

股指期货趋势交易中的择时策略

——程序化交易策略系列研究之二

相关研究

《程序化交易策略系列研究之一：趋势交易策略的参数选择》

发表日期（2008/08/21）

统计显示，程序化交易在纽交所交易量中占比已经超过 30%，利用计算机程序以及一些数量化指标进行短线交易在国外已经大行其道。对于中国市场而言，由于股指期货存在杠杆且交易费用较低，利用股指期货的 T+0 交易机制进行择时趋势投资具备了可行性，技术指标作为一种择时工具在未来的趋势交易中将发挥重要作用。

我们利用 EMV 技术指标设计了一个趋势交易策略，并在 2007 年 8 月至 2008 年 2 月进行每隔 15 分钟的模拟趋势交易，在 8 个月期间该策略取得了比买入持有策略更为可观的 533 % 的投资收益。值得注意的是，在趋势交易中杠杆和交易成本是左右投资收益的两大关键因素，尤其是交易成本，频繁交易需要对交易成本进行严格控制。

更高的交易频率带来了更高的投资收益，我们以 KDJ 指标进行每隔 1 分钟的趋势交易，在 2008 年 2 月 1 日至 2 月 27 日 14 个交易日中该策略取得了 1184 % 的投资收益。

技术指标趋势交易策略本身的盈利能力取决于四个因素，一是交易频率的选择；二是确定计算指标的历史数据周期；三是确定技术指标的阈值，即触发交易的指标阈值；四是风险控制原则，最主要的是止损策略。

实证发现，四个因素中计算指标的历史数据周期对盈利能力影响最大，越短的交易频率适用越短的数据周期；其次是交易频率，随着交易频率的降低交易次数明显降低，但部分市场波动被掩盖，交易成功概率也随之下降，策略盈利能力缩水。

为验证策略是否持续有效，我们使用 2 月 1 日-27 日期间最优策略参数进行 2 月 28 日-3 月 4 日模拟交易，验证交易间隔 1 分钟和 5 分钟的 KDJ 交易策略，考虑期货交易费用后两个策略在 4 个交易日分别取得 254.62 % 和 60.48 % 的模拟投资收益，而同期沪深 300 指数涨幅 0.68 %。

在特定的市场波动环境下，技术指标会出现失效的情形，导致交易亏损，那么选择合适的指标构建多重指标体系并进行系统决策可提高交易成功的概率，我们将在后续报告中对此进行深入研究。

程序化交易策略研究小组

王红兵

(0755) 8249 2185

wanghb@lhzq.com

孔华强

(021) 5879 3291

konghq@lhzq.com

目 录

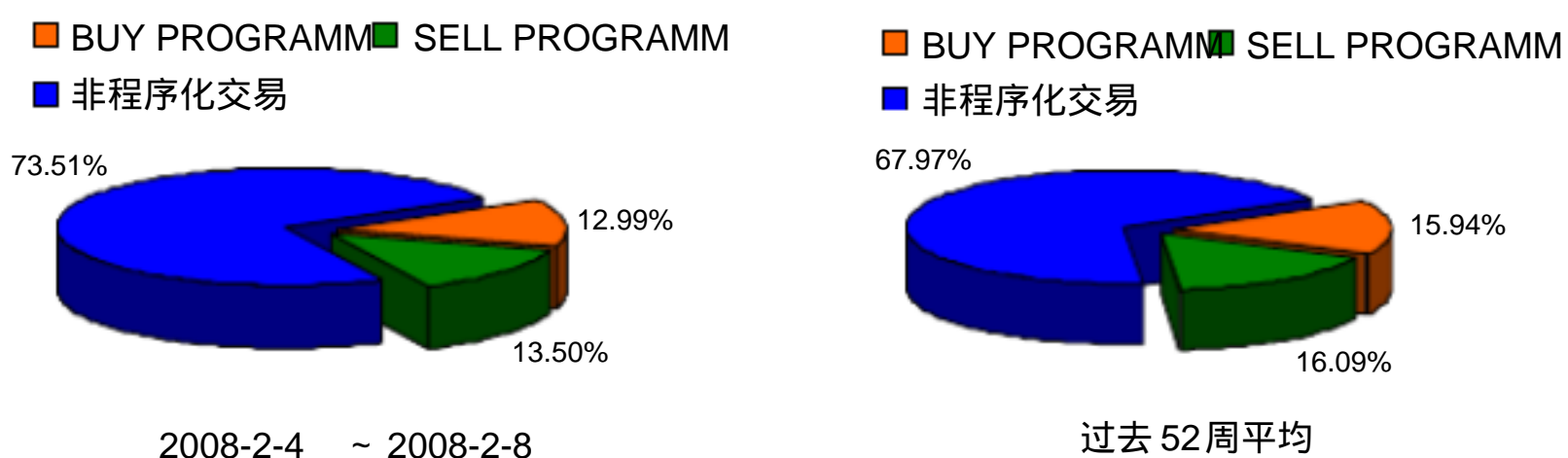
一、国外程序化交易中的技术分析	3
二、股指期货趋势交易的前提：高杠杆与低交易成本	4
三、更灵敏的指标和更频繁的交易	5
四、交易策略的盈利能力与参数选择	6
1、计算周期参数	6
2、交易频率	7
3、指数指标的阈值	8
4、技术指标错误信号的解决	9
五、单指标趋势交易策略的模拟交易	10
六、对提高趋势交易策略稳健性的思考	12

程序化交易则是通过频繁交易利用日内波动进行买卖操作，准确的择时是程序化交易成功的前提，而技术指标正是一种择时的工具，所以在证券市场效率尚未达到有效之前，技术指标尚有用武之地，尤其随着股指期货的推出，可 T+0 的交易机制与技术指标的择时特性将得到结合，本报告就这一方面展开研究，以开发有效的趋势交易策略。

一、国外程序化交易中的技术分析

随着数量化基金近 10 年来的风起云涌，越来越多的股票交易已通过程序化方式得以实施。根据 NYSE 的统计，过去 52 周平均的股票交易量为 35.44 亿股，其中 32% 左右是通过程序化交易手段实施的，代理买方交易（基金分仓）和自营是程序化股票交易领域应用最大的主体。

图 1、NYSE 程序化交易量占比



资料来源：NYSE, 联合证券研究所。

程序化交易不仅仅适用于股票交易领域，在固定收益产品、外汇、期货、期权等对冲基金偏好投资的领域，程序化交易有着更广泛的用途。长期资本管理公司（LTCM）和文艺复兴基金（Renaissance Institutional）是大家熟知的利用模型进行交易的典范，除此以外，还有更多的中小型对冲基金在衍生品领域进行程序化交易。

在期货投资领域利用技术指标进行策略交易是应用最多的分析方法，常见的技术分析交易策略包括但不限于趋势交易策略、突破策略、通道交易策略、缺口回补策略等，在这些不同的策略之中，趋势交易策略的应用最为广泛，以对冲基金领域的 CTA（Commodity Trading Advisor）为例，根据 Autumngold 的统计，在 Commodity Futures Trading Commission 注册的业绩可查的 321 家 CTA 中，大部分应用了系统的程序化策略进行交易，其中有 144 家采用了趋势交易策略。

