

**证券研究报告—深度报告**
**金融工程**
**数量化投资**
**数量化投资系列报告之五十一**

2012年03月12日

**专题报告**
**相关研究报告:**

《金融工程专题研究: 基于模式聚类的短线选股模型》——2011-8-30

《金融工程专题研究: 模式识别选股模型的优化——支撑线和压力线的组合识别》——2011-12-26

**证券分析师: 董艺婷**

电话: 021-60933155

E-MAIL: dongyt@guosen.com.cn

证券投资咨询执业资格证书编码: S0980510120055

**联系人: 郑亚斌**

电话: 021-60933150

E-MAIL: zhengyb@guosen.com.cn

# 基于动态时间弯曲的形态匹配 在指数增强中的实证研究

**●从形态匹配的角度看模式**

从上两篇报告《基于模式聚类的短线选股模型》和《模式识别选股模型的优化——支撑线和压力线的组合识别》开始, 我们尝试从成交价格成交量和支撑线压力线的角度定义股票在运行过程中出现的模式, 挖掘这些模式对于后期走势预测的效果。在之前工作的基础上, 我们在本篇报告中从形态的角度审视模式的定义。从技术分析的角度出发, 历史会反复重演。我们认为股票在涨跌的过程中会形成某些对于后期走势有指引作用的形态, 一旦这些形态确立后, 有较大的可能性重复发生过去发生过的故事。

**●基于动态时间弯曲的形态匹配**

在给定股票近期走势的前提下, 我们可以试图观察其历史走势, 挖掘出与近期走势较为相近的历史形态, 并观察在那些历史形态后的走势, 最终依此预测观察期后的走势。为此, 我们提出了一种基于动态时间弯曲的算法对形态进行匹配。与传统的欧式距离度量方式相比, 动态时间弯曲可以解决时间点不对齐, 形态之间伸缩、扩展的问题, 具有更优的匹配效果。在找到历史区间内相似的形态后, 我们将历史走势进行拟合最终得到当前股票后期走势的预测。

**●形态匹配策略用于指数增强**

针对于指数增强任务, 我们将大部分的仓位被动跟踪标的指数, 将小部分仓位分配给我们认为后期更为可能上涨的成分股上。在给定换仓时点和成分股列表后, 我们对于每一只成分股进行形态匹配, 并根据形态匹配结果得到后期走势预测, 我们将预期上涨最为强烈的 20% 成分股当做 top 股票组合进行增强。实证结果表明, 与随机挑选成分股进行增强的策略相比, 基于形态匹配的增强策略胜率大约为 57%, 且其不存在路径依赖问题, 具有良好的鲁棒性和可扩展性。从模拟的交易结果来看, 基于形态匹配的增强策略在各个绩效指标上优于基准表现。同时, Brison 业绩归因表明增强策略的超额收益主要来自于选股贡献。

**●形态匹配策略的未来方向**

除开指数增强任务, 形态匹配策略在择时、行业配置、主动投资等方面大有用武之地。我们可以将行业指数、大盘指数等进行与个股走势预测同样的处理, 得到行业走势和大盘走势的预测, 达到相应的目的。此外, 形态匹配策略可以辅助投资者进行人工决策, 将与近期走势较为相近的历史区间展现给投资者, 投资者可以综合当前市场环境、宏观环境等技术指标目前所不能涵盖的领域知识进行决策, 最大限度地发挥计算机和专家知识各自的专长, 形成一套独特的投资策略和体系。后续, 我们也将对上述方向展开更为深入的研究, 进一步完善已有的技术分析策略。

**独立性声明:**

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道, 分析逻辑基于本人的职业理解, 通过合理判断并得出结论, 力求客观、公正, 结论不受任何第三方的授意、影响, 特此声明。

## 内容目录

前言 .....	4
研究框架 .....	4
形态匹配问题的提出 .....	5
动态时间弯曲算法 .....	6
弯曲路径的计算 .....	7
个股时间弯曲效果展示 .....	8
基于动态时间弯曲的指数增强策略 .....	8
形态匹配流程实例 .....	9
参数检验及理论效果评价 .....	11
指数增强交易及实际效果评价 .....	14
总结和扩展讨论 .....	20
国信证券投资评级 .....	22
分析师承诺 .....	22
风险提示 .....	22
证券投资咨询业务的说明 .....	22

## 图表目录

图 1: 报告研究框架 .....	5
图 2: 上证指数形态匹配示例 .....	5
图 3: “时间弯曲”示意图 .....	6
图 4: 欧式距离的股价时间序列点对齐关系 .....	8
图 5: 动态时间弯曲距离的股价时间序列点对齐关系 .....	8
图 6: 形态匹配策略流程图 .....	9
图 7: 深圳能源形态匹配（前三个最为相似形态） .....	9
图 8: 深圳能源形态匹配（第四至第六个最为相似形态） .....	9
图 9: 深圳能源形态匹配（第七至第十个最为相似形态） .....	10
图 10: 相似形态后期累计超额走势图（与沪深 300 指数对比） .....	11
图 11: 样本观察窗口后期真实与预测累计超额走势对比图 .....	11
图 12: 不同路径下策略净值走势图（与沪深 300 指数比，手续费双边千三） .....	12
图 13: 形态匹配策略随机百分位评价结果 .....	13
图 14: 交易流程示意图 .....	15
图 15: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2007/12/26） .....	15
图 16: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2007/12/27） .....	15
图 17: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2007/12/28） .....	16
图 18: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2008/1/2） .....	16
图 19: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2008/1/3） .....	16
图 20: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2008/1/4） .....	16
图 21: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2008/1/7） .....	16
图 22: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2008/1/8） .....	16
图 23: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2008/1/9） .....	17
图 24: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2008/1/10） .....	17
图 25: 形态匹配沪深 300 指数增强策略 Brinson 业绩归因（2007/12/26 起点路径） .....	19
表 1: 动态时间弯曲距离计算示例 .....	7
表 2: 相似形态详情 .....	10
表 3: 形态匹配策略胜率统计 .....	12
表 4: 形态匹配沪深 300 指数增强策略业绩分析 .....	17
表 5: 形态匹配沪深 300 指数增强策略业绩分析（续表） .....	18
表 6: 形态匹配沪深 300 指数增强策略 Brinson 业绩归因（2007/12/26 起点路径） .....	18
表 7: 形态匹配沪深 300 指数增强策略品种归因（2007/12/26 起点路径） .....	19
表 8: 2012 年 3 月 7 日投资组合推荐（预测期：2012 年 3 月 8 日至 2012 年 3 月 21 日） .....	20

## 前言

### 研究框架

从关于技术分析的首篇量化报告《数量化投资技术系列之四十二：基于模式聚类的短线选股模型》起，我们尝试利用计算机执行自动的定量技术分析。在第一篇报告中，我们从模式聚类的角度总结了用于选择上涨和下跌股票的量价模式，并依此构建短线选股模型。第二篇报告《数量化投资技术系列之四十九：模式识别选股模型的优化：支撑线和压力线的组合识别》中，我们进一步从支撑线、压力线的角度出发，重新审视“模式”的定义，分析了支撑线、压力线的特征与后期收益率的关系。

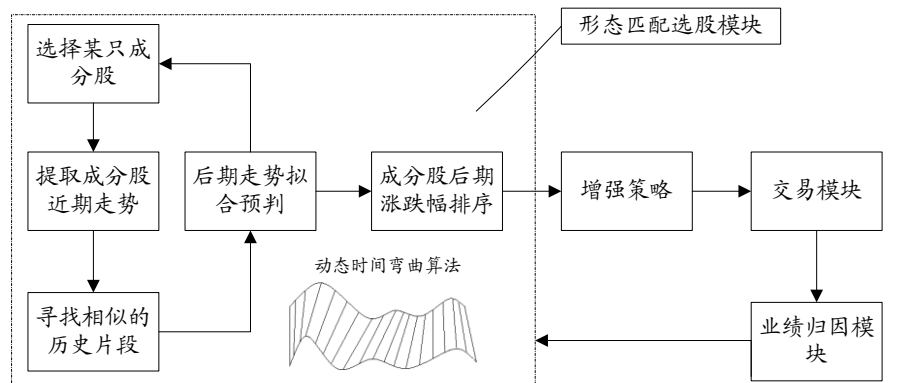
尽管之前的报告取得了一定的效果，我们仍然尝试沿着技术分析的思路继续前行。技术分析的一个重要的前提假设是历史会重演。从心理学的角度来说，如果某些模式在历史上反复出现，投资者往往可以通过分析出现这种模式后的后期历史走势，做出决策和判断。这里提及的**模式**可以分为很多种类别，例如从价量配合的角度定义模式、从支撑线和压力线的角度定义模式、从各式各样的技术指标定义模式（比如 KDJ 金叉，MACD 金叉等），甚至于从事件触发（分红、除权、重组）的角度定义模式，不同的投资者在与市场打交道的过程中会逐渐形成独特的模式。由此可以看出，模式是一种较为宽泛的投资理念和策略，需要不断地动态更新适应变化的市场。此外，如何将模式量化成为计算机可以理解的数据也是值得深思的问题。某些模式是投资者通过大量的实战经验总结得到的，往往难以量化的数据描述。例如著名的艾略特波浪理论，已成为较多技术分析者的投资理论，但其最大的问题在于难以数量化。

在本篇报告中，我们从形态匹配的角度定义模式，验证了基于动态时间弯曲的形态匹配的效果，并最终将其应用于指数增强中。事实上，这种方法也可以较为灵活地应用于主动投资、行业配置、择时选股等方面。形态匹配的大体思路如下：假设我们要基于近期的大盘或个股走势对未来一段时间内的走势作出预测，我们可以尝试从历史数据中挖掘出与近期走势较为“相似”的片段，观察在那些“相似”片段之后发生的故事。倘若之后都出现大幅上涨或下跌的走势，那么投资者有理由认为后期应该进行买入或卖出的操作。从这里可以看出，我们假设相似的历史走势倾向于产生相似的未来走势。

落实到指数增强问题上，我们可以遍历当前成分股列表，分析每一个成分股近期的走势，寻找历史数据中相似的若干片段，并根据这些片段给出未来走势的拟合和预测。对模型预判为最为可能上涨的成分股的权重进行增强，假若模型有效，那么增强部分的成分股可以取得正的超额收益，最终达到指数增强的效果。在得到增强成分股列表后，不同的增强策略有不同的增强效果，我们将在后续的内容中针对这一问题进行更为详尽的描述。

