

基于信息比率优化的动态多因子策略

投资要点

- ❖ 目前 A 股市场的量化基金普遍采用多因子投资体系进行管理，其中以预测股票收益的 Alpha 模型为核心。因子选择与因子权重配置是 Alpha 模型构造过程中的两个关键。本文在分析过往 8 年 A 股市场驱动因子历史表现的基础上，给出了一种基于信息比率优化的方式来动态配置因子权重的多因子策略。我们相信这种方式比静态赋权方式能够更加适应市场的动态性。
- ❖ A 股市场驱动因子分析：表现稳定的 Alpha 因子主要包括估值类因子和动量类因子，成长类因子和质量类因子有效性较差。其中相对估值因子可以通过剔除行业影响进一步提高估值因子的有效性和稳定性，价格动量因子中一个月动量因子显著有效并且稳定性比较强，盈利动量因子在宏观经济拐点附近失效严重，反映交易活性的风险因子显著有效并且短期指标好于长期指标，而分析师情绪因子显著有效并且波动水平最低。对于规模因子而言，虽然长期来看小盘股战胜大盘股，但是其作用的周期性很强，因子轮动规律很显著。
- ❖ 基于信息比率最优化的因子权重配置策略：1) 与股票组合类似，通过多个因子分散往往可以合成一个有效性和稳定性更好的模型。2) 除了因子选择之外，因子权重配置在多因子模型中也至关重要。但是，与股票组合权重配置主要基于个股收益风险预期不同，因子权重配置方法比较多样化。3) 如果用信息系数 (IC) 衡量因子的有效性，将因子预期 IC 与股票预期收益相对应，因子 IC 预期波动率与股票预期风险相对应，那么通过类似股票均值-方差优化的框架最优化信息比率 (IR) 来进行因子权重配置也许是一种不错的方法。4) 在实际投资过程中，可以定期根据最新的信息进行动态因子权重配置，那么在一定程度上可以做到适应市场的动态变化。5) 考虑到因子 IC 之间的相关性比较稳定，因子 IC 的时间序列基本平稳，可以通过过去一段时间的因子表现来估计未来因子的预期 IC、预期 IC 的波动率以及因子 IC 之间的协方差相关系数矩阵，并在此基础上计算最优化 IR 的因子权重以获得最优的 Alpha 模型。
- ❖ 信息比率最优动态多因子策略在 A 股市场可以获得不错表现。1) 选择滚动 24 个月的因子表现来估计各个因子的预期 IC、IC 波动率以及相关性。以此作为输入变量定期对 IR 最优化确定多因子模型权重配置，选择 05 年 A 股数据进行实证分析可以得到不错效果。2) 本文构造的多因子 Alpha 模型，IC 均值达到 10.2%，波动率为 9.3%，信息比率为 3.8，远高于其构成因子成分的信息比率，并且 IC 为正的月份占比超过 85%，显示出很高的稳定性。3) 从多空组合来看，收益均值为 3.1%，波动率为 4.0%，夏普比率为 2.72，并且月度收益为正的月份占比达到了 79.4%，收益和稳定性均显著超越其成分因子。4) 从分组收益来看，10 个分组的月度平均收益呈现出严格递增关系，而收益波动率则严格递减，因而夏普比率随分组变化严格递增，进一步从市场风险角度看，10 个分组组合相对于沪深 300 指数的 beta 值并无显著差异，反映了分组之间收益的显著差别并不是来源于承担了不同的风险水平。

中信证券研究部

金融工程及衍生品组

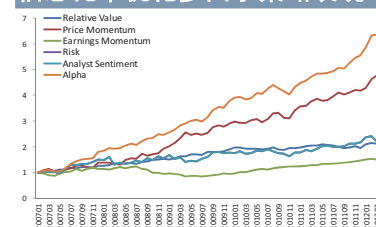
严高剑

电话：010-60838093

邮件：yangj@citics.com

执业证书编号：S1010510120029

信息比率优化多因子策略表现



资料来源：中信数量化投资分析系统

相关研究

- 1.《量化投资月报：寻找确定性的成长》2011-10-14
- 2.《Alpha 套利策略运作实践总结与改进》2011-7-12
- 3.《量化投资月报：规模价值因子表现优异，大盘蓝筹防御价值凸现》2011-5-9
- 4.《基于个股优化的沪深 300 指数增强策略研究》2010-5-20
- 5.《驱动因素的半年效应和月度差异》2010-1-8
- 6.《年前重点关注盈利因子》 ..2009-11-13
- 7.《中信证券市场驱动因子监控体系》2009
- 8.《风险与规模因子表现突出》 2009-3-16
- 9.《大小盘风格轮动趋势的判断》2009-3-6
- 10.《规模因子仍将主导市场》 .2009-1-13

目 录

投资聚焦	1
量化因子投资概述	2
一、量化因子投资与基本面投资的异同	2
二、量化因子投资的理论基础	2
A 股市场驱动因子分析与 Alpha 来源	3
一、A 股市场驱动因子分类	3
二、驱动因子历史表现	3
多因子 Alpha 模型合成	8
一、为什么要合成多个因子	8
二、基于信息比率优化的动态多因子 Alpha 模型原理	9
基于信息比率优化的动态多因子 Alpha 策略实证分析	10

插图目录

图 1: 因子分类	3
图 2: A 股估值因子历史表现	5
图 3: A 股相对估值因子历史表现	5
图 4: A 股成长因子历史表现	5
图 5: A 股价格动量因子历史表现	5
图 6: A 股盈利动量因子历史表现	5
图 7: A 股盈利质量与不确定性因子历史表现	5
图 8: A 股盈利能力因子历史表现	6
图 9: A 股风险因子历史表现	6
图 10: A 股规模因子历史表现	6
图 11: A 股分析师情绪因子历史表现	6
图 12: 多因子 Alpha 模型累计 IC	10
图 13: 多因子 Alpha 模型月度 IC 与 12 个月滚动均值	10
图 14: 多因子模型多空累计收益	11
图 15: 多因子模型月度多空收益以及 12 个月滚动均值	11
图 16: 多因子 Alpha 模型分组累计收益	11
图 17: 多因子 Alpha 模型分组年化收益	11

表格目录

表 1: 国内量化基金多因子 Alpha 模型结构	1
表 2: A 股市场驱动因子分析	7
表 3: IC 优化框架与股票均值-方差优化框架类比	9
表 4: 多因子 Alpha 模型回溯测试参数设置	10
表 5: 多因子 Alpha 模型 IC 统计分析	10
表 6: 多因子 Alpha 模型多空收益统计分析	11
表 7: 多因子 Alpha 模型分组统计分析	12
表 8: 多因子 Alpha 模型权重计算中因子 IC 观察时间敏感性分析	12

投资聚焦

目前 A 股市场上的量化基金普遍采用量化因子投资体系管理资金,这其中以预测股票收益的 Alpha 模型最为核心,并且 Alpha 模型作为各家机构投资者独立开发的模块,是机构最具竞争力的武器,而对于其它诸如风险模型以及组合优化模型等模块,市场上已存在较为成熟的解决方案。

表 1 展示了截止 2012 年 5 月国内已发行的公募类型的量化基金,通过基金发行的招募说明书我们可以大体了解到这些基金的多因子 Alpha 模型的结构,从因子选择来看,几乎所有基金均选择了来自基本面以及技术面的各类因子,虽然每家基金的归类方法不同,但是具体使用的因子均包含在估值、成长、盈利能力、盈利质量、价格动量、盈利动量、风险、规模和分析师情绪等范围内,本文的因子分析中均涵盖了这些因子。从因子权重的配置方法来看,其中有四家基金没有明确说明其使用的方法,富国沪深 300 指数增强采用了基金经理判断的方式,长盛量化使用启发式的平均加权方式,其它基金使用的方法各异,但大都表明要根据市场的情况动态调整因子权重。

