

# 【华泰金工林晓明团队】宏观因子指数回顾、改进与应用

原创 华泰金工组 华泰金融工程 2022-02-15 09:56

林晓明 S0570516010001

SFC No. BPY421 研究员

徐 特 S0570121050032 联系人

报告发布时间：2022年2月12日

## 摘要

### 对华泰金工-宏观因子指数进行改进，大类资产投资时钟策略表现优异

本文对前期报告《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）提出的宏观因子指数进行了回顾与改进，并将其应用于大类资产投资时钟策略。主要改进体现在以下三个方面：1) 优化了增长、通胀、信用、货币因子指数的代理指标与构建细节；2) 优化了相位判断法预测宏观观点的细节，提升了宏观预测鲁棒性；3) 在评价宏观因子对大类资产配置增强效果时，排除趋势和估值因素干扰。回测区间2010-12-31至2022-01-28内，大类资产投资时钟策略每年收益均为正；年化收益8.67%，夏普比率1.87，最大回撤-6.95%，卡玛比率1.25，月度胜率73.7%。

### 改进宏观因子指数的构建细节，提升指数的领先性、平滑性和解释力

宏观因子指数构建细节的改进主要体现在：1) 完善了信用因子和货币因子的代理指标，从而能更全面地刻画广义流动性（实体经济流动性供需）和狭义流动性（银行体系流动性供需），提升了其对股票和债券资产的解释力；2) 改进了价格类指标的预处理步骤，使得通胀因子和货币因子的走势更平滑，便于观点预测；3) 使用Simple-Nowcasting填充增长因子代理指标在2月和3月的部分缺失值，保持增长因子的领先性。

### 通过识别宏观因子-大类资产映射关系，评价宏观因子指数的构建质量

使用拐点自动识别算法，划分宏观因子指数上行/下行区间，统计典型大类资产在上行/下行区间内的月均收益率和胜率，识别宏观因子-大类资产映射关系，以评价宏观因子指数的构建质量。统计结果符合经济学常识：增长上行利好股票、商品，利空债券；通胀上行利好商品、黄金；信用扩张利好股票；货币宽松利好债券。以上规律和美林时钟的规律基本一致，而且其信息维度比美林时钟更为丰富。

### 提升相位判断法的鲁棒性，融合观点兼具因子动量法和相位判断法优点

宏观观点预测沿用因子动量法和相位判断法。其中，相位判断法通过重采样取出现次数最多的结果、对拟合不佳的因子序列不发表观点、对顶部区间和底部区间单独讨论等方式，进一步提升宏观预测鲁棒性。两种方法各有千秋：因子动量法擅长“抓细节”，在因子处于震荡状态时依然能够给出明确的观点；相位判断法擅长“抓大势”，能够及时捕捉因子中期方向。结合两种方法的优点，最终给出融合观点。

### 基准组合引入趋势和估值因素，以公允评价宏观因子对策略的提升效果

为了尽可能公允地评价宏观因子对大类资产配置策略的提升效果，基准组合引入了可能与宏观因子存在直接或间接联系、对策略也有提升的趋势和估值因素。趋势用120个交易日的截面夏普动量刻画。估值用股票风险溢价（ERP）指标刻画。两者对基准组合的回测业绩均有小幅提升。大类资产投资时钟策略每年都能够取得正收益。相对于动量和ERP增强的基准组合，投资时钟策略的夏普比率提升了0.26，卡玛比率提升了0.19。

风险提示：模型根据历史规律总结，历史规律可能失效。宏观因子-大类资产映射关系基于资产的长期表现统计，与短期走势或有出入。报告中涉及到的具体资产不代表任何投资意见，请投资者谨慎、理性地看待。

报告正文

本文研究导读

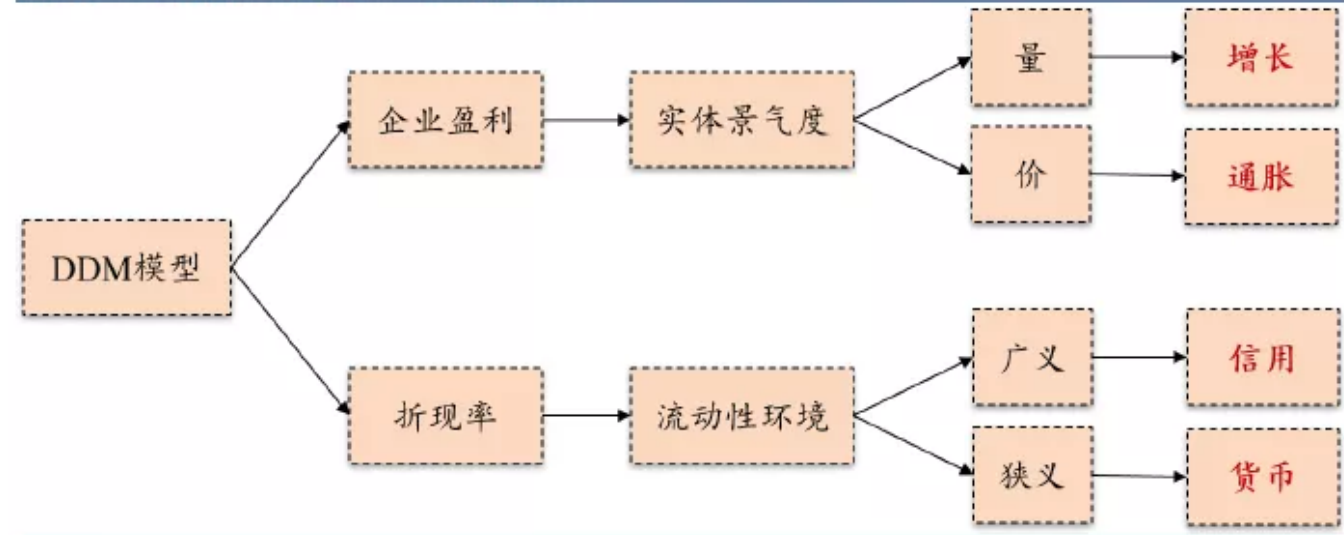
过去两年中，华泰金工团队以股利贴现模型（DDM）模型为起点，在宏观因子量化方面开展了诸多探索。前期报告《再探周期视角下的资产轮动》（2019-07-02）构建了刻画实体景气度的经济周期因子、刻画流动性环境的流动性周期因子，将其应用于大类资产配置和风格板块轮动。不过，由于实体景气度量和价的维度有时出现背离、广义流动性和狭义流动性有时出现背离，导致经济周期因子、流动性周期因子对实体景气度、流动性环境的刻画准确度下降，进而导致资产配置策略出现阶段性失效。

对此，前期报告《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）将实体景气度的量和价进行拆分、将广义流动性和狭义流动性进行拆分，构建了由增长、通胀、信用、货币维度构成的宏观因子指数体系，并基于投资时钟构建了大类资产配置策略。大类资产配置策略样本外表现比较稳健，不过依然存在提升的空间，如：通胀因子和货币因子不够平滑，虽然对相关大类资产解释性较强，但加大了宏观观点预测的难度。

本文总结了过去两年宏观因子量化研究的经验和不足，对诸多细节进行了完善，最主要的改进包括三个方面：

- 1) 优化了增长、通胀、信用、货币因子指数的代理指标与构建细节；
- 2) 优化了相位判断法预测宏观观点的细节，提升了宏观预测鲁棒性；
- 3) 在评价宏观因子对大类资产配置的增强效果时，排除趋势和估值因素干扰。

图表1：从 DDM 模型到华泰金工-宏观因子指数



资料来源：华泰研究

本文的第一部分是宏观因子构建，将回顾宏观因子指数的构建方法，并对改进后的方法细节进行详细解释；第二部分是大类资产投资时钟规律梳理，既是为了评价宏观因子指数的构建质量，也是为构建投资时钟策略做好铺垫；第三部分是宏观观点预测，将沿用前期报告中提出的因子动量法和相位判断法，并对相位判断法做了优化；第四部分是基于投资时钟规律构建大类资产配置策略，与前期报告不同的是，本文引入趋势和估值信号，对基准组合进行了增强，从而更公允地评价宏观因子对大类资产配置的增强效果。

宏观因子构建

宏观因子构建包括四个步骤：1)指标库构建，2)指标预处理，3)领先指标筛选，4)因子指数合成。最后，通过考察宏观因子对大类资产收益率的解释力，来评价宏观因子的质量。

指标库构建

《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）通过搜集与增长、通胀、信用、货币等维度存在逻辑联系、统计充分、发布及时、可回溯历史较长的各类宏观指标、资产价格等数据，构建了华泰金工-宏观指标库。本文在此基础上，对货币维度新增了一些指标。前期报告在构建货币因子时，着重关注狭义流动性的维度，如各类利率指标；事实上，狭义流动性的量，如银行间市场成交量，也是很重要的维度。

图表2： 华泰金工-宏观指标库详细构成

<p><b>增长：实体经济的“量”</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>经济总量：</b> GDP、工业增加值、PMI...</li><li>● <b>生产：</b> 发电量、汽车产量、货物周转量...</li><li>● <b>投资：</b> 房地产开发投资、基建投资...</li><li>● <b>消费：</b> 社会消费品零售、叉车销量...</li><li>● <b>进出口：</b> 进口、出口、港口货物吞吐量...</li><li>● <b>收入：</b> 公共财政收入、工业企业利润总额...</li></ul>	<p><b>通胀：实体经济的“价”</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>价格指数：</b> CPI、PPI、RPI、CGPI...</li><li>● <b>商品指数：</b> CRB现货指数、南华商品指数、柯桥纺织指数、Mylpic矿价指数:综合...</li><li>● <b>单一品种：</b> 大宗价:猪肉、平均价:豆油、平仓价:动力煤、螺纹钢价格指数、期货结算价:布伦特原油、平均价:铜...</li></ul>
<p><b>信用：广义流动性</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>货币政策目标：</b> M1、M2、社融存量...</li><li>● <b>货币政策手段：</b> 央行逆回购净投放...</li><li>● <b>货币政策传导：</b> M1-M2、M1-PPI、金融机构:新增人民币贷款、金融机构:各项贷款余额、金融机构:企业存款余额...</li><li>● <b>交易：</b> 沪深两市成交额、商品房销售额...</li></ul>	<p><b>货币：狭义流动性</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>货币市场利率：</b> SHIBOR、银行间质押式回购加权利率、回购定盘利率...</li><li>● <b>资本市场利率：</b> 国债到期收益率、企业债到期收益率、国开债到期收益率...</li><li>● <b>利差：</b> 期限利差、信用利差、中美利差...</li><li>● <b>交易：</b> 银行间质押式回购成交量...</li></ul>
<p><b>其他</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>资产价格：</b> 上证综指、深证成指、恒生指数、70个大中城市二手住宅价格指数...</li><li>● <b>外汇：</b> 官方储备资产:外汇储备、中间价:美元兑人民币、人民币:实际有效汇率指数...</li></ul>	

