

双因子定价模型的应用：择时与配置

华泰研究

2024 年 2 月 29 日 | 中国内地

深度研究

双因子定价模型在单资产择时和跨资产配置上均能获得明显的增益效果

华泰金工资产定价系列报告采用统一的逻辑框架进行自上而下的研究分析，提供独创性的研究思路。本报告为系列研究的第四篇报告，基于前期市场因子和风格因子的构建以及双因子定价模型的提出，我们进一步论证因子的稳健性以及模型的有效性。在此基础上，我们探讨了双因子模型最直观、最朴素的应用方式，在单资产择时和跨资产配置上均能获得明显的增益效果。至此，统一的自上而下研究框架基本搭建完成，我们创新性地解答了全球大类资产配置中跨市场、跨资产品种的统一定价与预测问题，有望为投资者带来全新启发。

多角度论证市场因子与风格因子的稳定性以及模型的有效性

市场因子与风格因子的稳定性是资产定价与预测的基础。我们通过多个视角深入探讨市场因子和风格因子在时序上以及构成成分权重结构上的稳定性，持续稳定的结构保证了外推预测的可行性。此外，借助规范相关系数，我们验证了双因子模型的有效性，并通过进一步的统计检验证明市场因子整体的有效性强于风格因子。

双因子定价模型能有效应用于资产择时

根据双因子定价模型信号可以对资产进行涨跌方向的判断并构建择时策略，择时策略能在较为有效捕捉历轮上涨的同时规避一些回撤，在多类资产中均能获得较高的胜率与赔率水平，有效提升资产投资的性价比。此外，双因子定价模型给出的信号通常相对连续，大概率不会在震荡市中反复买卖，是换手率较低的择时策略。

双因子定价模型的信号在跨资产配置策略中能明显提升策略业绩

结合双因子定价模型可构建资产配置策略，我们展示模型信号的两种应用方式：1. 基于残差动量排序构建同类资产内部的多空组合有助于把握大类资产的特异性收益；2. 把双因子定价模型观点映射到风险预算上进行多资产配置能有效实现相较基准策略的业绩提升。两个信号叠加的策略相较基准在夏普比率与 Calmar 上均有显著改善，且优于仅采用单一信号的策略结果。综合来看，双因子定价模型存在多样的应用方式，包括市场因子的预测、对残差动量的捕捉等，实证表明均能对策略业绩产生明显增益。

风险提示：研究观点基于历史规律总结，历史规律可能失效；市场的短期波动与政策可能会干扰对经济周期的判断；市场可能会出现超预期波动。资产配置策略无法保证未来获得预期收益，对依据或使用该规律所造成的后果由投资者自行承担。

研究员	林晓明
SAC No. S0570516010001	linxiaoming@htsc.com
SFC No. BPY421	+(86) 755 8208 0134
研究员	陈烨, PhD
SAC No. S0570521110001	chenye@htsc.com
	+(86) 10 6321 1166
研究员	李聪
SAC No. S0570522100001	licong@htsc.com
	+(86) 10 6321 1166
研究员	刘志成
SAC No. S0570521110002	liuzhicheng@htsc.com
	+(86) 10 6321 1166
研究员	韩哲
SAC No. S0570520100006	hanxi@htsc.com
	+(86) 10 5679 3937
研究员	源洁莹
SAC No. S0570521080001	yuanjieying@htsc.com
SFC No. BRR314	+(86) 755 8236 6825
研究员	徐特, PhD
SAC No. S0570523050005	xute@htsc.com
	+(86) 10 6321 1166
联系人	韩永蔚
SAC No. S0570122050099	hanyongwei@htsc.com
	+(86) 10 6321 1166
联系人	应宗珣
SAC No. S0570123070193	yingzongxun@htsc.com
	+(86) 755 8249 2388

正文目录

前言	4
市场因子与风格因子的稳定性是资产定价与预测的基础	7
跨资产数据统一进行主成分分析可得到较为一致的市场因子、风格因子	7
市场因子与风格因子的构成成分在时序上相关度较高，可外推预测	9
随时间推移资产内部模式结构可能发生变化，但对定价与预测的影响可控	13
双因子模型的有效性检验	16
如何表征因子模型的有效性：因子应与资产协方差矩阵高度相关	16
双因子模型有效性的实证研究	17
双因子模型能有效实现资产的定价与预测	19
结合经济周期、动量实现对市场因子、风格因子的方向预测	19
双因子定价模型能有效预测各细分资产价格的方向变化	20
结合双因子定价模型构建大类资产配置策略	27
基于残差动量排序构建同类资产内部的多空组合	27
基于双因子定价模型的跨资产组合策略构建	30
全文总结	33
风险提示	33

图表目录

图表 1： 不同类别指标三周期识别概率	4
图表 2： 全球市场共同周期能量分布	5
图表 3： 中国市场共同周期能量分布	5
图表 4： 所有资产数据主成分分析 PCA1 与市场因子走势	7
图表 5： 所有资产数据主成分分析 PCA1 权重	8
图表 6： 所有资产数据主成分分析 PCA2 与风格因子走势	8
图表 7： 滚动市场因子示例	9
图表 8： 滚动市场因子与全样本相关性	10
图表 9： 滚动风格因子与全样本相关性	10
图表 10： 滚动市场因子、风格因子与全样本的相关性分布	10
图表 11： 外推预测一期权重相关性示意性计算逻辑	11
图表 12： 各类资产前三个主成分滚动外推一期的权重相关性分布	11
图表 13： 利率资产相邻两个时间窗口 PCA3 权重相关系数	12
图表 14： 相邻时间窗口利率主成分分析权重	12
图表 15： 不重叠时间窗口计算权重相关系数示意性逻辑	13
图表 16： 全球主要股票指数 PCA1 权重相关系数及股票指数相关性的变化	14
图表 17： MSCI 一级行业指数 PCA1 权重相关性及相关性的变化	15
图表 18： 利率 PCA1 权重相关性及相关性的变化	15
图表 19： 商品 PCA1 权重相关性及相关性的变化	15

图表 20: 外汇 PCA1 权重相关性及资产相关性的变化	15
图表 21: 100 个月滚动窗口下规范相关系数 ρ 值分布情况	17
图表 22: 100 个月滚动窗口下, 组合收益率回归方程中各因子系数 t 值均值	17
图表 23: 100 个月滚动窗口下, 细分资产市场因子和风格因子载荷特征	18
图表 24: 周期预测市场因子、风格因子方向示意性逻辑 (以外推一期为例)	19
图表 25: 动量预测市场因子、风格因子方向示意性逻辑 (以外推一期为例)	20
图表 26: 基于周期、动量规律对市场因子和风格因子预测的胜率	20
图表 27: 双因子模型预测资产价格方向示意性逻辑	21
图表 28: 双因子定价模型对全球主要股票指数同比的预测胜率	21
图表 29: 双因子定价模型对 MSCI 一级行业指数同比的预测胜率	21
图表 30: 双因子定价模型对全球主要利率同比的预测胜率	22
图表 31: 双因子定价模型对主要商品同比的预测胜率	22
图表 32: 双因子定价模型对主要货币汇率同比的预测胜率	22
图表 33: 双因子模型应用于单资产择时策略示意性逻辑	23
图表 34: 单一股票指数择时的胜率与赔率	23
图表 35: MSCI 欧洲择时净值	24
图表 36: MSCI 亚太择时净值	24
图表 37: 单一 MSCI 一级行业指数择时的胜率与赔率	24
图表 38: 单一商品资产择时的胜率与赔率	25
图表 39: 单一汇率资产择时的胜率与赔率	25
图表 40: 单一国债期货择时的胜率与赔率	26
图表 41: 中国 5 年期国债期货择时净值	26
图表 42: 德国 2 年期国债期货择时净值	26
图表 43: 基于残差动量排序构建同类资产多空组合示意性逻辑	27
图表 44: 基于残差动量排序得到股票指数分层组合净值	28
图表 45: 基于残差动量排序得到股票指数分层组合风险收益指标	28
图表 46: 基于残差动量排序得到股票指数多空组合净值	28
图表 47: 基于残差动量排序得到股票指数多空组合风险收益指标	28
图表 48: 基于残差动量排序得到 MSCI 一级行业指数多空组合净值	29
图表 49: 基于残差动量排序得到债券资产多空组合净值	29
图表 50: 基于残差动量排序得到商品资产多空组合净值	29
图表 51: 基于残差动量排序得到外汇资产多空组合净值	29
图表 52: 策略回测底层资产池	30
图表 53: 基准风险平价策略预算分配方案示例	30
图表 54: 基于市场因子预测构建跨资产策略示意性逻辑	31
图表 55: 基于残差动量排序构建跨资产策略示意性逻辑	31
图表 56: 跨资产组合策略净值	32
图表 57: 市场因子调整预算组合相对基准净值	32
图表 58: 市场因子调整预算+残差动量组合相对基准净值	32
图表 59: 跨资产策略组合收益风险指标	32

前言

2016 年以来，我们致力于自上而下的定量资产配置研究，探索系统运行的统一规律，将全球金融资产和宏观经济指标纳入到统一的研究分析框架中。事实上，对金融经济系统进行自上而下的统一分析和预测，在金融研究领域一直是难以攻克的难题。因为金融经济系统本质上是一个复杂的高维系统，变量之间的联系错综复杂，资产价格和宏观变量的走势往往受到众多其他因素的干扰，这就造成了系统广度和深度上的复杂性，适用于某一类资产的定价逻辑难以直接应用于其他资产，对建立统一分析框架提出了挑战。然而，金融经济系统并非静止不变，而是在动态演化的过程中逐渐形成秩序，系统运行存在统一的规律，只是难以通过肉眼识别，需要借助定量的工具，通过大规模的数据处理，才能从纷繁复杂的表象中提取中系统运行的内在规律。本文旨在深入探究金融经济系统的有序性，通过主成分分析（PCA）等相关性研究工具，识别变量之间的相关性，揭示金融市场的内在结构和动态变化，建立一套把握系统整体运动规律的研究分析框架。

金融经济系统兼具人文性和科学性，如果更多关注于其人文性的一面，则对单一事件或单一市场的解释分析更为具体；如果更多关注其科学性的一面，则对全局规律的挖掘更为深入。我们认为，金融经济系统的本源是客观存在的物质世界，个人和机构等微观主体是市场参与者的一部分，参与者的主观决策可以对市场造成短期影响，但系统运行的长期内在规律并不以主观意志为转移。我们更关注金融经济系统的科学性，认为金融经济系统属于自然系统的一部分，适用于自然科学当中物理学、生物学的相关理论，也同样适用于金融经济系统的研究。基于这一认知，在前期研究中，我们大量使用自然科学相关的理念和工具探索金融经济系统，并发现了系统运行过程中统一周期规律的存在。

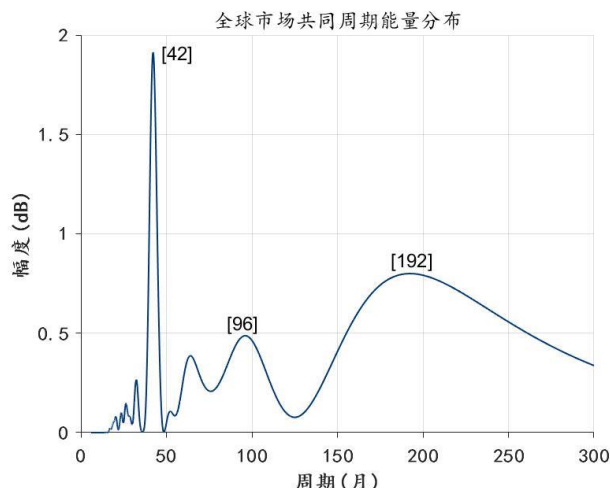
2016-2018 年间，通过信号处理领域的一系列算法，我们将数据的观察视角从时域转化到频域，在频域上观察到多种变量存在内在结构上的一致性。具体来说，我们通过傅里叶变换、小波变换和高斯滤波等工具，发现在全球主要的金融经济变量上，均能识别出 42 个月、100 个月和 200 个月左右三个周期的存在，这三个周期在历史上稳定存在，对变量的走势有较高的解释力度。通过 MUSIC 算法，我们进一步验证了这三个周期是系统内在的共同周期，而不是单一变量上出现的巧合。统一周期的存在，就是金融系统在宏观层面上呈现出来的秩序。周期构成了我们理解资产价格运动规律的起点。周期规律的存在启发我们，系统真实的自由度可能远低于我们的想象，对高维系统的研究可以降维到几个主要的驱动因子上，周期就是一种可行的降维方案。

图表1：不同类别指标三周期识别概率

指标类别	指标数量	42 个月周期识别概率	100 个月周期识别概率	200 个月周期识别概率
股指	18	100.00%	66.70%	16.70%
股指财务	49	100.00%	53.10%	36.70%
行业指数	20	95.00%	55.00%	20.00%
行业指数财务	50	100.00%	22.00%	26.00%
利率	25	96.00%	68.00%	12.00%
商品	12	83.30%	41.70%	33.30%
汇率	9	88.90%	88.90%	55.60%
CPI	56	56.10%	58.50%	63.40%
PPI	37	97.30%	27.00%	43.20%
制造业 PMI	44	97.70%	40.90%	34.10%
服务业 PMI	18	94.40%	33.30%	11.10%
货币供给	8	50.00%	75.00%	62.50%
工业生产	44	88.60%	61.40%	43.20%
零售消费	10	70.00%	50.00%	30.00%
合计	400	88.8%	48.7%	36.4%

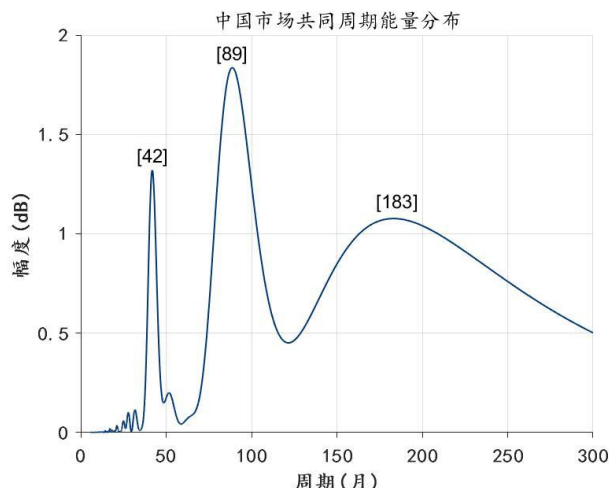
资料来源：Wind, Bloomberg, Markit, Haver, 华泰研究

图表2：全球市场共同周期能量分布



资料来源：Wind, Bloomberg, Haver, Markit, 华泰研究

图表3：中国市场共同周期能量分布



资料来源：Wind, Bloomberg, Haver, Markit, 华泰研究

2019-2023 年间，我们对周期的起源和周期运行逻辑展开进一步的探索，探讨宏观秩序感的成因。从自上而下的视角来看，**最大化熵产生原理是所有系统发展演化的根本动力**，在这一基本原理的驱动下，所有系统都会自发的朝着摄入负熵能力增加的方向演化，金融经济系统也不例外。为了最大化的实现与外界的物质能量交换，金融经济系统必须提高自身信息生成和信息处理的效率，在演化过程中，**信息作为一种负熵注入到整个系统，使得系统从无序变得有序，从低效进化为高效**，整个系统呈现出高相关性、低自由度的特征，在前期报告《经济周期实证、理论及应用》(20240110)中我们也论述了，只有满足这种特征，系统才能兼具功能敏感性和突变稳定性，从而获得最大化的生存概率。周期是宏观秩序的一种基本体现，是满足低自由度特征的系统所呈现出来的一种频谱幂律分布现象。

