

融资融券研究

融资融券系列之一

融资融券下基于“股票对”的统计套利策略

投资要点:

相关报告:

《融资融券推出后权证的套利机会》，张爱玲、张雷 2010年1月14日

齐鲁证券有限公司
研究所
金融工程部

分析师 张雷
Tel: (021) 5820-8304
Fax: (021) 5831-8543
Email: zhangleiyjs@qlzq.com.cn

分析师 刘洋
Tel: (0531) 8128-3789
Email: liuyang@qlzq.com.cn

分析师 张爱玲
Tel: (021) 5830-3675
Email: zhangal@qlzq.com.cn

- ◇ 融资融券业务的开展使得内地证券市场的盈利模式发生根本性改变，也衍生出许多新的投资方法和投资策略。如何利用好这把工具并与原有的分析方法进行有效组合，将影响到投资者的未来的生存和发展。
- ◇ 本报告主要介绍融资融券下基于股票对的统计套利策略。具体的套利原理为：两只股票具有某种历史相关性，当某个时刻这种相关性被打破，从而两者之间形成一种超过交易成本的价差，买入某只股票建立多头头寸，同时融券卖空与该股票关联性较高的另一只股票，建立空头头寸，两者匹配将构成“股票对”，这种策略对冲掉这两只股票所处的行业和市场的风险，形成低风险的套利机会，收益来源于二者间 α 的相对变动。
- ◇ 其中的应用之处有三个：第一，行业内部走势具有相关性的股票之间；第二，交叉持股的个股之间；第三，由于事件引起的关联股票（如辽宁成大和吉林敖东）。
- ◇ 对目前 90 只标的股票进行两两配对的检验，筛选出 60 个具有可供操作参考的配对组合。并根据价差建立套利模型。另外，对建设银行和工商银行之间的套利过程进行了模拟，通过模拟发现，应用本套利策略模型，在 08、09 年两年时间里，建设银行和工商银行之间存在 5 次较好的套利机会，去除交易成本，累计获利达到 42.88%。
- ◇ 后续研究：理论上，可以通过融资来放大这种收益，但由于目前融资年利率大约在 8% 左右，统计套利的年收益率存在不确定性，并且在股价波动时还需要考虑追加保证金的要求，因此对于是否利用融资来放大这种套利效果还需进一步研究。

重要声明：本报告基于我公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但我公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。报告中的信息或所表达意见不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，我公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。在法律允许的情况下，我公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等相关服务。我公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

2010年1月8日国务院原则上同意开设融资融券试点业务，开设融资融券业务将按试点先行逐步推开的原则。证监会负责筹备工作，预计4月份有望正式开展试点工作。

一、融资融券为投资者带来了新的武器

从衍生品角度来讲，融资相当于一种认购权证，提供了一种杠杆的放大工具，可以在判断正确的情况下放大收益，风险有限而收益无限。而融券相当于一种认沽权证，提供了一种做空工具，可以对持仓股票形成对冲，锁定利润。

因此，融资融券相当于为投资者提供的一种手段和工具。人类相较于动物的高级性主要体现在能利用工具上。在证券投资上，谁能更好的掌握并利用好工具，谁就能取得更好的效果。之前很长一段时间内，内地股市都处于原始肉搏时代，而目前融资融券的推出可以说为投资者提供了新式武器，并使得内地股市进入了“火器时代”，在火器时代，更多的是工具使用上的较量，而不是之前的肉搏。融资融券作为一种工具，将改变内地证券市场的博弈格局和赢利模式，如何及时做好研究，利用好这把工具并与原有的分析方法进行有效组合，将影响到投资者的未来的生存和发展。

二、融资融券带来了新的赢利策略和赢利方式

融资融券业务的推出丰富了投资者的投资方式，其关键的一点是提供了一种做空获利的方式，改变了之前只能做多才能赚钱的旧有模式，在这种可以双向交易的情形下，可以衍生出很多的新的投资策略和赢利方式。

