

农产品期货市场泡沫风险实时预警研究*

李 剑¹ 吕 捷² 李崇光¹

摘要：近年来，农产品期货市场价格波动剧烈、泡沫风险频现，已经成为中国农业产业安全的潜在威胁。本文构建了农产品期货市场泡沫风险实时检测模型，论证了运用价格泡沫实时检测模型进行农产品期货市场泡沫风险实时预警的可行性和有效性。通过构建模拟试验，论证了模型在农产品期货市场泡沫风险实时预警中具有4个优良特性：普适性、及时性、稳健性和简便性。在此基础上，本文设计了农产品期货市场泡沫风险警情标准、预警响应机制和预警处置步骤，构建了农产品期货市场泡沫风险实时预警系统并进行实例应用。

关键词：农产品期货市场 泡沫风险 实时预警

中图分类号：724.5 **文献标识码：**A

一、引言

现阶段，中国农产品价格形成机制经历深刻转变，在价格支持政策逐步退出的背景下，加快发展以市场为核心的农产品价格形成机制和风险管理机制势在必行。纵观国际经验，期货交易已经发展成为发达国家农产品市场的一种重要市场形式，在农产品价格发现和套期保值中发挥着不可替代的作用。自2012年以来，中央一号文件连续7年提出推进农产品期货市场建设，加快发展现代农产品市场风险管理制度和工具。近年来，一大批重要农产品期货品种获准上市交易，中国农产品期货的交易种类、覆盖范围和国际影响力显著提升。伴随着中国农业市场化改革和结构性调整逐步深入，农产品期货市场势必在中国农产品价格形成和风险管理等方面扮演日益重要的角色（程国强，2011；陈锡文，2012）。

中国20世纪90年代引入农产品期货交易制度，经过20余年发展，部分农产品期货合约交易规模已经达到了全球领先地位。然而，需要指出的是，农产品期货交易数量的领先并不一定意味着中国农产品期货制度已经发展完善。实际上，关于中国农产品期货市场大而不强、根基不牢、投机

*本文得到国家自然科学基金项目“‘金融化’背景下我国农产品期货与现货市场风险评价与传导研究”（项目编号：71673103）和“农产品期货市场泡沫风险的测度、形成机理与预警研究”（项目编号：71803058）以及华中农业大学自主创新基金项目“农产品期货市场价格风险实时预警研究”（项目编号：2662017QD023）的资助。本文通讯作者：吕捷。

过度的争议仍然存在。中国农产品期货市场发展跌宕起伏，泡沫风险事件时有发生。例如，2004年前后，受大豆库存信息影响，国际大豆期货市场爆发“大豆危机”。由于缺乏必要的风险管理意识和套期保值手段，中国大豆加工企业盲目高位囤积大豆而蒙受巨大亏损，遭受毁约索赔总额达到60亿元以上。更为严重的是，跨国粮商趁势大举并购掌握了中国40%以上的大豆加工能力（程国强，2006）。鉴于此，农产品期货市场价格波动剧烈、泡沫风险频现已经成为中国农业产业安全和经济社会稳定的潜在危险。

期货市场的兴起始于回避风险的要求，然而实践表明，期货市场的风险控制始终是其主要的任务和挑战（华仁海、张墉奎，2011）。进入新世纪以来，随着期货市场风险控制法规和措施的逐步完善，恶性风险的发生几率大幅降低。然而，近年来以农产品为代表的众多期货商品价格呈现大幅波动的状态，动辄大涨大跌的商品价格泡沫事件给市场交易者、相关产业以及宏观经济运行带来诸多困扰和危害。历史经验表明，一些商品价格泡沫事件的升级以及其中政府主管部门的不当调控行为往往是源于风险报警信号的缺乏或误导。因此，构建科学有效的农产品期货市场泡沫风险实时预警系统成为政府部门、业界和学术界共同关注的理论课题和现实问题。

农产品期货市场泡沫风险形成机制错综复杂，期货价格往往是综合反映市场风险变化的首要信号。近年来，中国商品期货市场泡沫风险问题得到一些学者的关注。周伟、何建敏（2011）较早地研究了中国金属期货市场中价格泡沫的存在性与投资风险规避策略。李剑等（2018）分析了金融化背景下中国商品期货市场泡沫风险整体水平和分布规律。近期，一些学者开始关注和研究农产品期货市场泡沫风险问题（Etienne et al., 2014; Li et al., 2017）。李剑、李崇光（2017）论述了将价格泡沫理论与方法应用到期货市场风险评价中的可行性与有效性，并归纳总结了我国农产品期货商品的泡沫风险特征和调控思路。王燕青等（2015）、王静、安丹（2010）分别对鸡蛋和强筋小麦合约历史价格泡沫程度和分布情况进行了实证分析和测度。黄慧莲等（2018）考察了中国13个主要农产品期货品种的价格泡沫水平与品种差异特征。实际上，从价格泡沫这一新的视角研究期货市场风险问题有利于刻画出市场价格“暴涨暴跌”情形的可能性，为研究和防控商品期货市场风险提供了新的思路 and 工具。然而，需要指出的是，这些文献的研究范围尚停留在对农产品期货市场历史风险评价和分析的层面，一个更为广泛的框架应该同时容纳风险评价和风险预警。将风险评价与风险预警放在一个框架中分析的好处在于，可以将风险报警信号与历史风险水平进行比较，从而更加准确地判断当前风险报警信号的等级和程度，为农产品期货市场泡沫风险预警提供更为科学有效的理论支撑和管理工具。