表 1: 国内量化基金多因子 Alpha 模型结构

量化基金	因子选择	因子权重配置	备注
光大保德信	估值、成长、质量	通过一定技术估计因子收益率,进而计算个股收益率	
上投摩根阿尔法	成长、价值	平均加权计算风格指数进行“哑铃式”投资	
嘉实量化阿尔法	估值、成长、盈利、分析师情绪、市场因素	无明确说明	
中海量化策略	盈利能力、估值、一致预期	运用熵值法根据因子在股票池中的差异度大小配置权重	
华商动态阿尔法	公司行业地位、资产管理效率与财务安全性、成长性估值	无明确说明	得出股票行业排名后,有行业分析师进行筛选
长盛量化红利策略	估值、成长、盈利能力	等权重配置	
富国 HS300 指数增强	价值、动量、成长、情绪、质量	基金经理根据市场状况适时调整因子组成及权重	
南方策略优化	基本面、价值、市场面、流动性	使用“南方多因子量化选股模型”综合因子进行股票评分	
华泰柏瑞量化先行	估值	无明确说明	行业内优化选择具体估值指标定量估值、识别和定性行业和公司基本面趋势分析相结合
长信量化先锋	价值、成长、基本面、市场	利用回归分析、遗传算法确定行业内因子重要程度,然后按重要程度前后分步筛选	
华富量子生命力	基本面、估值、情绪因子	无明确说明	基本面精选优质公司,然后估值加情绪因子进一步精选
大摩多因子策略	基本面、分析师预期、二级市场价格数据	根据市场对不同因子的关注程度调整因子权重	
申万菱信量化小盘	市场面、估值、成长	通过多因子 ALHPA 选股模型评估	
农银汇理策略精选	基本面、估值、市值、流动性、市场情绪	利用自身研发的策略配置工具确定策略权重	模型退出
工银瑞信量化策略	增长因素、估值水平、盈利能力、财务风险	根据每类因子对投资价值贡献赋予相应的权重	初始股票池中至少 70%的个股属于工银瑞信基本面研究股票池

资料来源: 基金募集说明书, 中信证券数量化投资分析系统

Alpha 模型是量化投资体系中的核心模块, 本文针对 Alpha 模型构造过程中的两个关键问题进行讨论: 因子选择问题; 因子权重配置问题。

首先, 分析了过去几年 A 股市场驱动因子的历史表现, 对涉及到的 Alpha 因子和风险因子进行了适当的区分。通过 A 股市场驱动因子分析来发现 A 股市场上的 Alpha 来源, 从统计结果我们可以看到估值因子、价格动量因子、盈利动量因子、风险因子以及分析师情绪因子是长期以来显著有效的 Alpha 因子, 而成长因子、盈利能力因子、盈利不确定性因子和规模因子的风险成分更大, 其中规模因子存在很强的轮动规律, 从长周期来看, 经济周期启动后的前半段是大盘股战胜小盘股, 经济周期后期产能过剩和流动性宽松环境下则是小盘股战胜大盘股。

然后，在此基础上运用因子分散化的思想给出了一种基于信息比率优化的配置因子权重的方式。这种方式从理论上求解出了因子权重配置的最优方案，与股票组合优化的均值-方差框架非常类似，并且可以通过充分利用因子在市场的最新表现得出最优的权重配置，所不同的是输入为因子的预期 IC 和预期 IC 波动率的协方差矩阵。为了得到权重优化框架中所需的因子预期 IC 和因子预期协方差矩阵，本文通过因子的历史表现对此进行估计，这样在投资过程中可以不断利用最新的信息动态生成多因子 Alpha 模型的因子权重，我们相信这种方式比静态赋权方式更能够适应市场的动态性。实证表明，这种方法可以开发出表现不错的策略。

量化因子投资概述

一、量化因子投资与基本面投资的异同

从最终目标来看，传统的基本面投资方法与量化的因子投资方法都是要得到股票组合。然而从投资过程来看，量化方法与传统方法在诸多方面存在显著不同：

关注点不同：量化方法关注因子，通过有效的因子选择股票组合，传统方法关注股票，通过对每支股票的各方面信息深入研究，确定股票组合。

持仓结构不同：量化方法持仓的集中度比较低，其通过在大量股票上“下注”以达到统计上的有效性。传统方法定性分析的股票数目有限，因此往往集中持仓。

分析侧重点不同：量化方法建立在严格的统计分析的基础上，强调分析的广度。传统方法建立在案例研究的基础上，强调分析的深度。

综上所述，正是因为思考的出发点和着眼点不同，传统的选股方法关注股票本身，更加强调深度，每次全方位地分析一只股票，力图回答“哪只股票有投资机会”这样的问题。量化的选股方法关注股票特性，用模型的术语讲就是因子，更加强调分析的广度，力图回答“什么样特征的股票有投资机会”。

二、量化因子投资的理论基础

因子（factor）是构造量化投资策略的基本单元，如果我们从因子的角度观察市场，那么市场可以理解为一个对因子定价的过程，收益是对因子定价的结果。根据无风险套利定价模型（APT），资产收益可以归因于一系列因子收益的线性组合：

$$r_i = \alpha_i + \sum_n \beta_{in} * f_n + \varepsilon_i$$

其中 r_i 为资产收益， f_n 是因子收益， β_{in} 是资产对于因子的暴露， ε_i 是资产特定的收益。容易看到，APT 模型是针对单期的资产收益归因的结果。如果我们从时间维度来观察，也就是多期的归因结果，我们会看到每一个因子都有一个收益的时间序列： $f_{n1}, f_{n2}, \dots, f_{nt}$ ，那么对于因子的这个时间序列，如果它的均值比较大而波动性比较低的话，这个因子很大程度上是一个 Alpha 因子，其对于资产价格的预测能力比较强。反过来，如果它的均值比较小而波动性很大的话，这个因子是一个 Risk 因子，其对于资产价格的解释能力比较强。因此在识别 Alpha 因子的基础上，我们可以用如下的模型框架表示 Alpha 模型：

$$E(r_i) \propto \sum_n w_n * \alpha_n$$

其中 $w_{i,t}$ 表示因子的权重， $\alpha_{i,t}$ 表示 Alpha 因子的值，也就是说资产的期望收益正比于 Alpha 模型的预测。

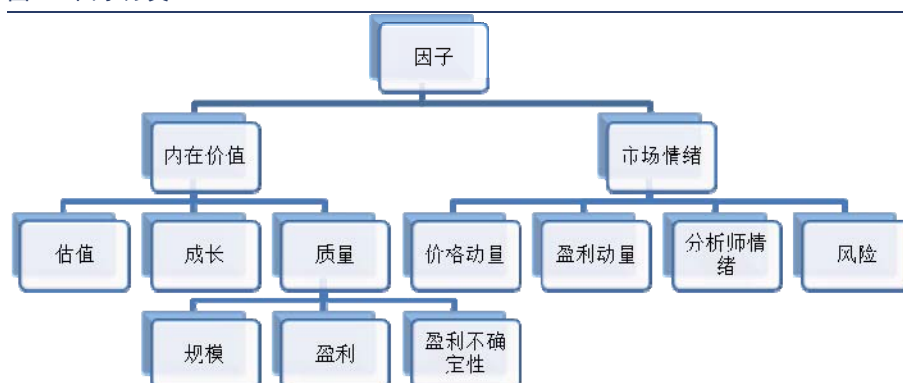
在股票投资过程中，观察一个典型的量化因子投资流程，通常包含 Alpha 模型、风险模型、成本控制模型、组合构造模型以及业绩归因分析等几大块。其中 Alpha 模型是整个流程的核心部分，而其关键又可以分为因子选择和因子权重配置两大块。

