

2010 年 06 月 04 日

证券研究报告—金融工程专题报告

# 技术因子智能择股与止盈策略研究

## ◎摘要:

◆本报告是在此前的相关研究报告:《技术因子的智能择股研究》形成的技术因子机器学习研究框架基础上,进一步进行的深入研究。在本次研究中,我们采用改进样本的特征值和预测目标值,对样本数据进行合理的划分等手段,有效地改善了机器学习模型的预测准确率,降低了模型的训练时间。在此基础上,可进一步形成滚动进行模型训练、预测、跟踪的迭代框架。

◆针对模型的变化,我们在单纯的智能技术因子选股的基础上,增加了依据模型的预测值的止盈条件。根据回归测试结果,止盈条件使模型预测值的信息得到了进一步的充分利用,大幅降低了组合的最大回撤;在部分条件下甚至还能进一步扩大策略的年化收益率。

分析日期 2021 年 5 月 31 日

证券分析师: 丁竞渊  
执业证书编号: S0630516080001  
电话: 021-20333723  
邮箱: djy@longone.com.cn

## 相关研究报告

技术因子的智能择股研究

## 正文目录

1. 技术因子智能择股策略的改进思路.....	3
2. 样本分析 .....	3
2.1. 样本数据的变化 .....	3
2.2. 各特征指标与训练目标的关系 .....	4
3. 模型预测结果评估 .....	8
3.1. 模型训练方案.....	8
3.2. 交叉验证分析.....	8
3.3. 预测误差分析.....	11
4. 回归测试分析 .....	13
4.1. 回归测试方案.....	13
4.2. 组合表现分析.....	13

## 图表目录

图 1 CSI 800 指数成分股各连续值指标与最大涨幅、最大跌幅、最大回撤之间的关系.....	5
图 2 CSI 800 指数成分股各 0-1 值指标与最大涨幅、最大跌幅、最大回撤的分布 (一).....	6
图 3 CSI 800 指数成分股各 0-1 值指标与最大涨幅、最大跌幅、最大回撤的分布 (二).....	7
图 4 以 2018 年各指数成分股样本数据对未来最大涨幅、最大跌幅预测模型交叉验证结果 (一) .....	9
图 5 以 2018 年各指数成分股样本数据对未来最大涨幅、最大跌幅预测模型交叉验证结果 (二) .....	10
图 6 (随机森林模型采用各年份样本数据对未来 5、10 日最大涨幅、最大跌幅的预测准确度评分).....	11
图 7 随机森林模型对各指数成分股最大涨幅、最大跌幅的预测误差分布 .....	12
图 8 (SSE 50 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓, 及止盈策略回归测试收益曲线).....	19
图 9 (CSI 300 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓, 及止盈策略回归测试收益曲线).....	19
图 10 (CSI Small Cap 500 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓, 及止盈策略回归测试收益曲线).....	20
图 11 (CSI 800 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓, 及止盈策略回归测试收益曲线).....	20
图 12 (SZSE SME 100 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓, 及止盈策略回归测试收益曲线).....	21
表 1 最大涨幅和最大跌幅的分类.....	4
表 2 SSE 50 5 日换仓策略表现.....	14
表 3 SSE 50 10 日换仓策略表现.....	14
表 4 CSI 300 5 日换仓策略表现.....	15
表 5 CSI 300 10 日换仓策略表现.....	15
表 6 CSI Small Cap 500 5 日换仓策略表现.....	16
表 7 CSI Small Cap 500 10 日换仓策略表现.....	16
表 8 CSI 800 5 日换仓策略表现.....	17
表 9 CSI 800 10 日换仓策略表现.....	17
表 10 SZSE SME 100 5 日换仓策略表现.....	18
表 11 SZSE SME 100 10 日换仓策略表现.....	18

## 1. 技术因子智能选股策略的改进思路

在此前的研究中，我们已经初步尝试了利用机器学习技术对技术因子样本进行训练，用以预测股票未来涨跌幅、最大回撤，并建立了智能技术因子的选股策略框架<sup>1</sup>。但在此前的研究中，尽管我们已经采取了将回归问题转化为分类问题等一系列方法，但模型的预测准确度仍然偏低，模型训练计算时间长，部分模型甚至不能收敛。而基于智能技术因子的选股模型，尽管在收益率指标上获得较好的回测结果，但最大回撤较高，与年化收益率接近，策略的盈亏比较低。

为了解决上述问题，进一步挖掘机器学习技术的潜力，改善选股策略的表现，我们认为首先应尽可能提高模型的预测准确度，并在有可能的情况下降低模型的训练时间。特别是在投资实践中，需要以滚动的方式迭代训练模型，必须将模型收敛速度提高到一个可接受的水平。其次，我们将回归问题转换为分类问题，是为了提高模型训练的准确度，但还应在基于训练结果的选股策略上进行改进，才能有效地转化为投资收益。

在此前的研究中，导致模型预测准确度低，模型训练时间长的重要因素之一是个股样本数据规模过大。直接使用全市场数据，会使得样本中涵盖大量的噪声，同时也无法将具有不同特征类别的个股区分开来。另一个因素是特征数据和目标数据的选取并不完全合理，例如以期末收益率作为训练目标，相当于同时在空间（价格波动）和时间（给定时间间隔）两个维度上去进行预测，这对提高训练精度是不利的。因此，我们对提高模型训练精度的改进思路在于，将样本数据进行拆分，对重要指数成分股分别进行训练，从而体现不同市场板块之间的特征差异；同时对样本的特征数据和目标数据也进行调整，将原来纯粹的技术指标进一步加工为多指标形成的形态指标作为特征因子，将原来的训练目标从期末收益率、最大回撤，调整为给定时间周期内的最大涨、跌幅。在选股策略方面，为了与新的模型训练目标相适配，捕捉给定时间周期内的最大涨、跌幅，并尽可能降低头寸的最大回撤，我们的改进思路是基于模型预测结果设置头寸持有期间的止盈位，形成带有止盈条件的滚动选股策略。

## 2. 样本分析

### 2.1. 样本数据的变化

根据上述思路，我们选取了上证 50、沪深 300、中证 500、中证 800、中小 100 等主要指数成分股作为模型的训练样本，用以反映不同规模特征的市场板块之间的差异。预测的目标值调整为未来给定时间周期内的最大涨幅和最大跌幅，为了提高模型的预测准确度，我们同样将其调整为离散的预测级别，从而将回归问题转换为分类问题，见表 1。

在特征数据方面，我们加入了一系列常见技术指标和形态指标。我们将移动均线、True Range、ATR、布林线、唐奇安通道等指标进行了标准化处理，使不同个股的上述技术指标可以进行相互比较。同时，我们还构造了均线多头排列、均线空头排列、均线最大距离、均线金叉、均线死叉、布林线上穿、布林线下穿、唐奇安通道突破等表征技术形态的指标，与技术指标共同作为特征样本数据。

<sup>1</sup> 参见东海证券研究所研究报告《技术因子的智能选股研究》。

表 1 最大涨幅和最大跌幅的分类

最大涨幅 (hr)	分类级别	最大跌幅 (lr)	分类级别
$hr < 0$	0	$lr < -50\%$	0
$0\% \leq hr < 5\%$	1	$-50\% \leq lr < -20\%$	1
$5\% \leq r < 10\%$	2	$-20\% \leq lr < -10\%$	2
$10\% \leq r < 20$	3	$-10\% \leq lr < -5\%$	3
$r \geq 20\%$	4	$lr \geq -5\%$	4

资料来源：东海证券

## 2.2.各特征指标与训练目标的关系

在此前的研究中，预测的准确度随预测周期的增加而降低，因此在本项研究中，我们仅对未来 5 和 10 个交易日进行预测。限于篇幅，我们无法展示所有测试指数成分股的指标分析图表。中证 800 指数由沪深 300 指数和中证 500 指数的成分股组成，综合反映 A 股市场大中小市值上市公司的股票价格表现，因此在此仅以中证 800 指数成分股为例展示各技术指标与未来最大涨跌幅、最大回撤之间的关系。