这其中包括：熊市做空策略、变相 T+0 交易；解禁股的大小非市值可利用融资融券进行锁定利润；利用融资融券进行 AH 股套利；权证套利、封闭式基金套利、成对股票的统计套利策略等。以下重点对成对股票的统计套利策略进行研究。

三、“股票对”的统计套利策略

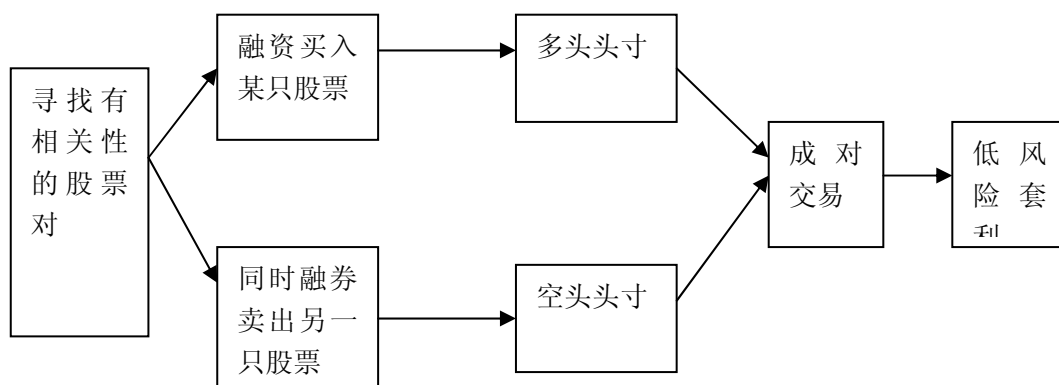
统计套利（Statistical Arbitrage）最早由摩根斯坦利的 Nunzio Tartaglia 于1985年提出，他组织了一批研究人员，使用高级统计分析技

术发展了数量化套利策略，设计了名为Black Box 的交易系统，进行自动交易。该方法的核心是构建两个受共同因素影响的组合，当两个组合价格走势发生背离的时候，将低估的组合作为多头而高估的组合作为空头进行套利。之后统计套利的思想得到不断传播，成为很多对冲基金和机构投资者的首选交易策略。统计套利的重点在于成对交易(Pair/Basket Trading)。融资融券的推出使得成对套利策略成为可能。

具体的原理为：两只股票具有某种历史相关性，当某个时刻这种相关性被打破，从而两者之间形成一种超过交易成本的价差，融资买入某只股票建立多头头寸，同时融券卖出与该股票关联性较高的另一只股票，建立空头头寸，两者匹配将构成“股票对”，这种策略对冲掉这两只股票所处的行业和市场的风险，形成低风险的套利机会，收益来源于二者间 α 的相对变动。同样道理，在具有相关性的证券组合之间也可以按照上述流程进行统计套利。

在内地市场中经常存在某一板块内股票的齐涨共跌现象，从长期来看，这些股票的收益率呈现较强的相关性，也就是说这些股票之间可能存在着长期稳定的协整均衡关系；另外，由于产业的上下游关系、上市公司之间的交叉持股、政策的周期性等原因，导致个股之间通常有股票的轮涨现象，即某些股票的上涨下跌总是呈现相对稳定的关系，融资融券业务的推出可利用个股（或组合）价格之间的关联性进行套利。其中，寻找有相关性的“股票对”有两个角度：第一，寻找股价有同步性的股票对；第二，寻找股价有相对领先滞后关系的股票对。

图1 “股票对”的统计套利原理和流程



来源：WIND，齐鲁证券研究所

具体的操作流程如下：

1 组合筛选：在市场上寻找用于配对的证券或者组合，检查历史价格的走势，判断是否可以用来进行配对。主要用下面几个指标来筛选配对组合：相关系数；模型计算的均值回复速度；协整检验；基本面因素等。通过这些因素来寻找出具有稳定相关关系的组合，他们对特定信息有类似的反映。

