

# 期货投资中技术分析有效性的 实证研究

## —— 基于沪铜与伦敦铜的比较分析

朱 敏

(上海师范大学金融工程研究中心 200234)

**内容摘要:** 技术分析是期货投资者进行投资决策的一项重要工具,因此研究技术分析的有效性以及对不同技术分析手段进行比较有着重要现实和理论意义。本文着眼于移动平均策略和区间突破策略两类有代表性的技术分析手段之间的比较,选择沪铜合约作为研究对象,并以 LME 的伦敦铜为参照,类比研究了两个市场不同技术分析手段的有效性问题。研究发现区间突破策略相对固定期移动平均策略更为有效,选择长期阻力支撑线的区间突破策略,投资收益率相对更高。研究侧证了我国期货市场逐步成熟,但与国际成熟市场相比,仍有一定的差距。

**关键词:** 技术分析 区间突破策略 固定期移动平均策略 自抽样法

**中图分类号:** F830.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-1309(2010)04-0072-010

### 一、引 言

技术分析是利用历史的信息,寻找价格变化的内在规律,并利用这一规律去预测价格未来趋势的一种方法。虽然经典的金融学理论——有效市场假说否定技术分析的有效性,但有效市场假说的两个重要假定:充分信息和投资者理性在现实生活中都无法满足。特别是随着行为金融研究的深入,“跟风炒作”、“追涨杀跌”等投资者非理性行为被重新认识,并运用大量心理学的理论去解释。这一系列研究明确了一点,即投资者基于偏好、习惯、认知等形成的一致行为会导致市场的“自我实现”。

现实生活中,技术分析形成了一系列不同流派,是投资者进行投资决策的一项重要工具。既然被广泛运用,那么投资者共同的偏好、习惯、认知产生的一致行为就有可能使得市场价格走势按照某种技术分析的预测“实现”。研究技术分析的有效性、以及对不同的技术分析手段进行比较就有了重要的理论和现实意义。

大量技术分析相关的文献集中于对股票市场的研究。Neftci(1991), Brock, Lakonishok, LeBaron(1992)做了早期开创性的重要工作,检验了美国股票市场主要技术分析手段 VMA, FMA 和 TRB 的有效性,结果显示利用技术分析进行投资,收益是统计显著的。国内也有不少股票投资的技术分

收稿日期: 2009-12-10

析研究。如戴平、武康平(2002)对中国股市检验了变动移动平均、固定移动平均和交易区间突破等三种技术分析策略,得出的结论是技术分析具有一定的预测力。夏毅、蓝伯雄(2004)认为在股票市场未达到弱市有效性条件下,技术分析是有效的。陈卓思、宋逢明(2006)利用沪深两市1233支A股票的交易数据,研究了技术分析中的压力线和支撑线,实证揭示了两者的存在性。

虽然期货的技术分析手段与证券的技术分析手段类似,但我们仍然不能武断地把证券市场技术分析的研究结论搬到期货市场上运用,因为期货市场和证券市场的属性截然不同。例如,不同于证券市场期货市场是纯粹的“零合博弈”;期货合约有存续期限;期货市场采取保证金交易、双向交易等等。因此有必要研究期货投资中技术分析的特点。目前国内文献鲜有对我国期货投资技术分析的研究,邢天才等(2008年)以大豆合约作为研究对象,分析技术分析中区间突破策略的有效性,结果显示区间突破策略是有效的,选择中期区间的收益性最强。

相较于之前的研究,本文着眼于移动平均和区间突破两类有代表性的技术分析手段之间的比较,选择更具影响力的有色金属期货一期铜作为研究对象,并以LME的伦敦铜为参照,类比研究了两个市场不同技术分析手段的有效性问题,并就此比较市场运行的效率。

## 二、研究的方法和数据

### (一) 固定期移动平均策略(FMA)

在技术分析中,最为常用的一种分析手段就是移动平均分析法,又称为快慢线法。顾名思义,就是利用长期移动平均线和短期移动平均线两根不同的移动平均线的相互位置进行买卖决策。当短期移动平均线从下端向上突破长期移动平均线,说明市场多头强于空头,价格处于上升通道,对于投资者而言,两线的交叉点就是市场的一个买入信号,俗称“金叉”;同理,当短期移动平均线从上端向下突破长期移动平均线,说明市场空头强于多头,价格处于下降通道,对于投资者而言,两线的交叉点就是市场的一个卖出信号,俗称“死叉”。一旦出现这样的投资机会,投资者买入或者卖出对应的期货合约,并持有固定的期限后平仓。

为了研究这一投资策略,我们在研究中设长期移动平均线和短期移动平均线分别为:

$$MA_{iL} = \frac{\sum_{t=1}^L P_i}{L} \quad \text{和} \quad MA_{iS} = \frac{\sum_{t=1}^S P_i}{S}$$

其中  $P_i$  表示为价格,而  $L$  和  $S$  表示为移动平均的天数。

在研究中我们设置一个示性函数如下:

$$\text{Sig}_i = \begin{cases} 1, & (MA_{iS} - MA_{iL})(MA_{t-1S} - MA_{t-1L}) \leq 0 \text{ 且 } (MA_{iS} - MA_{iL}) > 0 \\ -1, & (MA_{iS} - MA_{iL})(MA_{t-1S} - MA_{t-1L}) \leq 0 \text{ 且 } (MA_{iS} - MA_{iL}) < 0 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

