

# 技术指标能够预测商品期货价格吗？来自中国的证据<sup>①</sup>

尹力博<sup>1</sup>，杨清元<sup>2</sup>，韩立岩<sup>3</sup>

(1. 中央财经大学金融学院, 北京 100081; 2. 天津大学管理与经济学部, 天津 300072;  
3. 北京航空航天大学经济管理学院, 北京 100191)

**摘要:** 基于移动价格平均、动量和移动交易量平均三类技术指标, 研究了其对中国大宗商品期货价格的预测效果, 并以基于宏观变量的预测为基准比较分析了其预测能力. 主要结论如下, 第一, 技术指标能够在样本内和样本外检验中有效预测我国大宗商品期货价格, 其预测效果显著超过已有文献中广泛使用的宏观经济指标. 第二, 对于不同的模型设定和数据频率, 技术指标预测效果表现稳健. 第三, 从资产配置角度出发, 基于技术指标的预测具有显著经济意义, 能够显著提高资产配置效率, 获得超额收益. 相关结果能够为大宗商品投资及风险管理提供经验和策略支持.

**关键词:** 商品价格; 技术指标; 样本外预测; 资产配置

**中图分类号:** F830.9   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1007-9807(2018)06-0099-11

## 0 引 言

随着商品期货指数化投资的兴起<sup>[1-3]</sup>, 国际大宗商品金融运作在相当程度上决定了有形交易的形态与效率, 大宗商品价格动态演化所呈现的特点已经远远超出了传统微观经济学均衡价格理论所能解释的范畴. 伴随着贸易融资套利<sup>[4]</sup>、跨国资本流动<sup>[5]</sup>和信息溢出渠道<sup>[6]</sup>, 国内大宗商品市场金融化问题日益显著<sup>[7-8]</sup>, 商品期货价格波动加剧, 诸如“蒜”你狠、“姜”你军、向前“葱”等媒体词汇频现, 波动频繁的商品价格影响着中国经济发展和产业结构调整<sup>[9]</sup>. 此外, 合理利用商品衍生品市场的价格发现功能, 能够使得商品期货在资产组合投资中发挥提高期望收益、规避金融风险 and 增强资产配置效率等效果<sup>[10-12]</sup>. 在此背景下, 实现对大宗商品价格的有效预测具有重要意义.

20 世纪 80 年代末, 不少学者开始从技术分

析角度对资产价格进行诠释, 并对其经济学理论进行探讨. 其一, 技术指标被认为包含了必要的市场信息. 技术分析试图通过对过去价格、交易量和其它交易指标的变化趋势外推形成价格未来走势预期. 其指标构建来源于金融市场的公开信息(如价格, 交易量等), 不限于特定金融市场的特有属性. 其二, 行为金融学者认为资产价格走势与投资者心理动量运动有关联<sup>[13-14]</sup>. 资产价格演化中的“顶”和“底”, 与正负心理动量的累积与消耗密切相关. 其三, 技术分析本质上是噪音交易. 在信息和随机因素对资产价格产生影响的市场上, De Long 等<sup>[15]</sup>认为在噪音交易者行为高度社会化, 以至于形成集体的、一致的行动并且把信息交易者逐出市场的情况下, 噪音交易能够主导市场价格走势. 即使引入技术分析的主观性, 仍然存在一个起主导作用的、以技术分析为投资指导的噪音交易者群体, 技术分析在理论上仍然有效. 有理论证据表明, 基于同时含有理性投资

① 收稿日期: 2016-12-26; 修订日期: 2017-11-08.

基金项目: 国家自然科学基金面上资助项目(71671193); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目; 中央财经大学科研创新团队支持计划资助项目.

作者简介: 尹力博(1988—), 女, 安徽合肥人, 副教授, 博士生导师. Email: yinlibowsxbb@126.com

者与技术分析者的异质主体模型,技术分析者对历史信息的敏感程度会显著影响市场均衡价格的水平以及波动性<sup>[16]</sup>. 实证证据方面,国外学者对技术分析在股票、外汇和债券等传统金融市场的可预测性也有较为丰富的探讨<sup>[17-20]</sup>. 结果表明,技术指标的预测效果在样本内拟合和样本外预测方面均表现优异,同时在资产配置上具有显著经济意义. 在国际商品市场,有学者用技术指标对原油价格进行预测,获得了显著结果<sup>[21]</sup>. 由于我国商品期货市场建立较晚,发展也相对滞后,国内对期货技术分析指标的研究非常有限<sup>[16]</sup>,关于技术分析对我国商品期货价格的预测效果也尚未给出明确的经验证据.

因此试图从技术分析角度来研究大宗商品价格的预测效果,并以基于宏观变量的预测作为基准比较判断技术指标预测能力. 考虑到基于宏观经济变量预测存在的潜在问题,同时采用自回归模型作为基准模型<sup>[22]</sup>.

在具体实证中,以2005年1月—2015年12月上海期货交易所的铜期货和大连商品期货交易所的大豆期货为代表品种,基于三类技术指标对商品期货收益率进行样本内拟合和样本外预测. 为检验技术指标的稳健性,不仅考察了不同经济周期状态下技术指标的预测效果,还基于不同的数据频率和模型设定对技术指标预测进行稳健性检验. 为了进一步体现技术指标的经济意义,从确定性等值收益(CER)和夏普比率等对其资产配置效果进行分析.

对比现有文献,创新性体现在如下几个方面. 首先,有别于现有国内文献主要将技术指标应用于股票价格或股指期货,原创性的利用技术指标对我国商品期货收益率进行预测并证明技术指标预测的有效性,并考虑了经济波动对其预测效果的影响;其次,随着可获取数据频率的增加,对于预测指标的数据频率的要求也更加苛刻,证明了技术指标可以满足不同频率的数据要求;第三,技术指标的经济意义可以从其资产配置能力体现,基于技术指标的资产配置效率可以显著超过历史收益率;最后,根据有效市场假说,任何基于过去信息的价格预测都是没有意义的,因此相关结果能够从技术指标是否有效这一角度检验中国商品期货市场有效性.