资料来源：Wind, 华泰研究

指标预处理：改进价格类指标的预处理步骤

指标预处理应兼顾平滑性和解释力。如报告《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）中，我们直接用1年期国债到期收益率的月均值作为货币因子，与中债-国债总财富指数之间的相关系数绝对值高达99%，表明货币因子对债券有很高的解释力；然而，这样构建的货币因子仍存在局部噪声，不够平滑，对判断因子未来走势造成干扰，难以让宏观因子投资准确落实到具体资产。对此，我们对1年期国债到期收益率等价格类指标，通过开展低参HP滤波（HP滤波的参数取1），以平滑序列走势。

总量类指标的预处理方法保持不变。各类指标预处理步骤细节详见前期报告《行业配置策略：中观景气视角(1)》（2022-01-19）。



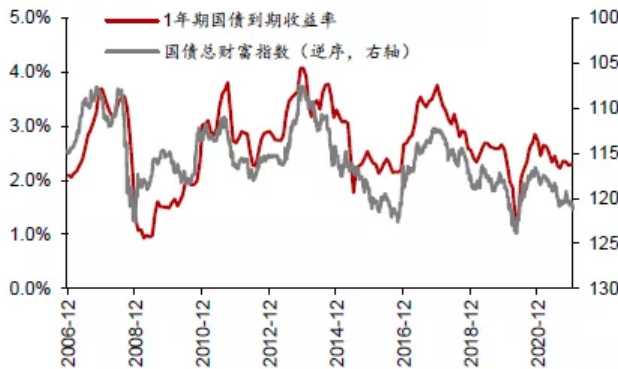
图表3：宏观数据预处理步骤

	下载数据	统一口径*	缺失值处理*	春节效应*	季节性调整*	高参HP滤波	同比增速
总量类指标	<ul style="list-style-type: none"> <li>优先下载最新的数据</li> <li>序列较短，考虑用同比序列延长或相似序列拼接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>非月频数据需求和值、均值或月末值</li> <li>环比需乘转总量，累计值相减转当量值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有效序列内部线性插值</li> <li>有效序列外部缺失值用第一个有效值填充</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>指标值在逻辑上与开工天数相关，使用比例因子法和逐步消除春节效应</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X11或X13方法</li> <li>采用乘法模型</li> <li>设<math>Y=T \cdot C \cdot S \cdot I</math>，季调的目的是消除季节项S和不规则项I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>参数取14400</li> <li>进一步消除低频的长期趋势项T，保留周期性波动的随机项C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>市场更关注指标同比增速</li> </ul>
价格类指标	<ul style="list-style-type: none"> <li>优先下载无延迟的数据</li> <li>序列较短，考虑用相似序列拼接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>非月频数据求均值或月末值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在有效序列内部线性插值</li> <li>有效序列外部缺失值用第一个有效值填充</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>仅有少数价格指标存在显著的季节性因素</li> <li>X11或X13方法</li> <li>采用乘法模型</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>参数取1</li> <li>消除高频噪声，使序列平滑</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>市场更关注指标同比增速</li> </ul>	

资料来源：华泰研究

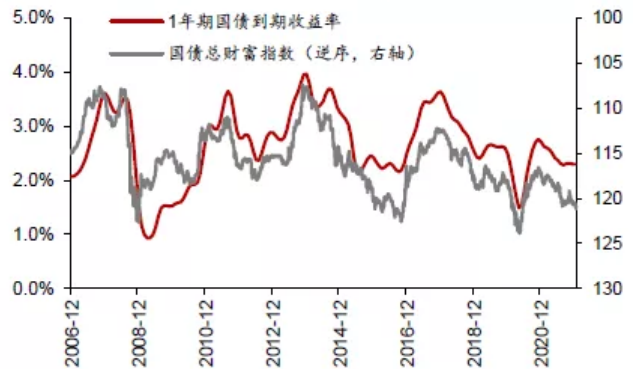
下图对比了平滑前后1年期国债到期收益率与中债-国债总财富指数的走势，能够看到平滑后的1年期国债到期收益率与中债-国债总财富指数依然存在较高的相关性，同时平滑后序列的上行和下行趋势更为显著，便于预测未来走势。

图表4：平滑前的1年期国债到期收益率与国债总财富指数走势



资料来源：Wind, 华泰研究

图表5：平滑后的1年期国债到期收益率与国债总财富指数走势



资料来源：Wind, 华泰研究

### 领先指标筛选：发掘DTW距离提示领先滞后关系的能力

对于增长和通胀因子，我们分别以同比口径的PMI和同比口径的CPI、PPI为基准，通过领先滞后关系分析，筛选了具有领先性的宏观因子代理指标。领先滞后关系分析使用四种相互补充的定量方法：

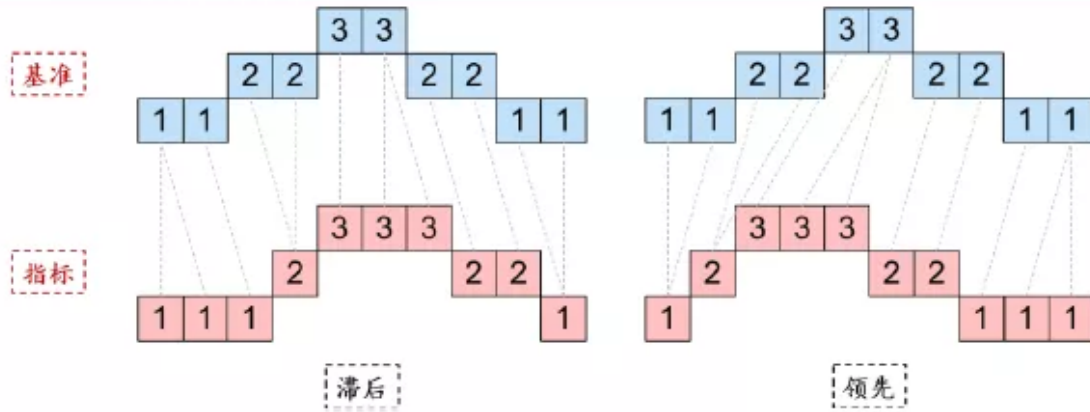
- 1) 时差相关系数：侧重考察指标和基准序列幅度较大的波段之间的相似度和领先滞后性；
- 2) K-L信息量：考察的视角与时差相关系数相同，区别在于对相似度的定义；
- 3) 拐点匹配：侧重考察指标和基准序列周期峰谷的匹配率和领先滞后性；
- 4) DTW距离：侧重考察指标和基准序列全序列形状的相似度和领先滞后性。

其中，时差相关系数、K-L信息量、拐点匹配的计算细节详见《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）。对于动态时间弯曲（DTW）距离，前期报告只用其计算了两条序列形状的相似度，而忽略了DTW距离也可用于领先滞后关系分析的事实。因此，接下来对如何使用DTW距离分析领先滞后关系进行详细介绍。

### 使用DTW距离分析领先滞后关系

《行业配置策略：中观景气视角(1)》（2022-01-19）已经介绍过：DTW距离以欧氏距离度量两点之间的形状相似度，运用动态规划的思想，对两条序列的全体样本点构建一对多或多对一的最相似映射关系，最终计算点对之间距离的均值。本文换一种较为直观的方式来介绍DTW距离。

图表6: DTW 距离无视领先滞后关系的例子



资料来源：华泰研究

在指标A上取两个点 $i_1$ 和 $i_2$ ，在基准B上取两个点 $j_1$ 和 $j_2$ ，得到两个点对 $(i_1, j_1)$ 和 $(i_2, j_2)$ 。首先定义：称点对 $(i_1, j_1)$ 和 $(i_2, j_2)$ 交叉，当 $i_1 < i_2$ 且 $j_1 > j_2$ 时，或者当 $i_1 > i_2$ 且 $j_1 < j_2$ 。在下图中，无论是左图还是右图，都不存在点对交叉的情况。

其次，定义点对 $(i, j)$ 的形状相似度为 $\|A(i) - B(j)\|_2$ 。那么，DTW距离就是当序列A和B的所有点对满足以下条件时，所有点对形状相似度的均值：

- 1) 任意点对 $(i, j)$ 都没有和其他任一点对 $(x \neq i, y \neq j)$ 交叉；
- 2) 点对 $(i, j)$ 的形状相似度不劣于点对 $(i, y \neq j)$ 和点对 $(x \neq i, j)$ 的形状相似度。

正因为DTW距离是按形状相似度匹配的，所以DTW距离的计算结果与两条序列之间的领先滞后关系无关。例如，左图中指标序列滞后于基准序列，右图中指标序列领先于基准序列，两指标序列的DTW距离都是0。那我们如何看出两条序列的领先滞后关系？我们是根据图中连接点对 $(i, j)$ 的虚线是向左倾斜还是向右倾斜来判断的。当 $i - j$ 总体上小于0时，指标A领先于基准B；当 $i - j$ 总体上大于0时，指标A滞后于基准B。所以，我们用全体点对 $i - j$ 的均值来刻画指标的滞后期数。

从原理上来说，DTW距离一视同仁地对待全部样本点，既不会像时差相关系数和K-L信息量受到极端波动的干扰，也不会像拐点匹配只关注局部极值点，可以说是一个相对完美的用于定量分析领先滞后关系的指标。不过从结果稳健性的角度考虑，在筛选宏观代理指标时，我们依然没有舍弃其他三个定量指标。

### 宏观代理指标筛选结果

我们兼顾定量规则及宏观逻辑、序列长度和市场关注度等多个方面，分别选择11个、5个宏观代理指标来对增长和通胀维度进行表征。定量规则如下：

- 1) 时差相关系数绝对值 $\geq 0.4$ ，领先月数 $\geq 1$ （但不等于12）；
- 2) K-L信息量领先月数 $\geq 1$ （但不等于12）；
- 3) 拐点匹配率 $\geq 60\%$ ，拐点平均领先月数 $> 0$ ；
- 4) DTW距离 $\leq 0.5$ ，领先月数 $\geq 1$ （但不等于12）。

在本文的评估中，《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）筛选得到的增长和通胀维度的宏观代理指标仍旧满足定量规则。为了保持样本外稳定性，只要代理指标在未来的定期评估中没有打破定量规则，我们不会轻易地替换代理指标。