表 1、采用趋势交易策略的 CTA

CTA	最小投资额（美元）	核心策略
Mobius Asset Mgt.	300,000	趋势交易
Sunrise Capital Mgt	1,000,000	长期趋势交易
Kelly Angle Inc.	2,000,000	系统化趋势交易
Cutler Investment Corp.	250,000	短期趋势交易

资料来源：Autumngold, 联合证券研究所。

近年来，技术指标分析系统、线性时间序列分析系统随着人工智能的发展在国外得到演化，基于人工神经网络、贝叶斯网络、模式识别技术的复杂程序化交易系统在实务中开始运用。

二、股指期货趋势交易的前提：高杠杆与低交易成本

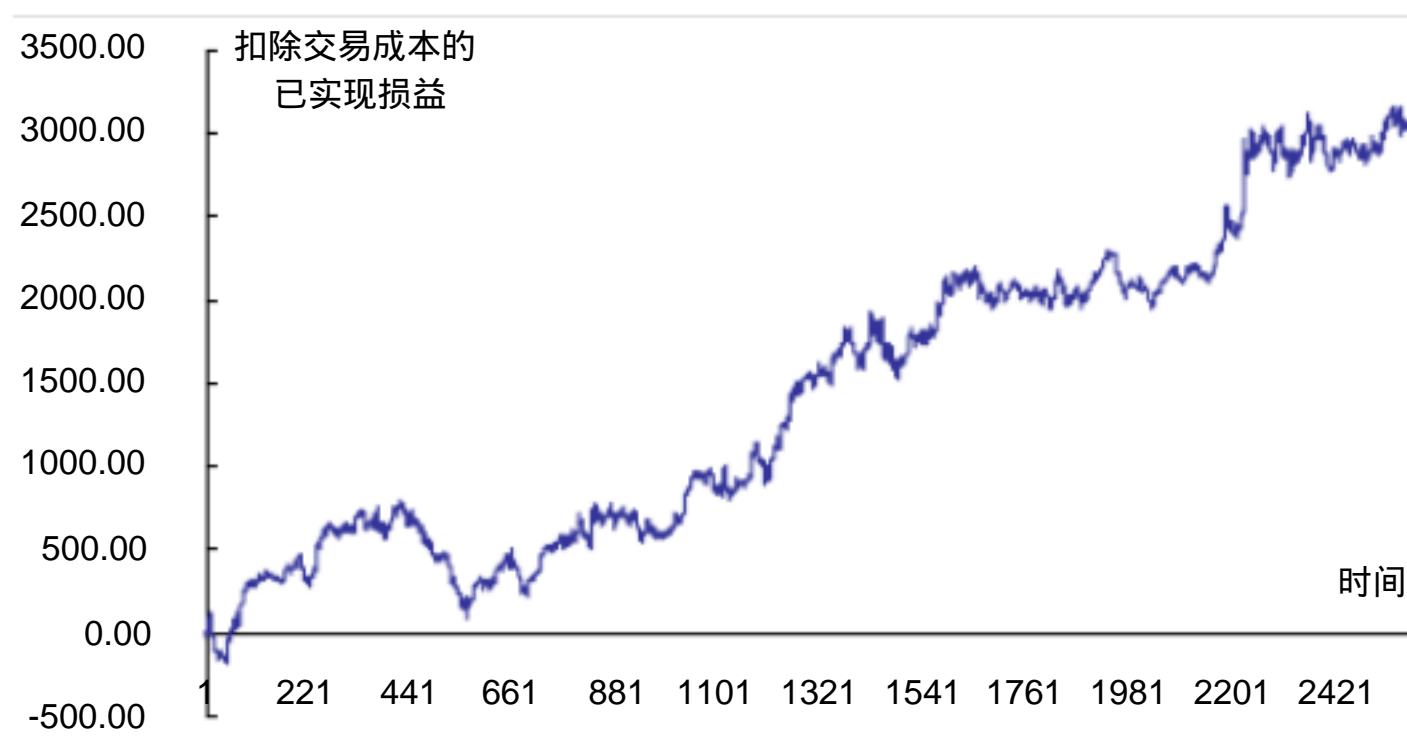
在弱有效证券市场，运用技术指标进行股指期货多空趋势投资在理论和实际中均有可行性，国外研究也证明在新兴市场通过技术分析可以获得超额收益，那么对于我国目前证券市场技术分析是否也有效呢？

例如，我们用简单波动指标 EMV 来设计趋势交易策略，在 2007 年 7 月至 2008 年 2 月进行股指期货模拟交易，以沪深 300 现货指数代替指数期货走势。

测试用的交易策略比较简单，我们没有进行技术指标参数的优化，而是采用了常用的参数，交易间隔为 15 分钟，即每隔 15 分钟进行一次交易判断，形成“持有”或“平仓并反向开仓”的交易决策，整个过程始终保持 1 份合约头寸，并采用 10% 止损的风险控制策略，保证金比例为 10%，考虑 0.02% 期货交易费率。

该策略在模拟期间的已实现损益情况如下图 2 所示，其中损益大小用指数点数表示。该策略在 8 个月间共盈利 3019 个指数点，按每点 300 元计算共计盈利 90.56 万元，期间自有资金最大投入为 17 万元，主要用于交纳保证金和弥补期货头寸亏损。

图 2、EMV 趋势交易策略的模拟业绩



资料来源：联合证券研究所。

从风险可控的角度出发，整个投资过程没有增持头寸，故没有考虑收益再投资，但期末收益还是比较可观，期末资产增值了 5.33 倍（90.56/17）。

主要交易明细如下表 2 所示，有两个数据值得关注：一是多头盈利水平，不考虑 10 倍杠杆的多头收益率为 33.78%，跑赢同期沪深 300 指数 24.19% 的涨幅；二是交易次数 463 次，总交易费用 13.69 万元，因为交易频繁所以交易成本需要严格控制，当交易成本提高至 0.12% 那么大部分盈利将被交易成本吃掉。

