



塑料跨期套利策略

量化策略专题报告

摘要:

从绝对收益（考察时间为 10 月到 11 月）来看，近 7 年除去 2009、2010 年该策略累计收益为负以外，其余年份累计收益均为正（尽管 2011 年不太明显），表明在 10 月开始做多 1 月合约同时做空 5 月合约并持有到 11 月底可以获得正收益的概率较大（71.43%）；

从相对收益（考察时间为 10 月到 11 月）来看，尽管从 10 月开始采取做多 1 月合约并同时做空 5 月合约策略的累计收益在持有期间会出现回调，但从历年该策略累计收益的走势来看，除去 2010 年走势相差较大外，其余年份走势均可以找到一个 N 型策略；

通过对 L1601 和 L1605 合约收盘价价差进行了简单统计模型分析，发现两者不仅存在协整关系，而且还具有均值回复特征，可为我们进行统计套利提供理论基础；

被动套利策略：我们可以在 10 月初做多 1 月合约同时做空 5 月合约并在 11 月最后一个交易日反向平仓以博取 10 月到 11 月期间的绝对套利收益；

主动套利策略：我们可以在 10 月份初做多 1 月合约的同时做空 5 月合约并在持有收益为正且累计收益开始变得陡峭时平仓获利了结并同时开立反向套利单待持有收益为正时且套利累计收益突然变得陡峭时采取套利平仓操作，同时再次采取做多 1 月合约并同时做空 5 月合约以持有到 11 月底平仓以博取期间较好的相对套利收益。

作者姓名：袁周波

邮箱：yuanzhoubo@csc.com.cn

电话：023-86769720

投资咨询号：Z0011406

发布日期：2015 年 10 月 08 日

一、塑料跨期套利策略趋势分析

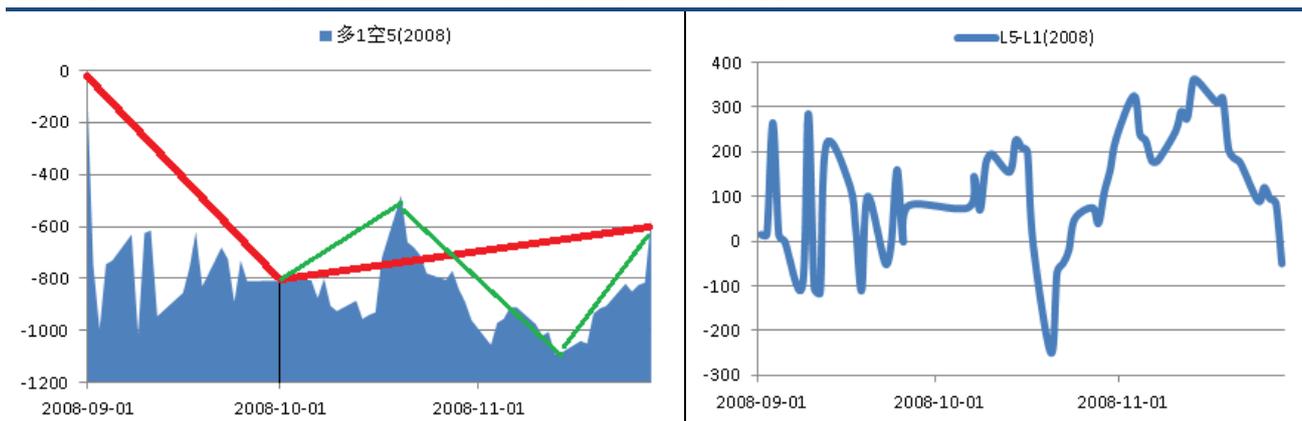
由于当前塑料 L1601 与 L1605 相对活跃，因而我们将主要分析 1 月合约与 5 月合约之间的趋势套利策略。所谓跨期套利策略是指做多一个合约的同时做空不同时期的另一个合约，所以我们只需要分析其中一种情况（即考虑做多近月 1 月合约的同时做空远月 5 月合约），另一种情况的策略收益只相差一个负号而已。我们的方法如下：