增长维度最终筛选得到的都是量的指标，来刻画实体经济的“量”。其中，6个指标是工业品产量增速指标，1个指标是生产工具销量增速指标，都是制造业领先指标；2个指标是房地产业领先指标；货物周转量和税收

收入增速均衡量了商品的周转速度。整体而言，增长领先指标的筛选结果与宏观经济学逻辑相符。

通胀维度最终筛选得到的都是价的指标，来刻画实体经济的“价”。考虑到PPI的长期波动高于CPI，生产资料的价格增速指标比生活资料的价格增速指标多选了1个。

图表7： 增长维度宏观代理指标

指标名称	Wind 代码	时差	时差相关系数	K-L 信息量	拐点	拐点平均	DTW	DTW 距离
		相关系数	领先月数	领先月数	匹配率	领先月数	距离	领先月数
产量:发电量	S0027012	0.82	4	4	100%	4.2	0.33	5.3
产量:铝材	S0027571	0.48	6	6	67%	5.0	0.49	7.4
产量:硫酸	S0027103	0.69	6	6	89%	4.1	0.33	3.5
产量:乙烯	S0027159	0.70	3	3	100%	3.8	0.38	2.3
产量:空调	S0028202	0.79	5	5	89%	6.6	0.35	5.7
产量:汽车	S0027907	0.65	8	8	89%	8.0	0.49	6.7
销量:叉车:全行业	S6001740	0.86	3	2	78%	6.4	0.19	6.4
房屋新开工面积	S0029669	0.72	5	5	89%	4.8	0.42	4.5
房地产开发投资完成额	S0029656	0.80	3	3	89%	4.9	0.30	2.6
货物周转量总计	S0036018	0.57	5	5	100%	3.6	0.45	2.4
税收收入	M0024057	0.75	4	4	89%	3.5	0.32	3.8

注：统计区间为 2006-12-31 至 2021-12-31  
资料来源：Wind, 华泰研究

图表8： 通胀维度宏观代理指标

指标名称	Wind 代码	时差	时差相关系数	K-L 信息量	拐点	拐点平均	DTW	DTW 距离
		相关系数	领先月数	领先月数	匹配率	领先月数	距离	领先月数
大宗价:猪肉*	S0066840	0.67	1	8	73%	3.0	0.36	1.2
CRB 现货指数:油脂*	S0031507	0.56	3	9	73%	4.0	0.50	2.2
价格指数:普钢:螺纹钢	S5711190	0.82	2	1	82%	3.7	0.33	2.2
期货结算价:布伦特原油	S0031525	0.87	1	3	82%	3.0	0.24	1.6
Mylpic 矿价指数:综合	S5705040	0.71	3	2	73%	4.5	0.36	2.1

注：带\*的指标以 CPI 为基准，不带\*的指标以 PPI 为基准；统计区间为 2006-12-31 至 2021-12-31  
资料来源：Wind, 华泰研究

对于信用和货币维度，不仅缺乏公允性高的基准，且流动性环境主要受到政策影响，缺少流动性先行指标，故我们不再开展领先滞后分析，直接从货币政策的传导路径出发，各选取了5个与广义流动性（实体经济流动性供需）、狭义流动性（银行体系流动性供需）相关的宏观代理指标。其中，M1-PPI刻画了金融市场剩余流动性，M2和社融分别刻画了实体经济流动性的供求，各项贷款余额和企业存款余额则与货币派生相关；货币维度有4个利率指标，1个指标刻画了银行间市场成交量，成交量越大，说明狭义流动性越充足。与前期报告相比，本文中信用和货币维度刻画得更全面。

图表9： 信用和货币维度宏观代理指标

宏观维度	指标名称	Wind 代码	备注
信用	M1-PPI	/	用预处理后的 M1(M0001382)和 PPI(M0049160)相减
	M2	M0001384	
	社会融资规模存量	M5206730	2015 年 12 月之前用社会融资规模:当月值(M5206730)拼接
	金融机构:各项贷款余额	M0009969	
	金融机构:企业存款余额	M0043410	
货币	DR007	M0220163	2014 年 12 月之前用 SHIBOR:1 周(M0017139)拼接
	R007	M0041653	
	SHIBOR:3 个月	M0017142	
	国债到期收益率:1 年	S0059744	
	成交量:银行间质押式回购	M0041739	

资料来源：Wind, 华泰研究



### 因子指数合成：2月和3月数据缺失时改用Nowcasting

在《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）一文中，我们介绍了OECD法、主成分分析（PCA）法、扩散指数法等指数合成法及其优缺点。考虑到OECD法计算简便、不会丢失任何信息、有官方背书，前期报告最终选择了OECD法合成宏观因子指数。本文先回顾一下OECD法的计算步骤：

- 1) 设代理指标为 $y_i$ ，计算其标准化偏差 $SD_i$ ：

$$SD_i = \text{mean}_t\{|y_i(t) - \bar{y}_i|\}$$

- 2) 宏观因子等于全体代理指标标准化序列的均值：

$$F = \text{mean}_i\{(y_i - \bar{y}_i)/SD_i\}$$

- 3) 对宏观因子开展 z-score 标准化或数量级调整，也可以维持现状。

本文沿用OECD法。不过，前期报告有一个遗留问题没有解决。每年的2月和3月，增长维度的部分代理指标没有数据更新。从计算公式看到，若代理指标序列含有缺失值，使用OECD法合成的增长因子也含有缺失值（PCA法或扩散指数法同样面临这个问题）。针对这个问题，前期报告直接用增长维度的基准，即同比口径的PMI，作为2月和3月的增长因子，在一定程度上会损害增长因子的领先性。

图表10：增长维度宏观代理指标数据缺失情况

	产量: 发电量	产量: 铝材	产量: 硫酸	产量: 乙烯	产量: 空调	产量: 汽车	房屋新开工面积	房地产开发投资完成额	销量: 叉车:全行业	货物周转量总计	税收收入
1月	发布上年12月的数据										
2月	1月份没有发布值								发布当年1月的数据		
3月	2月份没有发布值						发布当年2月的数据				
4月	发布当年3月的数据										

资料来源：Wind, 华泰研究

我们利用已发布的指标信息，采用Nowcasting对部分指标已经存在但没有发布的“现在时”状态进行预测，前期报告《中观行业景气度：Nowcasting初探》（2021-09-26）对比了Nowcasting和传统指数合成方法的优缺点，指出Nowcasting的一大优势是能够应对序列尾部缺失问题（序列内部缺失问题可以通过插值解决）。报告《行业配置策略：中观景气视角(1)》（2022-01-19）进一步提出了Simple-Nowcasting模型，在保证模型收敛的前提下，大幅提升了模型的运算效率。本文拟使用Simple-Nowcasting，来应对2月和3月部分代理指标的尾部缺失问题，得到具有领先性的增长因子。

### 通用的Simple-Nowcasting模型

Nowcasting 模型的核心是动态因子模型 (Dynamic Factor Model, DFM)。DFM 的结构包括隐含状态方程和状态转移方程，常用的形式都是线性方程：

$$y_t^i = \begin{cases} b_i f_t + e_t^i, & w_t^i = 1 \\ 0, & w_t^i = 0 \end{cases}, i = 1, 2, \dots, n$$

$$f_t = a_1 f_{t-1} + a_2 f_{t-2} + \delta_t$$

$$e_t^i = h_1^i e_{t-1}^i + h_2^i e_{t-2}^i + \varphi_t, i = 1, 2, \dots, n$$

- 1) 隐含状态方程：本质是一个降维方程—— $y_t^i$  是第  $i$  个宏观代理指标的历史序列； $f_t$  是宏观因子指数，由于无法观测，故被称作隐含因子； $b_i$  是第  $i$  个代理指标在宏观因子上的暴露； $e_t^i$  是第  $i$  个代理指标无法被宏观因子解释的部分，故被称作特质因子； $w_t^i$  标记指标序列的尾部缺失情况。
- 2) 状态转移方程：使用 AR(p) 过程刻画隐含因子（宏观因子）和各代理指标特质因子的内生变化，从而赋予 DFM 通过外推处理缺失值的能力。

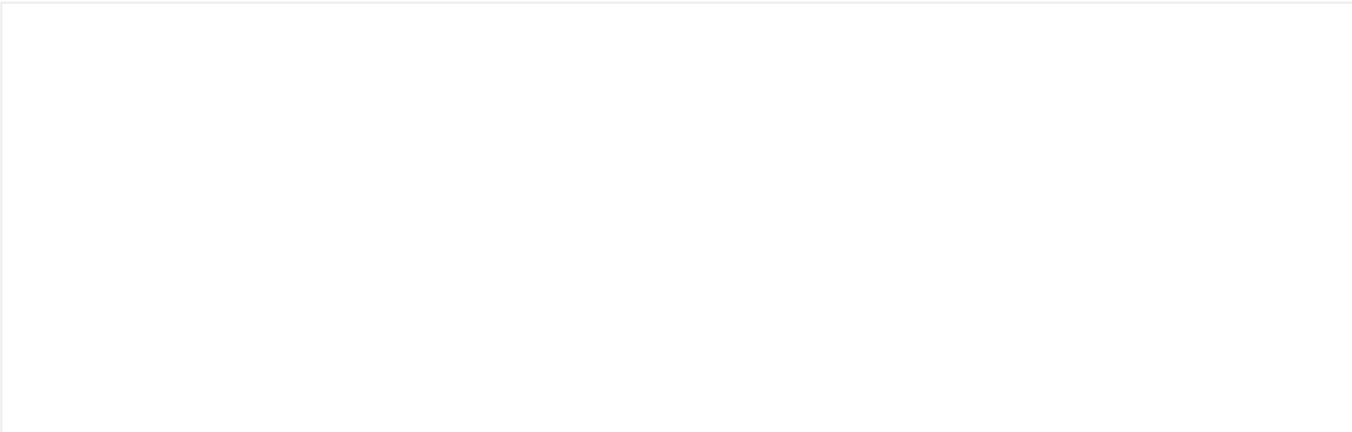
在 DFM 中，只有隐含状态方程左侧的  $y_t^i$  是已知的， $\{f, b_i, a, h^i\}$  都是待估计参数，无法直接获取解析解，需要使用 **EM 算法** 进行估计。Simple-Nowcasting 首先将全体代理指标降维至一维，初始化  $f$ （注意含有缺失值）；在 M 步，固定  $f$ ，用最小二乘法估计  $\{b_i, a, h^i\}$ ；在 E 步，固定  $\{b_i, a, h^i\}$ ，迭代预测代理指标  $t+1$  期的缺失值，再次降维，估计  $f$ （注意  $t+1$  期的缺失值已被预测值取代）；重复 M 步和 E 步，直至得到不含缺失值的  $f$ 。在报告《行业配置策略：中观景气视角(1)》(2022-01-19) 中，降维的方式选择 PCA，同时以 EM 算法为“小循环”，在此之上套“大循环”——当代理指标两两之间显著相关时，模型最终将收敛。