本篇报告的研究框架如图 1 所示，指数增强策略主要包含四个模块：形态匹配选股模块、增强模块、交易模块以及业绩归因模块。形态匹配选股模块中主要根据动态时间弯曲算法挖掘成分股历史走势并给出后期走势预测。在此基础上对成分股未来涨跌幅进行排序，最终将排序后的结果作为输出传递给具体的增强策略模块。增强模块按照预测结果生成交易清单交给交易模块，由交易模块得到最终策略效果。最后的业绩归因模块对于策略的效果给出全面客观的评价，这个模块对于我们发现策略中存在着的问题和今后的改进方向有着重要的指导意义。

图 1：报告研究框架



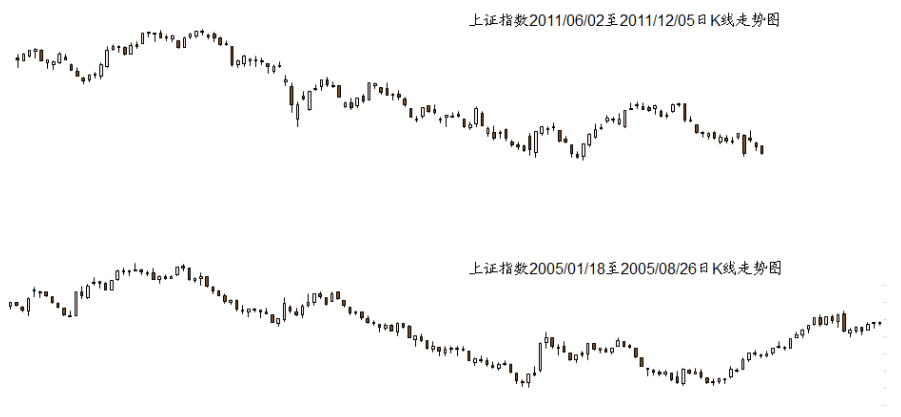
资料来源：国信证券经济研究所

### 形态匹配问题的提出

受市场上投资者共同心理行为因素的影响，大盘或者个股在上涨或下跌过程中会形成较为相似的形态。换言之，大盘或者个股在经历与某些前期相近的走势后，未来的趋势也趋向于相近。如果我们可以对历史数据的挖掘总结出准确率较高的形态，那么就可以找到在某个时点下，与这些形态相近的个股，进行投资获取收益。形态匹配的引入可以弥补技术分析的某些不足，利用形态匹配的思路可以抽象化某些不能量化的技术指标，从而延伸技术分析的实用性。需要特别说明的是，在实际情况中，形态匹配的运用也需要结合当前市场环境，股价所处的相对高低位置等因素，相似的形态在不同的大环境下的后期走势也许会有天壤之别。

形态匹配的重点和难点都在于如何定义两段走势之间的相似性。欧式距离的度量方式较为简单高效，但其存在着较为明显的时间长度伸缩的问题。例如股票 A 上涨 3 天后下跌 6 天，而股票 B 上涨 6 天后下跌 12 天，那么从技术分析的角度来看，这两个股票的形态较为匹配，而利用欧式距离的度量方式不能很好地捕捉这种相似性。因此我们提出了一种基于动态时间弯曲的形态匹配算法，和传统的欧式距离度量方式相比，它并不要求时间点之间是一一对应的关系，通过最优化的方法可以将两段时间序列中的时间点重新分配和对应，最大限度地还原两者之间的相似性。

图 2：上证指数形态匹配示例



资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理



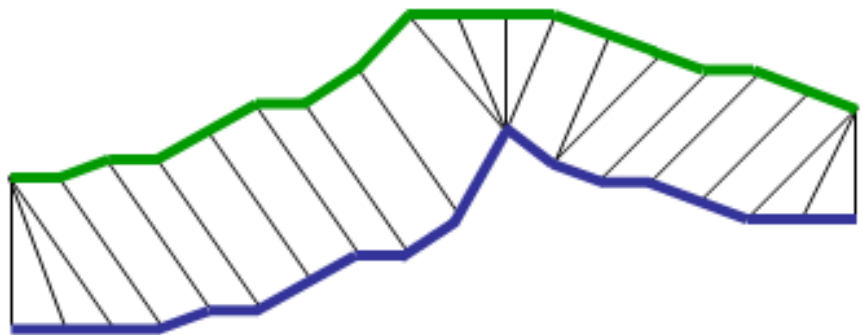
为了更好地阐述形态匹配的优势，我们在图 2 中列举了上证指数在两个时间段的走势，上图是上证指数 2011/06/02 至 2011/12/05 的日 K 线走势图，下图是上证指数 2005/01/18 至 2005/08/26 的日 K 线走势图。暂且抛开其他的经济因素的影响，但从技术分析的角度来说，这两端走势的大方向和趋势非常地相近。在第二段走势中，上证指数创下了 998 点的新低后展开了一轮较大的反弹，如果从这个角度上来说，我们有理由乐观的估计目前的情况。事实上，近期大盘在创下 2132 点的新低后已有了较为可观的涨幅，能否延续 05 年的走势仍需时间的进一步检验。下面我们将具体介绍用于计算形态相似度的动态时间弯曲算法。

## 动态时间弯曲算法

动态时间弯曲算法（Dynamic Time Warping Algorithm）起初被用于计算机视觉模式匹配、文本数据挖掘和自动语音识别等领域。已有相关研究成果表明，和传统的匹配方法相比，该种基于非线性的动态弯曲算法可以进一步提高匹配精度和效果。经典的基于欧式距离的匹配方法要求原始数据在时间轴上完全对齐，其无法处理原始数据在时间轴上的伸缩变形问题，对于数据没有很好的通用性和鲁棒性。

事实上，实际应用场景中并不要求匹配的时间序列在时间轴上完全一致，换言之，如果时间序列在形态上具有相似性，但序列内部有模式的伸缩或振幅的差异，仍然可以认为是匹配的。市场上的技术分析派正是通过形态的匹配，在个股或者大盘指数的历史数据中发现与当前走势相近的形态，并观察这些形态在历史上出现后，个股或者大盘的走势，最终依此进行后期个股或者大盘走势的预判，获取收益。在具体介绍动态时间弯曲算法之前，我们首先定性地给出“时间弯曲”的示意，如图 3 所示。

图 3：“时间弯曲”示意图



资料来源：Google 图库，国信证券经济研究所整理

在图 3 中我们可以观察到两个时间序列（分别用蓝色和绿色的线表示），和传统的距离度量方式相比，动态时间弯曲算法可以将时间点进行一对多或者多对一的映射关系，图 3 中黑色的线段表示了两个时间序列间的映射关系。经过这样最优化的映射之后，时间仿佛被“弯曲”了，同时两个时间序列间的距离最小，相似度最大。就语音识别为例，同一个人在不同的情况下说话有不同的语速，这在时间序列上表现为在伸缩的频度上差异化。但人们可以轻而易举地识别两段语音序列是否出自同一个人，这表明语音序列中存在着某些特征，使得人们可以通过映射匹配的方式进行识别。而动态时间弯曲算法正是用于发现这种映

射关系的利器。下面我们将介绍如何通过动态规划的方式得到两个时间序列间的映射关系。

### 弯曲路径的计算

通过上述的讨论我们不难发现，动态时间弯曲算法的精髓在于得到两个时间序列点之间的映射关系，并按照这些映射关系将原始数据进行弯曲最终得到距离和相似度。假设有两个时间序列 A 和 B，其中  $A=(1, 1, 1, 10, 2, 3)$ ， $B=(1, 1, 1, 2, 10, 3)$ 。如果我们用欧式距离度量两者的相似度，那么我们可以得到  $distance(A, B) = 128$ ，这个距离值相对来说是比较大的。但是从模式识别的角度来看，这两个时间序列是非常相似的，只不过两者之间存在着一些时间上的延迟和映射。假设我们可以将这些映射关系重新优化，是否可以得到更好的结果呢？

通过观察我们不难发现，欧式距离的度量方式，将时间序列 A 中的 10 和时间序列 B 中的 2 对应，以及时间序列 A 中的 2 和时间序列 B 中的 10 对应，这造成了距离的极速膨胀。如果我们可以稍微调整一下对应关系，譬如将时间序列 A 中的第三个 1 和时间序列 B 中的 2 对应，那么时间序列 A 中的 10 就可以和时间序列 B 中的 10 对应，这样的对应方式使得距离大大地缩短。通过这样的映射方式我们仿佛将时间进行了一定程度上的弯曲。

在具体的计算过程中，假设有两个时间序列 A 和 B，其长度分别为 n 和 m，即： $A = a_1, a_2, \dots, a_n$ ， $B = b_1, b_2, \dots, b_m$ ，距离矩阵  $Dist(i, j)$  记录的是时间序列 A 的子序列  $A_i = a_1, a_2, \dots, a_i$  到时间序列  $B_j = b_1, b_2, \dots, b_j$  的距离。动态时间弯曲算法的递推公式如下：

$$Cost = |a_i - b_j|^2$$

$$Dist(i, j) = cost + \min_{a_i \text{ 和 } b_{j-1} \text{ 对应}} (Dist(i-1, j))$$

$$Dist(i, j-1) // a_i \text{ 和 } b_{j-1} \text{ 对应}$$

$$Dist(i-1, j-1) // a_{i-1} \text{ 和 } b_{j-1} \text{ 对应}$$

最终  $Dist(n, m)$  即记录的是时间序列 A 和 B 的距离，我们也可以通过上述递推公式得到在该距离值的前提下的弯曲路径。这是一个典型的动态规划问题，可以高效地计算得到两个时间序列的距离。与欧式距离相比，动态弯曲算法可以更好地找到两个时间序列间的相似性，但同时需要更大的计算量，其计算复杂度为  $O(mn)$ ，而欧式距离的方法计算复杂度为  $O(m)$ ，在实际应用的过程中，应该根据不同的需求进行取舍。