A 股市场驱动因子分析与 Alpha 来源

一、A 股市场驱动因子分类

对驱动因子进行分类一方面是构造多因子模型的客观要求，另一方面也有助于识别驱动因子背后的作用机制和逻辑。为保证分类的完整性，我们首先将驱动因子分为两大类：内在价值和市场情绪。这样分类的依据在于，如果市场参与者是理性的并且拥有相同的估值模型和信息，那么股价在理论上取决于股票的内在价值，现实中的市场无疑是不理性的，至少短期看来是不理性的，并且市场参与者拥有的信息不同，使用的估值模型也不尽相同，因此，总结起来可以认为股价在市场情绪的作用下围绕内在价值上下波动。进一步地，我们将内在价值分为估值，成长和质量，质量又可以细分为盈利能力、盈利不确定性和盈利质量以及规模，市场情绪可以进一步地分为价格动量、盈利动量、分析师情绪以及反映交易活性的风险因子，以上分类体系如图 1 所示。

图 1：因子分类



资料来源：中信证券量化投资分析系统

估值因子从股票内在价值和市场价值的比值这一角度出发衡量股价错误定价的程度，其背后的逻辑源于投资者的认知偏差，市场总是倾向于给过去表现好的公司更高的估值，对这些公司未来的发展过度乐观，而给予过去表现差的公司更低的估值，对这些公司过度悲观，因而当低估值股票发生利好消息或者高估值股票发生利空消息时，市场就会迅速纠正对估值的错误定价。情绪因子背后的作用机制在于市场以及分析师群体对于盈利等信息的保守倾向，一般而言，分析师对于盈利预测的调整往往不会一步到位，而是不断地跟随市场的节奏展开，而且有关股票的信息在分析师之间的扩散以及达成共识也需要一定的过程，这都促成了短期的动量效应，然而在超短期之内，由于投资者的过度反应，股价往往呈现出一定的均值回复的反转效应。成长和质量都是市场最看重的基本面信息，长期来看高成长和高质量的公司一定是会获得市场的认可从而获得很高的溢价，然而短期来看由于市场的关注点不同，往往很难在每个阶段都获得相对优势，例如在流动性极度宽松的环境中，往往是低现金流覆盖的低盈利质量股票涨幅更大。

二、驱动因子历史表现

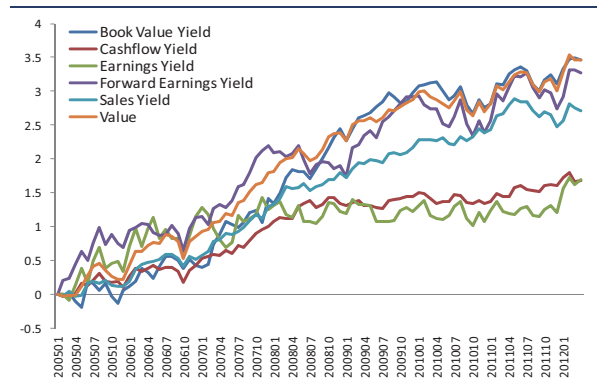
我们在 Alpha 模型中对于因子预测的有效性的分析主要关注于因子能否有效地将未来表现较好的股票和表现较差的股票区分开来。这样做的意义在于，Alpha 模型并不尝试预测股票的绝对收益，而是着眼于预测股票收益之间的相对关系，将市场的 Alpha 和 Beta 彻底地分离。

为了从定量的角度捕捉因子的有效性，我们使用信息系数（Rank IC）来度量。使用 Rank IC 评价因子的有效性可以使统计分析更加鲁棒（Robust）。具体说来有两个原因：第一，股票因子值与收益之间的关系是非线性的，而且收益随因子值变化的分布很难刻画，因此加入这种“距离”信息并不见得能提高分析的效率，因此仅保留序关系可以保证对分布无关。第二，市场的动态性在股票池横截面上表现为股票收益的离散度随市场不断变化，剔除收益计算信息系数可以保证在时间序列上的一致性，如图所示。

为了进一步分析因子有效性在时间维度的稳定性，我们对 Rank IC 进行 t 检验以及信息比率分析（IR），如图所示为因子的分析结果。为了比较直观地观察各类因子的历史表现，我们将因子每月的 IC 值累加起来，构成一条 IC 累计值曲线，从而可以在时间维度上清晰地观察因子作用时间区间和周期性，其中统计区间为 2005 年 1 月至 2012 年 3 月。从图中我们可以得出以下结论：

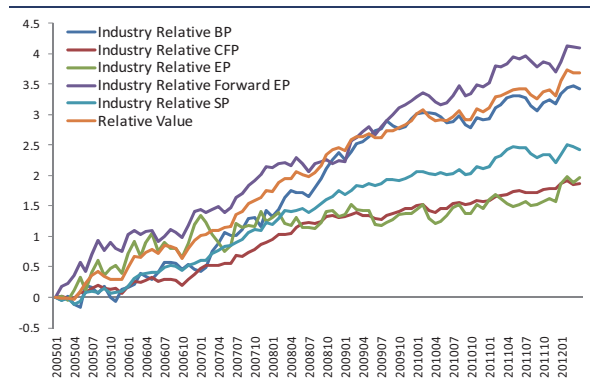
- 1) 如图 2 所示，估值因子在大多数时间都比较有效，但是 2010 年以来有效性显著降低，这主要跟估值因子的行业偏离有关，直接使用估值因子存在偏向于金融地产等强周期行业的倾向，在经济周期末尾由于成长的稀缺性这类行业往往很难战胜消费类的成长确定的行业，因而直接使用估值因子需要关注宏观经济周期的影响。
- 2) 如图 3 所示，相对估值因子因为剔除了行业的影响，因而在 2010 年以后继续保持了有效性。
- 3) 如图 4 所示，成长类因子在 A 股中的有效性很不显著，整个周期内表现出强烈的震荡性，这类因子往往在大中盘股票中有效性相对更强一些，但是还是表现出很强的周期性。
- 4) 与估值类因子类似，动量类因子也是 A 股市场有效性很显著的因子，如图 5 所示，由于短期的过度追涨杀跌，价格动量在一个月的持有期内表现出很稳定的反转效应，即低价格动量战胜高价格动量，其中 1 个月反转最为显著。
- 5) 如图 6 所示，盈利动量因子也表现出相对稳定的有效性，但是在 2008-2009 年期间宏观经济发生了剧烈的波动，该因子因此失效严重，这是由于分析师对于上市公司盈利预测往往在大的宏观拐点上失误较多，更多的是跟随财务报表的发布不断调整，这直接导致了这一因子的失效。
- 6) 盈利不确定性因子只有在宏观经济景气下行时才受到市场参与者的关注，如图 7 所示这类因子在所有 A 股中有效性较差。
- 7) 与成长因子相同，盈利因子往往在周期下行的背景下才会有阶段性表现，而且这类因子在大中盘中的效果更好，如图 8 所示，在所有 A 股中，有效性很不稳定。
- 8) 风险因子体现了短期内股票的交易活性，在投机氛围浓厚的 A 股市场中表现出很强的反转效应，即前期换手率低、波动率低的股票未来一个月收益更高，通常在大中盘股票中这类因子的反转效应要弱于小盘股。如图 9 所示，在所有 A 股中，风险因子表现出很强的有效性。
- 9) 规模因子是典型的周期性因子，其有效性通常受到经济周期和流动性环境的影响，在周期启动以后的数年内由于企业盈利的不断增长和流动性环境的相对偏紧，大盘股往往战胜小盘股，而在周期的下半段由于产能过剩和流动性宽松，小盘股往往更加活跃。如图 10 可以看到这种周期变动的痕迹。
- 10) 分析师情绪也是典型的动量因子，受分析师的保守倾向以及信息在分析师中的扩散，这类因子表现出很强的有效性，如图 11 所示。