(1) 开仓方法：在 8 月最后一个交易日临近收盘时以接近收盘价（本文考虑滑动 2 个最小单位，即 10 个点）对 1 月开立建立多头并同时 5 月开立空头；

(2) 结算方法：按照每日各合约结算价进行结算，并计算累计单位收益；

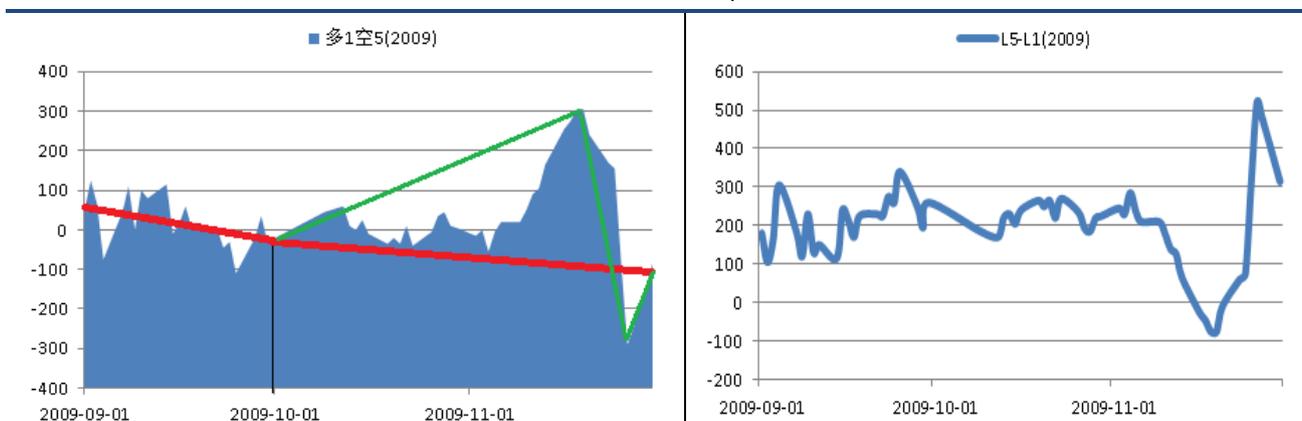
(3) 平仓方法：在 11 月最后一个交易日临近收盘价时以接近收盘价（本文考虑滑动 2 个最小单位，即 10 个点）对远近合约同时进行平仓。