如果以短期移动平均的价格  $MA_{iS}$  与长期移动平均的价格  $MA_{iL}$  的差值标识市场多空的博弈,当  $MA_{iS} - MA_{iL} > 0$  的时候,多头处于强势;反之  $MA_{iS} - MA_{iL} < 0$ , 空头处于强势。买入信号点的确定需要满足两个条件:首先是出现多空反转,即满足  $(MA_{iS} - MA_{iL})(MA_{t-1S} - MA_{t-1L}) \leq 0$ ; 其次多空反转后多头处于强势,即  $MA_{iS} - MA_{iL} > 0$ 。我们标识为买入信号 1。同理,我们标识卖出信号为 -1, 其他各点为 0。

投资者在观察并确认买入信号后,才能进行买入操作,因此在程序中设定买入(卖出)信号点的后一日的收盘价为期货合约买入(卖出)的价格。同时我们设置在持有多头(空头)仓位期限  $n$  天后平仓了结。研究中设定持有期限为 10 日(两周),收益率为  $R_t = \ln P_{t+9} - \ln P_t$ , 其中  $P_t$  是期货合约买入日的收盘价,  $P_{t+9}$  是期货合约买入日后第 10 天的收盘价。

(二) 区间突破策略 (Trading Range Break ing)

在技术分析中,另一种常用的投资决策方法称为区间突破策略。该策略认为阻力线和支撑线构成了股价波动的区间。阻力线是指股价上升至某一高度时,有大量卖盘供应或是买盘接手较弱,从而使股价继续上涨受阻的上边界。支撑线是指股价下跌到某一高度时,买盘转旺而卖盘渐弱,从而使股价停止继续下跌的下边界。一般股价在这个区域内上下波动。但如果经过一段时间累积,通过成交量的配合,股价冲过或跌破此区域,就形成了价格突破。阻力线一旦被冲过,便会成为下一个跌势的支撑线;而支撑线一经跌破,将会成为下一个涨势的阻力线。

为了研究区间突破策略,我们建立一个示性函数如下:

$$\text{Sig}_t = \begin{cases} 1, P_t > \text{Max}(P_{t-j}, P_{t-j+1}, \Delta, P_{t-1}) \\ -1, P_t < \text{min}(P_{t-j}, P_{t-j+1}, \Delta, P_{t-1}) \\ 0, \text{其他} \end{cases}$$

如果观测日  $t$  的价格高于  $t$  之前  $j$  日中的最大价格,则认为价格向上突破了阻力位,观测日标记做多信号为 1,投资者在观测日的后一日买入期货合约并持有固定期限后平仓。为了便于比较,研究中设定持有期限为 10 日(两周),收益率为  $R_t = \ln P_{t+9} - \ln P_t$ ,其中  $P_t$  是期货合约买入日的收盘价, $P_{t+9}$  是期货合约买入日后第 10 天的收盘价。

如果观测日  $t$  的价格低于  $t$  之前  $j$  日中的最小价格,则认为价格向下突破了阻力位,观测日标记做空信号为 -1,投资者在观测日的后一日卖出期货合约并持有固定期限后平仓。

如果观测日  $t$  的价格在  $t$  之前  $j$  日中的最小价格和最大价格之间,则标记观测日信号为 0。

区间突破方法选择的关键在于确定时间区间  $j$  的有效长度,我们设置  $j$  分别为 10 日、20 日、60 日、120 日、180 日、240 日,从而研究不同长度区间的区间突破下投资收益率的有效性。

(三) 检验的统计量

借鉴 Brock(1992)的研究,为了检验技术分析是否有效,构造 2 个统计量,通过假设检验检测不同技术分析策略下的收益率是否有所不同。

研究中第一个假设检验检测买点(卖点)的收益率与总体的收益率是否存在显著差异,其原假设为  $\mu_b - \mu = 0$ 。对应的统计量为:

$$t_b = \frac{\mu_b - \mu}{\sqrt{\delta^2 / N_b + \delta^2 / N}}$$

其中,  $\mu_b$  是买入点的平均收益率,  $\mu$  为总体的日平均收益率,  $\delta^2$  是总体收益率的方差,  $N_b$  是买入点的个数,  $N$  是总的天数。

第二个假设检验检测买卖点的收益率是否存在显著差异,其原假设为  $\mu_b - \mu_s = 0$ 。对应的统计量为:

$$t_{bs} = \frac{\mu_b - \mu_s}{\sqrt{\delta^2 / N_b + \delta^2 / N_s}}$$

其中,  $\mu_b$  是买入点的平均收益率,  $\mu_s$  是卖出点的平均收益率,  $\delta^2$  是总体收益率的方差,  $N_b$  是买入点的个数,  $N_s$  是卖出点的个数。

此外我们构造一个买点(卖点)准确比率。由于预期看涨,所以投资者在买点进行多头操作,这就意味着只有最终投资收益率为正,那么运用区间突破策略得到的买入点其预测是正确的,反之则是错误的;同理,只有最终收益率为负,卖出点的预测是正确的。如果我们把预测正确的个数除以总的个数,我们就得到了买点(卖点)的准确比率。我们定义准确比率的式子如下:

$$\text{Ratio} = \frac{N_c}{N_t}$$

其中  $N_0$  是预测正确的个数,  $N_1$  是总的个数。

由于使用的金融时间序列数据往往存在“尖峰厚尾”的特性,而且通常存在偏度,运用标准  $t$  值判断是否显著必然会产生误差。因此我们在研究中使用自抽样 (Bootstrap) 方法构造  $t$  统计量的分布序列,然后求出 1%、5%、10% 显著性水平下对应的临界值,最后依据这一临界值判断原先计算的  $t$  统计量是否显著。