表 2、EMV 趋势交易策略交易明细

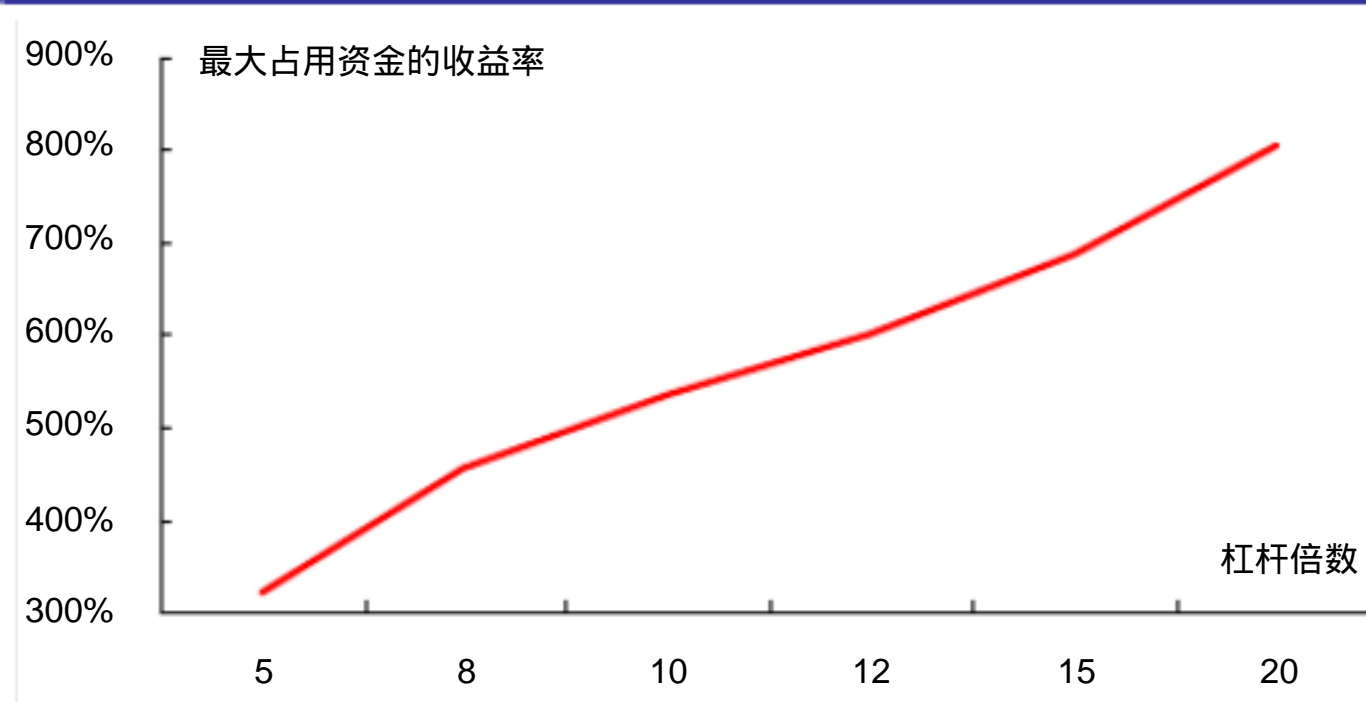
交易次数	463
多头交易次数	231
总交易费用（元）	136931
多头交易成本（元）	68249
最大资金占用（元）	169857
已实现损益的收益率	530.96%

考虑浮盈的收益率	533.18%
做多盈利占比	63.36%
做多盈利水平	337.81%
大盘同期	24.19%
多头成功交易概率	48.70%
空头成功交易概率	35.34%

资料来源：联合证券研究所。

关于杠杆倍数的敏感性分析如下图 3 所示，杠杆的提高非常显著地改善投资收益，所以未来实务交易中的保证金应处于合理水平，较高的保证金对程序化趋势交易非常不利。

图 3、杠杆倍数的敏感性分析



资料来源：联合证券研究所。

三、更灵敏的指标和更频繁的交易

上面提到的 EMV 趋势交易策略每隔 15 分钟触发一次交易决策，实务中这个间隔显然有点太久，那么更高的交易频率这类策略能否胜任呢？

更高频率的趋势交易我们选择 KDJ 指标设计交易策略，KDJ 指标以反应灵敏著称，不过指标 KDJ 的计算比较复杂，首先要计算周期的 RSV 值，即未成熟随机指标值，然后再计算 K 值、D 值、J 值等。以日 KDJ 数值的计算为例，其计算公式为：

$$n \text{ 日 RSV} = (C_n - L_n) \div (H_n - L_n) \times 100$$

$$\text{当日 K 值} = 2/3 \times \text{前一日 K 值} + 1/3 \times \text{当日 RSV}$$

$$\text{当日 D 值} = 2/3 \times \text{前一日 D 值} + 1/3 \times \text{当日 K 值}$$

其中， C_n 为第 n 日收盘价； L_n 为 n 日内的最低价； H_n 为 n 日内的最高价。RSV 值始终在 1-100 间波动。若无前 1 日 K 值与 D 值，则可分别用 50 来代替。

利用技术指标进行股指期货的程序化交易需要预先确定四个方面的内容，一是交易频率的选择，即选择日、分钟或者更高频；二是确定计算指标的历史数据周期，即上面 KDJ 指标中 n 的大小；三是确定技术指标的阈值，从而制定交易规

则；四是确定风险控制原则，最主要的是止损策略。

我们利用 KDJ 指标制定了一个交易策略，以 2 月 1 日 - 2 月 27 日 14 个交易日的沪深 300 指数数据进行实证，交易规模为 1 份合约，即任何时候只持有一个方向的一份合约，不考虑冲击成本，交易策略主要参数选择如下所示：

表 3、交易策略主要参数

策略项目	参数选择
交易频率	1 分钟
计算周期	2
止损位置	5%

资料来源：联合证券研究所。

期初投资指数点位为 4623.62，初始保证金占用（按 10%）为 462.362 个指数点，交易期间没有追加保证金投入。

更高的交易频率带来了更高的投资收益，不考虑交易费用，期末模拟交易业绩为盈利 6378 个指数点，期末持有多头头寸；考虑 0.02% 的期货交易成本，期末模拟交易业绩为盈利 5475 个指数点，期末持有多头头寸，期货交易费用为 903 个指数点，扣除交易费用资产在 14 个交易日后增值了 11.84 倍，而大盘同期上涨仅仅 0.37%。考虑交易费用的具体明细交易数据如下表 4 所示。

表 4、KDJ 趋势交易策略交易明细

交易次数	941
多头交易次数	471
总交易费用（元）	270796
多头交易成本（元）	135346
已实现损益的收益率	1180.64%
考虑浮盈的收益率	1184.14%
做多盈利占比	50.13%
做多盈利水平	593.97%
大盘同期	0.37%
多头成功交易概率	84.19%
空头成功交易概率	86.38%

资料来源：联合证券研究所。

从上表也可以发现，程序化交易策略交易频率非常高，在 14.02% 的可交易时点上发生了交易，故交易费用的高低对程序化交易的盈利水平至关重要，交易费率每增加 0.02%，交易成本上升 903 个指数点，当交易费率达到 0.12% 时盈利几乎全部耗尽。