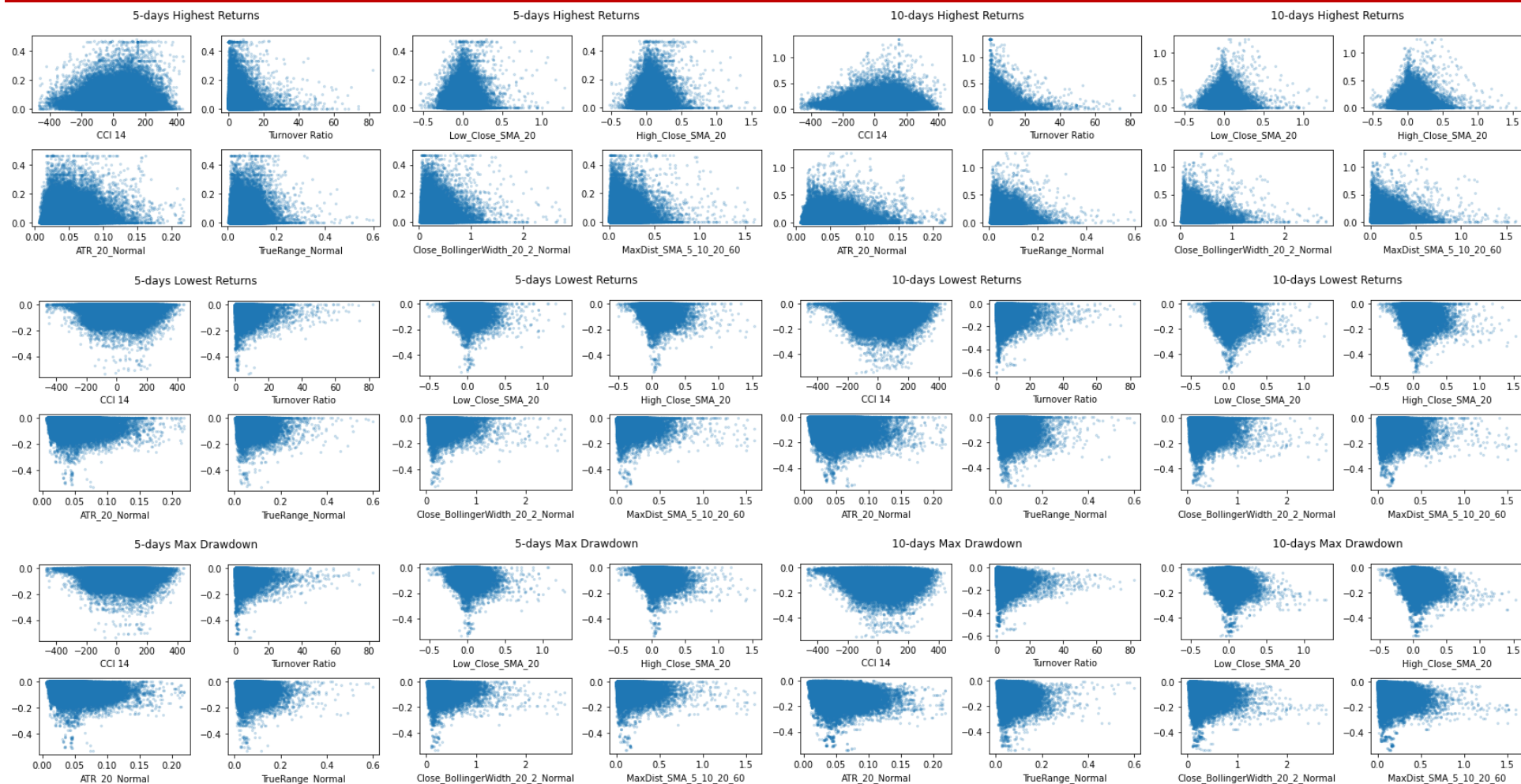
以下图 1 中以散点图形式展示了，中证 800 指数成分股特征指标中的各连续值指标和未来 5、10 交易日内最大涨幅、最大跌幅、最大回撤之间的分布关系。可以看出，这类指标主要指示了价格波动的强弱，例如较大的最大涨幅、最大跌幅、最大回撤都出现在 True Range、ATR、换手率、布林带宽等指标较小值，或 CCI、最高价与均线之差、最低价与均线之差、均线间最大距离等指标的 0 值的附近。但这类指标都在未来最大涨幅、最大跌幅上呈现出接近对称的形态，因此不具备对未来价格运动方向的指示意义。

图 2、图 3 展示了均线多头排列、均线空头排列、均线金叉、均线死叉、布林线上穿、布林线下穿、唐奇安通道突破等指标与价格未来表现之间的关系。由于这类指标均为 0-1 离散值指标，因此分别以指标值为 0 或 1 情况下，最大涨跌幅、最大回撤的分布图的形式，来展现指标信号的有效性。从图中可以看出，当发生均线多头排列、均线金叉、布林线上穿、突破唐奇安通道上轨时（指标值为 1），未来 5、10 日最大涨幅的分布均比未出现上述信号时（指标值为 0）右偏，意味着更大的预测区间内涨幅与这些信号相关。当发生均线空头排列、均线死叉、布林线下穿、突破唐奇安通道下轨时（指标值为 1），未来 5、10 日最大跌幅和最大回撤的分布比未出现此类信号时（指标值为 0）左偏，意味着更大的预测区间内跌幅或回撤。从信号强度看，突破唐奇安通道上轨、均线多头排列、5 日均线上穿 60 日均线对预测区间内最大涨幅的区分作用更好；突破唐奇安通道下轨、均线空头排列、5 日均线下穿 60 日均线对预测区间内最大跌幅和最大回撤的区分作用更好。从分布上看，预测区间为 10 日时，各信号的效果较预测区间为 5 日时更为明显，但这可能并不意味着对 10 日的预测准确度更高，而仅仅是因为预测区间拉长后，价格波动的范围本身较大。

需要注意的是，各指标信号对个股未来预测区间内表现的指示作用，仅仅是统计意义上的。例如，发生突破唐奇安通道上轨时，大多数样本的最大涨幅仍然接近 0 值，只是最大涨幅较高的样本也出现在突破唐奇安通道上轨时，其他指标信号的情况也基本类似。因此仅仅依靠单一信号进行预测是不可行的。可能的思路是多个信号共同起作用，以及发掘这些信号之间的相互关系，而这也正是我们希望利用机器学习模型达到的目标。