## 1 文献回顾

商品资产定价与传统金融资产定价具有一定差异<sup>[23-24]</sup>. 考虑到商品期货的特点,传统理论存在两种最为基本的商品定价模型——便利收益模型和风险溢价模型.

便利收益模型基于大宗商品价格和储存决策间的关系,尝试在期货价格、即期现货价格、利率和净便利收益间建立起无套利均衡关系. Brennan 和 Schwartz<sup>[25]</sup>在假设便利收益率和利率固定的条件下,建立了单因素大宗商品价格模型. 随着越来越多实证研究指出便利收益的重要性<sup>[26]</sup>,现货价格和便利收益成为定价模型中两个普遍被使用的因素. Gibson 和 Schwartz<sup>[27]</sup>建立了包含有石油现货价格和随机瞬时便利收益的两因素定价模型,且两因素均遵循联合扩散过程. 随后利率固定的假设被打破,基于便利收益率、现货价格以及利率构成了三因素模型<sup>[28]</sup>. Lai 和 Mellios<sup>[29]</sup>认为投资者处在一个信息不完整的经济体系中,同时随机便利收益本身也难以观测,若将商品现货价格、瞬时利率和瞬时便利收益作为随机状态变量来估计不完全信息模型,预测效果能得到显著改善.

传统商品期货定价的风险溢价模型在不考虑标的商品稀缺性的情况下,基于具体的均衡条件和基本因素,利用通过合适的风险溢价折现后的预期商品现货价格的贴现值来对商品期货进行定价. Hirshleifer<sup>[30]</sup>发展了一般均衡模型,认为系统性风险溢价与商品特征风险溢价共存,套期保值压力会对商品期货的风险溢价水平产生影响. 此外,标的商品稀缺性的特征被引入到风险溢价模型中,从而使得这一模型更趋完善<sup>[27]</sup>. 至于商品期货风险溢价的存在性及来源的讨论也非常丰富<sup>[31-32]</sup>.

国内关于上述两类定价模型的研究比较匮乏. 危慧惠等<sup>[33]</sup>运用随机贴现因子与随机便利收益将商品现货价格与期货价格联系起来,提出了随机便利收益下期货市场不完全性的期货定价模型. 然而唐齐鸣等<sup>[34]</sup>发现我国商品期货回报和现货价格变化之间不存在密切关系,由不完全性导致的期货市场部分波动应主要归因于商品的随机便利收益. 许泱等<sup>[35]</sup>基于套期保值压力效

应对商品期货的风险溢价进行测度和分析;张学文和孙文松<sup>[36]</sup>基于标的稀缺性的视角,发现商品所特有的净套期保值压力风险溢价和稀缺性风险溢价共同存在,并对期货定价产生影响。

上述研究主要利用了期货市场的特有机制或特点,不具有预测金融资产的普遍性。在商品金融化的趋势下,宏观经济因素对商品价格走势的驱动力逐渐增强。已有文献涉及到的国际宏观因素有多种。其一为股票市场收益率与波动率,Tang和Xiong<sup>[1]</sup>基于标普500指数收益和摩根斯坦利新兴市场股票指数收益对商品市场价格进行预测;柳依依和尹力博<sup>[8]</sup>、Büyüksahin和Robe<sup>[37]</sup>从商品金融化角度探究了股票市场与商品市场的关联性。其二是利率因素,Byrne等<sup>[38]</sup>基于因子模型提取了商品市场共同因子,并实证发现实际利率与该因子呈现负向关系;Frankel<sup>[39]</sup>、Akram<sup>[40]</sup>发现了利率能够解释商品价格变动。其三是汇率因素,Chen等<sup>[41]</sup>和Zhang等<sup>[42]</sup>通过样本内和样本外预测发现,汇率能较好的预测未来商品价格。其四是投资者行为,投资者关注和情绪是股票市场中的重要定价因素,在商品市场中也同样有效,Han等<sup>[43]</sup>基于Google搜索量构造商品市场投资者情绪,发现投资者情绪具有较好的样本外预测能力。此外,宏观经济因素还包括宏观消息发布<sup>[44]</sup>、库存<sup>[45-46]</sup>、政策不确定性<sup>[47]</sup>和广义视角的宏观经济变量等<sup>[48-49]</sup>。

上述影响因素在一定程度上具有较为显著的预测结果,对内在机理也有所阐述<sup>[50]</sup>。但是有学者发现,宏观经济指标的预测在时间序列上具有不连续性和矛盾性等潜在弱点。例如有学者质疑宏观经济信息对大宗商品价格并不存在显著影响<sup>[51]</sup>。此外,宏观经济变量在样本内拟合和样本外预测的显著性水平差异明显<sup>[52]</sup>,且宏观经济变量的预测效果可能会随着样本商品品种和时间阶段选取的不同出现不一致的结果<sup>[53]</sup>。以上现象对宏观经济变量作为大宗商品价格预测指标的有效性和稳健性提出疑问。因此,在商品金融化的趋势下,尝试从技术分析角度出发探究商品价格预测性。事实上,已有研究均确认了技术指标在金融市场价格预测方面的有效性<sup>[17,54-56]</sup>。例如,

Gehrig和Menkhoff<sup>[54]</sup>使用技术指标预测汇率,Yin等<sup>[55]</sup>探究了技术指标对大宗商品价格结构性联动的影响,Baetje等<sup>[56]</sup>指出技术指标的预测效果具有稳定性。考虑到技术指标研究范围目前相对有限,将技术指标应用于商品市场价格预测。

