

doi:10.3969/j.issn.1674-8131.2011.06.007

# 中国鸡蛋价格波动预警研究<sup>\*</sup>

唐江桥<sup>a</sup>, 雷娜<sup>b</sup>

(福建农林大学 a. 人文社会科学学院; b. 马克思主义学院, 福州 350002)

**摘要:**鸡蛋价格预警模型的构建中需要注意其生长周期及季节特征,并考虑通货膨胀因素。基于中国鸡蛋价格的波动特征,宜用黑色预警模型构建其预警系统;预警系统中,选择鸡蛋价格波动率作为警情指标,以物价原则划分警限,根据 ARIMA 模型对鸡蛋价格的预测结果进行警度预报。预警结果显示,2011 年中国鸡蛋价格波动将会比较剧烈,警情较为严重,需要消费者、生产经营者及相关部门关注,以便能及时采取有效措施规避风险,稳定鸡蛋市场。

**关键词:**农产品价格;消费者价格指数;价格波动率;价格波动预警;ARIMA 模型;黑色预警

**中图分类号:**F326.3;F224.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2011)06-0044-06

## Research on Early Warning about Volatility of Egg Prices in China

TANG Jiang-qiao<sup>1</sup>, LEI Na<sup>2</sup>

(1. College of Humanities and Social Sciences, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China;

2. College of Marxism, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

**Abstract:** In the construction of early warning model for egg prices volatility, the factors such as egg production period, seasonal characteristics and inflation should be considered. Based on volatility characteristics of Chinese egg prices, black early warning model should be used to construct its early warning system, in the early warning system, egg prices volatility rate should be selected as warning index and commodity price principles should be used to divide warning limitations, according to ARIMA model, prediction results of egg prices are used to give warning forecast. The results of early warning system show that the Chinese egg prices fluctuation will be serious during 2011, that the situation is relatively severe and that consumers, businessmen and related departments are needed to pay attention to it so that effective measures can be taken to avoid the risk and to stabilize egg market.

**Key words:** agricultural products price; consumer price index; price fluctuationrate; early warning for price fluctuation; ARIMA model; black early warning

\* 收稿日期:2011-09-11;修回日期:2011-10-12

基金项目:福建省科技厅资助项目(2009R0007)“软科学的方法选择与应用”

作者简介:唐江桥(1980—),男,湖南宁乡人;讲师,博士,在福建农林大学人文社会科学学院任教,主要从事农产品价格研究;Tel:13459115711,E-mail:jq9501@163.com。

雷娜(1981—),女(畲族),福建福州人;讲师,硕士,在福建农林大学马克思主义学院任教,主要从事农业经济研究;Tel:13305913201,E-mail:forlei@126.com。

## 一、引言

鸡蛋富含人体所需要的各种蛋白质和氨基酸,是一种营养价值丰富的食品,在大多数家庭的日常饮食中,尤其是早餐,鸡蛋都是必备的食品。随着中国人民生活水平的不断提高,对鸡蛋的消费量也不断增加。据报道,中国人均禽蛋消费量在2007年已达到人均占有22 kg,远远超过世界平均水平,已经与世界发达国家的平均消费水平相当(张毅,2007)。作为一种广受欢迎的日常食品,鸡蛋价格的波动受到

广大消费者的关注。中国不但鸡蛋的消费量巨大,而且也是鸡蛋生产大国之一。2008年中国的鸡蛋产量占当年世界总产量的37.5%,而1980年仅占世界份额的8.9%(表1)。实际上自1985年以来中国已连续20多年保持了世界第一禽蛋生产大国的地位(申秋红等,2008),而鸡蛋是禽蛋中最主要的品种,近年来中国鸡蛋年产量占到禽蛋总产量的80%以上。可见鸡蛋价格的每一次涨落对于广大鸡蛋生产者和销售商而言也具有重要的意义。