四、交易策略的盈利能力与参数选择

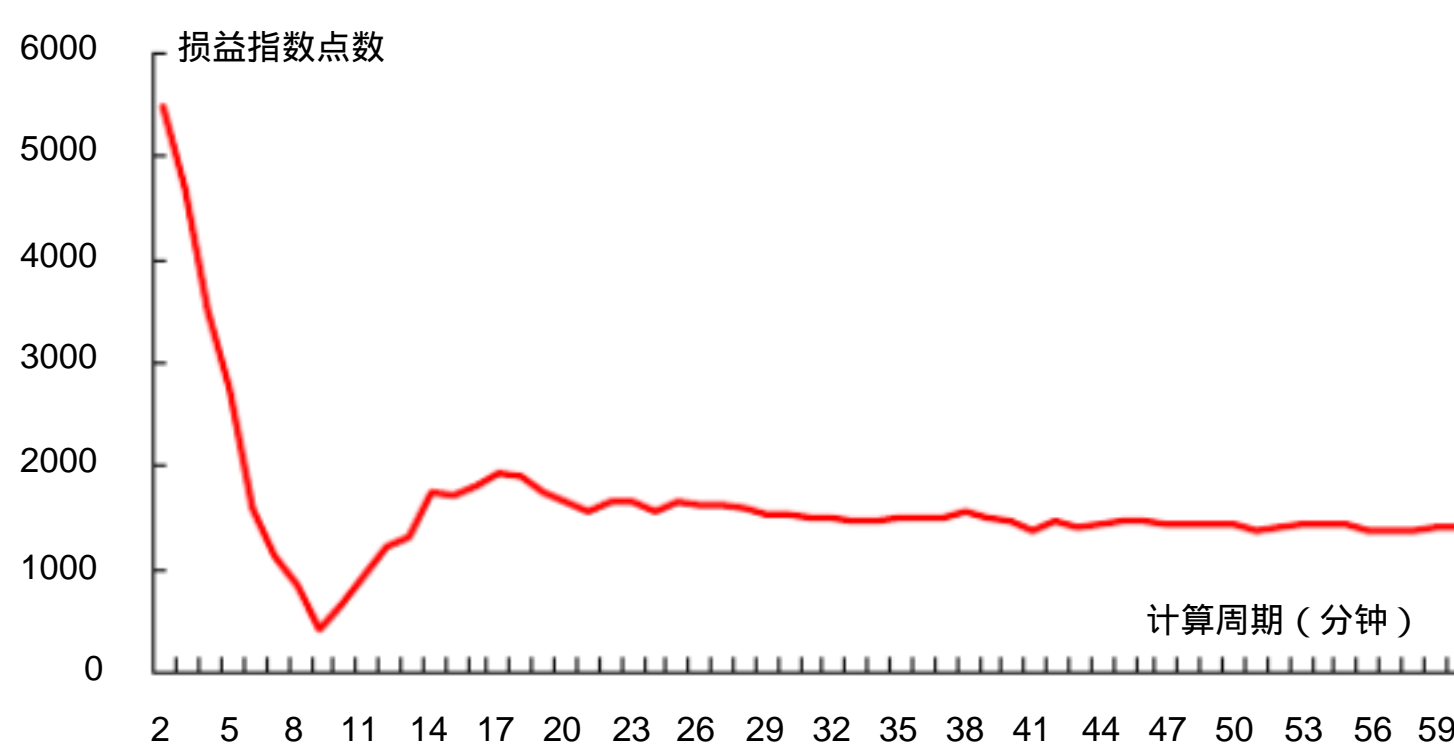
除费率、杠杆之外，在实务中交易策略的盈利能力是最根本的，众所周知，技术指标由计算公式、参数构成，投资者通过技术指标值与阈值的比较发出买卖判断，所以交易策略致胜的关键就是这些参数的选择和阈值的选择。

1、计算周期参数

从技术指标的计算原理来看，计算周期表示技术指标利用历史信息的长度，越短的交易 交易间隔 就需要越灵敏的技术指标，计算周期也就要求更短，但较长的计算周期对于把握长期趋势很有帮助。

对于 2 月 1 日-27 日的趋势交易模拟，我们分别计算了不同计算周期下的投资损益，如下图 4 所示，结论表明采用 2 分钟的计算周期盈利最大。最差的交易出现在计算周期为 9 分钟时，资产仅仅增值了 0.84 倍，多头、空头成功交易概率低于 50%，分别为 43.75%，49.43%。

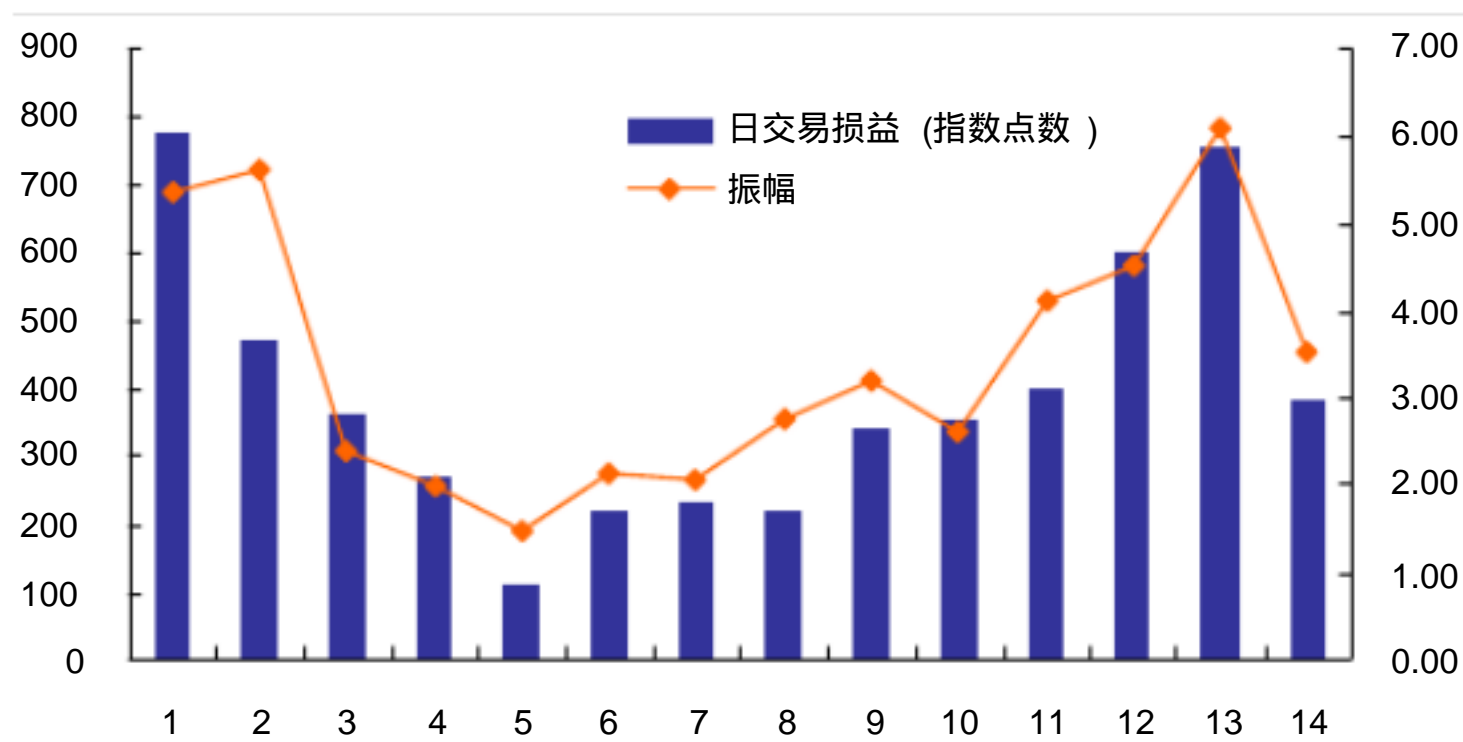
图 4、不同计算周期下的交易策略损益



资料来源：联合证券研究所。

另外通过计算，单个交易日的最优计算周期均为 2 分钟，日盈利指数点数如下图 5 所示，其中第 1 个交易日盈利最大，第 5 个交易日盈利最少，收益的大小和当日指数的波动密切相关。