图 1：多 1 月空 5 月策略累计收益及 1 月 5 月合约结算价差（2008，单位：元/吨）



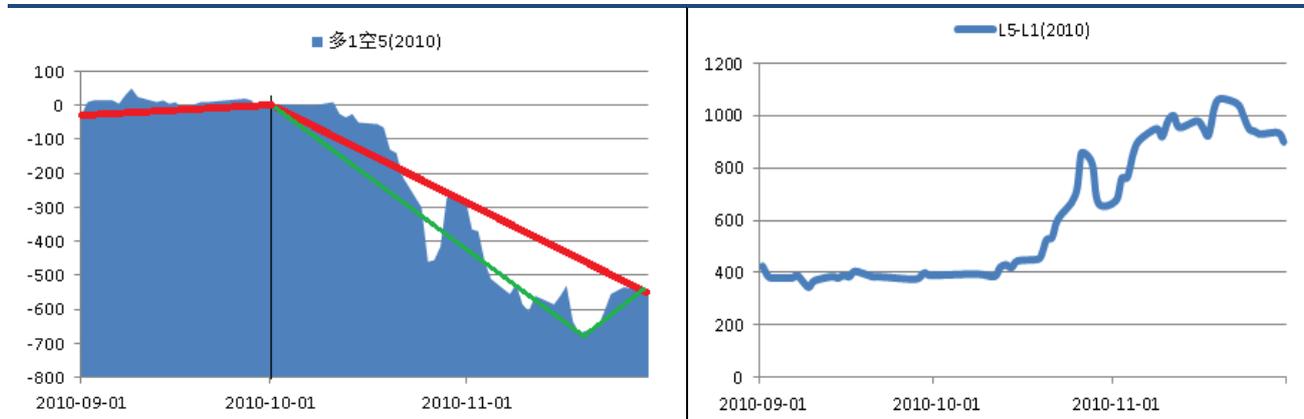
数据来源：Wind，中信建投期货

图 2：多 1 月空 5 月策略累计收益及 1 月 5 月合约结算价差（2009，单位：元/吨）



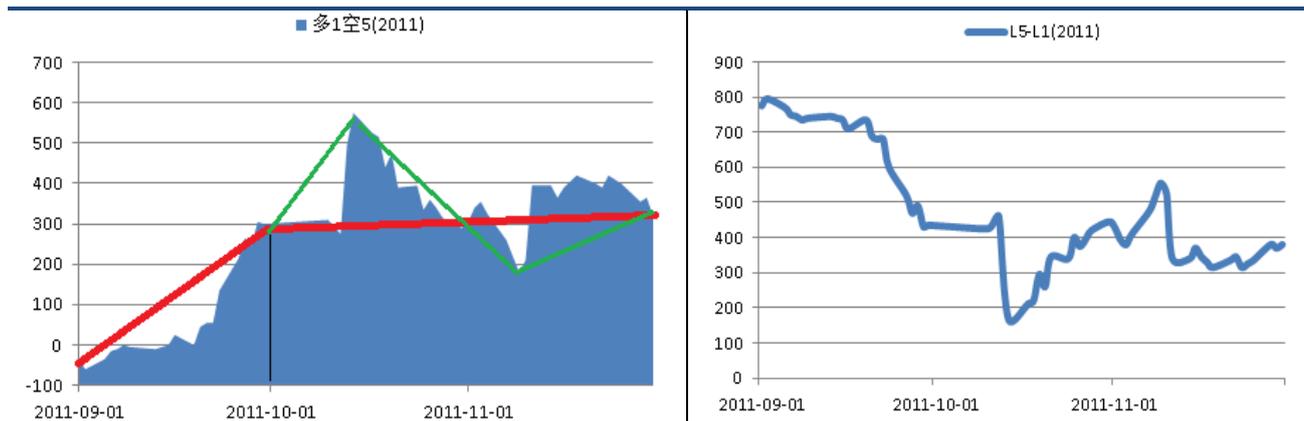
数据来源：Wind，中信建投期货

图 3：多 1 月空 5 月策略累计收益及 1 月 5 月合约结算价差（2010，单位：元/吨）



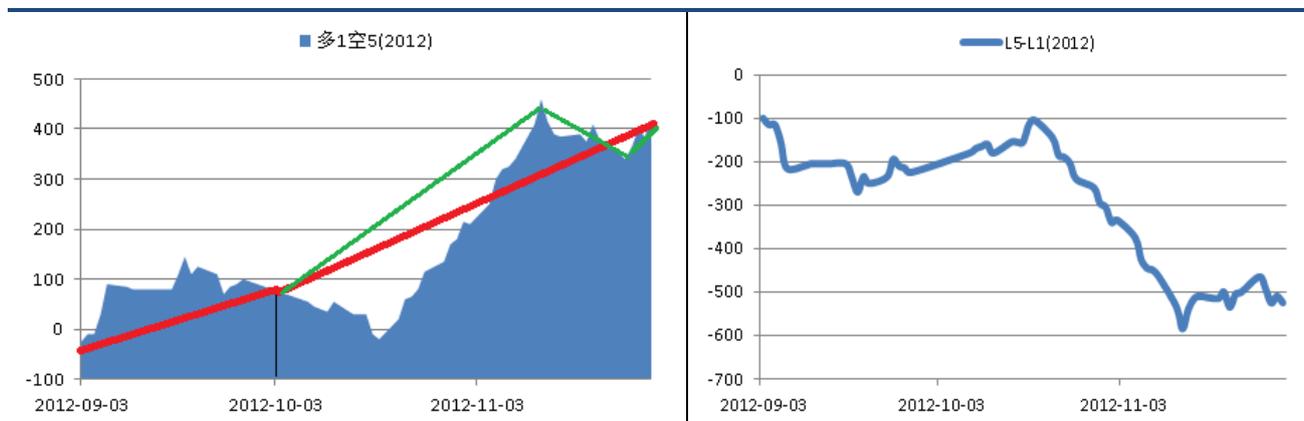
数据来源：Wind，中信建投期货

图 4：多 1 月空 5 月策略累计收益及 1 月 5 月合约结算价差（2011，单位：元/吨）



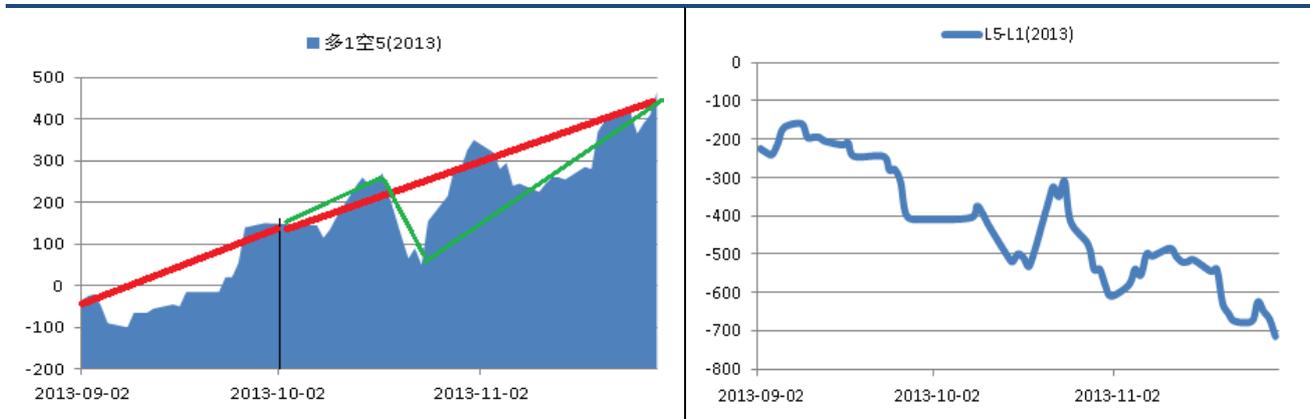