从**自下而上**的视角来看，宏观秩序感的形成来自于微观主体之间的相互作用。企业博弈就是个体间相互作用的一个直观体现。在前期报告《经济周期实证、理论及应用》(20240110)中，我们系统性阐述了企业之间的博弈行为，说明了微观主体之间在利润率差异的驱动下，会自发地根据其他主体的决策修改自身的生产经营决策，从而最终实现整体利润率的趋同。举例来说，在一个完全无序的初始状态下，各个企业独立进行生产经营，市场的自由度约等于参与者的数量。随着市场竞争的展开，我们可以观察到一些发展成熟的行业往往会形成较为清晰统一的产品供应和与之相应的定价体系，例如，在笔记本电脑领域，轻薄本、游戏本、商务本等不同机型之间往往具备不同的配置特征，面向相应的客户群体；而在同一类机型内部则主要根据其具体的软硬件配置进行定价，各品牌之间彼此制约，面临相似的上游供应商与下游消费者，生产经营决策趋于一致，即使考虑到品牌溢价和规模效应，定价相对同等配置的竞品也难有较大偏离，**市场真实的自由度远低于厂商的实际数量**。再比如，同样作为投资品，古董字画等市场参与者较少且竞争不充分，则定价自由度较高，而金器饰品相对来说市场规模大且参与者众多，价格几乎完全取决于材料与制作成本。总之，微观主体之间相互作用的越充分，整个系统的自由度就越低。二级市场的上市公司也处在一个高度竞争的市场，面临相似的实体经济经营环境和金融市场投资环境，导致股票市场的真实维度远未达到上市公司股票数量之多，**使得多因子选股体系这种降维分析方法成为可能**。

市场竞争的过程一方面使得系统在宏观层面自由度降低，一方面使得微观个体之间的相关性增强。在本文的研究中，我们将探索金融经济系统内在的相关性规律。从更广义的视角看，无论企业、个人、政策机构，所有微观主体之间存在错综复杂的联系，构成一张密集的生产关系网络，形成多种多样的正负反馈链条。通过复杂多样的反馈机制，各个微观主体之间**相互制约、相互影响，导致系统真实的自由度远低于系统参与者的实际数量**，各种变量之间呈现出高度的相关性，这种相关性为我们化繁为简，去粗取精，把握系统运行的整体规律，研判核心变量的发展方向提供了可能。在本文接下来的研究中，我们就将通过**PCA**等相关性分析方法，深入挖掘变量之间的相关性，揭示系统的内在结构和动态变化。



具体来说，我们通过 PCA 将多个金融经济变量转化为少数几个主成分，这些主成分能够反映原始变量的大部分信息；在应用 PCA 分析后，我们关注主成分自身的稳定性以及主成分之间的相关性，即不同时间段的因子结构是否保持一致，不同变量之间的主成分是否高度相关，相关性随时间变化是否稳定。如果以上答案都是肯定的，我们就可以通过 PCA 后的主成分对金融经济系统进行降维，构建起一套适用于多种变量分析预测的总体性的研究分析框架。

市场因子与风格因子的稳定性是资产定价与预测的基础

在资产定价系列的前两篇报告《全球资产是否存在统一的市场因子》(20231201)和《如何刻画全球资产统一的风格因子》(20240115)中,我们展开论述了市场因子和风格因子的构建流程,并就其稳定性进行了初步讨论。本报告尝试基于市场因子和风格因子搭建统一的定价与预测框架,因此首先针对因子的构建方式和稳定性进行更全面、更深入的分析,进一步论证**因子的稳健性与模型的有效性**。

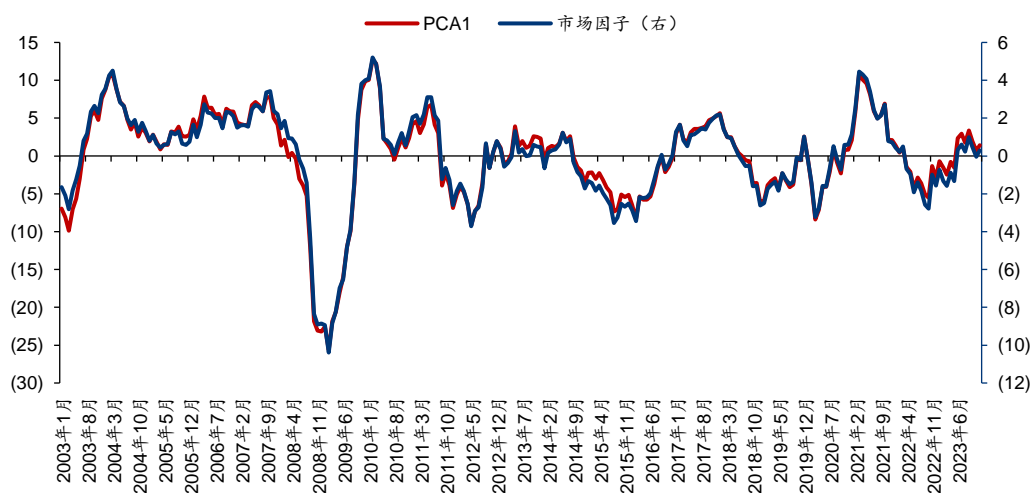
跨资产数据统一进行主成分分析可得到较为一致的市场因子、风格因子

在市场因子和风格因子的构建过程中,我们对**股票指数、MSCI 一级行业指数、利率、商品、外汇**五类资产分别进行主成分分析,得到**前三个主成分序列进而合成市场因子和风格因子**。在各类资产内部进行主成分分析可以更好地观察资产内部的结构特征,同时可以有效平衡各类别内部细分资产数量不均等的问题。但同时,等权合成市场因子和风格因子意味着我们对各类别资产赋予了同等权重,先验认为各大类资产对因子的贡献程度均等,这一假设是否科学合理?

我们尝试对跨资产数据统一进行主成分分析,数据集与前期报告保持一致,包括 18 个全球主要股票指数、20 个 MSCI 一级行业指数、25 个主要国家不同期限国债利率、11 个代表性商品品种、9 个美元兑各个国家货币汇率共计 83 个指标。

对全样本数据整体进行主成分分析,得到的第一主成分序列走势与市场因子**高度重合**。从权重来看,股票指数和 MSCI 一级行业指数对 PCA1 的贡献度高于其他类别资产,同类资产内部权重分布相对均匀。这一主成分分析结果说明,无任何先验考量的情况下,所有资产背后最显著的特征是市场因子,尽管构建方式与前期报告中有所差别,但结论得以互相印证。各类别资产对 PCA1 的贡献并非等权,但权重组合的微调对 PCA1 的走势影响不大。因此,前期报告中市场因子的构建结果是稳健的,分类别进行主成分分析的流程能更好兼顾不同类别的资产,避免受资产数量的干扰,在构建方法上也是可行的。

图表4: 所有资产数据主成分分析 PCA1 与市场因子走势



资料来源: Wind, Bloomberg, 华泰研究

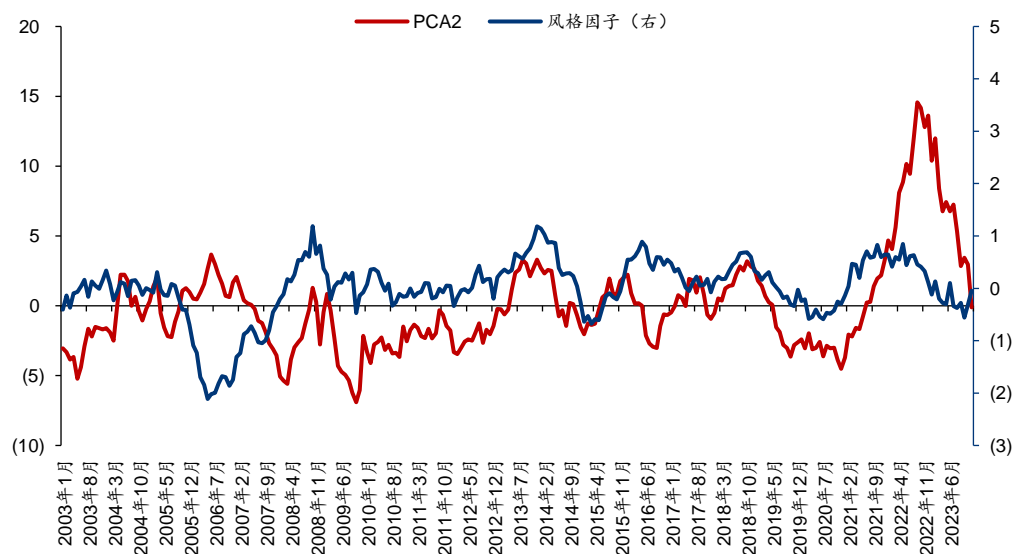
图表5：所有资产数据主成分分析 PCA1 权重

资产	PCA1 权重	资产	PCA1 权重	资产	PCA1 权重	资产	PCA1 权重
道琼斯工业指数	14.09%	MSCI 发达市场能源分类指数	10.80%	中债国债到期收益率-6 个月	9.92%	彭博农业分类指数	8.33%
标普 500	13.89%	MSCI 发达市场材料分类指数	15.17%	中国国债到期收益率-1 年	10.14%	彭博工业金属分类指数	13.64%
纳斯达克 100	11.95%	MSCI 发达市场工业指数	15.16%	中债国债到期收益率-2 年	10.79%	彭博贵金属分类指数	5.57%
上证指数	8.64%	MSCI 发达市场非必需消费品指数	13.07%	中债国债到期收益率-5 年	10.12%	彭博能源业分类指数	7.50%
深证成指	8.38%	MSCI 发达市场必需消费品指数	12.70%	中国国债到期收益率-10 年	8.67%	彭博小麦分类指数	6.36%
富时 100	13.56%	MSCI 发达市场医疗保健指数	10.83%	美国-国债收益率-6 个月	4.24%	彭博豆粕分类指数	4.80%
法国 CAC40	13.40%	MSCI 发达市场金融指数	14.49%	美国-国债收益率-1 年	4.23%	彭博铜分类指数	13.47%
德国 DAX	13.44%	MSCI 发达市场信息技术指数	12.20%	美国-国债收益率-2 年	4.62%	彭博铝分类指数	12.82%
日经 225	11.73%	MSCI 发达市场电信服务分类指数	11.77%	美国-国债收益率-5 年	6.10%	彭博黄金分类指数	3.41%
韩国综合指数	13.41%	MSCI 发达市场公用事业分类指数	12.81%	美国-国债收益率-10 年	6.78%	彭博布伦特原油分类指数	9.15%
澳洲标普 200	14.07%	MSCI 新兴市场能源分类指数	13.61%	日本-国债利率-1 年	7.59%	彭博天然气分类指数	3.35%
恒生指数	13.72%	MSCI 新兴市场材料分类指数	14.45%	日本-国债利率-2 年	7.38%	美元兑欧元	-7.84%
印度 SENSEX30	13.85%	MSCI 新兴市场工业指数	14.98%	日本-国债利率-5 年	6.66%	美元兑英镑	-11.60%
MSCI 欧洲	15.42%	MSCI 新兴市场非必需消费品指数	12.55%	日本-国债利率-10 年	6.53%	美元兑日元	2.11%
MSCI 亚太	14.92%	MSCI 新兴市场必需消费品指数	13.52%	德国-国债收益率-10 年	5.83%	美元兑澳元	-10.98%
MSCI 发达市场	15.12%	MSCI 新兴市场医疗保健指数	7.71%	英国-国债收益率-1 年	8.11%	美元兑巴西雷亚尔	-9.82%
MSCI 新兴市场	14.84%	MSCI 新兴市场金融指数	14.54%	英国-国债收益率-2 年	8.11%	美元兑加元	-11.84%
MSCI 全球	15.33%	MSCI 新兴市场信息技术指数	12.78%	英国-国债收益率-5 年	7.23%	美元兑印度卢比	-11.46%
		MSCI 新兴市场电信服务分类指数	13.39%	英国-国债收益率-10 年	6.30%	美元兑韩元	-12.84%
		MSCI 新兴市场公用事业分类指数	13.38%	法国-国债收益率-6 个月	6.72%	美元兑挪威克朗	-10.21%
				法国-国债收益率-1 年	6.86%		
				法国-国债收益率-10 年	3.86%		
				澳大利亚-国债收益率-2 年	10.33%		
				澳大利亚-国债收益率-5 年	9.86%		
				澳大利亚-国债收益率-10 年	8.89%		

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

对于风格因子，前期报告中我们对各类资产第二、第三主成分进行组合并等权合成，分析了不同类别资产内部主成分的含义与背后统一的逻辑联系。所有资产数据进行主成分分析得到的 PCA2 与风格因子的走势呈现一定的相似性，但局部有所偏离，可能的原因在于构建风格因子时综合考量了第二、第三主成分并进行了组合调整，导致风格因子存在某些局部特征无法被所有资产数据的 PCA2 所刻画。整体而言，前期风格因子的构建在逻辑含义、方法流程、走势结果上均较为合理，具备一定的参考价值。

图表6：所有资产数据主成分分析 PCA2 与风格因子走势



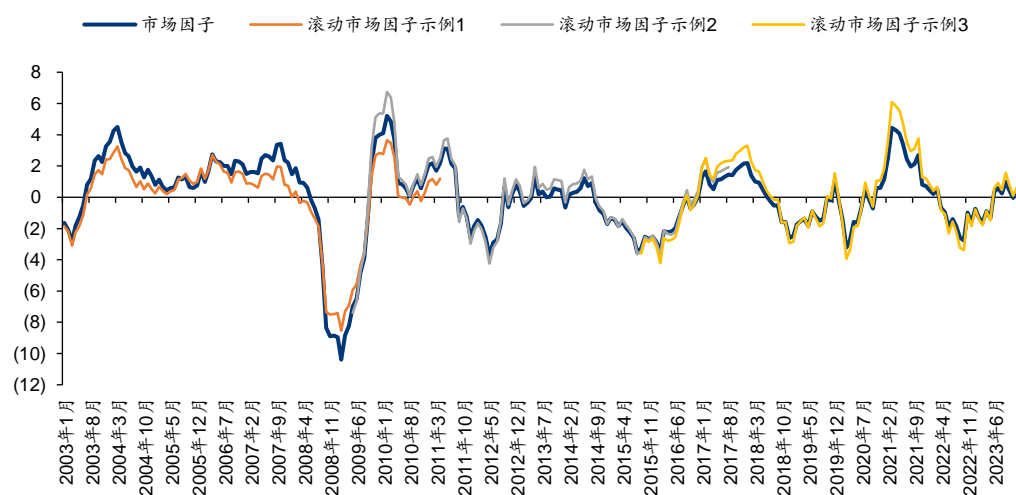
资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

综合跨资产数据的主成分分析结果，前期报告中对于市场因子和风格因子的构建结果较为可靠，结论能在全样本数据集中得到印证。因此后文统一沿用分类别进行主成分分析再等权合成的方式，以更好地捕捉各类资产内部的结构特征，同时平衡各类资产对于市场因子和风格因子的整体贡献程度。