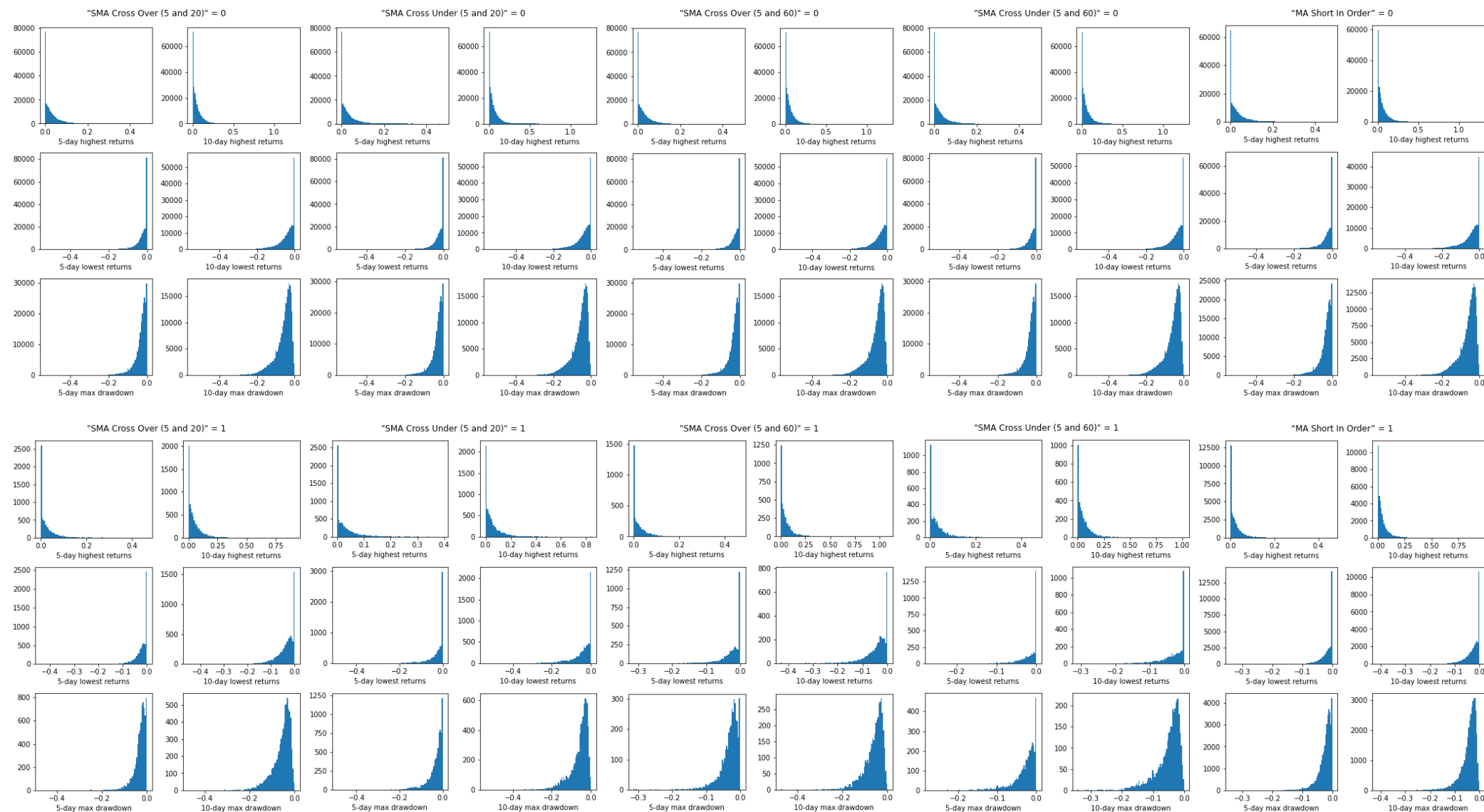


图 1 CSI 800 指数成分股各连续值指标与最大涨幅、最大跌幅、最大回撤之间的关系



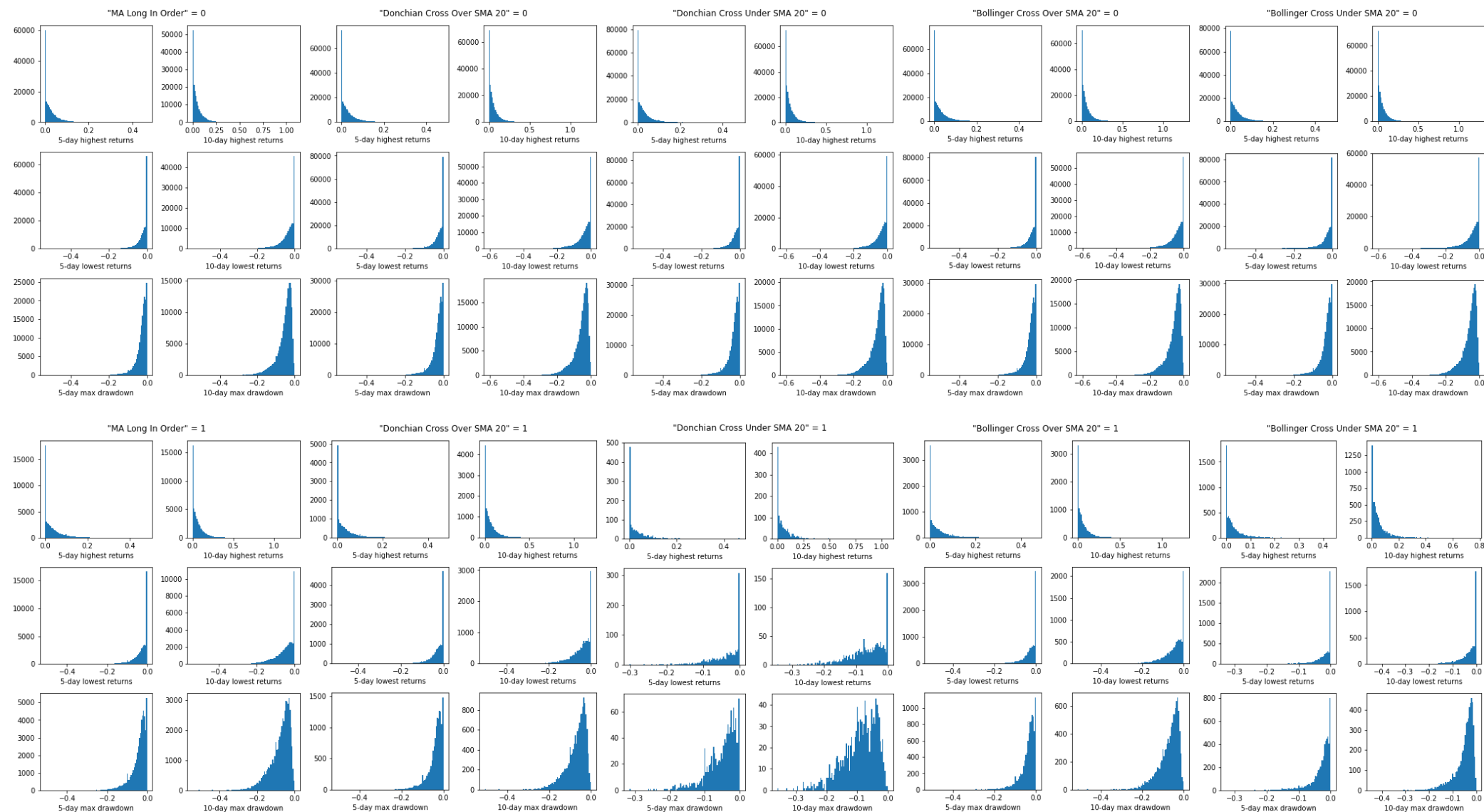
资料来源：东海证券，iFinD

图 2 CSI 800 指数成分股各 0-1 值指标与最大涨幅、最大跌幅、最大回撤的分布 (一)



资料来源：东海证券，iFinD

图 3 CSI 800 指数成分股各 0-1 值指标与最大涨幅、最大跌幅、最大回撤的分布 (二)



资料来源：东海证券，iFinD

### 3.模型预测结果评估

#### 3.1.模型训练方案

根据前述改进思路,在本次研究中我们将模型训练目标设定为未来 5 日、10 日两个预测区间的最大涨幅和最大跌幅。鉴于最大回撤在此前的研究中已经设计,并取得较好的预测精度,故暂不纳入本次研究。模型的特征值则设定为 CCI 指标、换手率、标准化处理后的 True Range、ATR、布林带宽、均线间最大价差,以及多头及空头排列、均线金叉死叉、唐奇安通道突破、布林线突破等。为降低样本规模以改善模型训练的精度和计算时间消耗,我们采用上证 50、沪深 300、中证 500、中证 800 和中小板 100 指数的成分股,2015 年至 2019 年数据分别构建样本,并以年为单位分割样本进行滚动训练。根据此前研究的经验,我们选择的机器学习模型有逻辑斯蒂克回归、岭回归分类器、随机森林、多层感知机、决策树、线性支持向量分类器等等。

#### 3.2.交叉验证分析

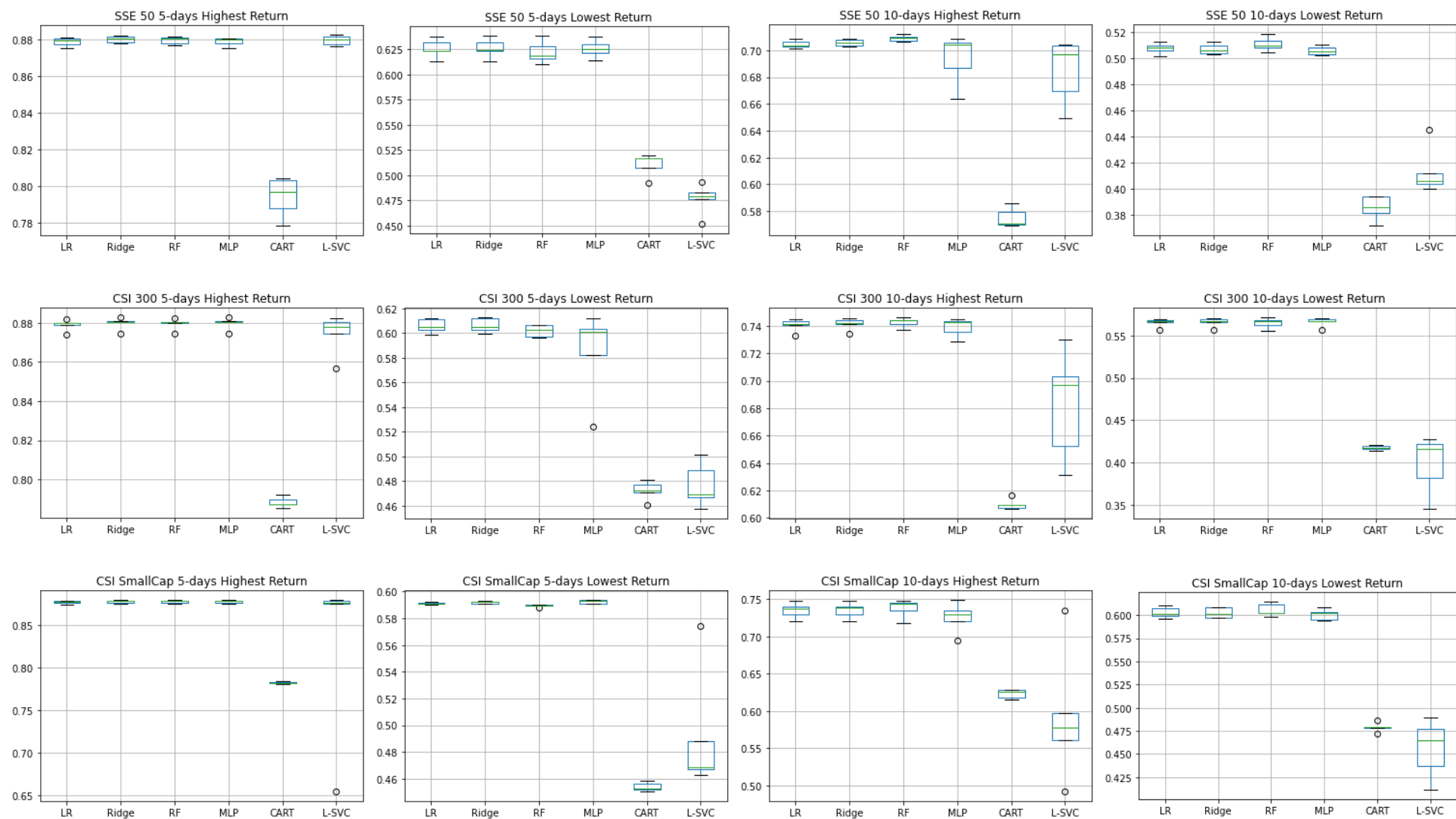
在进行模型训练时,我们首先从样本数据中分离出训练集和测试集数据,再利用训练集数据进行交叉验证,以评估模型的性能。交叉验证模型采用 K-Fold,分组设为 5 组。以下图 4、图 5 以箱线图的形式展示了各指数成分股 2018 年数据构成的样本,对未来 5 日、10 日区间内,最大涨幅和最大跌幅的交叉验证结果。限于篇幅,其他年份数据的交叉验证结果未予展示。

从图 4、图 5 中可以看出,模型训练的整体效果较此前的研究有大幅提升,特别是对未来 5 日最大涨幅的预测准确率评分均值普遍接近或超过 80%;对未来 10 日最大涨幅的预测准确率评分均值则普遍超过 70%。对最大跌幅的预测准确率则相对较低,其中未来 5 日最大跌幅的准确率评分均值普遍超过 60%,对未来 10 日最大跌幅的准确率评分均值普遍位于 50%至 60%之间。对比此前的研究中,我们对期末收益率的预测准确度普遍在 50%以下,因此本次研究针对提高模型预测精度的训练方案改进起到了比较明显的效果。

从不同模型的表现来看,逻辑斯蒂克回归、岭回归分类器、随机森林、多层感知机均获得较好的效果,不仅交叉验证评分的均值较高,且各分组之间的标准差均较小,极少出现偏离值。决策树的交叉验证评分均值则总体处于较低水平,而线性支持向量分类器的各交叉验证分组之间则出现了较大的标准差,模型的稳定性不足。在所有模型中,随机森林的整体表现最优,也最稳定。

