



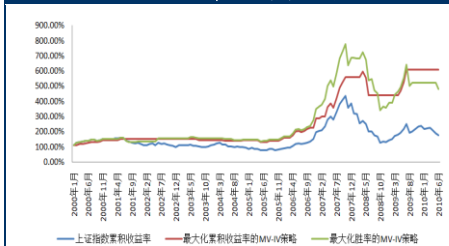
新量化择时指标 MV-IV

——从异质波动中挖掘市场走向

金融工程研究报告

量化择时系列

月度 MV-IV 策略的累积收益



季度 MV-IV 策略的累计收益



分析师

程志田

电话: 0755-83706130

邮件: chengzt@ghzq.com.cn

执业证书编号: S0350209110592

实习生

王兆宇

电话: 0755-83706130

分析师申明:

分析师在此申明,本报告所表述的所有观点准确反映了分析师对上述行业、公司或其证券的看法。此外,分析师薪酬的任何部分不曾与,不与,也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

- 市场波动率 (Market Volatility, 简称“MV”) 与异质波动率 (Idiosyncratic Volatility, 简称“IV”) 已经被学术界证明对美国股市未来的超额收益具有预测作用。Guo 和 Savickas (2005), Guo 和 Higbee (2006) 的实证研究也指出, 综合利用 MV 与 IV 两指标对标普 500 指数进行择时, 可以获得长期超额收益。
- 我们将其引入到 A 股市场, 结果发现, 不论按季度或月度为频率进行计算, MV、IV 均对上证综指未来一期的一阶差分项有显著的预测作用。
- 以月度为频率进行决策时, 若最大化整个研究期的累积收益率, 可得最大化的累积收益率为 607.74%, 买入信号准确率为 77.78%, 最优化权重 π^* 和阈值 k^* 分别为 0.38 和 0.0039; 若以最大化牛熊市判断准确次数为目标, 可得买入信号准确率为 68.42%, 相应的累积收益率为 483.17%, 最优权重与阈值分别为 $\pi^*=0.05$, $k^*=0.0057$ 。比较两者利弊, 我们推荐以最大化累计收益率作为投资目标。
- 以季度为频率进行决策时, 最大化累积收益率与最大化牛熊市判断次数的两个解是相同的, 此时得最优 $\pi^*=0.5000$, $k^*=0.0023$, 买入信号准确率 66.67%, MV-IV 策略的累积收益率为 553.01%, 捕捉到了市场 76.19% 的上涨。
- 季度 MV-IV 是一种中长期的指标, 善于捕捉市场较大的趋势; 月度 MV-IV 指标则是针对短期市场走势, 以捕捉短期波动见长。07 年三季度起至今, 季度 MV-IV 一直没有给出明确的买入信号, 它认定 A 股市场仍然处在大熊市格局中, 而月度 MV-IV 指标在这段时间发出过买入信号, 认定仍可从中级别的反弹行情获益。与 A 股市场的走势不谋而合。
- 季度与月度 MV-IV 策略的使用不能一概而论, 而应当相互结合, 相互呼应, 才能正确的指导投资, 提高决胜的效率。
- 最新季度 MV-IV 显示, 2010 年三季度应当买入指数; 而月度指标则显示 2010 年七月份应当买入指数 (事实证明该决策是正确的), 2010 年八月应当保持空仓, 八月收盘价应在七月收盘之下, 让我们静候市场的验证。

资产价格波动率历来是西方业界和学术界关注的重点。这主要因为，首先，虽然资产价格在很多情况下是无法预测的，但是价格的波动率却具有持续性，大的波动后经常伴随着大的波动，反之亦然；其次，现代投资理论强调风险与收益的匹配性，而所谓的风险即指的是价格波动，对波动率的考察必将贯穿于投资流程的各个环节。

波动的度量方法很多，而在众多的方法中，市场波动率（Market Volatility, 简称“MV”）与异质波动率（Idiosyncratic Volatility, 简称“IV”）已经被学术界证明对美国股市未来的超额收益具有预测作用。Guo 和 Savickas（2005），Guo 和 Higbee（2006）的实证研究也指出，综合利用 MV 与 IV 两指标对标普 500 指数进行择时，可以获得高于市场的长期收益。

那么 MV-IV 择时指标是否适用于中国股市呢？引进该策略又需要哪些改进呢？本文即探讨了在国内股市应用 MV-IV 指标进行择时的问题。我们的结果发现，该指标对上证综合指数具有显著的预测性，基于 MV、IV 这两个变量设计的量化策略可以获得高于市场的长期收益。