市场因子与风格因子的构成成分在时序上相关度较高，可外推预测

应用市场因子和风格因子进行定价和预测的重要前提是因子本身较为稳定。我们从因子走势和构成成分两个角度进一步展开分析。滚动 100 个月时间窗口分别构建市场因子和风格因子，与全样本的结果进行比对，观察局部因子与全局因子的走势和相关系数分布。以市场因子为例，选取三个局部时间窗口构建市场因子如下图表所示。局部的市场因子与全样本市场因子的走势重合度较高，说明滚动时间窗口构建的市场因子同样能够较好捕捉资产背后的特征，历史数据与未来数据不会对局部特征产生较大影响。这一结果进一步表明市场因子稳健性较强，对样本区间的选取不敏感。

图表7：滚动市场因子示例



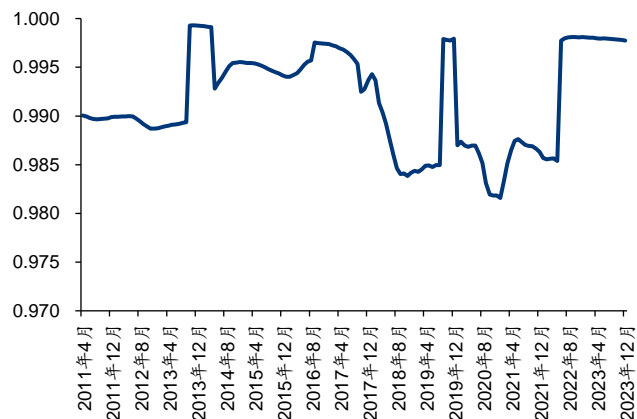
资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

从局部因子与全局因子的相关性分布可以看出，市场因子在走势上稳定性较高，局部窗口的市场因子与全样本市场因子相关性最低达 0.982，走势高度一致。从相关性的波动情况来看，相关系数的变化没有呈现明显的趋势性，说明存在相对稳定的中枢。这一结果是市场因子长期稳定性的有力证明。

对风格因子而言，局部的稳定性不如市场因子，滚动计算因子相关系数的中位数在 0.825，但相关系数最小值仅为 0.445。需要指出，风格因子的规律性整体弱于市场因子，但有效性依然能得到一定保证。首先，局部因子与全局因子相关系数低于 0.655 的场景占比仅为 10%，说明在大多数情况下，局部的风格因子与全样本的风格因子保持超过 0.655 的相关性，呈现较为明显的正相关。其次，2021 年之前，局部风格因子与全样本因子的相关系数中枢超过 0.8，说明历史上因子的稳定程度较高。此外，我们观察到 2021 年下半年至 2022 年底，局部风格因子与全样本因子的相关性逐步下滑，可能的原因是这一阶段主要资产的结构和关联联系出现了一定变化。但 2023 年以来相关系数呈现稳定回升的态势，或意味着资产之间的模式正逐步修复。

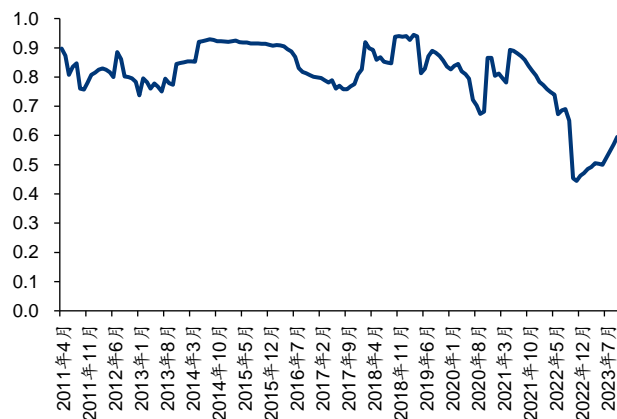
整体来看，滚动构建市场因子与风格因子能较好刻画局部时间窗口内的特征，且对应特征在全局样本中能较容易被识别出来。客观而言，市场因子的稳定性优于风格因子。

图表8：滚动市场因子与全样本相关性



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表9：滚动风格因子与全样本相关性



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表10：滚动市场因子、风格因子与全样本的相关性分布

	滚动市场因子与全样本相关性	滚动风格因子与全样本相关性
最大值	0.999	0.944
75%分位数	0.997	0.889
中位数	0.991	0.825
25%分位数	0.987	0.774
10%分位数	0.985	0.655
最小值	0.982	0.445

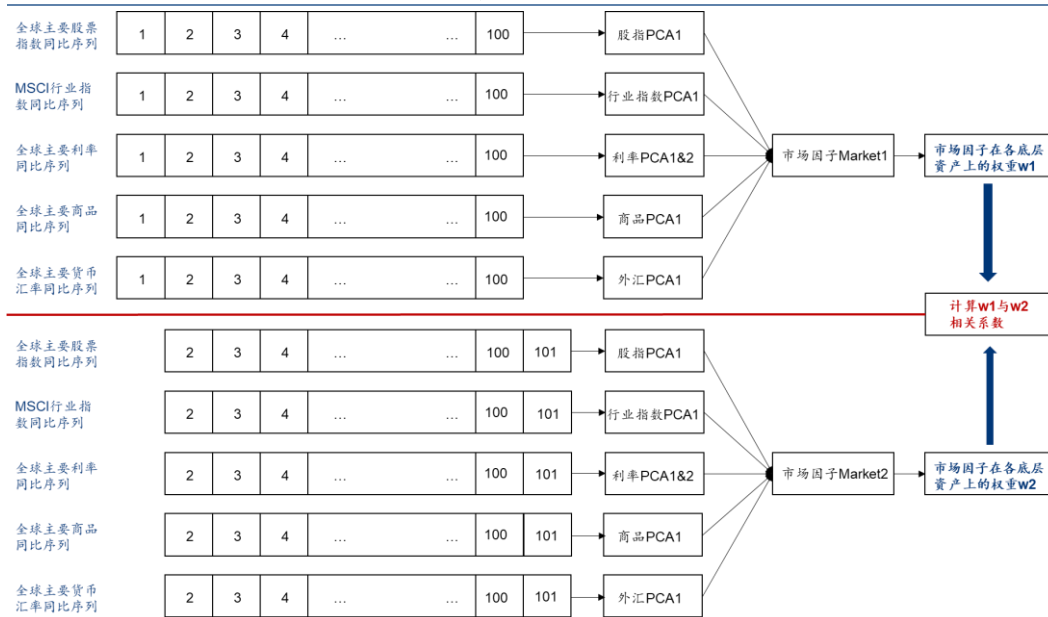
资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

市场因子和风格因子本质上是**底层资产的线性组合**，由各个细分资产贡献权重组合而成。在讨论定价和预测的问题上，除了局部与全局因子在走势上的一致性外，更为核心的是底层资产权重的稳定性。具体来说，对市场因子本身进行预测时，如果市场因子的构成成分发生了明显变化，则可能会出现预测对象不明确的情况。举一个极端的例子，倘若过去的市场因子是一个股票组合，随着时间的推移市场因子变成了一个债券组合，假如我们用股票组合去预测债券组合，显然是不合理的。因此我们需要进一步论证市场因子和风格因子在**权重构成上的稳定性**。

化繁为简，我们考虑外推预测一期的情况。已知各资产第 1~第 100 个月的价格序列，可以通过主成分分析构建市场因子和风格因子序列。我们的目标是预测市场因子和风格因子在第 101 个月的值。最理想的情况是，根据底层资产第 2~第 101 个月的序列所构建的市场因子和风格因子，在底层资产上的暴露与第 1~第 100 个月的权重完全一致，也就意味着预测对象明确，没有发生漂移。



图表11：外推预测一期权重相关性示意性计算逻辑



资料来源：华泰研究

实际操作中，由于时间窗口的推移，主成分分析的结果较难保证 100% 一致。我们计算相邻两个时间窗口的各主成分权重的相关性，若相关性维持在较高水平，则说明即便权重的绝对水平可能发生变化，但内部的组成结构仍然保持稳定。股票指数、MSCI 一级行业指数、利率、商品、外汇各类资产前三个主成分滚动外推一期的权重相关性分布统计如下图表所示。

图表12：各类资产前三个主成分滚动外推一期的权重相关性分布

	最大值	75%分位数	中位数	25%分位数	10%分位数	最小值	均值
股指 PCA1	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.997	1.000
股指 PCA2	1.000	1.000	1.000	0.999	0.998	0.990	0.999
股指 PCA3	1.000	1.000	0.999	0.998	0.996	0.959	0.998
行业指数 PCA1	1.000	1.000	0.999	0.998	0.996	0.993	0.999
行业指数 PCA2	1.000	1.000	1.000	0.999	0.997	0.963	0.998
行业指数 PCA3	1.000	0.999	0.998	0.996	0.988	0.866	0.994
利率 PCA1	1.000	1.000	0.999	0.998	0.994	0.958	0.997
利率 PCA2	1.000	1.000	1.000	0.999	0.994	0.790	0.997
利率 PCA3	1.000	1.000	0.999	0.995	0.982	0.662	0.989
商品 PCA1	1.000	1.000	0.999	0.998	0.996	0.992	0.999
商品 PCA2	1.000	1.000	0.999	0.998	0.993	0.971	0.998
商品 PCA3	1.000	1.000	0.999	0.997	0.990	0.601	0.993
外汇 PCA1	1.000	1.000	1.000	0.999	0.999	0.994	0.999
外汇 PCA2	1.000	1.000	1.000	0.999	0.998	0.987	0.999
外汇 PCA3	1.000	1.000	0.999	0.998	0.996	0.989	0.998

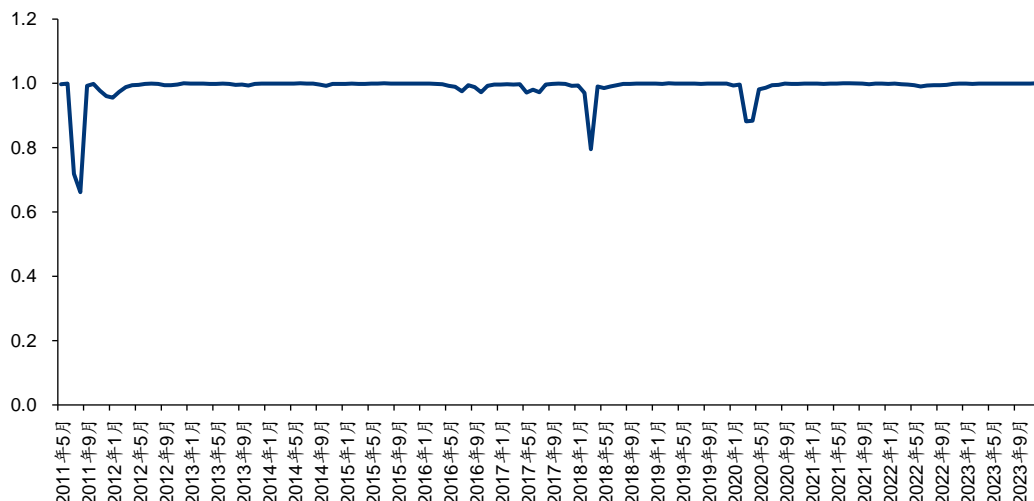
资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

由于相邻两个时间窗口存在 99 个月数据的重复，主成分分析的权重结果保持高度相关是合理的，也恰恰是大多数场景中超过 0.99 的相关性保证了外推预测一期的可行性。需要注意的是，在预测的场景下，极值也是需要被充分考虑的。商品 PCA3 相邻两个时间窗口的权重相关性最低仅为 0.601，说明主成分的权重结构发生了一定变化。但由于市场因子和风格因子的构建中未考虑商品资产的第三主成分，我们不对此展开分析。

特别地，相邻两个时间窗口的利率资产 PCA3 权重相关性最低为 0.662，而利率 PCA3 是风格因子的构成成分。从下述图表可以看出，相关系数最低值出现在 2011 年 8 月，即 2003 年 5 月~2011 年 8 月与 2003 年 4 月~2011 年 7 月两个时间窗口的主成分分析结果出现较为明显的偏差。



图表13：利率资产相邻两个时间窗口 PCA3 权重相关系数



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

具体从权重层面来看，2003 年 4 月~2011 年 7 月与 2003 年 5 月~2011 年 8 月两个时间窗口的利率 PCA3 权重发生了较为明显的变化。观察前后两期 PCA3 与 PCA4 的权重可以发现，从含义上看 2003 年 4 月~2011 年 7 月的利率 PCA3 与 2003 年 5 月~2011 年 8 月的利率 PCA4 可能更为相近，权重相关性达 0.75。事实上，前后两个时间窗口的数据存在大部分重叠，但仅一个月的数据差异就可能造成主成分分析结果的偏差，这是由主成分分析的算法理论所决定的。每期进行主成分分析时，各主成分的解释度排序、主成分的正负号、甚至各资产的权重结构都可能发生变化，我们建议以特征的含义为首要考量，以刻画时序上相对稳定的特征为目标，而不局限于主成分的排序和组合。

图表14：相邻时间窗口利率主成分分析权重

	2003 年 4 月~2011 年 7 月				2003 年 5 月~2011 年 8 月			
	PCA1	PCA2	PCA3	PCA4	PCA1	PCA2	PCA3	PCA4
中债国债到期收益率-6 个月	18.03%	-29.24%	-14.53%	4.70%	18.07%	-29.04%	-6.25%	-14.20%
中国国债到期收益率-1 年	18.33%	-29.27%	-14.40%	3.42%	18.37%	-29.06%	-7.09%	-13.25%
中债国债到期收益率-2 年	18.82%	-29.53%	-14.21%	-1.49%	18.91%	-29.31%	-10.67%	-9.80%
中债国债到期收益率-5 年	16.84%	-30.27%	-6.80%	-12.24%	16.96%	-30.07%	-13.67%	2.91%
中国国债到期收益率-10 年	13.53%	-28.70%	-6.34%	-19.04%	13.70%	-28.48%	-18.46%	7.96%
美国-国债收益率-6 个月	13.90%	30.68%	-33.42%	-4.22%	13.90%	30.96%	-24.65%	-21.94%
美国-国债收益率-1 年	14.64%	31.25%	-30.45%	-5.68%	14.59%	31.47%	-23.82%	-19.02%
美国-国债收益率-2 年	15.12%	31.81%	-23.25%	-13.96%	14.99%	32.01%	-25.46%	-8.62%
美国-国债收益率-5 年	17.05%	29.59%	-1.97%	-25.32%	16.93%	29.82%	-20.07%	15.09%
美国-国债收益率-10 年	18.54%	20.92%	14.82%	-30.69%	18.45%	20.98%	-13.06%	31.60%
日本-国债利率-1 年	20.12%	9.31%	2.58%	40.90%	20.22%	9.51%	32.27%	-24.29%
日本-国债利率-2 年	19.59%	17.26%	7.48%	35.55%	19.71%	17.46%	31.81%	-16.80%
日本-国债利率-5 年	17.79%	22.15%	25.55%	13.70%	17.78%	21.99%	27.78%	10.68%
日本-国债利率-10 年	16.28%	16.12%	35.70%	-16.50%	16.22%	15.79%	11.93%	37.81%
德国-国债收益率-10 年	22.18%	-5.59%	34.58%	7.05%	22.18%	-6.17%	28.10%	20.88%
英国-国债收益率-1 年	24.91%	-0.87%	-22.42%	5.87%	24.95%	-0.61%	-10.55%	-20.57%
英国-国债收益率-2 年	25.70%	0.13%	-12.13%	4.63%	25.76%	0.32%	-4.59%	-11.86%
英国-国债收益率-5 年	25.66%	1.81%	8.51%	-3.31%	25.69%	1.76%	3.12%	8.69%
英国-国债收益率-10 年	23.96%	-4.54%	18.06%	-7.76%	23.96%	-4.68%	5.95%	18.78%
法国-国债收益率-6 个月	22.18%	-2.41%	-15.26%	31.88%	22.19%	-2.51%	13.43%	-33.10%
法国-国债收益率-1 年	23.16%	-0.23%	-11.84%	28.75%	23.16%	-0.40%	13.41%	-28.67%
法国-国债收益率-10 年	19.44%	-6.48%	39.75%	16.95%	19.39%	-7.51%	39.04%	17.44%
澳大利亚-国债收益率-2 年	22.70%	-8.64%	-11.60%	-19.15%	22.63%	-8.20%	-22.48%	4.38%
澳大利亚-国债收益率-5 年	22.00%	-7.21%	3.08%	-28.06%	21.89%	-6.92%	-19.44%	21.26%
澳大利亚-国债收益率-10 年	21.59%	-8.22%	12.39%	-27.68%	21.45%	-8.09%	-13.08%	27.85%