以上述的时间序列 A 和时间序列 B 为例，通过动态时间弯曲算法我们可以计算得到  $distance(A, B) = 2$ ，如表 1 所示。表中阴影部分表示的是在弯曲过程中形成的弯曲路径，我们可以从表中得到弯曲路径如下： $a_1 \leftrightarrow b_1, a_1 \leftrightarrow b_2, a_1 \leftrightarrow b_3, a_2 \leftrightarrow b_3, a_3 \leftrightarrow b_3, a_3 \leftrightarrow b_4, a_4 \leftrightarrow b_5, a_5 \leftrightarrow b_6, a_6 \leftrightarrow b_6$ 。

表 1：动态时间弯曲距离计算示例

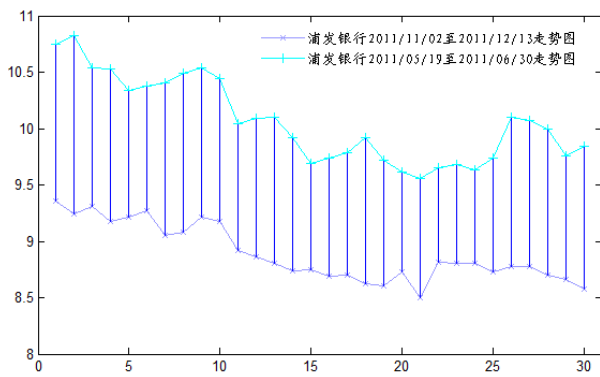
	1	1	1	2	10	3
1	0	0	0	1	82	86
1	0	0	0	1	82	86
1	0	0	0	1	82	86
10	81	81	81	64	1	50
2	82	82	82	64	65	2
3	86	86	86	65	113	2

资料来源：国信证券经济研究所

## 个股时间弯曲效果展示

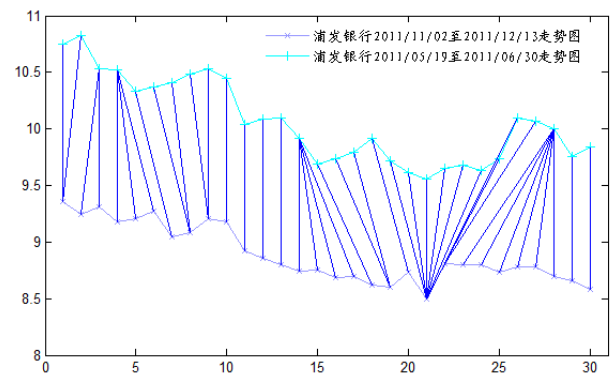
为了更进一步地解释动态时间弯曲算法，我们以浦发银行（SH600000）为例，选择了它在两个时间段内（2011/05/19至2011/06/30、2011/11/02至2011/12/13）的股价走势，分别用欧式距离和动态时间弯曲距离衡量两个时间序列的相似度。如图4和图5所示。成熟的技术分析者可以清楚地看出这两段走势在形态上的相似性，如果我们简单地采用欧式距离（图4所示）对齐两个时间序列的点，那么这两段走势相去甚远。相反，如果我们可以用动态时间弯曲距离（图5所示）弯曲地对齐两个时间序列的点，那么这两段走势具有较高的相似度。从这个例子我们也更清楚地体验到动态时间弯曲的有效性和必要性。

图 4：欧式距离的股价时间序列点对齐关系



资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

图 5：动态时间弯曲距离的股价时间序列点对齐关系



资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

## 基于动态时间弯曲的指数增强策略

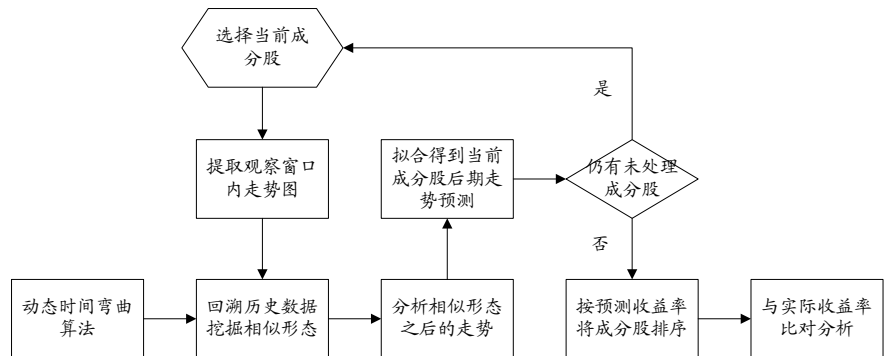
在前面我们已经具体介绍过动态时间弯曲策略的大体思路，具体应用到指数增强策略时，需要根据实际情况进行一些改进。指数增强策略在进行指数化投资的过程中，力图在被动跟踪标的指数的基础上，加以增强型的主动投资策略和手段，对持有的投资组合进行某种优化和调整，最终达到控制风险和获取超越指数的投资回报的双重目的。投资者可以根据对市场的判断，提高业绩优异的成分股所占的权重，或者降低业绩较差的成分股所占的权重，达到增强的目的。从这个意义上来说，我们可以根据不同的投资策略，甄选出当前市场环境下最为可能取得超额收益的个股，针对这些股票进行有针对性的增强。

在这篇报告中我们利用形态匹配的思路制定增强策略，针对某个时点下的成分股列表，对于每一个成分股，我们首先提取其在观察窗口内的近期走势图（根据观察频率的不同，可以选择15分钟线、30分钟线、日K线等），同时剔除某些在观察窗口内长时间停牌的成分股（尽可能地去除非技术层面因素的影响）。其次，根据动态时间弯曲算法对当前成分股的历史数据进行挖掘，找到历史走势图中与观察窗口内走势相近的片段，这些历史片段作为我们后期预测收益率的重要依据。第三，根据历史片段后期的走势拟合得到当前成分股后期走势。对每一个成分股重复上述过程，最终可以得到所有成分股的后期的预测，我们可以按照预测的结果对于成分股的收益率进行排序，并依此作为指数增强策略的基础。

理想情况下，假设我们的形态匹配策略有效，那么预测收益率的排序与真实收益率的排序应较为相关。通过与真实收益率的比对，我们可以调整形态匹配策略的参数，譬如观察时间窗口，预测时间窗口，相似度阈值设定等方面。



图 6: 形态匹配策略流程图



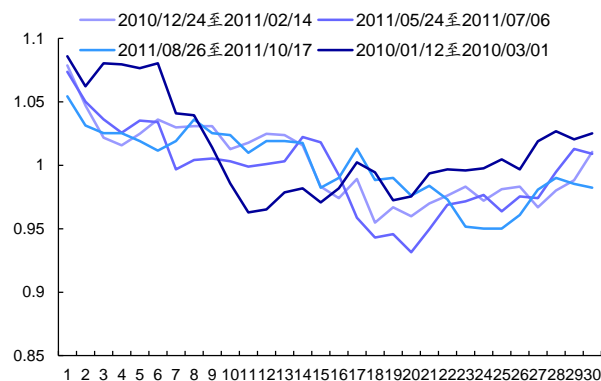
资料来源：国信证券经济研究所

### 形态匹配流程实例

为了更好地描述上述形态匹配的过程，我们以深圳能源（SZ000027）作为例子描述具体的匹配过程和步骤。我们将观察窗口设置为 30 个交易日，提取其 2010 年 12 月 24 日至 2011 年 2 月 14 日的日 K 线走势图数据。经过适当的归一化处理（避免股票在不同时间区间内价格绝对数值相差较大的问题），我们回溯其历史走势图，根据动态时间弯曲算法发现与观察区间内相似的形态。如图 7-9 所示，在相似度阈值设定为 0.01 的前提下，我们枚举出 10 个相似形态。图 7 中展示的是最为相似的三个形态与观察窗口形态的对比，图 8 展示的是相似性在第四至第六位的形态与观察窗口形态的对比，图 9 展示的是相似性在第七至第十位的形态与观察窗口形态的对比。

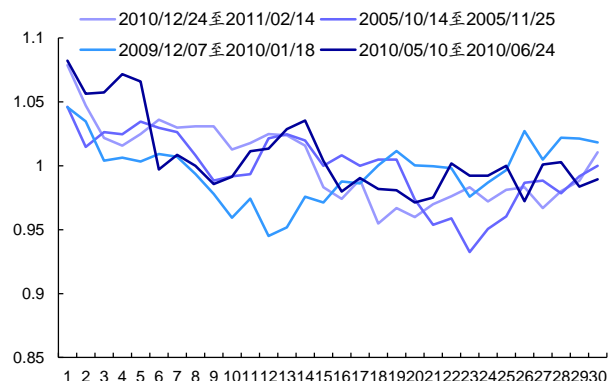
需要特别说明的是，从技术分析的角度出发，我们有理由认为形态的出现与时间及个股均无关。因此，在数据分析的过程中，我们将观察时间窗口数据从原始股价走势图中剔除，在观察窗口前后的历史数据中挖掘形态。从图 7 中我们可以看出，前三个最为相似的形态与观察窗口内走势较为相近。我们也有理由认为，这种相似的形态背后，或许应当隐藏着相似的未来走势。接下来我们将利用这些相似形态的未来走势拟合形成深圳能源 2011 年 2 月 14 日之后的走势预测结果。由于我们观察窗口为 30 个交易日，因此，最长的预测周期也为 30 个交易日。

图 7: 深圳能源形态匹配（前三个最为相似形态）



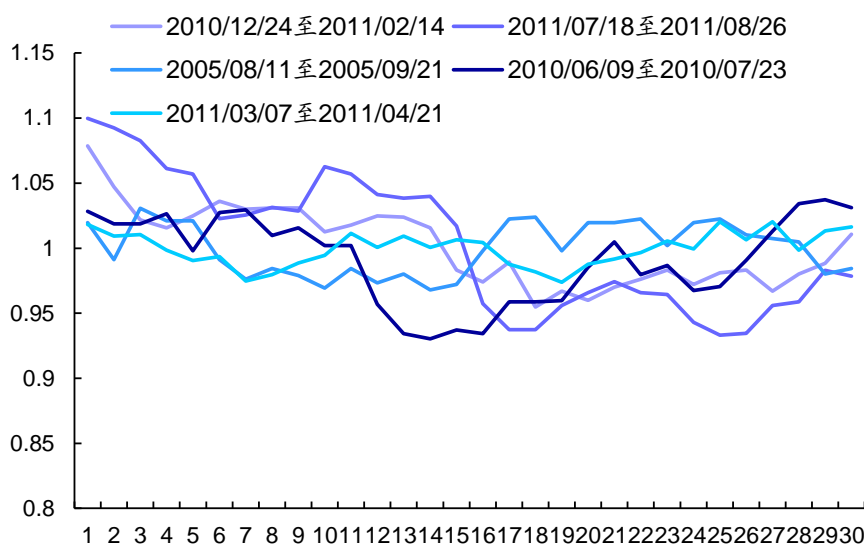
资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