具体的做法是先对收益率序列  $R$  等概率随机抽取  $n$  个数重新组成新的收益率序列  $R^*$ , 并逆向计算出新的价格序列  $P^*$ , 使用固定期移动平均策略或区间突破策略计算相应的  $t$  统计量。重复这一过程,我们就可以得到  $t$  统计量的分布序列。设定显著性水平  $\alpha$ , 我们就能求的在该显著性水平下  $t$  统计量的临界值,从而对计算所得的统计量的显著性进行判断。研究中我们重复 500 次自抽样,构造分布序列。

#### (四) 数据的选择

研究选取 1994 年 1 月 2 日 ~ 2008 年 12 月 31 日期间沪铜连续 3 月日价格数据和伦敦铜平均 3 月日价格数据,数据源于路透社数据库。沪铜期货市场经历了从混乱到规范的发展过程,由于我国的期货市场是在 2001 年 5 月后趋于规范,因此在研究中我们又把数据分为 (1995~2001) 和 (2002~2008) 两个长度分别为 7 年的子区间,检测市场规范前后技术分析的有效性。

### 三、实证研究

根据以上的研究方法,本文利用 *S-Plus* 软件编写相应的程序,并代入数据进行实证研究。

首先分析伦敦铜市场与沪铜市场日均收益率的基本统计特征。如表 1,沪铜日均收益率的异众比率 281 大于伦敦铜的 106,这说明沪铜的波动要大于伦敦铜。考虑我国期货市场实施涨跌停制度这一因素,显然我国期货市场成熟度相较国际期货市场仍有一定差距。但另一方面,考察 1995~2001 年和 2002~2008 年两个阶段的异众比率可以发现,沪铜的波动不断减小,这说明随着市场的不断规范,我国期货市场也在不断成长,趋向成熟。

表 1 日收益率基本统计表

|                         | 天数   | 最小值      | 最大值     | 平均值     | 标准差    | 异众比率 | 偏度     | 峰度    |
|-------------------------|------|----------|---------|---------|--------|------|--------|-------|
| 伦敦铜日均收益率<br>(1994~2008) | 3784 | -10.400% | 11.880% | 0.015%  | 1.557% | 106  | -0.357 | 6.223 |
| 沪铜日均收益率<br>(1994~2008)  | 3661 | -7.177%  | 4.882%  | 0.005%  | 1.346% | 281  | -0.405 | 2.563 |
| 沪铜日均收益率<br>(1995~2001)  | 1696 | -7.177%  | 4.882%  | 0.027%  | 1.676% | 61   | -0.486 | 1.431 |
| 沪铜日均收益率<br>(2002~2008)  | 1715 | -4.539%  | 3.462%  | -0.035% | 0.977% | 28   | -0.023 | 1.570 |

#### (一) 区间突破策略

利用区间突破策略,分析不同时间长度区间下买卖点的投资收益率,我们得到结果如表 1。首先,区间突破策略在沪铜期货投资决策上是统计有效的。除了半年线下  $TRB(120, 10)$ , 卖点收益率的  $T$  统计量在 95% 的置信水平下显著,其余各决策点日收益率都是在 99% 的置信水平下显著。从判断准确比率上看,在 50% 以下。区间突破策略似乎并不能保证投资判断的准确性,而另一方面日均收益率又是统计显著。对这一现象的合理解释是:在区间突破策略下,虽然有时投资的结果可能与预期相反,但投资损失并不大;而投资的结果与预期一致时,能够获得较大的收益,从而使得

在长期投资中按照区间突破策略投资的平均收益率为正。其次,如果决策中使用中短期阻力支撑线,则多头操作的收益率要大于空头操作的收益率;如果决策中使用中长期阻力支撑线,则空头操作的收益率要大于多头操作的收益率。分析表 1,我们发现 10日区间、20日区间和 60日区间下,买点平均收益率要高于卖点平均收益率的绝对值;而 120日区间、180日区间和 240日区间下,卖点平均收益率的绝对值要高于买点平均收益率。其三,从统计上看,如果期货投资中使用区间突破策略,长期阻力支撑线效果相对较好。表 2中,从  $TRB(10, 10)$ 、 $TRB(20, 10)$ 到  $TRB(240, 10)$ ,随着区间长度增加,买点的收益率从 1.15%上升到 2.54%,而买点的收益率绝对值从 1.13%上升到 2.81%,这说明无论做多还是做空,利用 240日年度区间的阻力支撑线决策,投资效果最好。

