

专题报告

金融工程

量化投资

股指期货套利专题报告

2010年7月12日

本报告的独到之处

利用股指期货推出来的高频数据来实证分析持有成本法套利模型与协整法套利模型之间的优劣

专题报告

跨期套利：协整法优于成本法

综述：跨期套利就是指利用基于同一股票指数的两个不同交割时间的股指期货合约之间的价差进行的套利交易。严格来的说，跨期套利并不是无风险套利。随着参与套利交易的投资者增多简单的期现套利机会将必然逐渐减少。从参考国外所有已推出股指期货市场的历史经验来看，期现套利机会多存于股指期货市场刚推出阶段，但跨期套利与Alpha套利机会在市场中确长期存在。

相关研究报告：

- 1、《股指期货的套利策略研究》
- 2、《ETF产品在股指期货套利中的应用分析》
- 3、《股指期货套利策略与实务分析》

我们知道基于同一指数的合约跨期套利的理论基础就是不同交割时间的股指期货合约之间的合理价差只是这个合约的时间价值不同，如果二者价差偏离了理论合理价。就存在套利机会。那么我们如何来确定这个合理价差？如何捕捉到这种套利机会？在通常情况一般采用套利法有：持有成本法与协整法。本报告将利用股指期货推出以来的高频数据实证讨论持有成本法套利模型与协整法套利模型之间的优劣。

分析师：黄志文

电话：0755-82130833-6210

E-mail: huangzw@guosen.com.cn

SAC执业证书编号: S0980206110185

通过实证分析我们发现成本法跨期套利策略（以带5个指数点止损策略为例）在成功率方面较低且策略成功率的波动性较大，各种合约配对组合没有表现出一致的特征。在收益率方面由于反向跨期套利机会极小，总体的跨期套利策略表现与正向跨期套利策略相近。对于所有配对合约来说，有2/3的配对组合为负收率，仅1/3的配对组合能产生正收益，并且是正收益率并不高。最高的月收益率与年化收益率为合约IF1007与合约IF1006配对，其月收益率与年化收益率分别为0.84%、10.55%，最低的月收益率与年化收益率为合约IF1012与合约IF1009配对，其月收益率与年化收益率分别为-1.17%、-13.22%。

分析师：葛新元

电话：0755-82130833-1870

E-mail: gexy@guosen.com.cn

SAC执业证书编号: S0980200010107

协整法跨期套利策略（以带5个指数点止损策略为例）：

联系人：戴军

电话：0755-82130833-6210

E-mail: daijun@guosen.com.cn

从配对合约的协整检验结果来看，除合约IF1012与合约IF1005配对组合外，其他合约配对组合的协整检验的通过率都在65%以上。在成功率方面，全部配对组合的成功率都在65%以上，配对组合平均成功率在78%以上，因此在成功率方面，基于协整法的跨期套利策略表现出了一定的稳定性。在收益率方面，对于全部配对组合来说，全部配对组合收益率为正。其中合约IF1012与合约IF1009配对组合的月收益率与年化收益率最高，分别为12.58%、314.34%。合约IF1012与合约IF1006配对组合的月收益率与年化收益率最低，分别为1.37%、17.72%。

独立性声明：

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

两种方法的对比与总结：协整法套利全面优于持有成本法

总体效果：持有成本法套利中无止损策略与 15 个指数点止损策略效果差不多，均要优于 10 个指数点止损策略与 5 个指数点止损策略。考虑到资金的安全与风险等因素，因此如采用持有成本法建议采用 15 个指数点的止损策略。但协整法 5 个点止损策略效果最优，10 点与 15 点止损策略效果差不多，无止损策略效果最差。所以目前如采用协整法建设采用带 5 点止损策略可能效果更好。

接下来我们从套利操作机会的次数、套利操作成功率、套利操作收益率、跨期套利存在的风险这四个方面对持有成本法套利与协整法套利进行对比分析与总结（均采用 5 分钟高频交易数据，成本法 15 个指数点、协整法 5 个指数点止损的实证结果）。

套利机会：协整法远高于成本法 在套利操作机会的次数方面，协整法套利比持有成本法套利的机会要多很多，在考察的 9 对合约配对组合中，协整法套利的操作次数平均有 117 次，而持有成本法套利的操作次数还不到 8 次。在正向跨期套利与反向跨期套利中，协整法套利的操作次数均远多于持有成本法套利。其中协整法的正向跨期套利操作与反向跨期套利操作的次数分别为 55 与 62 次，而持有成本法的正向跨期套利操作与反向跨期套利操作的次数分别为 7 次与不到 1 次。造成协整法套利比持有成本法套利的机会要多的主要原因：基于持有成本法套利的操作往往需要经历较长时间才能完成，因为它的价差会一直处于偏高或偏低的状态，只有在合约临近到期时才有回归的压力。而基于协整法的套利则可以避免上面的缺陷。

套利成功率：协整法高于成本法 在套利操作成功率方面，从合约的 9 组配对组合来看，协整法套利比持有成本法套利的成功率要高。协整法套利的成功率平均为 78%，而持有成本法套利的成功率仅为 37.3%。在正向跨期套利中，协整法的成功率为 76.7%，而持有成本法的成功率仅为 41.4%（由于在反向跨期套利中，持有成本法的操作次数太少，所以对于反向跨期套利的成功率两者不作比较，协整法成功率高达 79.1%）。

套利收益率：协整法高于成本法，协整法套利的一致性与持有成本法套利相当，在所有的 9 组配对组合中，协整法套利所配对均为正收益率，成本法套利有 5 组配对为正收益率。但是协整法的收益率要高于成本法的收益率，协整法的平均年化收益率为 79.8%，最大年化收益率为 314.34%，最小年化收益率为 17.72%。而成本法的平均年化收益率为 4.6%，最大年化收益率为 19.51%，最小年化收益率为 -4.44%。

跨期套利存在的风险：期货合约跨期套利的一个最大的风险是盘口划价严重，特别是远月份的合约，不仅划价严重，且买卖价差过大。这是两种方法的套利操作所不能避免的，但是对于持有成本法套利来说有两个额外的风险，其一是价差可能会一直处于偏高或偏低的状态，只有在合约临近到期时才有回归的压力，这会导致持有期过长，从而带来其它的风险。其二是红利率不易确定，并且红利率的变化会影响无风险套利区间，从而带来风险。

目 录

一、概述.....	4
二、持有成本法套利模型	4
研究方法:	4
1、均衡价差的测算.....	4
2、无套利区间的测算.....	4
保证金成本:	5
期货交易费用与期货冲击成本:	5
3、对各参数的估计	6
研究样本.....	6
投资策略.....	6
正向跨期套利策略:	6
反向跨期套利策略:	7
实证结果分析	8
正向跨期套利策略的分析与评价.....	8
反向跨期套利策略的分析与评价.....	8
三、协整法套利模型.....	11
研究方法:	11
研究样本.....	12
投资策略.....	12
正向跨期套利策略:	12
反向跨期套利策略:	12
实证结果:	13
实证结果分析	14
四、两种方法的对比与总结.....	17

图表目录

图 1: 成本法套利理论示意图.....	6
图 2: 成本法跨期套利实证结果 (年化收益率)	18
图 3: 协整法跨期套利实证结果 (年化收益率)	18
表 1: 成本法跨期套利实证结果 (5 个指数点止损)	7
表 2: 成本法跨期套利实证结果 (10 个指数点止损)	9
表 3: 成本法跨期套利实证结果 (15 个指数点止损)	10
表 4: 成本法跨期套利实证结果 (无止损)	10
表 5: 各个期货合约一阶单整检验 (5 分钟高频交易数据)	13
表 6: 协整法跨期套利实证结果 (5 分钟高频交易数据、5 点止损)	13
表 7: 协整法跨期套利实证结果 (5 分钟高频交易数据、10 点止损)	15
表 8: 协整法跨期套利实证结果 (5 分钟高频交易数据、15 点止损)	15
表 9: 协整法跨期套利实证结果 (5 分钟高频交易数据、无止损)	16
表 10: 成本法跨期套利实证结果汇总.....	17
表 11: 协整法跨期套利实证结果汇总.....	18