除了实现简单、运算速度快，Simple-Nowcasting还有一个优点是**可扩展性强**：

- 1) 降维方式选择较多：虽然美联储和我们的前期报告都采用PCA，但事实上也可以选用其他方法的无监督学习方法，线性的如OECD法，非线性的如核PCA、自编码器等；
- 2) 状态转移方程可以采用非线性过程，甚至可以使用复杂的循环神经网络。



其中，华泰三周期模型考虑基钦周期（约42个月）、朱拉格周期（约100个月）和库兹涅茨周期（约200个月）。在前期报告《工业社会的秩序》（2021-05-17）中，我们从多个国家的经济数据中验证了经济周期的真实存在，从理论上尝试回答了周期起源的问题，并提出了华泰三周期模型。对于引入了华泰三周期模型的Nowcasting模型，美联储的DFM解法（M步使用极大似然估计，E步使用卡尔曼滤波）就无能为力了。

宏观因子指数合成结果

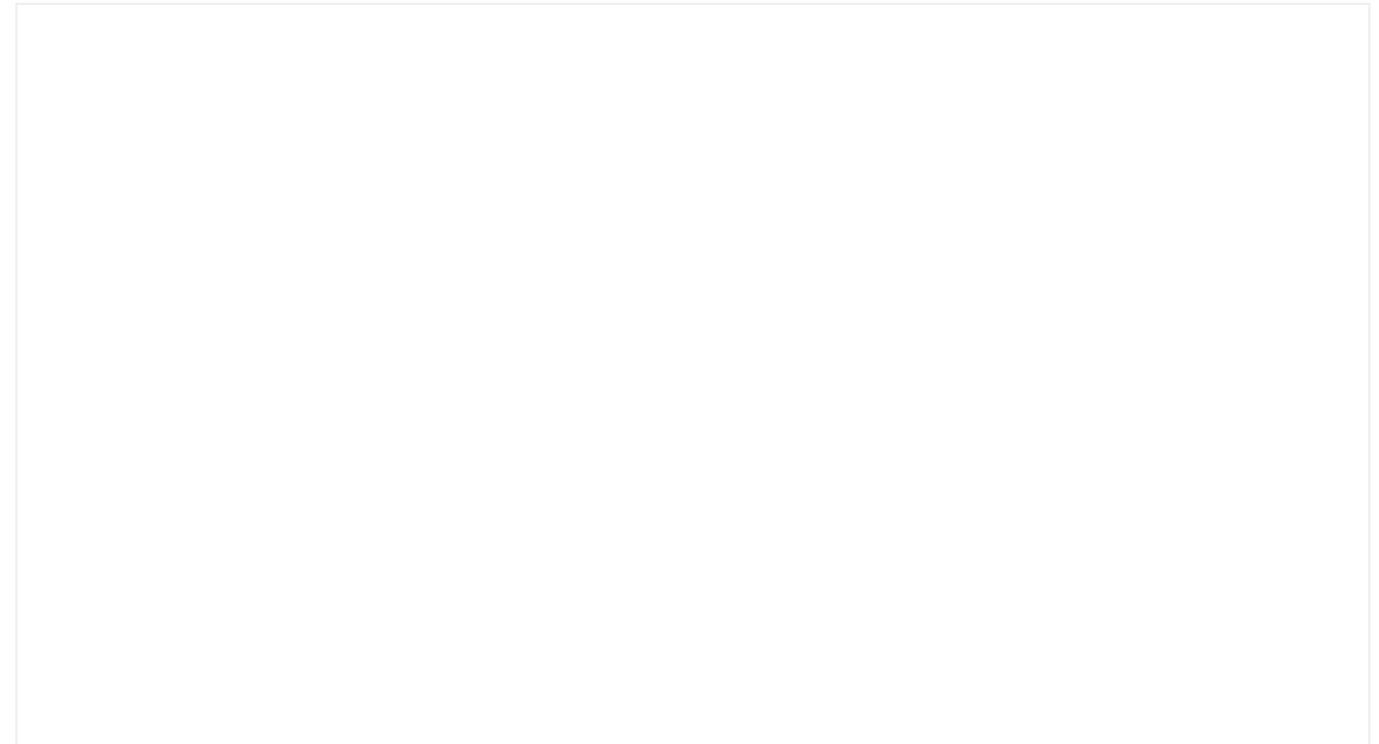
改进了指标库构建、指标预处理、领先指标筛选、因子指数合成的部分细节，截至2022年1月的宏观因子指数如下图所示：



## 大类资产投资时钟规律梳理

考察宏观因子对大类资产收益的解释度，既是为了评价宏观因子指数的构建质量，也是为了识别宏观因子-大类资产映射关系，便于构建大类资产配置策略。

具体做法是，我们使用Bry-Boschan算法识别宏观因子指数的周期拐点。Bry-Boschan算法详见《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）。根据周期拐点，宏观因子可以被划分为上行和下行区间。通过统计各宏观因子上行和下行区间内，典型大类资产的月均收益率（算术平均）和胜率（收益率大于0的比例），来识别宏观因子-大类资产映射关系。



我们选取中证800指数（000906.SH）、国债总净价指数（CBA00601.CS）、南华商品指数（NH0100.NHF）、SGE黄金9999（AU9999.SGE）作为股票、债券、商品、黄金的代表。区间统计结果显示：

- 1) 增长维度：**增长上行，利好股票、商品，这是因为经济景气的时候，实体对大宗商品的需求旺盛，企业盈利显著改善，促进股票和商品价格上涨；利空债券，这是因为经济景气的时候，实体融资扩产的意愿强烈，债券供给增加，导致债券价格下跌。增长对黄金的影响比较复杂。一方面，风险偏好上升、避险需求下降，利空黄金；另一方面，黄金作为一种生产资料和消费资料，增长上行带动需求增加，利好黄金。
- 2) 通胀维度：**通胀上行，利好商品（商品价格上涨）和黄金（保值需求增加）。通胀对股票的影响主要体现在板块的结构性分化上。通胀与债券没有直接的因果关系——通胀上行会引起紧货币预期，从而利空债券。
- 3) 信用维度：**信用宽松，利好股票；信用与债券、商品、黄金没有直接的因果关系。
- 4) 货币维度：**货币宽松，利好债券；货币与股票、商品、黄金没有直接的因果关系。

从DDM模型来看，货币宽松（对应利率下行）改善股票定价的分母端，应利好股票，为什么相对于债券的收益和胜率区分度，货币因子对股票的收益区分度并不显著，胜率区分度甚至与直觉相反？我们认为，资产定价原理本身没错，问题出在不应该用银行间市场的狭义流动性对A股进行定价——根据中国目前的货币政策传导机制，**驱动A股上涨的流动性大部分是从银行间市场出去的广义流动性**。短期内，宽货币政策通过改





综上所述，大类资产投资时钟规律可以用下表总结。**这和美林时钟的规律基本一致。**以增长上行、通胀下行的状态（对应美林时钟的复苏阶段）为例：根据下表，增长上行做多股票和商品、做空债券，通胀下行做空商品和黄金，两者的综合效果是超配股票；根据美林时钟，复苏阶段应超配股票；两者一致。其次，下表的



宏观观点预测

在资产配置领域，正确判断当前的宏观环境，对于准确选取优势资产、提升资产配置胜率而言，是至关重要的。为了判断当前的宏观经济环境，我们基于合成的宏观因子指数，观察这四个维度的短期趋势及中期方向，从而对宏观环境精确定位。使用的具体方法包括报告《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）使用的因子动量法和相位判断法。为了提升观点预测的鲁棒性，我们对相位判断法的细节进行了完善。

因子动量法

因子动量法关注因子的短期趋势。在每个月月末，根据最近三期的因子走势，给出看多因子观点、看空因子观点或者无法给出观点。因子动量定义如下：

- 1) 当因子动量连续两期为正，即因子值连续上行，给出看多因子观点（+1）；
- 2) 当因子动量连续两期为负，即因子值连续下行，给出看空因子观点（-1）；
- 3) 其他情况下（因子动量先上行后下行或先下行后上行），无法给出观点（0）。



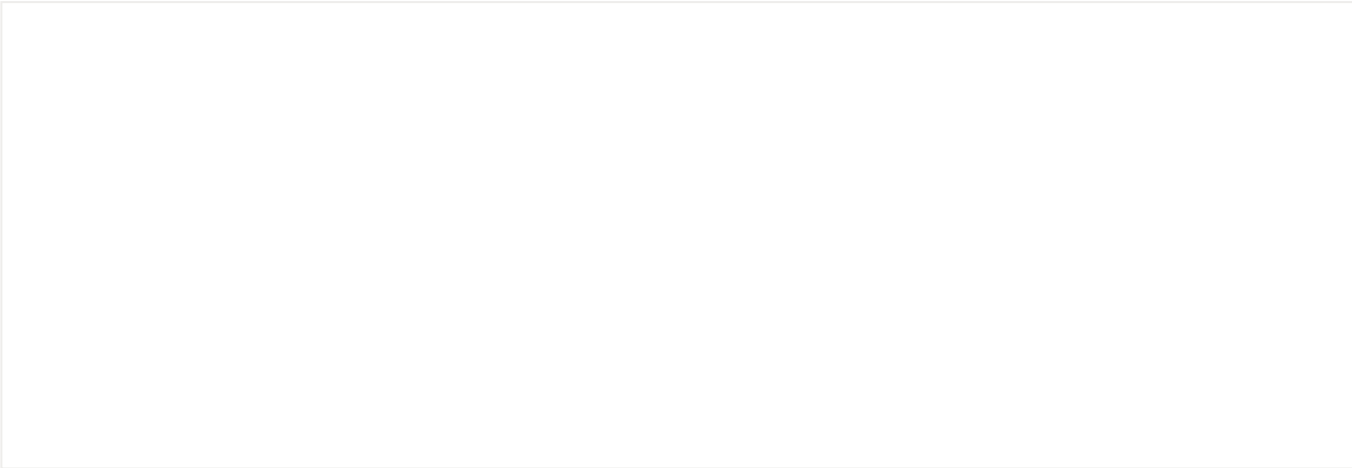
下图为四个宏观因子的因子动量法与上一部分周期划分结果的对比，两者的结果在整体趋势上大致相同，这得益于因子的平滑性。由于因子动量法只用到三期信息，观点变更较为频繁，且战术性地放弃了拐点。不过，由于增长因子和通胀因子本身具有一定的领先性，当因子动量法确定拐点出现的时候，对于增长基准（即PMI）和通胀基准（即CPI、PPI）来说，可能拐点才刚出现。