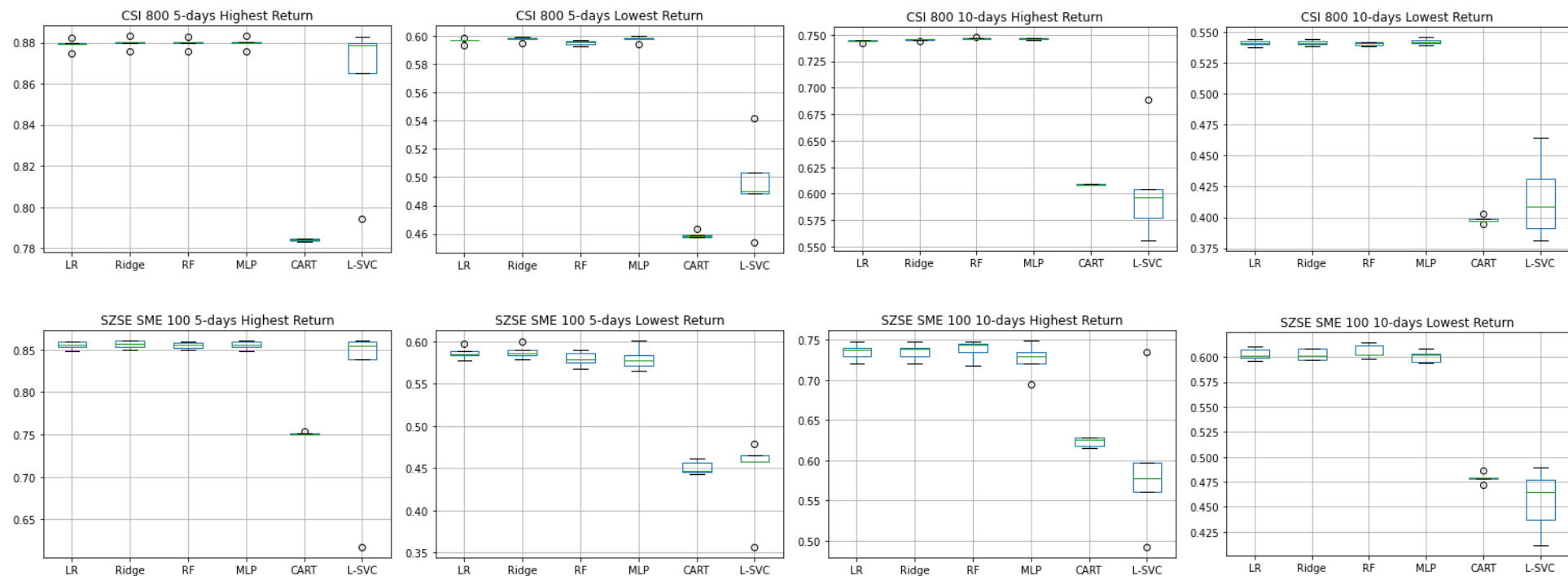


图 4 以 2018 年各指数成分股样本数据对未来最大涨幅、最大跌幅预测模型交叉验证结果（一）



资料来源：东海证券

图 5 以 2018 年各指数成分股样本数据对未来最大涨幅、最大跌幅预测模型交叉验证结果（二）



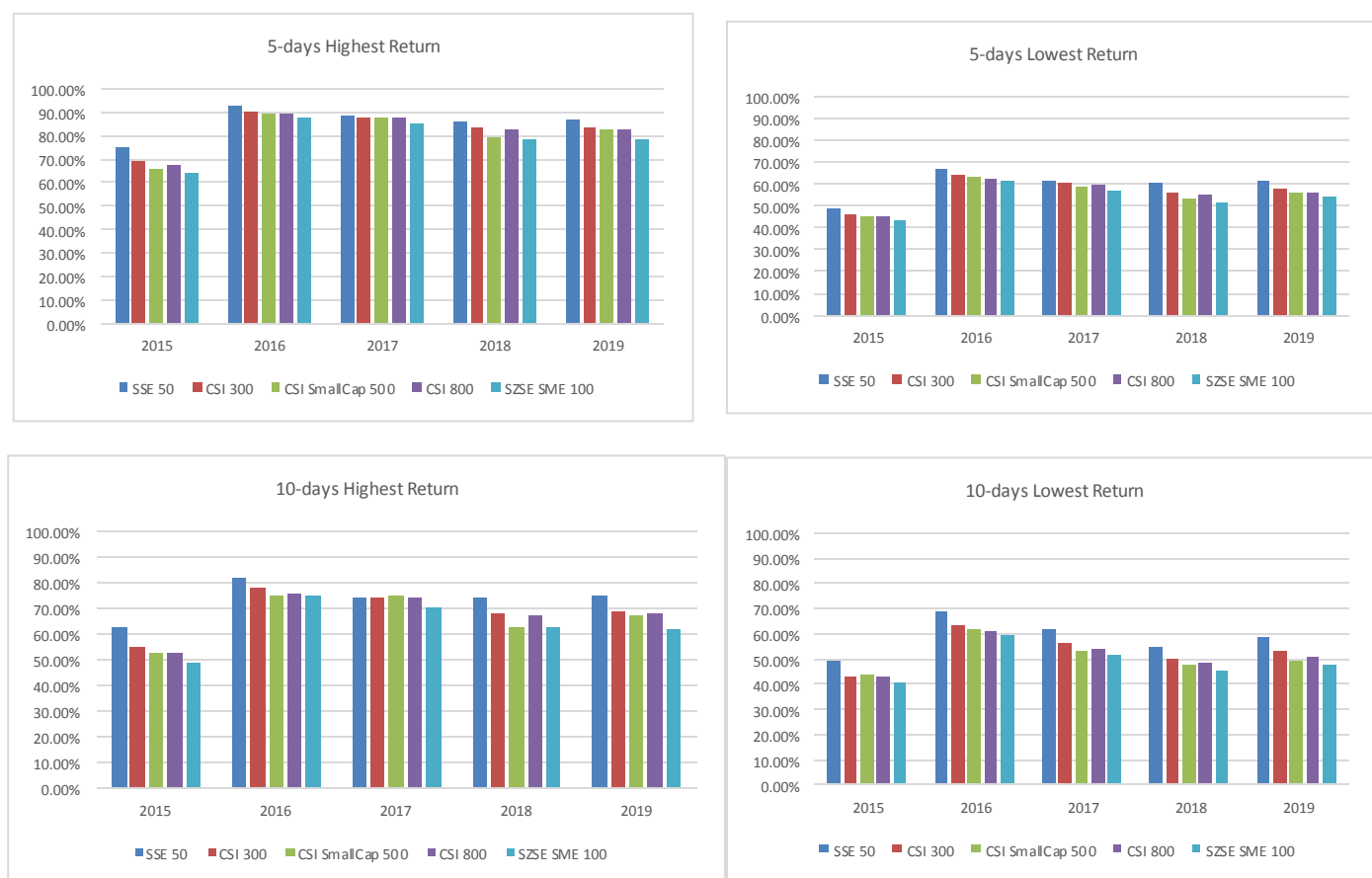
资料来源：东海证券

### 3.3.预测误差分析

依据不同指数成分股在不同年份的数据构成的样本，所训练得到的模型的预测精度也会存在差异。图6展示了采用各指数成分股在2015年至2019年数据，训练随机森林模型得到的预测准确程度评分。可以看出，以2015年样本训练的模型的预测准确率最低，以2018年样本训练的模型的预测准确率最高，其他年份样本训练的模型表现比较接近。这可能与2015年市场出现大幅波动，导致技术形态指标部分失效有关。对于不同指数成分股而言，模型的预测准确率依次是上证50、沪深300、中证800、中证500、中小100。这可能表明模型的预测准确率与指数成分股的市值规模在一定程度上相关。

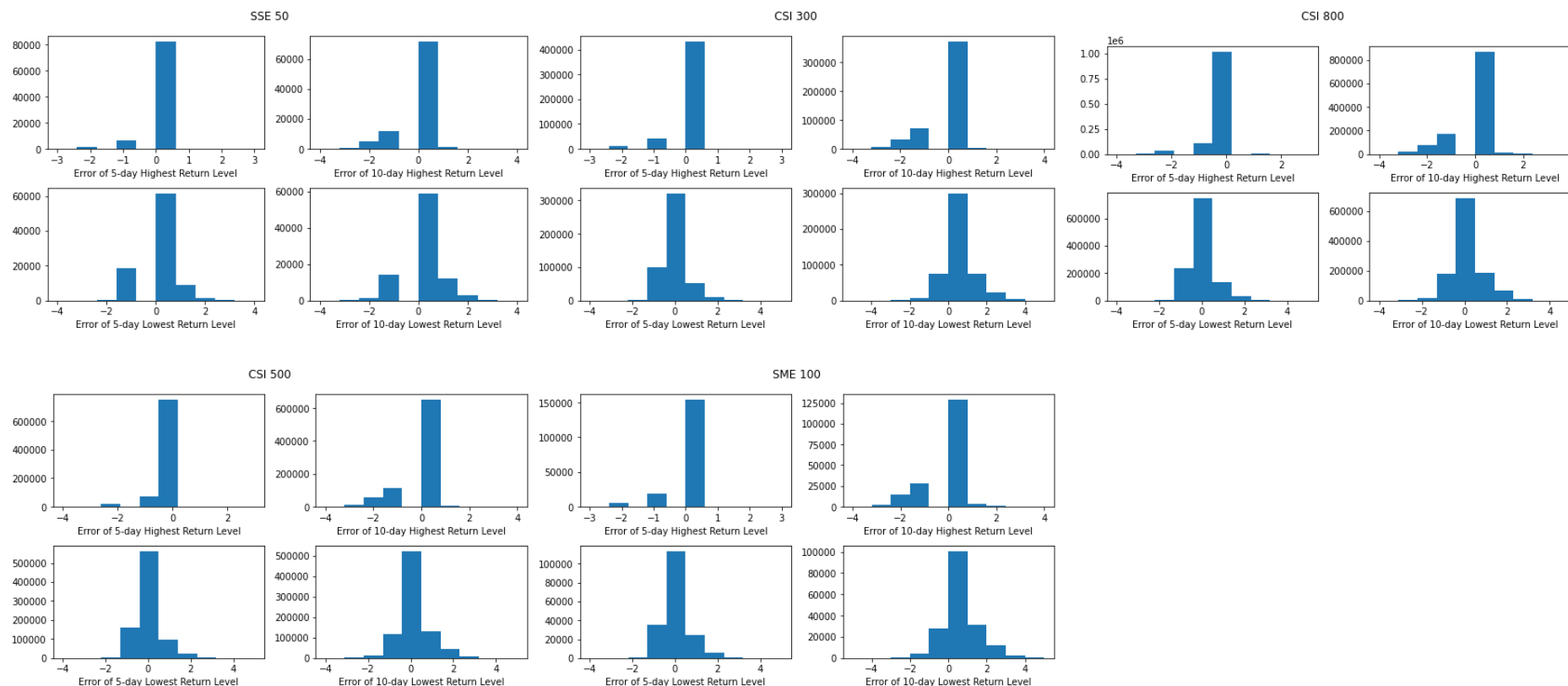
我们采用与此前研究相同的方法来考察分类错误的预测值的情况，即用模型的预测分类级别减去实际的分类作为预测误差，得到的差值为0时表示分类正确，为正值表示分类级别被高估，为负值表示分类级别被低估。图7展示了各指数成分股对未来5日、10日最大涨幅、最大跌幅的预测误差分布。可以看出，本次研究的模型预测误差远低于此前的研究，差值为0的样本占绝大多数，错误估计的样本数随差值绝对值增大而快速下降。从误差分布上来看，预测最大涨幅的效果优于预测最大跌幅；预测周期为5日优于10日；对大市值股票的预测效果优于小市值股票。