一、概述

跨期套利就是指利用基于同一股票指数的两个不同交割时间的股指期货合约之间的价差进行的套利交易。严格来的说，跨期套利并不是无风险套利。随着参与套利交易的投资者增多简单期现套利机会也将必然逐渐减少。参考海外已推出股指期货市场的历史利经验来看，简单期现套利机会多存于股指期货市场刚推出阶段，但跨期套利与Alpha套利机会等套利方法在市场中确长期存在。本报告现在只讨论跨期利法，接下来我们将会推出相关Alpha套利方法的报告，敬请关注。

跨期套利的理论基础：我们知道基于同一指数的合约跨期套利的理论基础就是不同交割时间的股指期货合约之间的合理价差只是这个合约的时间价值不同，如果二者价差偏离了这个理论合理价就会存在套利机会。那么我们如何来确定这个合理价差？如何捕捉到这种套利机会？在通常情况下一般采用套利法是采用传统持有成本套利法与统计套利法（最常用的是协整法），本报告将利用股指期货推出来的高频数据来实证讨论持有成本法套利模型与协整法套利模型之间的优劣。

二、持有成本法套利模型

研究方法：

1、均衡价差的测算

根据期货定价的原理，股指期货合约理论定价可以表示为：

$$F_i = Se^{(r-d)(T_i-t)}$$

其中： F_i 表示股指期货在时间 t 时的价格； S 表示现货指数在时间 t 时的价格， r 表示无风险利率； d 表示股息收益率； T_i 表示期货合约到期时间（年）； t 表示现在的时间（年）。

在假设无风险利率与股息率相同，近期合约 F_1 与远期合约 F_2 为两个合约的到期日分别为 T_1 与 T_2 的情况下，任意两张合约之间的理论价格可以表示为：

$$F_1 = Se^{(r-d)(T_1-t)}$$

$$F_2 = Se^{(r-d)(T_2-t)}$$

因此，不同合约的理论价差值应为：

$$F_1 - F_2 = S(e^{(r-d)(T_1-t)} - e^{(r-d)(T_2-t)})$$

其现实意义即是持有现货期间的利息成本。

在成本法套利模型中，常用理论价差值为作均衡价差。

2、无套利区间的测算

在现实交易中，由于各种手续费、冲击成本、资本成本等等各种成本的存

在，因此仅以理论价差作为套利的前提显然不符合实际，应根据现实情况对理论模型进行修改才能得到较为合理的跨期套利区间。

保证金成本：

保证金成本为保证金的利息成本，所以保证金成本为：

$$g \times (F_1 + F_2) \times \left(r \times \frac{n}{365} \right)$$

其中 g 为股指期货保证金比例， r 为年化无风险利率， n 为跨期套利中，股指期货合约持有天数。

期货交易费用与期货冲击成本：

$$2 \times (a + f) \times (F_1 + F_2)$$

其中 a 为单向冲击成本占期货合约价格的比例， f 为单向交易费用占期货合约价格的比例。

因此，假设以平仓了结为前提，考虑保证金成本、期货交易费用与期货冲击成本，那么无套利区间的上界、下界为：

无套利区间的上界=均衡价差+保证金成本+期货交易费用+期货冲击成本

无套利区间的下界=均衡价差-保证金成本-期货交易费用-期货冲击成本

无套利区间的上界可以用公式表达为：

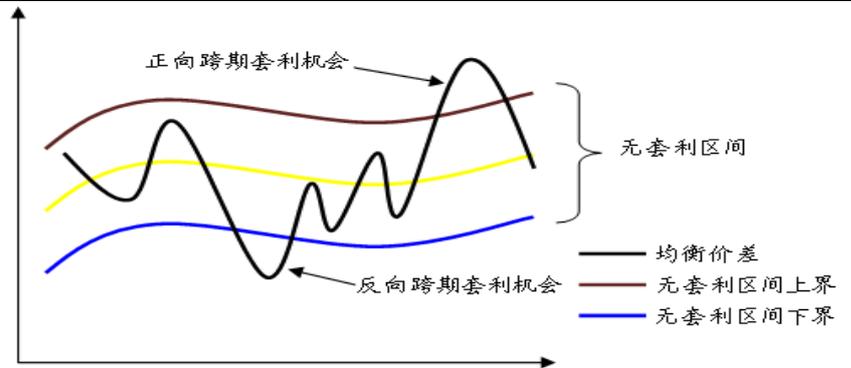
$$S_t (e^{(r-d)(T_1-t)} - e^{(r-d)(T_2-t)}) + g \times (F_1 + F_2) \times \left(r \times \frac{n}{365} \right) + 2 \times (a + f) \times (F_1 + F_2)$$

无套利区间的下界可以用公式表达为：

$$S_t (e^{(r-d)(T_1-t)} - e^{(r-d)(T_2-t)}) - g \times (F_1 + F_2) \times \left(r \times \frac{n}{365} \right) - 2 \times (a + f) \times (F_1 + F_2)$$

在得到了无套利区间的上界与下界后，投资者便可以根据无套利区间进行跨期套利。当价差大于无套利区间的上界时，投资者可以买入近月合约，卖出远月合约进行正向跨期套利；而当价差小于无套利区间的下界时，投资者可以卖出近月合约，买入远月合约进行反向跨期套利，见下图。

图 1：成本法套利理论示意图



数据来源 国信证券经济研究所

3、对各参数的估计

r ：表示无风险利率，本文采用一年期银行定期利率，即 $r=2.25\%$ ；

d ：表示股息收益率，考虑到中国股市分红率一直很低（大多都集中在每年的 6、7 月份），本报告暂不考虑，即 $d=0$ ；

g ：表示股指期货保证金比例，现取 $g=17\%$ ；

n ：表示跨期套利中，股指期货合约持有天数，本文中取合约开仓日至合约到期日之间的天数。

a ：表示冲击成本占期货合约价格的比例，本文中取 $a=0.01\%$ 。

f ：表示交易费用占期货合约价格的比例，本文中取 $f=0.01\%$ 。

研究样本

自股指期货上市以来的所有月份的股指期货，包括 IF1005、IF1006、IF1007、IF1009、IF1012（由于 IF1008 上市时间过短，因此暂不做考察）。考察时间由合约上市之日，即 2010 年 4 月 16 日，至 2010 年 6 月 25 日的 5 分钟高频交易数据，若合约在 2010 年 6 月 25 日之前到期，则考察时间由合约上市之日起至合约到期之日止。

投资策略

注：资金使用比例控制在 30%。

正向跨期套利策略：

- 1、当价差大于无套利区间的上界时，开仓，即买入一份近月合约，卖出一份远月合约。
- 2、当价差小于无套利区间的上界时，平仓获得，即卖出已买的近月合约，买入已卖的远月合约。
- 3、当亏损 5 个股指期货指数点时，平仓止损，即卖出已买的近月合约，买入

已卖的远月合约。

- 4、当近期合约到期后，无论价差是否回落，反向对冲了结套利头寸，不进行展期操作。

反向跨期套利策略：

- 1、当价差小于无套利区间的下界时，开仓，即买入一份远月合约，卖出一份近月合约。
- 2、当价差大于无套利区间的下界时，平仓获得，即卖出已买的远月合约，买入已卖的近月合约。
- 3、当亏损 5 个股股指期货指数点时，平仓止损，即卖出已买的远月合约，买入已卖的近月合约。
- 4、当近期合约到期后，无论价差是否回落，反向对冲了结套利头寸，不进行展期操作。

