



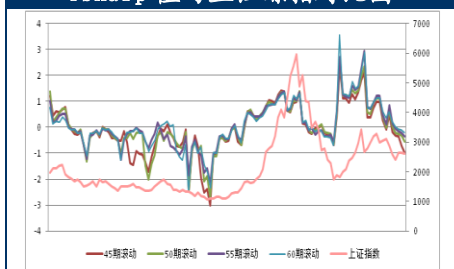
## 新量化择时指标之二 Tsharp:

## 时变夏普比率把握长中短趋势

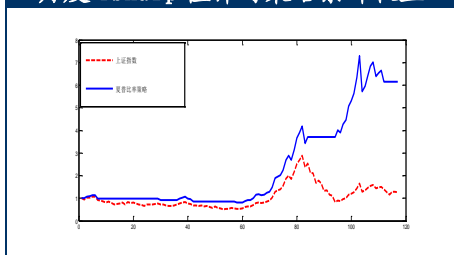
## 金融工程研究报告

## 量化择时系列

Tsharp 值与上证综指对比图



月度 Tsharp 值择时策略累计收益



## 分析师

程志田

电话: 0755-83706130

邮件: chengzt@ghzq.com.cn

执业证书编号: S0350209110592

## 联系人

张柯

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。

- Tsharp 值[Time-varying Sharpe Ratio]由 Robert F. Whitelaw (1994, 1997) 首次提出,其与夏普比率类似,表示单位风险的超额收益,不同的是前者的收益率与方差系通过回归方法而得,因此其呈现随时间改变的特性。Tsharp 值通常与经济周期反方向运动,简单地说就是当经济运行至高位时夏普比率较小,反之亦然。反映在股市里, Tsharp 值则作为择时指标指导市场与投资决策。
- 我们对 Robert F. Whitelaw (1997) 提出的 Tsharp 值指标[以下简称 Tsharp 值]进行改良,使之适应 A 股市场,并针对上证综指进行分析,发现无论以月度或者季度为频率, Tsharp 值与上证综指确实存在负相关性,并且其对上证综指的收益有显著预测作用。
- 本文建立以 Tsharp 值为指标的择时策略以验证其择时有效性:采用优化方法获取并设定最优的阈值(a, b), 其中  $a > b$ ; 当 Tsharp 值大于 a 时买入指数,而若该指标小于 b 时则卖出指数。
- 以月度为频率择时。以胜率作为优化目标,设定最优阈值为 (0.1, 0.1), 训练期内买入胜率为 74.5%, 累积收益 615%。而以累积收益作为优化目标,可设定最优阈值为 (0.54, 0.19), 训练期内买入胜率为 81.8%, 累积收益 697%。
- 以季度为频率择时。同样以胜率作为优化目标,设定最优阈值为 (0.43, 0.43), 训练期内买入胜率为 78.6%, 累积收益 658%。而以累积收益作为优化目标,设定最优阈值为 (0.6, 0.6), 训练期内买入胜率为 83.3%, 累积收益 734%。
- Tsharp 值对上证综指超额收益回归系数为正。当 Tsharp 值越大时,对市场的看多程度也就越大;反之亦然。由此我们将 Tsharp 值设定为择时指标,作为国海量化择时系统的重要指标之一。并且每当 Tsharp 值跳跃时,都昭示大盘的重大变盘。
- 最新季度 Tsharp 值显示,四季度看空指数。上证综指将走出前高后低的走势。

Whitelaw (1994) 提出，采用有效的回归因子对收益率和方差进行预测可得到随时间变化的夏普比率。Tsharp 值 [Time-varying Sharpe Ratio] 通常与经济周期反方向运动，简单地说就是当经济运行至高位时夏普比率较小，反之亦然。反映在股市里，Tsharp 值则作为择时指标指导市场与投资决策。

