

CTA 策略环境监测框架系列（二）： 套利策略市场环境因子

投资咨询业务资格：
证监许可【2012】669号

报告要点

本文为 CTA 策略环境监测框架系列的第二篇，通过观察 CTA 套利策略在不同宏观环境和商品市场环境中的表现，精选出 8 个有效的市场环境因子，并构建出预测模型，能够对未来的投资决策起到一定的指导作用。

摘要：

CTA 套利策略相较于其他 CTA 策略，走势相对稳健、波动相对较小、长期收益稳定，但在面临不适应环境时，也会出现收益增速放缓或者净值回撤的情况。本文旨在探究不同市场环境下 CTA 套利策略的表现，用来监测 CTA 套利策略环境，并对策略未来的表现进行预判，以此来减少在不适应环境下对投资收益产生的不利影响。

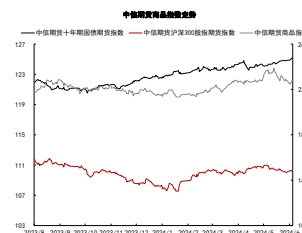
CTA 套利策略主要受到宏观环境和商品市场波动的影响，本次研究通过构建宏观环境因子和商品市场因子，观察 CTA 套利策略在不同环境中的胜率和盈亏比情况，从而精选出了 8 个有效的市场环境因子，并且各因子间的相关性也较弱。包括 4 个宏观环境因子和 4 个商品市场因子，宏观环境因子包括 PPI 同比增速变动率、制造业 PMI 新订单指数、进出口差额、社会融资规模存量同比增速；商品市场因子包括市场基差动量、升水品种占比增长率、跨品种价差变动率、市场期现价差。

通过以上 8 个有效因子构建出预测模型，通过对比过去 5 年多的预测胜率/盈亏比与真实胜率/盈亏比的情况，预测胜率与真实胜率的相关性达到 0.82，预测盈亏比与真实盈亏比的相关性达到 0.75，通过对比预测胜率/盈亏比与真实收益的情况，预测的准确率均达到 91%。并且利用预测胜率与预测盈亏比的信号来进行 CTA 套利策略的择时，也能够显著提升投资收益与减小回撤。这都说明根据以上因子所得出的预测模型能够比较准确地预测未来 CTA 套利策略的表现情况，CTA 策略环境监测框架能够对投资者的投资决策起到一定的指导作用。另外，未来还会继续进行优化，持续完善 CTA 策略环境监测框架。

风险提示：抽样风险、参数不适当风险、模型不适当风险

金融工程团队

研究员：
熊鹰
从业资格号 F3075662
投资咨询号 Z0018946



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。



目 录

摘要： 1

一、 CTA 套利策略简介 4

二、 影响因子探究 5

 （一） 宏观环境因子 6

 （二） 商品市场因子 10

三、 因子框架构建 15

 （一） 影响因子汇总 15

 （二） 指标预测分析 16

 （三） 择时策略对比 18

 （四） 总结 20

四、 风险提示 21

 （一） 抽样风险 21

 （二） 参数不适当风险 21

 （三） 模型不适当风险 21

免责声明 22

图表目录

图表 1: CTA 套利策略分类	4
图表 2: CTA 套利策略收益情况	5
图表 3: 样本筛选规则	6
图表 4: 宏观环境因子数据处理	7
图表 5: PPI 同比增速变动率走势	7
图表 6: 按 PPI 同比增速变动率分组的策略表现	7
图表 7: 制造业 PMI 新订单指数走势	8
图表 8: 按制造业 PMI 新订单指数分组的策略表现	8
图表 9: 进出口差额走势	9
图表 10: 按进出口差额分组的策略表现	9
图表 11: 社会融资规模存量同比增速走势	10
图表 12: 按社会融资规模存量同比增速分组的策略表现	10
图表 13: 商品市场因子数据处理	10
图表 14: 商品品种库	11
图表 15: 市场基差动量走势	12
图表 16: 按市场基差动量分组的策略表现	12
图表 17: 升水品种占比增长率走势	13
图表 18: 按升水品种占比增长率分组的策略表现	13
图表 19: 跨品种套利组合	13
图表 20: 跨品种价差变动率走势	14
图表 21: 按跨品种价差变动率分组的策略表现	14
图表 22: 市场期现价差走势	15
图表 23: 按市场期现价差分组的策略表现	15
图表 24: 影响因子汇总	15
图表 25: 因子相关性矩阵	16
图表 26: 预测胜率与真实胜率对比	17
图表 27: 预测胜率与月度收益对比	17
图表 28: 预测盈亏比与真实盈亏比对比	17
图表 29: 预测盈亏比与月度收益对比	17
图表 30: 择时策略处理方式	18
图表 31: 择时策略净值走势	19
图表 32: 择时策略业绩表现	19



一、CTA 套利策略简介

CTA 套利策略，是一种利用金融市场中暂时存在的价格失衡，通过期货、期权等衍生品在不同市场、不同时间或不同合约间的价差进行交易以获取利润的投资策略。这类策略的核心在于识别和利用市场上不经常出现但可预测的价差机会，以实现低风险、稳定收益的目标。

CTA 套利策略按不同交易标的可分为期现套利、跨期套利、跨品种套利、跨市场套利等；按交易逻辑又可分为产业链套利和量价统计套利。

图表 1：CTA 套利策略分类

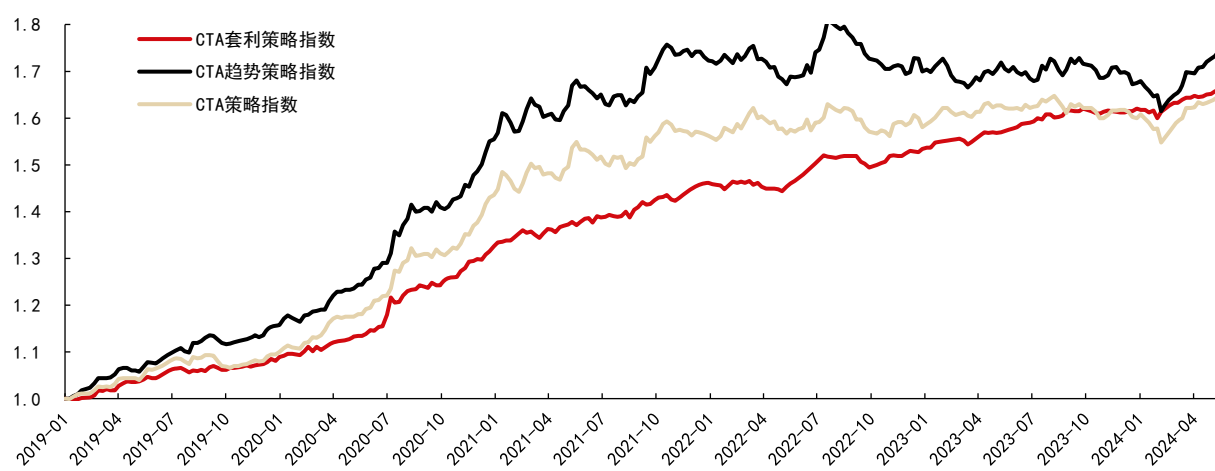
划分标准	策略类别	策略介绍
不同交易标的	期现套利	期现套利是指利用期货市场和现货市场的不合理价差，通过在两个市场上进行反向交易，从两者价格回归中获利。
	跨期套利	跨期套利是指在同一市场(交易所)同时买入、卖出同一期货品种的不同交割月份的期货合约，以期在有利时机同时将这些期货合约对冲平仓获利。根据套利者对不同合约买卖方向的不同，跨期套利可分为牛市套利、熊市套利和蝶式套利。
	跨品种套利	跨品种套利的标的通常是两种或三种同交易所、同交割月份的期货合约，它们往往有着较强相关性，如同一产业链上下游的品种。通过同时买入或卖出某一交割月份的相互关联的商品期货合约，套利者利用品种间的统计相关性，在有利时机同时将这些合约对冲平仓获利。
	跨市场套利	同品种在不同交易所的价格会有所不同，当这一价差由于不同市场的供求关系、市场环境、交易规则等方面的因素产生偏离时，套利者可通过在某个交易所买入（或卖出）某一交割月份的某种商品合约的同时，在另一个交易所卖出（或买入）同一交割月份的同种商品合约。比如一些有色（铜、铝）、贵金属（金、银）、原油等品种都在多个国家进行交易，可以通过境内外的价差进行获利。
不同交易逻辑	产业链套利	产业链套利是在产业链内部寻找不同品种商品进行套利的模式。其收益来源主要有两方面，一方面从基本面角度，产业链套利能找到逻辑支撑，另一方面同一产业链不同品种间相关性较高存在套利机会。常见的套利品种有螺纹钢/铁矿石/焦炭、鸡蛋/玉米/豆粕等。
	量价统计套利	量价统计套利将套利建立在对历史数据进行统计分析的基础之上，通过估计相关变量的概率分布指导套利交易。

