

投资者情绪对配对交易效率的影响

贺学会¹ 刘映琳²

(1 上海对外经贸大学金融学院,上海 201620; 2. Macquarie University, NSW, 2109, Australia)

[摘要] 配对交易是国内外投资者广泛使用的市场中性套利策略,但从行为金融学的视角来看,投资者情绪可能会对配对交易的效率产生影响。本文检验了这种影响机制。选取2000年1月4日到2015年12月31日的国内股票市场数据,使用主成分分析构造了投资者情绪指数,使用最小距离法和协整方法对证券市场10个行业进行配对交易套利的实证,结果表明:不同交易策略对不同行业的套利影响有明显差异,高涨的情绪对行业配对交易的市场效率影响不大,但低落的情绪对房地产等行业的配对交易效率影响显著。

[关键词] 配对交易 协整 最小距离法 投资者情绪 市场效率

[DOI 编码] 10.13962/j.cnki.37-1486/f.2016.04.012

[中图分类号] F124

[文献标识码] A

[文章编号] 2095-3410(2016)04-0094-06

一、引言

自20世纪80年代以来,在国际投资市场上,配对交易成为交易场所最热门的投资手段之一。然而,配对交易的历史在我国仍显年轻。随着国内投资市场的不断发展,融资融券、大宗商品期货、50ETF期权等衍生品的开放,我国的金融产品逐渐增多,这意味着我国资本市场资产组合的配置更加丰富,市场效率不断提高。

对于配对交易,国际和国内的许多学者都有非常深入的研究,主要的关注点有:一是配对交易的方法,二是最优阈值的选取。首先,关于配对交易方法主要有最小距离法和协整方法两种。最小距离法由 Gatev 等(1999)^[1]提出, Gatev 等(2006)^[2]对最小距离策略的收益进行了实证。Do 和 Faff(2010)^[3]运用2000年以后的数据对 Gatev 的方法进行验证,发现最小距离方法所产生的收益有逐渐减弱的趋势。在国内,王春峰等(2013)^[4]讨论了2006-2009年沪深300成分股在最小距离方法下的实证,发现交易

策略的月度收益平均在1%左右。协整方法由 Vidyamurthy(2004)^[5]提出,通过运用协整系数及均值进行股票配对,并建立两种资产的线性关系,从而进行多空操作获利。Huck(2015)^[6]运用S&P500的数据进行了实证,分别运用最小距离以及协整的方法对资本市场的收益进行了比较,发现协整方法在资本市场套利表现较优。另一方面, Elliott 等(2005)^[7]认为配对交易的价差是一个随机过程,具有均值回复的性质。Bertram(2010)^[8]则在OU过程的假设条件下,以单位时间收益函数最大化作为交易条件进行了配对交易参数的求解。Zeng 等(2014)^[9]拓展了 Bertram 的工作,并用可口可乐和百事可乐的日数据进行了实证。国内学者扈文秀等(2013)^[10]针对指数期货设计了双跨交易方案。黄晓薇等(2015)^[11]发现采取OU过程的套利策略相对于传统的协整策略需要更小的成本和风险。欧阳红兵等(2015)^[12]采用协整方法,对价差序列进行AR(1)建模,讨论了最优阈值选取的问题。

[基金项目] 本文是国家社会科学基金重大项目“全球大宗商品定价机制演进与国际经贸格局变迁研究”(项目编号:15ZDA058)的阶段成果。

[作者简介] 贺学会(1971-),男,安徽安庆人,上海对外经贸大学金融学院院长、教授,博士。主要研究方向:金融工程和行为金融。

纵观国内外关于配对交易的研究,无论配对的选择,还是最优阈值的选取,侧重点都在选取更好的套利方法。黄晓薇等(2015)虽然提出了配对交易的效率问题,但仍局限于套利方法的比较。随着行为金融学的发展,金融异象成为投资者关注的焦点。2008年的全球金融危机,2015年中国股票市场的暴跌,都为我们提出了新的课题。这些金融危机是否会影响证券市场的套利?投资者情绪对配对交易的效率到底产生何种影响?