2 风险衡量和动态组合的构建：计算配对组合各自的预期收益、预期风险、交易成本；判断两个组合之间的价差服从何种分布；判断是具有长期均衡特性还是短期均衡特性；价差发生跳跃的频率如何。

3 确定交易规则：根据价差的特性，确定交易的频率（高频交易还是低频交易），交易的触发条件和平仓规则等。

4 执行交易及风险控制：除了按照交易规则执行外，还必须动态跟踪价差走势，如果发现突变，应该即是调整套利模式和交易频率。

四、寻找适合的“股票对”

寻找适合的“股票对”是非常关键的一个环节，很多研究中只是举例，没有给出可供操作的组合。目前已经公布了包括上证 50 和深圳成份股票在内的 90 只股票作为融资融券试点标的，本文在这 90 只股票中两两配对寻找合适的“股票对”。寻找的方法如下：

1、在 90 只融资融券标的中任选两个股票，对其股价进行数据整理和对数化；并计算每两个配对股票的相关系数，选择相关系数超过 0.9 的组合进入备选交易对。

2、对每个备选交易对的两个时间序列进行平稳性检验，如果本时间序列具备单位根，则进行协整检验；寻找两者之间的均衡关系。通过本轮检验，筛选出具备可操作性的 60 组统计套利组合，见表 1。

表 1 现有 90 只标的之间具有可操作性的套利组合

股票 1 代码	股票 1 简称	股票 2 代码	股票 2 简称	股票 1 行业	股票 2 行业	相关系数	协整关系	配对系数
600005	武钢股份	000709	河北钢铁	金属、非金属	金属、非金属	0.988893	一阶协整	1.1267
600036	招商银行	600016	民生银行	金融、保险业	金融、保险业	0.97727	一阶协整	2.2473