资料来源：朝阳永续、中信期货研究所

CTA 策略为投资者提供了与传统股票和债券投资组合相关性较低的额外收益来源，有助于提高投资组合的整体风险调整回报。理论上，套利策略的收益来源不是市场价格的绝对涨跌，而是价差的变化，因此能够在一定程度

上与市场整体走势脱钩，并且通过同时持有相互对冲的头寸，可以降低单一方向市场波动带来的风险。运用 CTA 套利策略投资要求拥有精密的模型与算法、严格的风控以及快速执行力，它高度依赖于数据分析和量化模型，需要不断优化算法以适应市场变化；并且需要确保每笔交易的风险控制在预定范围内，避免因市场极端波动或模型失效造成的重大损失；同时，在瞬息万变的市场中，快速捕捉和执行交易机会是成功的关键。

图表 2：CTA 套利策略收益情况



资料来源：朝阳永续、中信期货研究所

与 CTA 其他策略相比，CTA 套利策略的走势相对稳健、波动相对较小、长期收益稳定，但在面临不适环境时，也会出现收益增速放缓或者净值回撤的情况。因此，在实际投资中，也需要根据不同的市场环境运用适当的交易方法才能更好地获取收益。本次研究旨在探究不同环境下 CTA 套利策略的表现，以此来寻找最适应的策略环境，并对主要影响因素进行追踪，从而有效地对未来的投资胜率进行预判，减少在不适应环境下对投资收益产生的不利影响。

二、影响因子探究

为了更客观准确的代表 CTA 套利策略产品的市场表现，本次研究通过朝阳永续调取所有私募管理人和产品的信息，从规模、存续时间、净值完整度等角度来对管理人和产品进行筛选，从而来构建研究样本。管理人筛选标准为：1. 存续半年以上；2. 管理规模标准为 10 亿以上。在满足上述条件的管理人中筛选产品的标准为：1. 产品策略为 CTA 套利策略；2. 存续且成立时间半年以上；3. 最近一个月有净值披露；4. 净值频率周频及以上；5. 产品近半年的净值完整度大于等于 70%。



图表 3：样本筛选规则

样本类别	筛选类别	筛选规则
管理人	存续时间	半年以上
	管理规模	10 亿以上
产品	策略	CTA 套利策略
	存续时间	半年以上
	净值披露	近一个月有净值披露
	净值频率	周频及以上
	净值完整度	近半年大于等于 70%
代表产品	成立时间	同一家管理人中成立时间最早的 3 只产品

资料来源：中信期货研究所

在通过以上筛选后的产品中选择同一家管理人中成立时间最早的 3 只产品来作为此管理人的代表产品，最后选取代表产品来构成 CTA 套利策略指数，指数净值频率为周频，每半年调整一次成分产品。选择 2018 年 1 月 1 日至 2024 年 5 月 24 日的数据作为测试时间。

近些年，CTA 策略较容易受到宏观环境冲击和商品市场波动的影响，所以本次研究选择的因子包括宏观环境因子和商品市场因子，为了度量因子的有效性，将统计 CTA 套利策略在不同因子环境下的表现情况。具体来看，本次研究以胜率和盈亏比为主要观察指标，胜率为过去一段时间内，指数收益率超过 0 的次数占有统计区间次数的比值；盈亏比为过去一段时间内，指数盈利的正收益率均值与亏损的负收益率均值的绝对值比值。

（一）宏观环境因子

商品市场的走势和宏观环境息息相关，本次研究选取了反映国内和国外宏观经济的近 100 个指标，下面将展示其中有效性较强且相关性较弱的 4 个主要指标，指标数据涉及到反映通胀水平的 PPI、反映经济增长的制造业 PMI 和进出口差额、以及反映市场流动性的社会融资规模。

本次研究以月度为周期，考虑到宏观数据发布的时间滞后性，所以宏观数据均采用滞后两期的数据。其中大部分宏观经济数据均为月频数据，对于某些日频数据指标，如美国 10 年期国债收益率，为了统一数据频率，取每月最后一日的数据作为当月的数据，从而将日频数据转换为月频数据，以下展示的 4 个因子本身均为月频数据。



图表 4：宏观环境因子数据处理

因子名称	数据频率	处理方式
PPI 同比增速变动率	月频	取 PPI 每月同比增速，计算同比增速的同比变动率，再滞后两期
制造业 PMI 新订单指数	月频	取每月制造业 PMI 新订单指数的数据，再滞后两期
进出口差额	月频	取以美元计价的每月进出口差额，再滞后两期
社会融资规模存量同比增速	月频	取每月社会融资规模存量期末同比增速，再滞后两期

资料来源：中信期货研究所

1.1 PPI 同比增速变动率

生产者价格指数（PPI）是一个关键的经济指标，它衡量了生产者在生产过程中购买原材料、燃料、动力等生产要素的价格变化。PPI 作为生产成本的晴雨表，对商品市场有着直接和间接的影响。它不仅反映了生产要素的价格变化，还可能预示着未来商品价格的走势，因此对投资者、企业和政策制定者来说都是一个重要的参考指标。当 PPI 上升时，表明生产要素的价格增加，这可能会导致生产成本的上升。如果生产者无法通过提高生产效率来吸收这些成本，他们可能会选择将成本上涨转嫁到最终商品的价格上，从而导致商品市场价格的整体上涨。

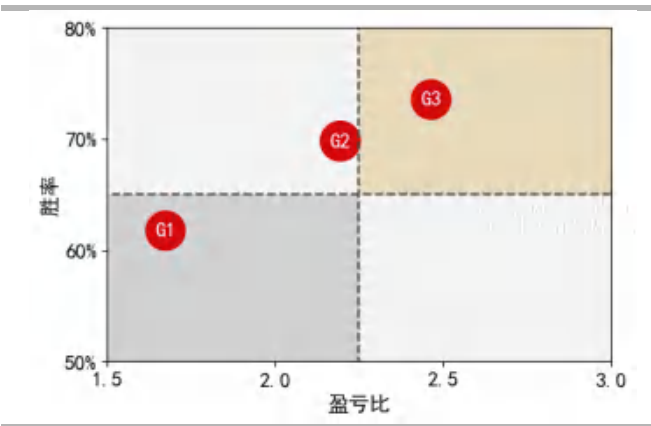
将 PPI 每月同比增速的同比变动率排序后平均分成低中高三组（G1、G2、G3），观察 CTA 套利策略在不同分组中的表现情况。从统计结果来看，PPI 同比增速变动率越大，CTA 套利策略的胜率和盈亏比更高，两者呈现正相关关系，特别是 PPI 同比增速变动率最小的一组（G1）的胜率与盈亏比明显小于其他两组。这说明 PPI 同比增速的变化为 CTA 套利策略提供了一个重要的市信号，在 PPI 同比增速加快的环境中，CTA 套利策略获取高收益的机会更多。

