

农产品价格波动的特征及影响因素分析

——以湖南省为例

王波

（湖南农业大学经济学院，湖南 长沙 410128）

【摘要】本文采用Census X12 季节分解法和主成分分析法，对近年来湖南农产品的价格波动进行了实证分析。研究结果表明，近年来湖南农产品价格整体上呈波动上涨趋势。农产品价格主要受需求、供给（成本）、金融因素、外部价格因素影响，且这四大因素与农产品价格呈正向相关关系。

【关键词】农产品；价格；Census—X12；主成分分析

最近几年来，农产品价格呈现剧烈波动趋势，其中农产品价格指数在2008 年一季度达到了140.42，为近几年最高值，随后在2009 年二季度又迅速回落至80.56。农产品价格剧烈波动严重影响了价格水平稳定，不利于经济的平稳运行和居民生活水平的稳步提高。因此，研究农产品价格波动的特征及其机制原理，具有显著的现实意义。

基于此，中国各省农业发展现状参差不齐，本文以湖南省为样本，研究农产品价格波动的特质及其机制原理。湖南，素有“鱼米之乡”之称，是传统的农业大省和产粮大省，其粮食产量、肉禽类产品、淡水鱼类等农产品位居全国前列，所以选取湖南省作为研究的样本，具有典型的代表性。

一、国内外研究现状综述

在已有的文献研究中，徐雪高（2008）在《新一轮农产品价格波动周期：特征、机理及影响》中，运用H-P 滤波法，将农产品价格波动分为了六个周期。最近一个周期，农产品价格上涨主要是由国际价格的传导、生产成本的推动、加工需求的拉动、突发因素的扰动引起。罗锋（2011）在《外部冲击对我国农产品价格波动的影响——基于SVAR 模型的实证研究》中，发现国际农产品价格波动的贸易传导影响最大，外部需求和国际投机资金对国内农产品价格有较强的影响。巫国兴（1997）在《我国农产品价格波动研究》中指出，农产品价格的运动轨迹表现为阶梯式跳跃性上涨与回落相间的阶段性波动，价格总水平呈上升趋势。程国强（2008）在《新一轮农产品价格上涨的影响分析》中，发现猪肉价格上涨对CPI 具有明显的推动作用，猪肉价格每上涨10%，CPI 就会上涨10%，不同农产品价格之间存在传导性和同步性。顾国强（2011）在《中国农产品价格波动特征分析——基于国际市场因素影响下的局面转移模型》中采用马尔科夫局面转移向量误差修正模型（MS-VECM），发现中国农产品价格受到国际市场因素的影响较大，两者局面转移呈现一致性。中国农产品价格波动具有长期平稳性，高位运行为短期现象。

关于国际农产品价格波动，税尚楠（2008）在《世界农产品价格波动的新态势：动因和趋势探讨》中提到促成近年农产品价格暴涨的主要因素是用粮食生产能源创造了新的需求。胡冰川（2009）在《国际农产品价格波动因素分析——基于时间序列的经济计量模型》中着重分析了石油价格在生物质能源发展前后与农产品价格之间的关系。傅晓（2009）在《国际农产品价格波动的特点、规律与趋势》中，认为国际农产品价格波动走势与原油价格、全球GDP 年增长率走势接近，与美元指数、世界粮食库存与消费量的百分比走势基本相反。

综上所述，现有的文献集中对农产品价格波动的特征、影响因素、机制原理进行分析，得出总体运行的特点与趋势。尤其研究国内农产品价格时，缺乏从具体的某一地域、省份进行研究，因此本文选取湖南省为研究样本，探讨农产品价格波动的特点及其影响因素。