关于投资者情绪的影响,文献中已有不少研究。首先,投资者情绪的衡量是研究的起点。美国市场上,VIX指数(又称恐慌指数)是衡量投资者情绪的主要指标之一。Huck(2015)^[13]实证了VIX指数对美国资本市场套利情况的影响,开启了投资者情绪对配对交易效率影响研究的先河。中国资本市场的羊群效应较欧美市场更为明显,投资者情绪对中国资本市场配对交易策略的影响到底如何一直未见研究。事实上,由于中国衍生品市场开启较晚,首只基于期权交易的波动率指数IVIX于2015年刚刚推出,直接使用IVIX指数研究中国资本市场套利的数据偏少。因此,本文的目标就是针对国内投资者,构建行为金融学中投资者情绪的指标,使用该指标对配对交易的市场效率开展分析研究。

关于投资者情绪指标的构建和应用,国内许多学者做了大量工作。易志高等(2004)^[14]选取了封闭式基金折价率、IPO首日收益率、IPO发行量、市场换手率等指标,并运用主成分分析法构造了情绪指数NISI。黄德龙等(2009)^[15]认为投资者情绪指标显示了投资者对于投机的需求以及对市场整体经济状况的乐观程度。蒋致远(2013)^[16]运用动态因子模型从新增股票开户数、上证换手率、IPO数量、IPO首日收益率、封闭式基金算术平均折价率五个代理变量中提取共有因子sentiment,并通过情绪因子对股票市场危机进行预测。冯玉梅等(2014)^[17]则使用VAR模型对个体投资者和机构投资者情绪之间的关系进行了实证分析。

本文的贡献主要在于:(1)引入了行为金融学中的情绪因子,对配对交易在不同情绪下的市场效率进行了研究;(2)通过实证,对比了两种配对交易方法(最小距离法和协整)在中国股票市场不同行

业内的套利情况;(3)根据国内证券市场行情,将实证结果与国际市场的套利情况进行了对比分析。

本文结构如下:第一部分引言,第二部分简述了传统和最新的配对交易策略,以及情绪指数的构建方法,第三部分实证分析,选用国内股票市场数据构造了投资者情绪指数,分行业对比了最小距离法和协整方法两种配对交易策略在不同情绪下的市场效率。第四部分对全文进行总结,并提出了管理上的一些意见和建议。

二、研究方法与设计

关于配对交易的方法国内外已有大量的研究,本文主要考虑最小距离法和协整两种方法。

(一)最小距离法

在筛选配对的阶段,首先将一个行业内股票数据标准化,并选取其中价差平方和最小的资产组合,基于Gatev和Huck等人的模型,计算标准化价格累计离差平方和:

$$SSD_{A,B} = \sum_{t=1}^T (P_t^A - P_t^B)^2$$

其中 P_t^A 和 P_t^B 是标准化后的股价的时间序列数据,根据以上方法对于样本集合内的资产价格两两配对,并选出 $SSD_{A,B}$ 最小的两对配对作为适用的资产组合。

(二)协整

协整理论最早由Engle和Granger提出,为非平稳序列的建模提供了新的途径。虽然大部分经济变量都是非平稳的,但是他们的线性组合却有可能是平稳序列。判断两资产是否协整,则协整关系首先需要每个序列都是同阶单整的。

例如两只股票的价格 $P_{A,t}$ 与 $P_{B,t}$,他们的价格序列均为 $I(D)$ 过程,存在非零的协整系数 β ,那么它们之间的协整关系表达式为:

$$P_{A,t} - \beta P_{B,t} = \mu + \varepsilon_t$$

对此则称为资产A和资产B存在协整关系,则认为他们之间有长期均衡的关系。

(三)交易规则

在执行配对交易之前,制定交易规则是十分必要的,即确定开仓及平仓时间:只有价差收敛才能开仓,因此本文选定1.5倍价差序列的标准差作为开仓阈值,当价差序列超过 1.5σ 时建立多头头寸,反之建立空头头寸。当价差序列收敛到一定阈值时采

取平仓策略。

本文通过 matlab 模拟投资交易的真实行为进行模拟交易,依次判断每个价差序列是否达到设定的平仓条件,并执行相应操作。

(四)情绪指数的构建

情绪量化需要体现所有投资者情绪的汇总,因此,根据我国资本市场的实际情况、市场机制、数据可得性等情况,本文采取以下五个变量作为投资者情绪代理变量:上证换手率,新增开户数,IPO 首日收益率,IPO 数量,封闭式基金折价率。运用主成分分析法对以上代理变量提取共有因子,记为 Sentiment,其中将情绪指标超过一倍标准差的时期定义为情绪高涨阶段,当指标超过两倍标准差的时期定义为情绪狂热阶段,介于正负一倍标准差之间的时期定义为波动阶段,其他时期定义为情绪低落时期。