表 2 沪铜各类区间突破方法的有效性检验

| 类别             | 买点个数 | 卖点个数 | 买点收益率     | 卖点收益率      | 买卖点收益率差值  | 买点准确比率 | 卖点准确比率 |
|----------------|------|------|-----------|------------|-----------|--------|--------|
| $TRB(10, 10)$  | 616  | 527  | 0.0115    | -0.0113    | 0.0228    | 0.4464 | 0.4307 |
| t值             |      |      | 6.2939*** | -4.9363*** | 7.8401*** |        |        |
| $TRB(20, 10)$  | 463  | 368  | 0.0139    | -0.0138    | 0.0278    | 0.4600 | 0.4429 |
| t值             |      |      | 6.1481*** | -4.7113*** | 7.5235*** |        |        |
| $TRB(60, 10)$  | 303  | 222  | 0.0199    | -0.0190    | 0.0388    | 0.4686 | 0.4595 |
| t值             |      |      | 6.5924*** | -4.5429*** | 7.5616*** |        |        |
| $TRB(120, 10)$ | 233  | 173  | 0.0209    | -0.0220    | 0.0429    | 0.4678 | 0.4566 |
| t值             |      |      | 5.8431*** | -4.3520**  | 6.9412*** |        |        |
| $TRB(180, 10)$ | 205  | 150  | 0.0243    | -0.0259    | 0.0501    | 0.4780 | 0.4467 |
| t值             |      |      | 6.1872*** | -4.6541*** | 7.3818*** |        |        |
| $TRB(240, 10)$ | 195  | 138  | 0.0254    | -0.0281    | 0.0536    | 0.4872 | 0.4565 |
| t值             |      |      | 6.2350*** | -4.8866*** | 7.6036*** |        |        |

表 3(见第 77 页)是使用区间突破策略投资伦敦铜期货的不同收益率情况。首先,我们发现区间突破策略仍然是有效的。除了  $TRB(10, 10)$ 和  $TRB(20, 10)$ 的 t 统计量在 90%的置信水平下显著,其他都是在 95%的置信水平下显著。显然统计显著性不如运用该策略投资沪铜期货。进一步比较区间突破策略下伦敦铜和沪铜的买卖点收益率,我们可以发现投资沪铜的收益率普遍高于投资伦敦铜的收益率,而另一方面沪铜的长期日均收益率 0.0048%却低于伦敦铜的 0.0148%,这进一步佐证了在沪铜期货市场上使用区间突破策略相对有效。另一个有趣的特点是,运用区间突破方法进行投资决定,除了  $TRB(20, 10)$ 的卖点准确比率外,伦敦铜的买卖点准确比率都普遍高于沪铜买卖点的准确比率。这说明相比沪铜期货市场,区间突破策略在伦敦期货市场上的预测性较好,但收益性却较差。其次,在沪铜期货市场上分析得到的结论一致,伦敦铜市场上也是长期阻力支撑线效果相对较好。此外,如果决策中使用中短期阻力支撑线,则多头操作的收益率要大于空头操作的收益率;而决策中使用中长期阻力支撑线,则空头操作的收益率要大于多头操作的收益率。

进一步分析沪铜期货不同市场阶段,区间突破策略的投资决策效果。表 4(见第 77 页)是不规范阶段(1995~2001)按照区间突破策略投资的收益率,我们发现除了  $TRB(120, 10)$ 、 $TRB(180, 10)$ 、 $TRB(240, 10)$ 的买点收益率在 90%置信水平下显著,  $TRB(10, 10)$ 的卖点收益率在 90%置信水平下显著外,其余各决策点收益率皆不显著。这说明区间突破这一技术方法在市场不规范期间使用是无效的。

表 5(见第 77 页)是规范阶段(2002~2008)的情况。与不规范阶段形成鲜明对比,所有统计量都在 99%的置信水平下显著。这说明市场规范后,区间突破策略变得有效。其次,我们发现运用区间突破策略,进行空头操作的决策效果要好于进行多头操作。分析表 5不同区间长度的买点收

表3 伦敦铜各类区间突破方法的有效性检验

| 类别           | 买点<br>个数 | 卖点<br>个数 | 买点<br>收益率 | 卖点<br>收益率 | 买卖点收<br>益率差值 | 买点<br>准确率 | 卖点<br>准确率 |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| TRB(10, 10)  | 647      | 567      | 0.0076    | -0.0040   | 0.0115       | 0.4791    | 0.4480    |
| t值           |          |          | 4.0864**  | -1.9505*  | 4.2295**     |           |           |
| TRB(20, 10)  | 480      | 391      | 0.0082    | -0.0052   | 0.0134       | 0.5000    | 0.4476    |
| t值           |          |          | 3.6756**  | -1.9880*  | 3.9136**     |           |           |
| TRB(60, 10)  | 322      | 232      | 0.0139    | -0.0108   | 0.0248       | 0.5155    | 0.4440    |
| t值           |          |          | 4.7751**  | -2.9170** | 5.2582***    |           |           |
| TRB(120, 10) | 251      | 191      | 0.0147    | -0.0155   | 0.0303       | 0.5179    | 0.4660    |
| t值           |          |          | 4.5313**  | -3.6027** | 5.6173***    |           |           |
| TRB(180, 10) | 224      | 162      | 0.0166    | -0.0164   | 0.0330       | 0.5179    | 0.4691    |
| t值           |          |          | 4.7087**  | -3.4256** | 5.5590***    |           |           |
| TRB(240, 10) | 202      | 135      | 0.0188    | -0.0186   | 0.0373       | 0.5198    | 0.4667    |
| t值           |          |          | 4.9771**  | -3.6214** | 5.8764***    |           |           |