数据来源：Wind，中信建投期货

图 5：多 1 月空 5 月策略累计收益及 1 月 5 月合约结算价差（2012，单位：元/吨）



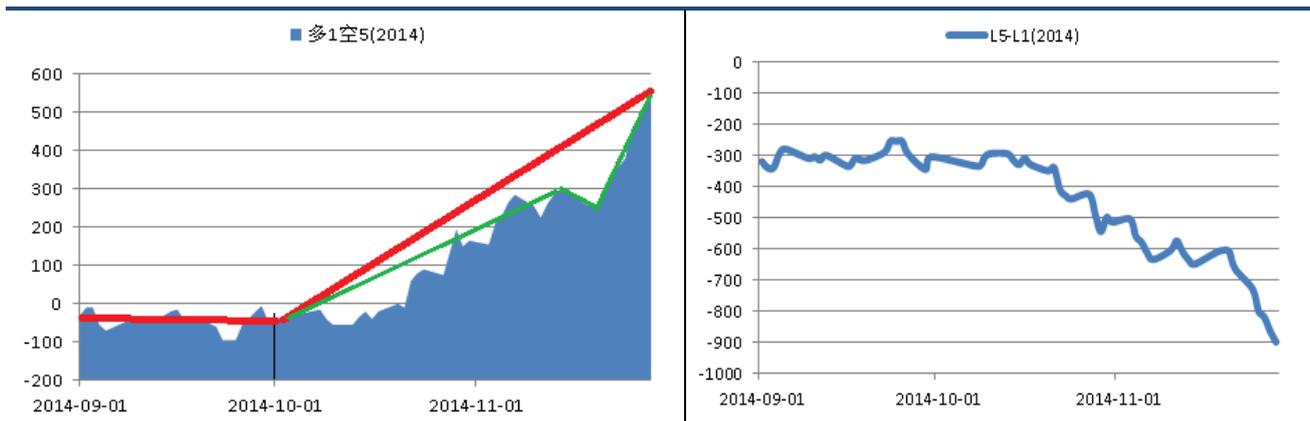
数据来源：Wind，中信建投期货

图 6：多 1 月空 5 月策略累计收益及 1 月 5 月合约结算价差（2013，单位：元/吨）



数据来源：Wind，中信建投期货

图 7：多 1 月空 5 月策略累计收益及 1 月 5 月合约结算价差（2014，单位：元/吨）



数据来源：Wind，中信建投期货

从上述跨期套利策略的绝对收益（考察时间为 10 月到 11 月）来看，近 7 年除去 2009、2010 年该策略累计收益为负以外，其余年份累计收益均为正（尽管 2011 年不太明显，如图中红线后半段所示），表明在 10 月开始做多 1 月合约同时做空 5 月合约并持有到 11 月底可以获得正收益的概率较大（71.43%）。