图表 5：PPI 同比增速变动率走势



资料来源：同花顺 iFinD、中信期货研究所

图表 6：按 PPI 同比增速变动率分组的策略表现



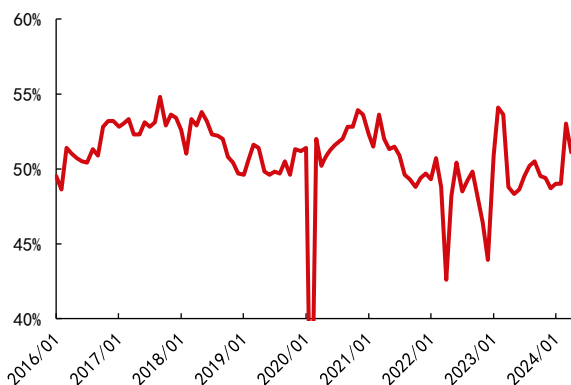
资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

1.2 制造业 PMI 新订单指数

制造业采购经理人指数 (PMI) 中的新订单数据，是衡量制造业需求的关键指标。该数据反映了制造业企业接收到的新订单数量的变化情况，通常被认为是经济增长或衰退的早期信号。制造业新订单数据的增加，预示着对原材料和大宗商品的需求将会增长，这是因为企业为了满足新增订单的生产需要，会增加原材料采购，从而推高大宗商品价格。相反，如果新订单减少，表明需求疲软，可能导致大宗商品价格下跌。因此，制造业 PMI 新订单数据不仅直接反映制造业的健康状况，还间接影响商品市场的供需平衡、市场情绪及价格走势，进而为 CTA 策略提供交易信号和风险管理的依据。

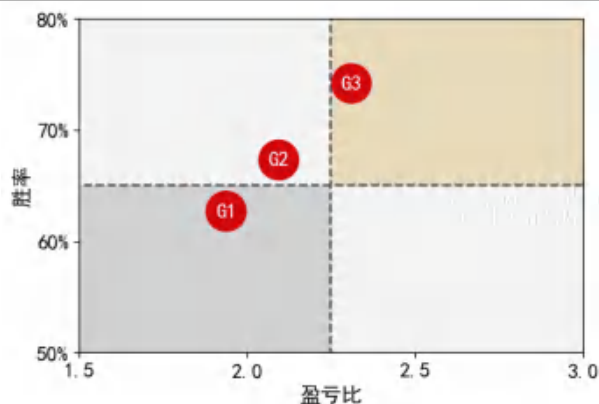
将制造业 PMI 新订单数据排序后平均分成低中高三组 (G1、G2、G3)，观察 CTA 套利策略在不同分组中的表现情况。从统计结果来看，制造业 PMI 新订单数据越大，CTA 套利策略的胜率和盈亏比越高，两者呈现正相关关系。也就意味着积极的新订单数据既可以反映出市场需求增强，也可以提升市场信心，吸引更多资金进入商品市场，从而更有利于 CTA 套利策略的表现。

图表 7：制造业 PMI 新订单指数走势



资料来源：同花顺 iFinD、中信期货研究所

图表 8：按制造业 PMI 新订单指数分组的策略表现



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

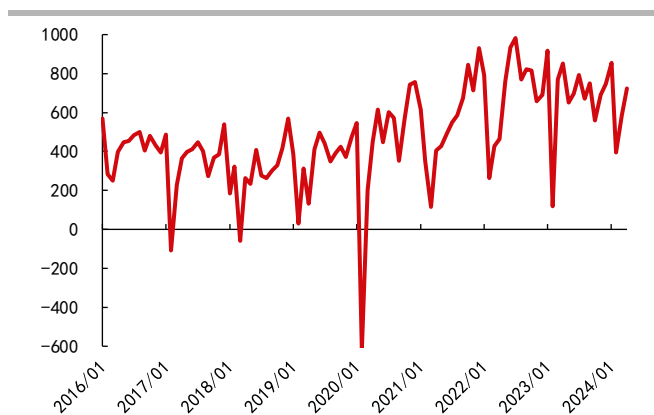
1.3 进出口差额

进出口差额，即一国在一定时期内出口总额与进口总额之差，是衡量宏观经济状况的一个重要指标，它反映了一个国家的经济健康程度和全球贸易环境。进出口差额的变化会影响商品市场的供需平衡，可以利用差额数据来识别套利机会，制定有效的 CTA 套利策略。如果某个国家的进出口差额持续改善，投资者可能会寻找做多该国出口商品的机会，或者做空进口商品。反之亦然，如果进出口差额恶化，可能会采取相反的交易策略。因此，通过分析进出口差额，可以更好地理解全球贸易动态，预测商品价格趋势，并制定

有效的交易策略。

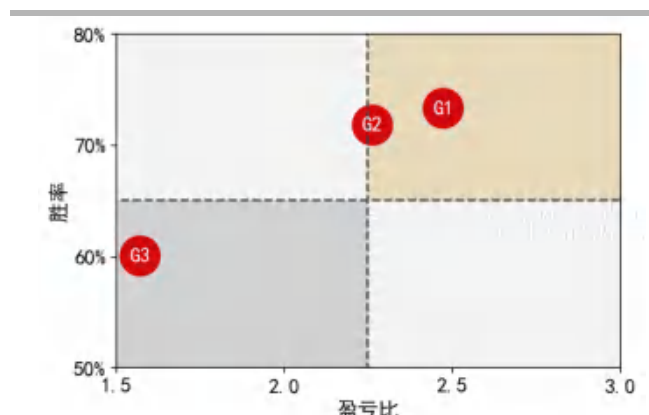
将进出口差额排序后平均分成低中高三组（G1、G2、G3），观察 CTA 套利策略在不同分组中的表现情况。从统计结果来看，进出口差额越小，CTA 套利策略的胜率和盈亏比越高，两者呈现负相关关系，特别是进出口差额最大的一组（G3）与其他两组的胜率及盈亏比的差距都较大。进出口差额的缩小可能意味着国际贸易趋于平衡，减少了因大规模贸易不平衡引起的市场动荡，这可能是更利好于 CTA 套利策略表现的宏观环境。

图表 9：进出口差额走势



资料来源：同花顺 iFinD、中信期货研究所

图表 10：按进出口差额分组的策略表现



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

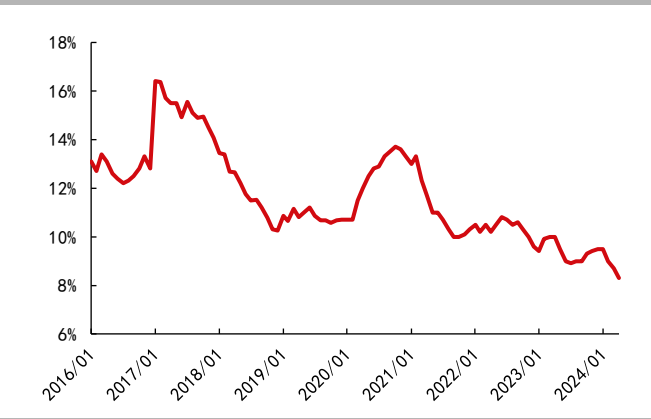
1.4 社会融资规模存量同比增速

社会融资规模存量同比增速是指一定时期内全社会通过各种融资渠道获得的资金总量与上年同期相比的增长速度。这一指标反映了金融体系对实体经济的支持力度，是衡量市场流动性、信贷环境和经济活力的关键指标。社会融资规模的变化，可能预示着货币政策的方向和力度，影响利率和汇率等金融变量，这些都与商品市场密切相关。社会融资规模存量同比增速提高，表明市场流动性充裕，资金更容易获得，这通常会降低借贷成本，刺激企业投资和生产扩张，从而增加对原材料和能源等商品的需求，推动商品价格上涨。相反，增速放缓则可能减少市场流动性，导致商品价格承压。