MV 与 IV 的计算公式

度量波动率最常见的方法即为序列的方差，在此之上又衍生出 GARCH 类模型、VaR（Value at Risk）模型、随机波动模型（Stochastic Volatility）、下侧风险（Downside Risk）等。本文所采用的波动率度量方法不同于传统的方差，但是对指数的预测和择时却有着显著的作用。

考虑某一市场指数及其成分股的日收盘价，假设共进行 T 期决策，每一决策期内包含 D_t 个交易日（ $t = 1, 2, \dots, T$ ）。那么每一期的市场波动率 MV_t 与异质波动率 IV_t 的计算公式分别如（1）式和（2）式所示：

$$MV_t = \sum_{d=1}^{D_t} (R_{m,d} - R_{f,d})^2 \quad (1)$$

$$IV_t = \sum_{i=1}^{N_t} w_{i,t} \left[\sum_{d=1}^{D_{i,t}} e_{i,d}^2 + 2 \sum_{d=1}^{D_{i,t}} e_{i,d} e_{i,d-1} \right] \quad (2)$$

（1）式中， $R_{m,d}$ 表示在第 t 期第 d 个交易日的指数收益率， $R_{f,d}$ 表示当日的无风险利率。（2）式中 N_t 表示第 t 期内市场中可交易的股票数量； $w_{i,t}$ 表示第 t 期内第 i 只股票所占权重，一般根据股票市值来复权； $e_{i,d}$ 表示股票 i 在 d 日的异质冲击（idiosyncratic shock），其计算方法（3）式所示：

$$e_{i,d} = [R_{i,d} - R_{f,d}] - \hat{\alpha} - \hat{\beta} f_d \quad (3)$$

其中， $R_{i,d}$ 为股票 i 在 d 日的收益率， f_d 表示某一因素模型的解释变量在 d 日的值（本文选取的因素模型与 Guo 和 Savickas（2005），Guo 和 Higbee（2006）保持一致，均为 Fama-French 三因素模型）， $\hat{\alpha}$ 和 $\hat{\beta}$ 表示对选取的因素模型采用最小二乘法的估计结果。指数反映是全部样本股的平均走势，那么按照（2）式所定义的异质波动率则反映了该时期内全部个股较市场平均水平的趋同度。IV 越大则说明各股票走势间的趋同度越低，市场分歧越大；反之则说明市场趋同度越强，股价走势越