表1 世界和中国鸡蛋产量比较

	1980年	1985年	1990年	1995年	2000年	2005年	2008年
中国/万吨	234.4	444.7	656.1	1370.2	1891.2	2104.1	2274.9
世界总计/万吨	2621.7	3076.5	3524.6	4285.5	5119.4	5654.2	6067.8
中国占世界比重/%	8.9	14.5	18.6	32.0	36.9	37.2	37.5

资料来源:FAO统计资料(<http://faostat.fao.org>)

鸡蛋属于畜禽产品的一种。近年来鉴于农畜产品价格波动剧烈的现实,农畜产品价格预警受多方关注。2009年1月13日中国国家发展与改革委员会、财政部等六部委联合发布了《防止生猪价格过度下跌调控预案(暂行)》(以下简称《预案》),在《预案》中提出了生猪价格预警指标:以猪粮比价为基本指标,同时参考仔猪与白条肉价格之比、生猪存栏和能繁母猪存栏等指标,并根据生猪生产方式、生产成本和市场需求变化等因素适时调整预警指标。许多专家学者(宋连喜,2007;杨玉凤等,2008)也指出应当建立畜产品价格预警系统,但是目前针对畜产品价格预警的研究较少(赵瑞莹等,2008;赵瑞莹,2006)。关于专门针对鸡蛋价格进行预警研究的文献资料,目前尚未找到,但与预警研究相关的鸡蛋价格预测还是有的,如王舒鸿(2008)运用灰色预测模型对中国鸡蛋价格进行的预测。

本文研究的目的是希望构建中国鸡蛋价格预警系统,以供鸡蛋生产经营者、广大消费者和政策制定者参考。文中所用数据来源于中国畜牧业信息网(<http://www.caaa.cn/>),样本区间为2000年1月至2010年12月。

## 二、中国鸡蛋价格的波动轨迹及特征

从图1来看,中国鸡蛋价格序列总的特征是波动上涨。依据“波谷—波谷”的周期划分方法,2000年至2009年,中国鸡蛋价格大致经历了3个比较大的波动周期。第1个周期是从2000年7月—2003年7月,时长37个月,在此期间的最高价格为5.77元/kg,最低为4.66元/kg,波动幅度为23.82%,平均价格为5.25元/kg;第2个周期是从2003年8月—2006年4月,时长33个月,在此期间的最高价为7.33元/kg,最低价为5.11元/kg,波动幅度达43.44%,平均价格为6.26元/kg;第3个周期从2006年5月—2010年5月,时长49个月,在此期间的最高价为8.47元/kg,最低为5.55元/kg,波动幅度达52.61%,平均价格达7.54元/kg。从以上分析可见,中国鸡蛋价格的波动周期一般为3~4年,波动的幅度有越来越大的趋势,并且价格一直在波动中上涨。

进一步观察图1中价格波动的特征,可以发现,在一个大的波动周期中包含有数个小的波动,并且波峰呈现出右倾的特点,说明价格上涨的速度要比下跌的速度慢。可见在预防价格下跌时要做好充分的准备。2003年和2006年两次较大的价格下跌

分别对应 2003 年的“非典”和 2005 年秋禽流感的全面爆发。2003 年的“非典”使蛋鸡的生产和流通受到很大的影响,2005 年秋的禽流感则沉重地打击了整个家禽产业,使人们对饲养和消费禽产品产生