## 2 样本与数据

### 2.1 技术指标

考虑到技术指标的代表性和使用的广泛性,并参考Neely等<sup>[17]</sup>对技术指标的选取,选取了移动价格平均(moving average, MA)、动量(momentum, MOM)和移动交易量平均(on-balanced volume average, VOL)三类技术指标。每类技术指标均通过两类参数分别反映长短期变化。

移动平均指标通过长短期( $s, l$ )平均价格的差异反映市场交易的变化<sup>[57]</sup>

$$S_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{if } MA_{s,t} \geq MA_{l,t} \\ 0 & \text{if } MA_{s,t} < MA_{l,t} \end{cases} \quad (1)$$

$$MA_{j,t} = (1/j) \sum_{i=0}^{j-1} P_{t-i}, j = s, l \quad (2)$$

若短期平均价格 $MA_s$ 大于长期平均价格 $MA_l$ 时, $S_{i,t}$ 取值为1,说明近期标的价格上升,释放做多信号;若长期平均价格 $MA_l$ 大于短期平均价格 $MA_s$ 时, $S_{i,t}$ 取值0,说明近期标的价格下降,释放做空信号。选取短期移动平均指标MA(1,9)和长期移动平均指标MA(2,12)<sup>②</sup>。

动量指标旨在通过比较第 $t$ 期和第 $m$ 期期货价格的相对变化反映市场交易趋势<sup>[58]</sup>。

$$S_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{if } P_t \geq P_{t-m} \\ 0 & \text{if } P_t < P_{t-m} \end{cases} \quad (3)$$

若 $t$ 期价格 $P_t$ 大于前 $m$ 期价格 $P_{t-m}$ ,说明近期标的价格呈现上涨趋势,释放做多信号;若当期价格 $P_t$ 小于前 $m$ 期价格 $P_{t-m}$ ,说明近期价格呈下降趋势,释放做空信号。长短期动量指标分别选取12个月间的价格差异和1个月的价格差异,即MOM(12)和MOM(1)。

交易量平均指标结合历史价格和交易量反映市场交易多空趋势。

② 参考了相关文献<sup>[17,21]</sup>对于技术指标参数的设定,选取其中代表性指标进行分析,下同。

$$S_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{if } MA_{s,t}^{OBV} \geq MA_{l,t}^{OBV} \\ 0 & \text{if } MA_{s,t}^{OBV} < MA_{l,t}^{OBV} \end{cases} \quad (4)$$

$$MA_{j,t}^{OBV} = (1/j) \sum_{i=0}^{j-1} OBV_{t-i} \quad (5)$$

$$OBV_t = \sum_{k=1}^t VOL_k D_k \quad (6)$$

其中  $VOL_k$  是  $k$  期间的交易量,  $D_k$  是反映价格变化的二元变量,  $P_k - P_{k-1} \geq 0$  时显示近期期货价格上涨, 取值为 1, 反之取值为 -1. 相对高的交易量和上涨的价格趋势释放做多信号 1, 反之做空信号 0. 与移动平均的参数选取相同, 短长期交易量平均指标分别为  $VOL(1,9)$  和  $VOL(2,12)$ .

### 2.2 其他变量

关于宏观变量, 参考 Welch 和 Goyal<sup>[52]</sup>, 分别从股票市场、债券市场、实体经济三个方面选取.

股票市场方面选取了中证全指收益率(CS), 该收益率较上证指数或深证指数覆盖面更广; 债券市场方面选取了 10 年期国债到期收益率和 1 年期国债收益率的利差(TS), 反映市场流动性; 宏观经济方面选取了采购经理人指数(PMI)变化率, 反映我国制造业景气程度.

针对商品期货品种, 选取了中国的铜和大豆作为代表性期货作为研究样本. 其中, 上海铜期货已经具有较强的国际影响力, 大商所的大豆期货具备较好的价格发现功能. 时间跨度为 2005 年 1 月—2015 年 12 月. 数据来源于锐思数据库.

表 1 对期货收益率和宏观变量进行了平稳性检验. Augmented-DF(ADF) 和 Philips Perron(PP) 检验结果显示, 期货收益率和宏观经济变量均在 1% 的显著性水平下平稳.

表 1 变量平稳性检验

Table 1 Variables stationary analysis

变量	ADF 检验	PP 检验
铜	-6.681 0***	-6.681 0***
大豆	-7.027 9***	-7.027 9***
CS	-8.319 2***	-8.319 2***
TS	-8.873 6***	-8.873 6***
PMI	-8.526 8***	-8.526 8***

注: 利用 ADF 和 PP 等单位根检验法验证变量平稳性. \*\*\*、\*\* 和 \* 分别表示在 1%、5% 和 10% 显著性水平下显著, 下同.

## 3 实证结果分析

### 3.1 样本内回归结果分析

以 AR 模型和 ARMA 模型为基准, 以 VAR 模型为主要模型设定, 分别检验宏观变量、短期技术指标、长期技术指标对大宗商品价格的预测性.

以 AR(12) 和 ARMA(1, 1) 作为基准模型<sup>[22]</sup>, 模型设定为

$$r_t = v + r_{t-1} + \dots + r_{t-12} + u_t \quad (7)$$

$$r_t = v + r_{t-1} + \varepsilon_{t-1} + u_t \quad (8)$$

其中  $r_t$  是期货收益率,  $v$  是截距项,  $\varepsilon_{t-1}$  是误差项,  $u_t$  是白噪声项. 表 2 ~ 表 3 的第一部分显示了基准模型预测结果的样本内 F 检验、MSPE-Ratio 和 Success Ratio 统计量. 铜期货的 F 检验统计量的 p 值都在 1% 的置信区间内, 说明基准模型的拟合

系数不都显著为 0, 并具备预测铜期货收益率的能力; 大豆期货 AR(12) 模型的 F 检验显示其拟合系数都为 0, 而 ARMA(1, 1) 模型的 F 检验 1% 显著并具有更小的 MSPE-Ratio 和更大的 Success Ratio, 显示了更好的预测效果.