将社会融资规模存量同比增速排序后平均分成低中高三组（G1、G2、G3），观察 CTA 套利策略在不同分组中的表现情况。从统计结果来看，社会融资规模存量同比增速越高，CTA 套利策略的胜率和盈亏比越高，两者呈现正相关关系。这意味着社会融资规模的增长增加了市场的流动性，这可能会给 CTA 套利策略提供更多的交易机会。近些年，社会融资规模存量同比增速不断下降，对 CTA 套利策略造成了一定的不利影响。

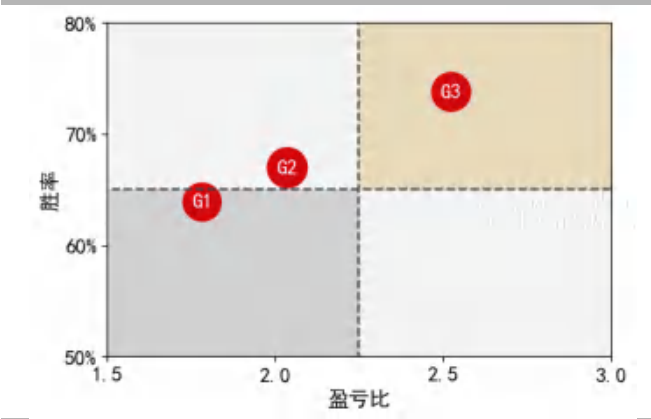


图表 11：社会融资规模存量同比增速走势



资料来源：同花顺 iFinD、中信期货研究所

图表 12：按社会融资规模存量同比增速分组的策略表现



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

(二) 商品市场因子

CTA 策略的主要投资标的就是商品期货，策略的表现自然会受到商品市场环境的影响。本次研究通过构建市场基差动量、升水品种占比增长率、跨品种价差变动率、市场期现价差等指标来观察 CTA 套利策略在不同商品市场环境中的表现，从而寻找出对 CTA 套利策略有显著影响的商品市场因子。其中商品市场数据均为日频数据，由于 CTA 套利策略指数为周频数据，为了统一数据频率，取各因子周度日频数据的均值作为当周的数据，从而将日频数据转换为周频数据。

图表 13：商品市场因子数据处理

因子名称	数据频率	处理方式
市场基差动量	日频转周频	首先计算每个品种的基差动量，即每个品种主力合约与次主力合约过去 20 日的累计收益率之差，取差值的绝对值，再根据近 20 日平均成交额进行加权，得到市场的基差动量，取每周日频数据均值。
升水品种占比增长率	日频转周频	首先计算每个品种主力合约与次主力合约的收盘价之差，差值大于 0 视为升水，差值小于 0 视为贴水，计算升水品种在所有品种中的占比，即价差大于 0 的品种占比，再计算升水品种占比相较前日的变化率，并采用 20 日平均作为平滑，得到升水品种占比的变化，最后计算该值近一年的历史分位数，取每周日频数据均值。
跨品种价差变动率	日频转周频	首先计算各品种组合主力合约的价差，再计算每日各品种价差相较前一日的变动率，并采用 5 日平均作为平滑，取各价差变动率平均值作为市场跨品种价差变动率，最后再计算该值近两年的历史分位数，取每周日频数据均值。

市场期现价差

日频转周频

首先分别算出每个品种主力、次主力合约与现货的价差，根据近 20 日平均成交额进行加权，得到市场的主力现货价差和次主力现货价差，再取两者平均值作为市场期现价差，取每周日频数据均值。

资料来源：中信期货研究所

本次研究为了减少商品品种流动性约束和数据缺失等因素所带来的干扰，所以会首选合约流动性偏优和上市时间较长的品种进行交易。因此依据成交量和持仓量水平，我们对已上市的期货品种进行筛选，共筛选出 5 大板块的 42 个商品期货品种，具体品种信息见下图。

图表 14：商品品种库

类别	具体品种
贵金属	沪金（AU）、沪银（AG）
有色金属	沪铜（CU）、沪铝（AL）、沪锌（ZN）、沪铅（PB）、沪镍（NI）、沪锡（SN）
黑色建材	螺纹钢（RB）、铁矿石（I）、焦煤（JM）、焦炭（J）、热卷（HC）、锰硅（SM）、不锈钢（SS）、玻璃（FG）、纯碱（SA）
能源化工	原油（SC）、燃油（FU）、沥青（BU）、甲醇（MA）、聚丙烯（PP）、PVC（V）、塑料（L）、PTA（TA）、乙二醇（EG）、苯乙烯（EB）、尿素（UR）、橡胶（RU）、纸浆（SP）
农产品	豆油（Y）、菜油（OI）、棕榈油（P）、豆粕（M）、菜粕（RM）、豆一（A）、豆二（B）、玉米（C）、玉米淀粉（GS）、棉花（CF）、白糖（SR）、鸡蛋（JD）

资料来源：中信期货研究所

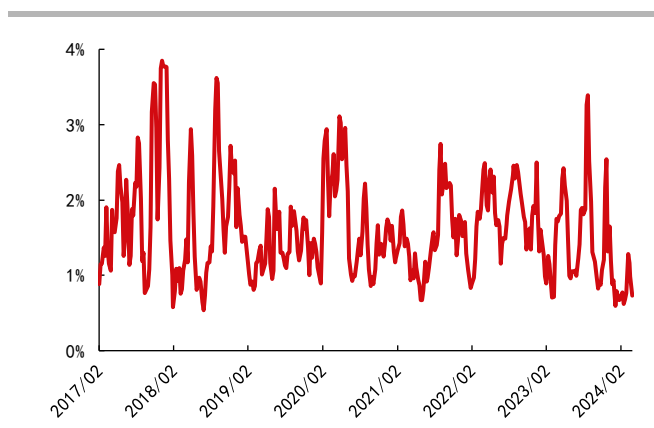
2.1 市场基差动量

基差动量一般定义为近月合约和远月合约在过去一段交易日的累计收益率之差，可以理解为期限结构斜率的变化，反映了市场对近期和远期商品价格预期的差异。基差动量的变化可以为 CTA 策略提供套利机会，当近月合约相对于远月合约显示出更强的价格动量时，这可能表明市场预期近期供应紧张或需求增加，从而为套利者提供了做多近月合约、做空远月合约的机会。对于近月合约和远月合约的选择，我们认为流动性最好的合约更能反映潜在的套利机会，因此我们使用主力合约和次主力合约分别作为近月合约和远月合约。首先计算每个品种的基差动量，即每个品种主力合约与次主力合约过去 20 日的累计收益率之差，取差值的绝对值，再根据近 20 日平均成交额进行加权，得到市场的基差动量。