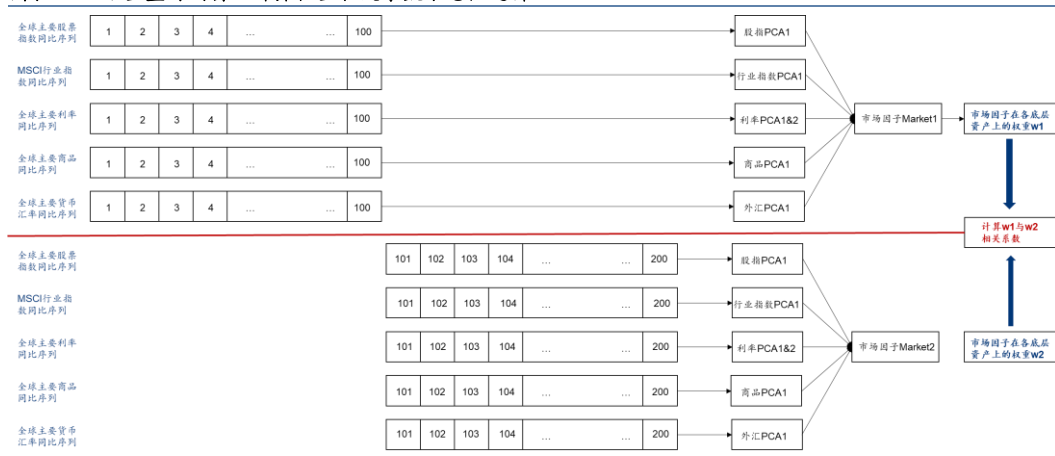
资料来源：Wind, 华泰研究

我们特别强调，相邻两个时间窗口的主成分分析结果出现明显差异可能是**定价和预测的风险来源**。在应用市场因子和风格因子建模时，建议对主成分的权重进行判断与甄别，且在权重结构不一致时谨慎采纳预测结果。

随时间推移资产内部模式结构可能发生变化，但对定价与预测的影响可控

除了考虑相邻两个时间窗口的主成分分析结果外，我们进一步考察不重叠时间窗口的结果，也即第 1~第 100 个月的资产主成分权重与第 101~第 200 个月的权重相关性。同样滚动计算相关系数并统计其分布，可以发现随着时间的推移，相关系数存在一定的波动，说明主成分的结构可能发生变化。且显然，整体相关系数的中枢水平低于前文中相邻两个时间窗口的计算结果。

图表15：不重叠时间窗口计算权重相关系数示意性逻辑



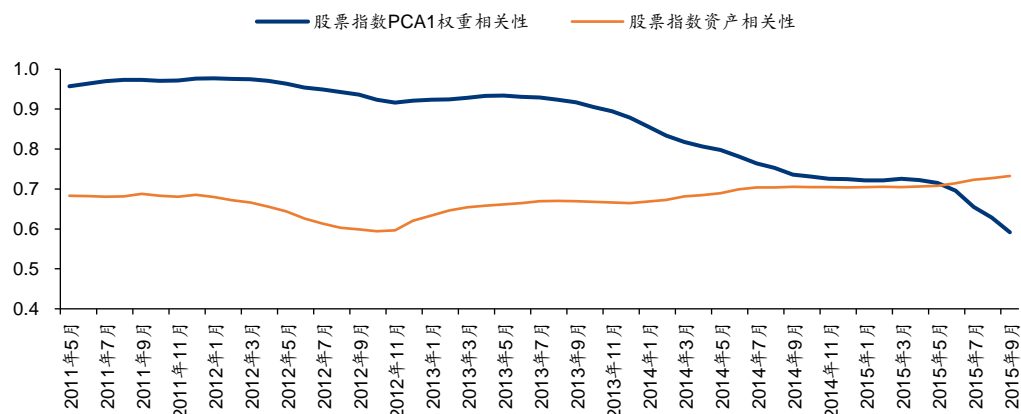
资料来源：华泰研究

以全球股票指数第一主成分为例，下述图表呈现相关系数的变化情况。图表中的横轴为时间轴，每个时间节点上对应的相关系数计算方式为，该节点前 100 个月（含该节点）的资产序列进行主成分分析后得到的权重与该节点后 100 个月（不含该节点）计算出的权重的相关性。

直观来看，全球主要股票指数 PCA1 权重的相关系数在下滑，说明在较长时间尺度的推演过程中，**主成分的内在结构**可能发生了变化。我们认为，需要客观看待这一变化结果，并结合实际评估其对预测效果的影响。在本报告的前沿部分，我们论述了金融经济系统是在动态演化的过程中逐渐形成秩序的。演化的结果存在不确定性，但**演化本身是确定的**，也就是说，对于较长时间维度的观察而言，我们不应预期金融经济系统内在结构的固定不变，而应当接受差异性的存在。

但对于预测来说，不确定性可能是模型的风险点。我们**希望**金融经济系统内在结构维持足够的稳定性，也就是各个主成分中底层资产权重的相关系数中枢保持在较高的水平。同时，在相关系数下滑的过程中，我们需要更多辅助的论据去对定价和预测研究体系的适用性展开讨论。

图表16：全球主要股票指数 PCA1 权重相关系数及股票指数相关性的变化



资料来源：Wind，华泰研究

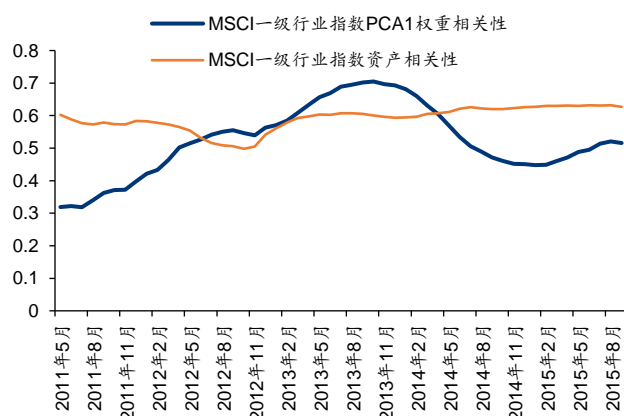
对于不重叠的两个时间窗口，全球主要股票指数 PCA1 权重的相关系数从超过 0.9 下滑为不到 0.7，这一结果是否意味着我们提出的定价和预测框架逐渐失效？我们认为证据不足。统计股票指数之间滚动的平均相关性可以发现，近年来 PCA1 权重相关性下滑的同时，资产之间的平均相关性在上升。这一结论恰恰说明，主成分权重内在结构的变化并不本质，主成分所刻画的特征可能没有发生明显变化，只是我们用于刻画特征的工具产生了一定差异，但不同的工具之间本身也是相似的。

对 MSCI 一级行业指数、利率、商品、外汇进行同样的测算，不重叠时间窗口下主成分权重的相关性可能发生较大波动。除利率外，各类资产 PCA1 权重相关系数中枢在 0.5 附近，利率资产 PCA1 权重相关系数出现过一次极端下滑，当前仍然处于爬升修复的通道中。特别地，资产内部相关性的提升是对权重相关性下滑的一定弥补，在多个权重相关系数下行的区间内，资产内部的相关性均有所提升。

至于金融经济系统内部模式变化对定价和预测的影响，我们认为总体的影响可控。一方面是因为实际操作中我们不会采用不重叠的时间区间进行预测，更实用的场景是外推一期。尽管资产内部结构可能发生变化，但相邻两期的相关性大概率不会急剧下降。另一方面是系统内部结构的变化不完全由主成分权重的相关性所刻画，即便权重相关性有所下滑，资产之间的相关性上升仍然有可能维持内部特征的相对稳定。

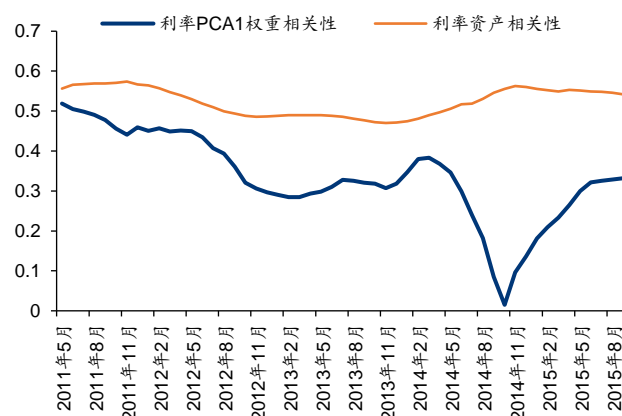
因此，综合考量各资产主成分在走势、权重上的变化后，我们仍然沿用前期报告的市场因子、风格因子定义方式，且后续在建模、预测的流程中尽量不考虑跨越较长时间区间的外推，同时审慎评估预测结果。

图表17: MSCI一级行业指数PCA1权重相关性及资产相关性的变化



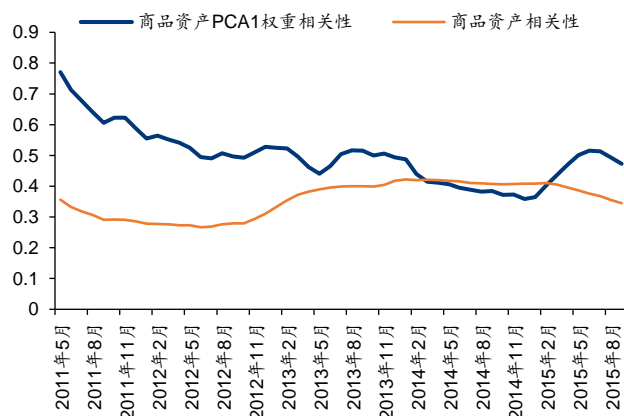
资料来源: Wind, 华泰研究

图表18: 利率PCA1权重相关性及资产相关性的变化



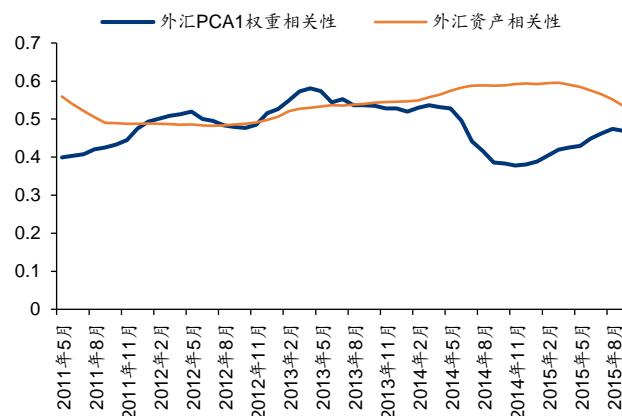
资料来源: Wind, 华泰研究

图表19: 商品PCA1权重相关性及资产相关性的变化



资料来源: Bloomberg, 华泰研究

图表20: 外汇PCA1权重相关性及资产相关性的变化



资料来源: Wind, 华泰研究

双因子模型的有效性检验

如何表征因子模型的有效性：因子应与资产协方差矩阵高度相关

前期报告中，我们提出了基于市场因子与风格因子的双因子定价模型，发现模型对细分资产具有较高的解释度。在本节中，我们将从模型有效性的角度，对双因子模型的资产定价能力展开进一步探讨。

首先我们回到时序角度下资产收益率的多因子模型：

$$R_t = \alpha + \beta \lambda_t + \xi_t$$

其中 R_t 代表资产超额收益， λ_t 代表因子收益， α 代表定价误差， β 是因子暴露矩阵， ξ_t 是与因子独立且均值为零的白噪音随机扰动。对上式左右两侧取协方差我们可以得到：

$$\text{cov}(R_t) = \beta \text{cov}(\lambda_t) \beta^T + \text{cov}(\xi_t)$$

鉴于白噪音随机扰动间相互独立，可知 $\text{cov}(\xi_t)$ 是一个对角矩阵，则上述公式表明，模型有效的一个条件是，其所包含的因子需和资产收益的协方差矩阵高度相关。该条件的现实意义是，有效的模型应能包含众多资产共同暴露的系统性风险，而这些风险可驱动资产收益率的共同运动（石川，2020）。从该条件出发，我们还能得到一个推论：有效的因子应尽可能解释多种资产收益率间的共性变化，因此好的模型中因子的数目不应过多。这也是我们期望双因子模型能对全球多种资产进行定价的理论基础之一。

在学术界中，因子与资产收益协方差矩阵相关的条件，在众多实证工作中得到了不同程度的使用，其中 Pukthuanthong 等（2019）基于过往研究，提出了一套筛选优质因子的框架体系，其中就包括量化因子与资产收益协方差矩阵间相关性的方法。我们将该方法的主要步骤简化整理如下，供各位投资者们参考（为便于叙述，假设存在 N 个资产和 K 个因子）：

- 1, 判断资产数目 N 是否大于时间点数目 T ，如果 $N > T$ ，可对资产收益进行降维处理，使资产主成分数目小于 T ，以获得可逆的协方差矩阵；
- 2, 计算资产收益和因子的协方差矩阵 V_t ($(N+K) \times (N+K)$)，并从中提取出三类矩阵：表征资产收益率间协方差的矩阵 $V_{e,t}$ ($N \times N$)、表征因子间协方差的矩阵 $V_{f,t}$ ($K \times K$)、表征资产收益率和因子二者间相关关系的矩阵 C_t ($K \times N$)，其中 C_t 的第 i 行第 j 列元素等于第 i 个因子和第 j 个资产间的协方差；
- 3, 经由下述公式计算因子和资产间的规范相关系数（canonical correlation，意义与相关系数一致，取值介于 -1 与 1 之间） ρ 值，其中 a_t 和 b_t 分别是 K 行和 N 行的向量，可看做对细分因子或细分资产的加权向量，其取值以最大化 ρ 值为目标，通过遍历 a_t 和 b_t 进行求解。从公式中可以看出， ρ 值越高，表明资产和因子间的交互关系占资产协方差矩阵的比重越大，即模型中因子与资产收益率协方差矩阵的相关性越高，因此一个有效的模型应该具有较高的 ρ 值：

$$\rho = \frac{a_t^T C_t b_t}{\sqrt{a_t^T V_{f,t} a_t b_t^T V_{e,t} b_t}}$$

- 4, 利用加权向量 b_t 与资产的收益率序列，我们可以得到对所有资产加权后的组合，将加权组合收益率时间序列作为因变量，各因子序列作为自变量进行回归，可以得到各因子在回归方程中的系数是否显著，然后以此来判断哪些因子对资产协方差的变动贡献更大，一般而言，回归方程中越显著的因子，越有可能是潜在的优质因子。

