

## 金融工程

# 股指期货量化交易策略研究--枢轴突破策略

## 金融工程

### ◆枢轴突破策略原理

从阻力--支撑思想出发,枢轴突破策略利用前一交易日的最高价、最低价和收盘价,计算出下一个交易日的各个价格枢轴,依此决定当天策略的六个触发价位。策略参数可灵活设置,本文中纯粹依据历史数据决定最优参数。本策略目标是抓住**延续一天的短期趋势**,同时将风险控制在一个很小的程度。当市场波动剧烈、趋势明显时,策略表现最佳。

### ◆枢轴突破策略实证结果

**样本内参数调试:**利用2010.05-2011.04每月主力合约3秒钟高频数据进行样本内参数调试,通过热点图的直观显示得到最高累计收益率对应的最优参数组合,样本内总收益超过65%。

**样本外实证结果:**选用样本内得到的最优和较优参数组合对2011.05-2012.02样本外数据进行交易,得到整体样本外总盈利900个指数点,整体回报为36.98%,胜率为45.26%,最大回撤率为4.20%,收益比最大回撤率为8.8。由于样本内和样本外期指走势相当,且该策略平均每日交易次数不超过2笔,因此通过计算机利用枢轴突破策略交易策略进行自动交易,具有可实现性、盈利性和弱风险性。

### 分析师

刘道明 (执业证书编号:  
S0930510120008)  
021-22169109  
liudaoming@ebcn.com

### 联系人

倪蕴韬  
021-22169338  
niyt@ebcn.com

### 相关研报

《股指期货微观市场初探—高频数据、交易的解读》  
《趋势量化的结合应用与实证分析》

## 目 录

1、	基本原理 .....	1
2、	策略简述 .....	1
3、	数据选取 .....	2
4、	系统参数和环境设置 .....	2
5、	变量设置 .....	2
6、	样本内参数调试 .....	3
7、	样本外实证结果 .....	6
8、	枢轴突破策略交易策略总结及未来研究方向 .....	7

## 图表目录

图表 1.	枢轴突破策略交易示意图 .....	2
图表 2.	触发价位的设置 .....	2
图表 3.	参数取值范围 .....	4
图表 4.	止损点=0.5%时的热点图 .....	4
图表 5.	样本内最优参数组合详情 .....	5
图表 6.	样本内次优参数组合详情 .....	5
图表 7.	几组样本外交易结果 .....	6
图表 8.	样本内最优组合的样本外实证统计结果 .....	6
图表 9.	样本外最优组合结果 .....	6

## 1、 基本原理

枢轴突破策略的思想在1997年首次被提出，Richard Saldenberg总结了这些年来枢轴突破策略在美国市场的表现：在开始的几年，由于股指期货市场日内波动较低，枢轴突破策略能够获得的盈利机会较少。但是随着金融市场的开放和全球化进程的加快，其稳定性日渐薄弱，较大日内波动使得枢轴突破策略“夺势”的机会越来越多。在中国市场上，股指期货推出后的两年时间里，随着专业化交易者的大幅增加、期现套利策略的广泛应用、以及指数ETF等各种创新金融产品的蓬勃发展，股指期货日内趋势也越来越明显，为我们将枢轴突破的思想引入国内市场提供了良好基础。

枢轴突破策略的本质是一种短线趋势策略，结合了趋势跟踪和反转趋势的交易思想：根据前一个交易日的最高价、最低价和收盘价来计算交易日当天的六个触发价位，即上观察价、下观察价、突破买入价、突破卖出价、反转买入价和反转卖出价。

枢轴突破策略对触发价位的设置思想来源于枢轴点(Pivot Points)中的阻力支持思想，枢轴点对其支撑线和阻力线规定了具体的计算公式，并且两线在不同的情况下是可以相互转化的，但它并没有约定具体的交易策略。相比之下，枢轴突破策略则突显了其在价位区间设置上的灵活性，也就是说枢轴突破策略利用前一交易日最高价、最低价和收盘价的线性组合来计算交易日当天所需的六个价位，而其变量前的系数可以根据样本选取的不同来进行更新优化，因此极大地拓宽了枢轴突破策略在不同交易市场上的适用性和灵活性。