从相对收益来看，尽管从 10 月开始采取做多 1 月合约并同时做空 5 月合约策略的累计收益在持有期间会出现回调，但从历年该策略累计收益的走势来看，除去 2010 年走势相差较大外，其余年份走势均可以找到一个 N 型策略（如图中绿线所示），因而从理论上我们可以找到如下定性策略：

（1）被动套利策略：我们可以在 10 月初做多 1 月合约同时做空 5 月合约并在 11 月最后一个交易日反向平仓以博取 10 月到 11 月期间的绝对套利收益；

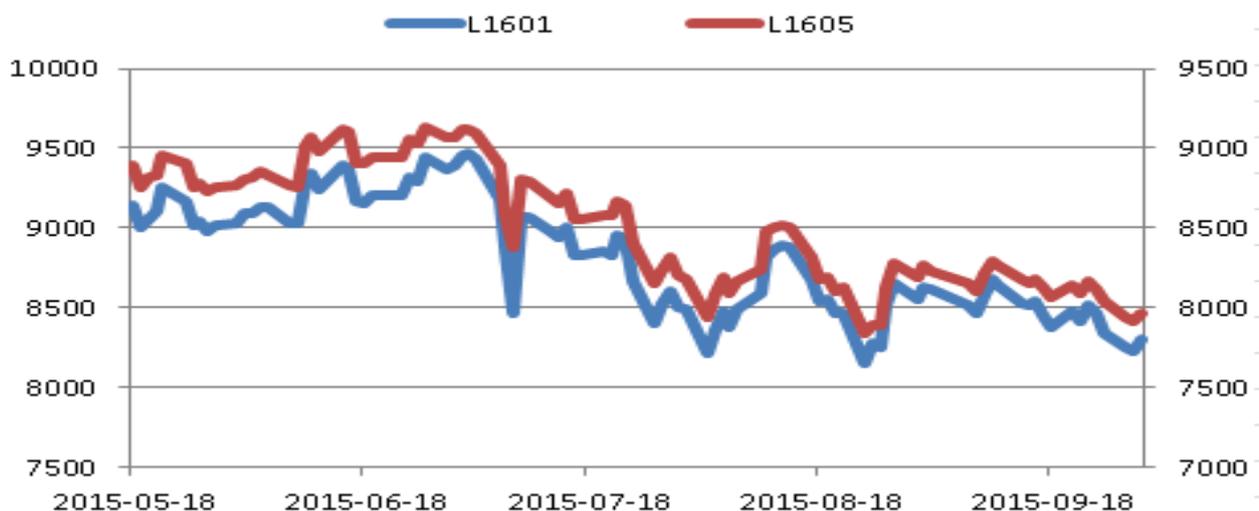
(2) 主动套利策略：我们可以在 10 月份初做多 1 月合约的同时做空 5 月合约并在持有收益为正且累计收益开始变得陡峭时平仓获利了结并同时开立反向套利单待持有收益为正且套利累计收益突然变得陡峭时采取套利平仓操作，同时再次采取做多 1 月合约并同时做空 5 月合约以持有到 11 月底平仓以博取期间较好的相对套利收益。