了心理恐惧(唐江桥等,2010)。可见鸡蛋价格的大幅下跌往往是由重大疫情的爆发所致,这提醒人们在今后的鸡蛋价格预警工作中需要重点监测疫病的发生和发展情况。

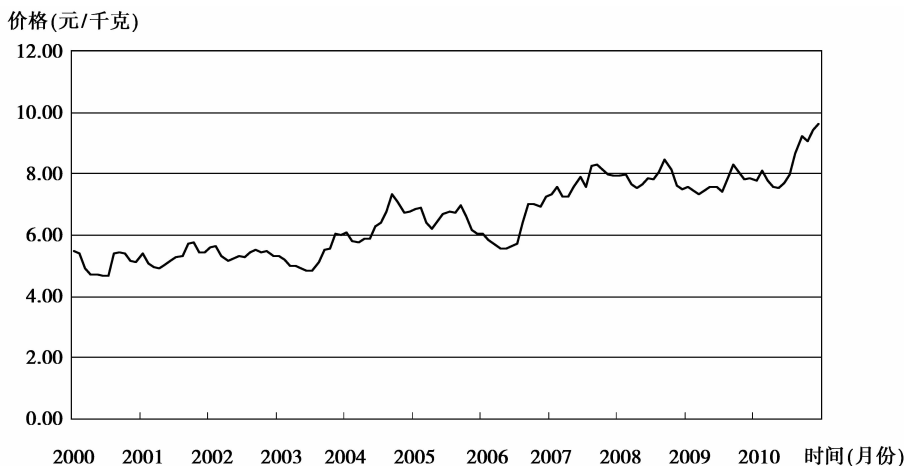


图 1 中国鸡蛋价格月度序列

由于原始数据为月度数据,月度数据的一个问题就是有可能存在季节性。季节性为序列每年表现出的一种重复变动模式(迪博尔德,2003)。季节性与偏好、节假日、气候等因素有关,鸡蛋作为一种禽产品和日常食品,其价格可能会受到气候和节假日等因素的影响,但这种影响是否显著呢?博克斯-皮尔斯-杨统计量(Q-statistics)可以用来检验鸡蛋月度价格序列中是否存在季节性。运用 Eviews6.0 计算滞后 12 阶的原序列 1 阶差分自相关函数,其值为 0.38,对应的博克斯-皮尔斯-杨统计量为 46.84,在 1% 的水平上显著。可见鸡蛋价格月度序列中存在明显的季节性,因此在建立预测模型的时候需要考虑季节性的存在。

### 三、中国鸡蛋价格波动预警系统构成

经济预警一般包括明确警义、寻找警源、分析警兆和预报警度这样几个阶段(顾海兵,1997)。在此采用的是黑色预警方法对中国鸡蛋价格波动进行预警,所谓黑色预警就是指不引入警兆信息,只考察警情指标的时间序列变化规律。

#### 1. 警情指标的确定

明确警义、确定警情指标是构建预警系统的第一步。一般来说,警情指标采用增长率指标比较适宜。因为在经济指标中,绝对指标往往呈递增型,而增长率指标则往往呈波动型,波动型的指标有利

于方便地确定警限和警度(柏继云,2006)。从图 1 可见中国鸡蛋月度价格指标是增长型指标,因此将其进行转换,转换公式为:

$$R_t = (\ln P_t - \ln P_{t-1}) \times 100 \quad (1)$$

其中, $P_t$  和  $P_{t-1}$  分别表示第  $t$  月和第  $t-1$  月的鸡蛋价格,将  $R_t$  称为鸡蛋价格波动率,实际上就是相邻月份鸡蛋价格的对数 1 阶差分。本文采用鸡蛋价格波动率  $R_t$  作为警情指标。

#### 2. 警限的确定

确定警限的方法有多种,概括起来可分为 3 大类:专家经验法、系统方法和统计方法。专家经验法是一种主观性方法;系统方法需要全面考虑经济系统的变动规律,比较复杂;统计方法包括一系列具体的警限确定原则,如多数原则、半数原则、均数原则、少数原则等。要对价格进行预警,首先应明确价格到底在一个什么样的水平上运行比较合理。不能认为价格没有波动就是合理,因为在当前的经济环境下,各个国家普遍选择轻微的通货膨胀政策以刺激经济增长。如果存在通货膨胀而鸡蛋名义价格不变,则其实际价格就下跌了,因此以消费者价格指数(Consumer Price Index, CPI)为基础来划分警限不失为一种可行的选择。以 CPI 为基础划分警限的原则称之为物价原则(葛慧玲,2007)。物价原则的含义是指鸡蛋价格的波动要与近期的