图 2: A 股估值因子历史表现



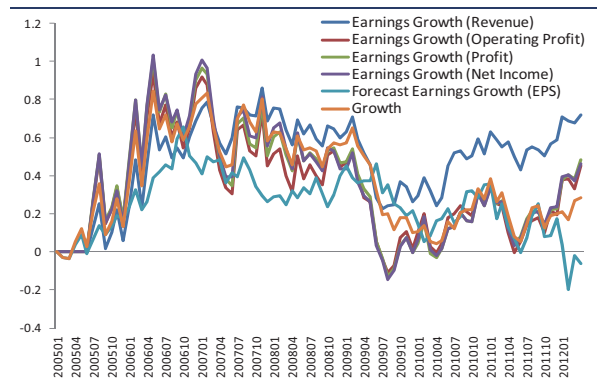
资料来源: 中信证券量化投资分析系统

图 3: A 股相对估值因子历史表现



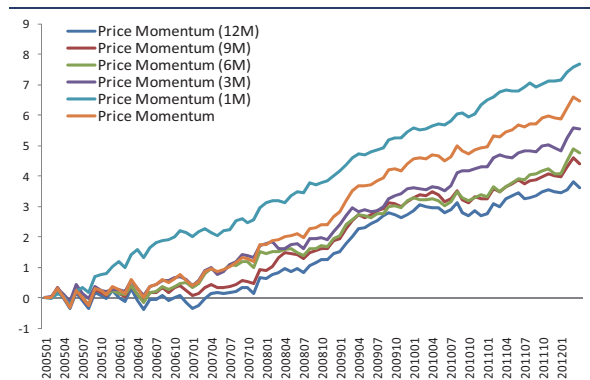
资料来源: 中信证券量化投资分析系统

图 4: A 股成长因子历史表现



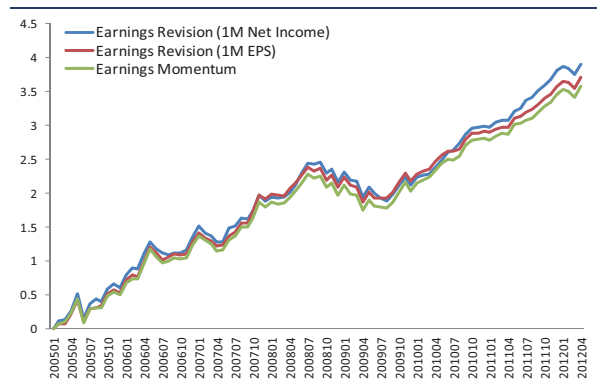
资料来源: 中信证券量化投资分析系统

图 5: A 股价格动量因子历史表现



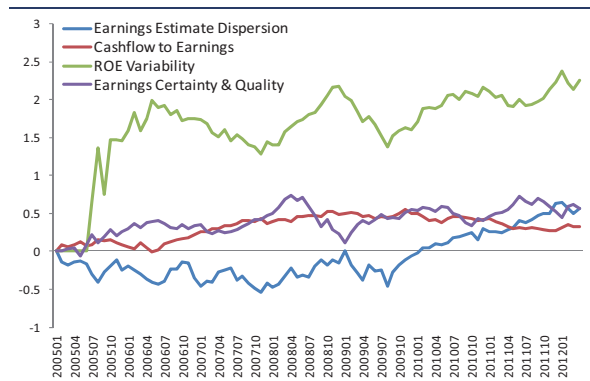
资料来源: 中信证券量化投资分析系统

图 6: A 股盈利动量因子历史表现



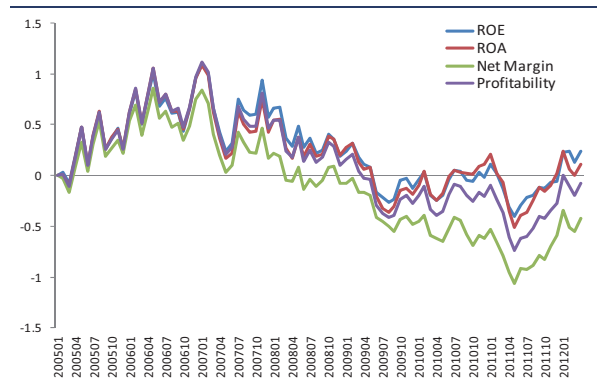
资料来源: 中信证券量化投资分析系统

图 7: A 股盈利质量与不确定性因子历史表现



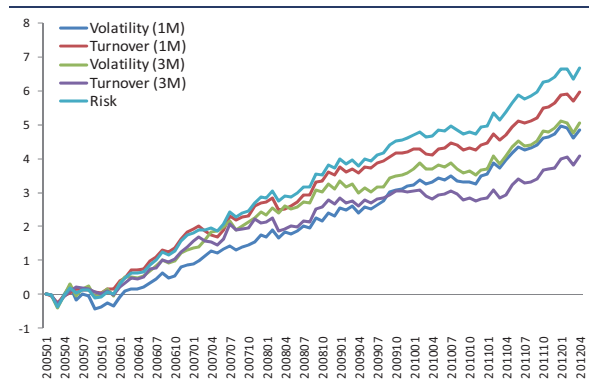
资料来源: 中信证券量化投资分析系统

图 8: A 股盈利能力因子历史表现



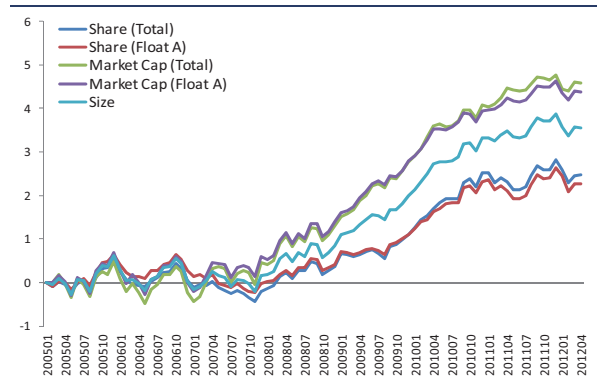
资料来源：中信证券量化投资分析系统

图 9: A 股风险因子历史表现



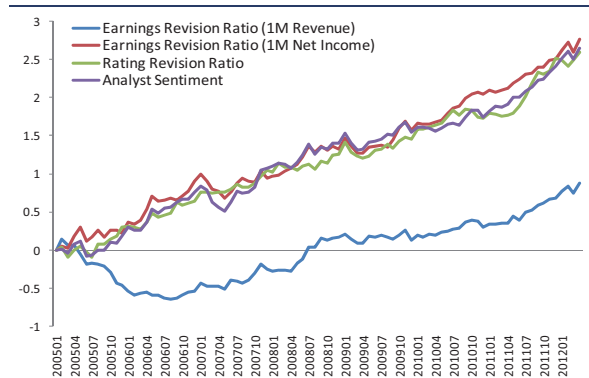
资料来源：中信证券量化投资分析系统

图 10: A 股规模因子历史表现



资料来源：中信证券量化投资分析系统

图 11: A 股分析师情绪因子历史表现



资料来源：中信证券量化投资分析系统

长期看来，估值因子、相对估值因子、价格动量因子、盈利动量因子、风险因子以及分析师情绪因子在 A 股市场上均显著有效，其 IR 均超过 1，IC 为正的月份占比均超过 65%，并且 T 检验均超过 3.5，单边 P 值均小于 0%。其中估值因子中最有效的为市销率，这一方面与 A 股市场存在大量的制造业公司有关，另一方面也与销售收入难以操纵密切相关。相对估值因子在估值因子的基础上进一步提高了稳定性，其中市销率和市现率均十分有效，相比之下，依赖净利润的市盈率略微逊色，这一定程度上与利润更加易于操纵有关。价格动量因子中 1 个月反转显著好于其它期限，这与 A 股短期投机过度追涨杀跌有密切联系。盈利动量因子中 1 个月 EPS 上调幅度与收入上调表现没有显著差异。风险因子中 1 个月换手率和 1 个月波动率显著好于 3 个月的，这充分反应了 A 股交易活性反转效应短期化的特征。分析师情绪中 1 个月收入上调数目占比表现最差，1 个月利润上调数目占比以及评级上调数目占比相差不大，这反应了在分析师群体的信息扩散中更加看重利润指标。

成长因子、盈利能力因子、盈利质量因子有效性很差，具体来说，其 IR 小于 0.5，IC 为正的月份占比在 50% 附近，并且 T 检验几乎都小于 1，单边 P 值基本都大于 30%。其中盈利能力因子波动最大，轮动性最强，这三类因子在大中盘中的有效性均显著好于小盘。规模因子虽然长期来看小盘股战胜大盘股，但是其周期很强，而且中长期内受经济周期和流动性的驱动。

表 2：A 股市场驱动因子分析

		Rank IC					
	Factor	Avg.	Std.	T-Stat	P-Value	IR	PWM
估值	Book Value Yield	4.0%	13.2%	2.81	0.00	1.04	62.1%
	Cashflow Yield	1.9%	7.1%	2.55	0.01	0.95	58.6%
	Earnings Yield	2.0%	16.5%	1.10	0.14	0.41	51.7%
	Forward Earnings Yield	3.8%	16.2%	2.16	0.02	0.80	59.8%
估值	Sales Yield	3.1%	8.0%	3.63	0.00	1.35	62.1%
	Value	4.0%	11.3%	3.29	0.00	1.22	66.7%
相对估值	Industry Relative BP	3.9%	10.8%	3.40	0.00	1.26	60.9%
	Industry Relative CFP	2.1%	4.7%	4.24	0.00	1.58	69.0%
	Industry Relative EP	2.2%	14.2%	1.47	0.07	0.55	57.5%
	Industry Relative Forward EP	4.7%	11.3%	3.88	0.00	1.44	65.5%
	Industry Relative SP	2.8%	6.2%	4.20	0.00	1.56	69.0%
	Relative Value	4.2%	8.5%	4.63	0.00	1.72	69.0%
成长	Earnings Growth (Revenue)	0.9%	10.4%	0.76	0.22	0.29	51.2%
	Earnings Growth (Operating Profit)	0.5%	14.6%	0.34	0.37	0.13	52.4%
	Earnings Growth (Profit)	0.6%	14.7%	0.36	0.36	0.14	53.7%
