

中国商品期货价格预测能力的实证分析

钱争鸣,王娜

(厦门大学 经济学院,福建 厦门 361005)

摘要:文章无偏性和准确性两个方面就中国商品期货价格对未来现货价格的预测能力进行了分析。发现金属期货在无偏性和准确性两方面都表现得很差,而农产品期货和能源化工期货则表现得比较满意。针对预测能力较差的铜期货,提出了提高预测准确性的方法。

关键词:期货价格;现货价格;无偏性;准确性;预测能力

中图分类号:F832.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2016)10-0154-03

0 引言

随着世界经济的迅猛发展和投机套利资金涌入期货市场,中国的商品期货价格到底能否准确预测标的资产的未来现货价格,为决策者们提供准确的价格信息呢? Kumar^[1]以原油市场为研究对象,证明了原油期货能够很好地预测未来原油现货价格,但 Quan, Moosa 和 Al-Loughani^[2-3]却提出原油期货价格不能很好地预测未来原油现货价格。近几年 Reichsfeld 和 Roache^[4]又告诉我们基于期货价格的预测理论不能被推翻。Chinn 和 Olivier^[5]也在 2014 年向我们展示了国际农产品期货和能源期货对未来现货价格的预测能力比较理想。

本文使用上海期货交易所和大连商品交易所的最新数据,就中国的农产品期货、金属期货和能源化工期货价格是否能够成为标的资产未来现货价格的无偏估计展开全面讨论,定性和定量地分析研究这三大类商品期货预测的准确性,并提出了提高预测准确性的方法。

1 未来现货价格的预测模型及其预测评估模型

1.1 用期货价格预测未来现货价格

构建预测模型:

$$s_t - s_{t-k} = \alpha + \beta(f_{t,t-k} - s_{t-k}) + \varepsilon_t \quad (1)$$

其中 $s_t = \ln(S_t)$, S_t 为 t 时刻的现货价格, $f_{t,t-k} = \ln(F_{t,t-k})$, $F_{t,t-k}$ 为在 $t-k$ 时刻观察到的 t 时刻到期的期货价格,式(1)左边称为现货价格变化,右边的 $f_{t,t-k} - s_{t-k}$ 称作“基差”, ε_t 为误差项。在预测模型中,将 $F_{t,t-k}$, S_t , S_{t-k} 对数化是为了平滑序列,将 s_t , $f_{t,t-k}$ 减去 s_{t-k} 是为了消除序列不平稳性^[6]。考虑到对大部分商品来说,上月 1

个月到期期货的月末收盘价和当月的现货价格非常接近,所以采用上月 1 个月到期期货的月末收盘价代替当月现货价格,式(1)改写为:

$$f_{t,t-1} - f_{t-k+1,t-k} = \alpha + \beta(f_{t,t-k} - f_{t-k+1,t-k}) + \varepsilon_t \quad (2)$$

若 $\alpha=0, \beta=1$,则期货价格是未来现货价格的无偏估计;若 $\alpha \neq 0$,则存在局部偏差;若 $\beta \neq 1$,则存在尺度偏差;若 $\beta=0$,则期货价格根本不能预测未来现货价格。预测的准确性还要结合拟合优度 R^2 一起判断, R^2 越高,预测越准确。式(2)不仅能够分析无偏性,还能够量化中国商品期货的预测能力。

1.2 用“天真模型”预测未来现货价格

为了评估期货价格对未来现货价格的预测效果,我们借鉴了文献[7]的方法,使用“天真模型”对未来现货价格进行预测,对比两种预测方法的效果。“天真模型”是用最新现货价格预测未来现货价格。用 $F'_{t-k,t-k-1}$ 表示 $t-k-1$ 月倒数第二个交易日的 1 个月到期的期货价格, $F'_{t-k,t-k-1}$ 是除了 $t-k-1$ 月 1 个月到期期货的月末收盘价之外的最能代表 $t-k$ 月现货价格的价格了,在“天真模型”中,用 $F'_{t-k,t-k-1}$ 预测 t 月的现货价格。构建如下模型对比两种方法的预测能力^[7]。

$$f_{t,t-1} - f_{t-k+1,t-k} = a + b(f_{t,t-k} - f_{t-k+1,t-k}) + c(f'_{t-k,t-k-1} - f_{t-k+1,t-k}) + u_t \quad (3)$$