将基差动量排序后平均分成低中高三组（G1、G2、G3），观察 CTA 套利

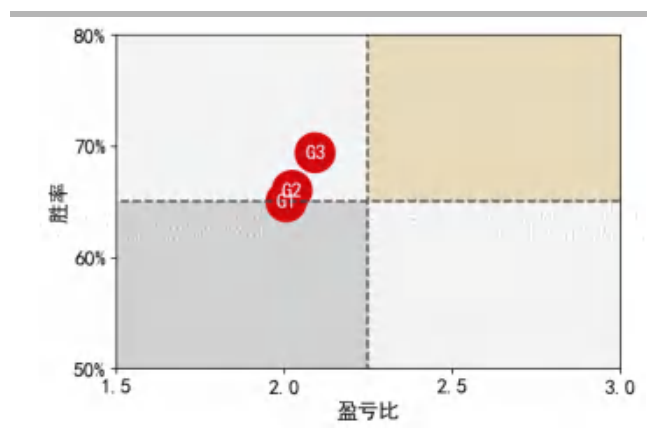
策略在不同分组中的表现情况。从统计结果来看，基差动量越大，CTA 套利策略的胜率和盈亏比越高，两者呈现正相关关系。在市场基差动量较大的环境中，意味着主力合约与次主力合约价格之间的变化差异较明显，投资者更容易识别潜在的套利机会，CTA 套利策略拥有更大的盈利空间，可以在基差回归均值过程中捕捉到更多的利润，基差动量因子的有效运用也可以提高市场的定价效率。

图表 15：市场基差动量走势



资料来源：同花顺 iFinD、中信期货研究所

图表 16：按市场基差动量分组的策略表现



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

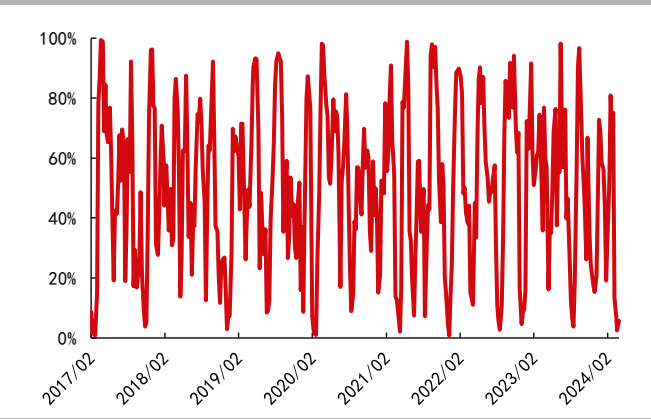
2.2 升水品种占比增长率

CTA 套利策略对于期限结构的变化非常敏感，主力合约与次主力合约升贴水情况通常是 CTA 套利策略中需要密切关注的一个方面。当主力合约与次主力合约之间出现异常的价差偏离历史平均水平时，交易者可以通过同时买入低估合约并卖出高估合约来锁定利润，期待价差回归正常水平时平仓获利。我们利用主力合约和次主力合约之间的价差来构建升水品种占比增长率指标。首先计算每个品种主力合约与次主力合约的收盘价之差，差值大于 0 视为升水，差值小于 0 视为贴水，计算升水品种在所有品种中的占比，即价差大于 0 的品种占比，再计算升水品种占比相较于前日的变化率，并采用 20 日平均作为平滑，得到升水品种占比的变化，最后计算该值近一年的历史分位数，以此定义升水品种占比增长率因子。分位数排名越高，说明市场中主力合约升水的品种占比增长越快。

将升水品种占比增长率因子排序后平均分成低中高高三组（G1、G2、G3），观察 CTA 套利策略在不同分组中的表现情况。从统计结果来看，升水品种占比增长率越大时，CTA 套利策略的胜率和盈亏比越高，两者呈现正相关关系，说明主力合约升水品种的占比增长越快时，市场中潜在的套利机会越多，CTA 套利策略的市场环境相对越好。

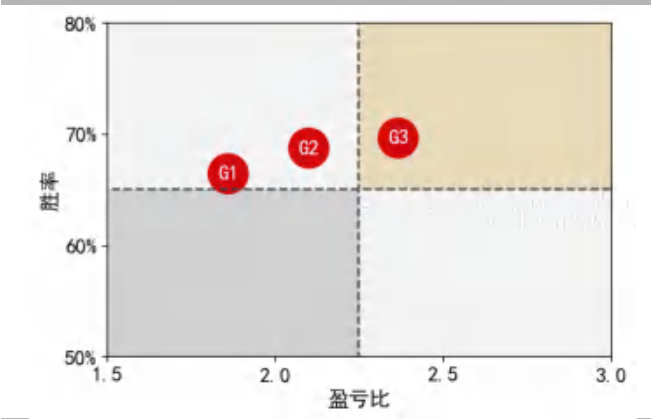


图表 17：升水品种占比增长率走势



资料来源：同花顺 iFinD、中信期货研究所

图表 18：按升水品种占比增长率分组的策略表现



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

2.3 跨品种价差变动率

跨品种套利是 CTA 策略中容量最大的策略，交易者通常选择高度相关但不完全一致的品种，如不同类型的贵金属（如黄金与白银）、有色金属（如铜与铝）、农产品（如大豆与玉米）等。高度的相关性意味着它们受相似的宏观经济因素影响，但因地域、品质、供需差异等因素，价差会有所波动，当价差偏离常态，出现异常扩大或缩小时，则视为套利机会。本次研究选取以下 20 个品种组合，涵盖各主流跨品种套利组合。首先计算以下各品种组合主力合约的价差，再计算每日各品种价差相较前一日的变动率，并采用 5 日平均作为平滑，取各价差变动率平均值作为市场跨品种价差变动率，最后再计算该值近两年的历史分位数，以此定义为跨品种价差变动率因子。分位数排名越高，说明市场中各品种组合整体价差变化幅度越大。

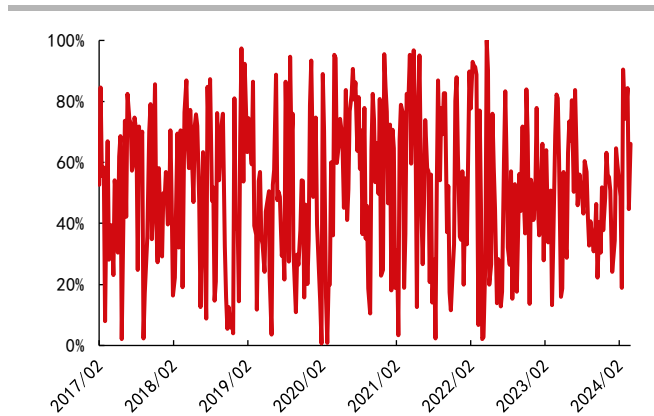
图表 19：跨品种套利组合

类别	具体品种
贵金属	沪金-沪银
有色金属	沪铜-沪铝、沪铜-沪锌、沪铜-沪铅、沪铜-沪镍、沪铜-沪锡
黑色建材	螺纹钢-铁矿石、螺纹钢-焦煤、螺纹钢-焦炭
能源化工	原油-燃料油、原油-沥青、原油-PTA、原油-甲醇
农产品	豆油-豆粕、豆油-菜籽油、豆油-棕榈油、豆油-菜粕、豆一-玉米、豆二-玉米、玉米-玉米淀粉