三、实证研究

(一)样本说明

本文选用 2000 年 1 月 4 日到 2015 年 12 月 31 日的股票日收盘价进行模拟交易,所有资本资产数据来自同花顺 iFind 数据库。选取 2000 年 1 月到 2015 年 12 月的月度数据构建情绪指标,所用到的上证换手率,IPO 首日收益率,IPO 数量来自锐思数据库。封闭式基金折价率数据来自同花顺 iFind 数据库,新增开户数来自中经网统计数据库。

对以上数据提取主成分,得到投资者情绪指数。主成分分析结果如表 1:

表 1 投资者情绪成分矩阵

	成分	
	1	2
上证换手率	0.837	0.156
封闭式基金折价率	-0.565	0.563
IPO 数	0.575	0.056
IPO 首日收益率	0.295	0.841
新增开户数	0.900	-0.103
	44.970%	66.198%

由表 1 可以看出第一主成分的贡献率为 44.970%,其中上证换手率与新增开户数影响最大。封闭式基金折价率与其他 4 种代理变量具有负相关性。因此将筛选出的第一大主成分定义为“投资情绪因子”,将封闭式基金折价率与 IPO 首日收益率影响较大的第二主成分定义为“避险情绪因子”。如图 1 所示。

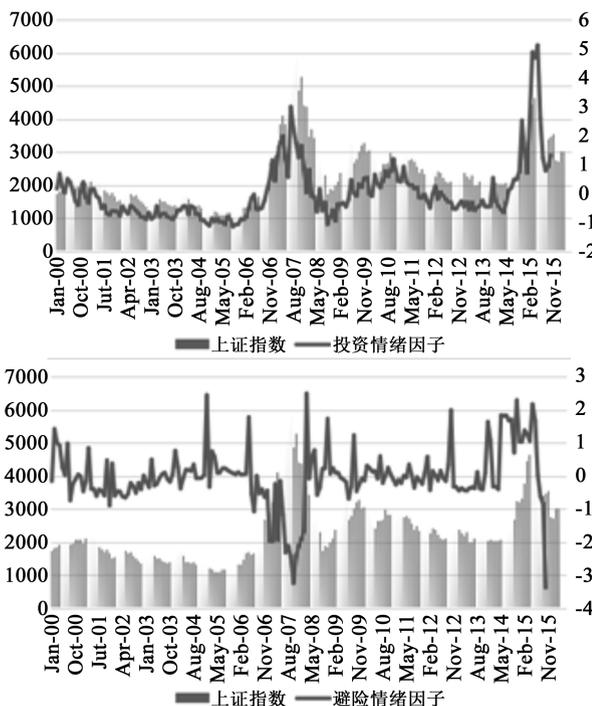


图 1

由此可见,情绪对未来市场收益的方向影响具有巨大的作用,同时也印证了情绪对股市危机的可预报性。

根据本文第二部分提到的方法,情绪指标划分如表 2:

将 2000 年-2015 年期间的数据分成样本 1 和样本 2,一方面符合经济学中对于经济周期的假设,另一方面可以通过实证验证 2008 年全球金融风暴前后国内证券市场的配对交易套利情况。

表 2 情绪指标的分类

	2000 年 1 月	2006 年 12 月	
样本 1	2007 年 1 月	2007 年 7 月	波动
	2007 年 8 月	2007 年 12 月	高涨
	2008 年 1 月	2008 年 10 月	狂热
	2008 年 11 月	2014 年 11 月	低落
样本 2	2014 年 12 月	2015 年 6 月	波动
	2015 年 7 月	2015 年 12 月	狂热
			低落

(二)实证分析

配对交易的原则是选取有共同趋势的资产进行配对,其价差具有均值回归的性质,以满足可在样本期内多次交易的假设。一般操作是在同行业股票池内选取具有共同趋势的数据进行配对,故而本文选取了 10 个行业的股票数据作为交易对象进行研究。删除了板块中长期停牌,主营业务变更等会对股价影响较大的股票。用余下的股票作为配对候选进行

测试。

这些行业有:房地产,通讯业,计算机,旅游业,黑色金属,银行,证券,农业,纺织业,汽车制造业。此十类行业覆盖了能源,材料,工业,农业,金融业等各大板块,具有代表性。筛选行业中表现最佳的4对资产组合作为行业代表进行测试。表3是样本1