实证结果如下：

表 1：成本法跨期套利实证结果（5 个指数点止损）

合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
正向跨期套利盈利点数	1.6	-28	-18.4	22.8	11	-23.8	-4.4	-14	-87
正向跨期套利盈利金额	480	-8400	-5520	6840	3300	-7140	-1320	-4200	-26100
正向跨期套利盈利次数	9	2	1	1	9	1	1	1	4
正向跨期套利亏损次数	12	22	19	2	20	19	1	4	27
正向跨期套利操作次数	21	24	20	3	29	20	2	5	31
正向跨期套利成功率	42.86%	8.33%	5.00%	33.33%	31.03%	5.00%	50.00%	20.00%	12.90%
正向跨期套利月收益率	0.04%	-0.76%	-0.50%	0.86%	0.17%	-0.36%	-0.13%	-0.41%	-1.17%
正向跨期套利年化收益率	0.52%	-8.71%	-5.80%	10.85%	2.00%	-4.20%	-1.55%	-4.85%	-13.22%
反向跨期套利盈利点数	7	5	0	-0.6	0	0	0	0	0
反向跨期套利盈利金额	2100	1500	0	-180	0	0	0	0	0
反向跨期套利盈利次数	2	1	0	0	0	0	0	0	0
反向跨期套利亏损次数	0	0	0	1	0	0	0	0	0
反向跨期套利操作次数	2	1	0	1	0	0	0	0	0
反向跨期套利成功率	100.00%	100.00%	NaN	0.00%	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
反向跨期套利月收益率	0.19%	0.14%	0.00%	-0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
反向跨期套利年化收益率	2.29%	1.63%	0.00%	-0.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
总跨期套利盈利点数	8.6	-23	-18.4	22.2	11	-23.8	-4.4	-14	-87
总跨期套利盈利金额	2580	-6900	-5520	6660	3300	-7140	-1320	-4200	-26100
总跨期套利盈利次数	11	3	1	1	9	1	1	1	4
总跨期套利亏损次数	12	22	19	3	20	19	1	4	27
总跨期套利操作次数	23	25	20	4	29	20	2	5	31
总跨期套利成功率	47.83%	12.00%	5.00%	25.00%	31.03%	5.00%	50.00%	20.00%	12.90%
总跨期月收益率	0.23%	-0.62%	-0.50%	0.84%	0.17%	-0.36%	-0.13%	-0.41%	-1.17%
总跨期年化收益率	2.82%	-7.21%	-5.80%	10.55%	2.00%	-4.20%	-1.55%	-4.85%	-13.22%

数据来源 国信证券经济研究所

实证结果分析

正向跨期套利策略的分析与评价

从成功率来看，正向跨期套利成功率不高，且对不同的合约配对组合结果存在着极大的区别。最高的成功率是 IF1007 合约与 IF1009 合约配对，其套利的成功率为 50%，最低的成功率是 IF1012 合约与 IF1006 合约的配对、IF1012 合约与 IF1005 合约的配对，其套利成功率仅为 5%。

从收益率来看，正向跨期套利月收益率与年化收益率有 2/3 的配对组合为负收率，仅 1/3 的配对组合能产生正收益，并且是收益率并不高。最高的月收益率与年化收益率为 IF1007 合约与 IF1006 合约配对，其月收益率与年化收益率分别为 0.86%、10.85%，而最低的月收益率与年化收益率为 IF1012 合约与 IF1009 合约配对，其月收益率与年化收益率分别为 -1.17%、-13.22%。

对于正向跨期套利策略来说，操作成功率与收益率都不理想，且各种合约配对组合无法取得一致性的结果，从而使得实际操作意义有限。造成这种情况的原因主要是基于成本法跨期套利的价差回归的压力不足，使得它的价差一直处于偏高的状态，从而经常触发策略中的止损指令。这样就会导致正向跨期套利策略的成功率与收益率都不高的情况。

反向跨期套利策略的分析与评价

对于反向跨期套利策略来说，由于价差一直处于偏高的状态，很难偏离无套利区间的下界，从而很难触发反向跨期套利策略。在所有的合约配对组合中反向跨期套利只操作了 4 次，其中成功 3 次，失败 1 次，成功率为 75%，月收益率与年化收益率都不高，最高的为 IF1006 合约与 IF1005 合约配对，其月收益率与年化收益率分别为 0.19%、2.29%，最低的为 IF1007 合约与 IF1006 合约配对，其月收益率与年化收益率分别为 -0.02%、-0.27%。

由于受反向跨期套利策略操作次数的影响，很难得出一致性的结论，但从现有数据的情况来看，反向跨期套利策略的成功率要高于正向跨期套利策略的成功率。造成这种情况的原因主要是中国股指期货的价差习惯性处于偏高的状态，一旦当价于低于无套利区间的下界时，价差就有很强的增大的趋势。这样就会使得反向跨期套利策略的成功率较高。

成本法跨期套利策略的分析与评价:

在成功率方面，由于正向跨期套利操作次数远多于反向跨期套利操作的次数，所以成本法跨期套利策略的成功率表现出与正向跨期套利一致的特点，即成功率不高，且策略成功率的波动性较大，各种合约配对组合没有表现出一致的特征。

在收益率方面，由于反向跨期套利策略的收益率对总体影响不大，所以在在收益率方面，总体的跨期套利策略表现得也与正向跨期套利策略相近。对于所有配对合约来说，有 2/3 的配对组合为负收率，仅 1/3 的配对组合能产生正收益，并且是正收益率并不高。最高的月收益率与年化收益率为合约 IF1007 与合约 IF1006 配对，其月收益率与年化收益率分别为 0.84%、10.55%，最低的月收益率与年化收益率为合约 IF1012 与合约 IF1009 配对，其月收益率与年化

收益率分别为-1.17%、-13.22%。

考虑到该策略实证结果的表现与中国股指期货价差习惯性偏高，可以对策略的止损进行调整，如把策略中止损值的 5 个指数点放宽至 10 个指数点或 15 个指数点甚至不进行止损。

当把止损值放宽至 10 个指数点时，实证结果如下：

表 2：成本法跨期套利实证结果（10 个指数点止损）

合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
正向跨期套利盈利点数	24	0.2	-21.8	23.6	59.4	-14	-17	-13	-34.6
正向跨期套利盈利金额	7200	60	-6540	7080	17820	-4200	-5100	-3900	-10380
正向跨期套利盈利次数	9	2	1	1	9	1	1	1	4
正向跨期套利亏损次数	4	13	12	1	7	10	2	2	10
正向跨期套利操作次数	13	15	13	2	16	11	3	3	14
正向跨期套利成功概率	69.23%	13.33%	7.69%	50.00%	56.25%	9.09%	33.33%	33.33%	28.57%
正向跨期套利月收益率	0.65%	0.01%	-0.59%	0.89%	0.89%	-0.21%	-0.50%	-0.38%	-0.47%
正向跨期套利年化收益率	8.06%	0.06%	-6.84%	11.25%	11.24%	-2.49%	-5.86%	-4.51%	-5.47%
反向跨期套利盈利点数	7	5	0	-0.6	0	0	0	0	0
反向跨期套利盈利金额	2100	1500	0	-180	0	0	0	0	0
反向跨期套利盈利次数	2	1	0	0	0	0	0	0	0
反向跨期套利亏损次数	0	0	0	1	0	0	0	0	0
反向跨期套利操作次数	2	1	0	1	0	0	0	0	0
反向跨期套利成功概率	100.00%	100.00%	NaN	0.00%	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
反向跨期套利月收益率	0.19%	0.14%	0.00%	-0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
反向跨期套利年化收益率	2.29%	1.63%	0.00%	-0.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
总跨期套利盈利点数	31	5.2	-21.8	23	59.4	-14	-17	-13	-34.6
总跨期套利盈利金额	9300	1560	-6540	6900	17820	-4200	-5100	-3900	-10380
总跨期套利盈利次数	11	3	1	1	9	1	1	1	4
总跨期套利亏损次数	4	13	12	2	7	10	2	2	10
总跨期套利操作次数	15	16	13	3	16	11	3	3	14
总跨期套利成功概率	73.33%	18.75%	7.69%	33.33%	56.25%	9.09%	33.33%	33.33%	28.57%
总跨期月收益率	0.84%	0.14%	-0.59%	0.87%	0.89%	-0.21%	-0.50%	-0.38%	-0.47%
总跨期年化收益率	10.52%	1.70%	-6.84%	10.95%	11.24%	-2.49%	-5.86%	-4.51%	-5.47%