	Earnings Growth (Net Income)	0.6%	15.0%	0.34	0.37	0.13	53.7%
	Forecast Earnings Growth (EPS)	-0.1%	8.1%	0.08	0.47	0.03	54.0%
	Growth	0.3%	11.3%	0.27	0.39	0.10	55.2%
价格动量	Price Momentum (12M)	4.1%	19.4%	1.99	0.02	0.74	60.9%
	Price Momentum (9M)	5.1%	18.8%	2.51	0.01	0.93	59.8%
	Price Momentum (6M)	5.5%	18.6%	2.73	0.00	1.02	58.6%
	Price Momentum (3M)	6.4%	17.8%	3.35	0.00	1.24	63.2%
	Price Momentum (1M)	8.8%	15.3%	5.37	0.00	1.99	74.7%
	Price Momentum	7.4%	19.8%	3.51	0.00	1.30	65.5%
盈利动量	Earnings Revision (1M Net Income)	4.5%	11.0%	3.79	0.00	1.41	69.0%
	Earnings Revision (1M EPS)	4.3%	10.3%	3.85	0.00	1.43	69.0%
	Earnings Momentum	4.1%	10.6%	3.64	0.00	1.35	69.0%
盈利不确定性	Earnings Estimate Dispersion	0.6%	8.9%	0.68	0.25	0.25	56.3%
	Cashflow to Earnings	0.4%	3.5%	1.00	0.16	0.37	51.7%
	ROE Variability	2.8%	17.7%	1.40	0.08	0.54	57.3%
	Earnings Certainty & Quality	0.6%	6.9%	0.88	0.19	0.33	56.3%
盈利能力	ROE	0.3%	18.1%	0.14	0.44	0.05	54.0%
	ROA	0.1%	18.5%	0.06	0.48	0.02	54.0%
	Net Margin	-0.5%	15.9%	0.29	0.39	0.11	46.0%
	Profitability	-0.1%	18.4%	0.05	0.48	0.02	52.9%
风险	Volatility (1M)	5.6%	15.4%	3.38	0.00	1.25	69.0%
	Turnover (1M)	6.9%	14.2%	4.52	0.00	1.68	70.1%
	Volatility (3M)	5.8%	17.5%	3.09	0.00	1.15	67.8%
	Turnover (3M)	4.7%	14.9%	2.94	0.00	1.09	64.4%
	Risk	7.7%	16.2%	4.41	0.00	1.64	67.8%
规模	Share (Total)	2.8%	14.9%	1.78	0.04	0.66	57.5%
	Share (Float A)	2.6%	14.4%	1.69	0.05	0.63	60.9%
	Market Cap (Total)	5.3%	20.7%	2.37	0.01	0.88	60.9%
	Market Cap (Float A)	5.0%	20.1%	2.33	0.01	0.87	59.8%
	Size	4.1%	17.4%	2.19	0.02	0.81	58.6%
分析师情绪	Earnings Revision Ratio (1M Revenue)	1.0%	6.3%	1.49	0.07	0.55	57.5%
	Earnings Revision Ratio (1M Net Income)	3.2%	7.6%	3.87	0.00	1.44	69.0%
	Rating Revision Ratio (1M)	3.0%	6.8%	4.09	0.00	1.52	66.7%
	Analyst Sentiment	3.0%	7.7%	3.68	0.00	1.37	67.8%

资料来源：中信证券量化投资分析系统，其中 PWM 表示 IC 为正的月份所占百分比。

除价格动量、盈利不确定性、风险以及规模外，其余因子均为越大越好

多因子 Alpha 模型合成

一、为什么要合成多个因子

从理论上讲，市场上几乎不存在具有稳定预测能力的长期有效的驱动因子，这一点可以从两个方面来理解。

首先，单个因子往往侧重于展示股票基本面或者技术面的一个局部视图，由于股票市场的高度动态性，市场参与者在不同的市场阶段和投资环境中的关注点差异很大，行为模式也有所不同，因此单个因子不可能在每个阶段都捕捉到市场的“热点”，长期来看，稳定性必然受到很大影响。例如，A 股市场的盈利调整因子总体来看是个有效性和稳定性都位居前列的 Alpha 因子，但是我们同时发现，在大的宏观经济拐点附近，这一因子失效严重，甚至发生方向性反转。另外一个例子是估值因子，在过去 10 年中，估值因子也是比较稳定有效的 Alpha 因子，但是在最近两年的宏观经济景气下行的大趋势中，由于估值因子内在的行业偏离，有效性也开始逐渐衰减。