表3 样本1测试结果

	高涨		波动		狂热		低落	
	协整	最小距离	协整	最小距离	协整	最小距离	协整	最小距离
平均收益率	0.2519	0.2653	0.3198	0.3067	0.3104	0.2275	0.2378	0.1740
累计收益率	0.3310	0.2653	0.4049	0.3067	0.3104	0.2534	0.2378	0.3662
年化收益率	0.4483	0.1849	0.1150	0.1026	0.4988	1.1206	0.3782	0.4398
平均持有期	7.79	23.60	49.48	46.45	8.50	5.17	9.35	10.92

表4 样本2测试结果

	波动		狂热		低落	
	协整	最小距离	协整	最小距离	协整	最小距离
平均收益率	0.5343	0.4600	0.2752	0.2688	0.3745	0.4680
累计收益率	0.6182	0.5606	0.3169	0.3117	0.5584	0.6056
年化收益率	0.1952	0.1948	0.8615	1.0335	1.4394	1.4184
平均持有期	41.83	45.17	8.37	9.14	6.24	8.27

需要说明的有两点:首先在测试期间,行业内绝大部分股票配对并没有协整关系。其中通过协整检验的资产组合在测试中可分为三种情况:一、大多数只产生一次交易。二、建仓后价差序列不收敛,导致无法平仓。三、建仓后价差序列收敛并有两次以上交易。其中满足第三种情况的资产组合配对只占原股票池中的极小比例。此结果与 Huck(2015)在美国市场上的实证结果吻合。其次是在波动期内交易持有期过长,通常覆盖了高涨时期。其中,样本1内波动时期的交易持有期覆盖为40%,样本2内波动期交易持有期覆盖高达90%。

以上问题是因为协整关系的套利交易的性质决定的:首先,配对交易要求选取两只具有“共同趋势”的资产进行配对,因此对于两只资产的相关性具有较高的要求。其次,协整关系的前提是要求两只资产价差的序列是平稳的,如果两只资产的价差频繁的出现偏离,那么就违背了“长期均衡”的条件。

Huck(2015)从美国证券市场上得出协整套利明显优于最小距离法。但从表3和表4来看,两种方法总体上套利情况差别并不明显,特别是在情绪低落期,无论样本1还是样本2,最小距离法的累积收益率都明显高于协整法,这与 Huck 在美国股票市场上得出的结论相悖。综合国内证券市场的发展

内十个行业测试结果的算术平均,表4代表样本2内十个行业测试结果的算术平均;表5代表金融行业中三个行业在样本2内的套利情况,表6代表服务业中两个行业在样本2内的套利情况,表7代表制造业中两个行业在样本2内的套利情况,至于各行业在样本1内的套利情况,由于篇幅限制将不再展示。

历史,出现这种情况的主要原因是最小距离法的主要原理是利用投资市场上非理性投资者所产生的价格偏差进行套利。而国内证券市场以散户为主,非受过专业训练的投资者往往会因为信息不对称出现反应过激以及羊群行为等。因此会使股价出现偏离的情况,从而产生套利机会。因此最小距离法在国内证券市场上具有可行性。

另外,通过实证发现,随着国内证券市场的发展,套利机会会有开始增多的现象。虽然配对交易是一种市场中性的套利方式,但从表3到表7不难看出,在投资者情绪低落期间,却出现了非常活跃的套利机会。情绪低落期的交易平均持有时间比起波动期的平均持有时间近乎缩短了4倍,交易机会也更加频繁。2008年全球金融危机之前,国内证券市场上具有良好表现的可套利行业主要有旅游业,汽车制造业等。而在2008年以后这一情况发生了变化,房地产业和纺织品业也表现出更多的套利机会。然而传统金融业(银行,证券等)出现的套利机会反而不多。

为了进一步地对比两种配对交易策略的市场效率,以下将从被测试的10个行业中选取具有代表性的行业进行分析。

从表5到表7可见,配对交易在同种行业内不同资产上的效率也是不同的。在金融业的配对套利中,房地产业套利机会最多且收益最大,且在情绪低落期内最小距离法获得的收益比协整高。证券业套利机会最少。相比较而言,银行业的套利情况则是协整方法和最小距离法差异不大。