### 时变夏普比率 Tsharp 值的估计模型

Whitelaw (1994) 研究表明股息收益率，BAA-Aaa 息差，票据-国库卷息差，一年期国债利率对标普指数的收益率均值和收益率的方差有显著的预测作用。将模型设定为：

$$R_{t+1} - R_f = X_t * \beta + \epsilon_{1,t+1} \quad (1)$$

$$\sqrt{\pi/2 * |\epsilon_{1,t+1}|} = X_t * \gamma + \epsilon_{2,t+1} \quad (2)$$

其中  $R_{t+1}$  表示指数在  $t+1$  期的收益率， $R_f$  表示无风险利率， $\epsilon_{1,t+1}$  表示方程 (1) 的残差项， $X_t$  表示由股息收益率，BAA-Aaa 息差，票据-国库卷息差，一年期国债利率组成的解释变量矩阵。 $\beta$  和  $\gamma$  是模型回归系数。

$$S_{t+1} = \frac{X_t * \hat{\beta}}{X_t * \hat{\gamma}} \quad (3)$$

其中  $\hat{\beta}$  和  $\hat{\gamma}$  为模型中  $\beta$  和  $\gamma$  的模型参数估计结果， $S_{t+1}$  为  $t+1$  时刻的 Tsharp 值。

### 深究 Tsharp 值与上证综指的关系

Whitelaw (1994) 的研究中选取 1953 年 4 月到 1995 年 12 月的月数据，利用文中叙述的 Tsharp 值作为择时指标，获得了比长期持有指数稳定的超额收益。

那么在国内市场应用 Tsharp 值择时是否会产生超额收益呢？考虑到国内市场的特殊情况，可以对模型有哪些改进呢？由于国内市场的实际情况，如不定期发放股息，商业票据数据期限较短。同时国内学术界也已证明存在对股市有解释作用的变量，比如货币供应，储蓄等。在引入上述模型的过程中，我们对模型的解释变量进行调整，删除股息收益率，票据-国库卷息差，增加 M1，储蓄等。

本文选取的标的指数为上证综合指数（以下简称“上证综指”），无风险收益率选取为活期存款利率。数据全部来源于 Wind 数据库。选取期限从 1996 年 1 月到 2010 年 8 月的月度数据，共 176 个样本点。

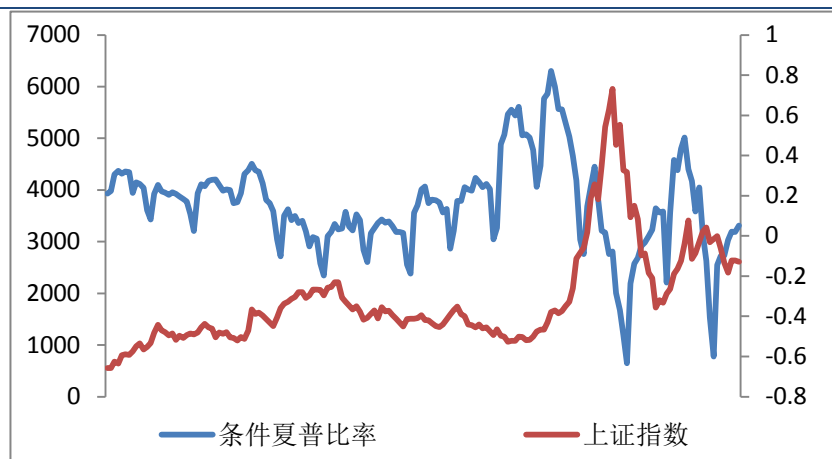
#### 1. 月度 Tsharp 值

将全样本月度数据按照 Tsharp 估计模型就可得到样本内每月

Tsharp 值。

图 1 为 1996 年 1 月到 2010 年 8 月 Tsharp 值与上证综指走势图，由图 1 可见，Tsharp 值与上证综指相关性较强，走势相反。当 Tsharp 值越大，表示此刻指数处于低位，未来有上涨可能，反之 Tsharp 值越小，表示指数处于高位，未来有下跌风险。