图 5、单交易日的盈利水平与振幅



资料来源：联合证券研究所。

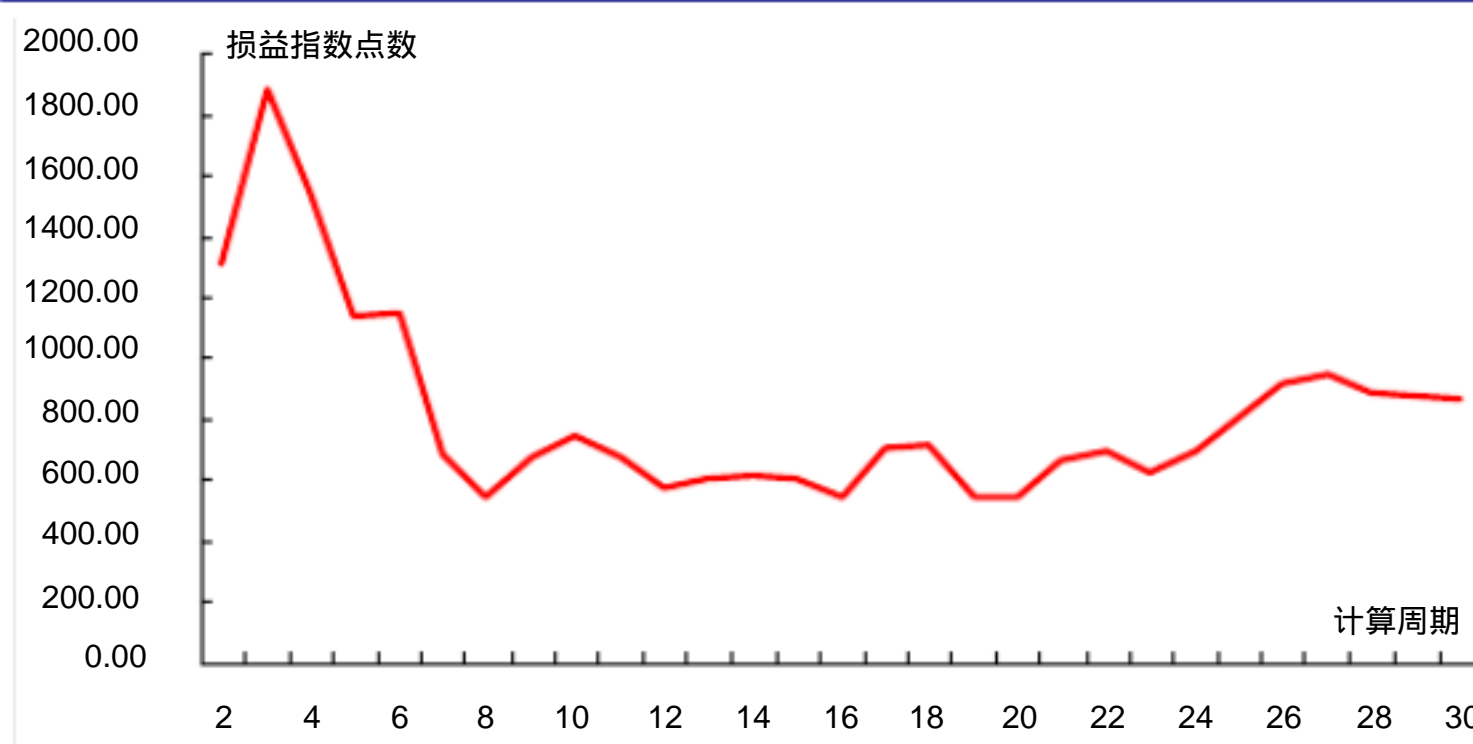
2、交易频率

交易频率也就是我们进行投资决策的时间间隔，上面的模拟是每隔 1 分钟进行一次投资判断，由于间隔较短，交易策略对于市场波动引发的交易机会捕捉比较充分，使得投资者能充分享受到波动收益。

如果把交易间隔设定为 5 分钟，即每 5 分钟进行一次决策判断。直观来看，

5 分钟内市场行情经历的变化远比 1 分钟来的复杂，我们把程序化交易策略中的数据频率改为 5 分钟，其他不变，不同计算周期下的交易策略的损益如下图 6 所示，当计算周期为 3 时，收益最大，为 1877.59 点指数点，要低于 1 分钟数据频率下 5475 个指数点的盈利水平。

图 6、不同计算周期下的交易策略损益



资料来源：联合证券研究所。

计算周期为 3 时的具体交易明细如下表 5 所示，可以发现，随着交易间隔的延长，交易次数明显降低，但由于较长的时间间隔掩盖的部分市场波动，交易成功概率也随之下降，所以收益率水平大幅下降。

总的说来，较短的交易间隔采用较短的计算周期策略的盈利能力才能增强，在实务中优化方法可以找到最佳的参数。

表 5、KDJ 趋势交易策略交易明细

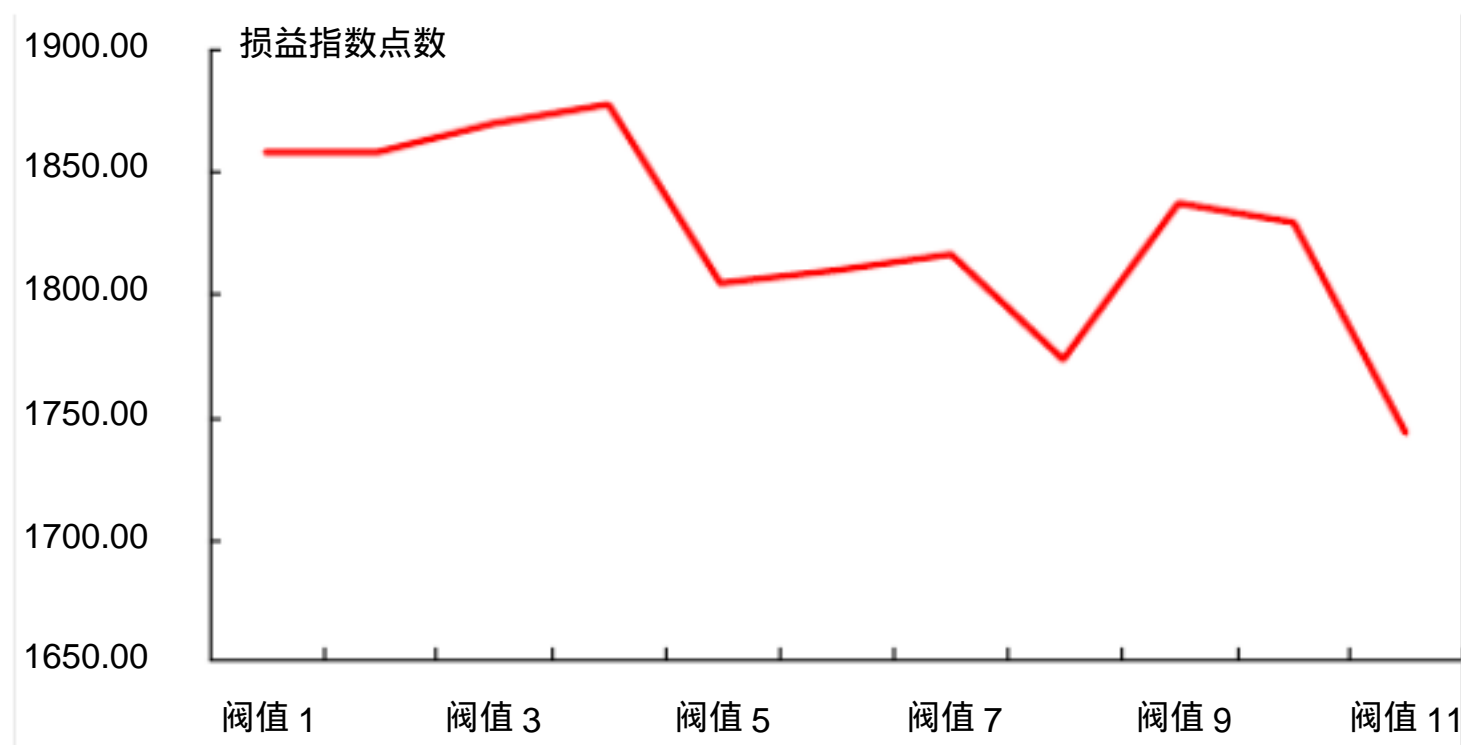
交易次数	235
多头交易次数	117
总交易费用（元）	67491
多头交易成本（元）	33545
已实现损益的收益率	400.16%
考虑浮盈的收益率	406.09%
做多盈利占比	50.38%
做多盈利水平	204.60%
大盘同期	0.42%
多头成功交易概率	65.52%
空头成功交易概率	62.07%