一致。

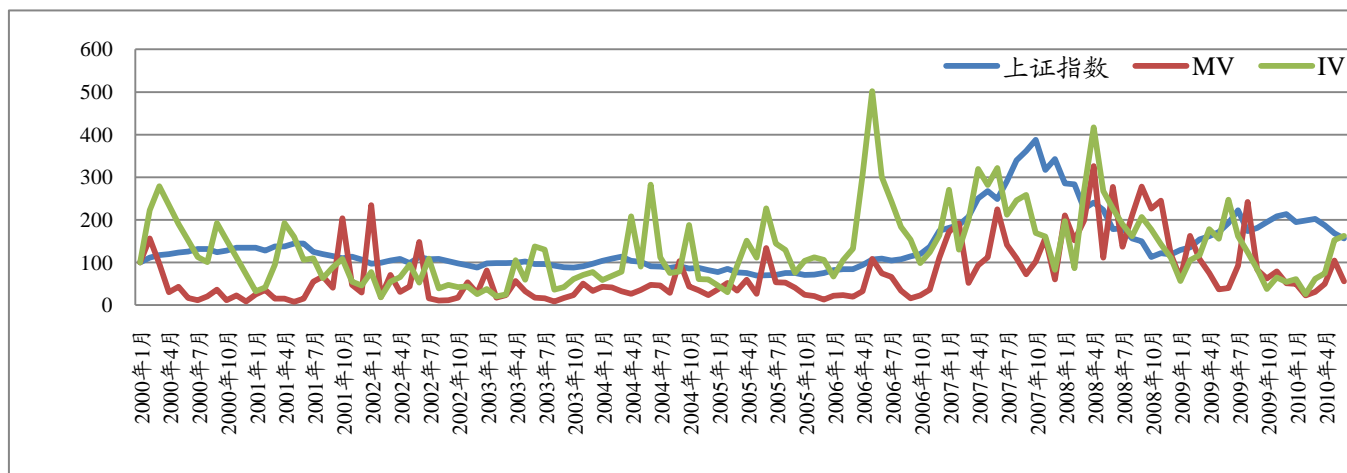
MV 与 IV 对上证指数预测作用的检验

Guo 和 Savickas (2005), Guo 和 Higbee (2006) 将决策的频率设为季度, 并对 1962 年 7 月至 2002 年 12 月的日交易数据进行了实证检验, 发现 MV 与 IV 对标普 500 指数未来一期的超额收益率有很强的预测能力。但是我国股市在 1990 年才刚刚成立, 可供研究的时间很短, 且考虑到 2000 年之前的市场特征与 2000 年后有较大差别, 我们最终可选取的研究期至多为 2000 年开始至今的十年左右时间。为了突出该策略的长期统计性, 本文将研究期设为 2000 年 1 月至 2010 年 6 月, 并将决策频率设定为季度和月度来分别检验。选取的标的指数为上证综合指数 (以下简称“上证指数”), 个股选取为上证指数的全部成分股, 无风险收益率选取为三月期定期存款利率。交易数据全部来源于 Wind 数据库, 无风险利率数据来源于中国人民银行网站。

1. 月度 MV-IV 对上证指数预测作用的检验

首先我们检验按月度计算的 MV 与 IV 对上证指数的预测作用。图 1 为月度 MV、IV 与上证指数的走势图。由图 1 发现, MV、IV 均与上证指数存在较强的相关性, 即在 MV 或 IV 增大的时候, 经常预示着上证指数有较大的涨幅。因此可以预言, MV 与 IV 对上证指数存在着预测作用。为了检验 MV 与 IV 对上证指数的预测作用是否显著, 我们以滞后一期的 MV 与 IV 作为解释变量, 以当期上证指数的一阶差分项与超额收益率分别作为被解释变量进行回归, 结果如表 1 和表 2 所示。对比表 1 和表 2 的结果可以发现, 月度 MV 与 IV 均对上证综合指数的一阶差分项具有显著的预测作用, 而对上证指数的收益率序列没有显著的预测作用。

图 1: 上证指数、月度 MV、IV 的走势图



数据来源: Wind, 国海证券研究所

表 1: 月度 MV-IV 对上证指数一阶差分项预测作用

	模型 1	模型 2	模型 3
常数项	70.0403 (2.4085)**	-13.7636 (-0.3249)	21.8510 (0.5260)
MV	-1.1840E+04 (-2.9557)***		-1.607E+04 (-3.6587)***
IV		2507.3 (0.6189)	9.425E+03 (2.1916)**
F 检验	8.7363***	0.3831	6.9038***
R ²	0.0658	0.0030	0.1009

数据来源: Wind, 国海证券研究所

表 2: 月度 MV-IV 对上证综指超额收益预测作用

	模型 1	模型 2	模型 3
常数项	0.0106 (0.9395)	-0.0081 (-0.5758)	-0.0035 (-0.2433)
MV	-1.0338 (-0.7479)		-2.0537 (-1.3469)
IV		1.4250 (1.0647)	2.2874 (1.5458)
F 检验	0.4560	0.2891	0.2322
R ²	0.0045	0.0091	0.0235