图 1: 月度 Tsharp 值与上证综指



数据来源: Wind, 国海证券研究所

Tsharp 值与上证综指的相关系数为-0.485。将 Tsharp 值为解释变量,分别对上证综指的超额收益和上证综指的滞后项进行回归结果如表 2 所示。可见月度 Tsharp 值对上证综指超额收益和上证综指的滞后项都存在有效的预测作用。且月度 Tsharp 值对上证综指的滞后项回归系数为负,这也说明了两者的负相关性。

表 1: 月度 Tsharp 值对上证综指的预测作用

	上证超额收益	上证综指滞后项
常数项	0.0017	2.208*E+3
Tsharp 值	0.0719	-2.049*E+3
R <sup>2</sup>	0.036	0.2352
F 检验	6.615	53.5

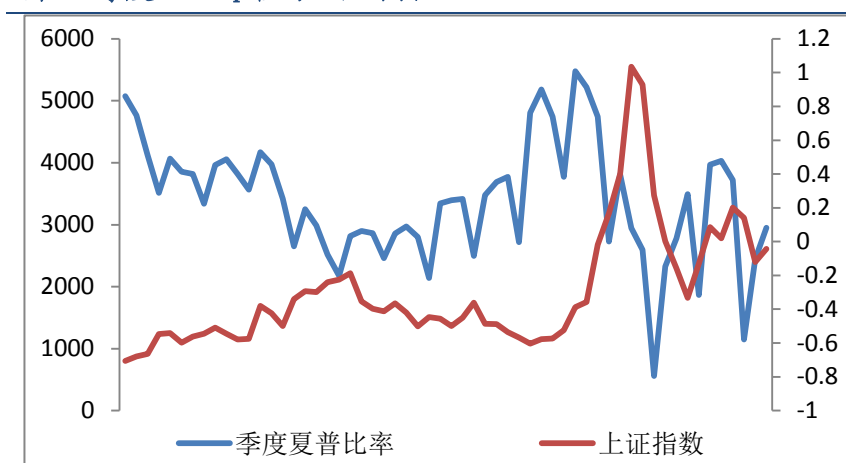
数据来源: Wind, 国海证券研究所

## 2. 季度 Tsharp 值

与月度计算 Tsharp 值类似,把样本数据换为 1996 年 1 月到 2010 年 8 月的季度数据,共 58 个样本点。得到模型的回归参数如表 3 所示。

图 2 为 1996 年 1 月到 2010 年 8 月季度 Tsharp 值与上证综指走势图,由图 2 可见,季度 Tsharp 值与上证综指的走势也相反。

图 2: 季度 Tsharp 值与上证综指



数据来源: Wind, 国海证券研究所

通过计算得到这两个序列的相关系数为-0.4015。将得到的 Tsharp 值为解释变量,分别对上证综指的超额收益和上证综指的滞后项进行回归结果如表 2 所示。可见季度 Tsharp 值对上证综指超额收益和上证综指的滞后项也都存在着有效的预测作用。且季度 Tsharp 值对上证综指的滞后项回归系数为负,这也说明了两者的负相关性。

表 2: 季度 Tsharp 值对上证综指的预测作用

	上证超额收益	上证综指滞后项
常数项	0.0016	2.181*E+3
Tsharp 值	0.1686	-1.092*E+3
R <sup>2</sup>	0.105	0.1612
F 检验	6.56	10.76

数据来源: Wind, 国海证券研究所

## 基于 Tsharp 值的择时策略

从上面的讨论我们知道在时刻  $t$ , 可以预测  $t+1$  期的 Tsharp 值。而且 Tsharp 值与指数有很好的负相关性。下面我们讨论如何利用预测 Tsharp 值作为择时指标? 我们将得到的预测 Tsharp 值作为择时指标时, 能不能得到稳定的超额收益呢?