二、研究方法

1、价格波动成分分解——Censusu—X12 方法、H-P 方法

时间序列的变化一般由趋势成分（T）、周期成分（C）、季节成分（S）、不规则成分（I）四大块构成。季节调整就是从时间序列中去除季节变动因素，从而显示出序列潜在的趋势循环分量。本文采用Censusu—X12 季节调整方法，利用乘法模型 $Y_t = TC_t * S_t * I_t$ ，其中 TC_t 代表的是趋势循环要素； S_t 表示季节要素； I_t 表示不规则要素，逐步分离出趋势循环成分 TC_t ，同时借助H-P 滤波分析方法，将 TC_t 进一步分解，得到时间序列的趋势项 T_t 。

2、影响因素建模——主成分分析方法

分析农产品价格波动影响因素，从需求（GDP 总量、人口、收入水平）、供给（农业生产成本、自然灾害）、金融因素（信贷规模、货币投放）、外部价格因素传导（国际农产品价格指数）四个方面综合分析。由于选取的解释变量过多，可能存在多重共线性，因此采用主成分分析方法，将解释变量精简，实现数据的降维，把多个指标转换成最有意义的综合指标。

三、农产品价格波动的特征分析

1、数据来源

采用农产品生产价格指数作为农产品的价格数据，数据来源于国家统计局数据库。农产品生产价格指数，农产品生产者第一手（直接）出售其产品时实际获得的单位产品价格，可以客观反映农产品生产价格水平和结构变动情况。国家统计局公布了湖南省农产品生产价格指数2004 年一季度至2011 年四季度间的同比季度数据，我们将同比季度数据（P）转换成以2003 年为基期的定基数据（PI），2003 年的指数为100。公式为第n 年的定基指数= 前n 年同比指数的乘积 / 100^n ，然后以农产品生产价格指数的定基数据（PI）作为分析对象。

2、湖南省农产品价格总体波动特征

农产品价格在2004—2011 年间整体呈波动上升趋势，实际价格指数（PI）由2004 年第一季度的124.75 上升到2011 年第四季度231.91，整体涨幅水平为85.93%。波谷在2005 年第四季度为114.51，波峰在2011 年第三季度为264.18，波动幅度为230.70%。2004—2011 年总共经历了三次较大的波动周期，大致呈现出以下几个特点：第一，周期波峰峰值呈逐步上升趋势，由第一次峰值138.83 上升到第三次峰值264.18；第二，从2009 年第一季度开始，农产品价格呈升降季度交替形式，不规则性明显。

3、湖南省农产品价格趋势成分和周期成分波动特点

农产品价格整体呈单边上升趋势。农产品价格周期性特征明显，按照传统波谷一波峰划分方法，2004—2011 年可划分为两个完整的周期和一个单边上升周期。第一个周期，2004 年一季度至2006 年二季度，共经历两年零两个季度，其中上升期为2004 年一季度至2004 年三季度，共三个季度；下行期为2004年四季度至2006 年二季度，共七个季度。第二个周期，2006 三季度至2010 年二季度，共四年十六个季度，上升期为2006 三季度至2008 二季度，共八个季度；下行期为2008 年三季度至2010 年二

