

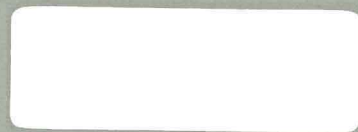


中国经济文库·应用经济学精品系列(二) ▶▶▶▶▶▶▶▶

李干琼◎著

SV因子分析框架下的 农产品市场短期预测

Short-term Forecast of Agricultural
Market under the Framework
of SV Factor Analysis



SV 因子分析框架下的农产品 市场短期预测

Short – term Forecast of Agricultural Market
under the Framework of SV Factor Analysis

李干琼 著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

SV 因子分析框架下的农产品市场短期预测/李干琼著.

北京: 中国经济出版社, 2013. 8

ISBN 978 - 7 - 5136 - 2417 - 6

I. ①S… II. ①李… III. ①农产品市场—市场预测—研究—中国 IV. ①F323. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 061487 号

责任编辑 邓媛媛

责任审读 贺 静

责任印制 张江虹

封面设计 华子工作室

出版发行 中国经济出版社

印 刷 者 北京市媛明印刷厂

经 销 者 各地新华书店

开 本 710mm × 1000mm 1/16

印 张 18

字 数 260 千字

版 次 2013 年 8 月第 1 版

印 次 2013 年 8 月第 1 次

书 号 ISBN 978 - 7 - 5136 - 2417 - 6/F · 9695

定 价 46.00 元

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010 - 68319116)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010 - 68359418 010 - 68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390)

服务热线: 010 - 68344225 88386794

前 言

农产品市场价格事关民众生计和社会稳定。近年来中央一号文件和政府工作报告中多次提到要加强农产品市场监测预警工作,避免农产品市场价格大起大落。农产品市场短期价格受多种复杂因素的影响,使得短期波动加剧,预测难度加大。在我国当前市场主体尚不成熟、市场体系尚不健全、法制环境尚不完善等现状下,农业生产经营者由于难以对市场供求和价格变化做出准确预期,时常要面临和承担价格波动所带来的市场风险;农业行政管理部门也常常因缺少有效的市场价格短期走势的预判信息,难以采取有预见性的事前调控措施;消费者由于缺少权威信息的及时引导,在市场价格频繁波动中极易产生恐慌心理,从而加速价格波动的恶性循环。因此,开展农产品市场短期预测研究,对促进农业生产稳定、农民增收和农产品市场有效供给具有重要的理论和现实意义。

本书选择粮食、畜产品、蔬菜、水果等主要农产品为研究对象,以现代西方经济学、计量经济学、统计学、价格学等有关理论为指导,采用了非参数核密度估计法、H-P 滤波法、基于 ARCH 类模型的风险价值法(VaR)、事件分析法(Event Study)、分位数回归技术、多层前馈神经网络技术、灰色模型法、向量自回归法(VAR)、非平稳时间序列法(SARIMA 模型)、季节调整法(Census X12 法)、Holt-Winters 法、组合预测法 12 种研究方法,深入剖析影响农产品市场价格的强波动类因子(简称 S 因子)和易波动类因子(简称 V 因子),研究 SV 因子交织下的农产品市场价格波动规律,重点突破农产品市场短期预测技术,建立了基于不同信息、不同技术、不同目标的农产品市场价格短期预测模型,初步设计与实现了农产品市场价格智能预测系统。本书主要开展了以下几个方面的创新性研究:

2 SV因子分析框架下的农产品市场短期预测

1. 针对农产品市场价格影响因素复杂多样,提出了SV因子的框架分析法思想,开展了SV因子分析法的理论基础研究。本研究将农产品市场价格影响因子划分为强波动类因子和易波动类因子,为异常市场波动早期预警提供了新视角;探讨了预测方法的五个发展阶段、农产品市场预测与相关学科的关系和农产品市场价格波动理论等内容。