枢轴突破策略的交易特点：通过对价格区间的灵活设置，最大程度地利用股价的日内波动，并规定无隔夜持仓，因此枢轴突破策略规避了隔夜风险，而且能够在瞬息变化的市场中厚积薄发。

## 2、 策略简述

系统不断跟踪实时交易价格，根据前一交易日计算得到的六个价位作为触发条件，当当前价位达到触发价格时，产生交易信号，系统自行执行交易策略。因此我们的具体交易策略如下：

### 1) 趋势跟踪策略：

在空仓情况下，若盘中价格超过买入突破价，则认为出现上升趋势，开仓做多；  
在空仓情况下，若盘中价格跌破卖出突破价，则认为出现下降趋势，开仓做空；

### 2) 反转趋势策略：

当日内最高价超过上观察价后，盘中价格出现回落，且进一步跌破卖出反转价构成的支撑线时，即在该点位（反手、开仓）做空；

当日内最低价跌破下观察价后，盘中价格出现反弹，且进一步超过反转买入价构成的阻力线时，即在该点位（反手、开仓）做多；

### 3) 趋势结束设置：

当我们追踪的趋势向反方向运行达到一定比例后，我们认为趋势结束，应当平仓退出，在策略操作中，我们通过止损比率的设置来实现这一点（在很多情况下实际是获利了结，但我们仍用止损比率这一概念）：

在上升趋势中，若盘中价格低于持仓期间的最高价\*（1-止损比率），平多仓；  
在止损完上升趋势之后，若上升趋势再次出现（实时价格高于止损时最高价\*（1+止损比率/2），重新开多仓；