图6 (随机森林模型采用各年份样本数据对未来5、10日最大涨幅、最大跌幅的预测准确程度评分)



资料来源：东海证券

图7 随机森林模型对各指数成分股最大涨幅、最大跌幅的预测误差分布



资料来源：东海证券

## 4. 回归测试分析

### 4.1. 回归测试方案

我们进行回归测试的首要目的是考察预测模型的选股能力，因此我们将区间内最大涨幅和最大跌幅的预测值作为因子构建选股策略。选股策略是为了获取阿尔法收益，同时从模型预测效果来看，也是对区间最大涨幅的预测准确率高于最大跌幅。因此我们的选股方式是首先以区间内最大涨幅的预测值作为排序的第一级因子，以区间内最大跌幅的预测值作为排序的第二级因子，以因子值排序作为选股依据。回归测试时间覆盖 2016 年至 2020 年，按不同指数成分股分别进行。在回归测试中，每一年度的预测因子值，由上一年度的样本数据训练得到的模型给出，滚动进行。回归测试中的持仓周期为 5 日和 10 日，分别对应采用预测周期为 5 日和 10 日的模型。各级组合中的个股按等权重计算，交易成本按 0.1% 单边计算。

由于在本次研究中的模型预测目标是区间内最大涨幅和最大跌幅，而不是期末值，单纯的持有到期换仓策略并不能充分地利用模型预测结果。因此，在上述选股策略基础上，我们增加了以区间内最大涨幅的预测值为依据的止盈条件。即当个股在区间内收益率达到或超过模型的预测值时，立即平仓以现金替代，在下一区间再重新建仓。

### 4.2. 组合表现分析

根据上述回归测试方案，各指数成分股执行选股模型得到的各组合表现如表 2 至表 11 所示，各组合收益曲线如图 8 至图 12 所示。图、表左侧为指定条件下的单纯选股策略的表现，右侧为采用止盈策略时的表现。采用止盈策略时的换仓日期和组合头寸与单纯选股策略相同，区别仅在于达到止盈条件时会提前平仓。组合表现评价标准包括：年化收益率、最大回撤、夏普比率、贝塔系数、阿尔法（采用 Jensen's Measure 计算）、信息比率。计算时，针对各指数成分股的选股策略，分别采用对应的指数作为比较基准。

从各指数成分股的测试结果来看，单纯的 5 日换仓选股策略组合 1 的年化收益率在 22.73% 至 34.90% 之间；10 日换仓选股策略组合 1 的年化收益率在 25.40% 至 32.73% 之间，总体表现较好。在所有测试条件下，各组合的收益曲线呈现出严格单调，间隔逐步扩大，策略的区分效果良好。这体现了模型预测准确度的提升带来的效果。但单纯的选股策略在各测试条件的贝塔系数均较高，受市场整体波动影响较大；组合 1 的最大回撤较大，与年化收益率基本相当。

而采用了止盈策略以后，在 5 日换仓的测试条件下，与单纯选股策略相比，年化收益率有所下降；但在 10 日换仓的测试条件下，年化收益率普遍比单纯选股策略不降反增。更为重要的是，采用止盈策略后各组合对应的最大回撤显著降低，不同测试条件下，最高为 -7.21%，最小为 -3.47%，贝塔系数也普遍降至 20% 以下。可以认为依据模型预测值形成的止盈条件，使策略更加充分地利用了模型预测值包含的信息，大幅降低了策略的风险，甚至在一定条件下还能增加策略收益。



表 2 SSE 50 5 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	25.77%	-23.05%	343.87%	74.79%	18.28%	6.05%	17.89%	-7.21%	316.57%	10.09%	15.16%	1.93%
2	6.38%	-25.81%	212.86%	77.13%	-1.27%	-1.28%	4.01%	-9.24%	219.77%	6.14%	1.56%	-2.27%
3	1.53%	-28.23%	58.22%	68.17%	-5.47%	-3.93%	-0.14%	-13.83%	-73.08%	3.98%	-2.43%	-3.68%
4	0.30%	-33.95%	-5.40%	72.93%	-7.05%	-4.33%	-1.92%	-16.66%	-226.66%	3.19%	-4.15%	-4.28%
5	0.64%	-35.85%	11.03%	76.17%	-6.95%	-3.56%	-2.31%	-15.51%	-294.66%	2.77%	-4.51%	-4.41%
6	3.76%	-32.23%	171.12%	74.64%	-3.71%	-2.40%	-3.36%	-19.44%	-297.43%	1.69%	-5.48%	-4.75%
7	-12.07%	-49.29%	-388.01%	74.66%	-19.55%	-10.10%	-3.94%	-20.79%	-309.91%	0.88%	-6.00%	-4.92%
8	-13.24%	-58.69%	-476.58%	77.50%	-20.93%	-9.81%	-4.90%	-21.35%	-377.66%	0.07%	-6.90%	-5.23%
9	-20.71%	-73.45%	-508.30%	73.79%	-28.12%	-13.43%	-4.90%	-21.35%	-377.66%	0.07%	-6.90%	-5.23%

资料来源：东海证券

表 3 SSE 50 10 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	25.71%	-26.85%	345.36%	85.54%	17.66%	6.09%	27.91%	-6.56%	327.76%	18.02%	24.64%	4.84%
2	16.37%	-17.60%	298.46%	83.23%	8.49%	3.09%	11.24%	-3.94%	301.05%	8.55%	8.64%	0.06%
3	6.97%	-30.25%	242.71%	77.03%	-0.48%	-1.12%	4.56%	-5.09%	232.53%	5.23%	2.19%	-2.03%
4	-0.40%	-33.02%	-52.69%	83.87%	-8.34%	-4.94%	3.46%	-7.34%	200.96%	4.92%	1.11%	-2.40%
5	-0.39%	-42.35%	-38.48%	88.06%	-8.62%	-4.04%	1.34%	-8.10%	127.08%	3.85%	-0.93%	-3.10%
6	-0.48%	-36.66%	-44.66%	84.25%	-8.44%	-4.51%	-0.85%	-7.80%	-326.32%	2.47%	-3.03%	-3.82%
7	-3.02%	-41.95%	-189.71%	83.85%	-10.96%	-5.44%	-1.42%	-7.23%	-458.32%	1.52%	-3.52%	-4.00%
8	-8.51%	-51.47%	-306.50%	84.61%	-16.50%	-7.96%	-2.47%	-11.22%	-404.97%	0.03%	-4.47%	-4.32%
9	-22.39%	-74.28%	-479.39%	92.32%	-30.92%	-13.27%	-2.47%	-11.22%	-404.97%	0.03%	-4.47%	-4.32%

资料来源：东海证券

表 4 CSI 300 5 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	27.56%	-28.75%	338.73%	78.88%	20.82%	8.45%	20.05%	-7.07%	308.37%	11.85%	17.34%	2.97%
2	11.16%	-33.73%	342.27%	78.87%	4.42%	1.54%	5.82%	-7.75%	264.20%	6.85%	3.41%	-1.26%
3	0.55%	-34.23%	7.91%	75.78%	-6.00%	-4.09%	1.75%	-11.69%	179.30%	4.37%	-0.51%	-2.55%
4	-6.36%	-45.36%	-239.95%	78.91%	-13.10%	-7.85%	-1.26%	-15.65%	-175.46%	3.36%	-3.46%	-3.54%
5	-8.52%	-48.08%	-323.77%	78.99%	-15.27%	-9.39%	-2.56%	-16.07%	-308.77%	2.80%	-4.73%	-3.98%
6	-14.71%	-60.76%	-455.52%	79.81%	-21.51%	-13.03%	-3.81%	-20.58%	-308.45%	1.12%	-5.87%	-4.37%
7	-16.63%	-65.29%	-469.05%	81.26%	-23.52%	-13.56%	-4.90%	-21.50%	-377.44%	0.11%	-6.91%	-4.71%
8	-17.29%	-66.37%	-490.17%	84.45%	-24.37%	-13.64%	-4.88%	-21.40%	-377.73%	0.12%	-6.88%	-4.71%
9	-29.75%	-86.29%	-527.65%	85.95%	-36.92%	-18.99%	-4.84%	-21.25%	-378.15%	0.12%	-6.84%	-4.69%

资料来源：东海证券

表 5 CSI 300 10 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	27.87%	-29.81%	379.42%	89.22%	20.79%	9.75%	30.38%	-4.90%	319.11%	17.23%	27.40%	6.03%
2	12.76%	-32.63%	361.93%	86.51%	5.83%	2.93%	16.07%	-3.53%	329.40%	10.40%	13.48%	1.94%
3	0.20%	-38.77%	-12.47%	87.04%	-6.75%	-4.32%	7.53%	-6.94%	276.60%	6.77%	5.15%	-0.64%
4	-1.49%	-41.04%	-112.38%	88.96%	-8.55%	-4.99%	4.68%	-7.47%	251.73%	5.74%	2.36%	-1.54%
5	-5.83%	-48.10%	-284.58%	86.60%	-12.76%	-7.86%	2.14%	-8.44%	189.86%	3.44%	-0.05%	-2.34%
6	-6.04%	-45.88%	-301.98%	89.64%	-13.14%	-8.54%	0.78%	-8.05%	68.56%	3.08%	-1.39%	-2.78%
7	-9.58%	-55.06%	-421.90%	92.82%	-16.86%	-9.88%	-1.84%	-9.64%	-389.43%	0.71%	-3.88%	-3.62%
8	-15.83%	-70.75%	-433.65%	94.98%	-23.24%	-12.99%	-2.46%	-11.25%	-404.06%	0.05%	-4.46%	-3.80%
9	-27.19%	-84.40%	-513.64%	103.92%	-35.11%	-15.75%	-2.47%	-11.31%	-404.52%	0.05%	-4.47%	-3.80%