表4 沪铜(1995~2001)各类区间突破方法的有效性检验

| 类别           | 买点<br>个数 | 卖点<br>个数 | 买点<br>收益率 | 卖点<br>收益率 | 买卖点收<br>益率差值 | 买点<br>准确率 | 卖点<br>准确率 |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| TRB(10, 10)  | 250      | 313      | 0.0012    | -0.0060   | 0.0072       | 0.3800    | 0.4473    |
| t值           |          |          | 0.9107    | -2.8998*  | 2.8115*      |           |           |
| TRB(20, 10)  | 168      | 232      | 0.0025    | -0.0043   | 0.0068       | 0.3988    | 0.4440    |
| t值           |          |          | 1.3881    | -1.6809   | 2.1914       |           |           |
| TRB(60, 10)  | 98       | 151      | 0.0051    | -0.0066   | 0.0117       | 0.4388    | 0.4437    |
| t值           |          |          | 2.0066    | -2.0115   | 2.8452       |           |           |
| TRB(120, 10) | 70       | 122      | 0.0083    | -0.0027   | 0.0110       | 0.4857    | 0.4344    |
| t值           |          |          | 2.6846*   | -0.6938   | 2.3524*      |           |           |
| TRB(180, 10) | 54       | 113      | 0.0100    | -0.0053   | 0.0153       | 0.4815    | 0.4159    |
| t值           |          |          | 2.9239*   | -1.4147   | 3.0840**     |           |           |
| TRB(240, 10) | 46       | 110      | 0.0113    | -0.0056   | 0.0169       | 0.5000    | 0.4182    |
| t值           |          |          | 3.1676*   | -1.4630   | 3.2995**     |           |           |

表5 沪铜(2002~2008)各类区间突破方法的有效性检验

| 类别           | 买点<br>个数 | 卖点<br>个数 | 买点<br>收益率 | 卖点<br>收益率  | 买卖点收<br>益率差值 | 买点<br>准确率 | 卖点<br>准确率 |
|--------------|----------|----------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|
| TRB(10, 10)  | 364      | 213      | 0.0184    | -0.0191    | 0.0376       | 0.4945    | 0.4085    |
| t值           |          |          | 6.4303*** | -4.0349**  | 6.7691***    |           |           |
| TRB(20, 10)  | 295      | 136      | 0.0204    | -0.0300    | 0.0505       | 0.4949    | 0.4412    |
| t值           |          |          | 6.0764*** | -4.5947*** | 6.8571***    |           |           |
| TRB(60, 10)  | 205      | 71       | 0.0269    | -0.0454    | 0.0723       | 0.4829    | 0.4930    |
| t值           |          |          | 6.3569*** | -4.2891*** | 6.3272***    |           |           |
| TRB(120, 10) | 163      | 51       | 0.0263    | -0.0681    | 0.0944       | 0.4601    | 0.5098    |
| t值           |          |          | 5.3305*** | -5.2626*** | 6.8069***    |           |           |
| TRB(180, 10) | 151      | 37       | 0.0293    | -0.0887    | 0.1181       | 0.4768    | 0.5405    |
| t值           |          |          | 5.6698*** | -5.5708*** | 7.0410***    |           |           |
| TRB(240, 10) | 149      | 28       | 0.0298    | -0.1167    | 0.1465       | 0.4832    | 0.6071    |
| t值           |          |          | 5.6920*** | -7.2736*** | 8.6743***    |           |           |

益率和卖点收益率,我们可以发现卖点收益率的绝对值普遍高于买点收益率。此外除了 TRB(10, 10)和 TRB(20, 10)卖点准确率略低于买点准确率外,其余各决策点都是卖点准确率高,而且 TRB(240, 10)下,准确率更是高达 61%。最后,与之前的分析一致,使用长区间的阻力支撑线效果更好。TRB(240, 10)下,买点收益率为 2.98%,卖点收益率为 11.67%。

(二)固定期移动平均策略(FMA)

根据移动平均策略,选择不同的短期平均线和长期平均线的搭配,利用历史数据分析沪铜投资的收益率,我们得到表 6。首先,无论是买点收益率还是卖点收益率,统计量的显著性程度都不高,95%置信水平下显著的也仅仅只有 FMA(1, 120, 10)、FMA(10, 240, 10)。这说明对于沪铜投资,固定期移动平均策略的效果并不好。有意思的是与阻力支撑突破策略(TRB)相比,虽然固定期移动平均策略下投资收益率较低,但买点卖点的准确却相对较高。12个买点准确率中 8个超过 50%,而且最高达到 72.73%,12个卖点准确率中 7个超过 50%,而且最高达到 66.67%。这说明依据固定期移动平均策略决策,预测的准确性相对较好,但投资的结果与预期相同时,投资的收益并不大。

其次,如果使用固定期移动平均策略作为投资决策依据,那么比较适合于做空操作。如表,依据 FMA(1, 120, 10)做空操作的收益率为 0.97%,而 FMA(10, 240, 10)做空操作的收益率为 2.23%。