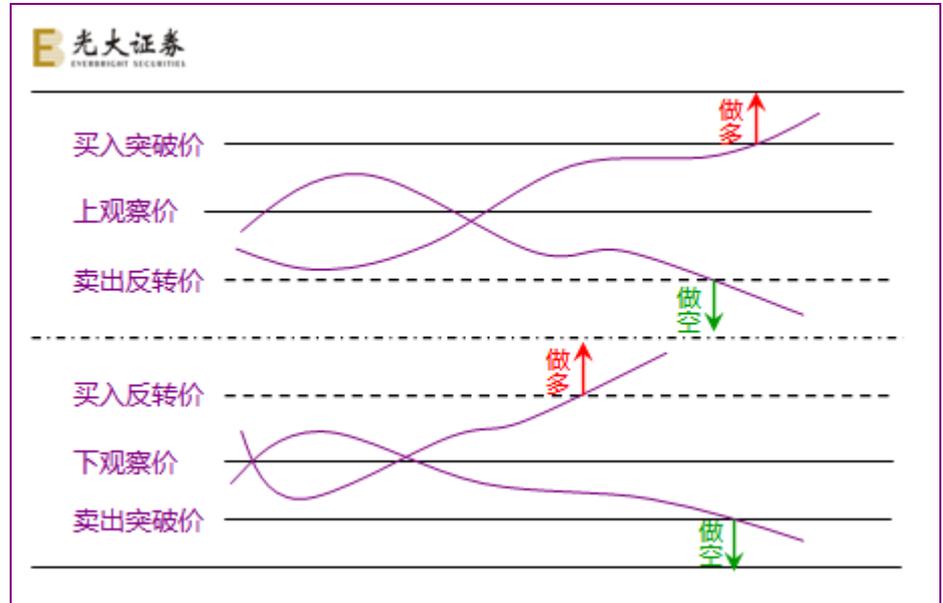
在下降趋势中，若盘中价格高于持仓期间的最低价\*（1+止损比率），平空仓；

在止损完下降趋势之后，如果下降趋势再次出现（实时价格低于止损时最低价 \* (1-止损比率/2)，重新开空仓；

4) 退场设置：

到达约定的出场时间，无论趋势是否延续，均自动平仓退场；

**图表 1. 枢轴突破策略交易示意图**



### 3、 数据选取

数据选用沪深 300 股指期货连续合约的 3 秒钟高频数据，合约范围：

**样本内数据**：2010.05-2011.04 每月主力合约，共 12 张合约，2055883 条数据；

**样本外数据**：2011.05-2012.02 每月主力合约，共 10 张合约，1762421 条数据；

对每张合约提取出每个交易日的最高价、最低价和收盘价，据此计算下一个交易日的各条枢轴线。

### 4、 系统参数和环境设置

最早入场时间：09:15:00；最晚出场时间：15:00:00；最大持仓头寸：1 手；杠杆比例：暂不考虑，即资金占用比例为 100%；冲击成本和手续费：双边万分之三；无隔夜持仓。

### 5、 变量设置

#### 5.1 分别设置六个触发价位

**图表 2. 触发价位的设置**

突破买入价	<i>Bbreak</i>	突破卖出价	<i>Sbreak</i>
上观察价	<i>HIGHsetup</i>	下观察价	<i>LOWsetup</i>
反转卖出价	<i>Sreversal</i>	反转买入价	<i>Breversal</i>

盘中最高价	high	盘中最低价	low
-------	------	-------	-----

## 5.2 具体计算公式

$$HIGHsetup_t = high_{t-1} + f_1 \times (close_{t-1} - low_{t-1})$$

$$LOWsetup_t = low_{t-1} - f_1 \times (high_{t-1} - close_{t-1})$$

$$Bbreak_t = HIGHsetup_t + f_3 \times (HIGHsetup_t - LOWsetup_t)$$

$$Sbreak_t = LOWsetup_t - f_3 \times (LOWsetup_t - HIGHsetup_t)$$

$$Sreversal_t = \frac{1+f_2}{2} \times (high_{t-1} + close_{t-1}) - f_2 \times low_{t-1} + \frac{high - HIGHsetup_t}{3}$$

$$Breversal_t = \frac{1+f_2}{2} \times (low_{t-1} + close_{t-1}) - f_2 \times high_{t-1} - \frac{LOWsetup_t - low}{3}$$

其中， $t$  为交易日变量。 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  是控制几个触发价位之间的区间间隔的三个参数。上下观察价的设定体现了天跨度上趋势跟踪的理念：可以看到上观察价是前一天的最高价加上收盘价与最低价差值的一个比例，这样的话，首先今天的价格至少要超过前一天最高价一定程度，策略才开始上枢轴观察，决定是突破阻力（上升趋势延续）还是跌破支撑（反转下行趋势）；其次，前一天的收盘价离最高价越近（上升趋势越显著），则今天越容易突破上枢轴，反之则需要今天有更大的动量才能确认趋势。对于下观察线，也是基本相同的思路。

对于核心参数  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  而言，它们的值较大，则触发的条件则较苛刻，一方面也意味着更加谨慎的投资策略，另一方面可能会错失趋势较多的部分；相反地，参数较小，系统会发出较多的触发信号，但假信号的频率将升高，容易出现来回止损的情况。因此，选择适合的参数显得尤为总要，我们使用一年的样本内高频数据优化出最佳的参数组合，并用样本外数据进行验证。

## 6、 样本内参数调试

在变量设置中我们提出对参数  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  进行调试，以便获得一个样本内的最优结果。另外一个值得考虑的重要变量是止损比率。止损比率的设置在高频趋势追踪和反转策略中是必不可少的，一方面它代表着从统计上确认一波趋势的结束，另一方面它提示了第二波趋势或新的一波反向趋势可能在随后形成。因此止损比率的参数设置影响到交易策略的最终结果。我们对参数  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  和止损参数进行样本内调试。时间为 2010.5-2011.4 的一年，交易标的为股指期货主力合约，在合约到期日当天不作交易。

### 6.1 参数优化及取值范围

我们采用枚举法对  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  和止损参数进行优化, 以累计收益率的高低为主要评判标准。