资料来源：联合证券研究所。

3、指数指标的阈值

技术指标的阈值是进行交易决策的依据，最优的阈值可以通过经验判断和优化方法共同获取，以上面 5 分钟交易策略中一个阈值为例，阈值取值不同，也即触发交易的技术指标值不同，该策略的盈利能力会发生变化，如下图 7 所示。

图 7、不同阈值下的策略盈利能力大小



资料来源：联合证券研究所。

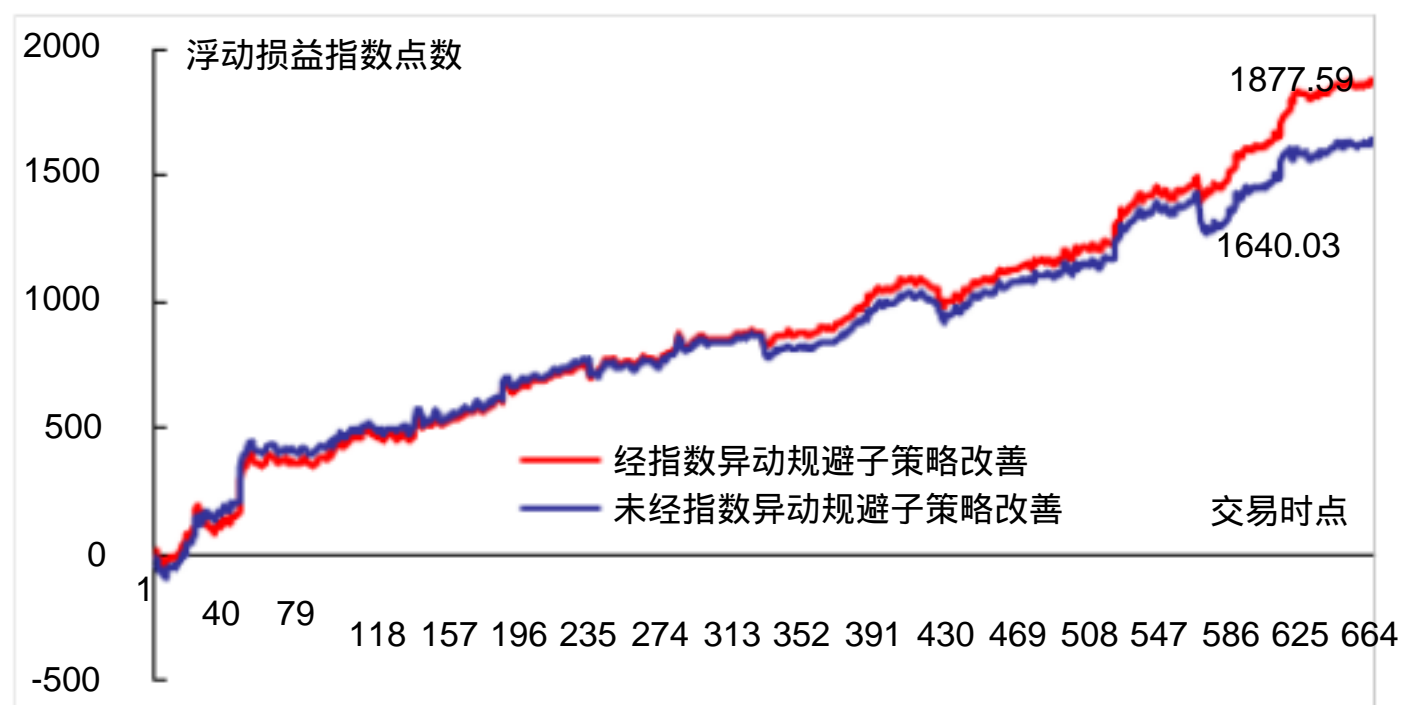
最优阈值比最劣阈值多盈利 135 个指数点，不过不同交易决策阈值对交易结果的影响远比策略中计算周期对交易结果的影响小。

4、技术指标错误信号的解决

利用技术指标进行趋势交易有很多局限性，最大的局限性来自其本身，技术指标是由历史信息按照某种计算方法求得，那么受计算原理的限制，它不可能总是发出准确的买卖信号。在 5 分钟的交易策略中有一种现象值得注意，就是指数的异动使得 KDJ 技术指标给出的买卖信号出现混乱，从而在接下来的几个交易时点上可能连续出错。

我们设计了一种指数异动规避子策略，在趋势交易策略中加入该子策略对策略盈利能力是有改善的，不进行指数异动规避将少盈利 237 个指数点，如图 8 所示。

图 8、指数异动规避子策略的作用



资料来源：联合证券研究所

在实务中，可通过失败交易决策的分析发现一些共性的现象，并不断加入有效的子策略，消除指数异常突变，不断提高成功交易的概率。

五、单指标趋势交易策略的模拟交易

基于以上的分析，我们使用 2 月 1 日-27 日期间收益最大的最优策略参数进行模拟交易验证，验证期为 2 月 28 日 - 3 月 4 日共 4 个交易日，分别验证交易间隔 1 分钟和 5 分钟的交易策略。