图 8: 深圳能源形态匹配（第四至第六个最为相似形态）



资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

图 9: 深圳能源形态匹配 (第七至第十个最为相似形态)



资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

上述相似的历史走势所处的时间段、与观察期间走势的动态弯曲距离总结在表 2 中, 按照相似性排序, 第一行为观察窗口内形态的详情, 其余为相似形态详情。我们可以看出, 不同的时间段内虽然形态较为相似, 但大盘所处的环境不甚相同。大盘环境对于个股的影响不言而喻, 因此, 在预测观察窗口内后期走势时, 我们将大盘的因素纳入考量范围。

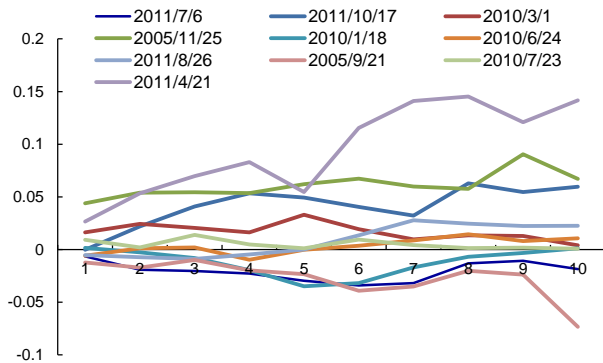
表 2: 相似形态详情

动态时间弯曲距离	区间内起点	区间内终点	区间内沪深 300 涨跌幅
0.0000	2010/12/24	2011/2/14	1.78%
0.0028	2011/5/24	2011/7/6	2.89%
0.0034	2011/8/26	2011/10/17	-8.07%
0.0039	2010/1/12	2010/3/1	-5.95%
0.0049	2005/10/14	2005/11/25	-2.29%
0.0053	2009/12/7	2010/1/18	-4.58%
0.0065	2010/5/10	2010/6/24	-3.52%
0.0084	2011/7/18	2011/8/26	-7.09%
0.0085	2005/8/11	2005/9/21	-1.00%
0.0091	2010/6/9	2010/7/23	0.39%
0.0092	2011/3/7	2011/4/21	-0.51%

资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

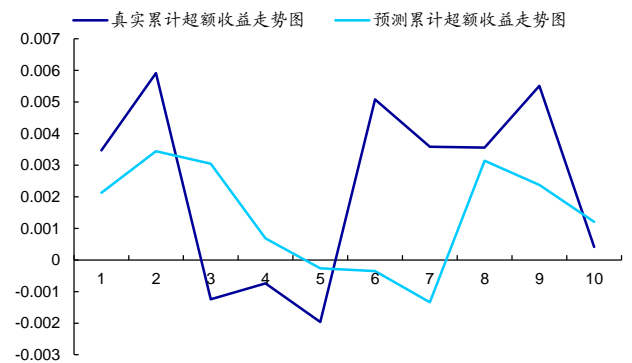
具体地说, 我们计算表 2 中十个相似形态后期**累计超额收益**(与沪深 300 指数对比), 假设十个相似形态中大多数后期都可以取得正的超额收益, 那么我们有理由认为样本观察窗口后期也可以跑赢沪深 300 指数。如图 10 所示, 在预测期等于 10 天的情况下, 上述十个相似形态后期大部分均能取得正的超额收益, 下一步我们将利用相似形态的累计超额收益走势图来预测样本后期走势。我们用表 2 中的动态时间弯曲距离作为权重, 将图 10 中的累计超额收益走势图进行线性加权拟合, 得到样本观察窗口后期预测的累计超额收益走势, 如图 11 所示。我们也画出了其真实累计超额收益走势图。可以看到, 基于形态匹配的预测方法可以较好地给出后期走势的预报。

图 10: 相似形态后期累计超额走势图 (与沪深 300 指数对比)



资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

图 11: 样本观察窗口后期真实与预测累计超额走势对比图



资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

对于某个换仓时点所有的成分股, 我们重复上述过程, 得到每只成分股后期走势的预测, 并按照预测收益率对成分股进行排序, 选择预测收益率排名在前 20% 的成分股作为待增强的成分股, 此后称为 **top** 股票组合, 相应地, 预测收益率排名在后 20% 的成分股称为 **bottom** 股票组合, 全体成分股称为 **average** 股票组合。我们可以计算 **top**、**bottom** 和 **average** 股票组合在预测期内平均涨跌幅, 理想情况下, 按照涨幅排序, 应该满足  $top \geq average \geq bottom$ , 我们分析每一次换仓时点下这三者的关系并依此统计策略的胜率。增强的方式为等权重方式, 即将增强权重平均分配给所有的待增强成分股。在下一节中我们将对形态匹配策略的参数和效果进行检验。

### 参数检验及理论效果评价

我们利用随机结果百分位评价的方式评估增强效果。具体地说, 在某个换仓时点, 我们利用形态匹配选择出若干待增强的成分股, 评估其在预测期间内的增强效果。例如, 统计 **bottom** 股票组合跑输 **average** 股票组合、**average** 股票组合跑输 **top** 股票组合以及 **bottom** 股票组合跑输 **top** 股票组合的概率。另一方面, 也可以采用随机的方式挑选待增强的成分股, 得到每一次随机挑选方式的增强效果。计算形态匹配增强效果在随机增强效果中的百分位, 假若形态匹配策略有效, 那么其应该可以战胜大部分的随机策略。

首先我们对策略中的预测期参数进行检验, 如前所述, 对于每个成分股, 我们的观察期为 30 个交易日, 那么预测期最长也为 30 个交易日。预测期时间越短, 则意味着换仓越频繁, 带来更多的交易成本; 预测期时间越长, 则意味着受非形态因素的影响越大, 譬如个股消息面的刺激、板块轮动影响等, 带来更多的预测噪音和误差。不失一般性, 我们先将预测期设为 10 天 (折中的时间长度), 检验策略效果。

在预测期为 10 天的前提下, 每次预测的 **top**、**bottom** 股票组合在预测期过后会重新计算下一期的成分股排名列表, 这样我们有 10 条不同的路径, 可以完全覆盖所有可能的情况。从 2005-04-08、2005-04-11、2005-04-12、2005-04-13、2005-04-14、2005-04-15、2005-04-18、2005-04-19、2005-04-20、2005-04-21 十个时间起点出发测试增强效果的理论收益, 我们首先总结了十条路径下 **bottom**、**average**、**top** 股票组合胜率情况, 如表 3 所示。从表 3 中我们可以发现, 通过形态匹配选择的 **top** 股票组合大约有 57.12% 的概率跑过全体股票组合均值, 再次验证了形态匹配选股的有效性。

表 3: 形态匹配策略胜率统计

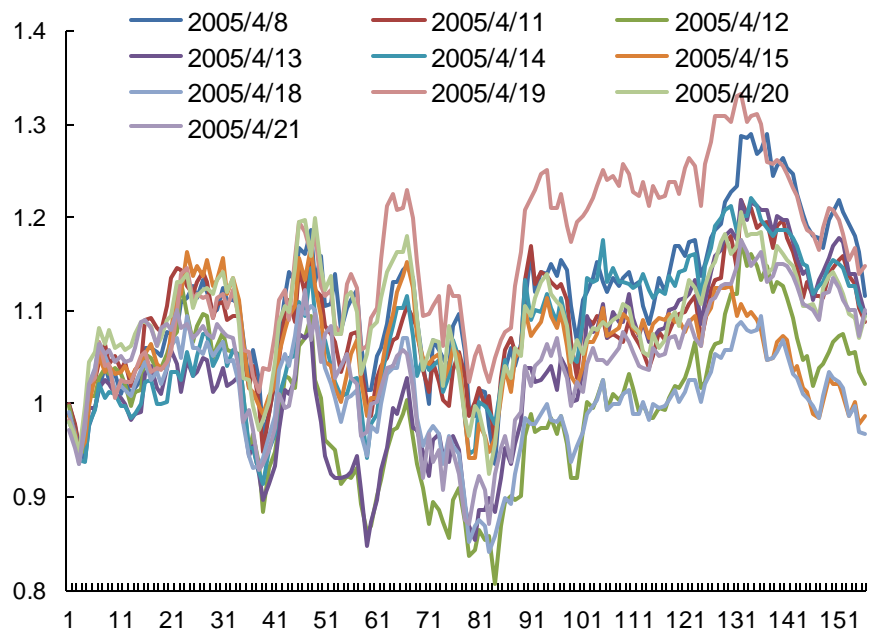
路径起始日期	Bottom<=Average	Average<=Top	Bottom<=Top
2005/4/8	51.28%	57.69%	53.21%
2005/4/11	47.44%	56.41%	48.72%
2005/4/12	52.56%	54.49%	52.56%
2005/4/13	48.08%	60.90%	55.13%
2005/4/14	51.92%	56.41%	56.41%
2005/4/15	54.49%	55.13%	55.13%
2005/4/18	48.08%	57.05%	47.44%
2005/4/19	50.00%	56.41%	54.49%
2005/4/20	44.23%	58.97%	51.92%
2005/4/21	53.21%	57.69%	58.33%
总体	50.13%	57.12%	53.33%

资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

我们测试了上述十条路径从 2005-04-08 到 2011-10-24 区间内的策略净值走势图。在固定某个时间起点后，目前策略每 10 天换仓一次，在上述区间内，每条路径平均有 156 次换仓。在交易手续费设置为双边千三的前提下，我们计算每次选出的 top 股票组合（等权情况下）与同期沪深 300 的超额收益，并记录策略净值（与沪深 300 比较）随着换仓次数的变化情况。不难看出，我们目前测试的是不带增强的形态匹配策略效果。假设我们可以在不增强的前提下跑赢沪深 300 指数，那么增强策略中的增强仓位可以取得正的超额收益，从而实现最终指数增强的目的。