本文将尝试拓展现有文献的研究范围，构建农产品期货市场泡沫风险实时检测模型，论证运用价格泡沫实时检测模型进行农产品期货市场泡沫风险实时预警的可行性和有效性。首先，基于2006~2017年中国农产品期货市场10个代表性品种的实际价格数据，形成检测数据集并设计一系列模拟试验，论证价格泡沫实时检测模型在农产品期货市场泡沫风险预警方面的优良特性，即普适性、及时性、稳健性和简便性。其次，在此基础上设计警情标准、预警响应机制和预警处置步骤，从而构建农产品期货市场泡沫风险实时预警系统，并以棉花为例对预警过程和效果进行实例应用。

本文接下来的章节安排为：第二部分构建价格泡沫实时检测模型；第三部分设置一系列模拟试验，论证模型在农产品期货市场泡沫风险实时预警中的优良特性；第四部分设计警情标准、预警响应机制和预警处置步骤，构建农产品期货市场泡沫风险实时预警系统并进行实例应用；第五部分为总结。

二、模型构建

本研究构建农产品期货市场泡沫风险实时预警系统的基础在于建立一个行之有效的价格泡沫实时检测模型。参考 Phillips et al. (2015a; 2015b) 的泡沫检测模型（后文简称 PSY）框架，本文构建基于右尾单位根和双重递归回归的价格泡沫检测方法，实现对农产品期货价格泡沫的实时检测。设定商品价格泡沫检测模型：

$$F_t = dT^{-\eta} + \theta F_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

(1) 式中， F_t 为期货价格， d 为常数， T 代表样本量， η 表示幂常数，且取值大于 1/2， θ 为回归系数， ε_t 为服从独立同分布的误差项。(1) 式中原假设为 $\theta=1$ ，表示价格序列中不含有泡沫风险因子；相应地，备择假设为价格中含有泡沫风险因子，即 $\theta>1$ 。按照右尾单位根检验和递归回归的思路，用 r_1^{th} 和 r_2^{th} 表示窗口序列的起点和终点，用 r_w 表示窗口宽度， $r_2 = r_w + r_1$ 。令 $\Delta F_t = F_t - F_{t-1}$ ，将窗口序列代入定价模型可以得到：

$$\Delta F_t = \alpha_{r_1, r_2} + \beta_{r_1, r_2} F_{t-1} + \sum_{i=1}^k \gamma_{r_1, r_2}^i \Delta F_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

(2) 式中， α_{r_1, r_2} 表示常数项， β_{r_1, r_2} 和 γ_{r_1, r_2}^i 表示回归系数， k 表示模型滞后阶数。此时，可以计算相应的上式的标准 ADF 值 ($ADF_{r_1, r_2} = \beta_{r_1, r_2} / se(\beta_{r_1, r_2})$)。计算步骤分为两步，第一步，通过 GSADF 统计量对价格序列价格泡沫的存在性进行识别；第二步，通过 BSADF 统计量对每个泡沫事件的起止点进行定位。GSADF 和 BSADF 统计量的表达式分别为：

$$GSADF(r_0) = \sup_{r_1 \in [0, r_2 - r_0]}^{r_2 \in [r_0, 1]} \{ADF_{r_1}^{r_2}\} \quad (3)$$

$$BSADF_{r_2} = \sup_{r_1 \in [1, r_2 - r_{w_0} + 1]} ADF_{r_1, r_2} \quad (4)$$

按照双重递归回归的方式移动窗口终点 r_2 从 r_{w_0} 到数据序列末端，可以得到样本数据的 BSADF 统计量序列。进而，对于农产品期货泡沫事件起止点的判别采用以下准则^①：

$$\tilde{r}_{1e} = \inf_{r_2 \in [r_{w_0}, T]} \{r_2 : BSADF_{r_2} > cv_{r_2}^\tau\} \quad (5)$$

^①式中 $cv_{r_2}^\tau$ 表示 $\tau\%$ 的临界值。

$$\tilde{r}_{1f} = \inf_{r_2 \in [\tilde{r}_{1e} + h, T]} \{r_2 : BSADF_{r_2} < cv_{r_2}^r\} \quad (6)$$

基于右尾单位根检验和双重递归回归的价格泡沫检测模型能够识别和定位出农产品期货价格序列中的爆炸性过程，实现了对价格泡沫过程的有效识别和检测，满足了对泡沫风险进行实时监测的要求，从而为构建农产品期货市场泡沫风险实时预警系统奠定了理论基础^①。接下来，本文将设置模拟试验考察模型在农产品期货市场泡沫风险实时预警中的优良特性，然后将模型运用于中国农产品期货市场泡沫风险实时预警系统的研究与构建。