二、塑料简单统计跨期套利策略分析

1、L1601 与 L1605 相关性

从图 8 来看，L1601 与 L1605 收盘价走势具有高度的相关性，且我们通过计算 2015 年 5 月 18 日到 2015 年 9 月 30 日（总计 95 个样本）两者收盘价的相关系数为 0.993，亦显示两者具有较高的线性相关性。

图 8：L1601 与 L1605 收盘价（单位：元/吨）



数据来源：Wind，中信建投期货

2、L1601 与 L1605 协整检验与价差均值回复特征

首先我们可以通过对其建立线性回归模型：

$$P_{L1601,t} = \alpha + \beta P_{L1605,t} + \varepsilon_t$$

其中， $P_{L1601,t}$ 表示 L1601 合约在 t 时刻的收盘价， $P_{L1605,t}$ 表示 L1605 合约在 t 时刻的收盘价， ε_t 为随机变量，相关参数估计结果如表 1 所示：

表 1：线性回归模型相关参数估计及统计量

α	β	修正的 R^2	F 统计量
818.71 (0.0000)	0.940 (0.0000)	0.987	6888.96 (0.0000)

数据来源：Wind，中信建投期货

注：括号内的值为检验 P 值（下同）

其次，我们对残差 ε_t 进行单位根检验，结果如表 2 所示：

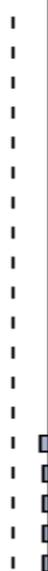
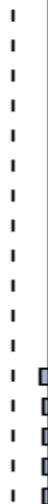
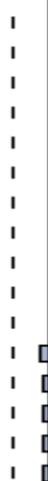
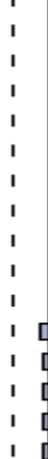
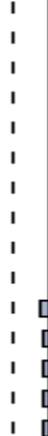
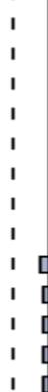
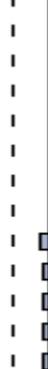
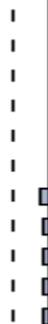
表 2：残差 ε_t 的单位根（ADF）检验

检验准则	1%	5%	10%	ADF	P 值
t 统计量	-3.5022	-2.8929	-2.5836	-12.5235	0.0001

数据来源：Wind，中信建投期货

从残差 ε_t 的单位根检验结果来看，残差 ε_t 不存在单位根（在 99% 的可信度下），因而该序列是平稳的，所以我们可以认为 $P_{L1601,t}$ 序列和 $P_{L1605,t}$ 序列存在一定的协整关系。另外，从残差 ε_t 的自相关函数和偏自相关函数来看，残差 ε_t 不存在显著的自相关性和偏自相关性，因而我们可以认为残差 ε_t 为白噪声序列。