其中 $f'_{t-k,t-k-1} = \ln(F'_{t-k,t-k-1})$ 。若 \hat{b} (b 的估计值)显著且 \hat{c} (c 的估计值)不显著,则期货价格的预测能力比最新现货价格的预测能力强;若 \hat{b} 不显著且 \hat{c} 显著,则期货价格的预测能力比最新现货价格的预测能力弱;若 \hat{b} 和 \hat{c} 均显著则表示期货价格和最新现货价格对未来现货价格提供了不同的预测信息;若均不显著,则表示两者对未来现货价格提供了相似的预测信息。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(73073131);教育部重点研究基地重大项目(12JJD790027)

作者简介:钱争鸣(1956—),男,江苏泰兴人,教授,博士生导师,研究方向:经济统计。

王娜(1985—),女,江西吉安人,博士研究生,研究方向:经济统计。

2 中国商品期货价格预测能力的实证研究

2.1 数据来源

本文均采用月频数据,所有月度数据均利用天软金融分析平台取自两大交易所。农产品期货选取豆粕(M)、豆油(Y)、大豆1号(A)和大豆2号期货(B)这四类期货品种1、3、6、12个月到期的期货合约价格。金属期货选取黄金(AU)、铝(AL)和铜(CU)期货这三类期货品种1、3、6、12个月到期的期货合约价格。能源化工期货则选取天然橡胶(RU)和燃料油期货(FU)这两类期货品种1、3、6、12个月到期的期货合约价格,一共9个期货品种。研究区间为2000年1月至2014年8月(最大化样本区间),为了让1月到期的期货价格更加贴近现货价格,我们选取每月月末收盘价(即每月最后一个交易日的收盘价)作为研究样本。为了得到最新现货价格,实现期货价格与“天真模型”预测能力的对比分析,本文选取了每月倒数第二个交易日的1个月到期的期货价格。缺失数据取最临近到期月的期货价格。

2.2 基本回归及其预测效果评估

2.2.1 基本回归

对式(2)进行最小二乘法回归,结果见表1。

表1 基本回归

		农产品期货				金属期货			能源化工期货	
		M	Y	A	B	AU	AL	CU	RU	FU
3个月到期	β	0.68	0.17**	0.79	0.96	0.13	-0.12**	-0.22**	1.56	1.13
	$SE(\beta)$	0.19	0.39	0.28	0.20	0.54	0.47	0.60	0.74	0.22
	WALD	0.03	0.09	0.75	0.63	0.21	0.06	0.11	0.74	0.63
	R^2	0.09	-0.01	0.10	0.21	-0.01	-0.01	-0.01	0.13	0.26
	N	168	102	138	115	76	106	135	108	91
6个月到期	β	0.65	-0.01*	1.03	0.95	0.24	-0.41**	-0.97***	1.53	0.89
	$SE(\beta)$	0.22	0.59	0.29	0.41	0.65	0.66	0.47	0.79	0.27
	WALD	0.02	0.23	0.59	0.58	0.09	0.10	<0.01	0.77	0.61
	R^2	0.12	-0.01	0.24	0.18	-0.01	0.00	0.02	0.10	0.10
	N	165	99	135	112	73	103	132	105	88
12个月到期	β	0.83	1.25	1.32	1.65*	-0.54	0.17**	-1.37***	1.18	0.97
	$SE(\beta)$	0.25	0.93	0.39	0.38	1.11	0.32	0.64	0.34	0.40
	WALD	0.01	0.92	0.24	0.10	0.11	0.01	<0.01	0.49	0.66
	R^2	0.18	0.06	0.30	0.34	-0.01	-0.01	0.08	0.10	0.09
	N	159	93	129	106	67	97	126	99	82

注: β 为基差系数;*,**,***分别表示在10%,5%,1%的显著性水平上拒绝系数 $\beta=1$ 的原假设;为了防止有异方差和序列相关的存在,此处的 $SE(\beta)$ 选用Newey-West异方差和自相关一致协方差;WALD为Wald检验中的P值,Wald检验的原假设为 $\alpha=0, \beta=1$; R^2 为修正的 R^2 。