三、农产品期货市场泡沫风险实时预警模型的优良特性及模拟试验

前文论述了价格泡沫实时检测模型的理论基础和构建步骤，接下来本文将基于 2006~2017 年中国农产品期货市场 10 个代表性品种的实际价格数据，截取数据形成模拟数据集并设计一系列模拟试验，从而论证价格泡沫实时检测模型在农产品期货市场泡沫风险实时预警方面的优良特性。本文整理了 2006~2017 年农产品期货代表性品种日度价格数据，数据范围涵盖 2919 个交易日。10 种代表性农产品期货品种包括：小麦、早籼稻、玉米、大豆、豆粕、豆油、菜籽油、棉花、白糖和天然橡胶，期货数据采集自 Wind 数据库。

经过反复模拟试验发现，基于右尾单位根检验和双重递归回归的价格泡沫检测模型在农产品期货市场泡沫风险实时预警中主要具有以下 4 个优良特性：一是普适性，即预警模型普遍适用于检测各种类型（单一泡沫、连续泡沫等）样本的末端价格泡沫；二是及时性，即能够在商品价格泡沫发育的早期进行报警；三是稳健性，即检测结果在泡沫发育过程中保持稳健；四是简便性，即实际应用中泡沫预警过程较为简便易行。

1. 预警模型的普适性。从理论上讲，本文模型对样本末端的泡沫具有不依赖泡沫特征的检验普适性^②。为此，参考李剑、李崇光（2017）的研究，本文将 10 种代表性农产品期货价格序列均截至泡沫破裂之前组成虚拟样本，以测试模型对各种商品价格实际序列样本末端泡沫检测的适用性。结果表明，所有模拟试验均得到了理想的检测效果。限于篇幅，这里选取本文中高风险商品、中风险商品和低风险商品的代表品种——大豆、豆粕和小麦为例加以汇报。模拟样本期取 2006 年 1 月 1 日至 2007 年 10 月 31 日，模拟样本观测值范围涵盖 440 天。这样的处理使得样本末端数据存在 3 种不同状态：无泡沫状态、单一泡沫状态和连续泡沫状态。具体而言，小麦价格序列末端不处于泡沫

^①本文所采用的 PSY 模型之所以能够对样本末端泡沫具有辨别能力，主要依赖一个关键的模型设计：双重递归回归。从理论上来说，双重递归回归模型对样本内每个时间点的 BSADF 值的计算都是独立、重复进行的，这使得 GSADF 统计量总能找到初始值到该观测值之间最大的 ADF 值，保证了即使在样本最后一个时间点出现爆炸性也能被检测出来，从而实现了对样本末端泡沫的有效识别。

^②传统泡沫检测方法在样本区间存在连续泡沫时，检测效果往往不佳（Gürkaynak, 2008; Phillips et al., 2015a, b）。为此，本文模拟试验着重检验了样本末端连续泡沫情形的预警效果。

当中，大豆和豆粕价格序列末端处于泡沫当中，而二者不同的是，样本期内豆粕出现多个价格泡沫（即连续泡沫），大豆仅有单个泡沫位于样本末端（即单一泡沫）。

检测结果如图 1 所示，大豆和豆粕价格序列在 2007 年 10 月 31 日（样本终点）的 BSADF 值分别为 4.22 和 2.77，大于 99% 置信度的临界值 1.25，检测结果为有泡沫；而小麦价格序列在 2007 年 10 月 31 日的 BSADF 值为 -0.66，小于 99% 置信度的临界值 1.25，检测结果为无泡沫。由此可见，价格泡沫检测模型对于各类商品的样本末端泡沫都具有辨别能力，以此为基础构建的农产品期货风险预警模型具有普遍适用性^①。

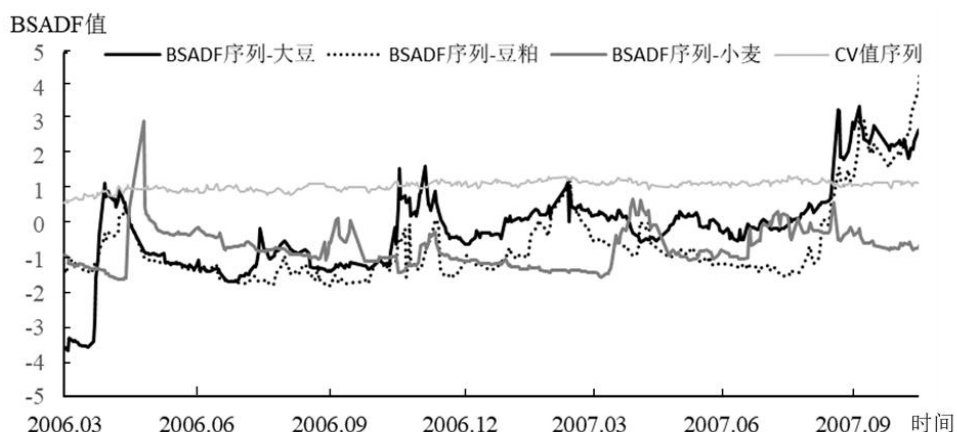


图 1 模型对不同类型的样本末端泡沫的检测效果

注：BSADF 序列大于 CV 值序列时，检测结果为样本末端存在泡沫风险（即报警），否则为不存在泡沫风险。

2. 预警模型的及时性。泡沫风险实时预警模型的重要评价标准之一是预警效果的及时性，即在商品价格泡沫形成的早期就能及时预警。为此，本文拟通过不同长度的农产品期货实际价格数据进行模拟，考察价格泡沫检测模型能否在泡沫形成的早期检测出泡沫信号。为进一步确保模拟效果，本文分别选取高风险商品、中风险商品和低风险商品的代表品种——大豆、白糖和早籼稻为例，检验价格泡沫检测模型能否在其价格泡沫形成后的第 1 天、第 5 天和第 10 天提供风险报警信号。