资料来源：东海证券

表 6 CSI Small Cap 500 5 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	29.09%	-34.12%	274.32%	73.66%	30.16%	14.80%	27.68%	-6.85%	246.45%	12.44%	26.20%	7.09%
2	8.04%	-34.95%	227.22%	67.71%	8.87%	5.19%	8.40%	-9.04%	204.03%	6.58%	6.68%	2.20%
3	-7.52%	-42.50%	-272.96%	68.29%	-6.67%	-3.80%	1.22%	-10.09%	56.55%	3.96%	-0.61%	0.24%
4	-9.72%	-51.55%	-302.74%	69.96%	-8.80%	-5.31%	-2.25%	-13.53%	-363.51%	2.34%	-4.15%	-0.75%
5	-17.38%	-65.42%	-386.72%	70.93%	-16.43%	-10.52%	-3.62%	-15.47%	-429.77%	1.16%	-5.57%	-1.13%
6	-17.48%	-67.86%	-358.04%	71.71%	-16.49%	-10.37%	-4.89%	-20.43%	-379.42%	0.12%	-6.88%	-1.49%
7	-22.60%	-75.56%	-395.00%	70.93%	-21.64%	-13.97%	-4.88%	-20.39%	-379.90%	0.09%	-6.87%	-1.49%
8	-28.61%	-81.39%	-389.31%	74.72%	-27.50%	-18.36%	-4.90%	-20.48%	-378.94%	0.10%	-6.89%	-1.50%
9	-52.02%	-96.78%	-458.04%	79.70%	-50.70%	-32.33%	-4.85%	-20.29%	-377.22%	0.11%	-6.85%	-1.48%

资料来源：东海证券

表 7 CSI Small Cap 500 10 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	32.45%	-32.43%	333.83%	80.70%	33.68%	18.17%	46.95%	-4.03%	273.93%	19.16%	45.72%	11.28%
2	4.97%	-38.82%	167.97%	77.39%	6.08%	3.22%	22.32%	-3.54%	286.29%	11.23%	20.78%	5.30%
3	1.73%	-40.49%	51.46%	79.79%	2.93%	1.19%	16.16%	-4.59%	265.52%	9.54%	14.54%	3.72%
4	-3.49%	-46.35%	-140.71%	79.21%	-2.31%	-2.46%	5.24%	-6.60%	237.94%	4.45%	3.42%	0.80%
5	-8.41%	-55.18%	-256.95%	76.58%	-7.33%	-6.05%	2.20%	-8.40%	190.49%	3.05%	0.33%	-0.03%
6	-12.71%	-59.63%	-354.91%	78.67%	-11.55%	-9.37%	1.46%	-8.60%	135.15%	3.00%	-0.42%	-0.23%
7	-17.04%	-66.63%	-329.70%	80.45%	-15.82%	-12.39%	-0.86%	-9.25%	-221.96%	1.29%	-2.81%	-0.87%
8	-23.93%	-78.18%	-377.14%	84.41%	-22.55%	-17.52%	-1.61%	-10.60%	-288.87%	0.72%	-3.58%	-1.08%
9	-45.71%	-95.12%	-456.29%	93.23%	-43.97%	-31.40%	-2.45%	-10.70%	-407.44%	0.05%	-4.45%	-1.31%

资料来源：东海证券

表 8 CSI 800 5 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	22.73%	-32.08%	341.88%	83.68%	18.01%	8.35%	19.53%	-7.30%	312.83%	11.88%	17.15%	3.56%
2	5.37%	-36.29%	200.92%	81.19%	0.73%	-0.01%	7.08%	-9.46%	266.51%	6.98%	4.86%	-0.06%
3	-5.13%	-44.06%	-177.33%	80.55%	-9.74%	-5.96%	1.72%	-11.69%	177.60%	4.90%	-0.44%	-1.71%
4	-7.48%	-46.71%	-265.98%	83.02%	-12.18%	-7.66%	-1.23%	-15.58%	-173.39%	3.47%	-3.34%	-2.64%
5	-12.29%	-58.76%	-389.88%	86.13%	-17.09%	-10.26%	-1.68%	-17.53%	-189.50%	3.00%	-3.78%	-2.79%
6	-15.53%	-63.47%	-445.87%	83.23%	-20.24%	-12.20%	-3.78%	-20.71%	-299.24%	1.07%	-5.81%	-3.46%
7	-17.32%	-67.38%	-422.88%	84.82%	-22.08%	-13.52%	-4.90%	-21.50%	-377.44%	0.11%	-6.90%	-3.81%
8	-21.05%	-73.05%	-474.03%	86.52%	-25.87%	-15.76%	-4.90%	-21.48%	-377.35%	0.11%	-6.90%	-3.80%
9	-38.28%	-91.69%	-530.96%	90.11%	-43.21%	-23.62%	-4.86%	-21.33%	-377.86%	0.12%	-6.86%	-3.79%

资料来源：东海证券

表 9 CSI 800 10 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	25.40%	-31.17%	367.93%	93.30%	20.56%	10.68%	34.58%	-3.47%	313.29%	17.93%	32.03%	7.82%
2	4.41%	-34.46%	178.00%	91.15%	-0.36%	-0.30%	17.31%	-4.16%	340.58%	11.46%	14.96%	3.04%
3	1.31%	-40.08%	38.52%	92.97%	-3.52%	-2.09%	10.18%	-5.27%	289.36%	8.44%	7.92%	0.94%
4	-4.76%	-45.64%	-221.64%	93.09%	-9.59%	-6.01%	4.76%	-7.81%	295.15%	5.41%	2.59%	-0.71%
5	-7.01%	-53.19%	-312.13%	91.73%	-11.81%	-7.13%	2.72%	-8.45%	242.72%	4.20%	0.60%	-1.34%
6	-6.09%	-50.57%	-296.75%	93.27%	-10.93%	-7.10%	0.75%	-8.80%	62.43%	3.07%	-1.34%	-1.96%
7	-12.49%	-58.81%	-406.58%	95.48%	-17.40%	-11.05%	-0.81%	-9.51%	-213.14%	1.59%	-2.85%	-2.44%
8	-20.83%	-74.56%	-479.06%	100.97%	-25.91%	-15.38%	-2.27%	-11.11%	-378.41%	0.29%	-4.28%	-2.90%
9	-36.39%	-91.57%	-548.00%	107.78%	-41.67%	-21.26%	-2.44%	-11.17%	-405.84%	0.06%	-4.44%	-2.94%

资料来源：东海证券

表 10 SZSE SME 100 5 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	34.90%	-37.00%	318.25%	78.66%	31.19%	11.13%	33.37%	-4.68%	300.12%	13.16%	31.08%	6.02%
2	9.49%	-43.49%	214.27%	74.52%	5.87%	1.93%	14.39%	-9.63%	302.42%	8.43%	12.21%	1.79%
3	-1.99%	-46.51%	-79.70%	77.72%	-5.68%	-2.65%	6.56%	-9.09%	271.37%	6.80%	4.42%	-0.14%
4	-13.42%	-61.10%	-309.78%	79.27%	-17.15%	-8.21%	2.05%	-10.83%	199.78%	4.67%	-0.05%	-1.31%
5	-8.25%	-52.68%	-373.37%	76.30%	-11.91%	-5.80%	-1.19%	-13.77%	-199.29%	2.71%	-3.24%	-2.15%
6	-10.83%	-65.34%	-312.23%	78.78%	-14.54%	-7.12%	-3.35%	-19.31%	-303.54%	1.36%	-5.38%	-2.73%
7	-19.23%	-72.86%	-390.33%	79.83%	-22.97%	-11.04%	-4.90%	-21.50%	-377.44%	0.11%	-6.90%	-3.13%
8	-21.05%	-74.74%	-431.76%	79.84%	-24.79%	-12.62%	-4.90%	-21.50%	-377.44%	0.11%	-6.90%	-3.13%
9	-35.26%	-90.95%	-522.61%	83.65%	-39.08%	-18.57%	-4.90%	-21.50%	-377.44%	0.11%	-6.90%	-3.13%