表 6 沪铜各类移动平均策略的有效性检验

| 类别               | 买点<br>个数 | 卖点<br>个数 | 买点<br>收益率 | 卖点<br>收益率 | 买卖点收<br>益率差值 | 买点<br>准确率 | 卖点<br>准确率 |
|------------------|----------|----------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| FMA(1, 5, 10)    | 455      | 459      | -0.0003   | -0.0001   | -0.0003      | 0.5055    | 0.5011    |
| t值               |          |          | -0.1441   | -0.0153   | -0.0870      |           |           |
| FMA(1, 10, 10)   | 272      | 274      | 0.0006    | -0.0003   | 0.0009       | 0.5000    | 0.4964    |
| t值               |          |          | 0.2454    | -0.1069   | 0.2490       |           |           |
| FMA(1, 20, 10)   | 186      | 187      | 0.0024    | 0.0018    | 0.0006       | 0.5591    | 0.4545    |
| t值               |          |          | 0.9486    | 0.6526    | 0.1565       |           |           |
| FMA(1, 120, 10)  | 58       | 59       | 0.0003    | -0.0097   | 0.0100       | 0.4655    | 0.6271    |
| t值               |          |          | 0.0595    | -2.0687** | 1.4396**     |           |           |
| FMA(1, 240, 10)  | 22       | 23       | 0.0099    | -0.0139   | 0.0237       | 0.5909    | 0.4783    |
| t值               |          |          | 0.9717    | -1.2954   | 1.6081***    |           |           |
| FMA(5, 10, 10)   | 175      | 174      | 0.0006    | 0.0003    | 0.0003       | 0.4971    | 0.4828    |
| t值               |          |          | 0.1956    | 0.1060    | 0.0588       |           |           |
| FMA(5, 20, 10)   | 100      | 99       | 0.0037    | -0.0044   | 0.0081       | 0.5000    | 0.5253    |
| t值               |          |          | 1.1717    | -1.0227   | 1.5244**     |           |           |
| FMA(5, 120, 10)  | 26       | 27       | 0.0001    | -0.0109   | 0.0111       | 0.4231    | 0.5926    |
| t值               |          |          | 0.0243    | -1.4154*  | 1.0248       |           |           |
| FMA(5, 240, 10)  | 15       | 16       | 0.0115    | -0.0129   | 0.0244       | 0.6000    | 0.5000    |
| t值               |          |          | 1.3992    | -0.9202   | 1.5042**     |           |           |
| FMA(10, 20, 10)  | 85       | 85       | 0.0045    | 0.0016    | 0.0029       | 0.5882    | 0.4471    |
| t值               |          |          | 1.5140*   | 0.3425    | 0.5050       |           |           |
| FMA(10, 120, 10) | 21       | 22       | 0.0041    | -0.0020   | 0.0061       | 0.4286    | 0.5455    |
| t值               |          |          | 0.4221    | -0.2593   | 0.4932       |           |           |
| FMA(10, 240, 10) | 11       | 12       | 0.0043    | -0.0223   | 0.0266       | 0.7273    | 0.6667    |
| t值               |          |          | 0.5297    | -1.8917** | 1.8528**     |           |           |

选择相同的短期和长期移动平均线搭配,相同的时间区间,针对伦敦铜进行数据分析,得到结果如表7。与沪铜的分析结果几乎一致,考察买点收益率和卖点收益率的t统计量,除了FMA(1, 120, 10)的买点收益率99%置信水平下显著,FMA(5, 20, 10)的卖点收益率90%的置信水平下显著外,其余各点无一显著。这说明投资伦敦铜期货,固定期移动平均策略同样效果较差。

表7 伦敦铜各类移动平均策略的有效性检验

| 类别               | 买点<br>个数 | 卖点<br>个数 | 买点<br>收益率 | 卖点<br>收益率 | 买卖点收<br>益率差值 | 买点<br>准确率 | 卖点<br>准确率 |
|------------------|----------|----------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| FMA(1, 5, 10)    | 451      | 453      | 0.0003    | -0.0011   | 0.0014       | 0.4989    | 0.5055    |
| t值               |          |          | 0.1573    | -0.5134   | 0.4777       |           |           |
| FMA(1, 10, 10)   | 282      | 283      | 0.0015    | -0.0010   | 0.0025       | 0.4894    | 0.4876    |
| t值               |          |          | 0.5437    | -0.3573   | 0.6386       |           |           |
| FMA(1, 20, 10)   | 196      | 197      | -0.0002   | -0.0019   | 0.0018       | 0.4796    | 0.4924    |
| t值               |          |          | -0.0565   | -0.6130   | 0.4017       |           |           |
| FMA(1, 120, 10)  | 58       | 59       | 0.0177    | 0.0126    | 0.0050       | 0.6207    | 0.4068    |
| t值               |          |          | 3.3899*** | 2.3602    | 0.6752       |           |           |
| FMA(1, 240, 10)  | 37       | 38       | 0.0088    | 0.0003    | 0.0085       | 0.6216    | 0.4474    |
| t值               |          |          | 1.3587    | 0.0450    | 0.8713*      |           |           |
| FMA(5, 10, 10)   | 185      | 186      | 0.0009    | -0.0001   | 0.0010       | 0.4919    | 0.5054    |
| t值               |          |          | 0.2406    | -0.0261   | 0.1969       |           |           |
| FMA(5, 20, 10)   | 113      | 114      | 0.0065    | 0.0043    | 0.0022       | 0.5487    | 0.4649    |
| t值               |          |          | 1.6556*   | 1.0826    | 0.3920       |           |           |
| FMA(5, 120, 10)  | 31       | 32       | 0.0179    | 0.0021    | 0.0158       | 0.6452    | 0.4375    |
| t值               |          |          | 2.2534    | 0.2798    | 1.4515       |           |           |
| FMA(5, 240, 10)  | 17       | 18       | 0.0101    | -0.0137   | 0.0238       | 0.5294    | 0.5000    |
| t值               |          |          | 1.3145    | -1.1695   | 1.7003       |           |           |
| FMA(10, 20, 10)  | 94       | 95       | 0.0061    | -0.0005   | 0.0066       | 0.5745    | 0.4947    |
| t值               |          |          | 1.5337    | -0.1139   | 1.1239       |           |           |
| FMA(10, 120, 10) | 27       | 28       | 0.0118    | 0.0009    | 0.0108       | 0.5926    | 0.4286    |
| t值               |          |          | 1.2033    | 0.1220    | 0.8761       |           |           |
| FMA(10, 240, 10) | 12       | 13       | 0.0039    | -0.0014   | 0.0052       | 0.4167    | 0.4615    |
| t值               |          |          | 0.4809    | -0.0993   | 0.3288       |           |           |