资料来源：中信期货研究所

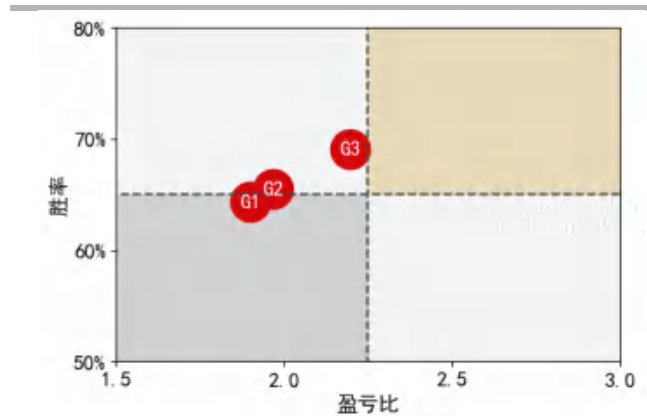
将跨品种价差变动率因子排序后平均分成低中高三组（G1、G2、G3），观察 CTA 套利策略在不同分组中的表现情况。从统计结果来看，跨品种价差增速越大，CTA 套利策略的胜率与盈亏比越高，两者呈现正相关关系，尤其是因子值最大的一组（G3）的胜率与盈亏比明显高于其他两组。跨品种套利策略的核心在于捕捉市场失衡带来的机会，利用价差的自然回归倾向来实现盈利，在市场跨品种价差变动率较大的环境中，往往意味着市场出现了较为明显的失衡状态，为 CTA 套利策略提供了较为丰富的盈利机遇。

图表 20：跨品种价差变动率走势



资料来源：同花顺 iFinD、中信期货研究所

图表 21：按跨品种价差变动率分组的策略表现



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

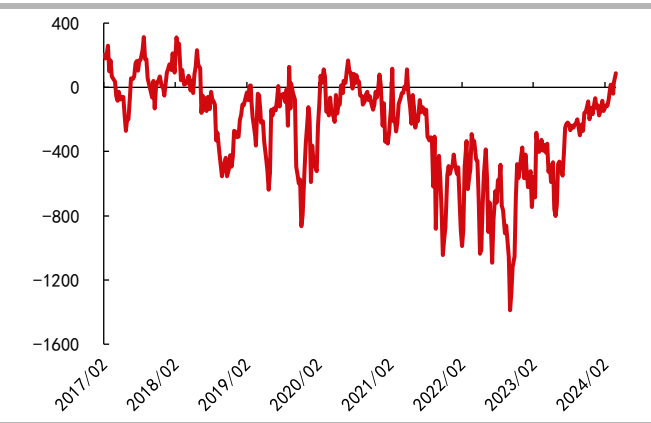
2.4 市场期现价差

CTA 套利策略中的一个重要分支就是利用期现价差的不合理偏差来进行套利交易。在正常市场条件下，期货价格与现货价格之间的差异反映了持有成本（包括仓储费、保险、融资成本等）以及市场对于未来价格变动的预期。当价差偏离正常水平，出现过或过小的情况时，可能表明市场暂时的失衡，为套利提供了机会。本次研究我们选择流动性最好的主力合约和次主力合约，分别算出每个品种主力、次主力合约与现货的价差，根据近 20 日平均成交额进行加权，得到市场的主力现货价差和次主力现货价差，再取两者平均值作为市场期现价差。

将市场期现价差排序后平均分成低中高三组（G1、G2、G3），观察 CTA 套利策略在不同分组中的表现情况。从统计结果来看，市场期现价差越大时，CTA 套利策略的胜率和盈亏比越高，两者呈现正相关关系。尤其是市场期现价差最大的一组（G3）与其他两组的胜率和盈亏比的差距较大，说明在市场期现价差较大的环境中，为 CTA 套利创造了更为广阔的操作空间，策略获取收益的机会会有所增加。

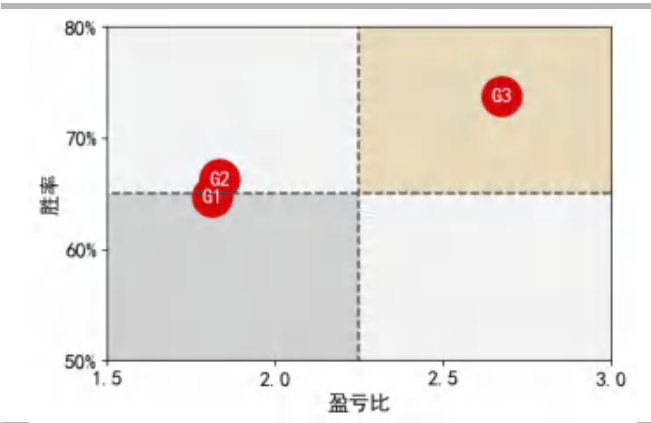


图表 22：市场期现价差走势



资料来源：同花顺 iFinD、中信期货研究所

图表 23：按市场期现价差分组的策略表现



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

三、因子框架构建

（一）影响因子汇总

经过上述综合分析，共筛选出宏观环境因子和商品市场因子共 8 个因子，因子汇总如下，为了排除因子间的相关性过高导致重复因子的出现，首先需要进行因子间的相关性分析。

图表 24：影响因子汇总

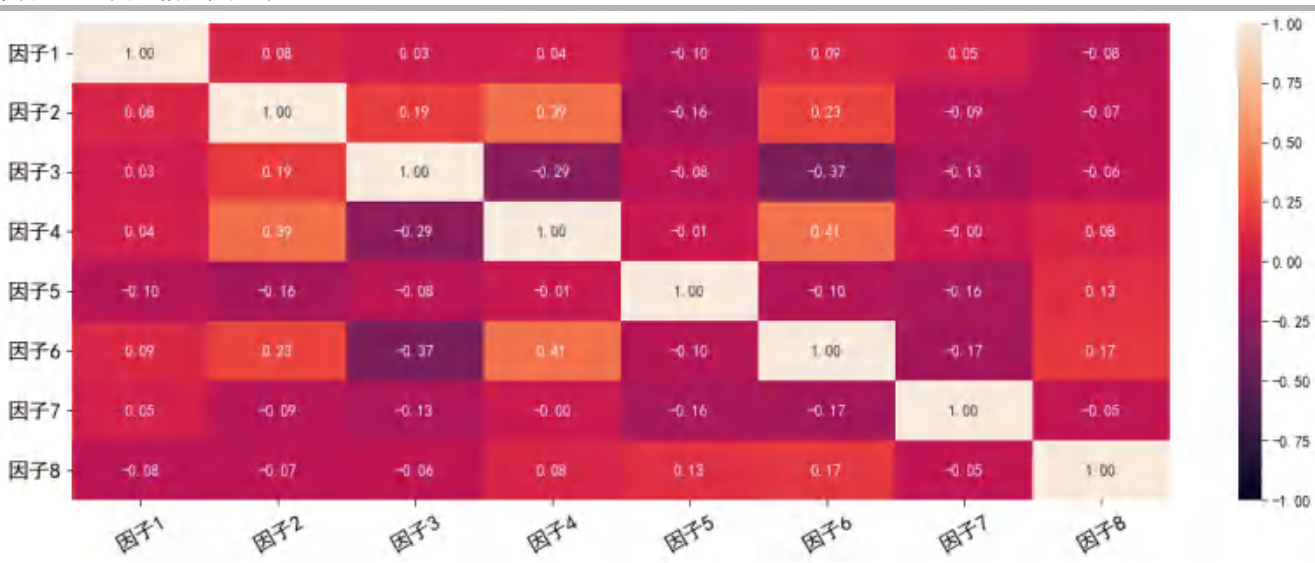
因子类别	因子名称	影响方向
宏观环境	PPI 同比增速变动率	+
	制造业 PMI 新订单指数	+
	进出口差额	-
	社会融资规模存量同比增速	+
商品市场	市场基差动量	+
	升水品种占比增长率	+
	跨品种价差变动率	+
	市场期现价差	+