其次，Alpha 因子本质上是对与有效市场理论相悖的市场异象的挖掘，市场异象是根植于投资者的行为偏差，本质上是存在于市场的套利机会，虽然我们从现实的金融市场中看到了大量的证据表明市场不是有效的，更准确地说，不是时时刻刻都有效的，但是市场无疑是具有高度竞争性的。因此，随着 Alpha 因子在市场参与者中的普及和广泛使用，其有效性必然大打折扣，随之而来的套利机会也会逐渐消失，Alpha 也将蜕变为 Beta 因子。过去 10 年由于量化基金的出色表现，大量的机构投资者涌入这一领域，开始使用量化因子模型管理资金，随着竞争的加剧，传统的量化因子，尤其是价值动量类因子的有效性开始出现衰减的迹象。

针对 A 股市场，如果我们仔细观察过往几年的市场驱动因子的分析结果，就不难发现：具有显著区分能力并且非常稳定的 Alpha 因子是非常稀少的；严格地讲，几乎所有因子的有效性在时间上都是相当不稳定的。

综上所述，我们可以看到仅仅依靠单因子构造投资策略和 Alpha 模型很难获得稳定的收益，解决问题的方法无疑是要寻找最合理的多因子合成方法。从增强因子有效性和稳定性的角度考虑，多因子组合与股票组合的出发点类似，都是为了分散波动性，所不同的是，多因子组合是为了实现因子分散化，降低合成因子有效性的波动性，股票组合是为了分散风险，降低收益的波动性。因此，与其费力寻找并不存在的“超强”的预测因子，不如巧妙地把多个因子合成“超强”的模型。

具体而言，基于现代因子收益归因理论，我们可以通过线性加权的方法将多个因子合成起来，假设复合因子 f 为

$$f = \sum_i w_i * f_i$$

沿用上文所述的基于信息系数（IC）的分析框架，合成因子的平均期望 IC 和 IC 的波动性分别为

$$\tilde{IC}(f) = \sum_i w_i * \tilde{IC}(f_i)$$

$$\sigma_{IC}(f) = \sqrt{\sum_i \sum_j w_i * w_j * \rho_{ij} * \sigma_{IC}(f_i) * \sigma_{IC}(f_j)}$$

容易看到，由于来自不同类别的多个因子的 IC 之间的相关系数显著小于 1，最终加权平均的复合因子的 IC 的波动性将会显著小于多个因子 IC 波动性的线性加权。这也就是因子分散化带来的好处，简而言之，与股票组合分散风险类似，复合因子 IC 的波动性小于其成分因子波动性之和。

二、基于信息比率优化的动态多因子 Alpha 模型原理

如前文所述，我们可以通过线性加权的方式组合多因子模型，那么问题就转化为如何确定多因子模型的因子权重。为了回答这一问题，首先我们回到股票组合理论中的均值-方差框架中，股票组合的优化最终也是要得出每支股票的权重，在 MV 框架中通常优化的目标分为以下三种：最小化组合方差，最大化夏普比率，最大化效用函数 $U(x) = \mu - \lambda \cdot \sigma^2$ ，其中 λ 为风险惩罚系数等。

为了方便理解，在这里我们可以将 IC 优化问题与股票组合优化相类比，其中

表 3：IC 优化框架与股票均值-方差优化框架类比

信息系数框架	股票均值方差框架
因子 IC	股票收益率
因子 IC 波动率	股票风险
因子 IC 相关性	股票收益相关性
多因子模型 IC	股票组合总收益
多因子模型 IC 波动率	股票组合总风险

资料来源：中信证券数量化投资分析系统

考虑到 Alpha 模型的要求，本文通过优化 IR 来得出因子权重，其中

$$\text{Max}_w \text{ IR} = \frac{\tilde{\text{IC}}}{\sigma(\text{IC})} = \frac{\sum_i w_i * \tilde{\text{IC}}(f_i)}{\sqrt{\sum_i \sum_j w_i * w_j * \rho_{ij} * \sigma_{\text{IC}}(f_i) * \sigma_{\text{IC}}(f_j)}}$$

我们可以得到最优化的解析解

$$w = c * \sum_{\text{IC}}^{-1} * \tilde{\text{IC}}$$

$$\tilde{\text{IC}} = (\text{IC}_i)^n, \quad \sum_{\text{IC}}^{-1} = (\rho_{ij})^{n \times n}$$

其中 c 为将 w 归一化的调节系数， $\tilde{\text{IC}}$ 为 IC 期望值向量， \sum_{IC} 为 IC 的协方差相关系数矩阵。通过上式，我们就可以求出多因子模型的因子权重。

在我们得出多因子模型的因子配置权重的最优解之后，一个自然的问题是，如何估计最优权重计算所需的因子 IC 期望值以及因子 IC 的相关系数矩阵？考虑到股票市场的动态性，我们采用最新的市场数据计算因子权重，这样因子的权重配置将会随着时间的推移发生变动，能够自适应地调整权重可能更加容易跟随市场发展的脉络。具体而言，鉴于因子 IC 的弱平稳性和因子 IC 之间相关系数的稳定性，我们使用最新的因子 IC 的平均值来估计因子 IC 期望值，使用最新的因子样本相关系数矩阵估计期望相关系数矩阵。

基于信息比率优化的动态多因子 Alpha 策略实证分析

基于对 A 股市场 Alpha 来源的分析，我们选择了相对估值，价格动量，盈利动量，分析师情绪和风险等五大类因子作为 Alpha 因子构造多因子模型。因子权重的配置采用动态的基于信息比率优化的方式，也就是说每期换仓时，利用最近的一段时间内因子 IC 的市场表现估计 IC 预期值和 IC 协方差相关系数矩阵，并以此计算权重。模型回溯测试的设置如下表所示

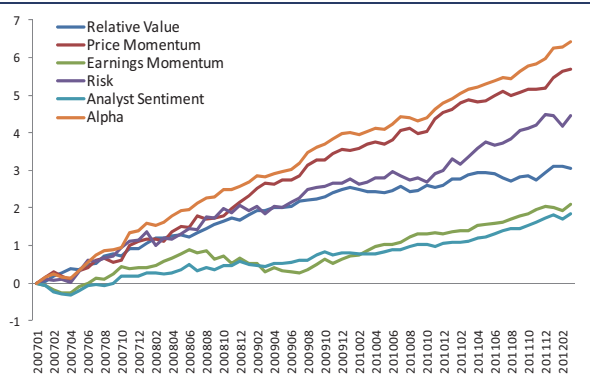
表 4：多因子 Alpha 模型回溯测试参数设置

属性	详细信息
股票池	全部 A 股，剔除停牌和上市不满一年的股票
换仓方式	月度调仓，每月第一个交易日换仓
收益	收盘价计算
交易成本	单边 20bp
因子 IC 样本	每次换仓时前 24 个月