表5 金融业内套利情况

		波动		狂热		低落	
		协整	最小距离	协整	最小距离	协整	最小距离
房地产	平均收益率	0.37	0.22		0.39	0.23	0.42
	累计收益率	0.65	0.45		0.39	0.46	1.26
	年化收益率	0.36	0.17		0.53	1.25	5.09
	平均持有期	22.17	31.50		9.00	4.50	3.00
银行	平均收益率	0.19	0.35	0.29	0.28	0.37	0.66
	累计收益率	0.28	0.35	0.29	0.28	0.37	0.66
	年化收益率	0.12	0.09	0.20	0.12	0.53	0.81
	平均持有期	29.00	46.00	18.00	29.00	8.50	10.00
证券	平均收益率	0.37	0.28	0.19		0.69	
	累计收益率	0.51	0.28	0.19		0.69	
	年化收益率	0.12	0.05	1.54		0.67	
	平均持有期	53.75	70.50	1.50		12.50	

表6 服务业内套利情况

		波动		狂热		低落	
		协整	最小距离	协整	最小距离	协整	最小距离
通信业	平均收益率	0.70	0.49	0.49	0.35	0.22	0.84
	累计收益率	0.70	0.90	0.49	0.35	0.22	0.84
	年化收益率	0.30	0.64	0.33	1.06	0.23	0.85
	平均持有期	28.00	17.00	18.00	4.00	11.50	12.00
旅游业	平均收益率	0.46	0.63	0.20		0.39	0.80
	累计收益率	0.46	0.63	0.20		1.01	0.80
	年化收益率	0.17	0.14	0.61		2.96	1.63
	平均持有期	33.50	54.50	4.00		4.17	6.00

表7 制造业内套利情况

		波动		狂热		低落	
		协整	最小距离	协整	最小距离	协整	最小距离
纺织业	平均收益率	0.63	0.46	0.23	0.26	0.25	0.26
	累计收益率	0.63	0.46	0.41	0.51	0.50	0.39
	年化收益率	0.18	0.19	1.85	2.21	2.24	1.22
	平均持有期	42.00	30.00	2.71	2.83	2.72	3.87
汽车	平均收益率	0.48	0.45			0.23	0.17
	累计收益率	0.48	0.72			0.36	0.17
	年化收益率	0.11	0.21			0.79	0.23
	平均持有期	52.00	43.00			5.49	18.00

在实证中,最小距离法很难在证券业中找到合适的资产组合。这是因为证券行业股票具有非常相似的共同趋势,股票池中大部分资产相关系数居于0.8-0.95之间,因此,虽然具有协同性,但是由于价差波动较小则不具有套利性。因此,对于不同行业间的配对策略问题,可以根据价差波动的情况进行阈值的选取。比如,在证券业配对交易策略的选取上,由于价差过于平稳,考虑到覆盖交易成本的情况下可以适当降低减仓交易的阈值。

2008年全球金融危机之前,旅游业内出现的套利情况远高于2008年之后。而通信业内的套利情况则和旅游业呈相反的趋势。对比两种交易方法的套利情况,在通信业中,最小距离法略优于协整方法。而旅游业中两者套利情况并没有明显区别,只

在情绪低落时期协整方法所产生的收益略高。从长期的配对交易看来,服务业中最小距离法与协整的套利情况不分伯仲。此结论与Huck在美国证券市场中的实证一致。

如表7所示,从制造业的情况来看,协整与最小距离法在收益率上几乎一致。但对比样本期1内的套利情况则有明显升高趋势。这是因为股价代表着投资者对于未来板块或行业经济形势的预期,因此虽然投资者预期高涨,股价逐渐有偏离的趋势。从而产生套利的机会。制造业以及服务业的套利情况恰恰说明了这一点。

实证中还发现在农业与金属冶炼业中,存在极少的套利机会,且协整方法产生的套利次数多于最小距离法,但是由于资产的持有期过长,情绪周期对其套利情况并没有影响。

四、结论与建议

本文研究投资者情绪对于配对交易市场效率的影响。主要结论如下:

1.情绪对配对交易效率的影响有很大差异。在情绪波动时期各行业套利效率均表现平常,资产持有期也较长。然而在情绪低落时期,各行业套利机会普遍增多,资产持有期也明显缩短。

2.情绪对不同行业的套利情况有不同程度的影响。其中,低落的情绪对房地产业内的套利影响较大;对农业和金属冶炼业影响较小。

3.最小距离法和协整在不同的行业均有可适用性。协整在国内配对交易市场上并不具有压倒性优势。原因可能是国内证券市场上存在大量非理性的投资者,因此给最小距离法的套利创造了条件。该结论与Do和Faff与Huck基于美国证券市场上得到的结论有别。

基于以上结论,从我国股市健康发展的角度,我们提出如下几点建议:

在我国投资市场的构成中,个体投资者占多数,这些投资者的投资行为很容易受到情绪的支配,致使股价波动受情绪影响较大。因此个体投资者应当加强投资方法学习,提高自身技能水平,避免跟风盲从的投机行为。投资机构应加强对个人投资者投资知识的培训,及时发布信息促使个人投资者更倾向于价值的理性投资。

我们还认为,适当的套利是市场自我修复的行为,严苛的限制条件则会导致一些投资者对合理的市场套利望而却步。因此监管部门制定的规则应当既不扼杀合理的投资行为,又能避免恶性套利。由于配对交易的核心主要在于模型和计算机的程序设定,因此,政策制定者应考虑监管套利技术、交易成本等,使类似的市场中性策略能够合理有效的使用。同时也应鼓励我国本土的合理套利技术的发展,营造良好的市场交易氛围,对我国金融市场的长远稳定发展起到辅助作用。

参考文献:

[1] Gatev, E., Goetzmann, W. N. and Rouwenhorst, K. G. Pairs trading: performance of a relative-value arbitrage rule, NBER Working Paper 7032, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. 1999.

[2] Gatev, E., Goetzmann, W. N. and Rouwenhorst, K. G. Pairs trading: performance of a relative value arbitrage rule [J]. Review of Financial Studies, 2006, 19: 797 - 827.

[3] Do, B. and Faff, R. Are pairs trading profits robust to trading costs? [J]. Journal of Financial Research, 2012, 35: 261 - 87.

[4] 王春峰,林碧波,朱琳.基于股票价格差异的配对交易策略[J].北京理工大学学报(社会科学版),2013,(01): 71-75

[5] Vidyamurthy G. Pairs Trading: Quantitative Methods and Analysis [M]. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004

[6] Huck, N. Pairs trading and selection methods: is cointegration superior?, Applied Economics, 2015, 47(6): 599-613.

[7] Elliott R. J., Hoek V. D., Malcolm W. O. Pairs Trading [J]. Quantitative Finance, 2005, 5(3): 271-276.

[8] Bertram W. K. Analytic Solutions for Optimal Statistical Arbitrage Trading [J]. Physica A, 2010, 389(11): 2234-2243.

[9] Zeng ZQ, Lee CG. Pairs Trading: Optimal Thresholds and Profitability [J]. Quantitative Finance, 2014, 14(11): 1881-1893.

[10] 扈文秀,牛静,李芳,牛洁.基于统计套利模型的商品指数期货双跨套利方案研究[J].管理评论,2013,(09): 100-107.

[11] 黄晓薇,余涓,皮道羿.基于OU过程的配对交易与市场效率研究[J].管理评论,2015,(01): 4-11.

[12] 欧阳红兵,李进.基于协整技术配对交易策略的最优阈值研究[J].投资研究,2015,(34): 79-90.

[13] Huck, N. Pairs trading: does volatility timing matter? Applied Economics, 2015, 47(57): 6239-6256.

[14] 易志高,茅宁.中国股市投资者情绪测量研究: CICSI的构建[J].经济研究,2004,(10): 74-83.

[15] 黄德龙,投资者情绪指数及中国股市的实证[J].系统科学与数学,2009,(11): 174-184.

[16] 蒋致远,吕海英,朱名军.投资者情绪与故事预报危机[J].投资研究,2013,(03): 139-153.

[17] 冯玉梅,衣栋春.个体与机构投资者情绪的领先-滞后关系实证研究[J].经济与管理评论,2014,(04): 96-101.

(责任编辑:刘 军)

The Impact of Investor Sentiment on the Pair Trading Efficiency

HE Xuehui¹, LIU Yinglin²

(1. School of Finance, Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai, 201620, China;

2. Macquarie University, NSW, 2109, Australia)

Abstract: Pair trading is a market neutral arbitrage strategy that are widely adopted by foreign and domestic investors. From the perspective of behaviour finance, the impact of investor sentiment on the efficiency of pair trading market is still an unsolved mystery. This article analyzed the impact, using the data from January 4th 2000 to December 31th 2015 in Chinese stock market, using principal component analysis to construct the investor sentiment index, and practising the minimum distance method and the cointegration in 10 categories. The result shows that the wide differences among arbitrage trading efficiencies in diversified fields are obvious. Spirited sentiment has little effect on arbitrage efficiency, while depressed sentiment makes pair trading more efficient and obviously intensified in some categories such as real estate.

Key Words: Pair trading; Cointegration; Minimum distance method; Investor sentiment; Market efficiency