本文设计策略决策过程如下:

首先计算预测 Tsharp 值。观察模型我们可以发现若要预测  $t+1$  期的 Tsharp 值, 我们只需选取一定的预测期  $n$ , 回归模型需要的数据为  $R_t, R_{t-1}, \dots, R_{t-n+1}$  和  $X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-n}$  其中  $X_{t-1}$  为  $t-1$  时刻的解释变量矩阵,  $R_t$  为  $t$  时刻指数的收益率。利用上述数据回归得到  $\hat{\beta}$  和  $\hat{\gamma}$ 。利用公式 3 以及  $X_t$  就可得到  $t+1$  期预测 Tsharp 值。

然后选取最优阈值。由于当 Tsharp 值越大, 表示此刻指数处于低位, 未来有上涨可能, 反之 Tsharp 值越小, 表示指数处于高位, 未来

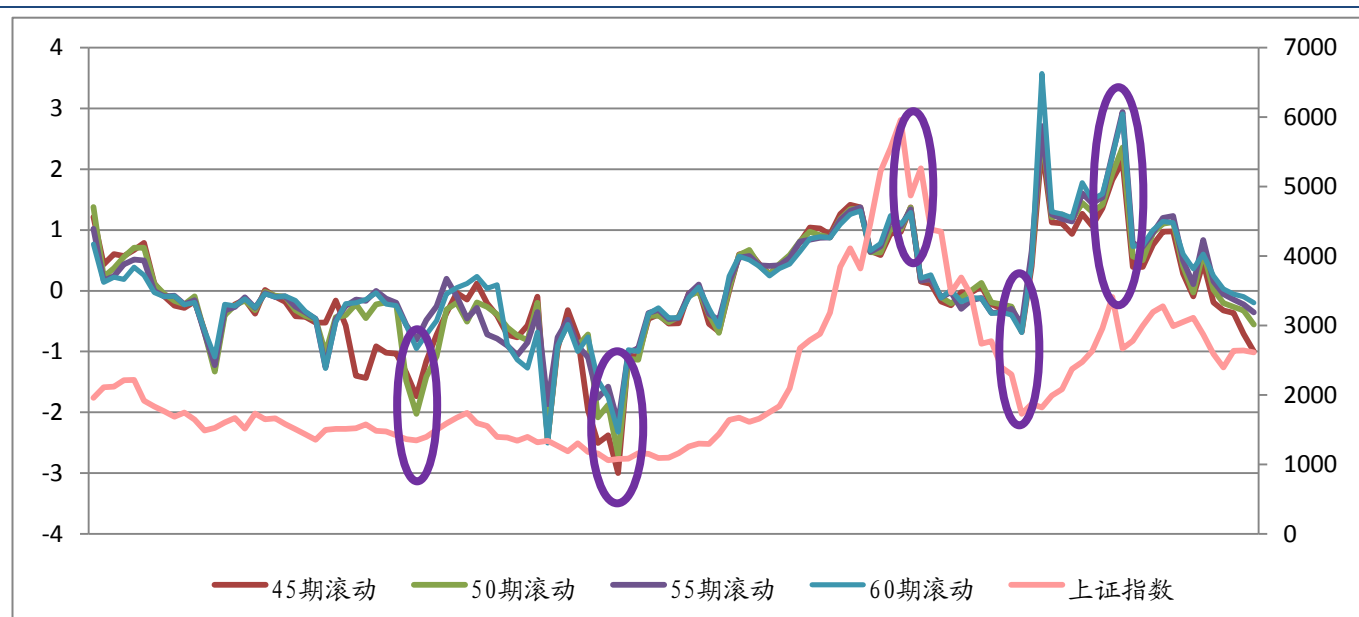
有下跌风险。所以我们的策略选取为当预测条件夏普比率高于某一阈值  $a$  时，我们把现金全部买入指数；当预测条件夏普比率低于某一阈值  $b$  ( $a > b$ ) 时，我们把指数全部卖出，换取现金。分别以累计收益和买卖胜率作为优化目标，获得最优的阈值 ( $a, b$ )。