表 2 ~ 表 3 的第二部分反映了基于 VAR 模型的拟合和预测结果. 该模型设定为

$$B(L)y_t = v + u_t \quad (9)$$

其中  $y_t = [r_t, b_{1,t}, b_{2,t}, b_{3,t}]$  表示被解释向量,  $b_{1,t}, b_{2,t}, b_{3,t}$  分别代表 3 个宏观变量或技术指标,  $B(L)$  是滞后项及阶数. 样本内预测结果显示, 通过技术指标或宏观变量都可以有效预测我国商品期货收益率, 并较基准模型 MSPE-Ratio 和 Success Ratio 统计量的评判准则, 更小的 MSPE-Ratio 和更大的 Success Ratio 说明其预测效果更好. 从具体指标的拟合效果看, 短期技术指标可以更好地预测大豆的收益率, 而宏观经济指标预测铜期

货收益率更有效。

### 3.2 样本外预测结果分析

由于样本内回归可能存在过度拟合等问题，Welch 和 Goyal<sup>[52]</sup>发现很多被证明有效的预测变量在样本外预测时表现并非依旧显著有效，因此以 2008 年 6 月为界进行样本外预测。

表 2 ~ 表 3 的第 5 列，第 6 列显示了样本外预

测的结果。基准模型方面，除能够很好的预测铜期货外，AR(12)模型在预测大豆方面不显著；而 ARMA(1,1)在样本外预测时仍有效。表 2 ~ 表 3 第二部分基于 VAR 模型的样本外预测结果显示，三类变量对期货收益率的预测仍是有效的。对于铜期货和大豆期货，长期技术指标的预测效果最佳，短期技术指标的预测能力其次。

表 2 铜期货收益的样本内拟合和样本外预测效果检验

Table 2 In-sample estimate and out-of-sample forecast of copper future return

模型	样本内 F 检验	样本内 MSPE-ratio	样本内 Success Ratio	样本外 MSPE-ratio	样本外 Success Ratio
基准模型					
AR(12)	3.371 8 ***	0.957 2 ***	0.620 7 ***	1.007 2 **	0.681 2 ***
ARMA(1,1)	6.773 5 ***	0.852 5 ***	0.673 5 ***	0.986 3 ***	0.681 2 ***
VAR 模型					
短期技术指标	3.791 0 **	0.867 2 ***	0.663 3 ***	1.520 0 ***	0.637 7 ***
长期技术指标	4.515 4 ***	0.888 0 ***	0.673 5 ***	1.070 4 **	0.623 2 ***
宏观经济变量	5.965 7 ***	0.825 3 ***	0.673 5 ***	1.594 3 **	0.608 7 **
BVAR 模型					
短期技术指标	3.055 0 **	1.205 3 **	0.561 2	3.102 8 **	0.521 7
长期技术指标	3.324 0 **	1.103 4 ***	0.612 2 **	1.689 2 ***	0.608 6 **
宏观经济变量	4.948 8 ***	1.132 5 ***	0.571 4 *	1.635 1 ***	0.637 6 **
TVP 模型					
短期技术指标	2.435 6 *	1.955 6 ***	0.630 4 ***	1.463 5 ***	0.636 4 **
长期技术指标	2.476 8 *	1.958 8 ***	0.630 4 ***	1.461 0 ***	0.636 4 **
宏观经济变量	2.671 2 *	2.104 0 **	0.630 4 ***	1.456 7 ***	0.636 3 **

注：本表说明了铜期货收益的样本内拟合和样本外预测的效果，使用了包括自回归(AR、ARMA)基准模型、向量自回归(VAR)模型、贝叶斯向量自回归(BVAR)模型和状态空间(TVP)模型，并基于 F 检验、均方预测误差(MSPE)和 Success ratio 统计量进行了相关检验，下同。

表 3 大豆期货收益的样本内拟合和样本外预测效果检验

Table 3 In-sample estimate and out-of-sample forecast of soybean future return

模型	样本内 F 检验	样本内 MSPE-ratio	样本内 Success Ratio	样本外 MSPE-ratio	样本外 Success Ratio
基准模型					
AR(12)	1.510 0	0.864 6 ***	0.574 7 *	1.315 2	0.463 8
ARMA(1,1)	5.704 8 ***	0.777 9 ***	0.683 7 ***	0.622 7 ***	0.637 7 **
VAR 模型					
短期技术指标	3.443 2 **	0.749 5 ***	0.693 7 ***	0.958 2 ***	0.608 2 *
长期技术指标	3.372 4 **	0.755 6 ***	0.663 2 ***	0.801 6 ***	0.637 6 **
宏观经济变量	3.807 9 **	0.788 9 ***	0.673 4 ***	2.470 5 ***	0.579 7 *
BVAR 模型					
短期技术指标	2.878 9 **	1.187 3 ***	0.663 3 ***	3.882 0 ***	0.507 2
长期技术指标	2.713 7 *	0.921 7 ***	0.673 5 ***	1.739 3 ***	0.603 1 **
宏观经济变量	2.953 6 **	0.896 5 ***	0.663 2 ***	5.965 6 ***	0.608 9 **
TVP 模型					
短期技术指标	2.876 4 **	1.378 8 ***	0.608 6 **	1.333 3 ***	0.600 0 *
长期技术指标	3.088 9 ***	1.361 2 ***	0.619 5 ***	0.603 5 ***	0.709 0
宏观经济变量	2.844 1 ***	1.343 8 ***	0.619 5 ***	1.136 3 ***	0.581 8

注：本表说明了大豆期货收益的样本内拟合和样本外预测的效果。

## 4 稳健性检验

### 4.1 数据频率检验

技术指标依据被解释变量的信息生成,因此具有更加灵活的数据频率.本部分采用周度数据,并利用长短期技术指标进行样本内和样本外的预测.样本外区间仍是2008年6月—2015年12月.