资料来源：中信证券量化投资分析系统

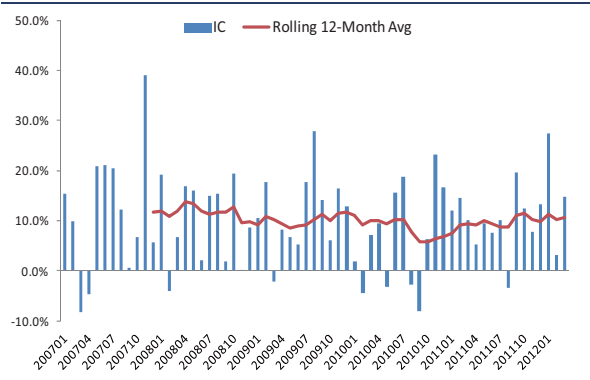
如图 12 所示，从最终的回溯测试结果中可以看到，多因子 Alpha 模型不仅显著降低了 IC 的波动率而且同时提高了平均的 IC 水平。从信息系数 12 个月的滚动平均值来看，如图 13 所示，模型在大多数时间内的均值都处在 10%附近，显示出很显著的一致性。

图 12：多因子 Alpha 模型累计 IC



资料来源：中信证券量化投资分析系统

图 13：多因子 Alpha 模型月度 IC 与 12 个月滚动均值



资料来源：中信证券量化投资分析系统

具体而言，多因子 Alpha 模型的 Rank IC 的均值达到了 10.2%，波动率为 9.3%，优化目标 IR 为 3.8，远高于其构成因子的信息比率，T 检验为 8.72 比最高的价格动量高出 30%，有效性非常显著，P 值也在所有构成因子中最小，IC 为正的月份占比也超过了 85%，显示出很高的稳定性。

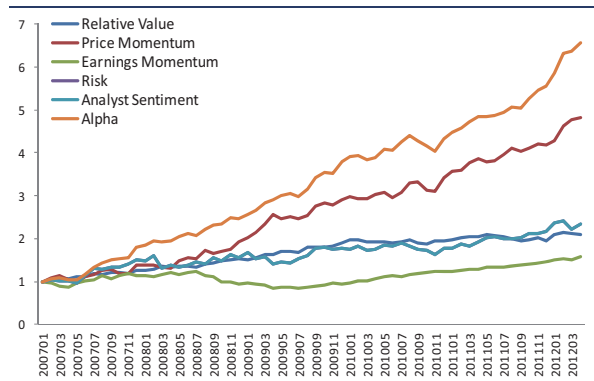
表 5：多因子 Alpha 模型 IC 统计分析

Factor	Avg.	Std.	T-Stat	P-Value	IR	PWM
Relative Value	4.8%	8.1%	4.77	0.000589%	2.08	71.4%
Price Momentum	9.0%	11.8%	6.04	0.000005%	2.64	77.8%
Earnings Momentum	3.3%	9.7%	2.70	0.444061%	1.18	68.3%
Risk	7.0%	14.8%	3.78	0.017453%	1.65	69.8%
Analyst Sentiment	2.9%	7.3%	3.16	0.122516%	1.38	63.5%
Alpha	10.2%	9.3%	8.72	0.000000%	3.80	85.7%

资料来源：中信证券量化投资分析系统

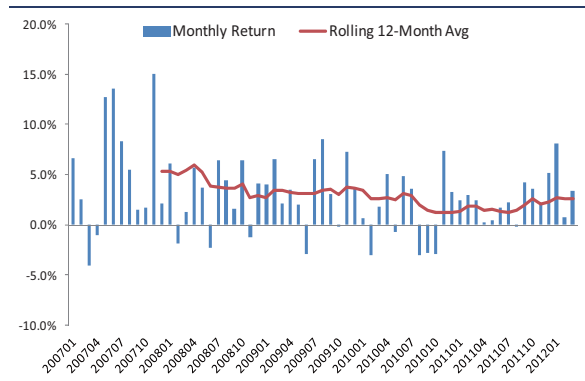
从收益的角度来看，如果根据模型打分的高低把所有 A 股等分为 10 组，做多 10 分组合并做空 1 分组合，其它因子同样处理，得到的多空组合累计收益如图 14 所示，多因子 Alpha 模型的多空组合的累计收益非常稳定地增长并且大幅跑赢其它因子，同时 12 个月的月度滚动均值大部分时候基本处在 2%以上。

图 14：多因子模型多空累计收益



资料来源：中信证券量化投资分析系统

图 15：多因子模型月度多空收益以及 12 个月滚动均值



资料来源：中信证券量化投资分析系统

具体而言，多因子 Alpha 模型多空组合月度收益的均值为 3.1%，均高于其它因子，月度收益的波动率为 4.0%，仅高于相对价值因子的波动率，夏普比率显著高于其它所有因子，并且月度收益为正的月份占比达到了 79.4%，稳定性均显著超越其它因子。

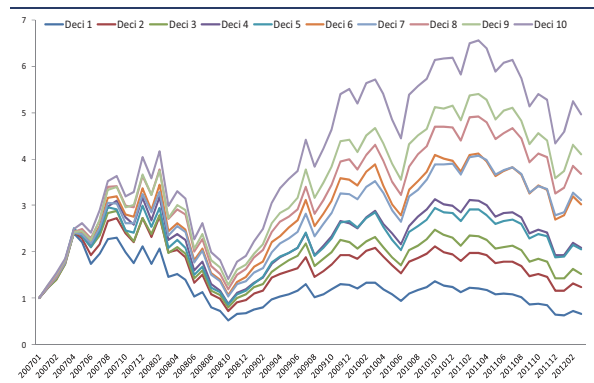
表 6：多因子 Alpha 模型多空收益统计分析

Factor	Avg.	Std.	T-Stat	P-Value	Sharpe Ratio	PWM
Relative Value	1.2%	2.7%	3.61	0.0003086	1.57	60.3%
Price Momentum	2.7%	5.3%	4.01	0.0000836	1.75	69.8%
Earnings Momentum	0.8%	4.0%	1.60	0.0577096	0.70	63.5%
Risk	1.5%	6.1%	2.02	0.0239558	0.88	58.7%
Analyst Sentiment	1.5%	6.1%	2.02	0.0239558	0.88	58.7%
Alpha	3.1%	4.0%	6.24	0.0000000	2.72	79.4%

资料来源：中信证券量化投资分析系统

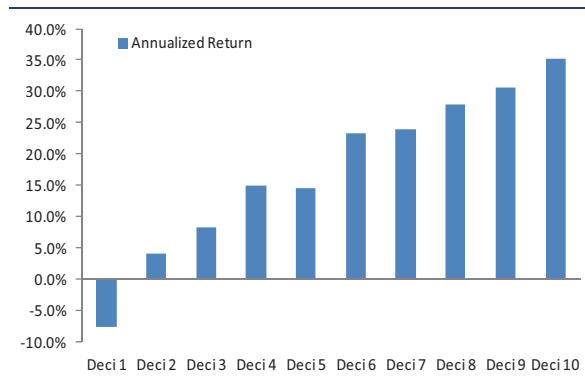
从多因子 Alpha 模型分组收益来看，如图 15-16 所示，无论是分组组合的累计收益还是其年化收益均表现出很强的随排名上升的递增关系，从而说明模型具有很强的有效性和稳定性。

图 16：多因子 Alpha 模型分组累计收益



资料来源：中信证券量化投资分析系统

图 17：多因子 Alpha 模型分组年化收益



资料来源：中信证券量化投资分析系统

具体来看，10 个分组中月度平均收益表现出随分组变化的严格的递增关系，月度收益的波动率在 10 个分组中倾向于分组越高波动率低，从而进一步提高了高分组的夏普比率，即风险收益比。从组合实现的角度来看，10 个分组的月度换手率均相差不大，基本都处于 80%-90% 的区间。从市场风险角度看，除第一个分组 0.94 略低之外，其它 9 个分组相对于沪深 300 指数的 beta 值无显著差异，反映出分组之间收益的差距并不是来源于承担了不同的风险水平。