如表 1 所示，无论哪个风险等级的商品，预警模型均能够在泡沫出现的第 1 天就发出报警信号，并在此之后持续提供报警信号（见第 5 天及第 10 天的检测结果），直至泡沫破裂。不仅如此，该模型提供的报警日期及时准确，往往早于行业专家的经验判断。以大豆序列为例（见图 2），可以看到预警模型首次报警的日期为 2007 年 8 月 31 日。在此日期之前，大豆价格有升有降，变化并不剧烈；然而，在此日期之后，大豆价格经历了将近 200 天的连续增长，达到历史峰值。据笔者所掌握的资料来看，价格泡沫检测模型首次报警时间（8 月 31 日）早于绝大多数行业专家和新闻媒体开始关注大豆价格暴涨的时间。考虑到 2007~2008 年大豆价格暴涨对中国大豆行业造成的巨大震荡，这样及时准确的报警信号或许可以很大程度上避免大豆行业不必要的损失。由此，基于爆炸性过程的价格

^①采用其他商品品种和数据截断方式进行模拟得到一致的结论。

泡沫检测模型避免了其他泡沫检测模型只能进行事后检验的弊端，真正实现了对农产品期货市场泡沫风险的实时监控和及时预警。

表 1 预警模型对商品价格泡沫早期的预警效果^①

商品	风险等级	泡沫早期预警效果								
		第 1 天			第 5 天			第 10 天		
		BSADF	CV	结果	BSADF	CV	结果	BSADF	CV	结果
大豆	高风险	1.84	1.18	报警	1.90	1.16	报警	2.79	1.17	报警
白糖	中风险	1.33	1.24	报警	2.86	1.28	报警	8.30	1.22	报警
早籼稻	低风险	2.50	1.31	报警	3.78	1.22	报警	—	—	—

注：①BSADF 指对应日期的 BSADF 值，CV 指对应置信度为 99% 的临界值，二者比较即可得出泡沫存在与否的结论。具体而言，若 BSADF 值大于 CV 值，检测结果为报警；反之，检测结果为不报警。②—表示早籼稻价格泡沫持续时间小于 10 天。

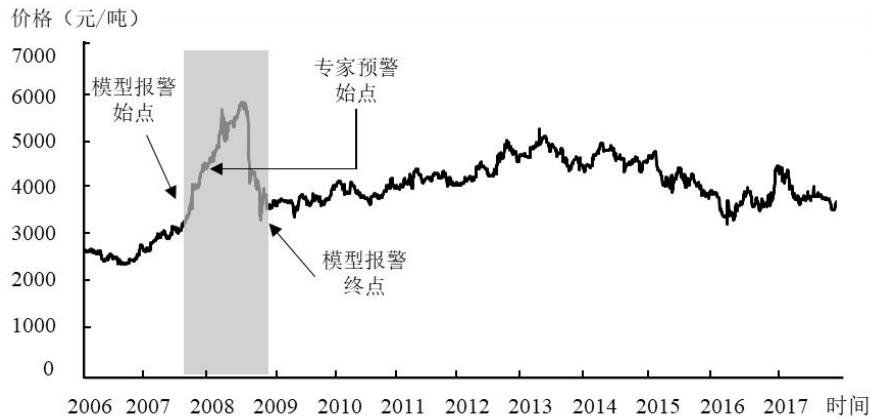


图 2 2007~2008 年大豆期货价格泡沫事件预警起始点

注：阴影部分表示检测出价格泡沫。

3. 预警模型的稳健性。泡沫风险实时预警模型应具有检测结果的稳健性，从而避免产生虚假风险报警信号。换言之，一旦当前检测出价格泡沫信号，随着时间的推移直至泡沫结束该检测结果应该保持不变。为此，本文以棉花期货价格实际数据为例，验证本预警模型检测的稳定性^②。具体而言，分别选取棉花数据泡沫形成之前（800 天样本）、膨胀期（1170 天样本）、破裂期（1260 天样本）、破裂之后（1500 天样本）和全数据样本（2919 天样本），构建测试数据集，并分别应用本模型进行

^①为进一步保证代表性，笔者选取大豆、白糖和早籼稻不同时段的泡沫进行早期预警效果测试。其中，大豆价格泡沫位于样本前期，存续期为 216 天；白糖价格泡沫位于样本中期，存续期为 24 天；早籼稻价格泡沫位于样本后期，存续期为 5 天。测试中，分别将 3 种商品的样本截取至泡沫时段的第 1 天、第 5 天和第 10 天，以测试模型的早期预警效果。