基于上述方法，针对我们提出的双因子模型可以做如下假设：如果模型是有效的，则因子和资产间应具有一个较高的规范相关系数，且市场因子和风格因子在组合收益率的回归方程中应具有显著的系数。下节中我们将沿用 Pukthuanthong 论文中提出的方法体系，开展对双因子模型有效性的实证研究。

双因子模型有效性的实证研究

与前期报告一致，我们选取了股指、行业指数、利率、商品和外汇 5 类资产共 83 种细分资产作为我们的底层资产数据集，并以 100 个月作为窗口，滚动计算窗口期内的市场因子、风格因子及因子和资产间的规范相关系数等结果。值得注意的是，由于资产总数量小于窗口期长度，我们并未对资产再进行降维处理。同时，为了比对不同种类资产间的差异性，我们在计算因子与所有资产规范相关系数的同时，也在各大类资产内部，计算了因子与资产间的规范相关系数。相关结果整理如下：

图表21：100 个月滚动窗口下规范相关系数 ρ 值分布情况

	股指	利率	行业指数	商品	外汇	所有资产
ρ 值均值	0.9283	0.7769	0.9715	0.8866	0.9114	0.9538
大于 0.7 的比例	100%	79%	100%	100%	100%	97%
大于 0.8 的比例	100%	43%	100%	99%	100%	93%
大于 0.9 的比例	80%	0%	100%	30%	53%	89%

资料来源：Wind，华泰研究

从结果中可以看出，针对所有资产，模型的规范相关系数 ρ 值均值在 0.95 以上，其中大于 0.9 的时间样本占比高达 89%，表明市场因子和风格因子与资产的协方差矩阵高度相关，双因子模型具有一定的有效性。按不同大类资产的类别看，双因子模型在股指和行业指数中的有效性更高，表明股票受市场、风格因子的驱动更为明显；在利率资产中模型的有效性相对较低，表明利率资产的特异性可能更高。上述结论与我们前期报告中的结果也保持一致。

进一步的，我们根据 Pukthuanthong 论文中提出的方法，基于加权向量 b_t ，构建出对应资产加权组合的收益率序列，以加权组合收益率序列为因变量，市场因子、风格因子序列为自变量进行回归，相关结果如下表所示。结果显示，市场因子在每个回归方程中均具有较高的显著性，而风格因子在利率资产和外汇资产的回归方程中的表现相对较差。不过，相对因子系数的原始 t 值，采用 t 值绝对值可能更加合理：不论是正相关还是负相关，显著的 t 值均表明因子对资产收益的变化存在不可忽视的贡献。从绝对值的角度看，市场因子和风格因子对大多数资产收益率均有驱动作用，具有一定的有效性。

图表22：100 个月滚动窗口下，组合收益率回归方程中各因子系数 t 值均值

		股指	利率	行业指数	商品	外汇	所有资产
市场因子	t 值均值	27.91	4.43	44.73	20.17	25.24	5.06
	t 值绝对值均值	27.91	13.87	44.73	20.17	25.24	79.31
风格因子	t 值均值	3.09	0.85	2.41	-2.74	-2.24	1.01
	t 值绝对值均值	3.09	1.85	2.59	2.90	2.66	3.79

资料来源：Wind，华泰研究

除因子与资产协方差的关系外，我们或许还可以从因子载荷的角度探讨双因子定价模型的有效性：如果各种细分资产与市场因子、风格因子间的关系不随时间变化而改变，即资产在双因子上的载荷系数显著且稳定，则通过观察和预测因子值，我们可以对各类资产的收益变化进行合理可靠的分析和预测。基于此，我们以 100 个月为滚动窗口，以各个细分资产的时序数据为因变量，市场因子、风格因子为自变量，进行滚动回归，记录每次回归的因子载荷值和对应的 t 值，下表展示了部分具有代表性的资产滚动回归结果。

结果显示，各类资产的市场因子载荷较为稳定，随时间的变化波动率较低，且 t 值均值远高于 1% 的显著性水平；风格因子的载荷稳定性则相对较低，主要在上证指数、MSCI 新兴市场行业指数等资产上具有较高的 t 值。综合而言，市场因子的有效性要高于风格因子。

图表23：100个月滚动窗口下，细分资产市场因子和风格因子载荷特征

	市场因子			风格因子		
	载荷均值	载荷波动率	t值均值	载荷均值	载荷波动率	t值均值
标普 500	0.35	0.03	19.60	0.13	0.14	1.82
纳斯达克 100	0.32	0.02	15.94	0.28	0.30	3.92
上证指数	0.14	0.09	5.44	0.73	0.20	5.53
德国 DAX	0.31	0.02	14.94	0.27	0.17	2.89
日经 225	0.24	0.04	8.41	0.32	0.30	2.80
韩国综合指数	0.33	0.02	17.41	0.25	0.13	3.29
MSCI 亚太指数	0.36	0.03	26.40	0.17	0.10	3.41
MSCI 欧洲指数	0.37	0.03	27.71	0.11	0.11	2.13
MSCI 发达市场电信服务分类指数	0.16	0.04	5.21	-0.32	0.55	-3.09
MSCI 发达市场公用事业分类指数	0.19	0.04	6.24	-0.43	0.60	-3.78
MSCI 新兴市场能源分类指数	0.18	0.03	5.91	0.83	0.37	6.19
MSCI 新兴市场材料分类指数	0.18	0.04	5.67	0.78	0.36	5.90
MSCI 新兴市场工业指数	0.14	0.05	4.21	0.52	0.43	4.03
中国国债到期收益率 10 年	0.24	0.05	9.43	-0.41	0.41	-3.41
美国国债收益率 10 年	0.28	0.06	15.05	0.17	0.20	1.66
日本国债利率 10 年	0.28	0.05	13.28	0.14	0.18	1.64
德国国债收益率 10 年期	0.27	0.05	12.09	-0.05	0.28	-0.22
英国国债收益率 10 年	0.33	0.04	19.11	0.17	0.29	3.36
彭博农业分类指数	0.23	0.05	7.81	-0.09	0.28	-0.84
彭博工业金属分类指数	0.34	0.03	18.89	0.06	0.33	0.74
彭博贵金属分类指数	0.12	0.08	3.86	0.30	0.30	2.33
彭博能源业分类指数	0.26	0.05	10.63	-0.62	0.27	-6.29
美元兑欧元	-0.25	0.03	-8.58	0.31	0.35	2.18
美元兑英镑	-0.28	0.04	-12.79	-0.34	0.36	-2.98
美元兑澳元	-0.29	0.03	-12.62	0.13	0.26	1.24
美元兑巴西雷亚尔	-0.26	0.03	-11.20	0.50	0.29	5.29
美元兑挪威克朗	-0.31	0.03	-14.14	0.31	0.18	3.24

资料来源：Wind，华泰研究

参考文献：

Pukthuanthong, K., Roll, R., & Subrahmanyam, A. (2019). A protocol for factor identification. *The Review of Financial Studies*, 32(4), 1573-1607.

石川，刘洋溢，& 连祥斌. (2020). *因子投资：方法与实践*. 电子工业出版社.

双因子模型能有效实现资产的定价与预测

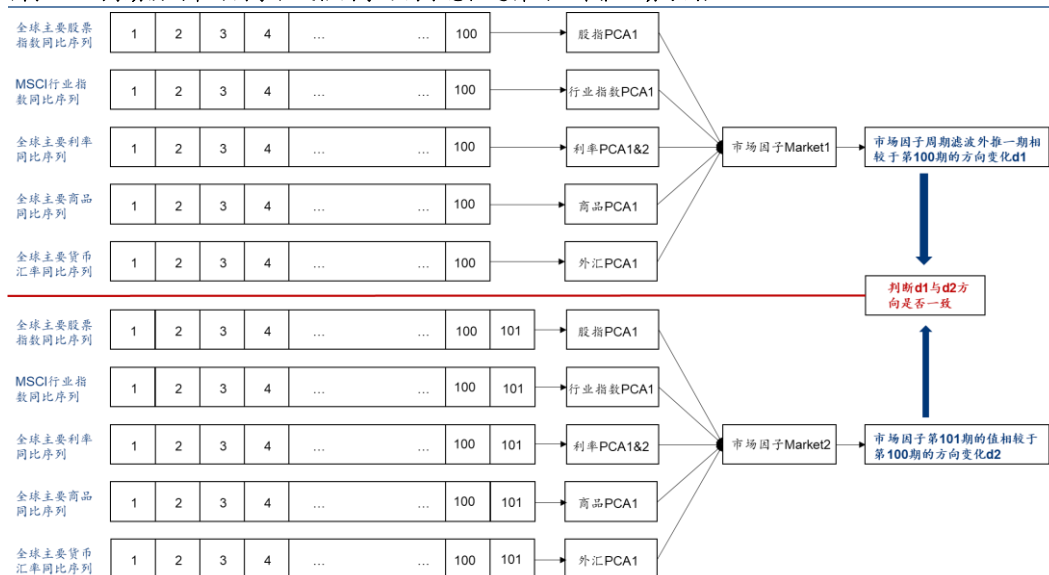
前文论述了市场因子与风格因子的有效性和稳定性，也从模型视角出发检验了双因子定价模型的稳健性，后续章节我们将围绕资产的定价与预测展开，重点讨论双因子定价模型在投资实践中的指导价值。

结合经济周期、动量实现对市场因子、风格因子的方向预测

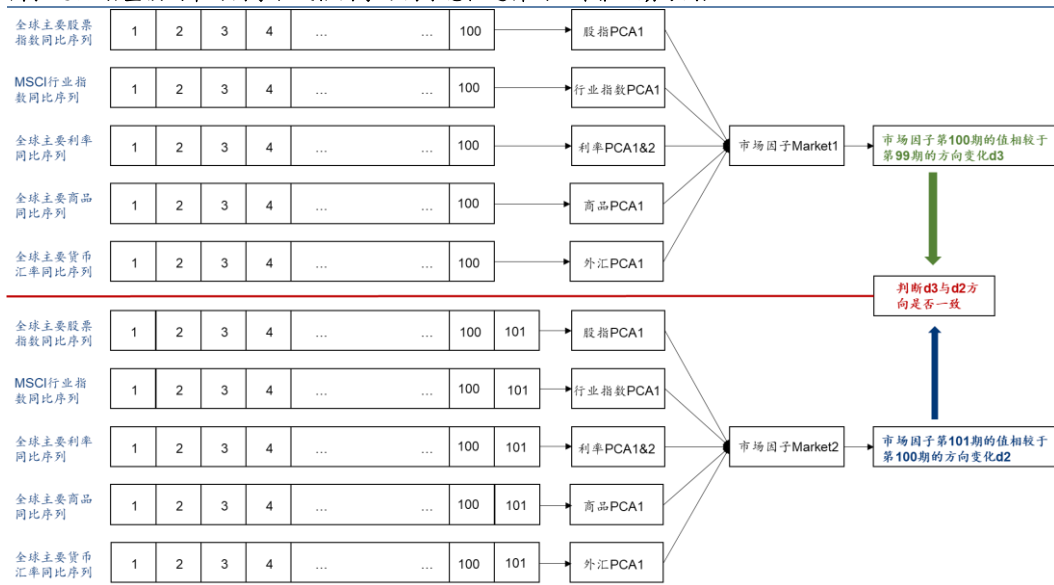
前期报告中我们测算了市场因子的周期性，42个月、100个月周期较为显著，且长期稳定存在。因此，在经济周期框架下对市场因子进行预测是合理的，华泰金工三周期模型可以实现对市场因子未来的方向性预判。风格因子的周期性不如市场因子那么显著，风格因子是否适用于周期的预测框架仍有待商榷。

除了周期规律外，趋势外推也是常用的预测方法。趋势外推依赖于底层标的的动量效应，认为过去上涨的标的未来也大概率上涨，过去下跌的标的未来也会继续下跌。分别用周期和动量的视角预测市场因子、风格因子的方向，时间维度预测未来1个月、3个月、6个月、12个月。真实的市场因子与风格因子变化方向定义为延长时间窗口后重新构建的因子在预测期的值相较于基期的涨跌。示意性逻辑如下图表所示。

图表24：周期预测市场因子、风格因子方向示意性逻辑（以外推一期为例）



资料来源：华泰研究

图表25：动量预测市场因子、风格因子方向示意性逻辑（以外推一期为例）


资料来源：华泰研究

基于周期、动量规律对市场因子和风格因子预测的胜率统计如下图表所示。对于市场因子的预测而言，**周期的胜率明显高于动量预测，且随着预测时间区间变长，周期的预测胜率提升**。这一结果有力证明了周期规律对于市场因子预测的有效性，且周期更擅长较长时间的方向性预判。至于风格因子的预测，由于风格因子的周期性不显著，因而基于周期进行预测的效果不佳。动量预测未来1个月、3个月、6个月的胜率高于50%，预测未来12个月胜率则大幅下滑。

图表26：基于周期、动量规律对市场因子和风格因子预测的胜率

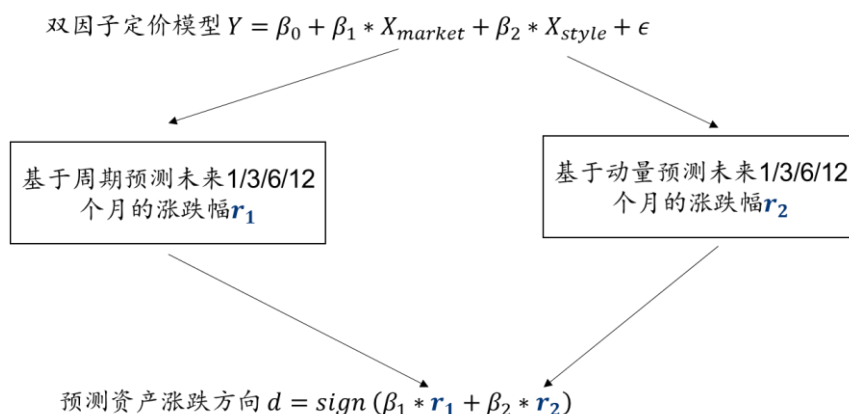
	周期预测市场因子	动量预测市场因子	周期预测风格因子	动量预测风格因子
未来1个月	61.70%	54.61%	46.81%	51.06%
未来3个月	71.63%	56.03%	46.81%	57.45%
未来6个月	78.72%	53.19%	43.26%	58.87%
未来12个月	82.98%	37.59%	46.10%	39.01%

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

市场因子和风格因子的预测结果进一步启发我们，周期对于市场因子未来的方向预判较有把握。但风格因子较难进行合理的预测，**动量的预测结果可供参考**。这一统计或意味着金融经济系统整体的运动特征能较好被刻画和预测，但系统内部的模式和结构的演变则难以提炼出明确的规律。

双因子定价模型能有效预测各细分资产价格的方向变化

双因子定价模型对资产价格的运动变化有较高的解释度，基于对市场因子和风格因子的预测，我们可以尝试对资产价格进行方向性的预判。具体的方法为，**结合经济周期对市场因子的方向进行预测，结合动量规律对风格因子的方向进行预测**，根据双因子定价模型形成对于资产价格的涨跌预判。预测时间窗口同样考虑未来1个月、3个月、6个月、12个月。