季度，共八个季度。第三个不完整周期，2010 年三季度至2011 年四季度，价格指数呈明显单边上升趋势。

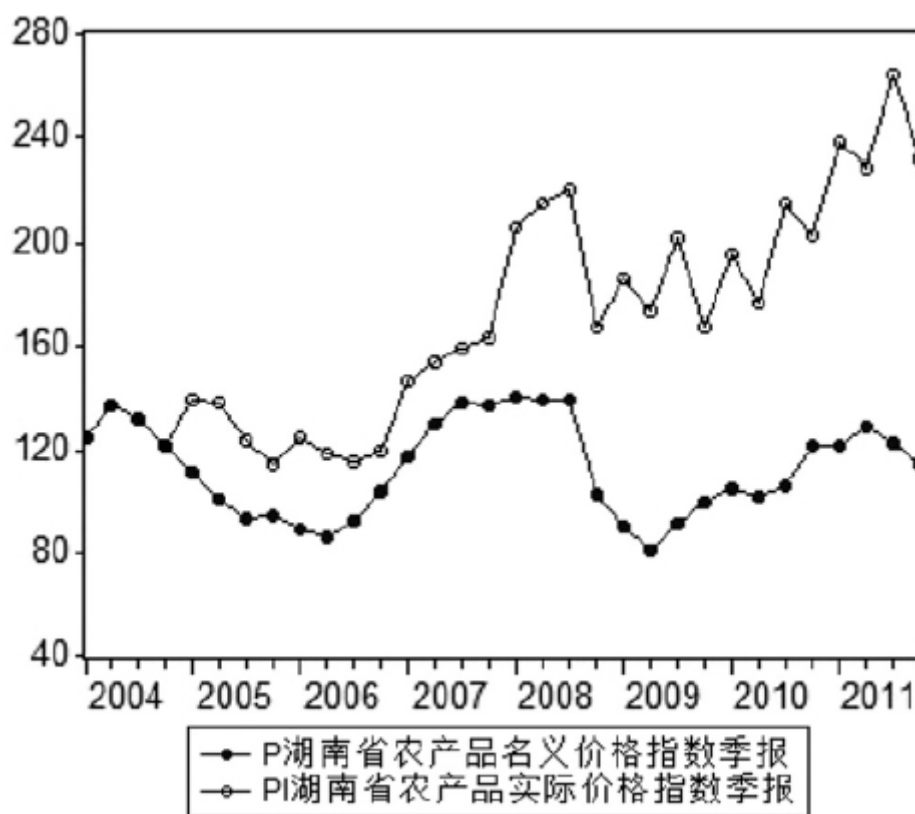


图 1 湖南省农产品价格指数季报

4、湖南省农产品价格季节成分波动特点

季节性特征明显，季节成分中往往在一年中四季度达到低值。以2008 年为界，2008 之前，农产品上年的四季度至第二年的一季度为价格上涨期，每年的二季度至四季度为价格回落期。2008 年之后，农产品一季度呈上升态势，二季度有所回落，三季度大幅上升，四季度深度回落。2008 年之后波动幅度逐年加大。其中，四季度为传统农产品收割与销售淡季，一季度、三季度为传统的销售收割旺季，这与农产品价格波动季节性有极强的关联性。

5、湖南省农产品价格不规则成分波动特点

农产品价格在 2008 年至 2009 年，波动幅度明显增加，比其他年份波动幅度扩大近一倍。这与 2008 年、2009 年特殊的外部环境有关。从需求方来分析，2008 年经历了金融危机，外部需求骤减，同时，国家拉动内需，启动四万亿投资计划，外部需求陡增。从供给方来分析，2008 年四川发生了汶川 5.12 大地震，南方经历了百年一遇强烈冰冻灾害天气，恶劣的自然灾害对农产品生产产生了极为不利的影响。从需求—供给角度就能一定程度解释农产品价格不规则成分波动，2008 年四季度深度下探以及 2009 年三季度强劲回升。