如图 12 所示，我们可以观察到，在不同的路径情况下，策略净值走势图呈现一定的相关性。这在一定程度上说明，形态匹配策略效果与路径不太相关，没有过多的路径依赖问题，策略具有较好的鲁棒性。另一方面，在大部分的换仓过程中，策略净值都能保持在大于 1 的范围，证明了形态匹配策略大部分情况下可以跑赢沪深 300 指数。

图 12: 不同路径下策略净值走势图（与沪深 300 指数比，手续费双边千三）



资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

如前所述，我们还利用随机百分位评价方式衡量形态匹配策略效果。对于每一条路径的换仓时点，我们利用形态匹配选择待增强成分股，另一方面，随机的方案可以从候选成分股中做同样方式的抽样，我们需要比较形态匹配的方法与随机抽样的比较。对于每条路径的每一次换仓，我们重复 10000 次随机抽样挑选成分股的方法，按照成分股后期平均涨幅排序，比较形态匹配的方法在 10000 次随机结果中的百分位数，得到评价结果。

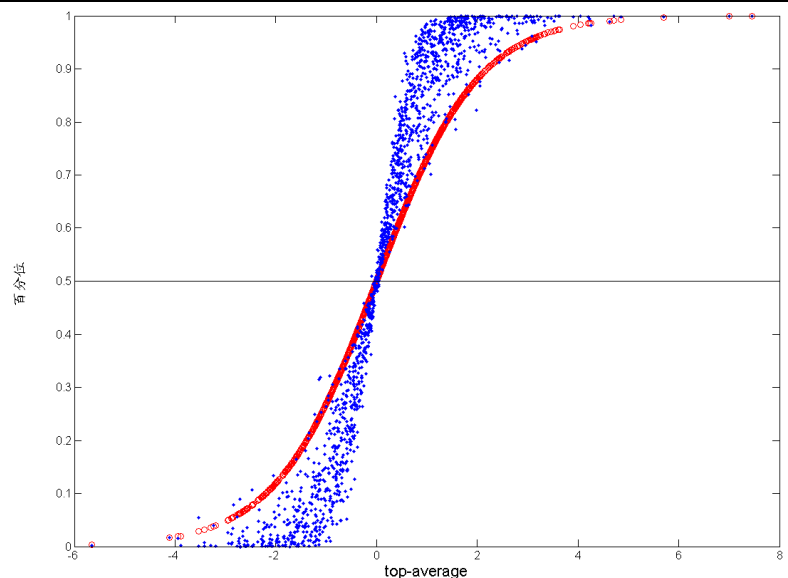
理论上来说，我们分别计算 average 股票组合和形态匹配选择出的 top 股票组合后期的平均涨幅，假设  $top=average$ ，那么百分位数大约为 0.5；假设  $top>average$ ，那么百分位数倾向于大于 0.5，且两者的绝对数值相差越大，百分位数越大；相反，假设  $top<average$ ，那么百分位数倾向于小于 0.5，且两者的绝对数值相差越大，百分位数越小。

我们对于十条路径的每一次换仓记录，重复上述随机评价过程，并记录 top 和 average 的差值与相应百分位数的关系。结果如图 13 所示。从图 13 中我们可以看出，两者的关系呈现出非线性作用。从散点图分布形状上来说，与人工神经网络中经典的 Sigmoid 函数十分相像。Sigmoid 函数的表达式如下：

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

在上面的公式中，x 表示 top 和 average 的差值，当 x 趋向于正无穷时，即  $top \gg average$ ，则百分位值接近 1，表明 top 股票组合可以跑赢绝大多数随机抽样结果。当 x 趋向于负无穷时，即  $top \ll average$ ，则百分位数值接近于 0，表明 top 股票组合跑输绝大多数随机抽样结果。我们统计了百分位数值大于 0.5 的概率大约为 57.10%，这与表 3 中的胜率统计较为接近。可以看出，在不同的评价方式下，形态匹配策略均有较好的表现。

图 13：形态匹配策略随机百分位评价结果



资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

到目前为止，我们已经从不同的角度检验了形态匹配策略的理论效果，在接下来的内容中，我们将检验其实际交易的效果，并对策略的绩效进行多角度的评估，包括路径检验、波动率、Sharpe ratio、Information ratio、月度胜率、换手率等方面。



## 指数增强交易及实际效果评价

在通过形态匹配策略得到指数增强的交易清单后，我们需要检验其最终的效果，现将交易环境参数设置介绍如下：

1. 初始规模：10 亿
2. 交易费率：单边 1.5‰
3. 建仓、调仓交易期限：3 日
4. 再平衡触发天数：连续 3 日超出仓位上限或跌破仓位下限，触发再平衡
5. 最高成交比：20%
6. 股票仓位下限：90%
7. 股票仓位上限：95%
8. 再平衡目标：超出上限，则降为最新仓位的 96%，低于下限，则升为最新仓位的 104%
9. 单一股票占基金总市值的上限：10%
10. 起始目标仓位：95%，复制仓位 80%，增强仓位 15%。

交易中首先需要完成对策略组合相关信息的输入，如组合成分股、个股目标权重等。然后按下述步骤进行具体的交易测试：

### 1. 建仓

根据组合成分股权重目标，及前一交易日收盘价，计算各成分股理论上应买入的股数，综合考虑个股停牌、涨跌停、流动性等情况，模拟首日成交。

根据模拟成交情况，判断首日建仓是否顺利。若未完成建仓，则根据事先设定的建仓允许期限继续交易，直至交易完成或超过交易期限；若建仓完成或不能继续交易，则每日记录收盘情况。

### 2. 调仓

根据新的策略时点或其他原因造成的目标权重的改变，进行相应的交易操作。同样根据组合成分股权重目标，及前一交易日收盘价，计算各成分股理论上应买入的股数，综合考虑个股停牌、涨跌停、流动性等情况，模拟换仓操作。

调仓时，同时留意已有股票组合情况，结合目标成分股及其最新权重情况，得出哪些股票需要增仓、哪些股票需要减仓、以及全新买入、全部卖出和不变等其他几种情况，进行具体的交易。

根据模拟成交情况，判断换仓是否顺利。若未完成换仓操作，则根据事先设定的换仓允许期限继续交易，直至交易完成或超过交易期限；若建仓完成或不能继续交易，则每日记录收盘情况。

### 3. 再平衡

再平衡有两个触发条件，一个是当个股市值占基金总市值比达到上限，另一个是股票整体仓位超出规定上限或低于规定的下限。

当两个条件中任一条件触发，并维持触发状态达到数天后，需要人为调整各成分股权重，计算最新的目标权重。

根据新的计算后权重，重复上述调仓操作。

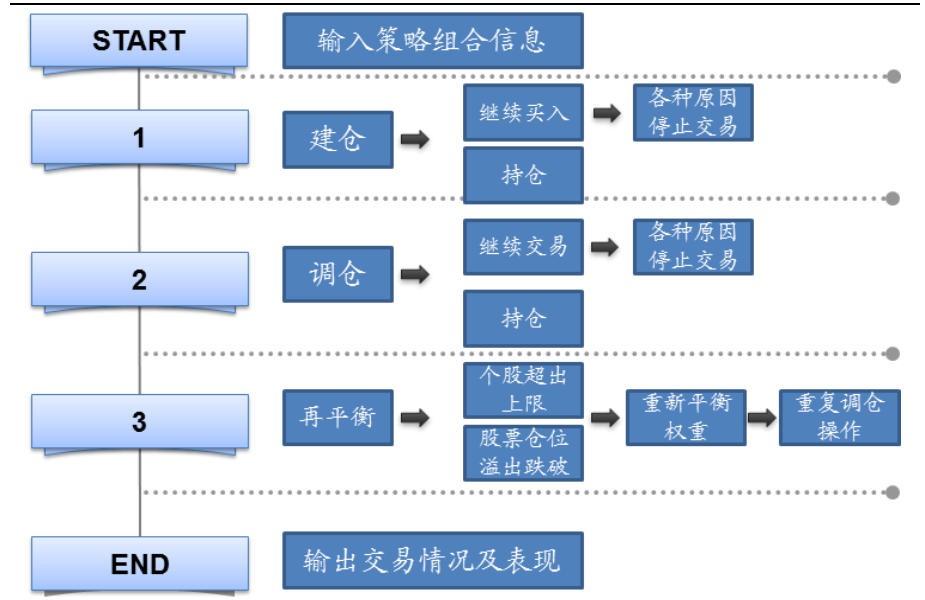
### 4. 正常持仓

当建仓或调仓期限已过，将停止对组合的一切交易操作，只记录每天的组合表现，并及时留意股票仓位信息，以观察是否触发再平衡条件。

最后输出需要的各种组合信息及表现情况。

交易流程示意图如下：

图 14: 交易流程示意图

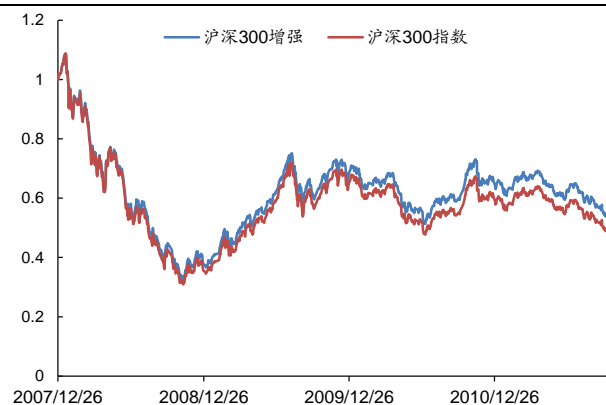


资料来源：国信证券经济研究所

如前所述，我们的形态匹配策略需要设定路径起点，从起点开始每隔 10 个交易日进行一次成分股后期涨幅预测排名，并生成新的交易清单进行交易。我们在图 12 中已经展示了该策略从理论上来说与路径无关。为了进一步验证该结论，我们在实际交易过程中也测试了不同的路径起点下在沪深 300 指数上的增强效果。从 2007-12-26、2007-12-27、2007-12-28、2008-01-02、2008-01-03、2008-01-04、2008-01-07、2008-01-08、2008-01-09、2008-01-10 十个不同的起点测试其实际效果，如图 15-图 24 所示。