策略 1：数据频率 1 分钟、计算周期 2 分钟、止损位 - - 5%。

考虑 0.02 % 的交易费用，策略 1 在这 4 个交易日共盈利 1184.26 个指数点，期末发出做多信号，不考虑杠杆在做多部位仍具有超越沪深 300 指数的收益，交易明细如表 6 所示。

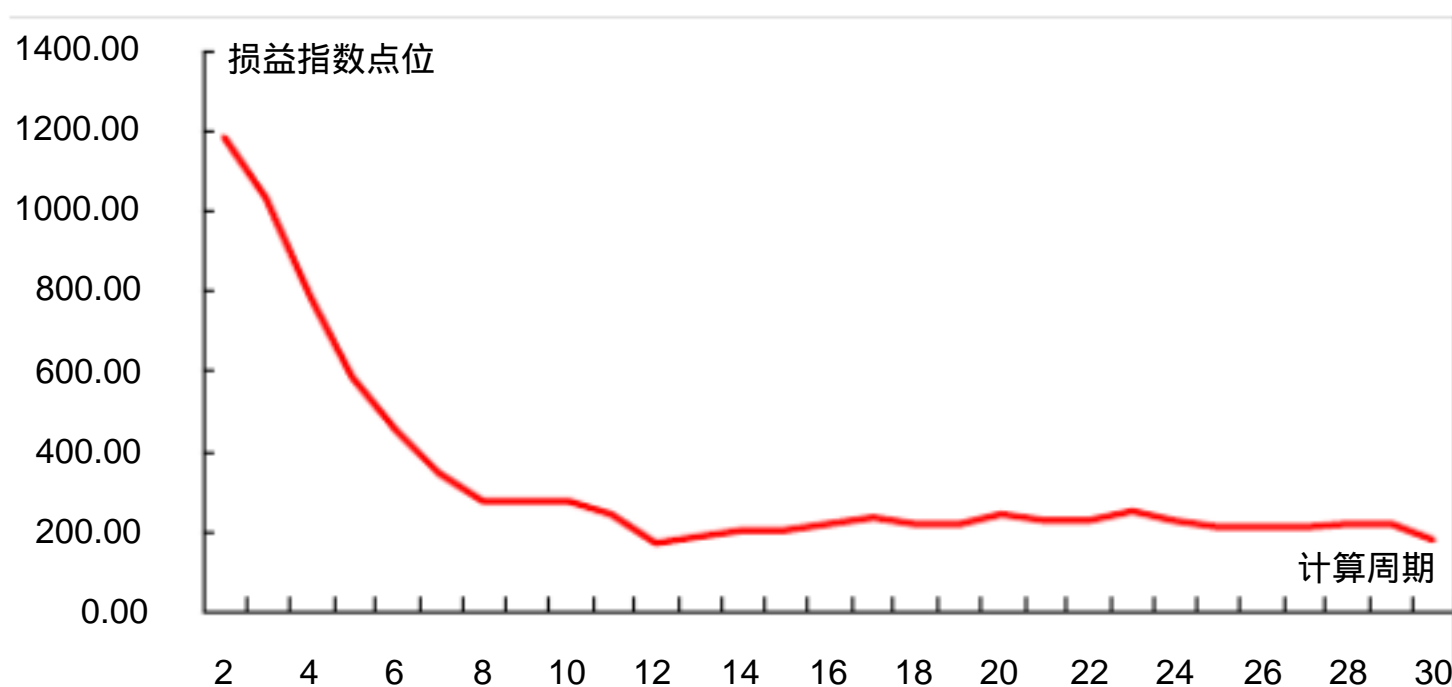
表 6、1 分钟 KDJ 趋势交易策略模拟交易明细

交易次数	275
多头交易次数	138
总交易费用（元）	77438
多头交易成本（元）	38816
已实现损益的收益率	253.44%
考虑浮盈的收益率	254.62%
做多盈利占比	50.69%
做多盈利水平	129.07%
大盘同期	0.68%
多头成功交易概率	82.61%
空头成功交易概率	89.71%

资料来源：联合证券研究所。

所有的策略参数中交易结果依旧对计算周期最为敏感，利用过多的历史信息进行超短期趋势交易显然非常不利，如图 9 所示。

图 9、不同计算周期下的交易策略损益



资料来源：联合证券研究所。

策略 2：数据频率 5 分钟、计算周期 3 分钟、止损位 5%，加入指数异动规避子策略。

考虑 0.02 % 的交易费用，策略 1 在这 4 个交易日共盈利 281.3 个指数点，期末持有多头头寸，交易明细如表 7 所示。

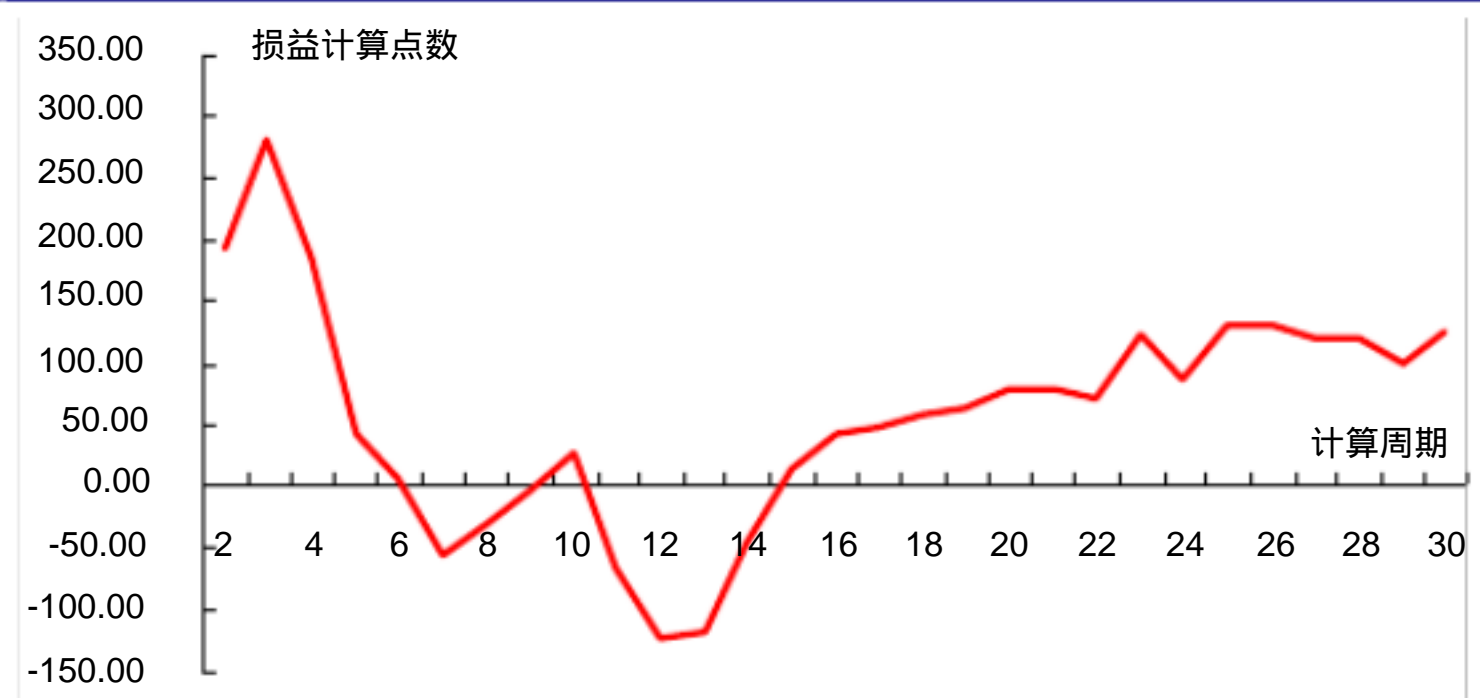
表 7、5 分钟 KDJ 趋势交易策略模拟交易明细

交易次数	69
多头交易次数	35
总交易费用（元）	19429
多头交易成本（元）	9843
已实现损益的收益率	61.70%
考虑浮盈的收益率	60.48%
做多盈利占比	52.89%
做多盈利水平	31.99%
大盘同期	0.68%
多头成功交易概率	76.47%
空头成功交易概率	64.71%