CPI相适应,如果过度偏离了CPI,则认为出现了警情。在对2011年各月的鸡蛋价格进行预警时,使用前3年即2008年1月—2010年12月的CPI环比数据平均值为基准,取平均值上下一个标准差为无警区间,超出1个标准差但在2个标准差内为轻警区间,超出2个标准差为重警区间。采用双侧警限的原因是价格属于一个适中指标,无论

过高还是过低,都会影响市场的稳定运行。根据国家统计局公布的数据,2008年1月—2010年12月的CPI环比指数的平均值为1.20。但环比指数是用当期价格指数除以上期价格指数,所以转化为波动率要在此基础上减去1,即平均波动率为正的0.20%,标准差为0.67,各个警限对应的警度、信号灯和状态如表2所示。

表2 警情指标的警限与警度

警限	$(-\infty, -1.14)$	$[-1.14, -0.47)$	$[-0.47, 0.87]$	$(0.87, 1.54]$	$(1.54, \infty)$
警度	负向重警	负向轻警	无警	正向轻警	正向重警
信号灯	白灯	蓝灯	绿灯	黄灯	红灯
状态	价格下跌过快	价格下跌较快	价格稳定	价格上涨较快	价格上涨过快

注:第一行括号内数字表示波动百分率。

### 3. 中国鸡蛋价格预测模型

在预报警度之前,首先要对警情指标进行预测,本文选用的预测模型为自回归移动平均(Autoregressive and Moving Average, ARMA)模型。作为一种成熟的时间序列预测模型,ARMA模型广泛应用于各种时间序列的预测(许少强等,2007;张华初等,2006;姚霞等,2007)。在此并不直接预测价格波动率,而是先预测出鸡蛋月度价格的未来值,然后根据(1)式计算出价格波动率,以便预报中国鸡蛋价格的警度。

前面的分析已指出,鸡蛋价格序列中存在明显的季节特征,而ADF单位根检验表明鸡蛋价格序列是不平稳的,因此需要用带季节的ARIMA模型,模型的基本形式如下(易丹辉,2008):

$$\begin{aligned} \varphi_p(B)\Phi_p(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D y_t \\ = \theta_q(B)\Theta_q(B^s)u_t \end{aligned} \quad (2)$$

式(2)中, $\varphi_p(B) = 1 - \varphi_1 B - \varphi_2 B^2 - \dots - \varphi_p B^p$ 和 $\theta_q(B) = 1 + \theta_1 B + \theta_2 B^2 + \dots + \theta_q B^q$ 分别是非季节的自回归和移动平均算子; $\Phi_p(B^s) = 1 - \Phi_1 B^s - \Phi_2 B^{2s} - \dots - \Phi_p B^{ps}$ 和 $\Theta_q(B^s) = 1 + \Theta_1 B^s + \Theta_2 B^{2s} + \dots + \Theta_q B^{qs}$ 分别是季节的自回归和移动平均算子; $u_t$ 是均值为0、方差为 $\sigma^2$ 的白噪声序列; $B^k$ 为滞后算子, $B^k y_t = y_{t-k}$ 。一般将上述模型记为ARIMA( $p, d, q$ )( $P, D, Q$ ) $^s$ 模型,其中 $d$ 和 $D$ 是指逐期差分和季节差分的阶数, $p$ 和 $q$ 是指非季节自回归和移动平均阶数, $P$ 和 $Q$ 是指季节自回归和移动

平均阶数。

估计模型(2)首先需要确定参数 $p, d, q, P, D, Q$ 和 $s$ 。对于月度序列, $s = 12$ ;ADF单位根检验结果表明鸡蛋价格序列是1阶单整的,从而确定 $d = 1$ ;前文已证实原序列存在显著的季节性。对原序列进行一阶季节差分后观察自相关系数图,发现滞后12阶的自相关系数依然与零有显著差异,并且在二阶季节差分后仍然如此。为了防止过度差分,在此只进行一阶季节差分,即 $D = 1$ ;对于季节、非季节自回归和移动平均阶数,通过观察自相关系数图和偏自相关系数图,并对比不同可能取值组合的模型拟合效果,最后确定 $p = 1, q = 1, P = 0, Q = 1$ 。综上所述,模型形式为ARIMA(1,1,1)(0,1,1) $^{12}$ ,使用Eviews6.0可获得模型的具体形式(参数见表3):