图表27：双因子模型预测资产价格方向示意性逻辑


资料来源：华泰研究

由于双因子定价模型基于同比视角进行建模，我们首先考虑其对于资产价格同比序列变化方向的预测胜率。对大多数资产而言，预测未来12个月的胜率高于未来1个月，这一结论与周期对于市场因子的预测一致。在双因子定价模型的应用中，市场因子发挥主要作用，因此对于资产价格的预测，也是市场因子占据主导。市场因子的预测胜率直接影响了对于资产价格的方向判断。

图表28：双因子定价模型对全球主要股票指数同比的预测胜率

资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月	资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月
道琼斯工业指数	57.45%	66.67%	73.05%	77.30%	韩国综合指数	58.16%	60.28%	70.92%	68.09%
标普500	55.32%	65.96%	77.30%	80.85%	澳洲标普200	53.90%	65.96%	65.25%	68.09%
纳斯达克100	55.32%	61.70%	73.76%	80.85%	恒生指数	56.74%	56.03%	65.96%	67.38%
上证指数	53.19%	59.57%	60.99%	44.68%	印度 SENSEX30	58.87%	58.87%	65.25%	68.09%
深证成指	53.90%	58.16%	58.87%	54.61%	MSCI 欧洲	55.32%	66.67%	72.34%	80.14%
富时100	50.35%	62.41%	71.63%	72.34%	MSCI 亚太	57.45%	65.25%	71.63%	78.72%
法国CAC40	53.19%	66.67%	66.67%	70.92%	MSCI 发达市场	55.32%	65.96%	77.30%	84.40%
德国DAX	57.45%	65.96%	71.63%	70.21%	MSCI 新兴市场	63.12%	58.87%	70.92%	73.76%
日经225	48.23%	63.83%	67.38%	75.89%	MSCI 全球	59.57%	68.09%	75.89%	84.40%

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表29：双因子定价模型对MSCI一级行业指数同比的预测胜率

资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月	资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月
MSCI 发达市场能源分类指数	46.10%	53.19%	60.28%	59.57%	MSCI 新兴市场能源分类指数	56.74%	57.45%	60.99%	65.96%
MSCI 发达市场材料分类指数	60.99%	65.96%	75.18%	83.69%	MSCI 新兴市场材料分类指数	60.28%	58.87%	68.79%	75.89%
MSCI 发达市场工业指数	56.74%	70.92%	74.47%	80.14%	MSCI 新兴市场工业指数	65.96%	60.99%	68.79%	68.79%
MSCI 发达市场非必需消费品指数	49.65%	62.41%	71.63%	75.89%	MSCI 新兴市场非必需消费品指数	56.03%	61.70%	72.34%	81.56%
MSCI 发达市场必需消费品指数	50.35%	54.61%	60.99%	57.45%	MSCI 新兴市场必需消费品指数	57.45%	58.87%	63.12%	63.12%
MSCI 发达市场医疗保健指数	51.77%	60.99%	65.25%	73.76%	MSCI 新兴市场医疗保健指数	54.61%	61.70%	68.09%	71.63%
MSCI 发达市场金融指数	52.48%	67.38%	68.09%	77.30%	MSCI 新兴市场金融指数	57.45%	55.32%	61.70%	63.83%
MSCI 发达市场信息技术指数	57.45%	61.70%	77.30%	82.27%	MSCI 新兴市场信息技术指数	59.57%	63.83%	75.18%	84.40%
MSCI 发达市场电信服务分类指数	56.03%	64.54%	68.09%	70.21%	MSCI 新兴市场电信服务分类指数	59.57%	65.25%	69.50%	62.41%
MSCI 发达市场公用事业分类指数	51.06%	56.74%	62.41%	60.99%	MSCI 新兴市场公用事业分类指数	57.45%	55.32%	58.16%	58.16%

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表30：双因子定价模型对全球主要利率同比的预测胜率

资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月	资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月
中债国债到期收益率-6个月	50.35%	44.68%	46.10%	55.32%	日本-国债利率-5年	45.39%	56.74%	60.99%	63.83%
中国国债到期收益率-1年	58.87%	44.68%	48.23%	58.87%	日本-国债利率-10年	51.06%	60.28%	58.16%	56.74%
中债国债到期收益率-2年	58.87%	49.65%	50.35%	60.99%	德国-国债收益率-10年	55.32%	49.65%	63.83%	64.54%
中债国债到期收益率-5年	58.16%	53.19%	56.03%	62.41%	英国-国债收益率-1年	49.65%	49.65%	50.35%	53.90%
中国国债到期收益率-10年	57.45%	53.90%	56.74%	63.83%	英国-国债收益率-2年	58.87%	56.74%	54.61%	53.90%
美国-国债收益率-6个月	51.06%	43.26%	39.72%	38.30%	英国-国债收益率-5年	54.61%	60.28%	56.74%	57.45%
美国-国债收益率-1年	54.61%	40.43%	40.43%	43.26%	英国-国债收益率-10年	53.19%	53.19%	54.61%	58.16%
美国-国债收益率-2年	53.90%	52.48%	48.94%	60.99%	法国-国债收益率-6个月	61.70%	52.48%	52.48%	55.32%
美国-国债收益率-5年	60.99%	58.16%	61.70%	63.12%	法国-国债收益率-1年	60.99%	53.19%	56.03%	59.57%
美国-国债收益率-10年	53.19%	54.61%	52.48%	61.70%	法国-国债收益率-10年	53.19%	53.19%	60.99%	60.28%
日本-国债利率-1年	53.90%	44.68%	61.70%	67.38%	澳大利亚-国债收益率-2年	54.61%	55.32%	66.67%	65.25%
日本-国债利率-2年	51.06%	45.39%	63.12%	66.67%	澳大利亚-国债收益率-5年	52.48%	54.61%	66.67%	67.38%
					澳大利亚-国债收益率-10年	55.32%	56.74%	60.99%	67.38%

资料来源：Wind，Bloomberg，华泰研究

图表31：双因子定价模型对主要商品同比的预测胜率

资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月	资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月
彭博农业分类指数	59.57%	56.03%	54.61%	55.32%	彭博铜分类指数	49.65%	64.54%	61.70%	71.63%
彭博工业金属分类指数	57.45%	63.83%	64.54%	70.92%	彭博铝分类指数	61.70%	68.79%	68.09%	75.18%
彭博贵金属分类指数	48.94%	39.01%	49.65%	57.45%	彭博黄金分类指数	51.06%	38.30%	48.94%	51.06%
彭博能源业分类指数	43.97%	58.87%	62.41%	51.77%	彭博布伦特原油分类指数	48.94%	59.57%	63.83%	59.57%
彭博小麦分类指数	57.45%	41.13%	50.35%	51.06%	彭博天然气分类指数	51.77%	62.41%	71.63%	53.19%
彭博豆粕分类指数	50.35%	51.77%	46.10%	39.72%					

资料来源：Wind，Bloomberg，华泰研究

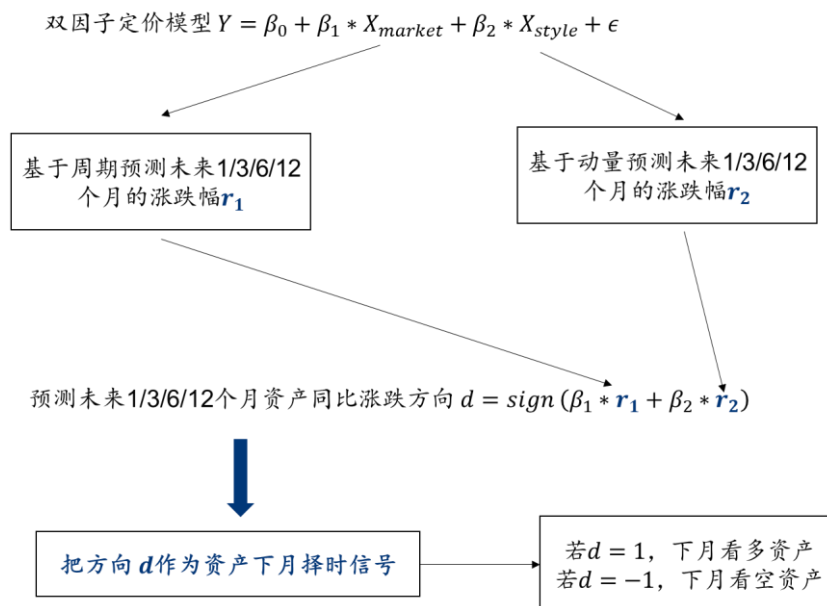
图表32：双因子定价模型对主要货币汇率同比的预测胜率

资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月	资产	未来1个月	未来3个月	未来6个月	未来12个月
美元兑欧元	57.45%	60.99%	66.67%	74.47%	美元兑加元	53.90%	56.74%	64.54%	65.25%
美元兑英镑	48.94%	64.54%	65.96%	65.96%	美元兑印度卢比	57.45%	55.32%	62.41%	58.16%
美元兑日元	48.94%	41.84%	48.23%	67.38%	美元兑韩元	48.94%	64.54%	70.92%	67.38%
美元兑澳元	53.19%	61.70%	65.25%	70.21%	美元兑挪威克朗	54.61%	60.28%	65.25%	66.67%
美元兑巴西雷亚尔	46.10%	56.74%	53.19%	51.77%					

资料来源：Wind，Bloomberg，华泰研究

实际的投资中，对于同比的预测需要转换为环比的观点才能进行实践。同比序列上行意味着资产价格存在上涨动力，在上行的趋势中有望加速上涨，在下行的趋势中有机会拐头向上。从同比的预测直接映射为环比的观点可能存在一定瑕疵，但从刻画资产价格上行动力的角度来看，也具备一定的合理性。我们进一步考虑单一资产择时策略中，应用双因子定价模型给出的信号在策略中的有效性。

图表33：双因子模型应用于单资产择时策略示意性逻辑



资料来源：华泰研究

对于单一资产择时，我们考虑纯多头的择时策略，胜率定义为模型给出看多信号时资产价格上涨的概率，赔率定义为模型给出看多信号时资产上涨的月均收益率与资产下跌的月均收益率的比值。胜率与赔率通常较难兼得，对于择时而言，胜率较高但赔率较低可能意味着策略会经历大幅回撤；胜率较低但赔率较高则说明策略能有效避免大幅下跌。

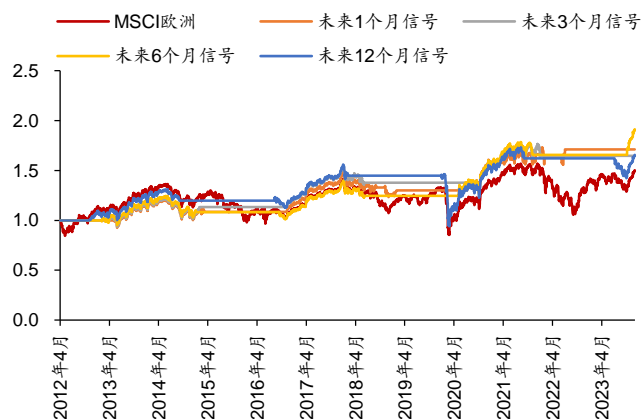
全球股票指数择时的胜率与赔率水平如下图表所示。美股择时的胜率通常较高，欧洲、日本市场则可能获得较高的赔率。相对来说，A股市场的择时策略有效性较弱，胜率与赔率均处于下游水平。以 MSCI 欧洲和 MSCI 亚太指数为例，从择时净值可以看出，在收益的视角下大多数策略能优于指数本身，择时策略能在较为有效捕捉历轮上涨的同时规避一些回撤，提升资产投资的性价比。此外，双因子定价模型给出的信号通常相对连续，大概率不会在震荡市中反复买卖，是换手率较低的择时策略。

图表34：单一股票指数择时的胜率与赔率

	未来 1 个月		未来 3 个月		未来 6 个月		未来 12 个月	
	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率
道琼斯工业指数	0.73	0.95	0.68	1.10	0.73	1.19	0.72	1.09
标普 500	0.70	0.85	0.68	1.07	0.73	1.38	0.72	1.00
纳斯达克 100	0.70	1.27	0.69	1.77	0.72	2.01	0.71	1.76
上证指数	0.47	0.96	0.47	0.91	0.46	0.81	0.49	0.97
深证成指	0.43	0.96	0.45	0.86	0.45	0.77	0.40	0.92
富时 100	0.56	1.30	0.56	1.43	0.58	1.22	0.61	0.86
法国 CAC40	0.61	1.74	0.58	1.54	0.63	1.57	0.63	1.19
德国 DAX	0.62	1.50	0.63	1.47	0.65	1.54	0.63	1.19
日经 225	0.59	1.82	0.53	1.51	0.57	2.44	0.60	2.15
韩国综合指数	0.52	0.69	0.56	0.95	0.63	1.36	0.63	1.32
澳洲标普 200	0.63	1.46	0.61	1.29	0.61	1.35	0.63	0.99
恒生指数	0.56	0.79	0.51	1.14	0.55	1.15	0.56	1.06
印度 SENSEX30	0.63	1.55	0.66	1.87	0.70	2.21	0.67	1.33
MSCI 欧洲	0.60	1.21	0.59	1.27	0.59	1.37	0.62	1.04
MSCI 亚太	0.62	1.03	0.62	1.16	0.65	1.28	0.65	1.09
MSCI 发达市场	0.69	1.12	0.68	1.27	0.70	1.37	0.70	1.11
MSCI 新兴市场	0.58	0.81	0.59	1.00	0.63	1.09	0.65	0.94
MSCI 全球	0.70	0.99	0.70	1.20	0.72	1.21	0.73	0.92

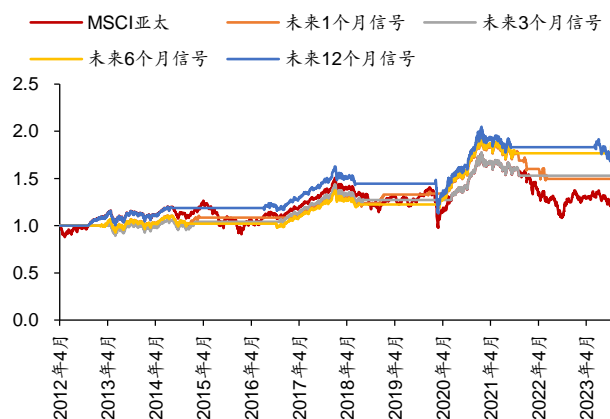
资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表35: MSCI 欧洲择时净值



资料来源: Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表36: MSCI 亚太择时净值



资料来源: Wind, Bloomberg, 华泰研究

MSCI 一级行业指数、商品、外汇资产的择时策略效果汇总如下图表所示。MSCI 一级行业指数的胜率与赔率水平与全球主要股票指数的择时近似。商品资产普遍择时胜率较低，策略的有效性依赖于较高的赔率。汇率资产的胜率和赔率水平都相对平均，整体的策略有效性弱于其他几类资产。