资料来源：联合证券研究所。

计算周期对交易结果的影响仍然非常大，较长的计算周期会导致交易结果恶化，甚至产生亏损，如图 10 所示。

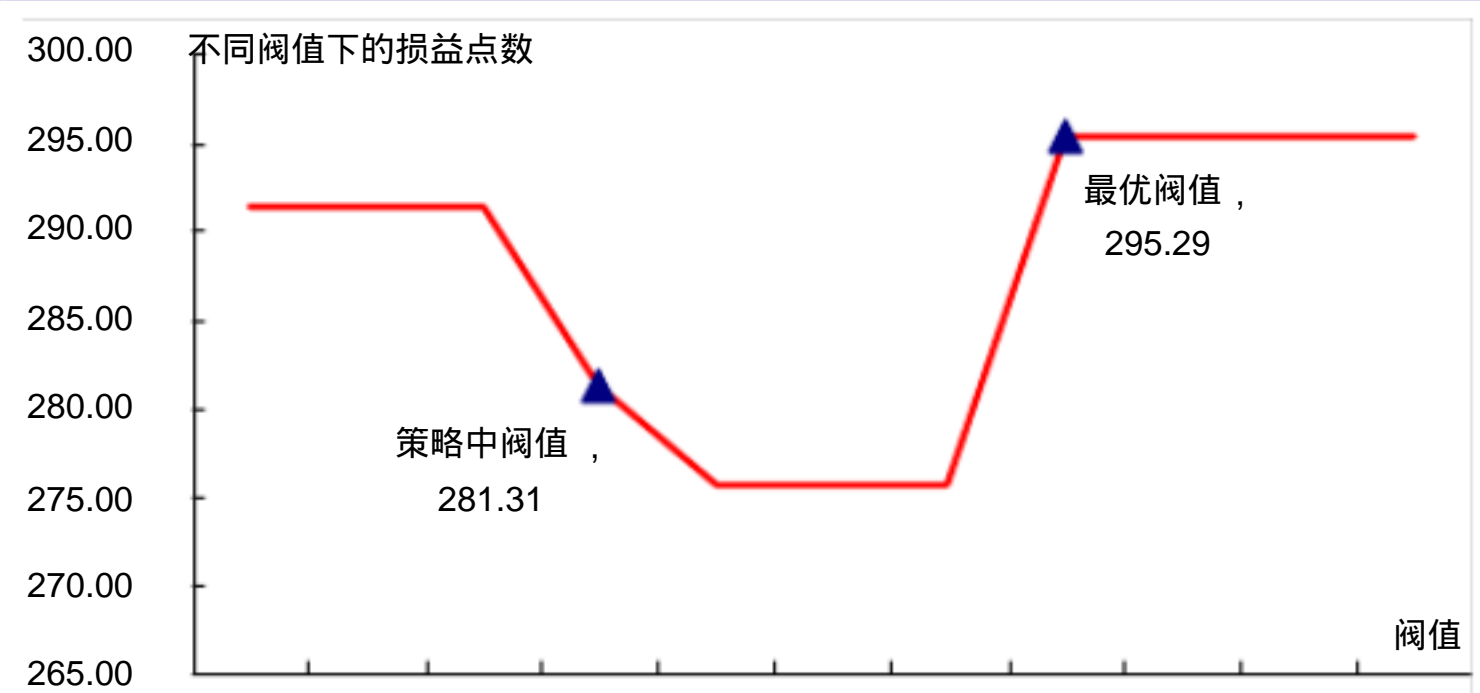
图 10、不同计算周期下的交易策略损益



资料来源：联合证券研究所。

除开计算周期对交易结果影响外，用来交易决策的一个阈值对交易结果有些微影响，如下图 11 所示，策略中的阈值比最佳阈值少赚了 14 个指数点。

图 11、不同阈值下的交易策略损益



资料来源：联合证券研究所。

六、对提高趋势交易策略稳健性的思考

技术指标种类繁多，计算公式各异，但股票市场瞬息万变，技术指标不可能适用于所有的市场演变，每个指标都可能出现无效的状态，那么提高交易策略的稳健性就需要构建多重指标进行交叉研判。

当然，构建多指标策略体系并不是对不同指标给出的买卖信号简单综合，应该把握所选指标适应的市场波动条件，这样才能真正发挥多指标策略体系稳健特性，如何选择合适的指标系统地进行交易决策将在后续报告进行深入研究。

联合证券股票评级标准

增 持	未来 6 个月内股价超越大盘 10% 以上
中 性	未来 6 个月内股价相对大盘波动在 -10% 至 10% 间
减 持	未来 6 个月内股价相对大盘下跌 10% 以上

联合证券行业评级标准

增 持	行业股票指数超越大盘
中 性	行业股票指数基本与大盘持平
减 持	行业股票指数明显弱于大盘

深 圳

深圳罗湖深南东路 5047 号深圳发展银行大厦 10 层

邮政编码：518001

TEL: (86-755) 8249 2080 FAX: (86-755) 8249 2062

E-MAIL: lzrd@lhzq.com

上 海

上海浦东陆家嘴东路 161 号招商局大厦 34 层

邮政编码：200121

TEL: (86-21) 5840 6452 FAX: (86-21) 5840 6254

E-MAIL: lzrd@lhzq.com

客户服务热线 (+86-755) 8249 3836

免责声明

本研究报告仅供联合证券有限责任公司（以下简称“联合证券”）客户内部交流使用。本报告是基于我们认为可靠且已公开的信息，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更。我们会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。

本报告所载信息均为个人观点，并不构成所涉及证券的个人投资建议，也未考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。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。本文中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。某些交易，包括牵涉期货、期权及其它衍生工具的交易，有很大的风险，可能并不适合所有投资者。

联合证券是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。我公司可能会持有报告中提及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、财务顾问或金融产品等相关服务。

我们的研究报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发。我们向所有客户同时分发电子版研究报告。

？版权所有 2008 年 联合证券有限责任公司研究所

未经书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何形式复制、转发或公开传播。如欲引用或转载本文内容，务必联络联合证券研究所客户服务部，并需注明出处为联合证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。