^②笔者测试了所有品种，显示本文模型在泡沫检测方面具有良好的稳健性，但限于篇幅，只报告棉花序列的测试结果。

检测，以测试预警模型的稳健性。

如图3所示，对于棉花价格序列，无论选取前面多少个观测值组成新的样本进行检测，所得的BSADF序列几乎不变，这意味着泡沫检测结果具有很高的稳健性。同时，测试结果还说明，无论在泡沫的形成期、存续期和爆炸期，检验结果均具有稳定性，从而保证了预警效果的稳定性，即一旦出现价格风险报警信号，直到泡沫破裂，前期检测结果不随时间的推移而变化。这样的特性能够有效避免预警模型的虚假提示，大大提升报警信号的参考依据和价值。

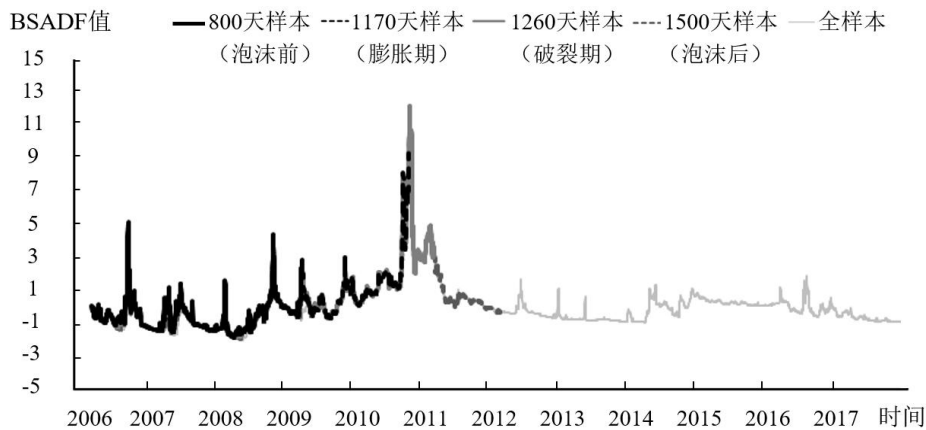


图3 相同样本不同长度数据的BSADF检测值的稳健性比较——以棉花为例

注：图中5条曲线几乎完全重合，说明BSADF序列不随时间推移而变化，检测结果具有稳健性。

4. 预警模型的简便性。本文模型除了上述优良特性之外，还具有操作上的简便性。这种简便性主要体现在两个方面：一是本预警模型直接对期货价格数据建模，避免了使用大量数据指标进行预警时过程繁冗和相互冲突的情况。二是可以通过绘制图形界面，直观判断商品价格是否出现泡沫。具体而言，当BSADF统计量大于对应临界值时，价格泡沫报警信号随即启动。因而，预警模型在报警信号识别与判断方面简便直观，尤其适用于管理实践。

本节通过一系列模拟试验，验证了基于右尾单位根和双重递归回归的价格泡沫检测模型在农产品期货市场泡沫风险实时预警中具有普适性、及时性、稳健性和简便性，从而说明将本文模型运用到农产品期货市场风险实时预警领域是可行的和有效的。接下来，本文将进一步建立与之配套的警情标准、预警响应机制和预警处置步骤，论述农产品期货市场泡沫风险实时预警系统的构建思路、响应过程与预警效果。

四、农产品期货市场泡沫风险实时预警系统的设计思路与应用实例

基于右尾单位根和双重递归回归的泡沫检测模型具有实时检测的优良特点，对位于样本末端的未破裂泡沫具有检测的无偏性和一致性，这为开发农产品期货市场泡沫风险实时预警系统提供了坚实的理论基础。本文下面将阐述运用该模型构建农产品期货市场泡沫风险实时预警系统的思路、步骤和实例。总体而言，本文的预警系统包含5个步骤：检测当前日期泡沫状态、计算泡沫存续时间、

查阅该品种警情标准、确定风险预警等级、启动针对性信息披露与响应机制。本文在同一个理论框架下进行风险评价和风险预警，这样的理论设计好处在于预警模型所得到的报警信号能够与历史风险水平相联系，从而使得对报警信号的判断和响应更加科学。

（一）农产品期货市场泡沫风险的历史水平

近年来，受国际期货市场传导作用的影响，中国部分大宗农产品价格波动剧烈（朱信凯等，2012；肖小勇等，2014）。一些学者对中国农产品期货市场泡沫风险的历史水平进行了测度和研究（王燕青等，2015；黄慧莲等，2018；吴海霞等，2018）。李剑、李崇光（2017）对中国农产品期货市场泡沫风险的历史水平进行了测量，将农产品期货品种分为高风险商品、中风险商品和低风险商品3个等级。高风险商品包括棉花、大豆和天然橡胶；中风险商品包括白糖、豆粕、豆油、菜籽油；低风险商品包括谷物（水稻、小麦、玉米）。各个等级商品的风险特征见表2。这样的风险测量和评级结果，理清了每类商品市场泡沫事件发生的频率及强度特征。这为有针对性地设置风险监控措施提供了有益的参考，同时也为市场风险预警和警情判断提供了有力的基线标准和参考依据，根据商品历史风险水平能够更加准确地判断当前泡沫所处的状态和程度。