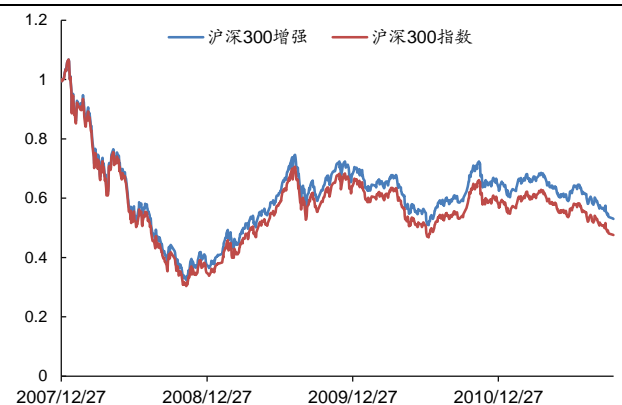
从图中我们不难看出，各条路径的效果均能稳定地跑赢沪深 300 指数，在 2008 年的单边下跌市场中可以同步跟住指数，在 2009 年的单边上涨过程中超额收益得到进一步地累积，并在随后的 2010 年和 2011 年中保持。特别地，从不同路径的最终结果来看，在截止日期时都能取得正的超额收益。

图 15: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2007/12/26）



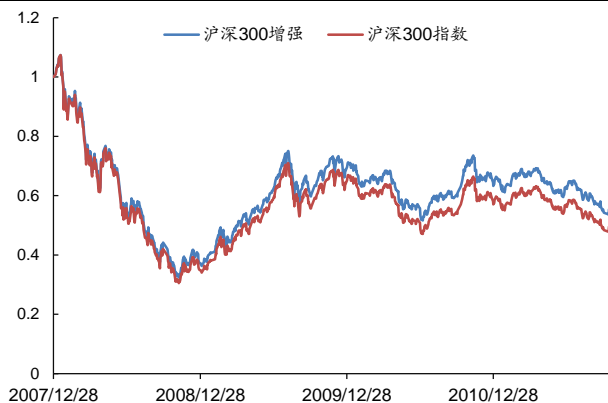
资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

图 16: 形态匹配策略增强效果（路径起点 2007/12/27）



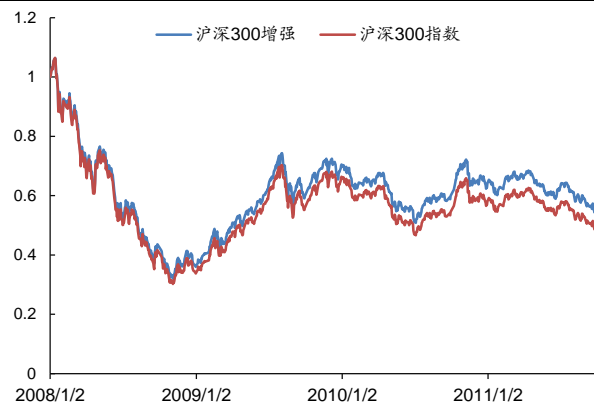
资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

图 17: 形态匹配策略增强效果 (路径起点 2007/12/28)



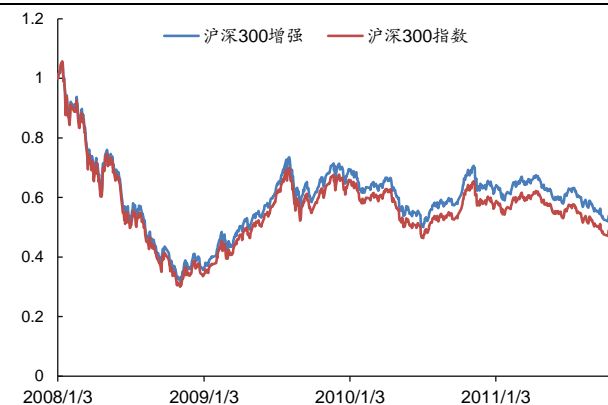
资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

图 18: 形态匹配策略增强效果 (路径起点 2008/1/2)



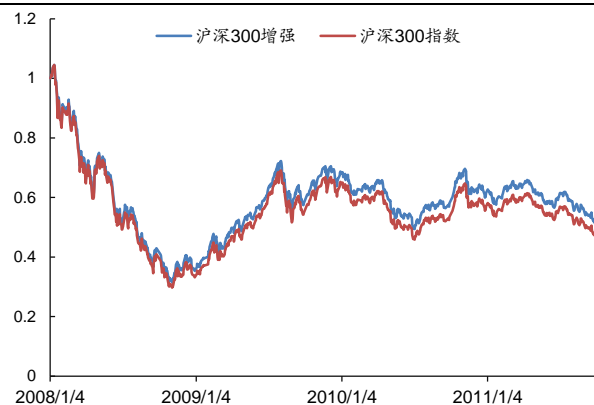
资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

图 19: 形态匹配策略增强效果 (路径起点 2008/1/3)



资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

图 20: 形态匹配策略增强效果 (路径起点 2008/1/4)



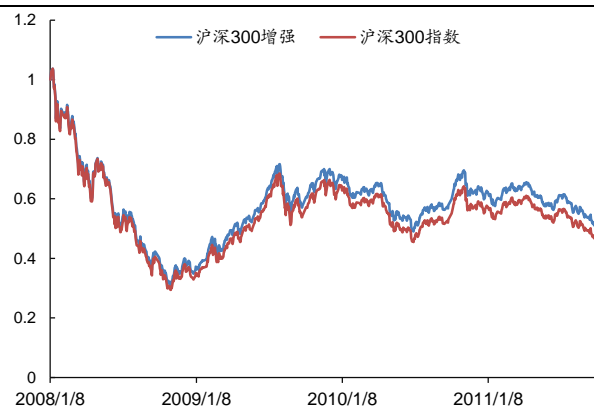
资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

图 21: 形态匹配策略增强效果 (路径起点 2008/1/7)



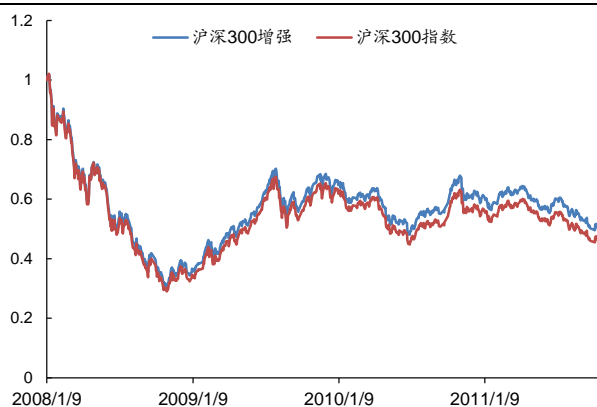
资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

图 22: 形态匹配策略增强效果 (路径起点 2008/1/8)



资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

图 23: 形态匹配策略增强效果 (路径起点 2008/1/9)



资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

图 24: 形态匹配策略增强效果 (路径起点 2008/1/10)



资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理

### 主要绩效指标分析

接下来, 我们对于形态匹配增强策略在不同路径下的结果进行更详细的分析, 包括传统的绩效指标, 如波动率、信息比、跟踪误差、Sharpe 比等。用于比较的业绩基准为 95%沪深 300 指数加 1.5%的年化收益率。从表 4 和表 5 中可以看到, 策略在不同的时间起点下效果相当且均优于业绩基准。以 2007 年 12 月 26 日为起点的路径为例, 增强策略的 Sharpe 比为 -0.0222, 年化 Sharpe 比为 -0.3519, 年化信息比为 0.7557, 日均跟踪误差为 0.10%, 策略收益率为 -46.50%, 月度胜率为 63.83%, 平均换手率为 2.8591。与此相比, 基准的 Sharpe 比为 -0.0250, 年化 Sharpe 比为 -0.3966, 基准收益率为 -48.54%, 再次证明了形态匹配策略可以超越基准。

表 4: 形态匹配沪深 300 指数增强策略业绩分析

	2007/12/26	2007/12/27	2007/12/28	2008/1/2	2008/1/3
Beta	1.0162	1.0150	1.0158	1.0164	1.0163
Alpha	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
波动率	0.0208	0.0208	0.0209	0.0209	0.0209
年化波动率	0.3308	0.3304	0.3310	0.3312	0.3311
Sharpe ratio	-0.0222	-0.0220	-0.0207	-0.0200	-0.0211
年化 Sharpe ratio	-0.3519	-0.3497	-0.3291	-0.3178	-0.3354
基准 Sharpe ratio	-0.0250	-0.0256	-0.0247	-0.0241	-0.0247
基准年化 Sharpe ratio	-0.3966	-0.4056	-0.3917	-0.3819	-0.3916
Treynor 指数	-0.0005	-0.0005	-0.0004	-0.0004	-0.0004
IR	0.0476	0.0627	0.0727	0.0773	0.0654
年化 IR	0.7557	0.9955	1.1542	1.2274	1.0382
TE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
年化 TE	0.0166	0.0164	0.0161	0.0155	0.0158
策略收益率	-0.4650	-0.4630	-0.4503	-0.4429	-0.4546
基准收益率	-0.4854	-0.4909	-0.4829	-0.4768	-0.4828
月度胜率	0.6383	0.6170	0.6170	0.6522	0.5870
最小换手率	2.5151	2.5070	2.5445	2.6434	2.6086
最大换手率	3.2542	3.1941	3.2316	3.1517	3.1605
平均换手率	2.8591	2.8103	2.8463	2.8147	2.8277