2. 开展了SV因子交织下的农产品市场价格波动研究。一是立足国内视角的常规经济性因素和非经济性因素,以蔬菜为例的实证研究得出结论:Granger检验表明生产成本(化肥)、流动性过剩、热钱和气候等因素是蔬菜市场价格波动的原因。化肥价格的影响存在一定滞后期,长期协整向量为 $[1, -1.18]$ 。流动性过剩(货币发行量)对蔬菜价格短期波动影响较为明显,货币发行量增长1%,蔬菜价格将上涨1.29%;气候(气温)对蔬菜价格短期波动的影响,气温下降或上升1%,蔬菜价格将上涨或下跌0.08%;热钱对蔬菜短期价格波动影响很小。二是立足国际视角的农产品市场价格传导关系,以玉米和大豆为例的实证结果表明:Granger检验表明国际市场价格变动是国内市场价格变动的原因,反之则不成立,且国内玉米价格受国际市场的影响要小于国际大豆价格对国内大豆价格的影响;从长期波动关系看,国内玉米价格与国际玉米价格的协整向量为 $[1, -0.61]$,国内大豆价格与国际大豆价格的协整向量为 $[1, -0.86]$;从短期波动关系看,上一期国际玉米价格上涨1%,本期国内玉米价格将上涨0.07%,而国际大豆市场价格对国内大豆市场价格的影响基本同步,国际大豆当期价格上涨1%,国内大豆价格将上涨0.44%。

3. 采用非参数核密度技术估计了11种蔬菜和12种水果市场收益率的概率密度分布,建立了基于ARCH类模型的农产品市场短期风险动态评估模型。采用核密度技术的估计结果表明:传统意义上的正态分布、Beta分布、Burr分布、Gamma分布等经验分布不是最优的;蔬菜和水果市场收益率的概率密度分布是不对称的,涨价风险要高于降价风险,且大多数蔬菜品种和水果品种的价格大起大落成为常态。以大豆和菠菜为例,利用GARCH模型分别计算了大豆期货市场收益率的日度VaR和菠菜批发市场收益率的日度VaR、周度VaR、月度VaR,实证分析结果表明:基于GARCH模型计算的

风险价值可以较好地反映市场收益率的分布和波动性两个因素,不仅刻画了市场收益率变化的动态过程,适应风险价值的需要,而且在很大程度上也提高了 VaR 的精度。

4. 开展了基于 S 因子的农产品市场短期建模研究。针对突发性事件主导下的价格预测,在比较分析经典的事件分析法、基于虚拟变量的事件分析法和基于知识的事件分析法三类方法的基础上,创新性地提出了突发事件的 IPAD 预测法框架,将事件分解为影响强度(Intensity)、持续时间(Persistence)、衰减模式(Attenuation Model)和冲击方向(Direction)等 4 个要素。针对市场价格的非线性变化和不确定性,建立了多层前馈人工神经网络预测模型,研究表明:对猪肉、鸡肉和鸡蛋的预测准确性在 95% 以上,对蔬菜和水果的预测准确性在 90% 以上。针对数据样本量小的问题,建立了灰色预测 GM(1,1)模型,研究表明:对猪肉、鸡肉和鸡蛋的预测准确性基本都在 95% 以上。

5. 开展了基于 V 因子的农产品市场短期建模研究。在结构化模型研究方面,分别建立了均值回归预测模型和分位数回归预测模型,并对猪肉、鸡肉和鸡蛋等 3 种农产品进行了实证分析,预测结果表明:基于均值回归模型的猪肉价格预测精度在 90% 左右,鸡肉和鸡蛋价格的预测精度在 98% 以上;基于分位数回归预测模型的预测精度都在 99% 以上。在时序分析模型研究方面,建立了向量误差修正模型(VEC)、SARIMA 模型、Holt-Winters 季节指数平滑模型和 Census X12 季节分解法等 4 类模型,并对猪肉、鸡肉、鸡蛋、蔬菜和水果等 5 类农产品进行了实证分析,预测结果表明:4 类时间序列模型预测精度都在 90% 以上,其中鸡蛋和鸡肉的模型预测精度在 95% 以上。

6. 开展了基于过程的模型集成预测和基于预测结果的组合预测研究。由于不同模型对数据信息的提取程度不尽相同,随着时间的推移,单项预测的稳健性会有所降低,在未来不确定性增多的情况下组合预测往往更具有优势。以蔬菜和水果为例的组合预测研究结果表明:大多数情况下通过组合预测可以提高预测精度,但也存在组合预测效果不如某单一预测方法的样本现象;对预测误差较大的单项预测方法进行组合,预测精度提高的幅度