分析沪铜(1995~2001)的不规范阶段,利用固定期移动平均策略的投资收益率结果如表8(见第80页)。其中FMA(1, 5, 10)、FMA(1, 120, 10)、FMA(5, 20, 10)、FMA(5, 120, 10)、FMA(5, 240, 10)的卖点收益率在95%的置信水平下显著,FMA(1, 240, 10)的买点收益率在95%的置信水平下显著。在1995~2001这一投资阶段,利用FMA(5, 240, 10),即5日均线 and 年线的搭配,进行做空操作的效果最好,投资的平均收益率达到3.02%。

分析沪铜(2002~2008)的规范阶段,利用固定期移动平均策略的投资收益率结果如表9(见第80页)。分析数据可以发现,除了FMA(10, 120, 10)买点收益率在95%的显著性水平下显著,FMA(10, 240, 10)卖点收益率在90%的显著性水平显著外,其余各点无一显著。这说明这一阶段,投资沪铜固定期移动平均策略有效性较差。



表 8 沪铜 (1995~2001) 各类移动平均策略的有效性检验

| 类别               | 买点<br>个数 | 卖点<br>个数 | 买点<br>收益率 | 卖点<br>收益率 | 买卖点收<br>益率差值 | 买点<br>准确率 | 卖点<br>准确率 |
|------------------|----------|----------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| FMA(1, 5, 10)    | 227      | 230      | -0.0036   | -0.0044   | 0.0007       | 0.4626    | 0.5478    |
| t值               |          |          | -1.7081   | -2.0440** | 0.2681       |           |           |
| FMA(1, 10, 10)   | 132      | 133      | -0.0014   | -0.0034   | 0.0020       | 0.4697    | 0.5263    |
| t值               |          |          | -0.4343   | -1.1609*  | 0.5581       |           |           |
| FMA(1, 20, 10)   | 79       | 79       | 0.0031    | -0.0007   | 0.0038       | 0.5316    | 0.5316    |
| t值               |          |          | 1.1440    | -0.1103   | 0.8649       |           |           |
| FMA(1, 120, 10)  | 25       | 26       | -0.0074   | -0.0140   | 0.0066       | 0.3200    | 0.7308    |
| t值               |          |          | -1.4495   | -2.3491** | 0.8703*      |           |           |
| FMA(1, 240, 10)  | 6        | 7        | 0.0156    | -0.0255   | 0.0411       | 0.8333    | 0.7143    |
| t值               |          |          | 2.6830**  | -1.7699*  | 2.6666***    |           |           |
| FMA(5, 10, 10)   | 86       | 85       | -0.0005   | -0.0017   | 0.0011       | 0.4651    | 0.5529    |
| t值               |          |          | -0.0600   | -0.3747   | 0.2401       |           |           |
| FMA(5, 20, 10)   | 48       | 47       | 0.0005    | -0.0080   | 0.0085       | 0.4583    | 0.5957    |
| t值               |          |          | 0.2052    | -1.6668** | 1.3677*      |           |           |
| FMA(5, 120, 10)  | 16       | 17       | -0.0121   | -0.0186   | 0.0065       | 0.3125    | 0.7059    |
| t值               |          |          | -1.6549   | -2.2864** | 0.6138       |           |           |
| FMA(5, 240, 10)  | 4        | 5        | 0.0033    | -0.0302   | 0.0335       | 0.7500    | 0.6000    |
| t值               |          |          | 0.4467    | -1.6998** | 1.7302*      |           |           |
| FMA(10, 20, 10)  | 42       | 41       | 0.0021    | -0.0042   | 0.0063       | 0.5476    | 0.5122    |
| t值               |          |          | 0.6203    | -0.8120   | 1.0227       |           |           |
| FMA(10, 120, 10) | 13       | 14       | -0.0149   | -0.0072   | -0.0077      | 0.2308    | 0.6429    |
| t值               |          |          | -1.6095   | -0.8950   | -0.6527      |           |           |
| FMA(10, 240, 10) | 4        | 5        | -0.0122   | -0.0160   | 0.0038       | 0.5000    | 0.4000    |
| t值               |          |          | -1.3661   | -0.9052   | 0.1989       |           |           |