**相位判断法**

相位判断法关注因子的中期方向。通过对四个宏观因子的频域开展共有峰识别发现，宏观因子受到长度为42个月的基钦周期的共同驱动，如同四季轮回反复出现。虽然宏观因子并不是严格的正弦波，存在波动，就如同每年的春夏秋冬都有不同的“韵味”。但是，暖冬也是冬，不妨碍羽绒服卖得比T恤好；凉夏也是夏，不妨碍T恤卖得比羽绒服好。只要能够确定当前宏观环境所处基钦周期的位置，就能够以较高胜率选出优势





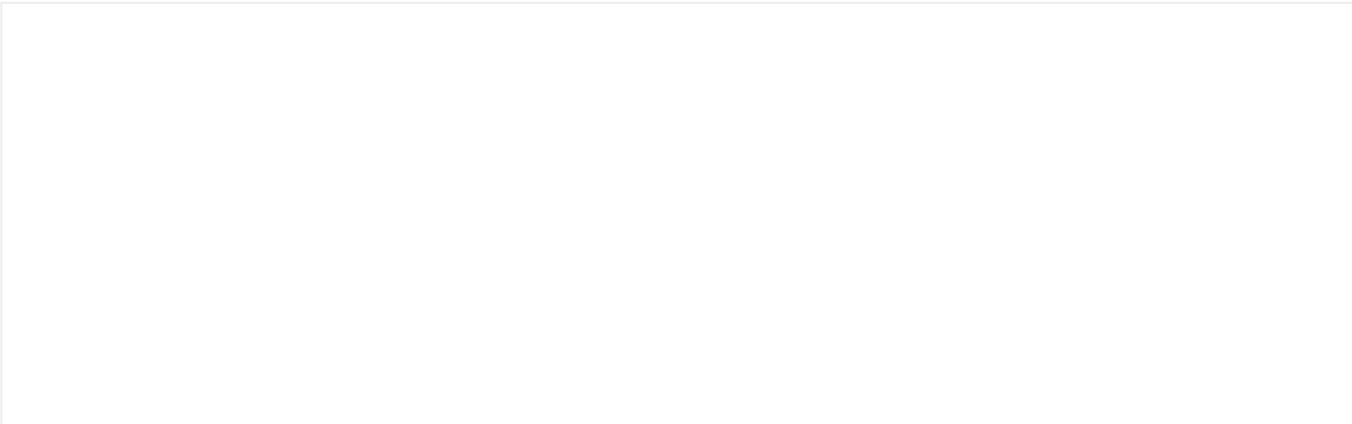
在实际应用中，遇到以下问题，都会让相位判断法的鲁棒性大打折扣：

- 1) 选取不同的历史序列起点，拟合得到的相位会有差异；
- 2) 个别截面宏观因子序列与基钦周期正弦波拟合较差，回归系数甚至为负；

3) 当宏观因子运行至拐点附近，宏观观点对相位的敏感性过高（在上行周期和下行周期的临界点附近，相位相差1度可能就是处于上行周期和处于下行周期的区别）。

针对第一个问题，我们以当前截面为终点，向前截取若干长度不等的历史序列进行基钦周期拟合，取出现次数最多的预测结果为最终观点（实证中未出现过两种不同结果出现次数相等的情况）。本研究截取的历史长度从52个月到64个月不等（能够覆盖1.25至1.5个基钦周期）。之所以不用更长的历史序列，是为了使拟合结果更具有时效性，避免初相被早期数据定位。

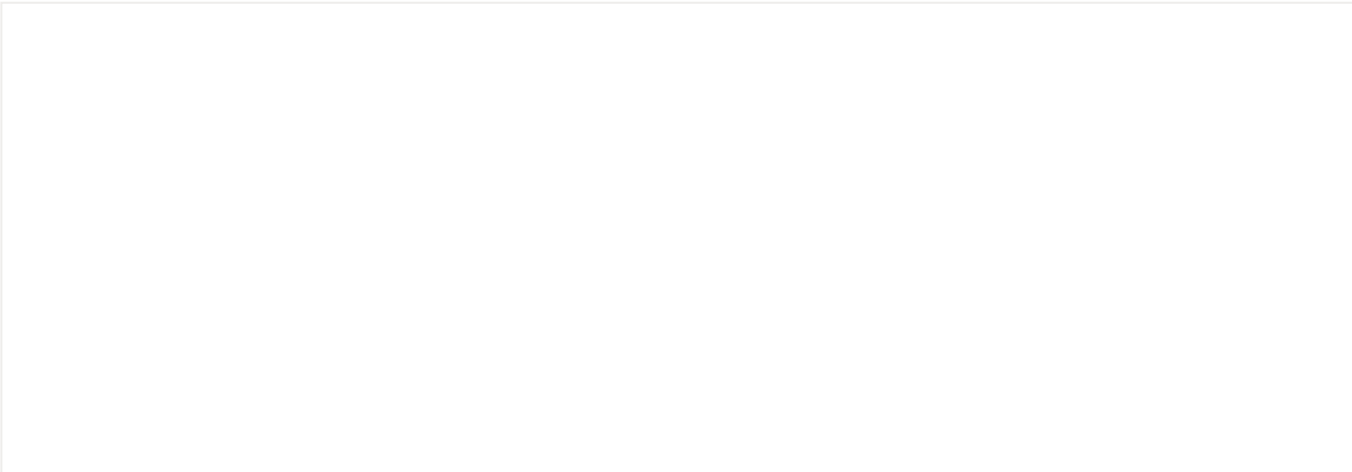
针对第二个问题，若宏观因子短期波动超过周期运行的中期趋势，会导致基钦周期的回归系数不显著或者回归系数为负值。此时，用相位判断法预测的观点在统计学上不可靠。对此，相位判断法无法给出观点（0）。



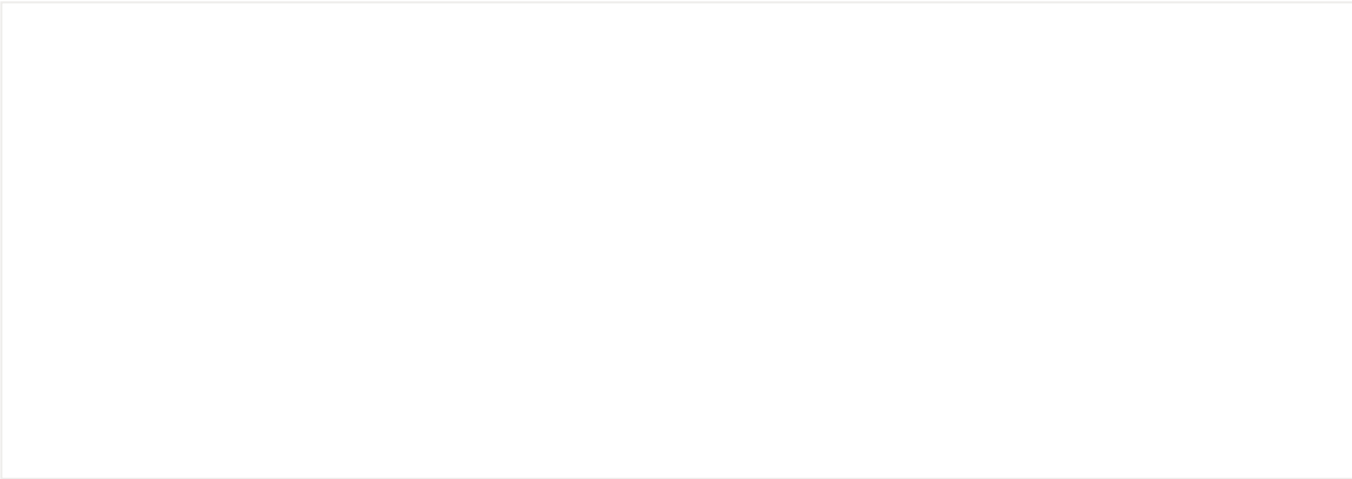
综上所述，相位判断法的完整流程，可用下图进行描述：



下图为四个宏观因子的相位判断法与上一部分周期划分结果的对比，两者的结果在整体趋势上大致相同。与因子动量法相比，相位判断法能更清晰地划分因子上行和下行区间，及时地跟随因子走势变化（部分截面给出的观点甚至偏左侧，对拐点有一定预判），而且观点变更并不频繁，适合对中期方向进行预测。