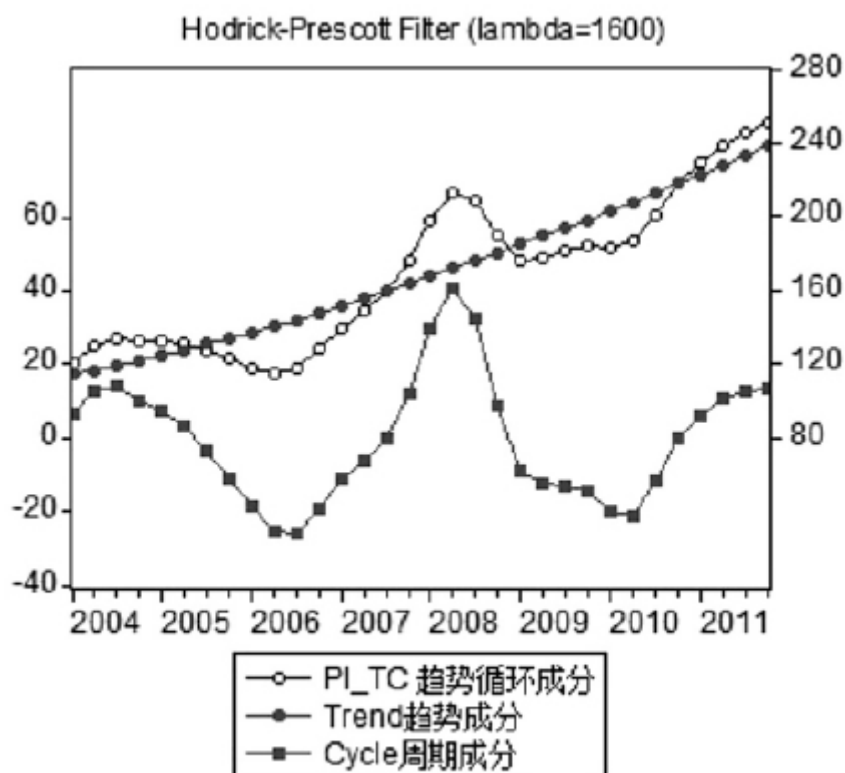


图 2 湖南省农产品价格指数——HP 分析

四、湖南省农产品价格波动影响因素——基于主成分分析

对于农产品价格波动影响因素，国内外研究的主流观点基本一致，大致可以归结为以下几个因素：第一是需求因素—农产品的消费量，主要包括经济和人口增长导致对农产品需求量的增加、居民生活水平的提高所引起的消费结构的改变。第二是供给因素—农产品的生产量，主要包括农产品的生产成本，主要指化肥农药的使用量、气候条件对农产品生产的影响（尤其自然灾害导致的粮食减产）。第三是金融因素，主要是指广义货币供应量以及信贷规模的变化，还包括游资对农产品的炒作所引起单一农产品价格的暴涨暴跌。第四是外部价格的传导，当外部某个农产品价格在短时间内有巨大变动时，内外价格的传导机制发生作用，并影响到内部农产品价格。还有一些其他因素，诸如市场结构、农民和消费者对农产品的心理预期也会对农产品的价格造成影响。