600104	上海汽车	000527	美的电器	机械、设备、仪表	机械、设备、仪表	0.974057	一阶协整	1.1595
601919	中国远洋	601600	中国铝业	交通运输、仓储业	采掘业	0.969164	一阶协整	0.9681
601186	中国铁建	600005	武钢股份	建筑业	金属、非金属	0.964744	一阶协整	1.094
600383	金地集团	000002	万科 A	房地产业	房地产业	0.964555	一阶协整	1.3059
000858	五粮液	000729	燕京啤酒	食品、饮料	食品、饮料	0.96399	一阶协整	1.5573
000898	鞍钢股份	000825	太钢不锈	金属、非金属	金属、非金属	0.957655	一阶协整	1.5844
000623	吉林敖东	000562	宏源证券	医药、生物制品	金融、保险业	0.954286	一阶协整	2.138
601186	中国铁建	000709	河北钢铁	建筑业	金属、非金属	0.953673	一阶协整	1.2319
601601	中国太保	601318	中国平安	金融、保险业	金融、保险业	0.952189	一阶协整	0.4384
000651	格力电器	000527	美的电器	机械、设备、仪表	机械、设备、仪表	0.950496	一阶协整	1.2977
600005	武钢股份	000932	华菱钢铁	金属、非金属	金属、非金属	0.949825	一阶协整	1.1289
601600	中国铝业	000932	华菱钢铁	采掘业	金属、非金属	0.949505	一阶协整	2.0085
600739	辽宁成大	000623	吉林敖东	批发和零售贸易	医药、生物制品	0.949221	一阶协整	0.7289
000729	燕京啤酒	000568	泸州老窖	食品、饮料	食品、饮料	0.949022	一阶协整	0.4905
601919	中国远洋	601186	中国铁建	交通运输、仓储业	建筑业	0.948127	一阶协整	1.5661
601601	中国太保	601166	兴业银行	金融、保险业	金融、保险业	0.947727	一阶协整	0.6435
600104	上海汽车	000651	格力电器	机械、设备、仪表	机械、设备、仪表	0.947231	一阶协整	0.8919
601600	中国铝业	601168	西部矿业	采掘业	采掘业	0.947042	一阶协整	0.9956
601166	兴业银行	600016	民生银行	金融、保险业	金融、保险业	0.945899	一阶协整	4.9771
601919	中国远洋	600005	武钢股份	交通运输、仓储业	金属、非金属	0.945726	一阶协整	1.7205
000858	五粮液	000568	泸州老窖	食品、饮料	食品、饮料	0.944615	一阶协整	0.7648
600036	招商银行	000001	深发展 A	金融、保险业	金融、保险业	0.944476	一阶协整	0.7374
601898	中煤能源	601088	中国神华	采掘业	采掘业	0.943997	一阶协整	0.3875
601166	兴业银行	600036	招商银行	金融、保险业	金融、保险业	0.942799	一阶协整	2.2121
601898	中煤能源	601168	西部矿业	采掘业	采掘业	0.94258	一阶协整	0.8881
601628	中国人寿	601601	中国太保	金融、保险业	金融、保险业	0.941848	一阶协整	1.2327
000932	华菱钢铁	000825	太钢不锈	金属、非金属	金属、非金属	0.941587	一阶协整	0.8345
601166	兴业银行	000001	深发展 A	金融、保险业	金融、保险业	0.941413	一阶协整	1.6336
000800	一汽轿车	000729	燕京啤酒	机械、设备、仪表	食品、饮料	0.940698	一阶协整	1.3003
601600	中国铝业	600005	武钢股份	采掘业	金属、非金属	0.939423	一阶协整	1.7763
002024	苏宁电器	000729	燕京啤酒	批发和零售贸易	食品、饮料	0.939275	一阶协整	1.0659
601628	中国人寿	601398	工商银行	金融、保险业	金融、保险业	0.938074	一阶协整	5.8636
000932	华菱钢铁	000709	河北钢铁	金属、非金属	金属、非金属	0.937449	一阶协整	0.9957
600104	上海汽车	000338	潍柴动力	机械、设备、仪表	机械、设备、仪表	0.934189	一阶协整	0.4063
600019	宝钢股份	000898	鞍钢股份	金属、非金属	金属、非金属	0.934173	一阶协整	0.5599
601168	西部矿业	600362	江西铜业	采掘业	金属、非金属	0.933765	一阶协整	0.3766
601898	中煤能源	600362	江西铜业	采掘业	金属、非金属	0.93214	一阶协整	0.3347
600016	民生银行	000001	深发展 A	金融、保险业	金融、保险业	0.931874	一阶协整	0.3281
600362	江西铜业	000878	云南铜业	金属、非金属	金属、非金属	0.931462	一阶协整	1.3046
000402	金融街	000024	招商地产	房地产业	房地产业	0.931429	一阶协整	0.4487
601390	中国中铁	601186	中国铁建	建筑业	建筑业	0.930151	一阶协整	0.6737