4 SV因子分析框架下的农产品市场短期预测

会更大一些,如果进行组合的各种单项预测方法本身的精度都很高,则组合预测精度提高的幅度就很有限。

本书是在我博士论文的基础上修改完成的,并得到了国家科技支撑计划重点项目(2009BADA9B01)的资助。

值此书出版之际,衷心感谢我的导师——中国农业科学院农业信息研究所所长许世卫研究员的悉心指导和谆谆教诲。博士三年期间,许世卫先生给我创造了诸多学习与锻炼的机会,我所取得的每一点进步无不浸透着导师的心血。

感谢中国农业科学院农业信息研究所农业监测预警研究中心常务副主任李哲敏研究员、副主任孔繁涛副研究员,食物与营养信息室主任李志强研究员、副主任刘宏研究员,信息分析评估室主任张峭研究员等对我的关怀和勉励。还有许多同事和朋友对该书的出版提供了真挚的帮助,在此一并谢过。

对于书中可能存在的错误和不足,笔者文责自负,并乐于接受同行专家的批评和指正。

目 录

1 导 论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 农产品市场价格,是现阶段政府部门关注的热点 与焦点	3
1.1.2 加强农产品市场预测研究,是强化科技支撑能力 的重要体现	4
1.1.3 迫切需要加强农产品市场预测研究,促进生产稳 定和农民增收	4
1.1.4 迫切需要加强农产品市场预测研究,提高农业风 险规避能力	5
1.1.5 迫切需要加强农产品市场预测研究,提高食物安 全保障水平	6
1.2 国内外研究概况	7
1.2.1 关于农产品市场价格影响因子的研究	7
1.2.2 关于农产品价格波动规律的研究	9
1.2.3 关于农产品市场风险评估的研究	10
1.2.4 关于农产品市场价格预测的研究	11
1.3 目的意义与研究方法	17
1.3.1 目的意义	17
1.3.2 研究方法	17
1.4 研究方案	18
1.4.1 基本思路	18
1.4.2 研究内容	19
1.4.3 技术路线	20

2 SV因子分析框架下的农产品市场短期预测

1.5	研究特色与创新点	21
1.5.1	研究特色	21
1.5.2	创新点	21
1.6	相关说明	22
2	SV因子方法论研究的理论基础	23
2.1	预测的相关概念	23
2.1.1	预测的定义	23
2.1.2	预测和预期	25
2.1.3	预测和预警	25
2.2	预测的分类	26
2.2.1	点预测和区间预测	26
2.2.2	水平预测和方向预测	26
2.2.3	回归预测和分类预测	27
2.2.4	短期预测和长期预测	27
2.2.5	事后预测和事先预测	27
2.2.6	固定预测和递归预测	27
2.2.7	微观预测和宏观预测	28
2.2.8	定量预测和定性预测	28
2.3	预测方法的发展阶段划分	28
2.3.1	定性预测阶段	29
2.3.2	结构计量模型阶段	29
2.3.3	时间序列分析阶段	30
2.3.4	智能预测阶段	31
2.3.5	组合预测阶段	31
2.4	农产品价格的分类与特征	32
2.4.1	我国农产品价格形式的演变	32
2.4.2	农产品价格的分类	33
2.4.3	农产品价格的特征	34
2.5	市场价格波动理论	35