对每个回归中的所有变量进行基于回归残差的协整检验(AEG检验),表1中用粗体数字表示这些数字所属回归的自变量与因变量之间不具有协整关系(10%的显著性水平接受有单位根的原假设),即这些回归为伪回归,伪回归的数据不具有研究价值。

从表1可以看出,在对3个月后豆粕现货价格进行预测时,基差系数为0.68,1%显著性水平上显著,说明期货价格对3个月后豆粕现货的价格是有一定预测作用的,0.68没有标记“*”号表示接受 $\beta=1$ 的原假设,也就是说明可以接受无尺度偏差的原假设。WALD值为0.03意味着 $\alpha=0, \beta=1$ 的原假设在1%的显著性水平上被接受,也就是

说在1%的显著性水平上3个月到期的豆粕期货价格是3个月后豆粕现货价格的无偏估计。 $R^2=0.09$ 意味着基差能够解释9%的现货变化。同样地方法分析农产品期货市场其他期货品种的预测能力,可以发现除了豆油期货,其他所有农产品期货在对未来现货价格都具有一定的预测能力(均在5%的显著性水平上显著),且都是无偏的(1%的显著性水平接受 $\alpha=0, \beta=1$ 原假设),回归的 R^2 也比较高。

所有的金属期货对未来现货的预测能力都很差(1%的显著性水平上均不显著),金属期货价格基本上和未来金属现货的价格无关。铜和铝的现货价格变化和基差更是表现出了负相关, R^2 也普遍较低,可以看出金属期货对未来现货价格的预测能力很弱。

除了12个月到期的燃料油期货价格因为与其相应的现货价格不具有协整关系而被考虑为没有预测能力,其他能源化工未来现货价格预测模型的回归系数 β 都在10%的显著性水平上显著,10%的显著性水平上接受 $\beta=1$ 的原假设和 $\alpha=0, \beta=1$ 的原假设。

2.2.2 预测评估

剔除伪回归后用式(3)对剩下期货合约的预测能力进行评估,最小二乘法回归式(3)后得表2。

对于农产品期货,除了豆油期货,其他期货合约的基差系数均在5%的显著性水平上显著,也就是说这些农产品期货的预测能力要强于“天真模型”。在1%的显著性水平下,金属期货的预测能力并没有比“天真模型”的强。表2中的能源化工期货的基差系数均显著(10%的显著性水平),即这些能源化工期货合约的预测能力均比最新现货价格的预测能力强。

表2 预测评估

		基差系数	天真模型系数	
农产品	豆粕	3个月	0.67***	
		6个月	0.64***	
		12个月	0.82***	
	豆油	3个月	0.25	
		大豆1号	3个月	0.77***
			6个月	1.01***
	12个月		1.29***	
	大豆2号	3个月	1.08***	
		6个月	1.03**	
		12个月	1.74***	
	金属	黄金	6个月	-0.20
			铝	3个月
6个月				-0.34
12个月		0.14		
铜		3个月	-0.33	
		6个月	-0.98**	
		12个月	-1.47**	
能源化工		天然橡胶	3个月	1.57**
			6个月	1.52*
	12个月		1.20***	
	燃料油	3个月	1.15***	
		6个月	0.90***	

注:*,**,***分别表示在10%,5%,1%的显著性水平上显著。

3 铜期货预测准确性的提高

从上面的分析知道金属期货预测效果不如农产品期货和能源化工期货,铜和铝又表现出严重地有偏,尤其是铜。本文对铜期货的预测模型进行改进,提高其预测能力。

考虑到2005年7月至2014年8月是铜、豆粕和天然橡胶未来现货价格预测模型回归的公共研究区间,所以此处我们取此区间为研究区间。将铜、豆粕和天然橡胶的现货价格的对数减去其相应2005年7月的现货价格的对数得到的序列绘制于图1中。