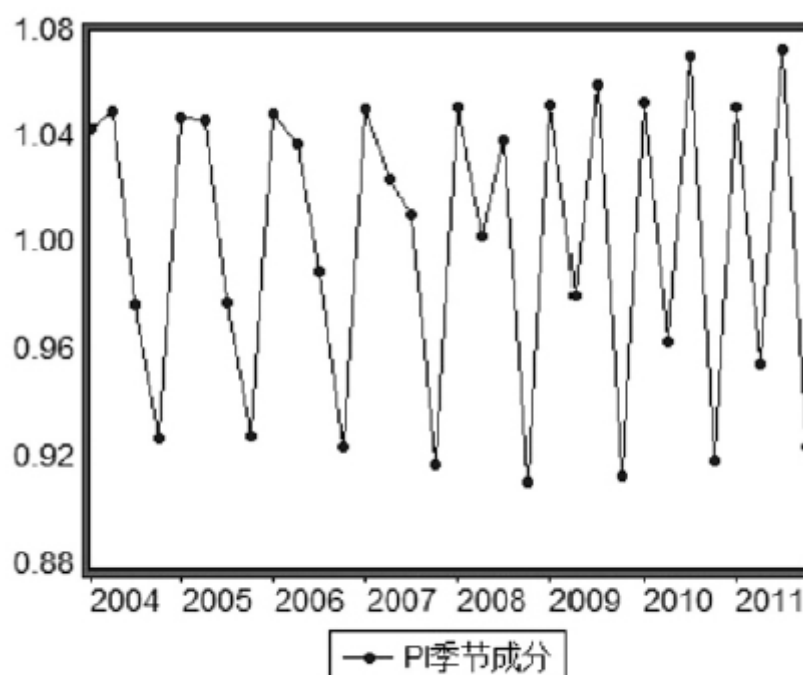


图 3 湖南省农产品价格指数——季节成分

1、数据来源与理论分析

选取2001—2010 年度湖南省农产品名义价格指数P 作为初始的解释变量，并转换为以2000 年为基期（P=100）的农产品实际价格指数（PI），以PI 作为被解释变量。将相关的需求因素、供给因素、金融因素、外部价格因素作为解释变量，构造回归方程： $P_t = f(\text{demand}', \text{supply}', \text{finance}', \text{external}')$ ，t 为具体的年份数，需求因素又可以细分为d1' 湖南省人口数、d2' 湖南省年度GDP、d3' 湖南省人均可支配收入。供给因素可分为自然灾害s1' 和农业生产成本s2'， s1' 选用湖南省年度农业受灾面积，s2' 采用全国工业中农用化肥的生产量。金融因素选取广义货币量M2，记为解释变量f1。外部因素选用粮农价格指数f2。数据来源于中国统计年鉴（粮农价格指数来源联合国粮农组织）。

主成分分析方法理论框架：假如对某一问题研究涉及 P 个指标，记为 $X_1, X_2, \dots, X_p$ ，由这 P 个随机变量构成的随机向量 $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)'$ ，设 X 的均值向量为 μ ，协方差矩阵为 $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_p)'$ 。为对 X 进行线性变换得到的合成随机向量，即：

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_p \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1p} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{lp} & \cdots & a_{pp} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix}$$

设 $\alpha_i = (\alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \dots, \alpha_{ip})'$, $A = (\alpha_1', \alpha_2', \dots, \alpha_p')$, 则 $Y = AX$, $i=1, 2, \dots, p$ 且 $\text{VAR}(Y_i) = \alpha_i' \Sigma \alpha_i$, $i=1, 2, \dots, p$, $\text{cov}(Y_i, Y_j) = \text{cov}(Y_i,$