数据来源 国信证券经济研究所

当把止损值放宽至 15 个指数点时，实证结果如下：

表 3: 成本法跨期套利实证结果 (15 个指数点止损)

合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
正向跨期套利盈利点数	16	50.4	-14	23.6	77.2	7.8	-3.4	-10.4	-25.2
正向跨期套利盈利金额	4800	15120	-4200	7080	23160	2340	-1020	-3120	-7560
正向跨期套利盈利次数	8	2	1	1	9	1	0	1	4
正向跨期套利亏损次数	4	6	8	0	4	6	1	1	7
正向跨期套利操作次数	12	8	9	1	13	7	1	2	11
正向跨期套利成功率	66.67%	25.00%	11.11%	100.00%	69.23%	14.29%	0.00%	50.00%	36.36%
正向跨期套利月收益率	0.43%	1.36%	-0.38%	0.89%	1.16%	0.12%	-0.10%	-0.31%	-0.34%
正向跨期套利年化收益率	5.31%	17.62%	-4.44%	11.25%	14.82%	1.41%	-1.20%	-3.63%	-4.01%
反向跨期套利盈利点数	7	5	0	-0.6	0	0	0	0	0
反向跨期套利盈利金额	2100	1500	0	-180	0	0	0	0	0
反向跨期套利盈利次数	2	1	0	0	0	0	0	0	0
反向跨期套利亏损次数	0	0	0	1	0	0	0	0	0
反向跨期套利操作次数	2	1	0	1	0	0	0	0	0
反向跨期套利成功率	100.00%	100.00%	NaN	0.00%	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
反向跨期套利月收益率	0.19%	0.14%	0.00%	-0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
反向跨期套利年化收益率	2.29%	1.63%	0.00%	-0.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
总跨期套利盈利点数	23	55.4	-14	23	77.2	7.8	-3.4	-10.4	-25.2
总跨期套利盈利金额	6900	16620	-4200	6900	23160	2340	-1020	-3120	-7560
总跨期套利盈利次数	10	3	1	1	9	1	0	1	4
总跨期套利亏损次数	4	6	8	1	4	6	1	1	7
总跨期套利操作次数	14	9	9	2	13	7	1	2	11
总跨期套利成功率	71.43%	33.33%	11.11%	50.00%	69.23%	14.29%	0.00%	50.00%	36.36%
总跨期月收益率	0.62%	1.50%	-0.38%	0.87%	1.16%	0.12%	-0.10%	-0.31%	-0.34%
总跨期年化收益率	7.72%	19.51%	-4.44%	10.95%	14.82%	1.41%	-1.20%	-3.63%	-4.01%

数据来源 国信证券经济研究所

当使用不止损策略时, 实证结果如下:

表 4: 成本法跨期套利实证结果 (无止损)

合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
正向跨期套利盈利点数	15.8	36	4.8	23.6	73.4	19.4	-3.4	-10.2	-10
正向跨期套利盈利金额	4740	10800	1440	7080	22020	5820	-1020	-3060	-3000
正向跨期套利盈利次数	8	2	1	1	8	1	0	0	3
正向跨期套利亏损次数	1	1	0	0	1	0	1	1	1
正向跨期套利操作次数	9	3	1	1	9	1	1	1	4
正向跨期套利成功率	88.89%	66.67%	100.00%	100.00%	88.89%	100.00%	0.00%	0.00%	75.00%
正向跨期套利月收益率	0.43%	0.97%	0.13%	0.89%	1.10%	0.29%	-0.10%	-0.30%	-0.14%

请务必阅读正文之后的免责条款部分

全球视野 本土智慧

正向跨期套利年化收益率	5.24%	12.31%	1.57%	11.25%	14.05%	3.55%	-1.20%	-3.56%	-1.61%
反向跨期套利盈利点数	7	5	0	-0.6	0	0	0	0	0
反向跨期套利盈利金额	2100	1500	0	-180	0	0	0	0	0
反向跨期套利盈利次数	2	1	0	0	0	0	0	0	0
反向跨期套利亏损次数	0	0	0	1	0	0	0	0	0
反向跨期套利操作次数	2	1	0	1	0	0	0	0	0
反向跨期套利成功率	100.00%	100.00%	NaN	0.00%	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
反向跨期套利月收益率	0.19%	0.14%	0.00%	-0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
反向跨期套利年化收益率	2.29%	1.63%	0.00%	-0.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
总跨期套利盈利点数	22.8	41	4.8	23	73.4	19.4	-3.4	-10.2	-10
总跨期套利盈利金额	6840	12300	1440	6900	22020	5820	-1020	-3060	-3000
总跨期套利盈利次数	10	3	1	1	8	1	0	0	3
总跨期套利亏损次数	1	1	0	1	1	0	1	1	1
总跨期套利操作次数	11	4	1	2	9	1	1	1	4
总跨期套利成功率	90.91%	75.00%	100.00%	50.00%	88.89%	100.00%	0.00%	0.00%	75.00%
总跨期月收益率	0.62%	1.11%	0.13%	0.87%	1.10%	0.29%	-0.10%	-0.30%	-0.14%
总跨期年化收益率	7.65%	14.13%	1.57%	10.95%	14.05%	3.55%	-1.20%	-3.56%	-1.61%

数据来源 国信证券经济研究所

从总体的效果来看，不止损策略要略优于 15 个指数点止损策略，15 个指数点止损策略要优于 10 个指数点止损策略，而 10 个指数点止损策略要优于 5 个指数点止损策略。

虽然对于不止损策略来说，虽然其成功率、收益率其效果比 15 个指数点止损策略略好，但考虑到资金的安全与市场风险，建议采用 15 个指数点的止损策略。

三、协整法套利模型

研究方法：

协整（Co-integration）的概念是由 Granger 在 20 世纪 80 年代初提出的，是处理非平稳时间序列间长期均衡关系的行之有效的方法。

假设一段时间内的两期货合约序列分别设为近期合约 F_1 和远期合约 F_2 ，将近期合约 F_1 和远期合约 F_2 的数据分为样本内与样本外数据两部分，对样本内数据建立模型，样本外数据以样本内数据建立的模型为依据进行研究。