图表37: 单一 MSCI 一级行业指数择时的胜率与赔率

	未来 1 个月		未来 3 个月		未来 6 个月		未来 12 个月	
	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率
MSCI 发达市场能源分类指数	0.62	0.93	0.61	1.30	0.56	1.08	0.57	0.88
MSCI 发达市场材料分类指数	0.59	0.94	0.59	1.25	0.63	1.33	0.63	1.24
MSCI 发达市场工业指数	0.68	0.91	0.66	0.90	0.70	1.11	0.75	0.72
MSCI 发达市场非必需消费品指数	0.65	1.10	0.62	1.40	0.67	1.95	0.67	1.38
MSCI 发达市场必需消费品指数	0.61	1.09	0.59	1.02	0.56	1.06	0.59	0.92
MSCI 发达市场医疗保健指数	0.70	1.03	0.65	0.86	0.65	1.04	0.69	1.38
MSCI 发达市场金融指数	0.62	1.42	0.58	1.53	0.66	1.49	0.66	1.27
MSCI 发达市场信息技术指数	0.63	1.40	0.67	1.74	0.70	2.20	0.69	1.81
MSCI 发达市场电信服务分类指数	0.64	0.76	0.62	0.63	0.62	0.77	0.61	0.91
MSCI 发达市场公用事业分类指数	0.60	1.17	0.59	1.14	0.64	1.02	0.62	0.77
MSCI 新兴市场能源分类指数	0.59	0.96	0.54	1.12	0.56	1.10	0.61	0.93
MSCI 新兴市场材料分类指数	0.53	1.04	0.53	1.31	0.54	1.25	0.58	1.19
MSCI 新兴市场工业指数	0.58	0.88	0.57	1.03	0.62	1.13	0.65	0.77
MSCI 新兴市场非必需消费品指数	0.54	0.88	0.54	0.95	0.57	1.03	0.53	1.02
MSCI 新兴市场必需消费品指数	0.52	0.73	0.51	0.78	0.60	0.88	0.61	0.92
MSCI 新兴市场医疗保健指数	0.59	0.74	0.58	1.21	0.61	1.23	0.61	1.27
MSCI 新兴市场金融指数	0.54	0.90	0.55	1.09	0.60	1.08	0.60	1.16
MSCI 新兴市场信息技术指数	0.63	1.14	0.66	1.76	0.64	2.06	0.62	1.64
MSCI 新兴市场电信服务分类指数	0.50	0.75	0.52	0.73	0.57	0.79	0.55	0.86
MSCI 新兴市场公用事业分类指数	0.53	1.09	0.52	1.12	0.53	1.27	0.54	1.13

资料来源: Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表38：单一商品资产择时的胜率与赔率

	未来 1 个月		未来 3 个月		未来 6 个月		未来 12 个月	
	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率
彭博农业分类指数	0.45	1.13	0.48	1.13	0.48	1.20	0.41	0.97
彭博工业金属分类指数	0.59	0.88	0.63	1.00	0.62	1.05	0.61	1.00
彭博贵金属分类指数	0.41	1.29	0.41	1.41	0.45	1.33	0.44	1.18
彭博能源业分类指数	0.54	0.81	0.51	0.98	0.50	0.93	0.49	0.91
彭博小麦分类指数	0.41	0.89	0.44	0.75	0.44	0.95	0.47	0.85
彭博豆粕分类指数	0.49	1.48	0.50	1.44	0.51	1.13	0.53	1.09
彭博铜分类指数	0.48	1.27	0.52	1.21	0.52	1.44	0.53	1.49
彭博铝分类指数	0.56	0.90	0.60	1.12	0.58	1.27	0.59	1.21
彭博黄金分类指数	0.51	0.95	0.47	1.05	0.50	1.10	0.46	1.08
彭博布伦特原油分类指数	0.60	0.87	0.58	1.02	0.58	0.93	0.54	0.86
彭博天然气分类指数	0.49	1.37	0.44	1.11	0.48	1.18	0.44	1.15

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表39：单一汇率资产择时的胜率与赔率

	未来 1 个月		未来 3 个月		未来 6 个月		未来 12 个月	
	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率
美元兑欧元	0.44	1.04	0.46	0.95	0.45	1.07	0.56	1.10
美元兑英镑	0.49	1.14	0.49	1.16	0.52	1.15	0.53	1.06
美元兑日元	0.49	0.83	0.47	0.93	0.53	1.02	0.54	0.84
美元兑澳元	0.42	1.03	0.41	0.95	0.43	1.06	0.44	1.20
美元兑巴西雷亚尔	0.34	1.15	0.32	1.19	0.34	1.18	0.40	1.08
美元兑加元	0.52	1.03	0.46	1.04	0.48	0.96	0.51	0.92
美元兑印度卢比	0.38	0.82	0.40	0.70	0.44	0.71	0.46	0.87
美元兑韩元	0.52	1.05	0.52	1.08	0.55	0.98	0.54	1.01
美元兑挪威克朗	0.54	0.74	0.46	0.73	0.49	0.90	0.51	1.00

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

对于利率资产而言，由于国债收益率本身不是可投资标的，我们考虑对债券资产进行择时，标的为主要国家的 2 年期、5 年期、10 年期国债期货。构建双因子定价模型时，基于市场因子和风格因子对国债期货价格进行预测。需要指出，市场因子和风格因子维持与上文一致，滚动构建因子的底层资产中不包含国债期货。我们认为，市场因子和风格因子分别表征金融经济系统整体的运动变化和内部的结构变化，是系统级别的规律，因此不仅对底层资产具有定价和预测作用，对其他金融资产也应当有效。

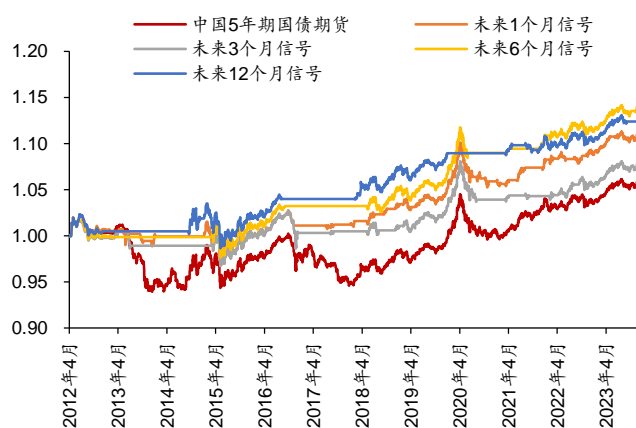
从国债期货的择时胜率与赔率可以看出，双因子定价模型对于国债期货价格的方向性判断相对稳定，平均胜率接近 60%，赔率则在 1 附近，策略较为有效。此外，应用不同时间长度的预测信号进行择时，胜率与赔率未呈现明显的变化规律，说明信号区间的参数并不敏感，策略整体较为稳健。从中国 5 年期国债期货和德国 2 年期国债期货的择时净值可以看出，中国债券的择时信号长期较为有效捕捉上涨行情，而德国债券择时策略的有效性主要体现为减小了近 3 年来债券资产的大幅回撤。

图表40：单一国债期货择时的胜率与赔率

	未来1个月		未来3个月		未来6个月		未来12个月	
	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率	胜率	赔率
中国5年期国债期货	0.63	0.85	0.66	0.92	0.62	0.77	0.62	0.79
中国10年期国债期货	0.65	0.91	0.67	0.78	0.65	0.79	0.64	0.79
英国10年期国债期货	0.61	1.04	0.59	1.42	0.56	1.21	0.61	1.02
日本10年期国债期货	0.49	1.46	0.52	1.41	0.54	1.53	0.52	1.33
美国2年期国债期货	0.54	1.00	0.54	0.96	0.49	0.93	0.51	0.89
美国5年期国债期货	0.62	0.71	0.60	0.70	0.57	0.66	0.59	0.77
美国10年期国债期货	0.57	1.02	0.59	0.99	0.51	1.02	0.54	1.08
加拿大10年期国债期货	0.56	1.04	0.58	1.01	0.51	1.16	0.53	1.16
法国10年期国债期货	0.66	0.87	0.63	0.91	0.68	0.76	0.70	0.67
德国2年期国债期货	0.52	0.93	0.58	0.86	0.55	0.73	0.52	0.85
德国5年期国债期货	0.68	0.79	0.64	0.80	0.56	0.82	0.56	1.02
德国10年期国债期货	0.53	1.11	0.49	1.03	0.48	1.06	0.47	1.11
澳洲10年期国债期货	0.51	1.16	0.52	1.25	0.51	1.17	0.58	1.43

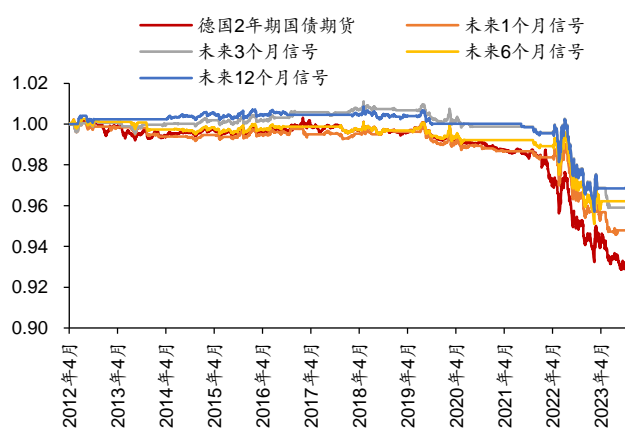
资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表41：中国5年期国债期货择时净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表42：德国2年期国债期货择时净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

综合上述各细分资产的择时结果，我们认为基于市场因子和风格因子的双因子定价模型具备较高的普适性。我们沿用统一的模型对股票指数、MSCI 一级行业指数、国债期货、商品、汇率等各个资产进行择时，大多数择时策略能有效提升资产投资的性价比。这一结论有力证明了双因子定价模型的定价和预测能力，对资产择时与配置有较高的指导价值。

结合双因子定价模型构建大类资产配置策略

在单一资产的定价和预测基础上，我们尝试构建多资产的组合。本章我们首先在同类资产内部基于双因子定价模型的信号进行多空配置，考察模型对于同类资产的预测区分度。进而在跨资产组合中结合模型的预测结果构建多资产配置策略，形成可供落地的投资指导实践。

基于残差动量排序构建同类资产内部的多空组合

双因子定价模型可以实现对资产的统一预测，资产价格运动变化的共同驱动因素包含在市场因子和风格因子中，残差则反映了资产的特异性。同类资产内部的相对强弱结构由风格因子刻画，但剔除风格的影响后，资产之间仍然可能呈现一定的差异，系统级别的规律和现象可能不是产生这些差异的根源，因而残差所包含的信息也具有一定价值。

尝试通过动量信号捕捉残差的规律，考察资产自身的特异性能否产生有效的配置信号。对同类资产内部的各个细分资产，分别构建双因子定价模型，滚动计算各个资产的残差，根据残差动量信号进行截面排序。排序靠前的资产可能是资产自身上行动力较大的资产，对应做多思路。

以全球主要股票指数为例展示策略构建流程，首先考察残差动量的分层效果。滚动构建双因子定价模型，每期得到各资产的残差序列。为平滑动量信号，残差动量定义为残差序列近半年的数值之和。根据残差动量从大到小排序，18个股票资产中，排序1~6的资产为第一层组合，排序7~12的资产为第二层组合，排序13~18的资产为第三层组合。组合中各资产等权配置

图表43：基于残差动量排序构建同类资产多空组合示意性逻辑

对于资产 j ，双因子定价模型 $Y^j = \beta_0^j + \beta_1^j * X_{market} + \beta_2^j * X_{style} + \epsilon^j$

残差序列为 $\epsilon^j = [\epsilon_1^j, \epsilon_2^j, \epsilon_3^j, \dots, \epsilon_{100}^j]$

残差动量定义为 $sig^j = \sum_{t=95}^{100} \epsilon_t^j$

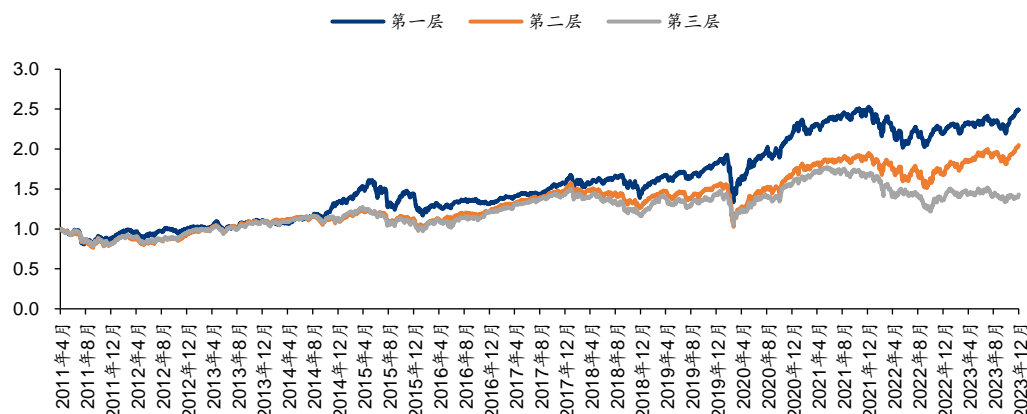
根据 sig^j 从大到小排序



第一层	残差动量排序1~6	看多	资产权重各1/6
第二层	残差动量排序7~12	中性	资产权重均为0
第三层	残差动量排序13~18	看空	资产权重各-1/6

资料来源：华泰研究

图表44：基于残差动量排序得到股票指数分层组合净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表45：基于残差动量排序得到股票指数分层组合风险收益指标

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar 比率
第一层	7.46%	14.43%	-30.79%	0.52	0.24
第二层	5.82%	13.70%	-34.91%	0.42	0.17
第三层	2.87%	13.37%	-31.12%	0.22	0.09

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

残差动量排序靠前的资产存在较为明显的超额收益，在夏普比率和 Calmar 比率上均有优势。三个组合的净值分层效果基本符合预期，说明残差动量在全球股票指数内部有一定区分度，是相对有效的收益因子。结合残差动量信号构建多空组合，做多第一层资产，做空第三层资产，权重等权配置，其余未被选中的资产权重设为 0，可以得到全球股票指数多空组合。长期来看，多空组合的累计超额收益呈现上行趋势，进一步说明残差动量的有效性。

图表46：基于残差动量排序得到股票指数多空组合净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表47：基于残差动量排序得到股票指数多空组合风险收益指标

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar 比率
股指多空组合	3.82%	12.37%	-23.07%	0.31	0.17

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

需要指出，多空组合的波动率和最大回撤仍然相对较大，导致夏普比率和 Calmar 比率的绝对水平不高。从投资实践上来说，我们认为股票指数内部的多空信号直接应用于配置可能较为粗糙，但与其他资产或者其他策略配合使用有机会产生增益效果。从根本上来看，双因子定价模型的残差动量信号与其他常见的择时配置信号具有明显差异化的逻辑，因此大概率能形成分散化的收益风险来源，有助于构建更稳健的资产配置策略。

对于 MSCI 一级行业指数、债券、商品、外汇资产，我们采用同样的方法构建基于双因子定价模型的残差动量策略，策略参数与上文中全球主要股票指数的策略一致。其中多头组合等权配置残差动量排序前 1/3 的资产，空头组合等权配置残差动量排序后 1/3 的资产，资产数量向下取整。

从各类资产的多空组合净值走势来看，MSCI 一级行业指数、债券、外汇资产的组合长期具有正收益，净值呈现波动上行的走势，说明残差动量长期相对有效。商品资产多空组合的净值波动较大，可能存在接近于 0 的收益中枢。在构建策略时，为避免过拟合，我们对所有资产所有策略采用完全一致的参数，在除商品外的四类资产中均得到相对有效的结果。但在商品资产的应用中，策略没有获得明显的超额收益。我们认为可能存在几点原因：1. 各个细分商品资产的博弈逻辑较为独立，截面的残差动量信号较难进行统一的捕捉；2. 商品资产对于策略参数相对敏感，需要测算一组有效的参数；3. 商品资产的有效特征均被市场因子和风格因子所刻画，残差所包含的信息量有限。客观而言，同一个策略同一组参数在所有资产上均有效是最为理想的目标，但实际应用中较难实现。我们在股票指数、MSCI 一级行业指数、债券、外汇资产上验证了同一套定价与预测框架，尽管在商品资产上适用性不足，仍有待进一步优化，但目前的结果也已经是自上而下统一资产配置体系中有效的一步推进。