$$Y_j) = \alpha_i' \Sigma \alpha_j, i, j=1, 2, \dots, p$$

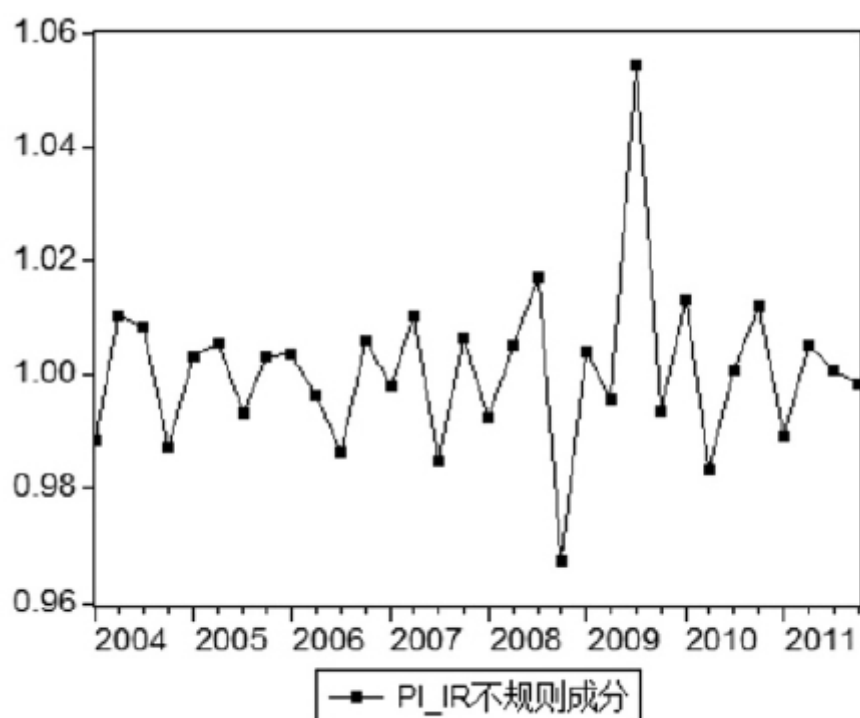


图 4 湖南省农产品价格指数——不规则成分

满足上述条件的合成变量 Y_1 、 Y_2 、 $\dots$ 、 Y_p 分别称为原始变量的第一主成分、第二主成分 $\dots$ 第 p 主成分，而其各成分方差在总方差中所占比重依次递减。挑选前几个方差较大的主成分，已达到简化系统结构的目的。

2、实证分析

计量分析结果表明上述解释变量存在极强的线性相关性，如表1 所示。

表 1 各解释变量之间的相关系数

变量	D1	D2	D3	F1	F2	S1	S2
D1	1	-0.3679	-0.4593	-0.3624	-0.4768	-0.3170	-0.6120
D2	-0.3678	1	0.9903	0.9970	0.8977	0.2777	0.9039
D3	-0.4593	0.9903	1	0.9865	0.9227	0.2930	0.9461
F1	-0.3624	0.9970	0.9865	1	0.8676	0.2424	0.9059
F2	-0.4768	0.8977	0.9227	0.8676	1	0.5149	0.8672
S1	-0.3170	0.2777	0.2930	0.2424	0.5149	1	0.2335
S2	-0.6120	0.9039	0.9461	0.9059	0.8672	0.2335	1

表 2 主成分分析结果

主成分	特征根	贡献率	累积贡献率
X1	5.1149	0.7307	73.07%
X2	1.0141	0.1449	87.56%

为消除线性相关性对影响因素提取主成分，如表 2 所示。

$$X_1 = -0.24493d_1 + 0.435923d_2 + 0.426227d_3 + 0.420881f_1 + 0.420325f_2 + 0.180489s_1 + 0.422731s_2$$

$$X_2 = 0.454563d_1 + 0.155373d_2 + 0.209847d_3 + 0.2430783f_1 - 0.10342f_2 - 0.80343s_1 + 0.099058s_2$$

从表 2 可以看出，第一主成分 X1 的特征根为 5.11，解释了总变异的 73.07%，计量结果分析表明，第一主成分主要有 GDP 总量 d_2 、人均可支配收入 d_3 、广义的货币总量 f_1 、外部的农产品价格指数 f_2 、农业生产成本因素农用化肥施用总量 s_2 ，上述因素的相关系数均为正，均超过了 0.4，对主成分 X1 影响比较显著，也就证明了，农产品价格波动主要受需求、成本、外部因素、金融因素四个影响，大致表明价格与需求、成本、金融因素成正向相关；外部农产品价格具有传导机制并且作用于内部农产品价格，这与主流研究的观点是一致的。需要说明的是， d_1 的系数为负，查阅湖南省统计年鉴，其 2001 至 2010 年的总人口数并没有出现显著的增长，反而由 2001 年的 6596 万人下降到了 2010 年的 6370 万人，其农产品价格与人口数也呈正向相关，并

不影响农产品价格与需求呈正向相关关系。第二个主成分 X_2 的特征根为 1.01，解释了总变异的 14.49%，第一、第二主成分累计贡献率为 87.56%，超过了 85% 的临界值。因此，选定前两个主成分建立模型。

$$\text{LOGPI}=0.230788\text{LOGX1}+0.59447\text{LOGX2}-2.2969$$

回归分析结果，调整后的判定系数 $R^2=0.972$ ，体现了较好的拟合优度，同时 X_1 （ $\text{prob}=0.006$ ）、 X_2 （ $\text{prob}=0.011$ ）、常数项 C （ $\text{prob}=0.0015$ ）的概率值就小于 0.05 临界值，且都能通过 T 检验和 F 检验， SC （-3.0279）、 AIC （-3.218）的值较小，因此回归结果较好。