首先，对两合约序列取对数为 $\ln(F_1)$ 与 $\ln(F_2)$ ，检验是否存在协整关系。

对两对数序列的协整关系检验可以分为两步：

- 1、检验这两对数序列是否存在单位根
- 2、若这两对数序列存在单位根，那么就检验是否存在协整关系，即对两对数序列建立一元线性回归方程：

$$\ln(F_2) = \alpha + \beta \ln(F_1) + resid_1$$

若 $resid_1$ 为不含单位根的平稳序列，则两对数序列存在协整。接着我们将

这一协整模型结果代入到样本外的数据中，并设：

$$resid_2 = \ln(F_2) - \beta \ln(F_1) - \alpha$$

而样本内数据中建立的协整模型的残差为 $resid_1$ ，其样本标准差为 $\text{var}(resid_1)$ ，记为：

$$\sigma = \text{var}(resid_1)$$

$$\lambda = resid_2 / \text{var}(resid_1) = resid_2 / \sigma$$

假设在历史样本内建立的模型在样本外依然成立，所以 $resid_2$ 与 $resid_1$ 有相同的分布，且都是均值为 0 的白噪声。由此可知， $resid_2$ 时刻存在着向均值 0 回归的内在要求，而不像基于持有成本法套利模型，只有在合约临近到期时价差才有回归的压力，这样的特性使得协整套利可以发现更多的套利机会。当 $resid_2$ 的绝对值超过一定样本方差时，可以认为是一个较好的套利机会，但当 $resid_2$ 的绝对值超过两个样本方差这样的小概率事件发生时，则往往意味着这两对数序列的协整关系已经不再成立。

研究样本

本文考察了自股指期货上市以来的所有月份的股指期货，包括 IF1005、IF1006、IF1007、IF1009、IF1012（由于 IF1008 上市时间过短，因此本文不做考察）。考察时间由合约上市之日，即 2010 年 4 月 16 日，至 2010 年 6 月 25 日的 5 分钟高频交易数据，若合约在 2010 年 6 月 25 日之前到期，则考察时间由合约上市之日起至合约到期之日止。并以每两天作为历史样本，以此数据建立模型，第三天的数据依据建好的模型进行交易，每天滚动一次。

投资策略

注：假设股指期货的交易成本和冲击成本总计为 0.8 个指数点，资金使用比例控制在 30%。

正向跨期套利策略：

- 1、当 $\lambda > 0.85$ 时，开仓，即买入一份近月合约，卖出一份远月合约¹。
- 2、当 $\lambda \leq 0.85$ 时，平仓获得，即卖出已买的近月合约，买入已卖的远月合约。
- 3、当亏损 5 个股指期货指数点时，平仓止损，即卖出已买的近月合约，买入已卖的远月合约。
- 4、当近期合约到期后，无论价差是否回落，反向对冲了结套利头寸，不进行展期操作。

反向跨期套利策略：

- 1、当 $\lambda < -0.85$ 时，开仓，即买入一份近月合约，卖出一份远月合约。
- 2、当 $\lambda \geq -0.85$ 时，平仓获得，即卖出已买的近月合约，买入已卖的远月合约。
- 3、当亏损 5 个股指期货指数点时，平仓止损，即卖出已买的近月合约，买入

¹ 这里的 beta 并不严格等于 1，但非常接近 1，为了研究的方便，文中当作 1 处理。

已卖的远月合约。

- 4、当近期合约到期后，无论价差是否回落，反向对冲了结套利头寸，不进行展期操作。

实证结果：

首先进行 IF1005、IF1006、IF1007、IF1009、IF1012 等合约的一阶单整检验。本文在 $\alpha = 0.05$ 的显著水平对 IF1005、IF1006、IF1007、IF1009、IF1012 等合约进行了一阶单整检验的检验，结果如下表：

表 5：各个期货合约一阶单整检验（5 分钟高频交易数据）

一阶单整	4/16-5/21	4/16-6/18	4/16-6/25	5/24-6/25
IF1005	23/23			
IF1006		40/40		
IF1007				20/20
IF1009			45/45	
IF1012			45/45	

数据来源：国信证券经济研究所

从表中可以看到，所有期货合约在考察期内都为一阶单整，从而可以进行各期货合约配对的协整检验。对配对的期货合约的残差序列进行 ADF 检验，如果残差是平稳序列，则认为两个合约之间满足协整条件，可以进行协整套利；如果不满足协整条件，则当日不交易。实证结果如下：

表 6：协整法跨期套利实证结果（5 分钟高频交易数据、5 点止损）

合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
正向跨期套利盈利点数	29.6	23.4	46.4	37	162.6	27	118.6	28.6	461.8
正向跨期套利盈利金额	8880	7020	13920	11100	48780	8100	35580	8580	138540
正向跨期套利盈利次数	31	23	16	27	54	21	63	22	140
正向跨期套利亏损次数	14	12	3	8	9	12	10	9	20
正向跨期套利操作次数	45	35	19	35	63	33	73	31	160
正向跨期套利成功率	68.89%	65.71%	84.21%	77.14%	85.71%	63.64%	86.30%	70.97%	87.50%
正向跨期套利月收益率	0.80%	0.63%	1.25%	1.40%	2.44%	0.41%	3.50%	0.84%	6.24%
正向跨期套利年化收益率	10.03%	7.85%	16.12%	18.14%	33.55%	4.97%	51.17%	10.62%	106.68%
反向跨期套利盈利点数	29.6	49	21	25.8	203.2	64.2	156.4	61.6	469.4
反向跨期套利盈利金额	8880	14700	6300	7740	60960	19260	46920	18480	140820
反向跨期套利盈利次数	22	22	8	34	81	34	73	39	159
反向跨期套利亏损次数	8	3	5	13	11	14	15	9	11
反向跨期套利操作次数	30	25	13	47	92	48	88	48	170
反向跨期套利成功率	73.33%	88.00%	61.54%	72.34%	88.04%	70.83%	82.95%	81.25%	93.53%
反向跨期套利月收益率	0.80%	1.32%	0.57%	0.98%	3.05%	0.96%	4.62%	1.82%	6.34%
反向跨期套利年化收益率	10.03%	17.09%	7.02%	12.36%	43.40%	12.19%	71.95%	24.16%	109.09%
总跨期套利盈利点数	59.2	72.4	67.4	62.8	365.8	91.2	275	90.2	931.2

总跨期套利盈利金额	17760	21720	20220	18840	109740	27360	82500	27060	279360
总跨期套利盈利次数	53	45	24	61	135	55	136	61	299
总跨期套利亏损次数	22	15	8	21	20	26	25	18	31
总跨期套利操作次数	75	60	32	82	155	81	161	79	330
总跨期套利成功概率	70.67%	75.00%	75.00%	74.39%	87.10%	67.90%	84.47%	77.22%	90.61%
总跨期月收益率	1.60%	1.96%	1.82%	2.37%	5.49%	1.37%	8.12%	2.66%	12.58%
总跨期年化收益率	20.97%	26.16%	24.17%	32.53%	89.89%	17.72%	155.32%	37.11%	314.34%
检验情况	16/23	18/23	12/23	14/15	33/40	26/40	18/20	16/20	41/45

数据来源 国信证券经济研究所

实证结果分析

对协整法跨期套利策略的分析与评价:

从配对合约的协整检验结果来看,除合约 IF1012 与合约 IF1005 配对组合外,其他合约配对组合的协整检验的通过率都在 65%以上。

在成功率方面,全部配对组合的成功率都在 65%以上,有 2/3 的配对组合成功率在 75%以上,因此在成功率方面,基于协整法的跨期套利策略表现出了比较好的一致性。

在收益率方面,对于全部配对组合来说,全部配对组合收益率为正。其中合约 IF1012 与合约 IF1009 配对组合的月收益率与年化收益率最高,分别为 12.58%、314.34%。合约 IF1012 与合约 IF1006 配对组合的月收益率与年化收益率最低,分别为 1.37%、17.72%。

从协整法的正向跨期套利策略与反向跨期套利策略的对比来看,正向跨期套利策略与反向跨期套利策略在成功率与收益率方面存在着比较好的一致性。

在成功率方面,对任一组合合约配对组合,其正向跨期套利策略与反向跨期套利策略的成功率之差最大值为 22.67%,最小值为 2.33%。其中正向跨期套利策略与反向跨期套利策略的最高成功率都来自合约 IF1012 与合约 IF1009 的配对组合,其成功率分别为 87.50%、93.53%。而最低正向跨期的成功率来自合约 IF1012 与合约 IF1006 的配对组合,最低反向跨期的成功率来自合约 IF1012 与合约 IF1005 的配对组合,其成功率分别为 63.64%、61.54%。