600104	上海汽车	000800	一汽轿车	机械、设备、仪表	机械、设备、仪表	0.92861	一阶协整	1.0548
600739	辽宁成大	000562	宏源证券	批发和零售贸易	金融、保险业	0.925464	一阶协整	1.5588
600383	金地集团	000402	金融街	房地产业	房地产业	0.924522	一阶协整	1.1759
601899	紫金矿业	600362	江西铜业	采掘业	金属、非金属	0.921629	一阶协整	0.2426
601988	中国银行	601939	建设银行	金融、保险业	金融、保险业	0.921054	一阶协整	0.6969
600383	金地集团	000024	招商地产	房地产业	房地产业	0.920446	一阶协整	0.5280
000932	华菱钢铁	000898	鞍钢股份	金属、非金属	金属、非金属	0.918542	一阶协整	0.5263
000983	西山煤电	000933	神火股份	采掘业	采掘业	0.916393	一阶协整	1.2236
601398	工商银行	000001	深发展 A	金融、保险业	金融、保险业	0.911728	一阶协整	0.2210
600362	江西铜业	000960	锡业股份	金属、非金属	金属、非金属	0.910714	一阶协整	1.3809
601166	兴业银行	600015	华夏银行	金融、保险业	金融、保险业	0.910437	一阶协整	3.3491
601168	西部矿业	000960	锡业股份	采掘业	金属、非金属	0.908663	一阶协整	0.5203
601628	中国人寿	601318	中国平安	金融、保险业	金融、保险业	0.905455	一阶协整	0.5407
600030	中信证券	000562	宏源证券	金融、保险业	金融、保险业	0.905263	一阶协整	1.3196
601898	中煤能源	000878	云南铜业	采掘业	金属、非金属	0.903563	一阶协整	0.4367
600016	民生银行	600015	华夏银行	金融、保险业	金融、保险业	0.903197	一阶协整	0.6721
601168	西部矿业	000878	云南铜业	采掘业	金属、非金属	0.901363	一阶协整	0.4914
002024	苏宁电器	000527	美的电器	批发和零售贸易	机械、设备、仪表	0.901245	一阶协整	0.8959

以下通过建设银行和工商银行形成的“股票对”为例，介绍一下具体过程。（1）经过验证，建设银行和工商银行两个时间序列都具有单位根，不具备平稳性条件。但该时间序列一阶差分平稳。

Null Hypothesis: D(A) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-22.14876	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.443524	
5% level	-2.867243	
10% level	-2.569870	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

（2）通过 E-G 两步法，寻找两者的协整关系，并建立误差修正模型。首先通过最小二乘估计法进行回归，得到如下方程：

Null Hypothesis: B has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-21.98904	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.443579	
5% level	-2.867267	
10% level	-2.569883	

并且对残差进行单位根检验，拒绝假设，残差平稳。也就是说两者具备协整关系。

Sample: 1/02/2008 12/31/2009
 Included observations: 490

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NUM601939	0.859387	0.001790	480.1497	0.0000
R-squared	0.947409	Mean dependent var	4.964449	
Adjusted R-squared	0.947409	S.D. dependent var	1.017641	
S.E. of regression	0.233374	Akaike info criterion	-0.070311	
Sum squared resid	26.63259	Schwarz criterion	-0.061751	
Log likelihood	18.22616	Durbin-Watson stat	0.057098	