资料来源：东海证券

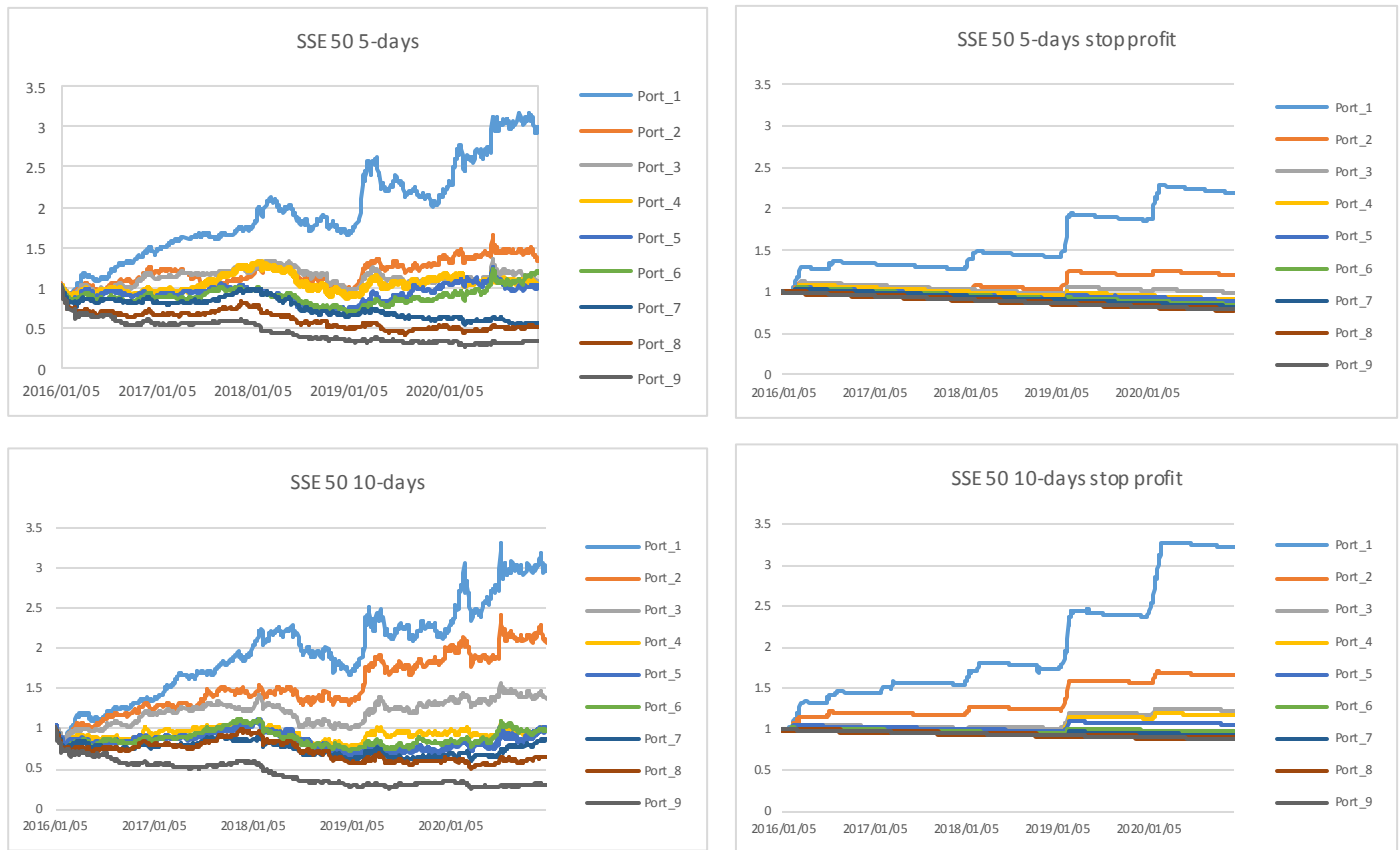
表 11 SZSE SME 100 10 日换仓策略表现

持有到期							止盈					
Portfolio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio	Annual Return	Max Drawdown	Sharpe Ratio	Beta Ratio	Jensen Measure	Information Ratio
1	32.73%	-28.32%	342.66%	84.35%	29.05%	11.15%	42.34%	-5.27%	305.84%	20.10%	39.95%	8.27%
2	5.65%	-44.45%	154.08%	84.34%	1.97%	0.73%	22.76%	-3.86%	327.28%	11.98%	20.52%	3.84%
3	-5.54%	-51.59%	-234.25%	88.45%	-9.30%	-4.15%	16.49%	-4.74%	322.35%	9.95%	14.29%	2.35%
4	-0.97%	-58.72%	-50.03%	87.85%	-4.72%	-2.28%	12.16%	-4.72%	305.43%	8.08%	10.00%	1.30%
5	0.92%	-49.88%	21.80%	83.57%	-2.74%	-1.48%	6.34%	-5.19%	290.14%	5.15%	4.24%	-0.16%
6	-4.42%	-59.26%	-138.43%	89.00%	-8.20%	-3.75%	2.74%	-9.43%	293.70%	4.09%	0.66%	-1.08%
7	-16.08%	-66.84%	-438.63%	89.15%	-19.86%	-9.63%	1.26%	-8.07%	169.09%	3.02%	-0.80%	-1.47%
8	-19.82%	-79.19%	-395.10%	93.06%	-23.67%	-10.80%	-0.42%	-8.19%	-176.67%	1.46%	-2.45%	-1.90%
9	-30.03%	-88.12%	-557.47%	97.46%	-33.97%	-16.20%	-2.41%	-11.14%	-396.07%	0.09%	-4.41%	-2.42%

资料来源：东海证券

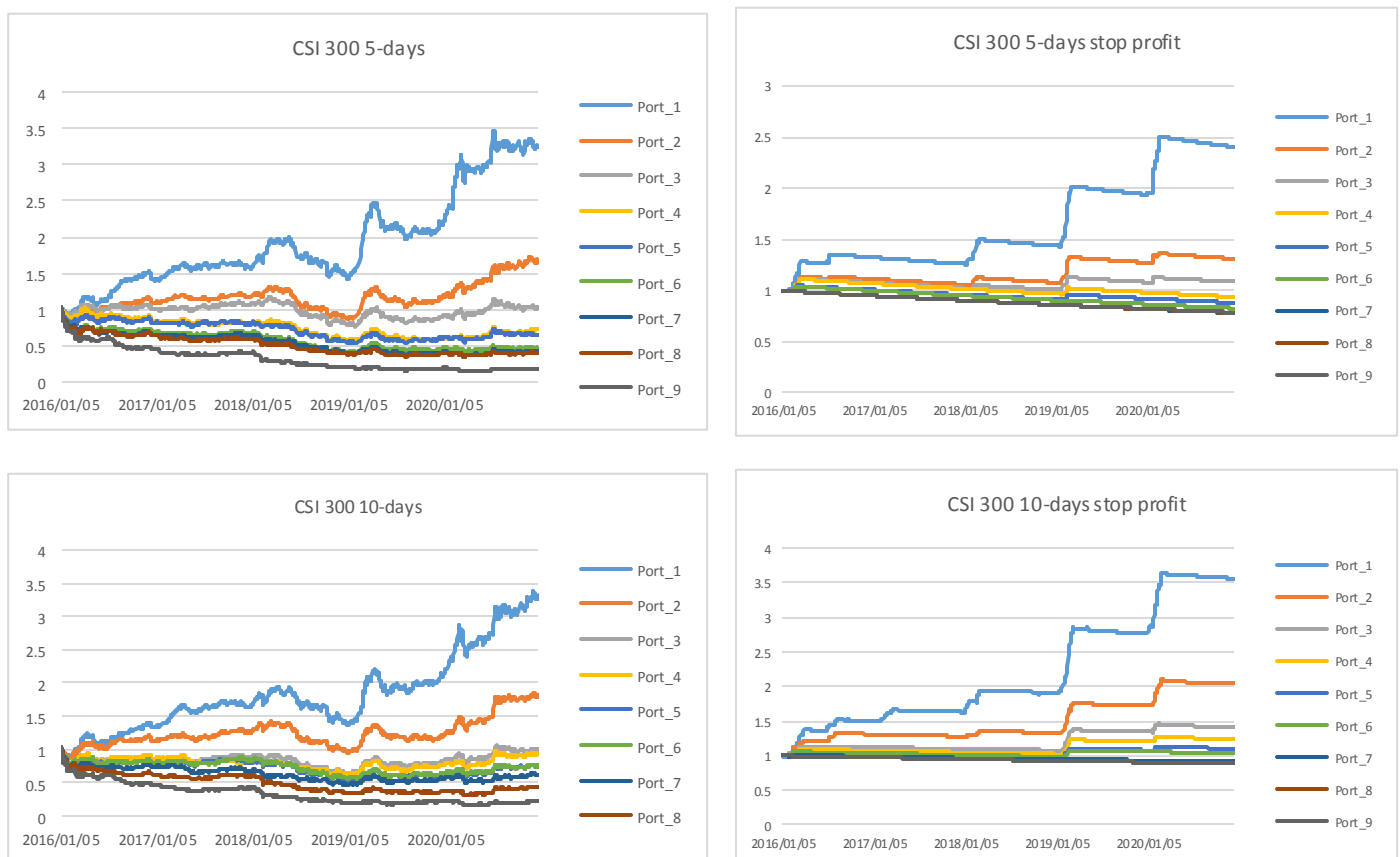


图8 (SSE 50 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓, 及止盈策略回归测试收益曲线)



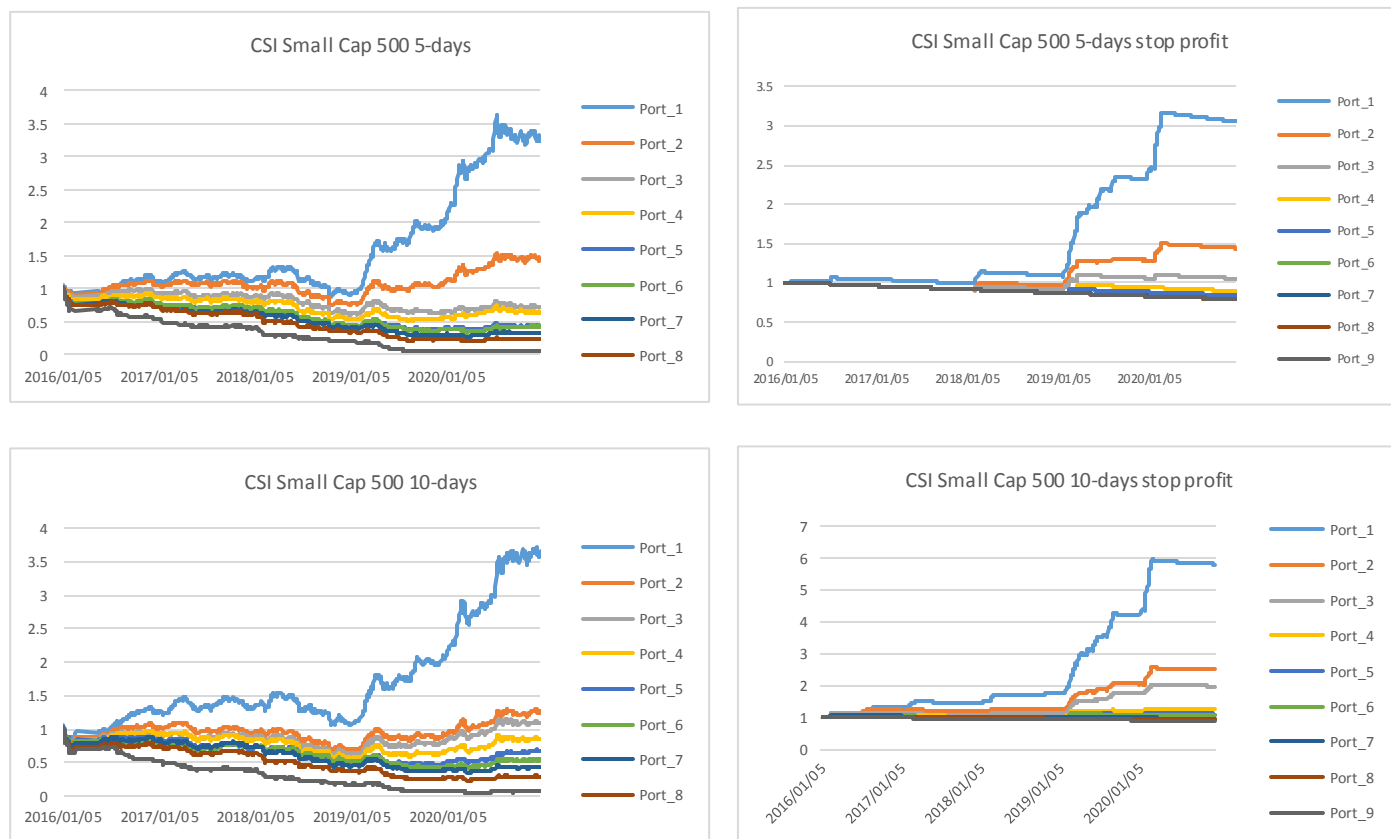
资料来源: 东海证券

图9 (CSI 300 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓, 及止盈策略回归测试收益曲线)