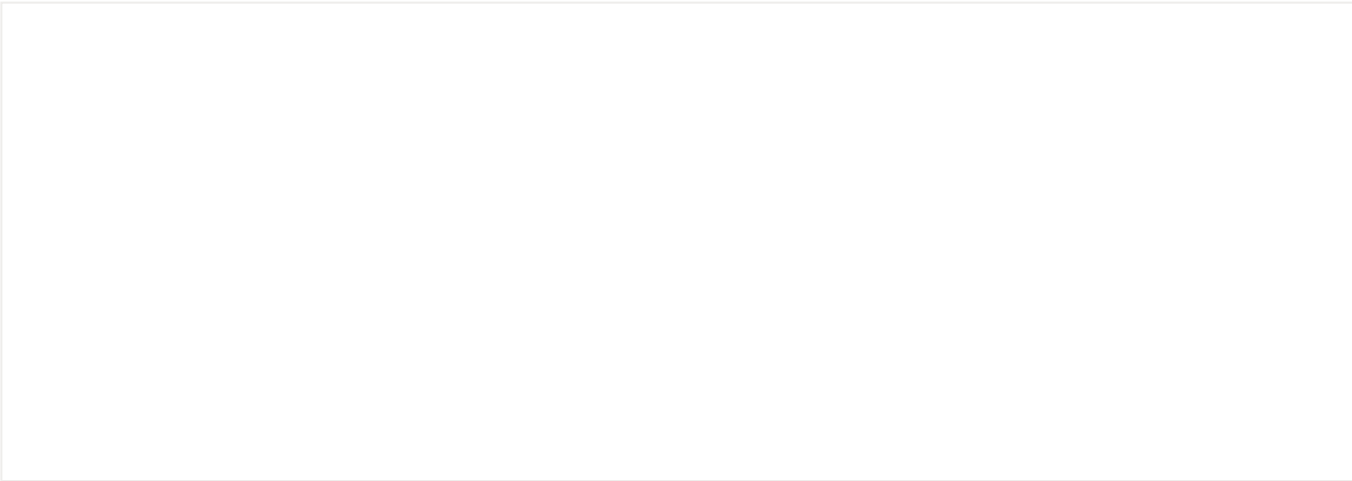
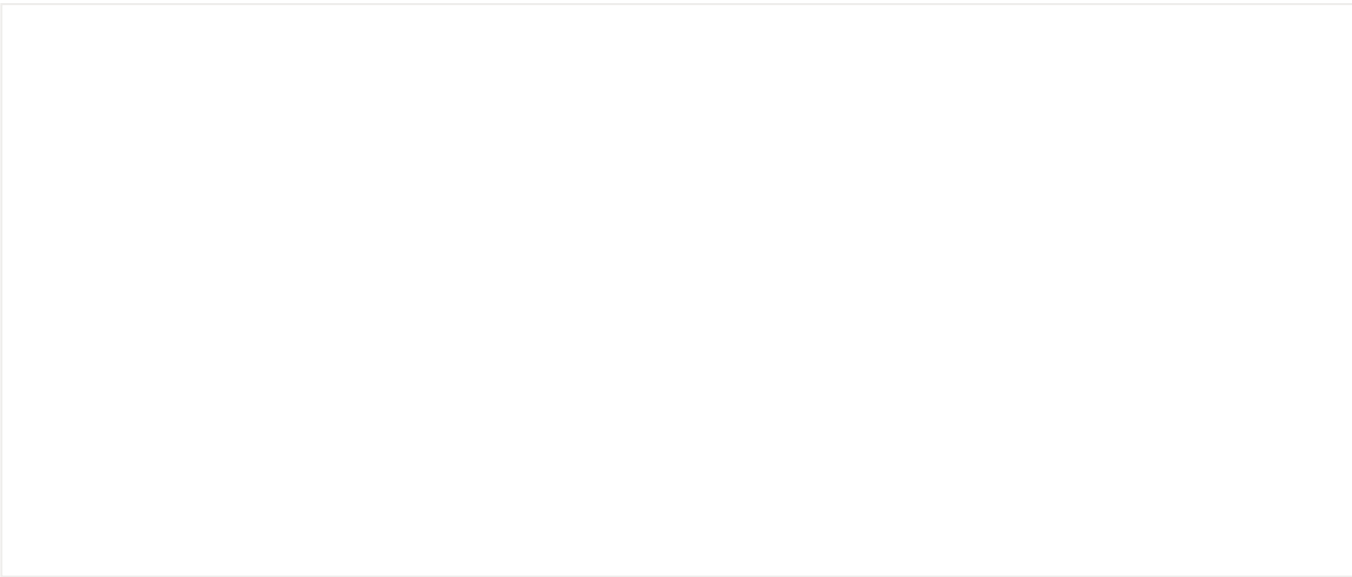


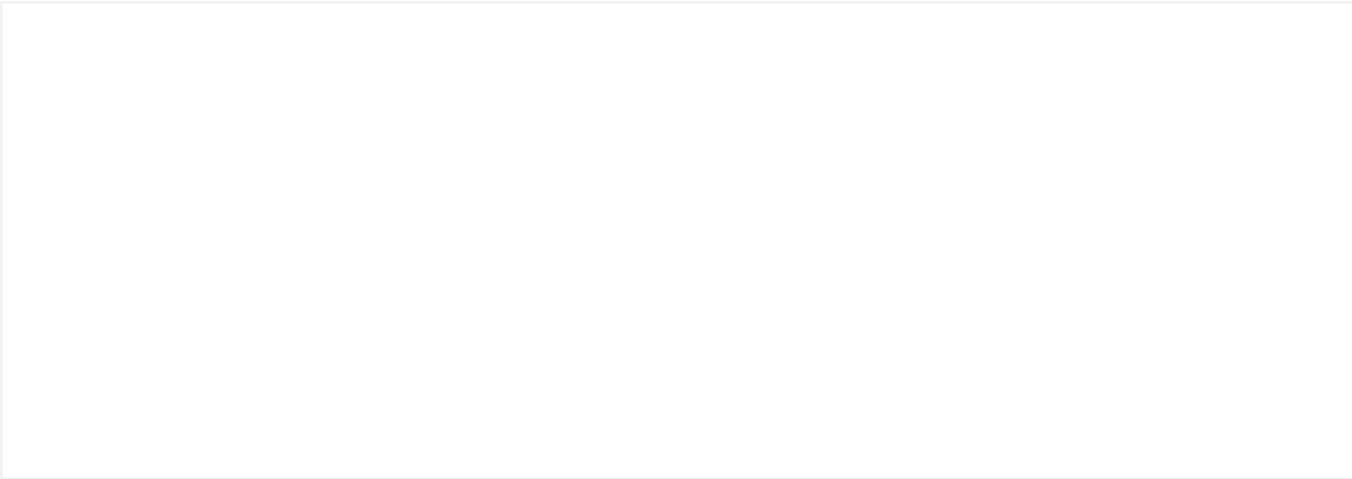


融合观点

因子动量法和相位判断法各有千秋：因子动量法擅长“抓细节”，在因子处于震荡状态时依然能够给出明确的观点；相位判断法擅长“抓大势”，能够及时捕捉因子中期方向。

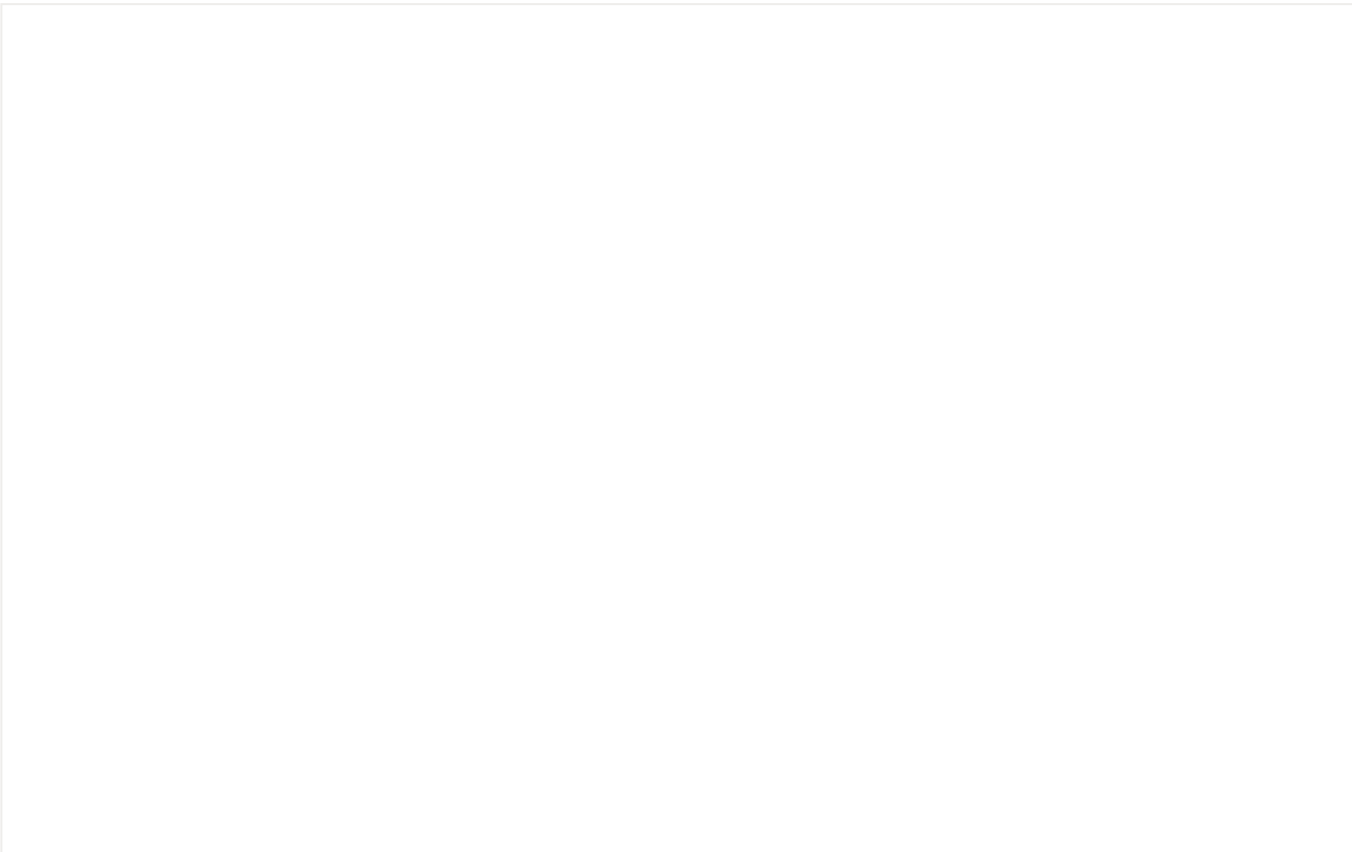
结合两种方法的优点，本研究最终给出融合观点：两种方法的预测结果相加，结果大于0给出看多因子观点（+1），结果小于0给出看空因子观点（-1），结果等于0则无法给出观点（0）。融合观点如下图所示：





大类资产配置：投资时钟模型

投资时钟模型的核心思想是：根据前文得到的宏观观点和宏观-资产映射关系，调整基准组合的风险预算比例，优化求解主动管理组合的权重，从而将宏观观点与大类资产的配置仓位建立联系。以下图为例，基准组合风险预算比例为1:1:0.5（即40%:40%:20%）。设调整因子为2——若因子A上行，则受益于因子A上行的资产a的预算比例乘以2，受累于因子A上行的资产b的预算比例除以2；因子B同理。最终，主动管理组合的风险预算比例变为1:0.5:1（即40%:20%:40%）。