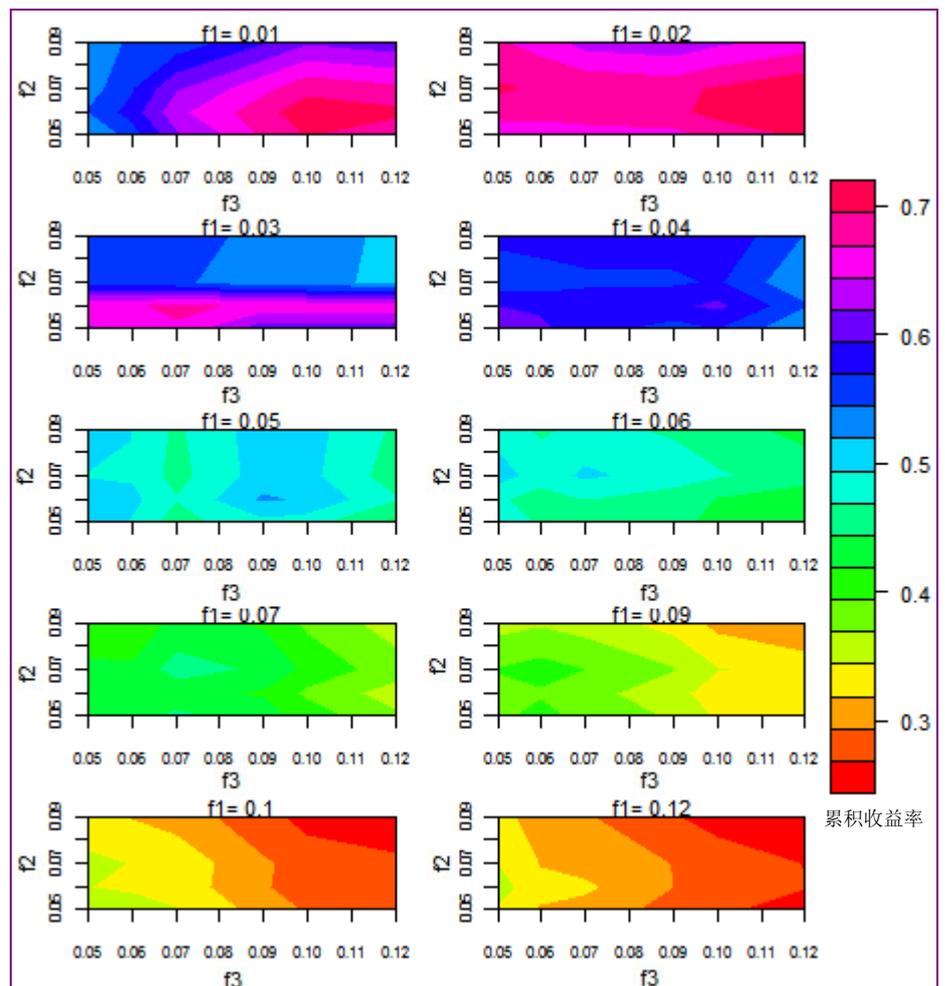
图表 3. 参数取值范围

参数	取值范围
$f_1$	0.00, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.12
$f_2$	0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09
$f_3$	0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.11, 0.12
止损点	0.4%, 0.45%, 0.5%, 0.55%

### 6.2 不同参数组合下的热点图

通过比较我们发现, 控制其他各参数组合不变, 则止损比率取 0.5% 时, 在各种参数组合下累计收益率均是最高的。因此这里由于篇幅限制, 我们仅给出止损比率为 0.5% 时, 调整其他参数组合所得到的热点图, 优化结果如下:

图表 4. 止损点=0.5%时的热点图



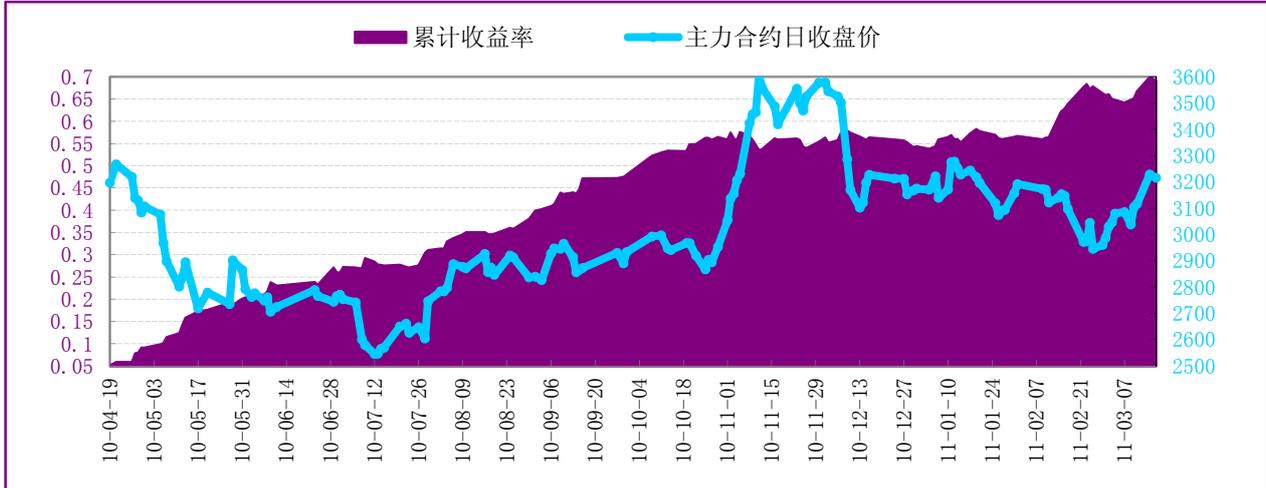
数据来源: 光大证券研究所、Bloomberg

在上述参数优化结果中, 我们发现最优参数组合为  $f_1=0.02$ ,  $f_2=0.06$ ,

$f_3=0.09$ ，止损比率=0.5%。其具体结果如下表所列：

图表 5. 样本内最优参数组合详情

主力合约范围	交易 天数	交易 次数	胜率	最大单笔亏损	最大回撤率	年化夏普率	总收益率	净盈亏	收益/ 最大回撤率
2010.05-2011.04	152	249	50.60%	-21	6.06%	9.35%	69.10%	1599	11.40



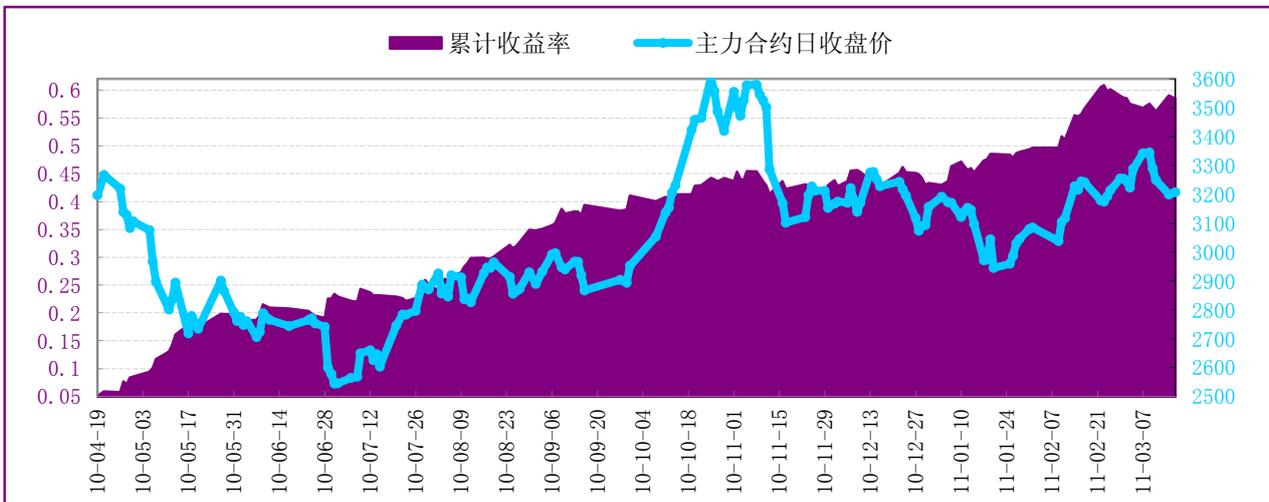
数据来源：光大证券研究所、Bloomberg

在这组参数附近，而随着  $f_1, f_2, f_3$  取值的变动，累计收益率波动幅度不大。

另外一组表现较好的参数组合是  $f_1=0.00$ ， $f_2=0.09$ ， $f_3=0.09$ ，止损比率=0.5%，我们认为这附近的参数组合为次优参数组合，其表现如下图所示。最后，值得注意的是，在我们测试的几百组参数组合中，每一组均有着显著的绝对收益，这说明本策略的基本思想本身就是有效的，而非单纯的优化结果。