表3 ARIMA(1,1,1)(0,1,1) $^{12}$ 模型参数估计和检验结果

变量	系数	标准差	t-统计量	P值
AR(1)	0.763	0.276	2.767	0.007
MA(1)	-0.648	0.314	-2.062	0.042
SMA(12)	-0.884	0.026	-34.121	0.000
R平方	0.506	因变量样本均值		0.018
调整的R平方	0.498	因变量样本标准差		0.270
回归标准差	0.191	赤池信息准则		-0.445
残差平方和	4.210	施瓦茨准则		-0.374
对数似然函数	29.231	D.W.统计量		1.996

$$(1 - 0.76B)(1 - B)(1 - B^{12})jidan_t = (1 - 0.65B)(1 - 0.88B^{12})u_t \quad (3)$$

其中,  $jidan_t$  表示鸡蛋月度价格序列,  $u_t$  表示误差项。用式(3)拟合样本数据的平均绝对百分误差(MAPE)为2.19%, 小于5%, 说明拟合精度很高。

#### 四、中国鸡蛋价格波动预警结果及分析

畜产品生产的一个显著特点在于动物有一定的生长周期。就鸡蛋生产来说, 在当前的技术条件下, 从购入一只蛋雏鸡到这只雏鸡长大开始产蛋大约需要半年的时间。这意味着, 作为一个鸡蛋生产者来说, 提前6个月对鸡蛋价格做出预警才能有足够的时间对生产规模进行调整。当然, 蛋雏鸡的孵化同样需要时间, 但是一般来说鸡蛋和蛋雏鸡的生产并非同一个生产者, 除非碰到极端的情况——比如所有或绝大部分鸡蛋生产者同时补栏, 否则应该是可以及时进行生产规模调整的。由此看来, 至少提前6

个月的预警对生产者是有意义的也是必要的。实际上, 在此准备对样本外12个月的价格进行预警, 这样即使对同时生产蛋雏鸡和鸡蛋的农户来说也有充足的时间来决定是否补栏。而对下游厂商和消费者而言, 可以仅参考短期预警结果, 一方面短期结果更加准确, 另一方面鸡蛋的保鲜时间也有限。

基于以上分析, 运用(3)式对2011年1—12月的鸡蛋价格进行预测, 然后将预测值按式(1)的计算方法换算成价格波动率, 最终的预测和预警结果见表4。预警结果显示, 中国2011年的鸡蛋价格波动状况不容乐观, 全年只有4个月处于无警状态, 而重警月份有5个月之多, 可见鸡蛋价格波动将会比较剧烈。由此可见, 政府应当采取适当措施抑制价格波动过于剧烈, 而鸡蛋生产者和经营者则要及时根据市场动态调整生产经营策略, 以尽量减少价格波动带来的市场风险。

表4 2011年各月鸡蛋价格的预测和预警结果

月份	预测值/(元/kg)	波动率/%	警度	信号灯	状态
1	9.76	1.341	正向轻警	黄灯	价格上涨较快
2	9.84	0.816	无警	绿灯	价格稳定
3	9.63	-2.157	负向重警	白灯	价格下跌过快
4	9.59	-0.416	无警	绿灯	价格稳定
5	9.71	1.244	正向轻警	黄灯	价格上涨较快
6	9.87	1.634	正向重警	红灯	价格上涨过快
7	9.93	0.606	无警	绿灯	价格稳定
8	10.37	4.336	正向重警	红灯	价格上涨过快
9	10.76	3.692	正向重警	红灯	价格上涨过快
10	10.61	-1.404	负向重警	白灯	价格下跌过快
11	10.52	-0.852	负向轻警	蓝灯	价格下跌较快
12	10.56	0.380	无警	绿灯	价格稳定