**基准组合：动量与ERP增强**

本研究的大类资产配置体系包括3种股票宽基指数、1只债券指数和4类商品（为便于策略描述，本节提及的商品包含黄金）：



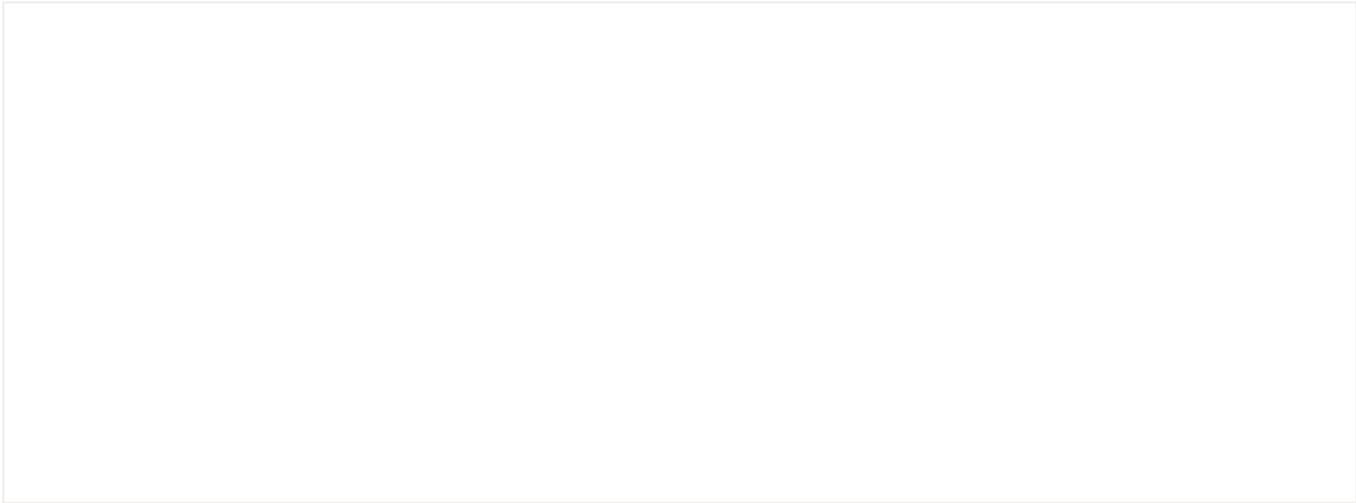


设正常情况下股、债、商的风险预算比例是50%:30%:20%。月末计算ERP指标在过去850个交易日（约等于1个基钦周期）中的分位数。当ERP指标分位数大于90%时，股票相对于债券被严重低估，股票更具性价比，我们提高股票的风险预算比例、降低债券的风险预算比例；当ERP指标分位数小于10%时，股票相对于债券被严重高估，债券更具性价比，我们降低股票的风险预算比例、提升债券的风险预算比例。



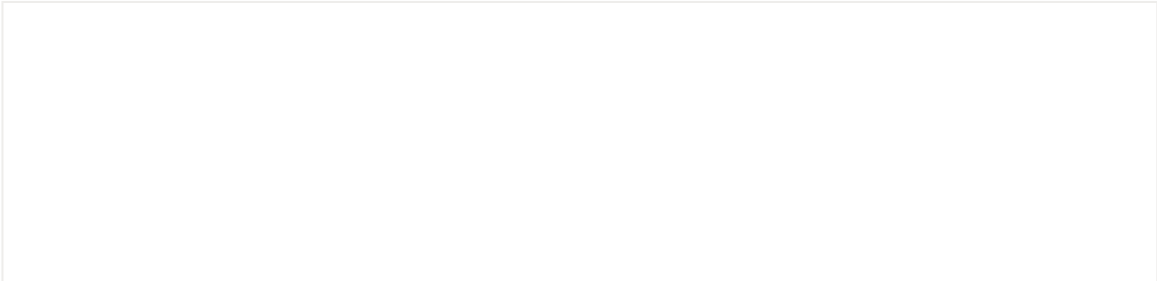
回测区间为2010-12-31至2022-01-28，月末发出调仓信号，月初第一个交易日调仓，双边手续费设为千分之二。回测结果表明，考虑趋势和估值因素，对基准组合的长期业绩均有小幅提升；同时引入动量和ERP增强后，基准组合的年化收益提升了0.67pct，夏普比率提升了0.12。





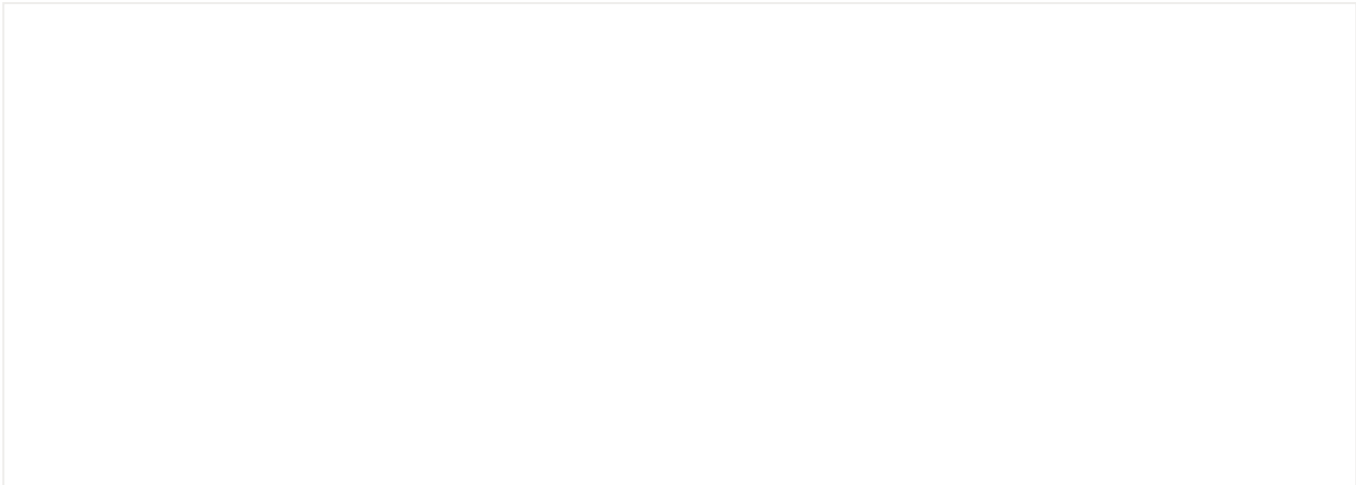
投资时钟策略业绩表现

首先，将前文梳理得到的宏观因子-大类资产映射关系扩展至每一种细分资产：



然后，在基准组合风险预算比例的基础之上，根据滚动预测的融合观点，调整被选中细分资产的风险预算比例，调整因子取2。举个例子：假设动量选中中证500、国债、南华能化、沪金，ERP给出的基准组合风险预算比例为50%:30%:10%:10%；假设增长下行，则风险预算比例变为25%:60%:5%:10%。

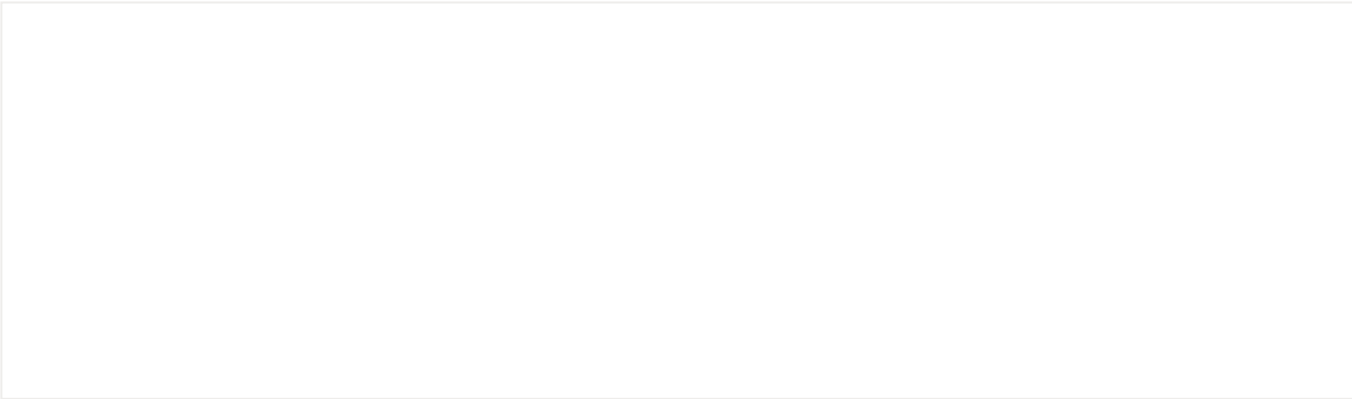
回测区间为2010-12-31至2022-01-28，月末发出调仓信号，月初第一个交易日调仓，双边手续费设为千分之二。从净值比来看，投资时钟策略能够长期跑赢动量和ERP增强的基准组合。由于两者的波动率存在差异，我们主要比较其他业绩指标——投资时钟策略的夏普比率进一步提升了0.26，卡玛比率进一步提升了0.19，月度胜率（扣除手续费后绝对收益为正的的比例）也有小幅提升。从分年度业绩来看，在回测区间包含的12年中，投资时钟策略**每年都能够取得正收益**。



相比前期报告《行业配置策略：投资时钟视角》（2021-07-06）构建的宏观因子指数，本研究在代理指标与构建细节方面的改进主要有以下四处：

- 1) **改进一：**信用因子的代理指标中，用M1-PPI代替前期报告选用的M1；
- 2) **改进二：**货币因子的代理指标中，新增DR007、R007、SHIBOR:3个月、成交量:银行间质押式回购等4个代理指标；
- 3) **改进三：**使用低参HP滤波，对通胀因子和货币因子的代理指标进行了平滑，而前期报告直接使用平滑前的序列合成因子；
- 4) **改进四：**2月和3月的增长因子采用Simple-Nowcasting合成，而前期报告直接以同比口径的PMI替代。

那么，宏观因子指数的改进对策略表现提升的贡献有多大呢？我们在上文构建的投资时钟策略中，依次将上述改进后的细节还原为前期报告中的做法，回测业绩指标的差异就是每一处改进对策略表现提升的贡献。结果显示，每一处改进在没有其他任何一个业绩指标变差的同时，至少让一个业绩指标得到了提升。四处改进



投资时钟策略持仓透视

最后，通过对比各大类资产的总仓位变化和典型宽基指数的走势，发现该策略的调仓信号总体上偏左侧。尤其是对股票和债券类资产而言，该策略对于几个大涨大跌的波段均有提前反应。例如：该策略在2015年5月初大幅减仓股票资产，大幅降低了净值在2015年股灾中的回撤；从2018年1月初开始维持股票资产低仓位运行，并在2018年12月初及时加仓，完美地穿越了A股熊市；在2016年11月初大幅减仓债券资产，降低了策略在中债熊市中的损失。





风险提示

- 
1.

模型根据历史规律总结，历史规律可能失效。
2.

宏观因子-大类资产映射关系基于资产的长期表现统计，与短期走势或有出入。
3.