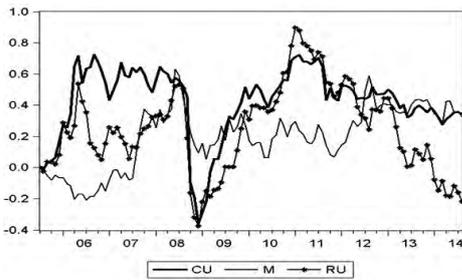


图1 铜、豆粕和天然橡胶期货价格的相关性

观察到铜与天然橡胶期货价格的相关性非常强。把天然橡胶的基差作为自变量加入未来铜现货价格预测模型的回归中,重新做LS。得表3。

在新的样本区内,12个月后铜现货价格的预测模型均表现出伪回归,将其剔除。对剩下的回归用AEG检验考察变量(即铜现货价格变化、铜基差和天然橡胶基差)之间是否存在协整关系。单位根检验发现所有铜现货价格变化序列和铜基差序列都是平稳的,为了考察协整关系,对残差进行单位根检验,不含常数和时趋势,由SIC准则确定滞后阶数,其结果见表3。表3还给出了预测均方根误差(RMSE)的值,用以判断预测效果。

表3 到期日铜现货价格的预测效果及相应的协整检验结果

		3个月到期		6个月到期	
		(1)	(2)	(1)	(2)
铜	C	0.01	-0.00	-0.01	-0.03
	铜基差	-0.20	-0.75	-2.67	-2.85
	天然橡胶基差		1.13		0.99
	R^2	-0.01	0.07	0.07	0.11
	N	108	108	105	105
	AEG 统计量	-6.54	-7.07	-3.32	-3.40
	RMSE	0.138	0.132	0.233	0.226

注:AEG检验水平为1%,5%,10%的临界值分别为-4.22,-3.62,-3.32。

从表3中可得:(1)加入天然橡胶基差后, R^2 都显著

地提高了, RMSE也明显地减小了,说明天然橡胶基差对提高铜期货的预测能力有很大的帮助。(2)加入天然橡胶基差后,3、6个月后铜现货价格预测模型回归的残差拒绝了有单位根的原假设(10%显著性水平),表示此回归中铜现货价格变化、铜基差和天然橡胶基差存在着长期平稳关系。总体看来,在短期(3、6个月),异组的天然橡胶基差可以明显地帮助提高铜未来现货价格预测模型回归的拟合优度,更好地预测到期日现货价格。

4 结论

中国期货市场随着投机套利(尤其是套利)资金涌入期货市场,期货价格对未来现货价格的预测准确性发生了改变。文章选取最新最完整的期货价格数据,从无偏性和准确性两方面全面系统地分析了中国商品期货的预测能力。得出农产品期货和能源化工期货在预测能力方面表现较好,金属期货表现比较差。贱金属的基差系数不仅表现出负的,而且其拟合优度都非常低,文章发现天然橡胶的基差可以帮助提高铜期货预测模型回归的拟合优度,降低回归的RMSE,并且通过协整检验排除了伪回归嫌疑(12个月后铜现货价格预测模型除外)。说明通过异组基差提高本组预测模型的预测准确性是可行的。

参考文献:

- [1]Kumar M S.The Forecasting Accuracy of Crude Oil Futures Prices[J]. IMF Staff Papers, 1992, 39(2).
- [2]Moosa I A, Al-Loughani N E. Unbiasedness and Time-varying Risk Premia in The Crude Oil Futures Market[J].Energy Economics,1994, 16(2).
- [3]Quan J. Two-Step Testing Procedure for Price Discovery Role of Futures Prices[J].The Journal of Futures Markets,1992,12(2).
- [4]Reichsfeld D A. Roache S K. Do Commodity Futures Help Forecast Spot Prices?[J].IMF Working paper, 2011.
- [5]Chinn M D, Oliver C. The Predictive Content of Commodity Futures[J]. The Journal of Futures Markets,2014,34(7).
- [6]Fair R C, Shiller R J.Comparing Information In Forecasts From Econometric Models[J].The American Economic Review,1990,80(3).
- [7]Salah A, Hamid B. On The Predictive Accuracy of Crude Oil Futures Prices[J].Energy Policy,2004,32(12).

(责任编辑/易永生)