(3) 图形化直观检验

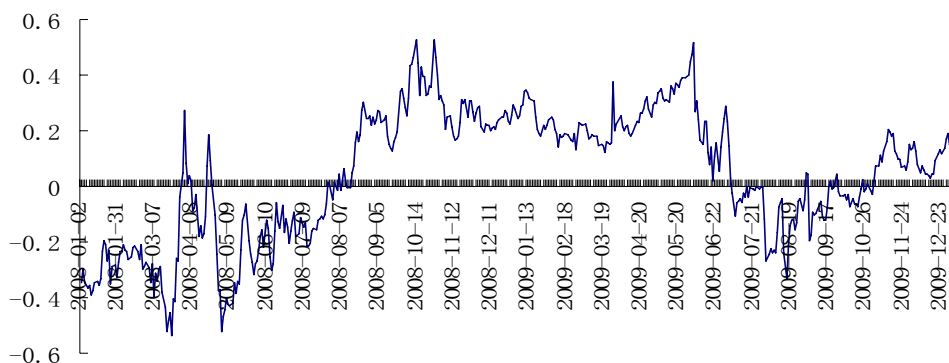
通过上一步，得到工商银行和建设银行的长期均衡关系如下：

$GS = 0.859387 * JS$ ；进而得到价差（SPREAD）如下：

$SPREAD = GS - 0.859387 * JS$

从下图可以看出，两者的价差在一个较小的区间内波动，当偏离过大时，就会向均值回归，因此可利用这一点进行统计套利。

图2 工商银行与建设银行价差走势图



来源：齐鲁证券研究所

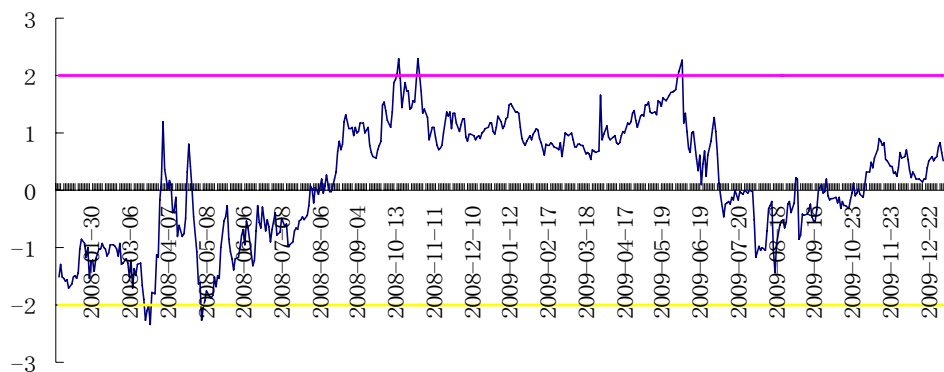
五、交易策略实施及效果

在交易对确定之后，就进入了交易策略的实施阶段。

1、套利区间的确定

为了说明方便，我们定义交易信号指数 (SI)， $SI = (SPREAD - AVERAGE) / STDEV$ 。当SI的绝对值大于2时，就开始进行交易，也就是买入工行、卖出建行，等待两者价差的缩小。

图3 工商银行与建设银行套利的触发点



来源：齐鲁证券研究所

我们以收盘价数据模拟成对交易，取工商银行和建设民生银行最近2年的收盘价数据，根据模型计算当日的信号指数，如果发现当日的信号指数在 ± 2 的范围之外，确定使用“股票对”进行统计套利。当模型计算的信号指数穿越中线时（均指回归）进行平仓结束统计套利。而在实际交易中，应当实时计算信号指数，发现投资机会立即构建组合。

这其中有个选择问题，即套利过程中是要动态调整贝塔使得风险中性还是最后静态调整贝塔即可？由于我们追求的是最终的价格回归，因此利用静态贝塔调整即可。有研究发现，动态调整效果反而不如静态调整，因此我们也采用静态调整。

我们使用08年1月1日-09年12月的收盘价数据对统计套利进行模拟，从上图可以看出，总计有5次信号指数大于2的情形，即总计有5次统计套利的机会。我们以09年6月2号模型发出的卖出信号为例详细说明模拟全过程。09年6月2日收盘价计算的信号指数为2.0723，即工商银行价格超出建设银行股价的幅度超过了日常波动标准差的2倍以上，达到交易区间，选择融券卖出工商银行同时买入建设银行的套利策略。理论上，可以通过融资来放大这种收益，但由于目前融资年利率大约在8%左右，统计套利的年收益率存在不确定性，平均来看也不足20%，并且在

