故预测值可信度大。

3.2.2 1992年原始数据的陡增对预测值的影响

1992年原始数据与以前数据相比,增加量高达10至30倍,由于这种陡增,致使原始数列的离散程度大大提高了,给主模型(即(1)式)修正误差带来了困难,因此要选择包络模型,以求得区间预测。

由于上述原因,我们在建立(4)式的模型时,避免使用1994年下半年陡增的原始数据。

3.2.3 预测线的一个预测值与上下包络线的区间预测值

在灰色模型GM(1,1)预测中,由灰色模型GM(1,1)预测线所得在一个时间上的一个预测值,这是比较容易确定预测结果的,表7结果说明了这个问题;若因为原始数列的离散程度大,由包络预测模型所得在一个时间上的预测值是个区间值,即所得预测值是个在上下限范围内变化的值,准确性要低,表6结果充分反映了这种性质。

3.2.4 灰色预测值离原点愈远其预测精度愈低

灰色系统在发展过程中,随着时间推移,将会不断地有一些随机扰动或驱动因素进入系统,使系统的发展相继受到影响。因此,灰色模型GM(1,1)的预测,精度高的是仅靠近原点数据 $X^{(0)}(n)$ 以后的几个数据,而越往后,即越是远离时间原点,GM(1,1)的预测就越弱。本研究,因市场交易运行时间较短,所取数据的单元时间较小(以季为单元时间),致使预测值离原点较远,其预测精度偏低。所取数据的单元时间以年为单位,固然很好,但目前不足以进行预测。

3.2.5 对郑州粮食批发市场用灰模GM(1,1)进行预测的几点说明

第一、寻求对粮食批发市场发展趋势进行预测的科学方法。

郑州粮食批发市场是国家粮食工作改革的一项重大措施,当市场开业一年多时,研究提出了式(1)、式(2)和式(3)的预测模型,当市场现货交易运行四年零三个月时,又研究提出了式(4)的预测模型。用这些模型进行预测,以便为政府做决策时提供理论依据。我们选择用灰色系统理论来进行预测的科学方法,初步研究表明,该方法用于粮食市场是可行的。

第二、在试验期中粮食市场所存在的问题对预测带来的影响。

郑州粮食批发市场在试验期中遇到的问题主要有三:一是作为商品经济的粮食市场刚刚兴起,粮食市场经济处在探索的阶段;二是粮食市场在国家粮食工作机制转换变动中开业运行的,也就是在新旧体制共存的情况下开展粮食市场工作的;三是交通运输业的限制性。这三个问题是影响粮食市场发展的主要问题,在近期内仍将如此。原始数列的陡增,使离散性太大,给预测带来的困难,就是这些问题影响的结果。

第三、粮食市场总交易量与粮食交易量的发展趋势具有一致性。

郑州粮食批发市场交易内容:粮食、油料、油脂及粮油副产品。在预测的研究中着重研究了总交易量与粮食单项交易量的发展趋势,发现二者的发展趋势具有一致性。

第四、用灰色系统理论对粮食批发市场发展趋势进行预测是一次尝试性的探索

粮食市场是个新事物,用灰色系统理论对其发展趋势进行预测又是尝试性的探索。有待继

续深入地进行研究,使这一方法广泛地应用于粮食市场工作中。

4 结论

应用灰色系统理论对郑州粮食批发场所建立的灰色预测模型是科学的。这种方法同样适用于粮食流通领域中的其他粮食市场。

参 考 文 献

- [1] 张聚元等.应用灰色系统理论对郑州粮食批发市场“八五”后期发展趋势的预测.粮食经济研究,1992,(6):14~18
- [2] 中国人民大学书报资料中心.商业经济、商业管理(月刊),F51,1993,(3):全文复印刊登了文献[1]
- [3] 张聚元等.郑州粮食批发市场“八五”后期发展趋势的灰色预测.灰色系统理论与实践,1993,3(2):109~113
- [4] 田纪云.粮食商品化,经营市场化.人民日报,1992年3月30日第四版
- [5] 白美清.关于浙江粮食工作的几个问题.商业经济与管理,1991,(4):2
- [6] 邓聚龙.灰色预测与决策.华中理工大学出版社,1986,102
- [7] 邓聚龙.灰色系统论文集.华中理工大学出版社,1989
- [8] 同[6],第二章
- [9] 邓聚龙.灰色系统基本方法(第三、四章),华中理工大学出版社,1987

PROGNOSIS OF THE TREND OF ZHENGZHOU GRAIN WHOLESALE MARKET DURING THE LATE EIGHTH FIVE—YEAR PLAN AND THE YEAR 2000 BY GRAY SYSTEM THEORY

Zhang Juyuan

(Zhengzhou Grain College,Zhengzhou 450052)

Li Jngmouo Wang Xueqin

(Zhengzhou Merchidise Exchange,Zhengzhou 450052)

Abstract After a comprehensive study and analysis of the trend of Zhengzhou Grain Wholesale Market by gray system theory, the feasibility of putting gray theory to grain circulation was put forward, the gray prognosis mode of the trend of Zhengzhou Grain Wholesale Market was established and the prognosis result as well as the problems existing in the tested Zhengzhou Grain Wholesale Market was analysed. Studies show that gray system theory, as a scientific method, is highly applicable to the grain market.

Key Words Gray system theory; grain wholesale market; gray prognosis mode