资料来源：中信期货研究所

因子 1-4 为宏观环境因子，因子 5-8 为商品市场因子，宏观环境因子间虽然容易存在高相关性，但通过因子相关性矩阵可以看出，各个因子之间保持着较低的相关性。



图表 25：因子相关性矩阵



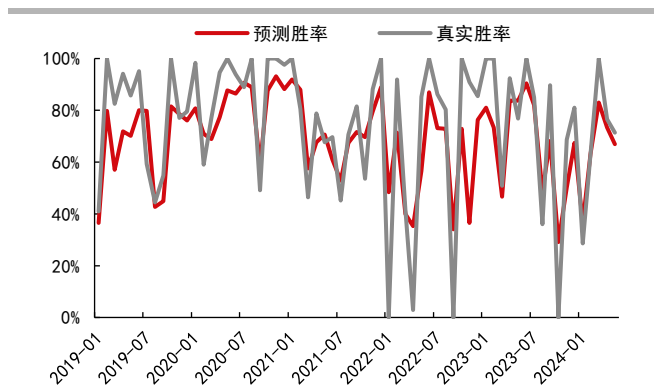
资料来源：同花顺 iFind、中信期货研究所

（二）指标预测分析

汇总以上 8 个因子做滚动回归，得到预测回归模型，从而得到预测胜率与盈亏比。本次研究采用 logistic 回归，将线性回归模型的预测值经过非线性的 logit 函数转换为[0, 1]之间的概率值，得到每周收益上升的概率，以此来计算每月的预测胜率与盈亏比。

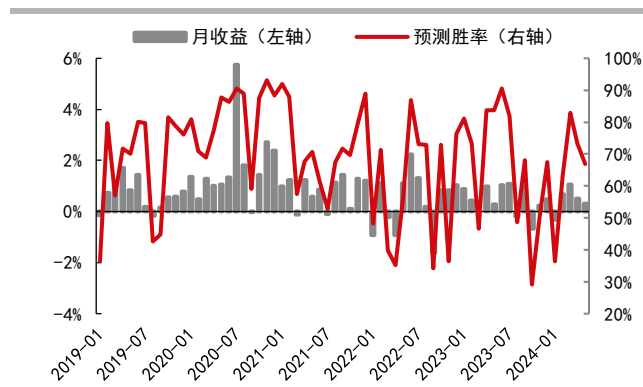
为了比较清晰的判断预测模型的准确性，本次研究以月度为周期，将预测胜率与真实胜率和月度收益进行对比，其中真实胜率采用正的周度收益之和与月度收益的比值，既考虑了获取正收益的概率，也考虑了获取收益的绝对大小。将 2019 年 1 月至 2024 年 5 月 CTA 套利策略每月的预测胜率与真实胜率进行对比可以发现，预测胜率与真实胜率之间保持着较高的一致性，两者之间的相关性达到 0.82。将每月的预测胜率与月度收益进行对比，若预测胜率大于 50%则预判月度收益将大于 0，若预测胜率小于 50%则预判月度收益将小于 0，在过去的 65 个月度里，预测的准确率达到 91%。

图表 26：预测胜率与真实胜率对比



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

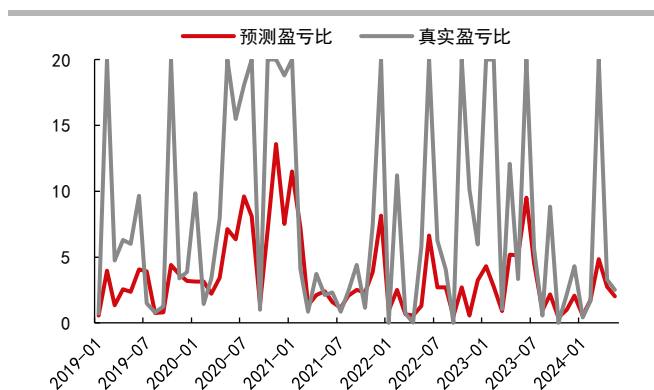
图表 27：预测胜率与月度收益对比



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

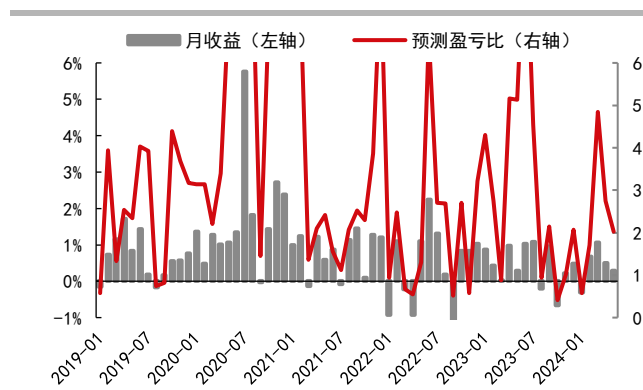
另外，对于盈亏比，也采用将预测盈亏比与真实盈亏比和月度收益进行对比，其中真实盈亏比采用周度收益中盈利期收益之和与亏损期收益之和的绝对值比值，若出现无亏损期，则将盈亏比定义为 20。将 2019 年 1 月至 2024 年 5 月 CTA 套利策略每月的预测盈亏比与真实盈亏比进行对比可以发现，预测盈亏比与真实盈亏比之间也保持着较高的一致性，两者之间的相关性达到 0.75。将每月的预测盈亏比与月度收益进行对比，若预测盈亏比大于 1 则预判月度收益将大于 0，若预测胜率小于 1 则预判月度收益将小于 0，在过去的 65 个月度里，预测的准确率同样达到 91%。

图表 28：预测盈亏比与真实盈亏比对比



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

图表 29：预测盈亏比与月度收益对比



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

通过以上真实胜率/盈亏比与预测胜率/盈亏比的对比可以发现，真实值与预测值的判断较为接近，说明根据以上 8 个因子所得出的预测模型，能够比较准确地预测 CTA 套利策略的表现情况，能够对投资者的投资决策起到一定的指导作用。



（三）择时策略对比

为了进一步考察通过以上市场环境因子所生成的预测胜率与预测盈亏比的信号对于指导投资的作用与价值，本次研究通过构建不同的择时策略来进行对比，分为以下 4 种策略：1、不择时，即不使用预测胜率与预测盈亏比的信号，不做择时交易；2、择时（空仓），我们认为当预测胜率<50%且预测盈亏比<1 时，此时策略的市场环境较差，策略预计将会出现亏损，因此此时采用空仓处理；3、择时（加仓），我们认为当预测胜率>80%且预测盈亏比>4 时，此时策略的市场环境较好，策略预计将会取得一波显著的收益，因此此时采用加仓 50%处理；4、择时（空仓+加仓），结合策略 2 与策略 3，在市场环境较差时，即当预测胜率<50%且预测盈亏比<1 时，采用空仓处理，在市场环境较好时，即当预测胜率>80%且预测盈亏比>4 时，采用加仓 50%处理。