最后，在确定的最优阈值 ( $a, b$ ) 的条件下，考查投资收益并与同期上证综指的收益对比。

### 1. 以月度为频率的 Tsharp 值策略

由于预测期  $n$  不同，对同一时间点的预测可能由于回归误差等的原因导致得到的预测夏普比率不同，正如图 3 所示，当预测期  $n$  越大，我们的预测越准确。图 3 为在不同的预测周期下得到的 Tsharp 值。

图 3: 各周期的 Tsharp 值序列 [负相关且 Tsharp 跳跃昭示反转]



数据来源: Wind, 国海证券研究所

从上图我们发现,每当 Tsharp 跳跃时,大盘反转的几率非常大,几乎每次 Tsharp 跳跃,大盘都会做出回应。由此 Tsharp 值跳跃将作为我们判断大盘的趋势与反转的重大信号!

下面我们以预测期  $n=60$  为例。我们选取两种最优投资目标,分别以买卖胜率和累计投资收益作为优化目标,选取最优的阈值结果如表 3 所示。由表 3 可见,当  $n=60$  时若选择买入卖出胜率作为优化目标,可以得到最优阈值为 (0.1, 0.1), 样本期内共发出买入信号 55 次,卖出信号 61 次。其中,买入信号成功 41 次,胜率为 74.5%; 卖出信号成功 37 次。累积收益 615%, 同期长期持有指数累积收益 145%。若选取累积收益作为优化目标,可以得到最优阈值为 (0.54, 0.19), 样本期内共发出买入信号 33 次,卖出信号 66 次。其中,买入信号成功 27 次,胜率为 81.8%; 卖出信号成功 39 次。累积收益 697%, 同期长期持有指数累积收益 145%。

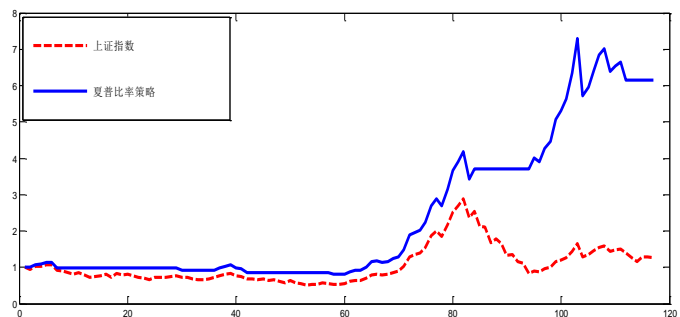
表 3: 以月度为频率择时的最优阈值

	最大买入卖出胜率	最大累计投资收益
	N=60	N=60
买入阈值 a	0.1	0.54
卖出阈值 b	0.1	0.19
决策期个数	116	116
买入信号次数	55	33
买入信号正确次数	41	27
卖出信号次数	61	66
卖出信号正确次数	37	39
买入信号胜率	74.5%	81.8%
信号总胜率	67.2%	66.7%
累计投资收益	615%	697%

数据来源: Wind, 国海证券研究所

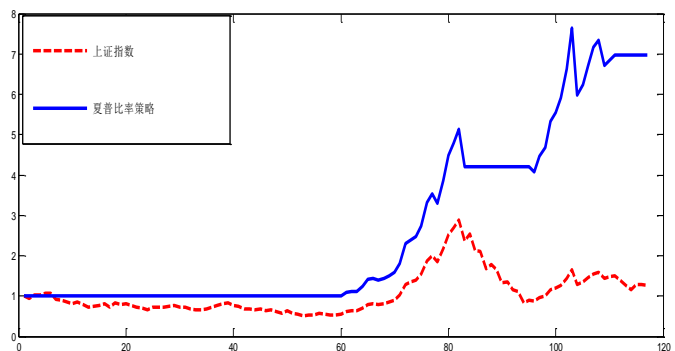
图 4, 图 5 表示当预测期 n 为 60 时, 两种优化目标下投资收益和同期上证综指的收益对比。可见无论是哪种优化目标下得到的最优阈值, 利用预测夏普比率择时的累计收益都远远高于同期上证综指的收益。