资料来源: 国信证券经济研究所, Wind 资讯, 中证指数公司

**表 5: 形态匹配沪深 300 指数增强策略业绩分析 (续表)**

	2008/1/4	2008/1/7	2008/1/8	2008/1/9	2008/1/10
Beta	1.0149	1.0149	1.0148	1.0149	1.0158
Alpha	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001
波动率	0.0208	0.0208	0.0208	0.0209	0.0209
年化波动率	0.3307	0.3309	0.3308	0.3310	0.3312
Sharpe ratio	-0.0225	-0.0240	-0.0255	-0.0261	-0.0257
年化 Sharpe ratio	-0.3569	-0.3815	-0.4043	-0.4138	-0.4076
基准 Sharpe ratio	-0.0248	-0.0267	-0.0276	-0.0285	-0.0296
基准年化 Sharpe ratio	-0.3931	-0.4243	-0.4378	-0.4528	-0.4693
Treynor 指数	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005
IR	0.0397	0.0480	0.0337	0.0420	0.0735
年化 IR	0.6305	0.7620	0.5347	0.6669	1.1664
TE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
年化 TE	0.0157	0.0157	0.0165	0.0158	0.0153
策略收益率	-0.4680	-0.4838	-0.4979	-0.5038	-0.5003
基准收益率	-0.4837	-0.5028	-0.5107	-0.5196	-0.5288
月度胜率	0.5870	0.5870	0.5435	0.5870	0.6304
最小换手率	2.5441	2.5701	2.5029	2.4735	2.5103
最大换手率	3.1129	3.1585	3.1311	3.0448	3.0124
平均换手率	2.7750	2.7959	2.7492	2.7376	2.7424

资料来源: 国信证券经济研究所, Wind 资讯, 中证指数公司

### Brison 业绩归因

我们对形态匹配增强策略进行了 Brison 业绩分解, 由于在之前的论述中已经验证了策略与路径无关, 我们选择表 4 中的第一条路径 (以 2007/12/26 为起点) 进行分析和说明。从表 6 和图 25 中可以看出, 超额收益的主要贡献来自于选股贡献。图 25 中显示, 选股贡献在所有时间序列上都显著高于行业配置及交叉作用, 验证了形态匹配策略选股的效果。

在所有的换仓间隔区间内, 选股贡献最大值为 0.0425, 最小值为 -0.0297, 中值为 0.0007, 平均值为 0.0017; 行业配置贡献最大值为 0.0086, 最小值为 -0.0040, 中值为 0.0002, 平均值为 0.0003。我们也统计了 93 次换仓过程中, 选股贡献大于 0 的次数为 52 次, 行业配置贡献大于 0 的次数为 47 次, 交叉作用贡献大于 0 的次数为 41 次。可以看出, 行业配置的贡献与随机效果相差无几, 而选股贡献的效果可以保持大约 55.91% 的胜率, 这与我们之前的分析结果接近。

我们也检查了表 4 和表 5 中其他路径的 Brison 业绩分解效果, 发现与表 6 和图 25 中的结果类似, 由于篇幅所限, 这里就不展开讨论。

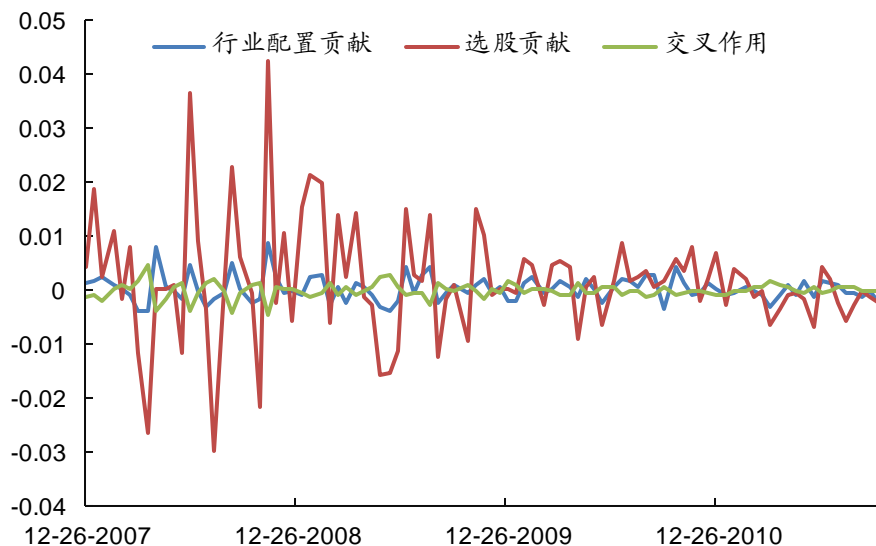
**表 6: 形态匹配沪深 300 指数增强策略 Brinson 业绩归因 (2007/12/26 起点路径)**

	行业配置贡献	选股贡献	交叉作用
最大值	0.0086	0.0425	0.0048
最小值	-0.0040	-0.0297	-0.0045
中值	0.0002	0.0007	-0.0001
平均值	0.0003	0.0017	-0.0001
贡献度>0 概率	0.5054	0.5591	0.4409

资料来源: 天软科技, 国信证券经济研究所整理



图 25: 形态匹配沪深 300 指数增强策略 Brinson 业绩归因 (2007/12/26 起点路径)



资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

#### 品种归因

最后，我们计算了各个换仓间隔区间内持仓个股的收益贡献：个股权重  $\times$  个股区间涨跌幅，并将个股在整个测试区间内的各个持有期的收益贡献简单相加，得到个股整个区间的收益贡献。仍然用以 2007/12/26 为起点的路径为例，在整个测试区间内，收益贡献前 10 及后 10 的股票如表 7 所示。收益贡献前 10 名股票组合的贡献均值为 0.0371，而收益贡献后 10 名股票组合的贡献均值为 -0.0070。

表 7: 形态匹配沪深 300 指数增强策略品种归因 (2007/12/26 起点路径)

代码	简称	收益贡献	代码	简称	收益贡献
SZ000002	万科A	0.0540	SH601088	中国神华	-0.0241
SH600016	民生银行	0.0537	SH601919	中国远洋	-0.0125
SH600030	中信证券	0.0531	SH601857	中国石油	-0.0092
SH600036	招商银行	0.0508	SH600115	东方航空	-0.0042
SH600000	浦发银行	0.0341	SH601628	中国人寿	-0.0039
SH600519	贵州茅台	0.0315	SH600837	海通证券	-0.0037
SH600019	宝钢股份	0.0249	SH601168	西部矿业	-0.0035
SZ000858	五粮液	0.0244	SH600595	中孚实业	-0.0032
SZ002024	苏宁电器	0.0227	SH600219	南山铝业	-0.0031
SH600050	中国联通	0.0214	SH601898	中煤能源	-0.0030

资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

#### 最新成分股预测结果

截止到 2012 年 3 月 7 日，按照形态匹配策略，我们对于沪深 300 成分股未来 10 天内（2012 年 3 月 8 日至 2012 年 3 月 21 日）的涨跌幅进行预测，得到预期收益率排名前 60 名的股票组合，如表 8 所示。可以看到，我们给出的预测第一名是包钢稀土，其所属行业为有色。同时，预测排名前 60 的股票有较大一部分属于有色金属行业，从这个角度上来说，近期有色将有一波短期行情。我们将结果交给市场进行检验。

**表 8：2012 年 3 月 7 日投资组合推荐（预测期：2012 年 3 月 8 日至 2012 年 3 月 21 日）**

股票代码	股票名称	所属行业	预测超额收益率	股票代码	股票名称	所属行业	预测超额收益率
SH600111	包钢稀土	金属、非金属	16.09%	SH600497	驰宏锌锗	金属、非金属	3.03%
SZ000776	广发证券	金融、保险业	14.30%	SH601718	际华集团	纺织、服装、皮毛	2.96%
SH601699	潞安环能	采掘业	6.57%	SH600585	海螺水泥	金属、非金属	2.93%
SZ002310	东方园林	建筑业	5.84%	SH601101	昊华能源	采掘业	2.86%
SH600783	鲁信创投	金属、非金属	5.69%	SZ000425	徐工机械	机械、设备、仪表	2.75%
SZ002304	洋河股份	食品、饮料	5.59%	SH601727	上海电气	机械、设备、仪表	2.55%
SZ000623	吉林敖东	医药、生物制品	5.51%	SZ000858	五粮液	食品、饮料	2.52%
SH600376	首开股份	房地产业	5.40%	SH600037	歌华有线	传播与文化产业	2.51%
SZ002146	荣盛发展	房地产业	5.15%	SZ000061	农产品	批发和零售贸易	2.48%
SH601899	紫金矿业	采掘业	5.07%	SZ000869	张裕A	食品、饮料	2.44%
SH601233	桐昆股份	石油、化学、塑胶、塑料	5.03%	SZ000009	中国宝安	综合类	2.41%
SH600256	广汇股份	房地产业	5.01%	SH600518	康美药业	医药、生物制品	2.37%
SH600971	恒源煤电	采掘业	4.75%	SZ002299	圣农发展	农、林、牧、渔业	2.32%
SZ002073	软控股份	信息技术业	4.66%	SH601111	中国国航	交通运输、仓储业	2.31%
SZ000060	中金岭南	金属、非金属	4.60%	SH600489	中金黄金	金属、非金属	2.26%
SH600839	四川长虹	电子	4.47%	SH600519	贵州茅台	食品、饮料	2.24%
SH600456	宝钛股份	金属、非金属	4.34%	SH600547	山东黄金	金属、非金属	2.24%
SZ002603	以岭药业	医药、生物制品	4.16%	SH600010	包钢股份	金属、非金属	2.23%
SZ000338	潍柴动力	机械、设备、仪表	4.08%	SH600169	太原重工	机械、设备、仪表	2.17%
SH600348	阳泉煤业	采掘业	3.83%	SH600188	兖州煤业	采掘业	2.15%
SZ000527	美的电器	机械、设备、仪表	3.82%	SH600048	保利地产	房地产业	2.11%
SZ000960	锡业股份	金属、非金属	3.80%	SZ000898	鞍钢股份	金属、非金属	1.98%
SH600406	国电南瑞	机械、设备、仪表	3.78%	SZ000792	盐湖股份	石油、化学、塑胶、塑料	1.95%
SH600770	综艺股份	综合类	3.45%	SH600015	华夏银行	金融、保险业	1.95%
SH600259	广晟有色	采掘业	3.35%	SH601991	大唐发电	电力、煤气及水的生产和供应业	1.95%
SH600161	天坛生物	医药、生物制品	3.26%	SH600395	盘江股份	采掘业	1.93%
SH600271	航天信息	信息技术业	3.14%	SH600873	梅花集团	食品、饮料	1.88%
SZ000807	云铝股份	金属、非金属	3.11%	SH600809	山西汾酒	食品、饮料	1.87%
SZ002202	金风科技	机械、设备、仪表	3.10%	SH600970	中材国际	建筑业	1.87%
SH600694	大商股份	批发和零售贸易	3.05%	SZ000839	中信国安	综合类	1.84%