表4显示了两种期货收益率周度数据的样本内拟合和样本外预测结果.短期和长期技术指标的 $F$ 统计量都是不显著的,但对于两种期货的预测能力都是1%显著的,说明短期和长期技术指标对周度期货数据的预测是有效的.相比于表2~表3中月度数据预测结果,周度数据的拟合结果具有更低的 $MSPE$ -Ratio和更高的Success Ratio,也具有显著的预测能力.因此,技术指标对于标的商品的不同数据频率的预测是稳健的.

### 4.2 模型设定检验

上述结果是否会由于VAR模型自身限制导致预测结果存在差异?进一步从多种模型设定检验技术指标预测大宗商品的有效性,考虑了贝叶斯向

量自回归模型(BVAR)和时变参数模型(TVP)<sup>[59]</sup>.参照第三部分,对以上模型分别进行样本内和样本外预测.

表2~表3的第三部分和第四部分分别显示了BVAR和TVP模型对铜期货和大豆期货的预测结果.检验统计量显示BVAR和TVP模型的 $MSPE$ -Ratio较VAR的 $MSPE$ -Ratio大,而Success Ratio的 $MSPE$ -Ratio相对较小,显示其预测能力相对较弱.样本内预测显示,对于BVAR模型, $F$ 统计量都是不显著的,长期技术指标对铜期货收益率的预测效果较好,而宏观经济指标可以有效预测大豆期货;对于TVP模型, $F$ 检验显示拟合系数不都显著为0,宏观经济指标对大豆期货收益率的预测较好,短期技术指标对铜期货收益率的预测较好.样本外预测结果显示,对于BVAR和TVP模型,宏观经济指标可以有效预测铜期货收益率,长期技术指标可以有效预测大豆期货.由模型设定检验可见,宏观经济指标和技术指标在不同模型下仍是有效的.因此技术指标本身即可以有效预测商品期货收益率,上述结果基于不同模型设定结果稳健.

表4 基于周度数据频率的预测性检验

Table 4 Data frequency test

模型	F 检验	样本内 $MSPE$ -ratio	样本内 Success Ratio	样本外 $MSPE$ -ratio	样本外 Success Ratio
铜期货					
短期技术指标	0.666 0	0.514 8***	0.744 7***	0.461 0***	0.751 6***
长期技术指标	0.587 8	0.518 9***	0.751 1***	0.478 9***	0.751 6***
大豆期货					
短期技术指标	1.946 7	0.521 1***	0.748 1***	0.448 9***	0.763 7***
长期技术指标	2.112 0	0.525 1***	0.745 5***	0.456 0***	0.746 8***

注:本表使用VAR模型,基于周度数据频率,对技术指标的预测性进行稳健性检验.

## 5 资产配置效果检验

为了进一步体现技术指标的经济意义,首先考察了代表性风险厌恶的市场参与者的确定性等值收益(CER)<sup>[60-61]</sup>.CER是对于均值方差偏好的投资者在基于风险资产的价格预测对风险资产和无风险资产进行资产配置的收益率,依此考虑以不同变量的资产配置效率作为技术指标应用价值的体现.

表5的第一部分显示了不同期货市场的样本内平均、长短期技术指标和宏观经济指标下的资产配置情况.第2列显示了未考虑交易费用的年化CER,针对两种期货品种,技术指标或宏观经济指标均可以提高资产配置能力.对于铜期货,宏观经济变量和长期技术指标显示了有效的资产配置能力,而宏观经济变量的资产配置能力更强(CER更高为17.11%);对于大豆期货,短期技术指标的资产配置能力更强,宏观经济指标也可以有效服务于资产配置.考虑到经济周期的影响,

技术指标和宏观经济指标在经济繁荣时对铜期货资产配置更有效;短期技术指标和宏观经济指标在经济衰退时资产配置效果更好,长期技术指标在经济繁荣时具有更高的 CER. 同时,第4列显示了样本内平均和不同指标下的夏普比率. 夏普比率(sharpe ratio)的结果和 CER 的结果是相同的,对于铜期货和大豆期货,技术指标和宏观经济指标可以优化资产配置. 进一步,第6列显示了相对平均转化率(relative average turnover)的结

果,该指标反映了市场参与者在技术指标和宏观经济指标下财富交易较样本内平均增加的倍数,对于铜期货和大豆期货,技术指标或宏观经济指标可以有效优化资产配置,其相对平均转化率也是样本内平均的1倍以上;最后一列显示了考虑市场交易费用(50基点)的 CER. 考虑交易费用后,技术指标和宏观经济指标的 CER 较未考虑交易费用略有下降,但资产配置的效果依然稳健.

表5 资产配置效果检验

Table 5 Asset allocation measures

变量	$\Delta(ann)\%$	$\Delta(ann)_{exp}\%$	$\Delta(ann)_{rec}\%$	夏普比率	相对平均转化率%	$\Delta(ann)_c\%$
铜期货						
样本内平均	-4.741 2			-0.210 9	7.425 0	-5.216 8
短期技术指标	-37.760 9	37.153 5	-77.381 1	-0.025 0	1.731 1	-38.059 5
长期技术指标	11.728 2	31.745 2	1.282 6	0.223 8	1.714 4	11.293 4
宏观经济变量	17.114 8	23.419 4	13.952 4	0.268 3	1.998 3	16.737 4
大豆期货						
样本内平均	2.037 2			0.050 4	4.121 6	1.783 4
短期技术指标	7.122 9	3.658 6	9.259 9	0.216 3	3.914 2	6.346 8
长期技术指标	-2.117 8	1.873 5	-4.551 1	0.038 2	3.098 5	-2.650 0
宏观经济变量	5.941 2	3.173 3	7.740 1	0.204 3	2.527 2	5.541 1

注:本表对铜期货和大豆期货进行资产配置效果检验,分别计算其在不同经济周期下的年化确定性等值收益、夏普比率、相对平均转化率及考虑交易成本的确切性等值收益.