表 9 沪铜 (2002~2008) 各类移动平均策略的有效性检验

| 类别               | 买点<br>个数 | 卖点<br>个数 | 买点<br>收益率 | 卖点<br>收益率 | 买卖点收<br>益率差值 | 买点<br>准确率 | 卖点<br>准确率 |
|------------------|----------|----------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| FMA(1, 5, 10)    | 226      | 228      | 0.0028    | 0.0041    | -0.0014      | 0.5442    | 0.4561    |
| t值               |          |          | 0.7043    | 0.9990    | -0.2670      |           |           |
| FMA(1, 10, 10)   | 139      | 141      | 0.0023    | 0.0026    | -0.0004      | 0.5252    | 0.4681    |
| t值               |          |          | 0.4688    | 0.5591    | -0.0643      |           |           |
| FMA(1, 20, 10)   | 105      | 107      | 0.0012    | 0.0033    | -0.0021      | 0.5714    | 0.4019    |
| t值               |          |          | 0.2415    | 0.7099    | -0.3640      |           |           |
| FMA(1, 120, 10)  | 31       | 32       | 0.0042    | -0.0077   | 0.0119       | 0.5484    | 0.5625    |
| t值               |          |          | 0.4535    | -1.1237   | 1.0679       |           |           |
| FMA(1, 240, 10)  | 16       | 16       | 0.0078    | -0.0088   | 0.0165       | 0.5000    | 0.3750    |
| t值               |          |          | 0.5353    | -0.6402   | 0.8319       |           |           |
| FMA(5, 10, 10)   | 88       | 89       | 0.0013    | 0.0023    | -0.0009      | 0.5227    | 0.4157    |
| t值               |          |          | 0.1785    | 0.3376    | -0.1144      |           |           |
| FMA(5, 20, 10)   | 51       | 52       | 0.0060    | -0.0011   | 0.0072       | 0.5294    | 0.4615    |
| t值               |          |          | 1.1976    | -0.2032   | 0.8499       |           |           |
| FMA(5, 120, 10)  | 9        | 10       | 0.0177    | 0.0021    | 0.0156       | 0.5556    | 0.4000    |
| t值               |          |          | 1.0748    | 0.1192    | 0.6960       |           |           |
| FMA(5, 240, 10)  | 11       | 11       | 0.0145    | -0.0051   | 0.0196       | 0.5455    | 0.4545    |
| t值               |          |          | 1.3012    | -0.2846   | 0.9022       |           |           |
| FMA(10, 20, 10)  | 43       | 43       | 0.0068    | 0.0068    | 0.0000       | 0.6279    | 0.3953    |
| t值               |          |          | 1.4551*   | 0.7773    | 0.0050       |           |           |
| FMA(10, 120, 10) | 8        | 8        | 0.0351    | 0.0071    | 0.0279       | 0.7500    | 0.3750    |
| t值               |          |          | 2.0654**  | 0.4307    | 1.2060*      |           |           |
| FMA(10, 240, 10) | 7        | 7        | 0.0138    | -0.0267   | 0.0405       | 0.8571    | 0.8571    |
| t值               |          |          | 1.2503    | -1.6045*  | 2.0264***    |           |           |

## 四、结论和建议

根据固定期移动平均策略(FMA)和区间突破策略(TRB)决策,对沪铜和伦敦铜两个不同市场的期货品种的投资收益率类比分析,我们得出以下结论:

两个不同市场的期铜投资中,区间突破策略相对固定期移动平均策略皆更为有效。从统计上看,固定期移动平均策略无法帮助提高投资收益率,因而这一策略对于期货投资的效果相对较差。

区间突破策略的决策中如使用中短期阻力支撑线,则多头操作的收益率要大于空头操作的收益率;而决策中使用中长期阻力支撑线,则空头操作的收益率要大于多头操作的收益率。其次,选择长期阻力支撑线的区间突破策略,投资收益率相对较高。以沪铜投资为例,选择240日作为决策区间,能够获得最好的投资收益率。其三,随着我国期货市场趋于规范,区间突破策略的有效性有显著提高。

从沪铜和伦铜的技术分析有效性的结果看,与国外的研究基本相符,利用技术分析进行投资,收益在统计上具有显著性,但收益率并不是很高,显示我国期货市场经过近十年的发展成熟,逐步趋向于弱有效市场。但与国外成熟的期货市场如LME相比,收益率相对偏高,这表明与成熟市场相比,我国期货市场的市场效率还有一定差距,还有进一步提高的空间。□

### 参考文献:

1. 夏毅、蓝伯雄. 技术分析在股票投资中的实证检验[J]. 商业研究, 2004(9): 60—63
2. 陈卓思、宋逢明. 技术分析中压力线与支撑线的存在性检验[J]. 统计与决策, 2006(11): 4—6
3. 曾劲松. 技术分析与中国股票市场有效性[J]. 财经问题研究, 2005(8): 27—30
4. 李心愉. 论统计平均法在证券技术分析中的应用[J]. 统计研究, 2001(11): 43—47
5. 王家华. 有效市场理论与证券分析理论的适用性比较[J]. 财经科学, 2004(5): 40—43
6. 戴平、武康平. 中国股票市场技术分析预测力的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2002(4): 99—102
7. 刑天才. TRB技术分析规则在期货市场的有效性检验[J]. 财经问题研究, 2008(6): 54—60
8. Brock W., Lakonishok J., LeBaron B., 1992. Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *Journal of Finance* 48(5), 1731—1764
9. Kavajecz K. A., Odders-White E. R., 2004. Technical analysis and liquidity provision. *The Review of Financial Studies* 17(4), 1043—1071
10. Lo A., Macaysky H., Wang J., 2000. Foundations of technical analysis: Computation algorithms, statistical inference and empirical implementation. *Journal of Finance* 55, p1705—1177
11. Osler C., 2003. Currency orders and exchange rate dynamics: An explanation for the predictive success of technical analysis. *Journal of Finance* 58(5), 1791—1820

## Empirical Research on Effectiveness of Technical Analysis in Future Investment

—— Comparison of Copper Future between SHFE and LME

ZHUMIN

(Financial Engineering Research Center of SHNU, 200234)

**Abstract** It has important practical and theoretical value to study the effectiveness of technical analysis and compare different technical measures because technical analysis is an important decision making tools for future investors. The paper chooses copper future as research target to test the effectiveness of FMA and TRB on SHFE and LME. The paper finds that TRB is more effective than FMA. Investors can obtain a higher investment return by long range TBR. The research proves china future market tends to be mature but still lag behind the international future market.

**Keywords** Technical Analysis Trading Range Breaking Fixed Moving Average Bootstrap