表 7：多因子 Alpha 模型分组统计分析

	Deci 1	Deci 2	Deci 3	Deci 4	Deci 5	Deci 6	Deci 7	Deci 8	Deci 9	Deci 10
Avg. (Monthly Return)	0.4%	1.4%	1.7%	2.2%	2.2%	2.7%	2.7%	3.0%	3.2%	3.5%
Std. (Monthly Return)	14.5%	14.4%	14.1%	14.2%	14.3%	14.0%	13.6%	13.8%	13.7%	13.7%
Sharpe Ratio	0.10	0.33	0.41	0.53	0.53	0.68	0.70	0.76	0.81	0.88
Avg. Turnover	77.9%	86.7%	88.4%	89.3%	89.3%	89.5%	89.4%	87.8%	86.6%	80.3%
Avg. Beta (HS300)	0.94	0.97	1.00	0.99	1.01	1.01	1.02	1.02	1.02	1.00

资料来源：中信证券量化投资分析系统

从以上诸多统计指标可以看出，多因子 Alpha 模型在各个 Alpha 因子的基础上通过基于 IR 优化的合成方法极大地提高了模型的有效性和稳定性，达到了预期的目的。

最后需要指出的是本文因子优化框架中输入的 IC 预期值和 IC 协方差相关系数矩阵都是通过过去一段时间的因子表现估计得出的，为了分析最终优化效果对因子观察期的敏感性，我们分别尝试了 12 个月、18 个月和 24 个月三种参数设置，从最终 IR 的结果可以清楚的看到这种估计方法表现出一定程度的稳定性，其中 T 检验和 IC 为正的月份占比的变化均处于可接受的范围。

表 8：多因子 Alpha 模型权重计算中因子 IC 观察时间敏感性分析

	Avg.	Std.	T-Stat	P-Value	IR	PWM
12 Month	8.41%	9.03%	7.39	0.0000000%	3.23	79.4%
18 Month	9.82%	9.42%	8.28	0.0000000%	3.61	88.9%
24 Month	10.20%	9.28%	8.72	0.0000000%	3.80	85.7%

资料来源：中信证券量化投资分析系统

在本文讨论的基础上，我们可以看到，从根本上提升 Alpha 模型的选股能力需要从两个方面入手：发掘更有效的 Alpha 因子；寻找更加合理、鲁棒的统计方法为因子配置权重。

因此，我们今后将持续从以上两个方面着手进行深入研究。对于第一个方面，不仅可以通过改进传统因子的计算方法和使用方法来生成新的 Alpha 因子，而且可以通过使用新的数据源和信息构造因子，例如通过融券市场的交易数据设计新的因子。对于第二个方面，我们可以将统计方法分为两类，第一类是基于优化的方法，与本文相同我们可以尝试新的方法估计因子的预期 IC 等，例如通过因子表现的时间序列预测或者引入外生的宏观经济变量进行预测，第二类是基于回归的方法，我们可以通过因子回归分析结果来确定权重。

分析师声明 Analyst Certification

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。The analysts primarily responsible for the preparation of all or part of the research report contained herein hereby certify that: (i) the views expressed in this research report accurately reflect the personal views of each such analyst about the subject securities and issuers; and (ii) no part of the analyst's compensation was, is, or will be directly or indirectly, related to the specific recommendations or views expressed in this research report.

一般性声明

此报告并非针对或意图发送给或为任何就送发、发布、可得到或使用此报告而使中信证券股份有限公司及其附属机构（以下统称“中信证券”）违反当地的法律或法规或可致使中信证券受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属中信证券。未经中信证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有于此报告中使用的商标、服务标识及标记均为中信证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，只有收件人才能使用。本报告所载的信息、材料或分析工具只提供给阁下作参考之用，不是或不应被视为出售、购买或认购证券或其它金融工具的要约或要约邀请。中信证券也不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中信证券认为可靠，但中信证券不保证其准确性或完整性。除法律或规则规定必须承担的责任外，中信证券不对因使用此报告的材料而引致的损失负任何责任。收件人不应单纯依靠此报告而取代个人的独立判断。本报告所指的证券或金融工具的价格、价值及收入可跌可升。以往的表现不应作为日后表现的显示及担保。本报告所载的资料、意见及推测反映中信证券于最初发布此报告日期当日的判断，可在不发出通知的情形下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。本报告不构成私人咨询建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。收件人应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。

中信证券利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域，以及部门间之信息流动。撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和公司高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投行、销售与交易业务。

在法律许可的情况下，中信证券的一位或多位董事、高级职员和/或员工(包括参与准备或发行此报告的人)可能(1)与此报告所提到的任何公司建立或保持顾问、投资银行或证券服务关系，(2)已经向此报告所提到的公司提供了大量的建议或投资服务。在法律许可的情况下，中信证券的一位或多位董事、高级职员和/或员工可能担任此报告所提到的公司的董事。在法律许可的情况下，中信证券可能参与或投资此报告所提到的公司的金融交易，向有关公司提供或获取服务，及/或持有其证券或期权或进行证券或期权交易。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券的董事、高级职员和员工亦不为前述金融机构之客户因使用本报告或报告载明的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。

中信证券股份有限公司及其附属及联营公司 2012 版权所有。保留一切权利。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

评级说明

1. 投资建议的比较标准		评级	说明
投资建议分为股票评级和行业评级。	股票投资评级	买入	相对中标 300 指数涨幅 20%以上；
以报告发布后的 6 个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后的 6 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的中信标普 300 指数的涨跌幅为基准；		增持	相对中标 300 指数涨幅介于 5%~20%之间；
		持有	相对中标 300 指数涨幅介于-10%~5%之间；
		卖出	相对中标 300 指数跌幅 10%以上；
2. 投资建议的评级标准	行业投资评级	强于大市	相对中标 300 指数涨幅 10%以上；
报告发布日后的 6 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的中信标普 300 指数的涨跌幅；		中性	相对中标 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；
		弱于大市	相对中标 300 指数跌幅 10%以上

	北京	上海	深圳	中信证券国际有限公司
地址：	北京市朝阳区亮马桥路 48 号 中信证券大厦（100125）	上海浦东新区世纪大道 1568 号 中建大厦 22 楼（200122）	深圳市福田区中心三路 8 号中信 证券大厦（518048）	香港中环添美道 1 号中信 大厦 26 楼

Foreign Broker-Dealer Disclosures for Distributing to the U.S. 就向美国地区发送研究报告而作的外国经纪商-交易商声明

This report has been produced in its entirety by CITIC Securities Limited Company (“CITIC Securities”, regulated by the China Securities Regulatory Commission. Securities Business License Number: Z20374000). This report is being distributed in the United States by CITIC Securities pursuant to Rule 15a-6(a) (2) under the U.S. Securities Exchange Act of 1934 exclusively to “major U.S. institutional investors” as defined in Rule 15a-6 and the SEC no-action letters thereunder. 本报告由中信证券股份有限公司（简称“中信证券”，受中国证监会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）制作。按照《1934 年美国证券交易法案》下的 15a-6(a) (2) 规则，在美国本报告由中信证券仅向 15a-6 规则及其下《美国证券交易委员会无异议函》所定义的“主要美国机构投资者”发送。