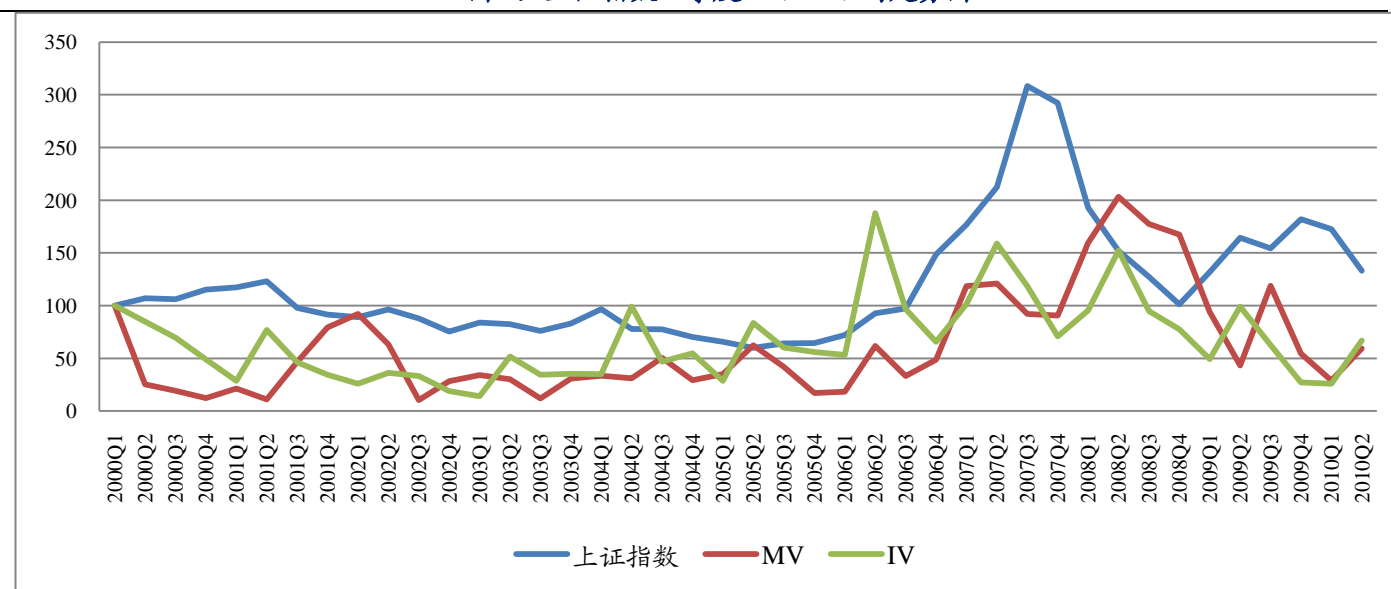
数据来源: Wind, 国海证券研究所

注: 模型 1 仅以 MV 作为解释变量, 模型 2 仅以 IV 作为解释变量, 模型 3 以 MV、IV 同时作为解释变量, 后文相同

2. 季度 MV 和 IV 对上证指数预测作用的检验

与月度为决策频率的情况类似, 我们也要检验按季度计算得到的 MV 与 IV 对上证指数的预测作用。图 2 所示为上证指数与季度 MV、IV 的走势。由图 2 同样可以发现, 季度的 MV、IV 和上证指数之间有较强的相关性, 因此也同样可以预言 MV、IV 对上证指数具有预测作用。回归检验的结果如表 3 和表 4 所示, 我们仍然发现, 季度的 MV、IV 对上证指数的一阶差分项具有显著的预测作用, 而对上证指数的超额收益率没有预测作用。

图 2: 上证指数、季度 MV、IV 的走势



数据来源: Wind, 国海证券研究所

表 3: 季度 MV-IV 对上证综指一阶差分预测效果检验

	模型 1	模型 2	模型 3
常数项	191.79 (1.4949)	-73.27 (-0.4498)	13.14 (0.0830)
MV	-9309 (-1.6554)		-1.510E+05 (-2.3923)**
IV		3781.36 (0.6928)	1.0929E+05 (1.8325)*
F 检验	2.7404	0.4799	3.1300*
R ²	0.0641	0.0118	0.1383

数据来源: Wind, 国海证券研究所

表 4: 季度 MV-IV 对上证指数超额收益预测效果检验

	模型 1	模型 2	模型 3
常数项	0.0251 (0.5618)	-0.0348 (-0.6301)	-0.0224 (-0.3943)
MV	-0.6569 (-0.3347)		-2.0989 (-0.9415)
IV		1.8222 (1.0063)	2.7657 (1.3349)
F 检验	0.1121	1.0126	0.9481
R ²	0.0028	0.0247	0.0464

数据来源: Wind, 国海证券研究所

基于 MV 与 IV 的最优择时策略

Guo 和 Savickas (2005), Guo 和 Higbee (2006) 的研究表明, 按季度计算的 MV 与 IV 对标普 500 指数未来一个季度的超额收益率存在显著的预测作用。本文前一部分的检验结果也表明, 不论以月度或者季度为频率计算得到的 MV 与 IV, 均对上证指数未来一期的一阶差分项具有预测作用, 而对指数的超额收益没有预测作用, 这与国外学者的结论是不同的。根据本文的检验结果, MV、IV 与上证指数的关系可以表示为:

$$\Delta P_t = \alpha + \beta_1 MV_{t-1} + \beta_2 IV_{t-1} + \varepsilon_t, \beta_1 < 0, \beta_2 > 0 \quad (4)$$