图表48：基于残差动量排序得到 MSCI 一级行业指数多空组合净值



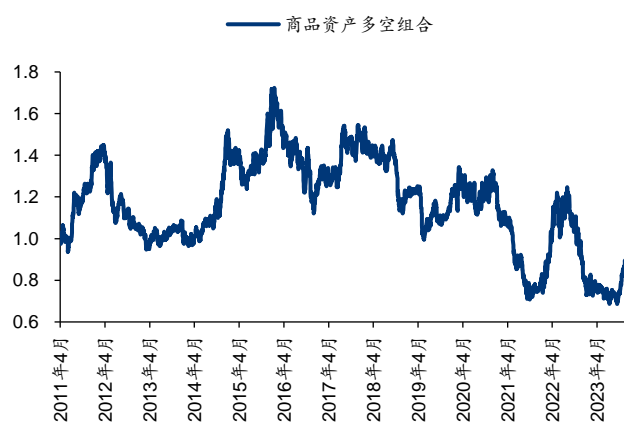
资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表49：基于残差动量排序得到债券资产多空组合净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表50：基于残差动量排序得到商品资产多空组合净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表51：基于残差动量排序得到外汇资产多空组合净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

基于双因子定价模型的跨资产组合策略构建

探讨双因子定价模型在同类资产中的定价与预测效果后，我们尝试构建跨资产投资策略。前期在报告《资产配置体系的完整性思考》（20221222）中，我们特别指出大类资产配置体系应当包含股票、债券、商品、外汇四类资产。作为示例，我们选取多个全球代表性资产作为底层标的，共计 22 个资产如下图表所示。

图表52：策略回溯底层资产池

股票	债券	商品	外汇
沪深 300	中国 10 年期国债期货	布伦特原油	美元指数期货
中证 500	中国 5 年期国债期货	CBOT 大豆	美元兑英镑
标普 500	美国 10 年期国债期货	沪铜	美元兑欧元
斯托克 50	美国 5 年期国债期货	沪金	美元兑日元
日经 225	德国 10 年期国债期货	螺纹钢	美元兑澳元
澳洲标普 200	澳洲 10 年期国债期货		

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

基准策略定义为四类资产的风险平价策略。具体地，对股票、债券、商品、外汇各大类资产分别赋予 1/4 的风险预算，大类内部各细分资产平均分配大类预算，结合风险平价思路确定权重配比。

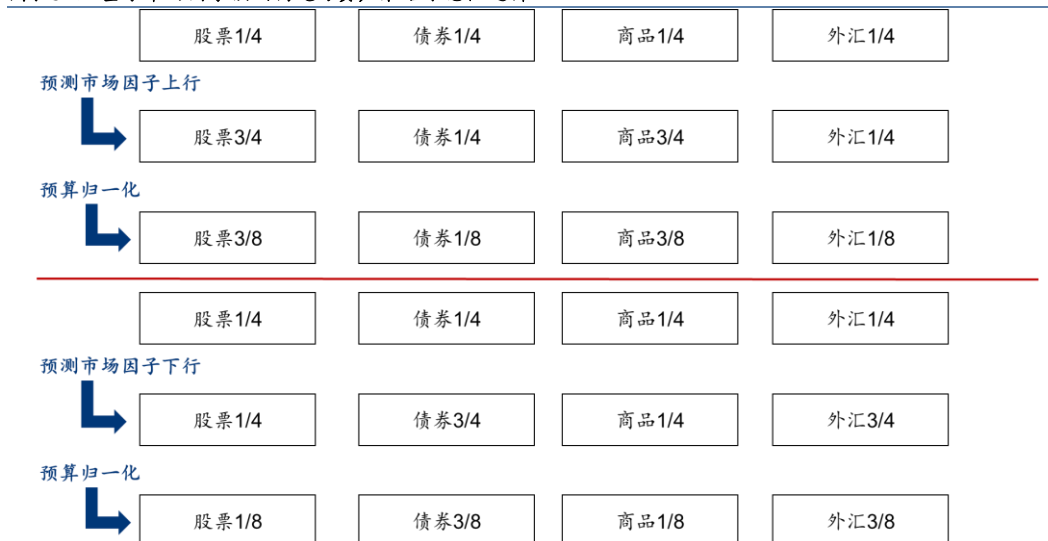
图表53：基准风险平价策略预算分配方案示例

股票 1/4	债券 1/4	商品 1/4	外汇 1/4
↓	↓	↓	↓
股票A 1/24	债券A 1/24	商品A 1/20	外汇A 1/20
股票B 1/24	债券B 1/24	商品B 1/20	外汇B 1/20
股票C 1/24	债券C 1/24	商品C 1/20	外汇C 1/20
股票D 1/24	债券D 1/24	商品D 1/20	外汇D 1/20
股票E 1/24	债券E 1/24	商品E 1/20	外汇E 1/20
股票F 1/24	债券F 1/24		

资料来源：华泰研究

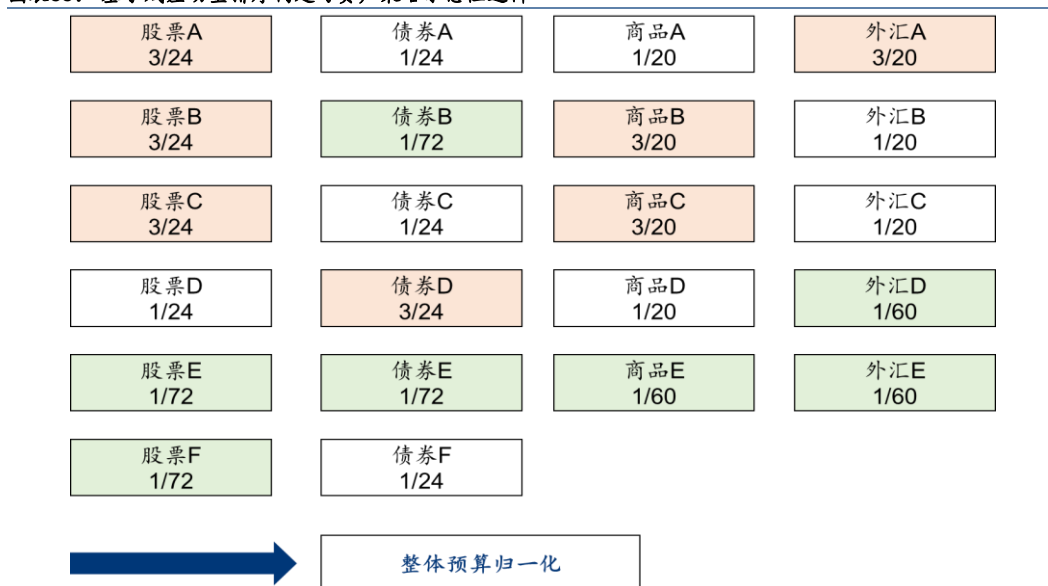
对于双因子定价模型的应用，我们展示两个示例。一个是结合市场因子的预测观点调整大类资产风险预算，预测市场因子上行时放大风险资产的预算比例，反之放大防御资产的预算比例。另一个是根据残差动量的排序，赋予排序靠前的资产更高的风险预算。具体的预算设置如下图表所示。

图表54：基于市场因子预测构建跨资产策略示意性逻辑



资料来源：华泰研究

图表55：基于残差动量排序构建跨资产策略示意性逻辑

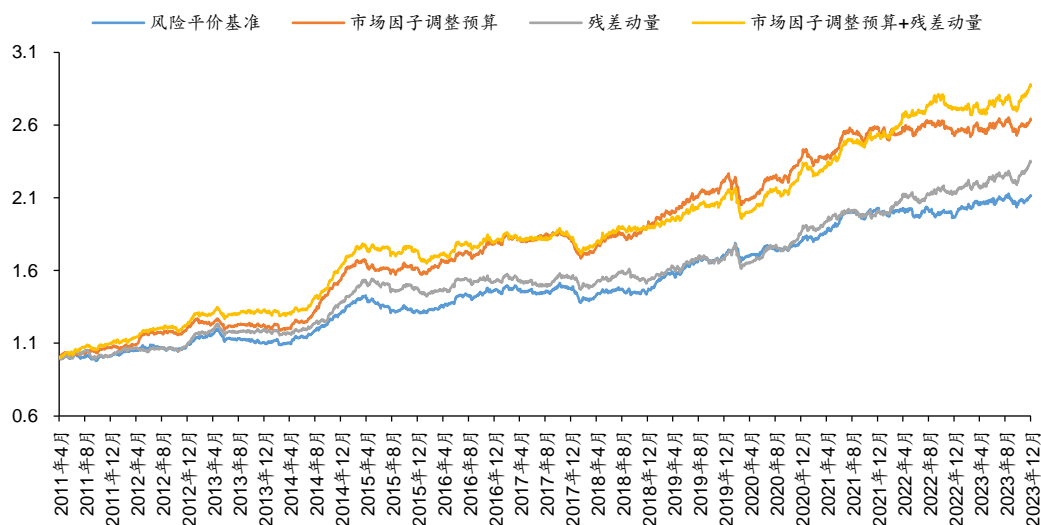


资料来源：华泰研究

下述图表呈现各个跨资产组合的策略净值及业绩表现情况。需要指出，我们在回测时没有考虑费用，仅提供示意性结果。同时为了避免过拟合，我们没有进行策略的参数优化，目的是为了呈现最直观、最朴素的策略逻辑。在实际的投资实践中，策略可供改进的空间较大，对各个信号也可以有不同的应用方式和叠加方式，基于我们的逻辑框架可以衍生出多种多样的策略形式。

在最简单的应用场景中，市场因子的周期预测结果能较为有效提升策略的夏普比率，且提升效果的累积效应明显，在历轮经济周期中均有所体现。但同时，由于策略的底层配置相较基准更为集中，策略的最大回撤也有所放大。跨资产残差动量的结果相较基准策略的性价比也有小幅提升，我们提示策略参数具有优化的空间。市场因子调整预算结合残差动量的策略结果在夏普和 Calmar 上相较基准均有明显提升，且优于仅采用单一信号的策略结果，说明信号的叠加具有增益。综合来看，我们提出了双因子定价模型，并展示其在预测和策略配置上的实践，形成了统一的自上而下资产配置体系。我们推荐对于双因子定价模型各个不同维度的应用，包括市场因子的预测、对残差动量的捕捉等。在前期报告《行业残差动量定价能力初探》（20240205）中，我们也展示了基于双因子定价模型进行行业轮动、ETF 轮动的策略实证。

图表56：跨资产组合策略净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表57：市场因子调整预算组合相对基准净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表58：市场因子调整预算+残差动量组合相对基准净值



资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

图表59：跨资产策略组合收益风险指标

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar 比率
风险平价基准	6.08%	5.59%	-9.32%	1.09	0.65
市场因子调整预算	7.95%	5.64%	-10.42%	1.41	0.76
残差动量	6.95%	5.64%	-9.49%	1.23	0.73
市场因子调整预算+残差动量	8.67%	5.60%	-9.61%	1.55	0.90

资料来源：Wind, Bloomberg, 华泰研究

全文总结

本报告为华泰金工资资产定价系列第四篇报告，基于前期市场因子和风格因子的构建以及双因子定价模型的提出，我们进一步论证了因子的稳健性以及模型的有效性。在此基础上，我们探讨了双因子模型最直观、最朴素的应用方式，为投资者提供框架性的参考：1. 根据双因子定价模型信号可以对资产进行涨跌方向的判断并构建择时策略，策略在多类资产中均能获得合理的胜率与赔率水平，有效提升资产投资的性价比。2. 结合双因子定价模型可构建资产配置策略，基于残差动量排序构建同类资产内部的多空组合有助于把握大类资产的特异性收益；把双因子定价模型观点映射到风险预算上进行多资产配置能有效实现相较基准策略的业绩提升。

我们采用统一的逻辑框架进行自上而下的研究分析，有效论证了体系的普适性与稳健性。与自下而上的研究领域不同，自上而下的研究中涉及到的变量更少、频率更低。在资产定价系列报告中，我们创新性地构建了全球资产统一的市场因子、风格因子并提出双因子定价模型，进而解答全球大类资产配置中跨市场、跨资产品种的统一定价与预测问题。这一独创性的研究思路有望给投资者带来重要的启发。

风险提示

研究观点基于历史规律总结，历史规律可能失效；市场的短期波动与政策可能会干扰对经济周期的判断；市场可能会出现超预期波动。资产配置策略无法保证未来获得预期收益，对依据或使用该规律所造成的后果由投资者自行承担。

免责声明

分析师声明

本人，林晓明、陈烨、李聪、刘志成、韩哲、源洁莹、徐特，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本报告仅供本公司及其客户和其关联机构使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司及其关联机构（以下统称为“华泰”）对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。华泰不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司不是 FINRA 的注册会员，其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华泰及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，华泰可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。华泰没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到华泰及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人（无论整份或部分）等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并需在使用前获取独立的法律意见，以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求，同时注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作，在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题，请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure 其他信息请参见下方 “美国-重要监管披露”。

美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934 年证券交易法》（修订版）第 15a-6 条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师林晓明、陈烨、李聪、刘志成、韩哲、源洁莹、徐特本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，台湾市场基准为台湾加权指数，日本市场基准为日经 225 指数），具体如下：

行业评级

增持：预计行业股票指数超越基准

中性：预计行业股票指数基本与基准持平

减持：预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

买入：预计股价超越基准 15% 以上

增持：预计股价超越基准 5%~15%

持有：预计股价相对基准波动在-15%~5%之间

卖出：预计股价弱于基准 15% 以上

暂停评级：已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策

无评级：股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

法律实体披露

中国: 华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格, 经营许可证编号为: 91320000704041011J

香港: 华泰金融控股(香港)有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格, 经营许可证编号为: AOK809

美国: 华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员, 具有在美国开展经纪交易商业业务的资格, 经营业务许可编号为: CRD#:298809/SEC#:8-70231

华泰证券股份有限公司**南京**

南京市建邺区江东中路228号华泰证券广场1号楼/邮政编码: 210019

电话: 86 25 83389999/传真: 86 25 83387521

电子邮件: ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路5999号基金大厦10楼/邮政编码: 518017

电话: 86 755 82493932/传真: 86 755 82492062

电子邮件: ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦A座18层/

邮政编码: 100032

电话: 86 10 63211166/传真: 86 10 63211275

电子邮件: ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路18号保利广场E栋23楼/邮政编码: 200120

电话: 86 21 28972098/传真: 86 21 28972068

电子邮件: ht-rd@htsc.com

华泰金融控股(香港)有限公司

香港中环皇后大道中99号中环中心58楼5808-12室

电话: +852-3658-6000/传真: +852-2169-0770

电子邮件: research@htsc.com

http://www.htsc.com.hk

华泰证券(美国)有限公司

美国纽约公园大道280号21楼东(纽约10017)

电话: +212-763-8160/传真: +917-725-9702

电子邮件: Huatai@htsc-us.com

http://www.htsc-us.com

©版权所有2024年华泰证券股份有限公司