在收益率方面,正向跨期套利与反向跨期套利的所有组合都为正收益。其中正向跨期套利策略与反向跨期套利策略的最高月收益率与年化收益率都来自合约 IF1012 与合约 IF1009 的配对组合,其正向跨期套利收益率分别为 6.24%、106.68%,反向跨期套利收益率分别为 6.34%、109.69%。而最低正向跨期的收益率来自合约 IF1012 与合约 IF1006 的配对组合,最低反向跨期的收益率来自合约 IF1012 与合约 IF1005 的配对组合,其年化收益率分别为 4.97%、7.02%。

与持有成本法一样,考虑把策略中止损值的 5 个指数点放宽至 10 个指数点或 15 个指数点甚至不进行止损。

当把止损值放宽至 10 个指数点时,实证结果如下:

表 7: 协整法跨期套利实证结果 (5 分钟高频交易数据、10 点止损)

合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
正向跨期套利盈利点数	29.6	16.2	36.4	37	147.6	12	118.6	28.2	453.8
正向跨期套利盈利金额	8880	4860	10920	11100	44280	3600	35580	8460	136140
正向跨期套利盈利次数	31	23	16	27	54	21	63	22	140
正向跨期套利亏损次数	14	12	3	8	9	12	10	9	20
正向跨期套利操作次数	45	35	19	35	63	33	73	31	160
正向跨期套利成功率	68.89%	65.71%	84.21%	77.14%	85.71%	63.64%	86.30%	70.97%	87.50%
正向跨期套利月收益率	0.80%	0.44%	0.98%	1.40%	2.21%	0.18%	3.50%	0.83%	6.13%
正向跨期套利年化收益率	10.03%	5.38%	12.46%	18.14%	30.07%	2.18%	51.17%	10.47%	104.17%
反向跨期套利盈利点数	24.6	38.4	16	25.8	198	54.2	156.4	56.6	463.2
反向跨期套利盈利金额	7380	11520	4800	7740	59400	16260	46920	16980	138960
反向跨期套利盈利次数	22	22	8	34	81	34	73	39	159
反向跨期套利亏损次数	8	3	5	13	11	14	15	9	11
反向跨期套利操作次数	30	25	13	47	92	48	88	48	170
反向跨期套利成功率	73.33%	88.00%	61.54%	72.34%	88.04%	70.83%	82.95%	81.25%	93.53%
反向跨期套利月收益率	0.66%	1.04%	0.43%	0.98%	2.97%	0.81%	4.62%	1.67%	6.26%
反向跨期套利年化收益率	8.27%	13.18%	5.31%	12.36%	42.10%	10.21%	71.95%	22.02%	107.12%
总跨期套利盈利点数	54.2	54.6	52.4	62.8	345.6	66.2	275	84.8	917
总跨期套利盈利金额	16260	16380	15720	18840	103680	19860	82500	25440	275100
总跨期套利盈利次数	53	45	24	61	135	55	136	61	299
总跨期套利亏损次数	22	15	8	21	20	26	25	18	31
总跨期套利操作次数	75	60	32	82	155	81	161	79	330
总跨期套利成功率	70.67%	75.00%	75.00%	74.39%	87.10%	67.90%	84.47%	77.22%	90.61%
总跨期月收益率	1.46%	1.47%	1.42%	2.37%	5.19%	0.99%	8.12%	2.51%	12.38%
总跨期年化收益率	19.05%	19.21%	18.37%	32.53%	83.44%	12.59%	155.32%	34.57%	305.95%
检验情况	16/23	18/23	12/23	14/15	33/40	26/40	18/20	16/20	41/45

数据来源 国信证券经济研究所

当把止损值放宽至 15 个指数点时, 实证结果如下

表 8: 协整法跨期套利实证结果 (5 分钟高频交易数据、15 点止损)

合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
正向跨期套利盈利点数	29.6	11.2	31.2	37	135.4	-0.4	118.6	28.2	453.8
正向跨期套利盈利金额	8880	3360	9360	11100	40620	-120	35580	8460	136140
正向跨期套利盈利次数	31	23	16	27	54	21	63	22	140
正向跨期套利亏损次数	14	12	3	8	9	12	10	9	20
正向跨期套利操作次数	45	35	19	35	63	33	73	31	160
正向跨期套利成功率	68.89%	65.71%	84.21%	77.14%	85.71%	63.64%	86.30%	70.97%	87.50%
正向跨期套利月收益率	0.80%	0.30%	0.84%	1.40%	2.03%	-6.00E-05	3.50%	0.83%	6.13%
正向跨期套利年化收益率	10.03%	3.69%	10.60%	18.14%	27.30%	-0.07%	51.17%	10.47%	104.17%

请务必阅读正文之后的免责条款部分

全球视野 本土智慧

反向跨期套利盈利点数	23.4	28.4	11	25.8	193	44.2	156.4	54.4	460
反向跨期套利盈利金额	7020	8520	3300	7740	57900	13260	46920	16320	138000
反向跨期套利盈利次数	22	22	8	34	81	34	73	39	159
反向跨期套利亏损次数	8	3	5	13	11	14	15	9	11
反向跨期套利操作次数	30	25	13	47	92	48	88	48	170
反向跨期套利成功率	73.33%	88.00%	61.54%	72.34%	88.04%	70.83%	82.95%	81.25%	93.53%
反向跨期套利月收益率	0.63%	0.77%	0.30%	0.98%	2.90%	0.66%	4.62%	1.61%	6.21%
反向跨期套利年化收益率	7.85%	9.60%	3.62%	12.36%	40.86%	8.26%	71.95%	21.09%	106.11%
总跨期套利盈利点数	53	39.6	42.2	62.8	328.4	43.8	275	82.6	913.8
总跨期套利盈利金额	15900	11880	12660	18840	98520	13140	82500	24780	274140
总跨期套利盈利次数	53	45	24	61	135	55	136	61	299
总跨期套利亏损次数	22	15	8	21	20	26	25	18	31
总跨期套利操作次数	75	60	32	82	155	81	161	79	330
总跨期套利成功率	70.67%	75.00%	75.00%	74.39%	87.10%	67.90%	84.47%	77.22%	90.61%
总跨期月收益率	1.43%	1.07%	1.14%	2.37%	4.93%	0.66%	8.12%	2.44%	12.34%
总跨期年化收益率	18.60%	13.62%	14.57%	32.53%	78.11%	8.18%	155.32%	33.55%	304.08%
检验情况	16/23	18/23	12/23	14/15	33/40	26/40	18/20	16/20	41/45