(4) 式中 P_t 表示第 t 期期末的上证指数; Δ 为差分算子, 即 $\Delta P_t = P_t - P_{t-1}$ 。若指数在第 t 期获得正收益, 则等价于指数在第 t 期的一阶差分差值 $\Delta P_t > 0$ 。那么 (4) 式的关系说明, 根据 MV_{t-1} 和 IV_{t-1} 的信息可能判断出当期 ΔP_t 的正负。

本文设计的决策过程如下, 设 $\pi \in [0, 1]$ 为因素 MV_{t-1} 的权重, 则 IV_{t-1} 的权重为 $(1 - \pi)$, 设 k 为判断的阈值, 若 $-\pi \cdot MV_{t-1} + (1 - \pi) \cdot IV_{t-1} > k$, 则判断全仓买入指数, 否则保持空仓。我们依然将决策频率分别设为月度和季度, 并将最大化 2000 年 1 月至 2010 年 6 月的累积收益率与牛熊市判断次数分别作为目标函数, 求解最优权重 π^* 和阈值 k^* , 再考察相应的投资效果。

1. 以月度为决策频率的择时策略

当以月度为频率进行决策时, 本文考察了两种最优化目标。目标 A: 最大化累积收益率, 目标 B: 最大化牛熊市的判断次数。对两种最优化目标的考察结果如表 5 所示:

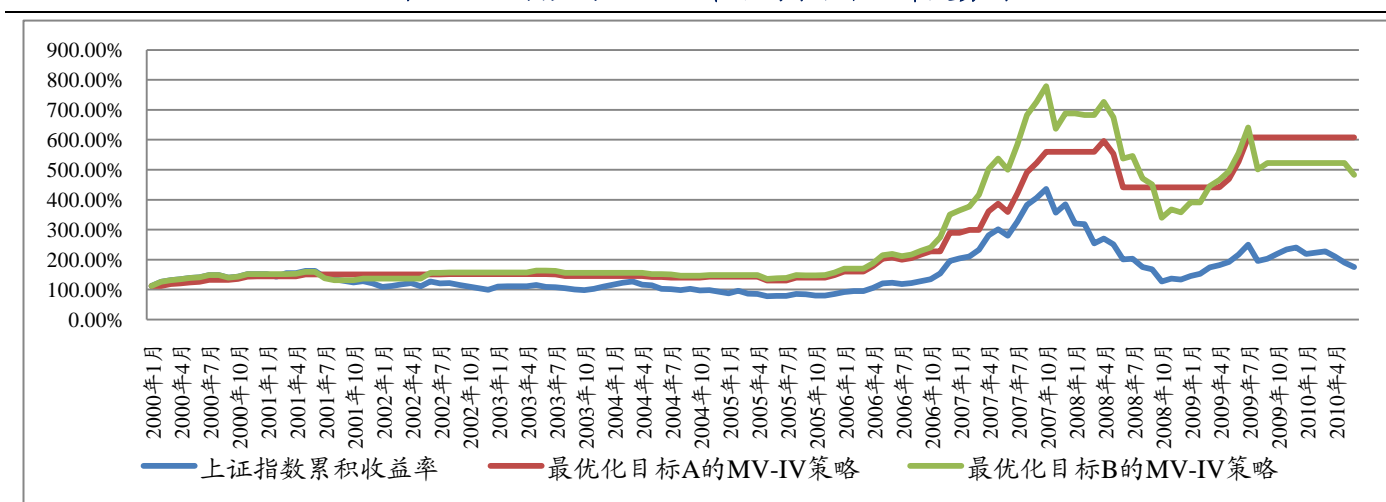
表 5: 以月度为决策频率的择时效果

	目标 A	目标 B
π^*	0.38	0.05
k^*	0.0039	0.0057
决策期个数	126	126
决策期中实际上涨次数	73	73
发出买入信号次数	45	76
买入信号中正确次数	35	52
占总买入信号的比	77.78%	68.42%
占总上涨次数的比	47.95%	71.23%
牛熊市总体判断准确率	62.70%	65.08%
全部决策期内全部上涨期的总收益	8496.15%	8496.15%
策略的总收益	607.74%	483.18%
策略中包含的上升期的总收益	1082.70%	3218.91%
策略中包含的下降期的总收益	56.13%	15.01%
策略未能囊括的上涨期的总收益	784.72%	263.95%

