

# 基于均值回归理论的螺纹钢基差 MA 策略

杨走肖

**摘要:**在实体企业和金融企业合作,“金融服务实体”的大背景下,期现价格走势越发密切,我们通过基差来追踪期现价格,就要对基差做全面的理解。通过实证分析,基差序列确实存在均值回归现象并且存在一阶自相关,同时我们也观察到基差在极值附近并不会立刻回归均值,而会在高位维持一段时间。故而本文也最后构建了基差的 10 期移动平均策略,并通过交易基差来检验策略的准确性和对基差的理解。

**关键词:**螺纹钢基差;均值回归;MA(移动平均)

## 一、研究概述

在国内政策对实体企业和金融企业相结合的支持下,“金融服务实体”进一步向前推动,其中“期货+保险”在化工、农产品、能源行业大力发展,现货价格和期货价格的走势愈加紧密。企业若想要通过“套期保值”业务对冲自己的库存(成本)风险,对现货价格和期货价格的预判就显得尤为重要;金融机构想要通过“投机或者套保”业务使产品增值获利,也必须对价格的未来走势进行分析。对期现价格走势的判断涉及现货和期货两大市场,其中我们常常通过追踪基差来观测两大市场的联系。

基差,是现货价格与期货价格的差。若基差大于 0,则表明现货价格大于期货价格,即称现货升水或者期货贴水;若基差小于 0,则表明期货价格大于现货价格,即称现货贴水或者期货升水。理论上,期货在未来需要交割,故而存在一定的仓储费用和便利收益,所以期货价格要比现货价格高,但是实际中则两种情况均存在。

既然我们通过基差来监测或者预判期现价格走势,就需要探究基差的特点并构建相应的模型策略。据此,本文试图验证和探究基差的特性,构建模型,进而提出相关预测和追踪策略,以实现对其的进一步理解。

## 二、偏自相关检验

本文采用 2016~2019 年上海期货交易所螺纹钢期货主力合约价格与螺纹钢现货(上海,HRB400,20 毫米)价格序列的基差进行研究。

从图 1 中可见,基差走势呈现出一定范围内的波动,在基差走到极值附近后会回落至均值附近(具体是否为均值回归,下文进行验证),但我们可以观察到基差在极值附近不会迅速回落,而会维持一段时间才能回落,故而我们有理由相信基差存在自相关性,据此本文开展偏自相关检验。

自相关性是指一个时间序列的两个不同时间点的变量是否相关联。时间序列的自相关性一般用自协方差函数、自相关系数函数和偏自相关系数函数等统计量来体现。自协方差函数受变量单位度量的影响,自相关系数函数受过去多期对现在的影响,而偏自相关系数可以衡量过去单期对现在的影响,故而采用偏自相关系数函数

进行检验,理论公式如下:

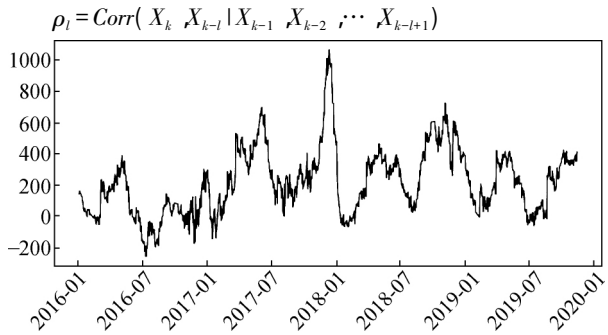


图 1 螺纹钢基差

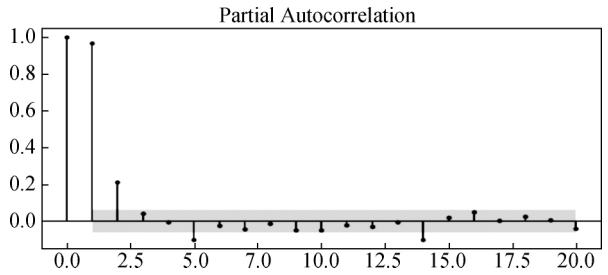


图 2 偏自相关函数

表 1 偏自相关系数

| 时期 | 滞后一阶    | 滞后二阶    | 滞后三阶    |
|----|---------|---------|---------|
| 系数 | 0.96581 | 0.21224 | 0.03942 |

由偏自相关系数图表中(图 2 以及表 1)可见,一阶偏自相关系数为 0.96581,基差序列存在一阶偏自相关,其表明  $t-1$  期基差处于极值附近时,  $t$  期基差并不会立即回落,而是维持在高位。据此,我们进一步检验在维持高位后,基差是否存在均值回归效应,若存在则可以进一步构建相应策略。

## 三、均值回归模型

均值回归效应,是指无论高于或低于价值中枢(或均值)都会以很高的概率向价值中枢回归的趋势。上文螺纹钢基差走势在一定范围内波动,当偏离均值中枢一定程度后,会以很高概率向均值回归。据此本文进一步检验基差是否存在均值回归现象。

什么是自相关性(是否是和自身是有关系的,就是说是自身数据错开分析)

为检验均值回归效应,本文利用如下**均值回归模型**:

$$D_t - D_{t-1} = \alpha * (\mu - D_{t-1})$$

若  $\alpha > 0$ , 当  $D_{t-1}$  向上(向下)偏离均值, 会使得  $D_t - D_{t-1} < (>) 0$ , 进而呈现出均值回归的现象; 若  $\alpha < 0$ , 当  $D_{t-1}$  向上(向下)偏离均值, 会使得  $D_t - D_{t-1} > (<) 0$ , 进而呈现出进一步偏离均值的现象。