股价波动时还需要考虑追加保证金的要求，因此融资存在一定的风险性，目前只考虑用自有资金建仓。

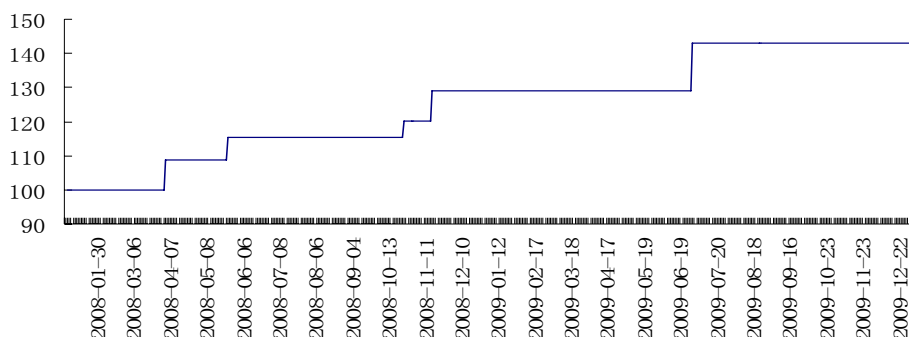
由于工商银行和建设银行的协整关系中得出的系数为0.86，因此我们假设融券卖出100手(1万股)工商银行，同时以自有资金买入86手(8600股)建设银行。假设印花税等交易费用为0.1%，开仓、平仓以及每次头寸调整过程中均包含0.1%的冲击成本。建仓之后，等待这个价差的回归。在2009年7月3日，该价差回归到均值0附近，买券归还工商银行并平仓建设银行，完成整个套利过程。整个过程累积22个交易日，我们获得的绝对收益为4992元，相对于4.2048万(8600股*4.68元)资金投入，获利12.22%，扣除交易费用和冲击成本，也超过11%。

根据我们的模型，工商银行-建设银行套利组合在08年1月-09年12月期间共发出5次交易信号，按照初始资金100万来滚动操作进行计算，10万作为保证金使用，90万可用来构建仓位，收益情况见下表：可见两年的累积收益率达到42.88%。

表2 本次套利过程的收益情况

信号发出日期	投入资金	单次收益率	期末最终资金	套利时间
08年3月17日	90	10.2%	108.82	10个交易日
08年5月5日	98.82	6.9%	115.2433	13个交易日
08年10月10日	105.2433	5.1%	120.1897	8个交易日
08年10月27日	110.18974	8.46%	129.071	16个交易日
09年6月2日	119.07103	12%	142.8833	23个交易日

图4 本次套利收益变动图



来源：齐鲁证券研究所

六、风险的控制

套利策略的制定并不是稳定不变的，市场在变，套利策略也是需要不断进行优化和改进的。优化和改进套利策略的本质就是减少错误交易的机会。当价差原来的运行趋势发生改变时，统计套利将遭遇“灾难”。这就要求我们自进行追踪的时候，动态识别灾难，如果发现模型面临较大的风险，此时应该暂停交易。

由于“灾难”意味着价差从一个均衡水平跳向了另一个均衡水平或者由于外生冲击跳向了一个非均衡系统，所以在实际应用中通常采用一些监控变动的统计控制图来识别“灾难”的来临。

有时正确的套利策略并不一定能让投资者获利，究其原因，主要还是在没有遵守好套利的原则，制订完整的套利交易计划后，必须保证套利计划得到严格的执行。从研究套利对象的特性到制订套利计划，然后选择入市和出市的时机，最后确保套利交易的理想收益，都需要投资者有一定的自律、足够的耐心和不断的总结的。

七、结论

融资融券工具的推出，使得投资者有了更多的赢利策略和赢利方式。本文主要研究了基于“交易对”的统计套利策略，该方面有些文献中有所提及，但大多没有提供可供操作的“交易对”，本文通过实证，尽可能地挑选出具有可操作性的“交易对”供投资者选择。通过策略的模拟运行，可发现该种策略可在低风险的情况下实现较高的收益率，可见这种策略值得尝试和期待。

重要声明

本报告基于我公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但我公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。报告中的信息或所表达意见不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，我公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。在法律允许的情况下，我公司及其我公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。我公司及其我公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“齐鲁证券研究所”所有。未经事先书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“齐鲁证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

齐鲁证券有限公司研究所（上海）

地址：上海浦电路 438 号双鸽大厦 19 层

邮编：200122

电话：(8621) 5820-8334

传真：(8621) 5830-6843

地址：山东济南市经十路 71 号华特广场 B 座 5F（济南）

邮编：250061

电话：(86531) 8128-3789

传真：(86531) 8128-3791