数据来源 国信证券经济研究所

当不使用止损策略时，实证结果如下：

表 9：协整法跨期套利实证结果（5 分钟高频交易数据、无止损）

合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
正向跨期套利盈利点数	29.6	9.2	-7.4	37	129.4	-17.2	118.6	28.2	453.8
正向跨期套利盈利金额	8880	2760	-2220	11100	38820	-5160	35580	8460	136140
正向跨期套利盈利次数	31	23	16	27	54	21	63	22	140
正向跨期套利亏损次数	14	12	3	8	9	12	10	9	20
正向跨期套利操作次数	45	35	19	35	63	33	73	31	160
正向跨期套利成功率	68.89%	65.71%	84.21%	77.14%	85.71%	63.64%	86.30%	70.97%	87.50%
正向跨期套利月收益率	0.80%	0.25%	-0.20%	1.40%	1.94%	-0.26%	3.50%	0.83%	6.13%
正向跨期套利年化收益率	10.03%	3.02%	-2.37%	18.14%	25.96%	-3.05%	51.17%	10.47%	104.17%
反向跨期套利盈利点数	23.4	-49.2	-75.6	25.8	187	4.4	156.4	54.4	460
反向跨期套利盈利金额	7020	-14760	-22680	7740	56100	1320	46920	16320	138000
反向跨期套利盈利次数	22	22	8	34	81	34	73	39	159
反向跨期套利亏损次数	8	3	5	13	11	14	15	9	11
反向跨期套利操作次数	30	25	13	47	92	48	88	48	170
反向跨期套利成功率	73.33%	88.00%	61.54%	72.34%	88.04%	70.83%	82.95%	81.25%	93.53%
反向跨期套利月收益率	0.63%	-1.33%	-2.04%	0.98%	2.81%	0.07%	4.62%	1.61%	6.21%
反向跨期套利年化收益率	7.85%	-14.83%	-21.93%	12.36%	39.39%	0.80%	71.95%	21.09%	106.11%

请务必阅读正文之后的免责条款部分

全球视野 本土智慧

总跨期套利盈利点数	53	-40	-83	62.8	316.4	-12.8	275	82.6	913.8
总跨期套利盈利金额	15900	-12000	-24900	18840	94920	-3840	82500	24780	274140
总跨期套利盈利次数	53	45	24	61	135	55	136	61	299
总跨期套利亏损次数	22	15	8	21	20	26	25	18	31
总跨期套利操作次数	75	60	32	82	155	81	161	79	330
总跨期套利成功率	70.67%	75.00%	75.00%	74.39%	87.10%	67.90%	84.47%	77.22%	90.61%
总跨期月收益率	1.43%	-1.08%	-2.24%	2.37%	4.75%	-0.19%	8.12%	2.44%	12.34%
总跨期年化收益率	18.60%	-12.22%	-23.82%	32.53%	74.48%	-2.28%	155.32%	33.55%	304.08%
检验情况	16/23	18/23	12/23	14/15	33/40	26/40	18/20	16/20	41/45

数据来源 国信证券经济研究所

从上述各表整体结果来看，除了不止损策略外，其它各种策略效果差别不是很明显，15个指数点止损策略的收益率与10个指数点止损策略的效果相当，5个指数点止损策略优于15、10个指数点止损策略，而无止损策略效果最差。考虑到策略的实证结果、资金的安全与市场风险，建议采用5个指数点的止损策略。

四、两种方法的对比与总结

总体效果: 持有成本法套利中无止损策略与15个指数点止损策略效果差不多，均要优于10个指数点止损策略与5个指数点止损策略。考虑到资金的安全与风险等因素，因此如采用持有成本法建议采用15个指数点的止损策略。但协整法5个点止损策略效果最优，10点与15点止损策略效果差不多，无止损策略效果最差。所以目前如采用协整法建议采用带5点止损策略效果更好。（详细数据请见表10、表11）

接下来我们从套利操作机会的次数、套利操作成功率、套利操作收益率、跨期套利存在的风险这四个方面对持有成本法套利与协整法套利进行对比分析与总结（均采用5分钟高频交易数据，成本法15个指数点、协整法5个指数点止损的实证结果）。

表 10: 成本法跨期套利实证结果汇总

止损策略	合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
	考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
5点止损	总跨期套利年化收益率	2.82%	-7.21%	-5.80%	10.55%	2.00%	-4.20%	-1.55%	-4.85%	-13.22%
10点止损	总跨期套利年化收益率	10.52%	1.70%	-6.84%	10.95%	11.24%	-2.49%	-5.86%	-4.51%	-5.47%
15点止损	总跨期套利年化收益率	7.72%	19.51%	-4.44%	10.95%	14.82%	1.41%	-1.20%	-3.63%	-4.01%
不止损	总跨期套利年化收益率	7.65%	14.13%	1.57%	10.95%	14.05%	3.55%	-1.20%	-3.56%	-1.61%

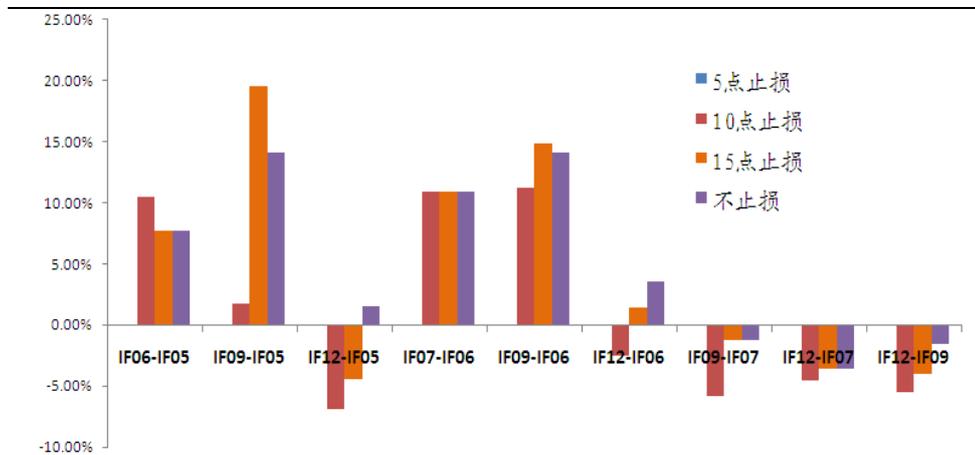
数据来源: 国信证券经济研究所

表 11: 协整法跨期套利实证结果汇总

止损策略	合约	IF06-IF05	IF09-IF05	IF12-IF05	IF07-IF06	IF09-IF06	IF12-IF06	IF09-IF07	IF12-IF07	IF12-IF09
	考察时间	4/16-5/21	4/16-5/21	4/16-5/21	5/24-6/18	4/16-6/18	4/16-6/18	5/24-6/25	5/24-6/25	4/16-6/25
5 点止损	总跨期套利年化收益率	20.97%	26.16%	24.17%	32.53%	89.89%	17.72%	155.32%	37.11%	314.34%
10 点止损	总跨期套利年化收益率	19.05%	19.21%	18.37%	32.53%	83.44%	12.59%	155.32%	34.57%	305.95%
15 点止损	总跨期套利年化收益率	18.60%	13.62%	14.57%	32.53%	78.11%	8.18%	155.32%	33.55%	304.08%
不止损	总跨期套利年化收益率	18.60%	-12.22%	-23.82%	32.53%	74.48%	-2.28%	155.32%	33.55%	304.08%

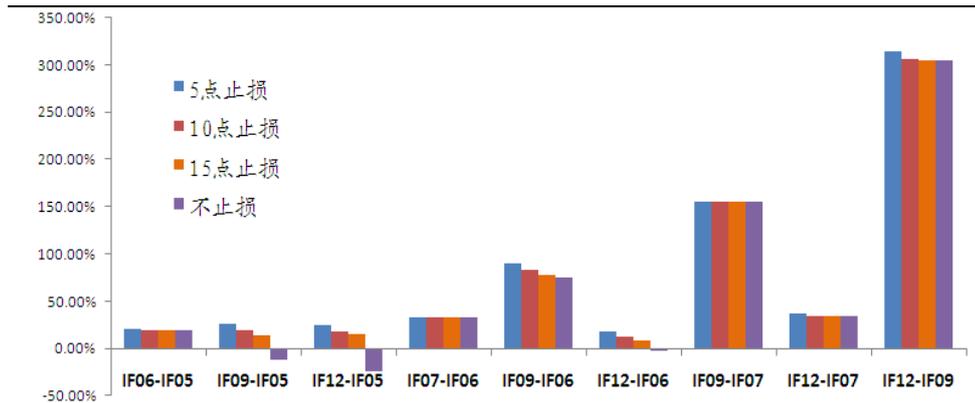
数据来源: 国信证券经济研究所

图 2: 成本法跨期套利实证结果 (年化收益率)