从回归方程可以看出，由于两边取的都是对数，所以估计的系数具有弹性的经济意义，当第一主成分每上涨 0.230788%，第二主成分每上涨 0.59447%，农产品价格指数上涨 1%，也就说明第一主成分、第二主成分对农产品价格波动具有显著的影响，存在经济意义。同时，弹性系数均为正，又一次证明价格变动与需求、成本、外部价格、金融因素呈正向相关关系。

五、结论及建议

本文选取湖南省农产品价格指数作为研究样本，第一部分运用 Census-X12 和 $H-P$ 分析方法，发现湖南省农产品价格波动整体呈波动上升趋势，波动峰值逐渐增大，经历了两个完整波动周期和半个上行周期，波动季节性明显，同时 2008 年之后，价格波动不规则性明显增强。第二部分则主要运用主成分分析方法，发现农产品价格波动受需求、成本、金融、外部价格四个因素影响，且研究结果表明均呈正向相关关系。分离出主成分之后，发现两个主成分的经济弹性系数分别为 0.23%、0.5944%，存在明显的经济意义。

鉴于农产品的波动特征，政府部门应采取相应的措施、配合国家宏观调控经济政策，防止农产品价格的大起大落。第一是控制农产品的需求过快增长，使农产品需求伴随经济增长呈合理稳步增长态势。第二是加大对主要农产品的重点产区的扶持力度以及现代化农业配套设施的建设，继续加大对重点农产品生产的补助，运用现代科学技术实现农产品增产增收，降低农产品生产成本，以保障农产品产量长期稳定的增长。第三是从金融层面，控制信贷总量和货币投放量，同时加强对游资及金融投机农产品的监控，严厉打击炒作农产品行为。第四是加强信息化平台建设，密切关注国际农产品价格的变化，在国内外农产品价格传导机制中建立一道“安全阀”，防止外部的剧烈冲击，建立自然灾害的预警机制，减缓自然灾害对农产品生产的消极影响。

【参考文献】

- [1] 徐雪高：新一轮农产品价格波动周期：特征、机理及影响[J]. 财经研究，2008（8）.
- [2] 罗峰：外部冲击对我国农产品价格波动的影响——基于SVAR模型的实证研究[J]. 农业技术经济，2011（10）.
- [3] 巫国兴：我国农产品价格波动研究[J]. 农业技术经济，1997（6）.
- [4] 顾国强：中国农产品价格波动特征分析——基于国际市场因素影响下的局面转移模型[J]. 中国农村经济，2011（10）.
- [5] 税尚楠：世界农产品价格波动的新态势：动因和趋势探讨[J]. 农业经济问题，2008（6）.
- [6] 胡冰川：国际农产品价格波动因素分析——基于时间序列的经济计量模型[J]. 中国农村经济，2009（7）.

-
- [7] 傅晓：国际农产品价格波动的特点、规律与趋势[J]. 中国农村经济，2009（5）.
- [8] 王孝松：国际农产品价格如何影响了中国农产品价格[J]. 经济研究，2012（3）.
- [9] 金三林：国际主要农产品价格波动的特点及影响因素[J]. 经济纵横，2012（3）.
- [10] 易丹辉：数据分析与EViews 应用[M]. 北京：中国人民大学出版社，2008.
- [11] 高铁梅：计量经济分析方法与建模——EViews 应用及实例（第二版）[M]. 北京：清华大学出版社，2009.
- [12] David F.Findley, Brian C.Monsell: New Capabilities and Methods of the X-12-ARIMA Seasonal Adjustment Program[J]. Journal of Business and Economic Statistics, 1998（16）.
- [13] Robert J.Hodrick, Edward C.Prescott: Post-war U.S.business cycles: An Empirical Investigation[J]. Journal of Money, Credit and Banking, 1997（27）.