表2 中国农产品期货市场泡沫风险等级划分及其特征

风险等级	包含商品	风险特点
高风险	棉花、大豆和天然橡胶	1.具有超过150天的泡沫事件； 2.具有高进口率特点，国际风险传导作用强，泡沫时段与国际市场相关联； 3.国家托市收购政策实施后，价格泡沫事件大幅减少。
中风险	白糖、豆粕、豆油、菜籽油	1.风险总体可控，最长泡沫期在3个月之内； 2.某些泡沫时段也表现出与国外市场价格波动相关联的特点； 3.2012年以后价格泡沫事件发生频率明显降低。
低风险	水稻、小麦、玉米	1.几乎不存在价格泡沫事件； 2.政策调控能力强，受国外市场影响小。

（二）警情标准设置与警报响应机制构建

警情标准设置就是根据商品历史风险水平设定报警信号的判断和解读标准。最简便易行的警情标准设置方法是采用“平均泡沫天数”。然而，基于算术平均数设置警情标准可能存在两个方面的问题：一是容易受到极值（极大值、极小值）的影响，二是无法反映商品差异和风险等级特征。为此，本文构建了一个警情标准设置参考值：

$$standard_i = int\left(\frac{sum_{i,T} - max_{i,T} - min_{i,T}}{n - 2}\right) \quad (7)$$

(7)式中， i 代表第 i 种商品， T 代表历史样本长度， n 代表样本期 T 内发生价格泡沫事件的次数。 $standard_i$ 表示第 i 种商品警情标准，其取值计算规则为：首先，计算样本期 T 内发生泡沫事件总数（ $sum_{i,T}$ ）减去最大泡沫天数（ $max_{i,T}$ ）和最小泡沫天数（ $min_{i,T}$ ）的值；继而，用得数值除以（ $n-2$ ）并进行取整运算（ $int(\cdot)$ ）。下面举例说明。经测算2006~2017年中国棉花市场共发生价格泡沫事件10次，泡沫总天数216天，最大泡沫存续时间和最小泡沫存续时间分别为138

天和3天，由此带入公式后得到棉花市场警情标准为9天。换言之，“1级报警”（1~9天）、“2级报警”（10~18天），依此类推。与警情等级相对应，应该设置相应的信息披露和响应机制。例如，可以考虑每3个警情等级建立一套警报响应机制，分别标注为“初级预警响应预案”（1~3级警情）、“中级预警响应预案（4~6级警情）”、“高级预警响应预案（7~10级警情）”和“特级预警响应预案（10级以上警情）”。对每个险情等级设置相应的信息披露和调控相应措施，从而做到“警情获取及时，响应机制健全，处置措施得当”。

(三)预警系统的预警处置步骤

如图4所示，本文的预警系统设计包含5个预警处置步骤。一是检测当前日期泡沫状态，即应用模型检测样本末端日期价格（实时价格）是否处于泡沫状态；二是计算泡沫存续时间，即计算截至当日日期为止，本次泡沫的存续时间；三是查阅该品种警情标准，一旦某种商品价格处于泡沫风险状态，即查阅该品种的警情标准；四是确定风险预警等级，将报警品种泡沫存续天数与相应品种的警情标准相比较，确定所处报警等级；五是启动针对性信息披露与响应机制，根据上一步所得到的报警等级，向市场参与者和公众披露风险报警信息，并启动相应的风险响应机制，对该商品的供求关系和交易状态采取相应的处置措施。

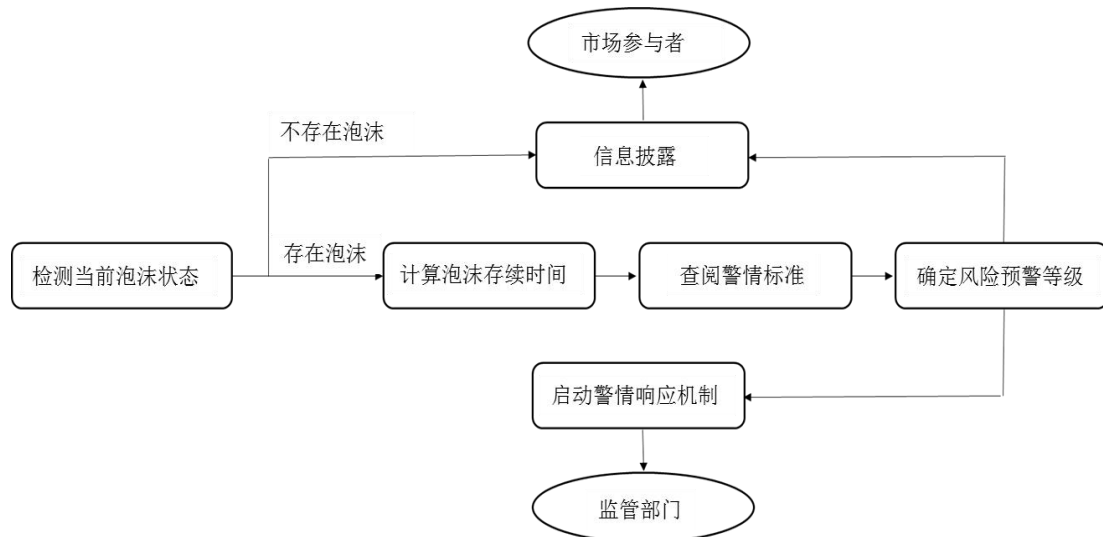


图4 农产品期货市场泡沫风险实时预警系统设计与预警处置步骤

(四)预警系统的应用实例

本文以棉花为例，论述农产品期货市场泡沫风险实时预警系统的具体应用过程和预警效果。棉花是中国重要的农产品品种，棉纺及其相关行业在国民经济中占有重要地位。2010~2012年期间，受国际市场价格波动影响，中国棉花期货市场价格出现大起大落，泡沫风险频现。