图表 6. 样本内次优参数组合详情

主力合约范围	交易 天数	交易 次数	胜率	最大单笔亏损	最大回撤率	年化夏普率	总收益率	净盈亏	收益/ 最大回撤率
2010.05-2011.04	169	307	42.67%	-26.6	6.20%	3.42%	58.50%	1416	9.43



## 7、 样本外实证结果

样本外数据的时间段为 2011.5-2012.2 的 9 个月，我们采用样本内最优参数  $f_1=0.02$ ,  $f_2=0.06$ ,  $f_3=0.09$ , 止损点=0.5%得到的累积收益率为 23.12%，这是不错的结果，但并非样本外表现最好的参数组合。总体来说，我们发现样本外较优的参数组合仍集中在样本内最优的集群附近，但具体的排序并非完全相同，这也提示我们参数组合可能需要进行阶段性筛选，我们给出几组较好的参数组合及结果：

图表 7. 几组样本外交易结果

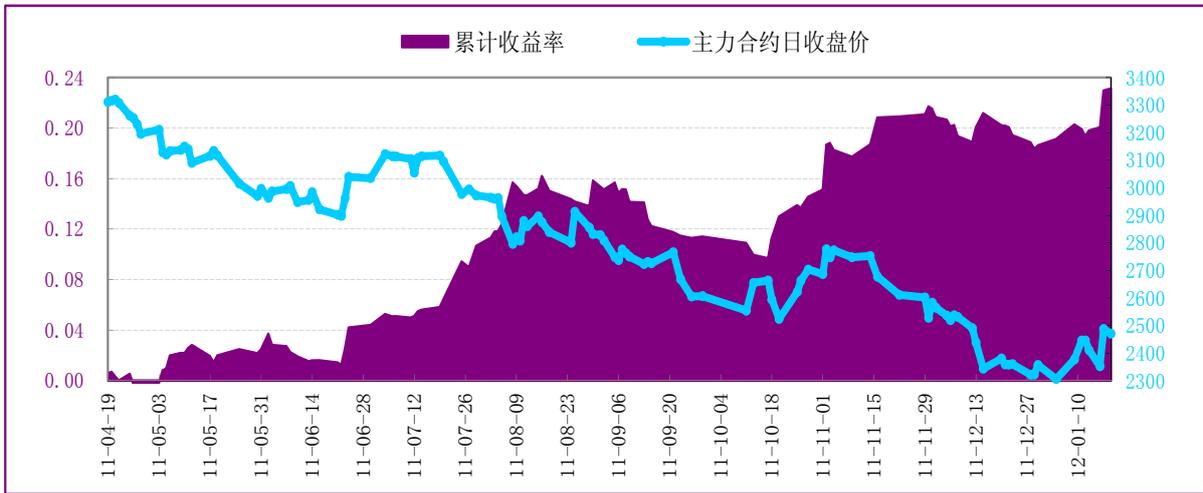
f1	f2	f3	止损点	累积收益率
0.00	0.09	0.09	0.0050	36.98%
0.00	0.07	0.06	0.0050	34.16%
0.02	0.09	0.09	0.0050	26.24%
0.01	0.07	0.09	0.0050	25.68%
0.02	0.06	0.09	0.0050	23.12%

数据来源：光大证券研究所、Bloomberg

样本内最优组合在样本外的表现统计如下：

图表 8. 样本内最优组合的样本外实证统计结果

主力合约范围	交易天数	交易次数	胜率	最大单笔亏损	最大回撤率	年化夏普率	总收益率	净盈亏	收益/最大回撤率
2011.05-2012.02	119	183	43.72%	-16.4	4.09%	3.99%	23.12%	606	5.65