表 3：残差 ε_t 的自相关性和偏自相关性检验

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.611	0.611	36.577	0.000
		2	0.425	0.082	54.451	0.000
		3	0.260	-0.045	61.239	0.000
		4	0.158	-0.011	63.771	0.000
		5	0.128	0.055	65.461	0.000
		6	0.152	0.093	67.854	0.000
		7	0.131	-0.010	69.662	0.000
		8	0.104	-0.016	70.816	0.000
		9	0.175	0.159	74.093	0.000
		10	0.079	-0.137	74.769	0.000
		11	0.072	0.026	75.340	0.000
		12	0.107	0.101	76.606	0.000
		13	0.150	0.085	79.137	0.000
		14	0.104	-0.089	80.365	0.000
		15	0.037	-0.108	80.523	0.000
		16	-0.056	-0.072	80.885	0.000
		17	-0.047	0.092	81.151	0.000
		18	-0.030	-0.033	81.262	0.000
		19	-0.030	-0.024	81.369	0.000
		20	-0.036	-0.029	81.525	0.000

数据来源：Wind，中信建投期货

最后，我们继续建立误差修正模型（ECM）：

$$\Delta P_{L1601,t} = \varphi \Delta P_{L1605,t} + \lambda ecmt_{t-1} + \delta_t$$

其中， δ_t 为随机变量， $\Delta P_{L1601,t} = P_{L1601,t} - P_{L1601,t-1}$ ， $\Delta P_{L1605,t} = P_{L1605,t} - P_{L1605,t-1}$ ，

$ecmt_t = P_{L1601,t} - (\hat{\alpha} + \hat{\beta} P_{L1605,t})$ ， $\hat{\alpha}$ 、 $\hat{\beta}$ 为线性回归模型估计值，相关参数估计结果如表 4 所示：

表 4：ECM 模型估计结果

φ	λ	修正的 R^2
1.1346 (0.0000)	-0.2211 (0.0009)	0.968

数据来源：Wind，中信建投期货

从 ECM 模型的估计结果来看， λ 为负值，表明 L1601 与 L1605 之间的价差存在一定的均值回复特性，因而可为我们提供一定的套利机会。

三、L1601 与 L1605 跨期套利策略

首先，我们通过对简单的套利策略进行了历史规律分析，发现历史上大多数时候我们的套利策略是有效的，且可以通过一些主动的套利操作调整以使期间套利收益最大化。其次，我们还通过对 L1601 和 L1605 合约收盘价价差进行了简单统计模型分析，发现两者不仅存在协整关系，而且还具有均值回复特征，这也为我们在 L1601 和 L1605 之间展开套利提供了依据。

另外，我们对相应数据进行了统计分析，得到 $\bar{\varepsilon}_t = -9.34E-13$ ，可近似为 0，残差标准差 $\sigma_{\varepsilon_t} = 41.51$ ，为了降低套利的风险，我们可以把建仓区间设在 $\bar{\varepsilon}_t \pm 2\sigma_{\varepsilon_t}$ 之外，并且把止损区间设在 $\bar{\varepsilon}_t \pm 3\sigma_{\varepsilon_t}$ 之外，所以可得统计套利理论上相应操作区间：