图 4: 最大买卖胜率夏普比率策略收益



数据来源: Wind, 国海证券研究所

图 5: 最大累计收益夏普比率策略收益



数据来源: Wind, 国海证券研究所



我们以得到的预测 Tsharp 值为解释变量，对上证综指的超额收益进行回归结果如表所示。可见月度条件夏普比率对上证综指超额收益回归系数为正。所以当预测夏普比率越大时，我们对市场的看多程度也就越大；反之亦然。

**表 4：预测 Tsharp 值对上证综指的预测作用**

	上证超额收益
常数项	0.004
Tsharp 值	0.125
R <sup>2</sup>	0.04
F 检验	4.54

数据来源：Wind，国海证券研究所

综上，在对月度进行择时时，我们建议以最大化累计收益为优化目标。即买入卖出阈值为 (0.54, 0.19)。且预测 Tsharp 值越大，我们对市场的看多程度也就越大。

## 2. 以季度为频率的 Tsharp 值策略

考察季度为择时频率时，我们采用的方法和月度类似。

表 5 为预测期为 24 时，两种优化目标下的最优阈值。可见，若选择买入卖出胜率为优化目标，可以设定最优阈值为 (0.43, 0.43)，样本期内共发出买入信号 14 次，卖出信号 20 次。其中，买入信号成功 11 次，胜率为 78.6%；卖出信号成功 14 次。累积收益 658%，同期长期持有指数累积收益 136%。若选取累积收益为优化目标，可以设定最优阈值为 (0.6, 0.6)，样本期内共发出买入信号 12 次，卖出信号 22 次。其中，买入信号成功 10 次，胜率为 83.3%；卖出信号成功 15 次。累积收益 734%，同期长期持有指数累积收益 136%。

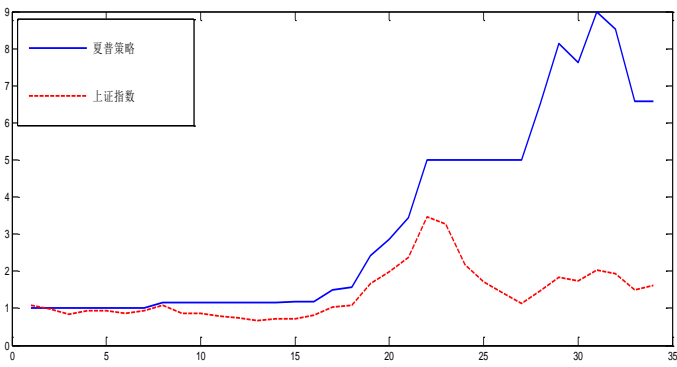
**表 5：以季度为频率择时的最优阈值**

	最大买入卖出胜率	最大累计投资收益
	N=24	N=24
买入阈值 a	0.43	0.6
卖出阈值 b	0.43	0.6
决策期个数	34	34
买入信号次数	14	12
买入信号正确次数	11	10
卖出信号次数	20	22
卖出信号正确次数	14	15
买入信号胜率	78.6%	83.3%
信号总胜率	73.5%	73.5%
累计投资收益	658%	734%