图表 30：择时策略处理方式

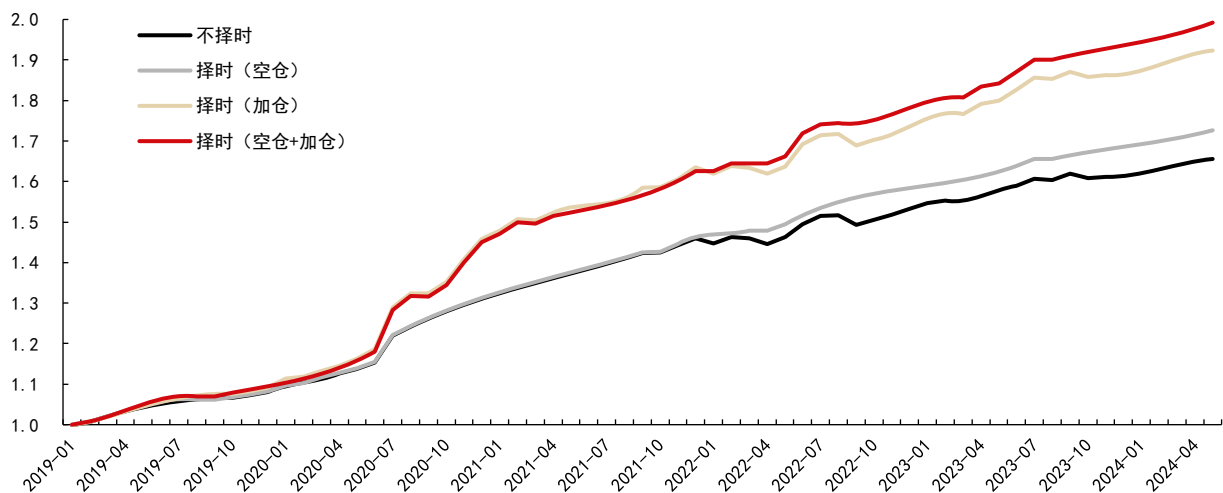
策略序号	策略类型	处理方式
策略 1	不择时	不使用预测胜率与预测盈亏比的信号。
策略 2	择时（空仓）	当预测胜率<50%且预测盈亏比<1 时，采用空仓处理。
策略 3	择时（加仓）	当预测胜率>80%且预测盈亏比>4 时，采用加仓 50%处理。
策略 4	择时（空仓+加仓）	当预测胜率<50%且预测盈亏比<1 时，采用空仓处理， 当预测胜率>80%且预测盈亏比>4 时，采用加仓 50%处理。

资料来源：中信期货研究所

利用 CTA 套利策略指数来构建策略，测试时间为 2019 年 1 月至 2024 年 5 月。对比 4 种策略的业绩表现，累计收益：择时（空仓+加仓）>择时（加仓）>择时（空仓）>不择时；最大回撤：择时（空仓+加仓）=择时（空仓）<择时（加仓）=不择时；夏普比率：择时（空仓+加仓）>择时（空仓）>择时（加仓）>不择时。在 CTA 套利策略出现了明显回撤的时候，比如在 2022 年 3 月、4 月、9 月，此时利用预测胜率与预测盈亏比释放的利空信号来进行择时，就能够有效避免回撤，减少投资收益的损失；在 CTA 套利策略出现了明显上升行情的时候，比如在 2020 年下半年，此时利用预测胜率与预测盈亏比释放的利好信号来进行择时，就能够抓住大幅上涨的行情，显著提升投资收益。



图表 31：择时策略净值走势



资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

图表 32：择时策略业绩表现

策略类型	累计收益	超额收益	最大回撤	夏普比率
不择时	65.82%	0.00%	1.63%	2.36
择时（空仓）	72.66%	6.84%	0.13%	2.67
择时（加仓）	92.62%	26.80%	1.63%	2.43
择时（空仓+加仓）	99.23%	33.41%	0.13%	2.99

资料来源：同花顺 iFinD、朝阳永续、中信期货研究所

通过对比不同策略的业绩表现情况，说明利用预测胜率与预测盈亏比的信号来进行 CTA 套利策略的择时，具有比较明显的效果。相比不择时，能够显著提升策略的收益，在市场环境好时抓住机遇，并且能够有效减少策略的亏损，在市场环境差时减小波动。综上所述，以上 8 个市场环境因子所构建出的 CTA 套利策略环境监测框架对于指导投资具有一定的价值。

（四）总结

本次研究针对 CTA 套利策略，旨在探究不同环境下 CTA 套利策略的表现，以此来完善 CTA 策略环境监测框架，寻找策略最适应的市场环境，并对主要影响因素进行追踪，从而减少市场环境对投资收益产生的不利影响。CTA 套利策略主要受到宏观环境和商品市场波动的影响，本次研究通过构建宏观环境因子和商品市场因子，观察 CTA 套利策略在不同环境中的表现情况，从而精选出了 8 个有效因子，对策略的胜率和盈亏比有着比较显著的分层效果，并且各因子间的相关性也较弱。

8 个市场环境因子中包括 4 个宏观环境因子：PPI 同比增速变动率、制造业 PMI 新订单指数、进出口差额、社会融资规模存量同比增速；以及 4 个商品市场因子：市场基差动量、升水品种占比增长率、跨品种价差变动率、市场期现价差。与策略表现具有正向关系的有 PPI 同比增速变动率、制造业 PMI 新订单指数、社会融资规模存量同比增速、市场基差动量、升水品种占比增长率、跨品种价差变动率、市场期现价差；与策略表现具有负向关系的为进出口差额。在制定 CTA 套利策略时，可以综合考虑宏观经济指标与商品市场指标的相互作用，以更全面地评估市场状况。

通过以上 8 个有效因子构建出预测模型，对比历史的预测数据和 CTA 套利策略过去的真实表现情况可以发现，两者之间存在显著的一致性；并且利用预测胜率与预测盈亏比的信号来进行 CTA 套利策略的择时，也能够显著提升投资收益与减小回撤，这都说明该预测模型能够比较准确地预测未来 CTA 套利策略的表现情况，能够对投资者的投资决策起到一定的指导作用。

当然，不管是样本和数据的处理，还是因子和模型的构建，也都还存在需要优化的地方，未来会继续进行优化，持续完善 CTA 策略环境监测框架。目前 CTA 策略环境监测框架已经涵盖 CTA 趋势策略与 CTA 套利策略，每月将更新预测数据及市场环境情况，具体的分析内容请查阅中信期货研究所金融工程组发布的 CTA 周报与 FOF 配置月/季/年报。

四、风险提示

（一）抽样风险

分析样本未能较好地代表总体，对分析结果产生影响。

（二）参数不适当风险

参数不适当导致欠拟合或过拟合，对分析结果产生影响。

（三）模型不适当风险

采用的模型不适当，对分析结果产生影响。

免责声明

除非另有说明，中信期货有限公司（以下简称“中信期货”）拥有本报告的版权和/或其他相关知识产权。未经中信期货有限公司事先书面许可，任何单位或个人不得以任何方式复制、转载、引用、刊登、发表、发行、修改、翻译此报告的全部或部分材料、内容。除非另有说明，本报告中使用的所有商标、服务标记及标记均为中信期货所有或经合法授权被许可使用的商标、服务标记及标记。未经中信期货或商标所有权人的书面许可，任何单位或个人不得使用该商标、服务标记及标记。

如果在任何国家或地区管辖范围内，本报告内容或其适用与任何政府机构、监管机构、自律组织或者清算机构的法律、规则或规定内容相抵触，或者中信期货未被授权在当地提供这种信息或服务，那么本报告的内容并不意图提供给这些地区的个人或组织，任何个人或组织也不得在当地查看或使用本报告。本报告所载的内容并非适用于所有国家或地区或者适用于所有人。

此报告所载的全部内容仅作参考之用。此报告的内容不构成对任何人的投资建议，且中信期货不会因接收人收到此报告而视其为客户。

尽管本报告中所包含的信息是我们于发布之时从我们认为可靠的渠道获得，但中信期货对于本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性以及完整性不作任何明确或隐含的保证。因此任何人不得对本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性及完整性产生任何依赖，且中信期货不对因使用此报告及所载材料而造成的损失承担任何责任。本报告不应取代个人的独立判断。本报告仅反映编写人的不同设想、见解及分析方法。本报告所载的观点并不代表中信期货或任何其附属或联营公司的立场。

此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下。我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告不构成任何投资、法律、会计或税务建议，且不担保任何投资及策略适合阁下。此报告并不构成中信期货给予阁下的任何私人咨询建议。

深圳总部

地址：深圳市福田区中心三路 8 号卓越时代广场（二期）北座 13 层 1301-1305、14 层

邮编：518048

电话：400-990-8826

传真：(0755)83241191

网址：<http://www.citicsf.com>