## 6 结束语

以传统宏观经济变量的可预测性作为评价基准,分别基于样本内拟合和样本外预测,研究了技术指标对中国大宗商品期货价格的预测效果. 此外,考虑了经济周期变化、不同模型设定和数据频率对预测效果的影响,并进一步检验了技术指标和宏观变量的资产配置效果.

基于2005年—2015年我国铜期货和大豆期货收益率预测的实证分析,得出以下主要结论,1)技术指标在统计和经济意义上都可以在样本内和样本外显著预测大宗商品价格收益率,并且技术指标的预测能力明显优于自回归等基准模型

和宏观经济指标;2)对于不同的数据频率和不同的模型设定,技术指标的预测效果稳健;3)对于市场参与者,技术指标可以改善期货资产的配置效率,获得更高的风险收益和夏普比率.

相关结果能够为大宗商品投资及风险管理提供经验和策略支持. 在金融化背景下,商品资产波动日益剧烈,而目前广泛应用的宏观指标一般都以月度或季度数据为主,已不能满足实时提供价格信息的要求. 而技术指标可以达到日度甚至日内频率,能够实现高频、实时预测价格变化,为相关品种的投资、风险管理及监管提供及时有效的信息. 其次,技术指标对我国商品期货市场的相对缺乏效率及金融化提供了经验证据.

### 参考文献:

- [1] Tang K, Xiong W. Index investment and financialization of commodities[J]. Financial Analysts Journal, 2012, 68(6): 54-74.

- [2] Basak S, Pavlova A. A model of financialization of commodities[J]. *The Journal of Finance*, 2016, 71(4): 1511–1556.
- [3] Henderson B J, Pearson N D, Wang L. New evidence on the financialization of commodity markets [J]. *Review of Financial Studies*, 2015, 28(5): 1285–1311.
- [4] 郑尊信, 王 琪, 徐晓光. 贸易融资套利、商品价格变动及货币政策效应[J]. *经济研究*, 2016, 1: 55–68.  
Zheng Zunxin, Wang Qi, Xu Xiaoguang. Trade-finance arbitrage, commodity prices change and the effect of monetary policy [J]. *Economic Research Journal*, 2016, 1: 55–68. (in Chinese)
- [5] 田利辉, 谭德凯. 大宗商品现货定价的金融化和美国化问题——股票指数与商品现货关系研究[J]. *中国工业经济*, 2014, 10: 72–84.  
Tian Lihui, Tan Dekai. Financialization and americanization of bulk commodities' pricing: A study of the relation between stock indices and spot commodities[J]. *China Industrial Economics*, 2014, 10: 72–84. (in Chinese)
- [6] Silvennoinen A, Thorp S. Financialization, crisis and commodity correlation dynamics[J]. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 2013, 24: 42–65.
- [7] 钟 腾, 汤 珂. 中国商品期货投资属性研究[J]. *金融研究*, 2016, 4: 128–143.  
Zhong Teng, Tang Ke. Commodity futures as an investment vehicle in China[J]. *Journal of Financial Research*, 2016, 4: 128–143. (in Chinese)
- [8] 尹力博, 柳依依. 中国商品期货金融化了吗? 来自国际股票市场的证据[J]. *金融研究*, 2016, 3: 189–206.  
Yin Libo, Liu Yiyi. Are Chinese commodity futures markets financialized? Evidence from international stock markets[J]. *Journal of Financial Research*, 2016, 3: 189–206. (in Chinese)
- [9] 张 翔, 刘 璐, 李伦一. 国际大宗商品市场金融化与中国宏观经济波动[J]. *金融研究*, 2017, 1: 35–51.  
Zhang Xiang, Liu Lu, Li Lunyi. The financialization of international commodity market and Chinese macroeconomic fluctuations[J]. *Journal of Financial Research*, 2017, 1: 35–51. (in Chinese)
- [10] 部 慧, 汪寿阳. 商品期货及其组合通胀保护功能的实证分析[J]. *管理科学学报*, 2010, 13(9): 26–36.  
Bu Hui, Wang Shouyang. Empirical study of inflation-hedging characteristics of commodity futures and its portfolio in China [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2010, 13(9): 26–36. (in Chinese)
- [11] 尹力博, 韩立岩. 大宗商品战略配置——基于国民效用与风险对冲的视角[J]. *管理世界*, 2014, 7: 39–51.  
Yin Libo, Han Liyan. Bulk commodity tactical allocation from the prospective of citizen utility and risking-hedging[J]. *Management World*, 2014, 7: 39–51. (in Chinese)
- [12] 尹力博, 韩立岩. 对冲通胀风险的战略视角与微观选择[J]. *管理科学学报*, 2015, 18(3): 64–77.  
Yin Libo, Han Liyan. Way of hedging against inflation: Strategic perspective and tactical selection[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2015, 18(3): 64–77. (in Chinese)
- [13] Novy-Marx R. Is momentum really momentum? [J]. *Journal of Financial Economics*, 2012, 103: 429–453.
- [14] Moskowitz T J, Ooi Y H, Pedersen L H. Time series momentum[J]. *Journal of Financial Economics*, 2012, 104: 228–250.
- [15] De Long J B, Shleifer A, Summers L, et al. The survival of noise traders in financial markets[J]. *Journal of Business*, 1991, 64: 1–19.
- [16] 杨宝臣, 张 涵. 技术分析、主体异质性与资产定价[J]. *管理科学学报*, 2017, 20(6): 101–110.  
Yang Baocheng, Zhang Han. Technical analysis, agent heterogeneity and asset pricing[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2017, 20(6): 101–110. (in Chinese)
- [17] Neely C J, Rapach D E, Tu J, et al. Forecasting the equity risk premium: The role of technical indicators[J]. *Management Science*, 2014, 60: 1772–1791.
- [18] Hsu P H, Taylor M P, Wang Z. Technical trading: Is it still beating the foreign exchange market? [J]. *Journal of International Economics*, 2016, 102: 188–208.
- [19] Park C H, Irwin S H. What do we know about the profitability of technical analysis? [J]. *Journal of Economic Surveys*, 2007, 21(4): 786–826.
- [20] Chang Y H, Chan C C, Chiang Y C. Volume information and the profitability of technical trading[J]. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 2014, 43(2): 249–272.
- [21] Yin L, Yang Q. Predicting the oil prices: Do technical indicators help? [J]. *Energy Economics*, 2016, 56: 338–350.