下限套利（即做多 1 月做空 5 月）建仓区间：

$$(P_{L1601,t} - 0.94P_{L1605,t}) \in (694.18, 735.69]$$

下限套利（即做多 1 月做空 5 月）止损区间：

$$(P_{L1601,t} - 0.94P_{L1605,t}) \in (-\infty, 694.18]$$

上限套利（即做空 1 月做多 5 月）建仓区间：

$$(P_{L1601,t} - 0.94P_{L1605,t}) \in [901.73, 943.24)$$

上限套利（即做空 1 月做多 5 月）止损区间：

$$(P_{L1601,t} - 0.94P_{L1605,t}) \in [943.24, +\infty)$$

观望区间（正常区间）：

$$(P_{L1601,t} - 0.94P_{L1605,t}) \in (735.69, 901.73)$$

因而我们可以结合定性策略与统计套利形成以下跨期套利策略：

（1）N 型策略 I：

建仓：10 月 8 日收盘前分别开立 L1601 多头和 L1605 空头；

平仓：N 型策略 I 套利收益为正且累计收益增加速率超过 45° ，或者套利价差进入上限套利建仓区间或者两者兼而有之则择机平仓；

止损：套利价差进入下限套利止损区间；

（2）N 型策略 II：

建仓：N 型策略 I 平仓之时随即开立套利（做空 L1601 做多 L1605）仓位；

平仓：N 型策略 II 套利收益为正且累计收益增加速率超过 45° ，或者套利价差进入下限套利建仓区间或者两者兼而有之则择机平仓；

止损：套利价差进入上限套利止损区间；

（3）N 型策略 III：

建仓：N 型策略 II 平仓之时随即开立套利（做多 L1601 做空 L1605）仓位；

平仓：11 月最后一个交易日收盘前平仓；

止损：套利价差进入下限套利止损区间。

联系我们

中信建投期货总部

重庆市渝中区中山三路107号皇冠大厦11楼

电话：023-86769605

上海世纪大道营业部

地址：上海市浦东新区世纪大道 1589 号长泰国际金融大厦 808-811 单元 8 楼 808-811 单元

电话：021-68763048

长沙营业部

地址：长沙市芙蓉区五一大道 800 号中隆国际大厦 903 号

电话：0731-82681681

南昌营业部

地址：江西南昌市西湖区八一大道 96 号华龙国际大厦 1303-1305

电话：0791-82082701

廊坊营业部

地址：廊坊市广阳区金光道 66 号圣泰财富中心 1 号楼 4 层

电话：0316-2326908

漳州营业部

地址：福建省漳州市龙文区九龙大道以东漳州碧湖万达广场 A2 地块 9 幢 1203 号

电话：0596-6161566

合肥营业部

地址：安徽省合肥市包河区马鞍山路 130 号万达广场 6 号楼 1903、1904、1905 室

电话：0551-2876855

西安营业部

地址：西安市高新区科技路 38 号林凯国际大厦 1604, 05 室

电话：029-68500977

北京营业部

地址：北京市东城区朝阳门北大街 6 号首创大厦 207 室

电话：010-85282866

宁波营业部：

地址：浙江省宁波市江东区朝晖路 17 号上海银行大厦 505、506 室

邮编：315040

电话：0574-89071681

济南营业部

地址：济南市泺源大街 150 号中信广场 606 室

电话：0531-85180636

大连营业部

地址：大连市沙河口区会展路 129 号期货大厦 2904、2905 室

电话：0411-84806305

郑州营业部

地址：郑州市未来大道 69 号未来大厦 2211、2205 房

电话：0371-65612356

广州营业部

地址：广州市越秀区东风中路 410-412 号时代地产中心 704A、705-06 房

电话：020-28325288

重庆龙山一路营业部

地址：重庆市渝北区冉家坝龙山一路扬子江商务中心 10-2

电话：023-88502020

成都营业部

地址：成都武侯区科华北路 62 号力宝大厦南楼 1802, 1803

电话：028-62818701

深圳营业部

地址：深圳市福田区深南大道和泰然大道交汇处绿景纪元大厦 NEO A 栋 11 楼 I 单元

电话：0755-33378759

杭州营业部

地址：杭州庆春路 137 号华都大厦 811, 812

电话：0571-87079379

上海漕溪北路营业部

地址：上海市徐汇区漕溪北路 331 号中金国际广场 A 座 9 层 B 室

电话：021-33973869

武汉营业部

地址：武汉市武昌区中北路 108 号兴业银行大厦 3 楼 318 室

电话：027-59909520

重要声明

本报告中的信息均来源于公开可获得资料，中信建投期货力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。

全国统一客服电话：400-8877-780

网址：www.cfc108.com