数据来源: Wind, 国海证券研究所

由表 5 可见, 当以最大化累计收益, 即目标 A, 作为最优化目标时, 共发出买入信号 45 次, 其中准确 35 次, 准确率达到了 77.78%, 累计收益也到了 607.74%。当以最大化牛熊市判断次数, 即目标 B, 为最优化目标时, 共发出买入信号 76 次, 其中正确 52 次, 准确率达到了 68.42%, 累积收益率为 483.18%, 牛熊市判断的准确率为 65.08%。在研究期内, 上证指数的累计收益为 175.5%。图 3 画出了上证指数以及两种 MV-IV 策略的累积收益率走势图。由图 3 可见, 无论以 A 或 B 最为最优化目标, 采用 MV-IV 策略进行量化择时的累积收益均远远高于同期上证指数的表现。

图 3: 上证指数与 MV-IV 策略的累积收益率走势图



数据来源: Wind, 国海证券研究所

图4和图5列出了两种MV-IV策略在各重要买卖点给出信号的情况。由图4与图5的对比可以发现，以目标A的MV-IV策略在卖出点的判断上极为准确，在指数几次大规模下跌，特别是07年11月开始的我国历史上最大一轮熊市行情开始时都给出了及时准确的信号；以目标B的MV-IV策略在买入点和卖出点的判断准确性上则比较平均，但是也在大部分的重要时间点上给出了有效的信号。对比目标A与目标B的择时效果仍然发现，虽然目标B捕捉到了更多次数的上涨，但是所发出的买入信号失误的比率也较大。正是这部分较大的失误次数造成了最终累计收益率的大幅降低。因此，在以月度为决策频率时，我们认为应当以最大化累积收益率，即目标A，作为最终的投资目标。

图4：最大化累积收益率的MV-IV策略在各重要点的判断决策情况

图5：最大化牛熊市判断次数的MV-IV策略在各重要点的判断决策情况



数据来源：Wind，国海证券研究所

注：下箭头表示买入，上箭头表示卖出。



数据来源：Wind，国海证券研究所

2.以季度为决策频率的择时策略

当以季度为决策频率时，我们仍然考察以累积收益率以及牛熊市判断次数作为最大化目标时的投资效果。不过很凑巧的是，以季度为决策频率的两种最优目标的结果竟然相同，结果如表6所示。

由表6可知，研究期内该策略共发出买入信号24次，准确16次，准确率66.67%，市场共上涨的次数为21次，我们的策略捕捉到了其中的76.19%，研究期内的累积收益率为553.01%。与此同时上证指数的累积收益率为175.5%。图6所示为上证指数与MV-IV策略累积收益率的走势。由图6可知，以季度为决策期的MV-IV策略所获得的累积收益也远远大于上证指数。在04年一季度前，MV-IV策略与上证指数基本保持了一致的收益状况；而04年一季度空仓判断的准确令MV-IV策略一跃获得高于上证指数的收益率，并从此至07年三季度一路扩大对上证指数的领先程度；自07年三季度后，上证指数开始了我国历史上最大的一轮熊市行情，而MV-IV策略由于对此段行情判断的准确而继续