- [22] Baumeister C, Kilian L. Forecasting the real price of oil in a changing world: A forecast combination approach[J]. *Journal of Business and Economic Statistics*, 2015, 3: 338 – 351.
- [23] 宿成建. 现金流信息、现金流风险与股票收益定价研究[J]. *管理科学学报*, 2016, 19(5): 102 – 113.  
Su Jiancheng. Cash flow news, cashflow risk and pricing of stock returns[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2016, 19(5): 102 – 113. (in Chinese)
- [24] 曾 燕, 康俊卿, 陈树敏. 基于异质性投资者的动态情绪资产定价[J]. *管理科学学报*, 2016, 19(6): 87 – 97.  
Zeng Yan, Kang Junqing, Chen Shumin. Dynamic sentiment asset pricing with heterogeneous investors[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2016, 19(5): 102 – 113. (in Chinese)
- [25] Brennan M J, Schwartz E. Evaluating natural resources investments[J]. *Journal of Business*, 1985, 58: 135 – 157.
- [26] Bessembinder H, Lemmon M. Equilibrium pricing and optimal hedging in electricity forward markets[J]. *The Journal of Finance*, 2002, 57: 1347 – 1382.
- [27] Gibson R, Schwartz E S. Stochastic convenience yield and the pricing of oil contingent claims[J]. *The Journal of Finance*, 1990, 45(3): 959 – 976.
- [28] Cortazar G, Naranjo L F. An n-factor Gaussian model of oil futures[J]. *Journal of Futures Markets*, 2006, 26: 243 – 268.
- [29] Lai A N, Mellios C. Valuation of commodity derivatives with an unobservable convenience yield[J]. *Computers & Operations Research*, 2016, 66: 402 – 414.
- [30] Hirshleifer D. Determinants of hedging and risk premia in commodity futures markets[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1989, 24(3): 310 – 331.
- [31] Basu D, Miffre J. Capturing the risk premium of commodity futures: The role of hedging pressure[J]. *Journal of Banking & Finance*, 2013, 37(7): 2652 – 2664.
- [32] So J C. Commodity futures risk premium and unstable systematic risk[J]. *Journal of Futures Markets*, 2006, 7(3): 311 – 326.
- [33] 危慧惠, 樊承林, 朱新蓉. 基于随机便利收益的不完全市场商品期货定价研究[J]. *中国管理科学*, 2012, 20(4): 37 – 44.  
Wei Huihui, Fan Chenglin, Zhu Xinrong. Research on the incompletely future pricing based on random convenience yield [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2012, 20(4): 37 – 44. (in Chinese)
- [34] 唐齐鸣, 任培政, 孙文松. 中国商品期货回报与现货价格变化测度研究——基于便利收益模型的视角[J]. *中国管理科学*, 2015, 23(9): 80 – 86.  
Tang Qiming, Ren Peizheng, Sun Wensong. A measurement study of China's futures returns and spot price change based on the convenience yield model[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2015, 23(9): 80 – 86. (in Chinese)
- [35] 许 泂, 孙文松, 郭庆宾. 中国商品期货市场风险溢价及其影响因素测度研究——基于套期保值压力效应的视角[J]. *管理工程学报*, 2015, 29(1): 194 – 199.  
Xu Yang, Sun Wensong, Guo Qingbin. Factor analysis of risk premium in China's commodity futures market based on the perspective of hedging pressure effect[J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2015, 29(1): 194 – 199. (in Chinese)
- [36] 张学文, 孙文松. 风险溢价与商品期货定价研究——基于标的稀缺性的视角[J]. *经济学: 季刊*, 2015, (3): 983 – 1004.  
Zhang Xuewen, Sun Wensong, A study on risk premium and commodity futures pricing: Based on perspective of oil scarcity [J]. *China Economic Quarterly*, 2015, (3): 983 – 1004. (in Chinese)
- [37] Büyükşahin B, Robe M A. Speculators, commodities and cross-market linkages[J]. *Journal of International Money and Finance*, 2014, 42: 38 – 70.
- [38] Byrne J P, Fazio G, Fiess N. Primary commodity prices: Co-movements, common factors and fundamentals[J]. *Journal of Development Economics*, 2013, 101: 16 – 26.
- [39] Frankel J A. Effects of speculation and interest rates in a “carry trade” model of commodity prices[J]. *Journal of International Money and Finance*, 2014, 42: 88 – 112.
- [40] Akram Q F. Commodity prices, interest rates and the dollar [J]. *Energy Economics*, 2009, 31(6): 838 – 851.