按照上面介绍的泡沫风险预警步骤，对棉花价格数据进行实例应用分析，发现本预警系统能够对价格泡沫事件发出及时、准确的报警信息。以其中最大泡沫事件为例，预警模型于2010年8月12日发出“1级警情”报警信号同时触发“初级预警响应预案”；8月25日（9天后）泡沫持续，报警信号上升为“2级警情”；9月20日（27天后）发出“4级警情”并触发“中级预警响应预案”；

10月26日（54天后）发出“7级警情”并触发“高级预警响应预案”；11月29日（81天后）发出“10级警情”并触发“特级预警响应预案”；2011年3月2日，市场价格下跌，泡沫风险报警信号解除（参见图5）。

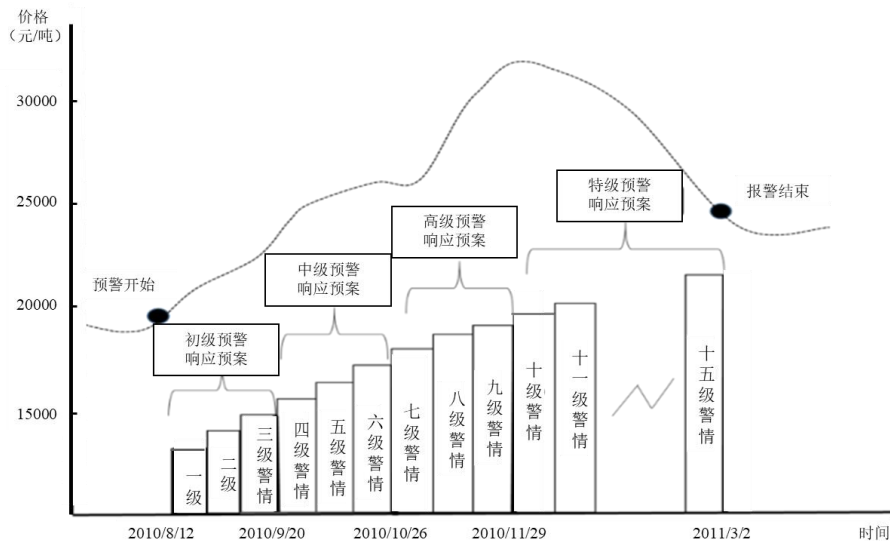


图5 农产品期货市场泡沫风险报警信号及响应机制应用实例——以棉花为例

经统计，2006~2017年，中国棉花期货市场共发生泡沫事件10次，累计泡沫天数为216天。如果采用预警系统，将触发“1级警情”7次，“2级警情”1次，“4级警情”1次和“15级警情”1次。相应地，触发“初级预警响应预案”8次，“中级预警响应预案”1次和“特级预警响应预案”1次。值得注意的是，样本期内棉花市场发生两次较为严重的泡沫事件，一次发生于2010年4月中旬，持续时间为30天。而不足3个月之后，另一次更为剧烈的、长达138天的严重泡沫风险事件发生。可以推测，如果当时建立了泡沫风险实时预警系统，及时报警并触发相应披露机制和相应预案，2010年的严重棉花期货市场价格泡沫事件很有可能避免或者大幅减弱。有鉴于此，构建科学有效的农产品期货市场泡沫风险实时预警系统，对保护市场交易者利益和维护商品市场安全稳定具有重要的实践意义。

五、结论与讨论

本文构建了农产品期货市场泡沫风险实时检测模型，论证了运用实时检测模型构建农产品期货市场泡沫风险实时预警系统的可行性和有效性。本文模型对实时价格泡沫具有稳健的检测效果，这就为农产品期货市场价格泡沫风险实时预警提供了新的研究思路和管理工具。

通过构建一系列模拟试验，本文论证了价格泡沫实时检测模型在农产品期货市场泡沫风险实时预警中的优良特性。一是普适性。本文模型能够识别出各种情形的样本末端泡沫，实现实时监测和预警的要求。二是及时性。模型能够在泡沫形成早期即提供报警信号。三是稳健性。模型报警信号具有高度的稳健性，提升了预警效果的可信度和价值。四是简便性。本文模型在报警信号识别与判

断方面简便直观,尤其适用于管理实践。

在参考中国农产品期货市场泡沫风险历史水平的基础上,本文进一步建立了农产品期货市场泡沫风险警情标准、预警响应机制和预警处置步骤。进而,文章以棉花期货为实例,阐释了农产品期货市场泡沫风险实时预警系统的构建思路、响应过程与预警效果。结果发现,准确识别膨胀中的泡沫风险事件,并启动相应报警、披露和响应机制,将有效调节农产品期货市场泡沫风险事件的发生概率和膨胀过程。