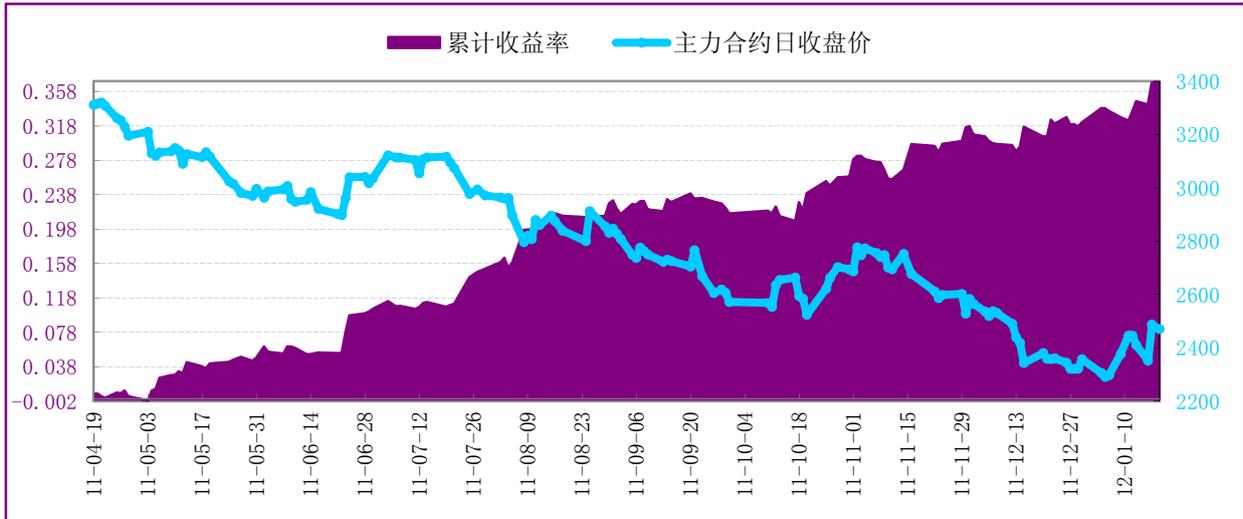


数据来源：光大证券研究所、Bloomberg

最后我们再选取样本外累积收益率最大的一组参数值( $f_1, f_2, f_3$ , 止损点)=(0.00, 0.09, 0.09, 0.5%)，给出其详细统计结果如下

图表 9. 样本外最优组合结果

主力合约范围	交易天数	交易次数	胜率	最大单笔亏损	最大回撤率	年化夏普率	总收益率	净盈亏	收益/最大回撤率
2011.05-2012.02	145	274	45.26%	-15.8 点	4.20%	5.60%	36.98%	900 点	8.80



数据来源：光大证券研究所、Bloomberg

从样本外结果统计表现来看，最优的策略平均每日交易约 1.89 笔，最大回撤率在较高收益水平 36.98% 下保持较低值，即 4.20%，收益比最大回撤率为 8.8，我们认为该比值相当理想，相比一般的策略，枢轴突破策略表现出优秀的盈利能力和风险控制能力。样本内最优参数和样本外的有很强的一致性，但并非完全相同，这也提示了定期更新最优参数的必要性。

## 8、 枢轴突破策略交易策略总结及未来研究方向

### 8.1 策略总结

本文中我们利用前一交易日的最高价、最低价及收盘价建立当前交易日的枢轴突破策略交易策略，力争从当日日期指的趋势跟踪和反转趋势中获利。当股指期货波幅较大时，枢轴突破策略交易策略优秀的趋势跟踪能力能有效发挥作用，并能适时的进行止损。实证部分有效地验证了枢轴突破策略交易策略在实战中的盈利能力和其策略的有效性。