- [41] Chen Y C, Rogoff K S, Rossi B. Can exchange rate forecast commodity prices? [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 2008, 125(3): 1145 – 1194.
- [42] Zhang H J, Dufour J M, Galbraith J W. Exchange rates and commodity prices: Measuring causality at multiple horizons [J]. *Journal of Empirical Finance*, 2016, 36: 100 – 120.
- [43] Han L, Li Z, Yin L. The effects of investor attention on commodity futures markets [J]. *Journal of Futures Markets*, 2017, 37(10): 1031 – 1049.
- [44] Roache S K, Rossi M. The effects of economic news on commodity prices [J]. *IMF Working Papers*, 2010, 50(3): 377 – 385.
- [45] 郑尊信, 徐晓光. 基于库存视角的货币政策与商品价格动态演变——来自上海期货市场的实证检验 [J]. *经济研究*, 2013, 3: 70 – 82.  
Zheng Zunxin, Xu Xiaoguang. The effects of monetary policy on price dynamics of commodities in the view of storage: The case of SHFE [J]. *Economic Research Journal*, 2013, 3: 70 – 82. (in Chinese)
- [46] 刘庆富, 张金清. 中国商品期货隔夜信息对日间交易的预测能力 [J]. *管理科学学报*, 2013, 16(11): 81 – 94.  
Liu Qingfu, Zhang JinQing. Forecasting ability of overnight information on daytime trading in Chinese commodity futures markets [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2013, 16(11): 81 – 94. (in Chinese)
- [47] Reboredo J C, Uddin G S. Do financial stress and policy uncertainty have an impact on the energy and metals markets? A quantile regression approach [J]. *International Review of Economics & Finance*, 2016, 43: 284 – 298.
- [48] 韩立岩, 尹力博. 投机行为还是实际需求? ——国际大宗商品价格影响因素的广义视角分析 [J]. *经济研究*, 2012, 12: 83 – 96.  
Han Liyan, Yin Libo. Speculation or real demand? A multi-vision economics analysis of the international commodity prices impact factor [J]. *Economic Research Journal*, 2012, 12: 83 – 96. (in Chinese)
- [49] Gargano A, Timmermann A. Forecasting commodity price indexes using macroeconomic and financial predictors [J]. *International Journal of Forecasting*, 2014, 30(3): 825 – 843.
- [50] 张成思, 刘泽豪, 罗煜. 中国商品金融化分层与通货膨胀驱动机制 [J]. *经济研究*, 2014, (1): 140 – 154.  
Zhang Chengsi, Liu Zehao, Luo Yu. Good financialization and inflation in China [J]. *Economic Research Journal*, 2014, (1): 140 – 154. (in Chinese)
- [51] Kilian L, Vega C. Do energy prices respond to U. S. macroeconomic news? A test of the hypothesis of predetermined energy prices [J]. *Review of Economics & Statistics*, 2008, 93: 660 – 671.
- [52] Welch I, Goyal A. A comprehensive look at the empirical performance of equity premium prediction [J]. *Review of Financial Studies*, 2008, 21(4): 1455 – 1508.
- [53] Rapach D E, Strauss J K, Zhou G. Out-of-sample equity premium prediction: Combination forecasts and links to the real economy [J]. *Review of Financial Studies*, 2009, 23(2): 821 – 862.
- [54] Gehrig T, Menkhoff L. Extended evidence on the use of technical analysis in foreign exchange [J]. *International Journal of Finance and Economics*, 2006, 11(4): 327 – 338.
- [55] Yin L, Yang Q, Su Z. Predictability of structural co-movement in commodity prices: The role of technical indicators [J]. *Quantitative Finance*, 2017, 17(5): 795 – 812.
- [56] Baetje F, Menkhoff L. Equity premium prediction: Are economic and technical indicators unstable? [J] *International Journal of Forecasting*, 2016, 32(4): 1193 – 1207.
- [57] Szakmary A C, Shen Q, Sharma S C. Trend-following trading strategies in commodity futures: A re-examination [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2010, 34(2): 409 – 426.
- [58] Fuertes A M, Miffre J, Rallis G. Tactical allocation in commodity futures markets: Combining momentum and term structure signals [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2010, 34(10): 2530 – 2548.
- [59] Baumeister C, Kilian L. What central bankers need to know about forecasting oil prices [J]. *International Economic Review*, 2014, 55(3): 869 – 889.
- [60] Campbell J Y, Thompson S B. Predicting the equity premium out of sample: Can anything beat the historical average? [J]. *Review of Financial Studies*, 2008, 21: 1509 – 1531.

---

[61] Ferreira M A, Santa-Clara P. Forecasting stock market returns: The sum of the parts is more than the whole[J]. *Journal of Financial Economics*, 2011, 100: 514 – 537.

## Can technical indicators forecast commodity prices? Evidence from China

*YIN Li-bo*<sup>1</sup>, *YANG Qing-yuan*<sup>2</sup>, *HAN Li-yan*<sup>3</sup>

1. School of Finance, Central University of Finance and Economics, Beijing 100081, China;

2. College of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin 300072, China;

3. School of Economics and Management, Beihang University, Beijing 100191, China

**Abstract:** Taking forecasts based on macro variables as the benchmark, this paper investigates the forecast ability of technical indicators based on moving average, momentum and on-balanced volume average strategy to directly forecast commodity future prices in China. Empirical results show that technical indicators do exhibit significant in-sample and out-of-sample forecasting power, clearly exceeding those of auto-regression model and macroeconomic variables which are widely used. Moreover, the predictive powers of technical indicators reveal robustness for different model specifications and data frequencies. Furthermore, technical indicators manifest substantial economic value for asset allocation, in terms of superior commodity risk premium forecasts and sizable utility gains. These results can provide empirical and strategic support for commodity investment and risk management.

**Key words:** commodity prices; technical indicators; out-of-sample forecast; asset allocation