#### 五、研究结果和讨论

通过构建包含ARIMA预测模型的中国鸡蛋价格波动预警模型, 得到了2011年各月份的鸡蛋价格预警结果。预警结果表明, 中国2011年的鸡蛋价格警情较多, 需要消费者、生产经营者及相关部门关

注, 以便能及时采取有效措施规避风险, 稳定鸡蛋市场。

在鸡蛋价格预警模型的构建过程中需要注意如下几点:(1)鸡蛋价格具有季节特征。这不难理解, 因为一方面鸡蛋的生产受蛋鸡产蛋周期的影

响,另一方面鸡蛋消费受到节假日、气候等因素的影响。(2)对鸡蛋价格的预测应考虑蛋鸡的生长周期,以使预测值具有实际意义。预测期太短,生产者来不及做出调整,太长则会使预测误差急剧增加。(3)由于是价格预警,警区的划分要考虑通货膨胀因素的影响。

本研究采用基于 ARIMA 预测的黑色预警模型,此方法的优越性主要包括两个方面:一是 ARIMA 预测方法作为一种成熟的时间序列预测方法,能够获得高精度的短期预测结果;二是黑色预警方法只关注警情指标的时序变化规律,简单易行,无需进行复杂繁琐的因素分析。基于以上两点理由和全文的分析过程可见,本文所应用的方法同样适用于进行其他种类的农产品价格波动预警。

当然,也正是由于采用了黑色预警模型,所以本文并未分析鸡蛋价格波动的原因。在今后的研究中,可在分析鸡蛋价格波动影响因素的基础上,进一步建立黄色预警模型,揭示鸡蛋价格波动的内在机理。

#### 参考文献:

- 柏继云.2006.黑龙江省大豆生产预测预警研究与实证分析[D].哈尔滨:东北农业大学:27-29.
- 弗朗西斯·X·迪博尔德.2003.经济预测[M].张涛.译.北京:中信出版社:94.
- 葛慧玲.2007.中国大豆市场的预测预警研究[D].哈尔滨:东北农业大学:48.
- 顾海兵.1997.宏观经济预警研究:理论、方法、历史[J].经济理论与管理(4):1-7.
- 申秋红,王济民.2008.我国禽蛋消费水平及影响因素的实证

- 分析[J].中国食物与营养(4):33-36.
- 宋连喜.2007.亟待构建完整的畜牧业经济及畜产品价格分析预警监测体系 庇护养猪者利益需“及时雨”——透视猪价暴涨背后的缺失及探求缓解对策[J].中国动物保健(11):59-64.
- 唐江桥,徐学荣.2010.我国活鸡价格波动分析与预测[J].技术经济,29(7):79-83.
- 王舒鸿.2008.灰色预测模型在鸡蛋价格预测中的应用[J].中国禽业导刊(15):48-50.
- 许少强,李亚敏.2007.参考“一篮子”货币的人民币汇率预测——基于 ARMA 模型的实证方法[J].世界经济文汇(3):30-40.
- 杨玉凤,李向红,孙剑伟.2008.盈利期生猪价格预警的重要性[J].今日畜牧兽医(8):5-6.
- 姚霞,彭汉良,朱艳,曹卫星,张卫建.2007.时鲜农产品价格预测的 ARIMA 时序模型构建与应用[J].农业系统科学与综合研究(1):89-94.
- 易丹辉.2008.数据分析与 EViews 应用[M].北京:中国人民大学出版社:114-115.
- 张华初,林洪.2006.我国社会消费品零售额 ARIMA 预测模型[J].统计研究(7):58-60.
- 张毅.2007.中国禽蛋人均消费量持平发达国家平均水平 [OL]. 人民网, [2010-5-12]. [http://finance. people. com. cn/GB/71364/6084638. html](http://finance.people.com.cn/GB/71364/6084638.html).
- 赵瑞莹.2006.农产品市场风险管理预警研究[D].泰安:山东农业大学.
- 赵瑞莹,杨学成.2008.农产品价格风险预警模型的建立与应用——基于 BP 人工神经网络[J].农业现代化研究(2):172-175.

(编辑:南 北;校对:段文娟)