据此, 我们对  $D_t$  与  $D_{t-1}$  进行 **OLS** 回归, 进而推导出上述形式的公式来检验螺纹钢基差是否存在均值回归效应, 回归结果如表 2 所示。

表 2 回归结果

| 项目          | 系数     | T 值     | P 值   |
|-------------|--------|---------|-------|
| 常数项         | 7.8268 | 2.999   | 0.003 |
| $D_{t-1}$ 项 | 0.9656 | 113.180 | 0.000 |

拟合优度: 0.932

由表 2 中回归结果可见, 拟合结果较好, 系数(在 1% 的显著性水平下)显著, 从中我们进一步推导上述公式:

$$D_t - D_{t-1} = 0.0344 * (227.5233 - D_{t-1})$$

其中  $\alpha(0.0344) > 0$ , 表明基差序列( $D_t$ )存在均值回归效应。综上所述, 基差序列存在均值回归现象, 并且由于存在一阶偏自相关, 故而在基差处于极值附近时不会立刻回归, 而是维持一段时间后再回归至均值附近。基于上述结论, 下文构建关于基差的 MA 交易策略。

#### 四、基差 MA 策略

MA( $n$ ) 即移动平均, 简单移动平均是用某一时点前  $n$  期的数值之间简单平均数来预测该时点的数值, 以达到平滑的效果, 可以用如下数学公式表述:

$$x_{t+1} = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n}$$

本文构建的交易策略如下: 首先, 对基差做 MA(10) 处理(如图 3); 当“基差 MA(10)”指标向上“拐头”并且在均值下方时我们买入基差, 向下“拐头”并且在均值上方时我们平多卖空基差; 通过计算对基差交易的累计收益率来衡量“基差 MA(10)”指标的准确率。

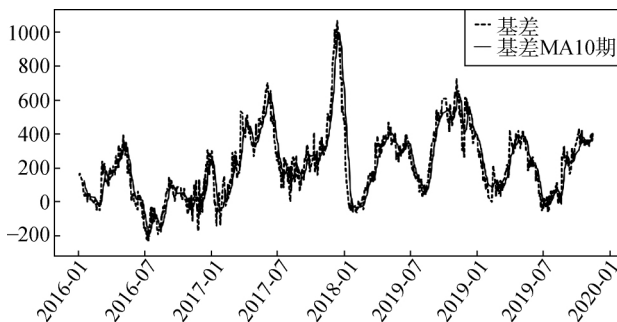


图 3 基差及其移动平均 10 期

为检验“基差 MA(10)”指标的准确率和交易策略的有效性, 我们采用上述基差序列进行实证回测, 回测结果如图 4 所示。

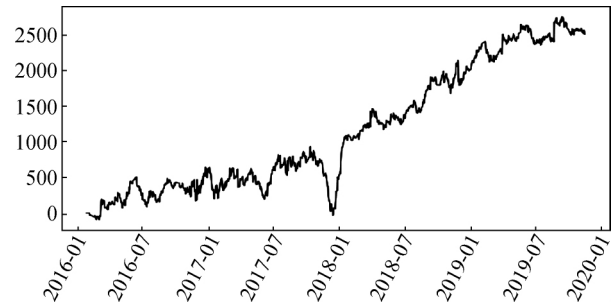


图 4 策略回测结果

从图中策略效果可见, 除偶尔的几次大幅波动之外, 策略整体效果稳定, 主要体现在策略收益的斜率上。从实证回测结果来看, 我们对基差的一定程度上的理解和把握还算准确。不过在交易策略形成的角度上, 这一交易策略过于简单, 还可以继续改进, 如通过加入其他筛选条件, 将策略制定得更好, 更稳定。

#### 参考文献:

- [1]蔡立崙. 量化投资以 Python 为工具 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2017(2): 445-465.
- [2]张成思. 金融计量学(时间序列分析视角) [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2016(3): 44-162.
- [3]徐弥榆, 李玉曼. 金融计量学教学探索 [J]. 教育教学论坛, 2018(14).
- [4]黄荣哲. 《金融计量学》教材的内容设计与优化研究——基于新升本科院校的教学实践 [J]. 金融教育研究, 2013(2).
- [5]黄荣哲. 欠发达地区新升本科院校的金融计量学教学研究 [J]. 统计与咨询, 2013(2).
- [6]周建, 潘慧峰. 金融计量学的理论体系及其新进展 [J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2004(2).
- [7]郭兴义, 杜本峰, 何龙灿. 金融计量学研究最新进展 [J]. 经济学动态, 2003(1).
- [8]张世英, 苏卫东. 计量经济学的重要研究领域——金融计量学的回顾与展望 [J]. 南开经济研究, 2002(5).
- [9]吴鑫育, 马超群, 汪寿阳. 随机波动率模型的参数估计及对中国股市的实证 [J]. 系统工程理论与实践, 2014(1).
- [10]岑苑君. 美式领子期权定价分析 [J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2013(6).
- [11]彭斌. 基于 CEV 扩散模型的领子期权定价 [J]. 数学的实践与认识, 2013(22).
- [12]蒲冰远, 唐应辉, 袁勋. 连续支付红利及有交易成本的领子期权定价模型 [J]. 数学的实践与认识, 2009(10).

#### 作者简介:

杨走肖, 上海大学经济学院, 上海。