### 8.2 未来研究方向

针对枢轴突破策略交易策略，我们根据在实证中的研究经验提出以下改进策略：

1. 六个触发价位的设置，主要针对买入和卖出两个反转价出现相距过近，导致前一策略执行完毕后立刻执行另一相反策略，这对我们的交易产生很大不利，因此我们将在此处进行改进：即找到某一中间价，使两反转价能够保持在一定距离范围外；针对实证中样本外得到的参数结果， $f1=0$  的情况，实证表明当前交易日的趋势策略可直接比较前一交易日的最高价和最低价，这点有待进一步确认是否具有实际参考作用。
2. 目前我们上下观察线的设置相对前一日收盘价是不对称的，举例而言，如果前一日收盘价接近前一日最高价，则上观察线距离前一日收盘价会比较近，而下观察线较远。如果今日开盘后股指期货直接对昨日的趋势形成反转，一路下跌，则需等待期指穿越昨天大部分的区间后才可能进入卖出观察，这种不对称性便会导致错失一段趋势。但从另一个角度说，观察线的不对称性保证了策略只在较强的趋势下才进入市场，降低了风险。如何调整是最优化的，我们将进行后续研究。

## 分析师声明

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 分析师介绍

刘道明，光大证券研究所金融工程研究部副总经理，金融工程研究负责人。主要研究方向：行为金融与文本挖掘，著有面向金融投资的文本挖掘专门网站 [www.chinesecloud.net](http://www.chinesecloud.net)。

## 行业及公司评级体系

买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15% 以上；  
增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 至 15%；  
中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%；  
减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 至 15%；  
卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15% 以上。  
市场基准指数为沪深 300 指数。

## 特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于1996年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。公司经营业务许可证编号：z22831000。

本公司已获业务资格：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；证券资产管理；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。

本证券研究报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅供本公司的客户使用。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整。报告中的信息或所表达的意见不构成任何投资、法律、会计或税务方面的最终操作建议，本公司不就任何人依据报告中的内容而最终操作建议作出任何形式的保证和承诺。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的唯一参考因素。

在任何情况下，本报告中的信息或所表达的建议并不构成对任何投资人的投资建议，本公司及其附属机构（包括光大证券研究所）不对投资者买卖有关公司股份而产生的盈亏承担责任。

本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理部和投资业务部可能会作出与本报告的推荐不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在作出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

本报告的版权仅归本公司所有，任何机构和个人未经书面许可不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表、篡改或者引用。

## 光大证券股份有限公司研究所

上海市新闻路1508号静安国际广场3楼 邮编 200040

总机：021-22169999 传真：021-22169114

销售小组	姓名	办公电话	手机	电子邮件
北京	王汗青	0755-83024403	13501136670	wanghq@ebsecn.com
	郝辉	010-68561722	13511017986	haohui@ebsecn.com
	黄怡	010-68567231	13699271001	huangyi@ebsecn.com
企业客户	孙威	010-68567231	13701026120	sunwei@ebsecn.com
	吴江	010-68561595	13718402651	wujiang@ebsecn.com
	杨月		18910037319	yangyue1@ebsecn.com
上海	李大志	021-22169128	13810794466	lidz@ebsecn.com
	严非	021-22169086	13127948482	yanfei@ebsecn.com
	王宇	021-22169131	13918264889	wangyu1@ebsecn.com
	周薇薇	021-22169087	13671735383	zhouww1@ebsecn.com
	徐又丰	021-22169082	13917191862	xuyf@ebsecn.com
	韩佳	021-22169491	13761273612	hanjia@ebsecn.com
	冯诚	021-22169083	18616830416	fengcheng@ebsecn.com
深圳	黎晓宇	0755-83024434	13823771340	lix1@ebsecn.com
	黄鹏华	0755-83024396	13802266623	huanglh@ebsecn.com
	张晓峰	0755-83024431	13926576680	zhangxf@ebsecn.com
	江虹	0755-83024029	13810482013	jianghong1@ebsecn.com
富尊财富中心	濮维娜	021-62152373	13301619955	puwn@ebsecn.com
	陶奕	021-62152393	13788947019	taoyi@ebsecn.com
	戚德文	021-22169152	15821755866	qidw@ebsecn.com
	顾超	021-22169485	18616658309	guchao@ebsecn.com