2.5.1	供求关系理论	35
2.5.2	蛛网理论	35
2.5.3	波浪理论	38
2.5.4	弹簧振子理论	38
2.6	农产品市场预测与相关学科的关系	39
2.7	常用农产品市场短期预测技术	41
2.7.1	定性预测法	41
2.7.2	因果关系模型预测技术	42
2.7.3	时间序列分析技术	43
2.7.4	智能预测技术	47
2.7.5	组合预测技术	49
2.7.6	预测技术评论	49
2.8	预测评价	50
2.8.1	绝对预测误差	51
2.8.2	相对误差	51
2.8.3	净预测误差	51
2.8.4	总绝对预测误差	51
2.8.5	平均绝对误差	51
2.8.6	平均相对误差	51
2.8.7	预测误差的方差	52
2.8.8	泰尔不等系数	52
2.8.9	修正的泰尔不等系数	52
3	影响农产品市场价格的 SV 因子分析	53
3.1	基础性因素	53
3.1.1	市场供求	53
3.1.2	生产成本	56
3.2	周期性因素	61
3.2.1	季节性因素	61
3.2.2	节假日因素	62

4. SV因子分析框架下的农产品市场短期预测

3.2.3	生产周期	63
3.2.4	经济波动周期	63
3.3	政策性因素	64
3.3.1	最低收购价政策	65
3.3.2	市场流通政策	65
3.3.3	国际贸易政策	66
3.4	国际市场环境因素	66
3.4.1	国际市场价格	66
3.4.2	国际经济发展状况	68
3.4.3	汇率	68
3.5	非经济强波动性因素	69
3.5.1	极端气候因素	69
3.5.2	突发性事件	69
3.5.3	社会信息传播	70
3.5.4	游资炒作因素	70
3.6	市场价格波动原因的实证分析	71
3.6.1	立足国内视角的常规经济因素和非经济性 因素分析	72
3.6.2	立足国际视角的农产品市场价格传导分析	76

4 SV因子交织下的农产品市场价格波动分析 80

4.1	2000年以来我国农产品市场价格波动情况	80
4.1.1	粮食价格基本稳定	80
4.1.2	蔬菜和水果价格波动较为剧烈	81
4.1.3	畜产品中猪肉和鸡蛋价格波动频繁,牛羊肉价格 较为稳定	83
4.2	我国农产品市场价格的波动周期分析	84
4.2.1	研究方法——HP滤波法	84
4.2.2	实证分析	85
4.3	农产品市场价格波动的概率密度分布	91

4.3.1	文献回顾	91
4.3.2	研究方法框架	92
4.3.3	数据说明	95
4.3.4	蔬菜实证分析	98
4.3.5	水果实证分析	103
4.4	农产品市场价格短期波动的风险度量	108
4.4.1	VaR 的基本原理	108
4.4.2	基于 GARCH 模型的 VaR 计算方法	110
4.4.3	数据描述	110
4.4.4	农产品市场收益率 VaR 的实证分析	112
4.4.5	研究结论	121
5	基于 S 因子的农产品市场短期预测模型研究	122
5.1	突变性数据的建模:事件分析法	122
5.1.1	事件类型及其描述	123
5.1.2	事件分析法的研究现状	124
5.1.3	基于 IPAD 法的短期预测模型	129
5.2	非线性和不确定性的建模:人工神经网络法	131
5.2.1	模型的基本原理	131
5.2.2	模型的构建方法	135
5.2.3	实证分析	137
5.3	小样本数据的建模:灰色预测模型法	144
5.3.1	模型的基本原理	144
5.3.2	模型的构建流程	145
5.3.3	实证分析	146
6	基于 V 因子的农产品市场短期预测模型研究	150
6.1	均值回归的建模与预测	150
6.1.1	模型的基本原理	151
6.1.2	均值回归模型预测的基本流程	151

6 SV因子分析框架下的农产品市场短期预测

6.1.3	模型的实证分析	152
6.2	分位数回归的建模与预测	158
6.2.1	模型的基本原理	158
6.2.2	模型的实证分析	159
6.3	时间序列法的建模与预测	171
6.3.1	模型的基本原理	171
6.3.2	数据描述	173
6.3.3	向量误差修正模型(VEC)	174
6.3.4	SARIMA 模型	181
6.3.5	Holt - Winters 季节指数平滑法	191
6.3.6	Census X12 的季节分解法	194
6.3.7	四种时间序列模型预测结果的比较	201