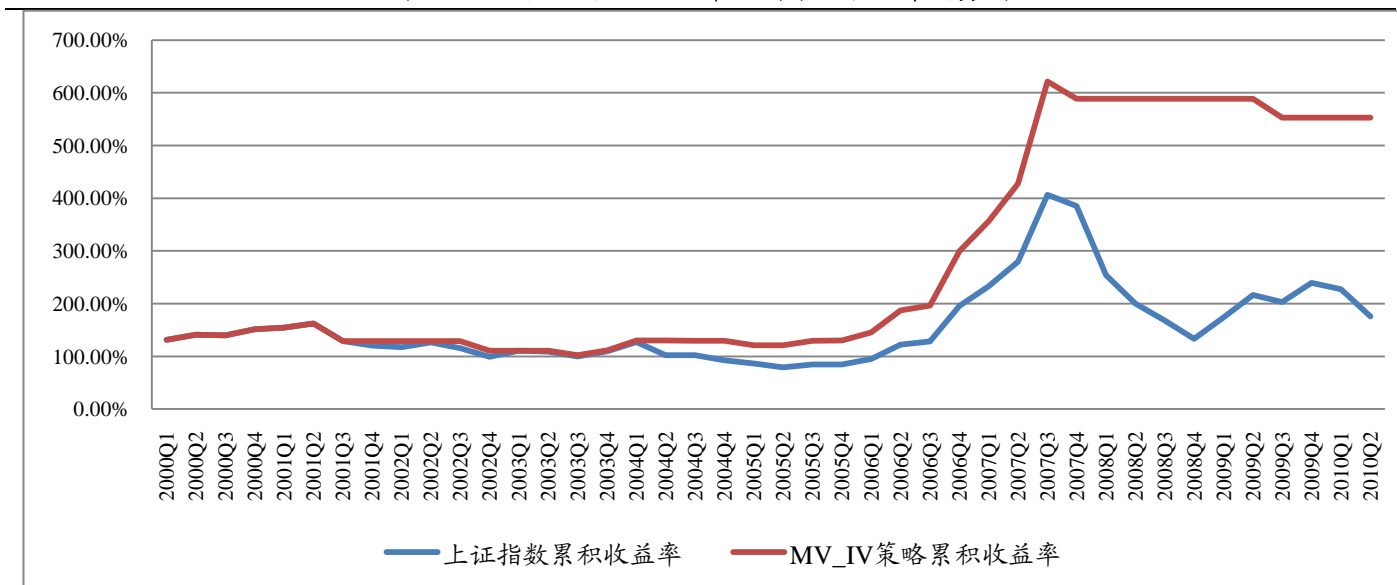
保持较高的收益率；但是在 08 年四季度开始的 MV-IV 策略并没有给出明显的买入信号。

表 6: 以月度为决策频率的择时效果

π^*	0.5
k^*	0.0023
决策期个数	42
决策期中实际上涨次数	21
发出买入信号次数	24
买入信号中正确次数	16
占总买入信号的比	66.67%
占总上涨次数的比	76.19%
牛熊市总体判断准确率	69.05%
全部决策期内全部上涨期的总收益	2469.40%
策略的总收益	553.01%
策略中包含的上升期的总收益	1072.02%
策略中包含的下降期的总收益	51.58%
策略未能囊括的上涨期的总收益	230.35%

数据来源: Wind, 国海证券研究所

图 6: 上证指数与 MV-IV 策略的累积收益率走势图



数据来源: Wind, 国海证券研究所

3. 月度与季度 MV-IV 相结合方能长效

综合来看，季度 MV-IV 策略是一种中长期的投资策略，善于捕捉市场较大的趋势；月度 MV-IV 策略则是针对短期市场走势，以捕捉短期波动见长。07 年三季度起至今，季度 MV-IV 策略一直没有给出明确的买入信号，说明经历过此前的牛市行情后，A 股市场仍然处在大熊市格局中，而月度 MV-IV 策略在这段时间发出的信号，则说明从中短期的角度看，仍可从中级别的反弹行情获益。与 A 股市场的走势不谋而合。

季度与月度 MV-IV 策略的使用不能一概而论，而应当相互结合，相互呼应，才能正确的指导投资，提高决胜的效率。

结语

MV-IV 策略无疑是一种非常有效的量化择时手段。国外的研究已经证实该策略对标普 500 指数未来一季度有着非常高的预测准确程度和择时效果，是一种非常有效的长期指示指标。虽然我国市场可供研究的时期较短，但是也仍然取得了很好的效果，月度决策频率的给出买入信号的准确率达到了 77.78%，季度决策频率下给出买入信号的准确率达到了 66.67%。月度或季度决策频率的选择不能一概而论，而应当根据投资者个人的投资期限与风格来具体对待。

最新的指标显示，以季度为决策频率时，2010 年三季度应当买入指数；以月度为决策频率时，2010 年七月份应当买入指数（事实证明该决策是正确的），2010 年八月应当保持空仓，本月上证综指收盘价应当在七月收盘价之下，让我们静候市场的验证。

分析师简介:

程志田，国海证券研究所金融工程部负责人，曾就职于长江证券金融衍生产品部。四年证券从业经验。

王兆宇，国海证券研究所金融工程实习生，南开大学金融工程硕士生。

国海证券投资评级标准

行业投资评级

强于大市：相对沪深 300 指数涨幅 10%以上；

中性：相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；

弱于大市：相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

股票投资评级

买入：相对沪深 300 指数涨幅 20%以上；

增持：相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间；

中性：相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；

卖出：相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

免责声明

本报告中的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征价。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。本报告版权归国海证券所有。