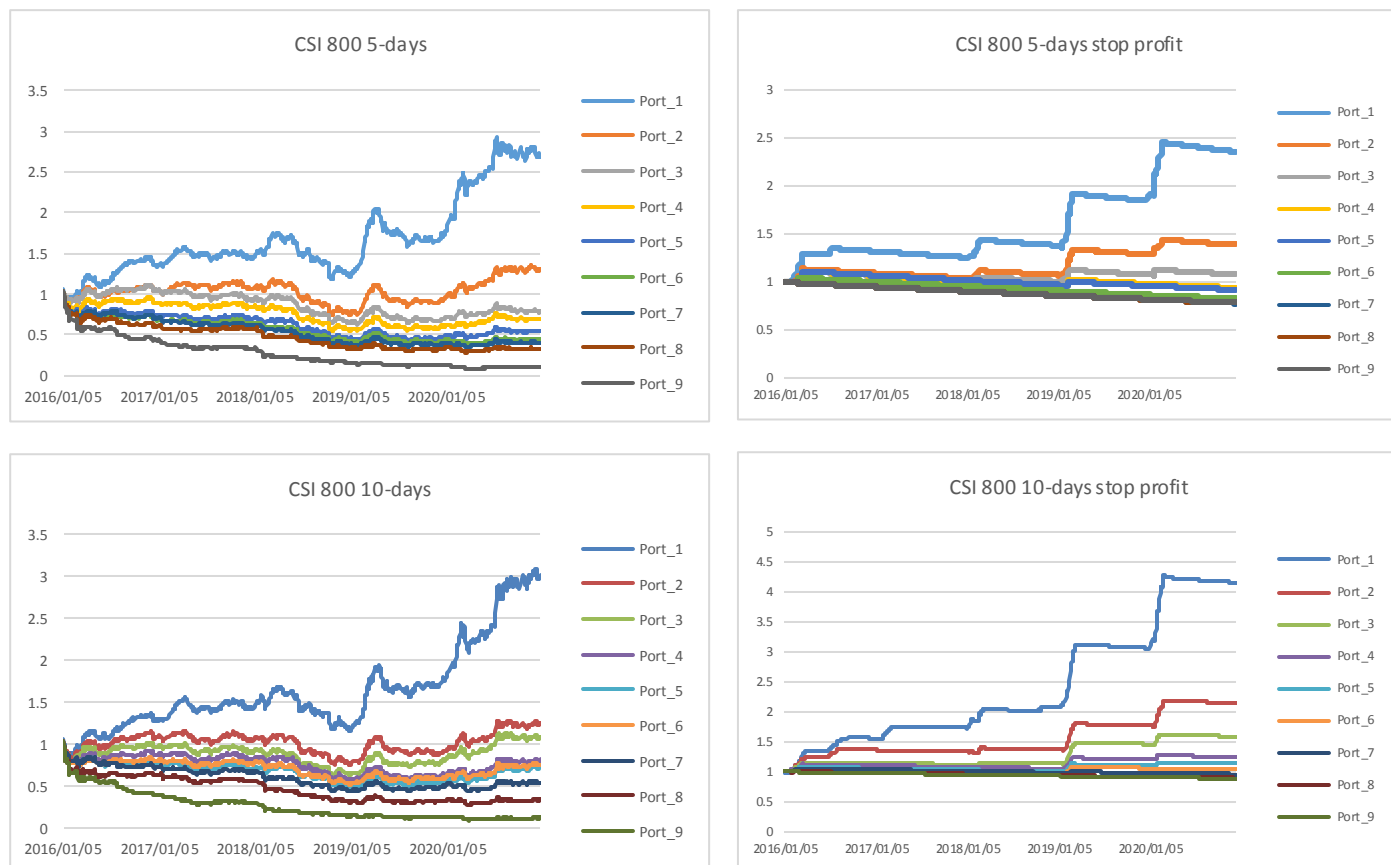
资料来源: 东海证券

图 10 (CSI Small Cap 500 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓，及止盈策略回归测试收益曲线)



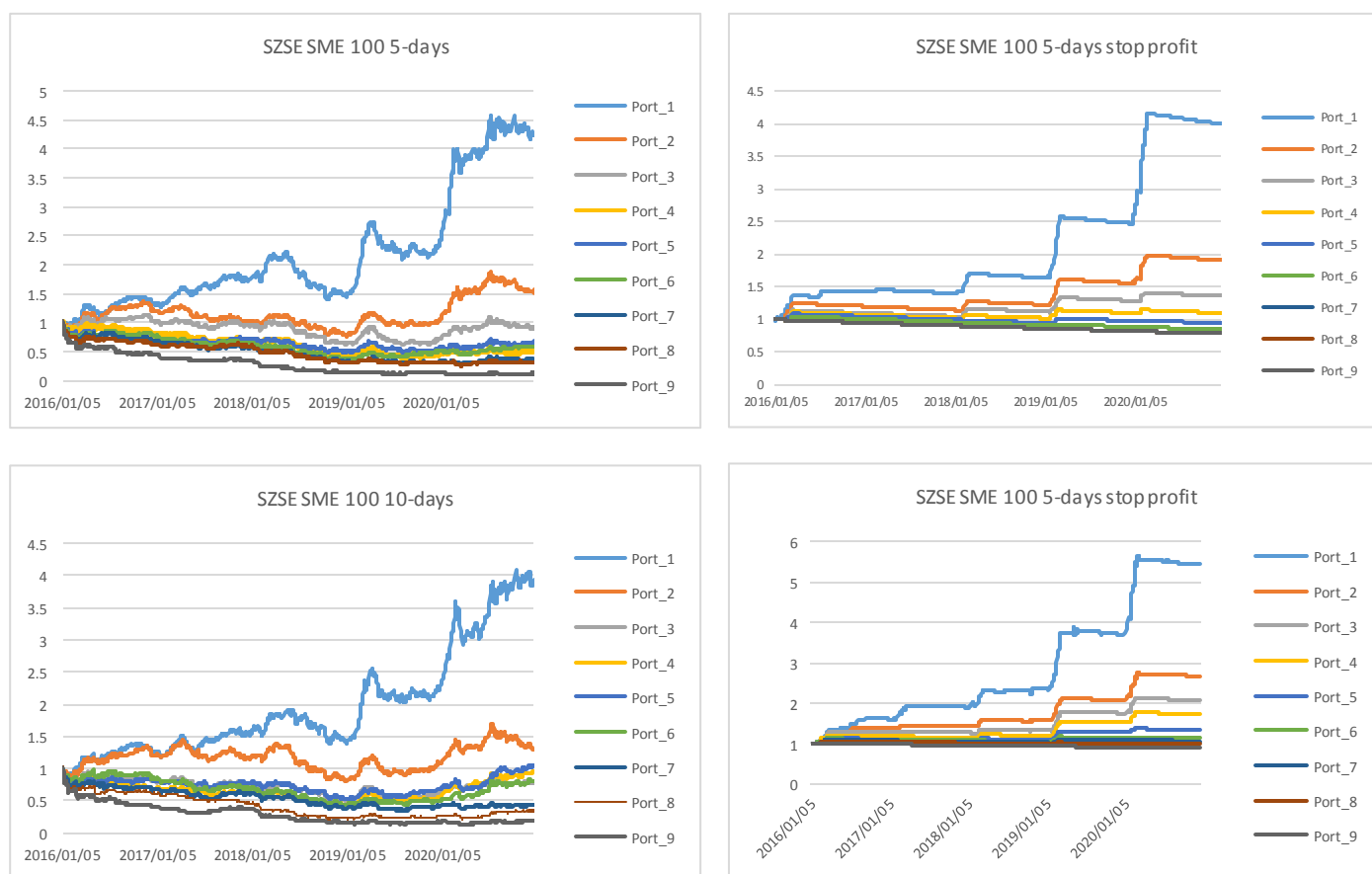
资料来源：东海证券

图 11 (CSI 800 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓，及止盈策略回归测试收益曲线)



资料来源：东海证券

图 12 (SZSE SME 100 指数成分股选股组合 5 日、10 日换仓，及止盈策略回归测试收益曲线)



资料来源： 东海证券

## 分析师简介:

丁竞渊，数学与应用数学学士，计算机应用技术博士，东海证券研究所高级研究员，证券从业13年，具有丰富的金融工程研究、金融数据分析、量化交易平台研发经验。

## 附注:

### 一、市场指数评级

看多——未来6个月内上证综指上升幅度达到或超过20%

看平——未来6个月内上证综指波动幅度在-20%—20%之间

看空——未来6个月内上证综指下跌幅度达到或超过20%

### 二、行业指数评级

超配——未来6个月内行业指数相对强于上证指数达到或超过10%

标配——未来6个月内行业指数相对上证指数在-10%—10%之间

低配——未来6个月内行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

### 三、公司股票评级

买入——未来6个月内股价相对强于上证指数达到或超过15%

增持——未来6个月内股价相对强于上证指数在5%—15%之间

中性——未来6个月内股价相对上证指数在-5%—5%之间

减持——未来6个月内股价相对弱于上证指数5%—15%之间

卖出——未来6个月内股价相对弱于上证指数达到或超过15%

### 四、风险提示

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证，建议客户如有任何疑问应当咨询独立财务顾问并独自进行投资判断。

### 五、免责声明

本报告基于本公司研究所及研究人员认为可信的公开资料或实地调研的资料，但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究员个人出具本报告当时的分析和判断，并不代表东海证券股份有限公司，或任何其附属或联营公司的立场，本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致，敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。在法律允许的情况下，本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多种金融服务，本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之间已经了解或使用其中的信息。

分析师承诺“本人及直系亲属与本报告中涉及的内容不存在利益关系”。