7 基于SV因子的农产品市场组合预测模型研究

7.1	组合预测的研究现状	205
7.1.1	组合预测效果的检验	206
7.1.2	组合预测权重的确定	208
7.1.3	我国有关组合预测的研究	209
7.1.4	组合预测有待继续研究的问题	210
7.2	组合预测的常用模型与算法	211
7.2.1	模型集成法	211
7.2.2	预测结果组合法	213
7.3	组合预测法的实证分析	215
7.3.1	SARIMA - ANN 模型集成法的应用	215
7.3.2	预测结果的组合预测应用	216
7.3.3	组合预测的研究结论	218

8 农产品市场价格智能预测系统的设计与实现

8.1	设计目标	220
8.2	设计原则	220

8.3	系统架构	221
8.3.1	总体架构	221
8.3.2	后台系统架构	222
8.3.3	前端系统架构	222
8.4	模块功能和操作	223
8.4.1	系统登录	224
8.4.2	数据管理模块	225
8.4.3	价格预测模块	228
8.4.4	用户管理模块	234
8.4.5	前端界面中数据源的实现	236
9	结论与政策建议	238
9.1	基本结论	238
9.2	讨论	242
9.3	加强我国农产品市场短期展望研究的政策建议	243
9.3.1	源头上,加强数据获取能力与共享建设	244
9.3.2	技术上,加强分析研判的科技支撑	245
9.3.3	保障上,健全完善信息分析的体制机制	246
9.3.4	应用上,加强研究成果的品牌建设	247
9.3.5	策略上,加强国际交流与合作	248
	参考文献	249

1 导 论

1.1 研究背景

卜算未来是一门既古老又受人尊重的行业。我们的祖先很早就知道如何根据季节的变化,预计鱼汛的大小、安排庄稼的种植和收割等,甚至能估算迁徙鸟群的过往时间。在古代希腊,德尔菲的教士给当时的皇帝和达官显贵卜算未来。而在中国,早在殷商时代,人们已将对未来的预测刻在龟背上,有些至今尚存。

农产品价格是市场物价的基础,是价格体系中的重要组成部分。农产品价格涉及生产、交换、分配、消费各个方面,关系到千家万户,关系到国家、集体和个人的利益。改革开放以来,我国农业快速发展,农产品价格形成机制逐渐完善,国家对粮食、蔬菜、水果和畜产品等农产品市场流通体制进行了深化改革,市场逐步放开,价格随行入市,流通渠道多元化。特别是随着中国特色社会主义市场经济体系的逐步完善,农产品由原来的政府定价为主转变为市场形成价格为主。在市场经济条件下,农业生产经营活动的决策主要依据农产品市场价格信号。

随着工业化、城镇化、市场化、信息化、国际化的不断深化,我国农业与国民经济的联系将越来越紧密、对突发事件的反应越来越敏感、受国际市场的影响也越来越大;金融危机、全球能源价格变化、国际投机行为和气候变化也给我国农产品市场稳定运行带来了更大的不确定性。特别是近年来,以鲜活农产品为代表的市场价格波动出现频率加快、波幅加大的趋势(见图

2 SV因子分析框架下的农产品市场短期预测

1-1)。2007年猪肉价格飙升,全国猪肉零售均价由1月份的每公斤14.90元持续上涨至12月份的24.05元。2009年大蒜、辣椒价格暴涨;2010年蔬菜价格大涨,其中生姜价格最高时涨至每公斤10元左右,绿豆价格最高时涨至每公斤20元左右,大蒜价格最高时涨至每公斤12元左右,“姜你军”、“豆你玩”、“蒜你狠”等网络词语广为流行。2011年4—5月份蔬菜价格进入快速下跌通道,部分品种价格大幅“跳水”,河南中牟芹菜收购价每斤5分钱,山东卷心菜收购价一度跌至每斤8分钱,大白菜收购价跌至每斤2分钱,章丘大葱每斤一毛钱仍没人收购;同年猪肉、牛羊肉和鸡蛋价格却疯涨,屡创历史新高,全国猪肉零售均价最高时涨至每公斤30元左右,牛肉涨至每公斤40元左右,羊肉涨至每公斤46元左右,鸡蛋涨至每公斤11元左右。2012年3月份蔬菜又现“葱击波”,十块钱只能买到两根大葱。