在中国加快推动农业转型升级的背景下,农产品期货市场势必在中国农产品价格形成、风险管理和争取全球定价权等方面扮演日益重要的角色。而要发展以期货市场为工具的现代农产品市场风险管理体系,首先需要对农产品期货市场本身的风险规律和发生机制进行科学评估和深入研究。及早发现泡沫风险,及时做出风险预警,对于发挥农产品期货市场价格发现功能、维护农产品市场平稳健康发展具有不可忽视的积极作用。本文研究模型将风险预警和风险评价这两个重要问题放在同一个理论框架中完成,从而能够建立起一整套农产品期货市场泡沫风险监测和防控体系,这对于完善农产品期货定价机制和推进农产品市场风险管理具有重要的理论意义与实践价值。

参考文献

- 1.程国强,2006:《当前我国大豆行业的问题与建议》,《中国食物与营养》第9期。
- 2.程国强,2011:《我国迫切需要建立农产品风险管理机制》,《农村工作通讯》第22期。
- 3.陈锡文,2012:《迫切需要加快农产品期货市场的发展》,中国政协新闻网, <http://cppcc.people.com.cn/GB/35377/17646678.html>。
- 4.华仁海、张堉奎,2011:《我国期货市场风险预警机制研究》,《南京财经大学学报》第4期。
- 5.黄慧莲、熊涛、李崇光,2018:《我国农产品期货市场价格泡沫特征及品种差异性研究》,《农业技术经济》第1期。
- 6.简志宏、向修海,2012:《修正的倒向上确界 ADF 泡沫检验方法——来自上证综指的证据》,《数量经济技术经济研究》第4期。
- 7.李剑、李崇光,2017:《农产品期货市场风险评价——一个基于价格泡沫模型的新分析框架》,《中国农村经济》第5期。
- 8.李剑、陈焯、李崇光,2018:《金融化与商品价格泡沫》,《管理世界》第8期。
- 9.肖小勇、李崇光、李剑,2014:《国际粮食价格对中国粮食价格的溢出效应分析》,《中国农村经济》第2期。
- 10.王静、安丹,2010:《我国小麦期货市场价格泡沫的实证研究——以强筋小麦期货为例》,《华中农业大学学报(社会科学版)》第3期。
- 11.王燕青、王晓蜀、武拉平,2015:《我国农产品期货市场的价格泡沫检验:以鸡蛋期货为例》,《农业技术经济》第12期。
- 12.吴海霞、史恒通、葛岩,2018:《预期、投机与中国玉米价格泡沫》,《农业技术经济》第6期。
- 13.周伟、何建敏,2011:《后危机时代金属期货价格集体上涨——市场需求还是投机泡沫》,《金融研究》第9期。

- 14.朱信凯、韩磊、曾晨晨, 2012:《信息与农产品价格波动: 基于 EGARCH 模型的分析》,《管理世界》第 12 期。
- 15.Etienne, X. L., S. H. Irwin, and P. Garcia, 2015, “Price Explosiveness, Speculation, and Grain Futures Prices”, *American Journal of Agricultural Economics*, 97(1): 65-87.
- 16.Figuerola - Ferretti, I., C. L. Gilbert, and J. R. McCrorie, 2015, “Testing for Mild Explosivity and Bubbles in LME Non - ferrous Metals Prices”, *Journal of Time Series Analysis*, 36(5): 763-782.
- 17.Li, J., C. Li and J. P. Chavas, 2017, “Food Price Bubbles and Government Intervention”, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 65(1): 135-157.
- 18.Phillips, P. C. B., S. P. Shi, and J. Yu, 2015a, “Testing for Multiple Bubbles: Historical episodes of Exuberance and Collapse in the S&P 500”, *International Economic Review*, 56(4): 1043-1078.
- 19.Phillips, P. C. B., S. P. Shi, and J. Yu, 2015b, “Testing for Multiple Bubbles: Limit Theory of Real Time Detectors”, *International Economic Review*, 56(4): 1079-1134.

(作者单位: ¹ 华中农业大学经济管理学院;

² 中国人民大学农业与农村发展学院)

(责任编辑: 云 音)

Real-time Early-warning System for Bubble Risk in Agricultural Futures Market

Li Jian Lv Jie Li Chongguang

Abstract: In recent years, China's agricultural futures market has witnessed severe price volatility and bubble risk, which has become a potential threat to the development of agricultural market in China. This article proposes a real-time bubble risk detecting model, and analyzes its effectiveness in building the bubble risk real-time early-warning system for the agricultural futures market. Based on a series of simulations, the study finds that the model has four main merits for real-time bubble detection, namely the common applicability, the immediacy, the robustness and the simplicity. The study further proposes early-warning standards, the warning response mechanism and a five-step early-warning management procedure. Finally, the study applies the early-warning system to the cotton futures market for validation and verification.

Key Words: Agricultural Futures Market; Bubble Risk; Real-time Early-warning System