资料来源：天软科技，国信证券经济研究所整理

## 总结和扩展讨论

在本篇报告中，我们从技术分析的角度出发，提出了一种基于动态时间弯曲的形态匹配方法。在给定大盘或者个股观察期内走势的前提下，我们利用动态时间弯曲算法对大盘或个股的历史走势进行回溯，挖掘出历史上与观察期间内较为相似的形态，并利用历史上的相似形态后期的走势对目前观察期后期走势进行判断和预测。实证结果表明，利用动态时间弯曲算法可以很好的解决形态之间伸缩扩展的问题，效果优于传统的欧式距离方法。

进一步地，我们将形态匹配方法用于沪深 300 指数增强任务。针对每个换仓时点，我们遍历所有沪深 300 成分股，利用形态匹配对每只成分股后期涨跌幅进行预测，并按照预测收益率选择排名在前 20% 的成分股进行增强。实证结果表明基于形态匹配的增强策略可以较为稳定地取得正的超额收益。同时，我们也对策略效果进行了多角度的检验，包括：路径敏感性、理论效果分析、随机百分位评价、实际交易效果分析、主要绩效指标分析、Brison 业绩归因、品种归因等方面。实证结果表明，形态匹配策略与路径无关，其胜率大约为 57%。在传统的绩效指标上，形态匹配策略表现优于同期基准表现。从 Brison 业绩分解的角度来看，形态匹配策略超额收益的主要贡献在于选股。最后我们给出了形

态匹配策略最新的投资组合推荐。

目前，我们的工作主要围绕着技术选股方面展开，试图总结股票在运行过程中形成的各种模式（包括成交价格成交量模式、支撑线压力线模式以及形态模式等）。我们始终认为股票在上涨或下跌的过程中存在着一只看不见的手影响着其走势，而成交数据是抓住这一只手的宝藏。后续我们将沿着这个思路继续深入研究，未来的工作主要包含以下几个方面：

1. 对于形态匹配策略进行更为全面的剖析。目前我们仅对某些具体的绩效指标进行了考核，而实际上策略在时间序列和某个时间横截面上的剖析更为重要。例如，是否对于某些因子有过多的暴露从而影响了策略效果或者一些非技术面的因素影响了股票的走势造成预测的偏差。总而言之，我们需要不断地发现和总结策略在运行过程中暴露的风险，不断修复其效果。
2. 将形态匹配策略用于行业配置。具体地说，我们可以将行业指数当做个股，对于每个行业指数给出后期预测。按照预测结果，加大预期上涨行业的配置，减弱预期下跌行业的配置。不得不提的是，由于形态匹配策略天然地依赖于大规模历史数据，假若行业指数时间不够久，会对预测造成一定的困扰。
3. 将形态匹配策略用于择时模型。具体地说，我们可以对大盘走势进行类似的匹配和预测，并根据预测结果判断当前大盘的风险和机会。例如，可以对于不同类型的指数（沪深 300 指数、中证 800 指数、创业板指数、中小板指数）做判断，假若我们预测中小板指数未来上涨趋势大于主板，那么后期很有可能是小盘股行情，反指则为大盘股行情。不过将形态匹配策略用于择时时会面临与行业配置同样的问题，即：历史数据不足的问题。后续，我们将对此进行特殊优化处理。
4. 将形态匹配策略用于主动投资。在这篇报告中，我们仅利用形态匹配策略进行指数增强策略。事实上，在得到成分股预测排名后，我们完全可以形成一套主动投资的策略而不是被动地将大部分仓位跟踪指数走势。当然，这样做也暴露了更多的风险，在实际应用中需要更好地取舍。
5. 将形态匹配策略辅助专家决策。在实际的投资过程中，我们常常面临着这样的问题：这只股票的走势仿佛在以前出现过，但却不能清晰回忆起在什么时候发生过。形态匹配恰恰是解决这一问题的利器，我们可以将历史上出现过的类似走势展示给投资者，投资者可以进一步结合历史走势的大环境与当前观察期是否类似（例如宏观环境，市场热点等其他技术层面不能覆盖的因素）给出自己的判断。将重复的计算工作交给计算机自动处理而将最终复杂的决策返回给投资者自行判断，可以很好的结合两者的优点。

最后，我们认为技术分析在 A 股市场上有其独特的优势，我们将在这一条道路上继续前行，挖掘更深层的宝藏！

## 国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	推荐	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	谨慎推荐	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	回避	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	推荐	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	谨慎推荐	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 5%-10%之间
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 5\%$ 之间
	回避	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上

## 分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

## 风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本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。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

## 证券投资咨询业务的说明

证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

**国信证券经济研究所团队成员**

<b>宏观</b>		<b>固定收益</b>		<b>策略</b>	
周炳林	0755-82130638	李怀定	021-60933152	黄学军	021-60933142
林松立	010-66026312	侯慧梯	021-60875161	林丽梅	021-60933157
崔 嵘	021-60933159	张 旭	010-66026340	技术分析	
		赵 婧	021-60875168	闫 莉	010-88005316
<b>交通运输</b>		<b>银行</b>		<b>房地产</b>	
郑 武	0755-82130422	邱志承	021-60875167	区瑞明	0755-82130678
陈建生	0755-82133766	黄 飙	0755-82133476	黄道立	0755-82133397
岳 鑫	0755-82130432			方 焱	0755-82130648
周 俊	0755-82136085				
糜怀清	021-60933167				
<b>商业贸易</b>		<b>汽车及零配件</b>		<b>钢铁及新材料</b>	
孙菲菲	0755-82130722	左 涛	021-60933164	郑 东	010-66025270
常 伟	0755-82131528			秦 波	010-66026317
<b>机械</b>		<b>基础化工及石化</b>		<b>医药</b>	
陈 玲	0755-82130646	刘旭明	010-66025272	贺平鸽	0755-82133396
杨 森	0755-82133343	张栋梁	0755-82130532	丁 丹	0755-82139908
后立尧	010-88005327	吴琳琳	0755-82130833-1867	杜佐远	0755-82130473
		罗 洋	0755-82150633	胡博新	0755-82133263
		朱振坤	010-66025229	刘 勍	0755-82133400
<b>电力设备与新能源</b>		<b>传媒</b>		<b>有色金属</b>	
杨敬梅	021-60933160	陈财茂	010-88005322	彭 波	0755-82133909
张 弢	010-88005311	刘 明	010-88005319	龙 飞	0755-82133920
<b>电力及公共事业</b>		<b>非银行金融</b>		<b>轻工</b>	
谢达成	021-60933161	邵子钦	0755-82130468	李世新	0755-82130565
		田 良	0755-82130470	邵 达	0755-82130706
		童成墩	0755-82130513		
<b>家电</b>		<b>建筑工程及建材</b>		<b>计算机及电子元器件</b>	
王念春	0755-82130407	邱 波	0755-82133390	段迎晟	0755-82130761
		刘 萍	0755-82130678	高耀华	0755-88005321
		马 彦	010-88005304	欧阳仕华	0755-82151833
<b>纺织服装</b>		<b>食品饮料</b>		<b>新兴产业</b>	
方军平	021-60933158	黄 茂	0755-82138922	陈 健	010-88005308
<b>旅游</b>		<b>数量化投资产品</b>		<b>量化投资策略</b>	
曾 光	0755-82150809	焦 健	0755-82133928	董艺婷	021-60933155
钟 潇	0755-82132098	周 琦	0755-82133568	郑 云	021-60875163
		邓 岳	0755-82150533	毛 甜	021-60933154
				李荣兴	021-60933165
				郑亚斌	021-60933150
<b>量化交易策略与技术</b>		<b>基金评价与研究</b>			
戴 军	0755-82133129	杨 涛	0755-82133339		
黄志文	0755-82133928	康 亢	010-66026337		
秦国文	0755-82133528	李 腾	010-88005310		
张璐楠	0755-82130833-1379	刘 洋	0755-82150566		
		潘小果	0755-82130843		
		蔡乐祥	0755-82130833-1368		
		钱 晶	0755-82130833-1367		



**国信证券机构销售团队**

华北区（机构销售一部）			华东区（机构销售二部）			华南区（机构销售三部）		
王立法	010-82252236 13910524551 wanglf@guosen.com.cn		盛建平	021-68864592 15821778133 shengjp@guosen.com.cn		魏 宁	82133492-1277 13823515980 weining@guosen.com.cn	
王晓建	010-82252615 13701099132 wangxj@guosen.com.cn		马小丹	021-68866025 13801832154 maxd@guosen.com.cn		邵燕芳	0755-82133148 13480668226 shaoyf@guosen.com.cn	
焦 戡	010-82254209 13601094018 jiaojian@guosen.com.cn		郑 毅	021-60875171 13795229060 zhengyi@guosen.com.cn		段莉娟	0755-82130509 18675575010 duanlj@guosen.com.cn	
李文英	010-88005334 13910793700 liwying@guosen.com.cn		黄胜蓝	021-68866011 13761873797 huangsl@guosen.com.cn		郑 灿	0755-82133043 18620399819	
原 玮	010-88005332 15910551936 yuanyi@guosen.com.cn		孔华强	021-60875170 13681669123		王昊文	0755-82130818 18925287888	
赵海英	010-66025249 13810917275 zhaohy@guosen.com.cn		叶琳菲	021-60875178 13817758288		甘 墨	0755-82133456 15013851021	
甄 艺	010-66020272 18611847166 zhenyi@guosen.com.cn		崔鸿杰	021-60933166 13817738250 cuihj@guosen.com.cn		徐 冉	13923458266 18022@guosen.com.cn	
杨 柳	18601241651 yangliu1@guosen.com.cn		李 佩	021-60875173 13651693363 lipei@guosen.com.cn		颜小燕	13590436977 yanxy@guosen.com.cn	
袁方园	15810236669		刘 塑	021-68866236 13817906789 liusu@guosen.com.cn		林 莉	0755-82133197 13824397011	
			汤静文	021-60875164 13636399097 tangjwen@guosen.com.cn		赵晓曦	82134356-1228 15999667170 zhaoxxi@guosen.com.cn	
			梁轶聪	021-60933149 18601679992 liangyc@guosen.com.cn				