数据来源: 国信证券经济研究所

图 3: 协整法跨期套利实证结果 (年化收益率)



数据来源: 国信证券经济研究所

套利机会: 协整法远高于成本法 在套利操作机会的次数方面, 协整法套利比持有成本法套利的机会要多很多, 在考察的 9 对合约配对组合中, 协整法套利的操作次数平均有 117 次, 而持有成本法套利的操作次数还不到 8 次。在正向跨期套利与反向跨期套利中, 协整法套利的操作次数均远多于持有成本法套利。其中协整法的正向跨期套利操作与反向跨期套利操作的次数分别为 55 与

62次，而持有成本法的正向跨期套利操作与反向跨期套利操作的次数分别为7次与不到1次。造成协整法套利比持有成本法套利的机会要多的主要原因：基于持有成本法套利的操作往往需要经历较长时间才能完成，因为它的价差会一直处于偏高或偏低的状态，只有在合约临近到期时才有回归的压力。而基于协整法的套利则可以避免上面的缺陷。

套利成功率：协整法高于成本法 在套利操作成功率方面，从合约的9组配对组合来看，协整法套利比持有成本法套利的成功率要高。协整法套利的成功率平均为78%，而持有成本法套利的成功率仅为37.3%。在正向跨期套利中，协整法成功率为76.7%，而持有成本法成功率为41.4%（由于在反向跨期套利中，持有成本法的操作次数太少，所以对于反向跨期套利的成功率两者不作比较，协整法成功率高达79.1%）。

套利收益率：协整法高于成本法，协整法套利的一致性与持有成本法套利相当，在所有的9组配对组合中，协整法套利所配对均为正收益率，成本法套利有5组配对为正收益率。但是协整法的收益率要高于成本法的收益率，协整法的平均年化收益率为79.8%，最大年化收益率为314.34%，最小年化收益率为17.72%。而成本法的平均年化收益率为4.6%，最大年化收益率为19.51%，最小年化收益率为-4.44%。

跨期套利存在的风险：期货合约跨期套利的一个最大的风险是盘口划价严重，特别是远月月份的合约，不仅划价严重，且买卖价差过大。这是两种方法的套利操作所不能避免的，但是对于持有成本法套利来说有两个额外的风险，其一是价差可能会一直处于偏高或偏低的状态，只有在合约临近到期时才有回归的压力，这会导致持有期过长，从而带来其它的风险。其二是红利率不易确定，并且红利率的变化会影响无风险套利区间，从而带来风险。

国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	推荐	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	谨慎推荐	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	回避	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	推荐	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	谨慎推荐	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 5%-10%之间
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 5\%$ 之间
	回避	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上

免责声明

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归国信证券所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。

国信证券经济研究所研究团队(含联系人)

宏观		策略		交通运输	
周炳林	0755-82130638	黄学军	021-60933142	郑武	0755-82130422
林松立	010-66026312	崔嵘	021-60933159	陈建生	0755-82133766
		廖喆	021-60933162	岳鑫	0755-82130432
				高健	0755-82130678
银行		房地产		机械	
邱志承	021-60875167	方焱	0755-82130648	余爱斌	0755-82133400
黄飙	0755-82133476	区瑞明	0755-82130678	黄海培	021-60933150
谈焯	010-66025229	黄道立	0755-82133397	陈玲	0755-82130646
				杨森	0755-82133343
				李筱筠	010-66026326
汽车及零配件		钢铁		商业贸易	
李君	021-60933156	郑东	010-66026308	孙菲菲	0755-82130722
左涛	021-60933164	秦波	010-66026317	吴美玉	010-66026319
				祝彬	0755-82131528
基础化工		医药		石油与石化	
张栋梁	0755-82130532	贺平鸽	0755-82133396	李晨	021-60875160
陈爱华	0755-82133397	丁丹	0755-82139908	严蓓娜	021-60933165
邱斌	0755-82130532	陈栋	021-60933147		
电力设备与新能源		传媒		有色金属	
皮家银	021-60933160	陈财茂	021-60933163	彭波	0755-82133909
				谢鸿鹤	0755-82130646
电力与公用事业		非银行金融		通信	
徐颖真	021-60875162	邵子钦	0755-82130468	严平	021-60875165
谢达成	021-60933161	田良	0755-82130513	程峰	021-60933167
		童成敦	0755-82130513		
造纸		家电		计算机	
李世新	0755-82130565	王念春	0755-82130407	段迎晟	0755-82130761
邵达	0755-82130706				
电子元器件		纺织服装		农业	
段迎晟	0755-82130761	方军平	021-60933158	张如	021-60933151
高耀华	0755-82130771				
旅游		食品饮料		建材	
廖绪发	021-60875168	黄茂	0755-82138922	杨昕	021-60933168
刘智景	021-60933148				
煤炭		建筑		固定收益	
李然	010-66026322	邱波	0755-82133390	李怀定	021-60933152
陈健	010-66215566	李遵庆	0755-82133055	高宇	0755-82133538
苏绍许	021-60933144			侯慧娣	021-60875161
				张旭	010-66026340
				蔺晓熠	021-60933146
				刘子宁	021-60933145
指数与产品设计		投资基金		量化投资	
焦健	0755-82133928	杨涛	0755-82133339	葛新元	0755-82133332
王军清	0755-82133297	彭怡萍	0755-82133528	董艺婷	021-60933155
彭甘霖	0755-82133259	刘舒宇	0755-82133568	林晓明	0755-25472656
阳瑾	0755-82133538	康元	010-66026337	赵斯尘	021-60875174
周琦	0755-82133568	刘洋		程景佳	021-60933166
赵学昂	0755-66025232			郑云	021-60875163
				毛甜	021-60933154
交易策略					
戴军	0755-82133129				
秦国文	0755-82133528				
徐左乾	0755-82133090				
黄志文	0755-82133928				

国信证券机构销售团队

华北区 (机构销售一部)	华东区 (机构销售二部)	华南区 (机构销售三部)
王立法 010-66026352 13910524551 wanglf@guosen.com.cn	盛建平 021-60875169 15821778133 shengjp@guosen.com.cn	万成水 0755-82133147 13923406013 wancs@guosen.com.cn
王晓建 010-66026342 13701099132 wangxj@guosen.com.cn	马小丹 021-60875172 13801832154 maxd@guosen.com.cn	魏宁 0755-82133492 13823515980 weining@guosen.com.cn
焦戡 010-66026343 13601094018 jiaojian@guosen.com.cn	郑毅 021-60875171 13795229060 zhengyi@guosen.com.cn	邵燕芳 0755-82133148 13480668226 shaoyf@guosen.com.cn
李锐 010-66025249 13691229417 lirui2@guosen.com.cn	黄胜蓝 021-60875166 13761873797 huangsl@guosen.com.cn	林莉 0755-82133197 13824397011 linli2@guosen.com.cn
徐文琪 010-66026341 13811271758 xuwxq@guosen.com.cn	刘塑 021-60875177 13817906789 liusu@guosen.com.cn	王昊文 0755-82130818 18925287888 wanghaow@guosen.com.cn
	叶琳菲 021-60875178 13817758288 yelf@guosen.com.cn	甘墨 0755-82133456 15013851021 ganmo@guosen.com.cn
	孔华强 021-60875170 13681669123 konghq@guosen.com.cn	段莉娟 0755-82130509 18675575010 duanlj@guosen.com.cn
		黎敏 0755-82130681 13902482885 limin1@guosen.com.cn
		徐冉 13632580795 xuran1@guosen.com.cn
		颜小燕 13590436977 yanxy@guosen.com.cn