价格是市场组成要素中的重要元素和市场信息的晴雨表。价格是市场经济运行的核心指标,是国家宏观调控的重要杠杆。农产品价格不仅事关农业自身发展,而且关系整体物价水平变动,其稳定是保障社会安定、人民生活正常生活的重要前提,对经济社会有序发展至关重要。因此,开展农产品市场短期预测研究,对促进农业生产稳定、农民增收和保障农产品市场有效供给具有重要的理论和现实意义。

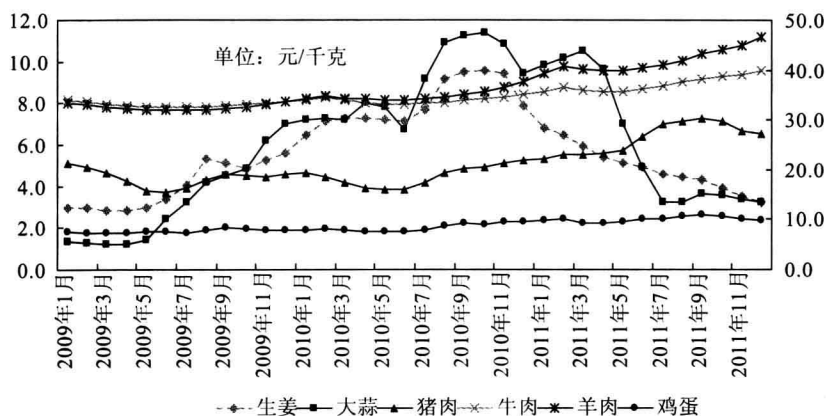


图1-1 2009年以来部分农产品价格走势情况

1.1.1 农产品市场价格,是现阶段政府部门关注的热点与焦点

我国政府高度重视农产品市场价格监测预警工作。农业部、国家海关总署、国家发展和改革委员会、国家粮食局和国家统计局等部门相继开展了农产品市场监测预警工作。农业部起步较早,1995年,农业部中国农业信息网的农产品批发市场子网站上线运行,建立了批发市场农产品每日价格报送和监测系统。2002年起,农业部本着“边建设、边运行、边出成果”的“三边”原则,由市场与经济信息司牵头,组织内部相关科研院所,率先启动农产品市场监测预警系统建设,定期对主要农产品的生产、需求、库存、进出口、市场行情和生产成本进行动态监测与分析,实施先兆预警,打造数据、分析、会商和发布四大平台,为宏观决策服务和农业生产经营指导提供强大支持。近年来,农业部加强了在全国160多个批发市场粮食、商品粮、经济作物、畜产品、水产品 and 农资价格的月度监测,农产品市场监测和预警的月度简报机制也已经成形。截至2009年,农业部数据库已涵盖了200多种产品的市场信息,包括粮食、棉花、含油种子、糖、肉、鸡蛋、牛奶以及主要蔬菜和水果。

近年来,党中央、国务院关于农业和农村工作的意见突出强调了农产品市场监测和信息服务建设。2008年以来的中央一号文件都有内容涉及到农产品市场价格,凸显出加强农产品市场价格预测研究的重要性。2008年中央一号文件明确指出,“要加强和改善农产品市场调控,……,保障国内农产品供给和生产发展,兼顾生产者和消费者的利益,运用经济杠杆引导农产品价格保持合理水平”。2009年中央一号文件指出,“要密切跟踪国内外农产品市场变化,适时加强政府调控,灵活运用多种手段,保持农产品价格合理水平,防止谷贱伤农,保障农业经营收入稳定增长”。2010年中央一号文件指出,“要适时采取玉米、大豆、油菜籽等临时收储政策,……,做好棉花、食糖、猪肉调控预案,保持农产品市场稳定和价格合理水平”。同年,国务院又先后发布了《关于进一步促进蔬菜生产保障市场供应和价格基本稳定的通知》(国发【2010】26号)和《关于稳定消费价格总水平保障群众基本生活的通知》(国发【2010】40号)。2011年温家宝总理政府工作报告指出,“要把稳定物价总水平作为宏观调控的首要任务,这个问题涉及民生、关系全局、