数据来源：Wind，国海证券研究所

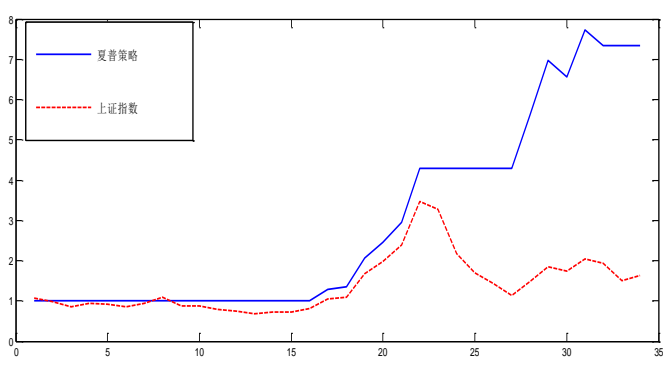
图 6, 7 表示当预测期为 24 时, 两种优化目标下投资收益和同期上证综指的收益率对比。可见无论是哪种优化目标下得到的最优阈值, 利用预测夏普比率作择时指标的累计收益都远远高于同期上证综指的收益。

图 6: 最大买卖胜率夏普比率策略收益



数据来源：Wind，国海证券研究所

图 7: 最大累计收益夏普比率策略收益



数据来源：Wind，国海证券研究所

和月度分析方法类似, 我们以得到的季度预测 Tsharp 值为解释变量, 分别对上证综指的超额收益进行回归结果如表所示。可见季度条件夏普比率对上证综指超额收益回归系数为正。所以当预测夏普比率越大时, 我们对市场的看多程度也就越大; 反之亦然。

表 6: 预测 Tsharp 值对上证综指的预测作用

	上证超额收益
常数项	0.03
Tsharp 值	0.014
R <sup>2</sup>	0.137
F检验	5.11

数据来源：Wind，国海证券研究所



综上，在以季度为择时频率时，我们建议以累计收益为优化目标。即买入卖出阈值为  $(0.6, 0.6)$ 。且预测夏普比率越大时，我们对市场的看多程度也就越大。

最新指标显示，预测四季度 Tsharp 值为  $-0.0349$ ，小于我们的卖出阈值，看淡四季度。

表 7：最近一年时变夏普比率对市场判断

季度	时变夏普比率	市场判断	上证差分项
2009 年一季度	3.335769	看多	552.4
2009 年二季度	2.919007	看多	586.15
2009 年三季度	2.403616	看多	-179.93
2009 年四季度	0.780439	看多	497.71
2010 年一季度	0.784611	看多	-168.03
2010 年二季度	0.595277	看空	-710.74
2010 年三季度	-0.68365	看空	212.98

数据来源：Wind，国海证券研究所

## 结语

本文通过引进 Tsharp 值的方法，应用到上证综合指数，结果表明 Tsharp 值与上证综指走势负相关，且能有效解释上证综指变动。

利用夏普比率与上证综指的负相关性，我们建立策略为设定最优阈值  $(a, b)$  其中  $a > b$ ，当预测夏普比率大于  $a$  时买入指数，当预测夏普比率小于  $b$  时卖出指数。以月度为择时频率时，买入卖出阈值为  $(0.54, 0.19)$ 。当预测夏普比率大于 0.54 时买入指数，当预测夏普比率小于 0.19 时卖出指数。买入成功率为 81.8%，累计收益 697%。以季度为择时频率时，买入卖出阈值为  $(0.6, 0.6)$ 。当预测夏普比率大于 0.6 时买入指数，当预测夏普比率小于 0.6 时卖出指数。买入成功率为 83.3%，累计收益 734%。

通过研究我们还发现，预测 Tsharp 值越大时，我们对市场的看多程度也就越大；反之亦然。由此我们将 Tsharp 值设定为择时指标，作为国海量化择时系统的重要指标之一。

此外我们还发现，每当 Tsharp 跳跃时，大盘反转的几率非常大，几乎每次 Tsharp 跳跃，大盘都会做出回应。由此 Tsharp 值跳跃将作为我们判断大盘的趋势与反转的重大信号！

最新以季度为频率的 Tsharp 值指示，四季度看空指数。上证综指将走出前高后低的走势。

## 相关报告

《新量化择时指标 MV-IV：从异质波动中挖掘市场走向》

2010.8.20

#### 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。

**张柯**，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。