报告中涉及到的具体资产不代表任何投资意见，请投资者谨慎、理性地看待。

免责声明与评级声明





## 公众平台免责声明

本公众平台不是华泰证券股份有限公司（以下简称“华泰证券”）研究所官方订阅平台。相关观点或信息请以华泰证券官方公众平台为准。根据《证券期货投资者适当性管理办法》的相关要求，本公众内容仅面向华泰证券客户中的专业投资者，请勿对本公众内容进行任何形式的转发。若您并非华泰证券客户中的专业投资者，请取消关注本公众，不再订阅、接收或使用本公众中的内容。因本公众难以设置访问权限，若给您造成不便，烦请谅解！本公众旨在沟通研究信息，交流研究经验，华泰证券不因任何订阅本公众的行为而将订阅者视为华泰证券的客户。

本公众研究报告有关内容摘编自己已经发布的研究报告的，若因对报告的摘编而产生歧义，应以报告发布当日的完整内容为准。如需了解详细内容，请具体参见华泰证券所发布的完整版报告。

本公众内容基于作者认为可靠的、已公开的信息编制，但作者对该等信息的准确性及完整性不作任何保证，也不对证券价格的涨跌或市场走势作确定性判断。本公众所载的意见、评估及预测仅反映发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰证券可能会发出与本公众所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

在任何情况下，本公众中的信息或所表述的意见均不构成对客户私人投资建议。订阅人不应单独依靠本公众中的信息而取代自身独立的判断，应自主做出投资决策并自行承担投资风险。普通投资者若使用本资料，有可能会因缺乏解读服务而对内容产生理解上的歧义，进而造成投资损失。对依据或者使用本公众内容所造成的一切后果，华泰证券及作者均不承担任何法律责任。

本公众版权仅为华泰证券股份有限公司所有，未经公司书面许可，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等任何形式侵犯本公众发布的所有内容的版权。如因侵权行为给华泰证券造成任何直接或间接的损失，华泰证券保留追究一切法律责任的权利。本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。

## 华泰金工深度报告一览

### 金融周期系列研究（资产配置）

[【华泰金工林晓明团队】2020年中国市场量化资产配置年度观点——周期归来、机会重生，顾短也兼长20200121](#)

[【华泰金工林晓明团队】量化资产配置2020年度观点——小周期争明日，大周期赢未来20200116](#)

[【华泰金工林晓明团队】风险预算模型如何度量风险更有效-改进风险度量方式稳定提升风险模型表现的方法](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期双底存不确定性宜防守待趋势——短周期底部拐头机会渐增，待趋势明朗把握或更大20191022](#)

[【华泰金工林晓明团队】二十年一轮回的黄金投资大周期——黄金的三周期定价逻辑与组合配置、投资机会分析20190826](#)

[【华泰金工林晓明团队】如何有效判断真正的周期拐点？——定量测度实际周期长度提升市场拐点判断概率](#)

[【华泰金工林晓明团队】基钦周期的长度会缩短吗？——20190506](#)

[【华泰金工林晓明团队】二十载昔日重现，三四年周期轮回——2019年中国与全球市场量化资产配置年度观点（下）](#)

[【华泰金工林晓明团队】二十载昔日重现，三四年周期轮回——2019年中国与全球市场量化资产配置年度观点（上）](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期轮动下的BL资产配置策略](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期理论与机器学习资产收益预测——华泰金工市场周期与资产配置研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】市场拐点的判断方法](#)

[【华泰金工林晓明团队】2018中国与全球市场的机会、风险·年度策略报告（上）](#)

[【华泰金工林晓明团队】基钦周期的量化测度与历史规律·华泰金工周期系列研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】周三因子定价与资产配置模型（四）——华泰金工周期系列研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】周三因子定价与资产配置模型（三）——华泰金工周期系列研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】周三因子定价与资产配置模型（二）——华泰金工周期系列研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】周三因子定价与资产配置模型（一）——华泰金工周期系列研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】华泰金工周期研究系列·基于DDM模型的板块轮动探索](#)

[【华泰金工林晓明团队】市场周期的量化分解](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期研究对大类资产的预测观点](#)

[【华泰金工林晓明团队】金融经济系统周期的确定（下）——华泰金工周期系列研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】金融经济系统周期的确定（上）——华泰金工周期系列研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】全球多市场择时配置初探——华泰周期择时研究系列](#)

[行业指数频谱分析及配置模型：市场的周期分析系列之三](#)

[【华泰金工林晓明团队】市场的频率——市场轮回，周期重生](#)

[【华泰金工林晓明团队】市场的轮回——金融市场周期与经济周期关系初探](#)

## 周期起源

[【华泰金工林晓明团队】金融经济周期的耗散结构观——华泰周期起源系列研究之十](#)

[【华泰金工林晓明团队】经济系统中有序市场结构的进化——华泰周期起源系列研究报告之九](#)

[【华泰金工林晓明团队】企业间力的产生、传播和作用效果——华泰周期起源系列研究之八](#)

[【华泰金工林晓明团队】耦合振子同步的藏本模型——华泰周期起源系列研究之七](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期在供应链管理模型的实证——华泰周期起源系列研究之六](#)

[【华泰金工林晓明团队】不确定性与缓冲机制——华泰周期起源系列研究报告之五](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期是矛盾双方稳定共存的结果——华泰周期起源系列研究之四](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期是不确定性条件下的稳态——华泰周期起源系列研究之三](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期趋同现象的动力学系统模型——华泰周期起源系列研究之二](#)

[【华泰金工林晓明团队】从微观同步到宏观周期——华泰周期起源系列研究报告之一](#)

## FOF与金融创新产品

[【华泰金工林晓明团队】养老目标基金的中国市场开发流程--目标日期基金与目标风险基金产品设计研究](#)

[【华泰金工】生命周期基金Glide Path开发实例——华泰FOF与金融创新产品系列研究报告之一](#)

## 因子周期（因子择时）

[【华泰金工林晓明团队】市值因子收益与经济结构的关系——华泰因子周期研究系列之三](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期视角下的因子投资时钟--华泰因子周期研究系列之二](#)

[【华泰金工林晓明团队】因子收益率的周期性研究初探](#)

## 择时

[【华泰金工林晓明团队】波动率与换手率构造牛熊指标——华泰金工量化择时系列](#)

[【华泰金工林晓明团队】A股市场低开现象研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】华泰风险收益一致性择时模型](#)

[【华泰金工林晓明团队】技术指标与周期量价择时模型的结合](#)



[【华泰金工林晓明团队】华泰价量择时模型——市场周期在择时领域的应用](#)

## 中观基本面轮动

[【华泰金工林晓明团队】行业配置落地：指数增强篇——华泰中观基本面轮动系列之十](#)

[【华泰金工林晓明团队】行业配置策略：拥挤度视角——华泰中观基本面轮动系列之九](#)

[【华泰金工林晓明团队】行业配置策略：景气度视角——华泰中观基本面轮动系列之八](#)

[【华泰金工林晓明团队】行业配置策略：趋势追踪视角——华泰中观基本面轮动系列之七](#)

[【华泰金工林晓明团队】行业配置策略：宏观因子视角——华泰中观基本面轮动系列之六](#)

[【华泰金工林晓明团队】行业全景画像：投入产出表视角——华泰中观基本面轮动系列之五](#)

[【华泰金工林晓明团队】行业全景画像：改进杜邦拆解视角——华泰中观基本面轮动系列之四](#)

[【华泰金工林晓明团队】行业全景画像：风格因子视角——华泰中观基本面轮动系列之三](#)

[【华泰金工林晓明团队】行业全景画像：宏观因子视角——华泰中观基本面轮动系列之二](#)

[【华泰金工林晓明团队】确立研究对象：行业拆分与聚类——华泰中观基本面轮动系列之一](#)

## 行业轮动

[【华泰金工林晓明团队】不同协方差估计方法对比分析（二）——华泰行业轮动系列报告之十三](#)

[【华泰金工林晓明团队】拥挤度指标在行业配置中的应用——华泰行业轮动系列报告之十二](#)

[【华泰金工林晓明团队】基于投入产出表的产业链分析——华泰行业轮动系列报告之十一](#)

[【华泰金工林晓明团队】不同协方差估计方法对比分析——华泰行业轮动系列报告之十](#)

[【华泰金工林晓明团队】景气度指标在行业配置中的应用——华泰行业轮动系列报告之九](#)

[【华泰金工林晓明团队】再探周期视角下的资产轮动——华泰行业轮动系列报告之八](#)

[【华泰金工林晓明团队】“华泰周期轮动”基金组合改进版——华泰行业轮动系列报告之七](#)

[【华泰金工林晓明团队】“华泰周期轮动”基金组合构建——华泰行业轮动系列之六](#)

[【华泰金工林晓明团队】估值因子在行业配置中的应用——华泰行业轮动系列报告之五](#)

[【华泰金工林晓明团队】动量增强因子在行业配置中的应用——华泰行业轮动系列报告之四](#)

[【华泰金工林晓明团队】财务质量因子在行业配置中的应用——华泰行业轮动系列报告之三](#)

[【华泰金工林晓明团队】周期视角下的行业轮动实证分析——华泰行业轮动系列之二](#)

[【华泰金工林晓明团队】基于通用回归模型的行业轮动策略——华泰行业轮动系列之一](#)

## Smartbeta

[【华泰金工林晓明团队】重剑无锋：低波动 Smart Beta——华泰 Smart Beta 系列之四](#)

[【华泰金工林晓明团队】投资优质股票：红利类Smart Beta——华泰Smart Beta系列之三](#)

[【华泰金工林晓明团队】博观约取：价值和成长Smart Beta——华泰Smart Beta系列之二](#)

[【华泰金工林晓明团队】Smart Beta：乘风破浪趁此时——华泰Smart Beta系列之一](#)

[【华泰金工林晓明团队】Smartbeta在资产配置中的优势——华泰金工Smartbeta专题研究之一](#)

## 多因子选股

[【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之历史分位数因子——华泰多因子系列之十三](#)

[【华泰金工林晓明团队】桑土之防：结构化多因子风险模型——华泰多因子系列之十二](#)

[【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之海量技术因子——华泰多因子系列之十一](#)

- [【华泰金工林晓明团队】因子合成方法实证分析——华泰多因子系列之十](#)
- [【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之一致预期因子——华泰多因子系列之九](#)
- [【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之财务质量因子——华泰多因子系列之八](#)
- [【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之资金流向因子——华泰多因子系列之七](#)
- [【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之波动率类因子——华泰多因子系列之六](#)
- [【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之换手率类因子——华泰多因子系列之五](#)
- [【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之动量类因子——华泰多因子系列之四](#)
- [【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之成长类因子——华泰多因子系列之三](#)
- [【华泰金工林晓明团队】华泰单因子测试之估值类因子——华泰多因子系列之二](#)
- [【华泰金工林晓明团队】华泰多因子模型体系初探——华泰多因子系列之一](#)
- [【华泰金工林晓明团队】五因子模型A股实证研究](#)
- [【华泰金工林晓明团队】红利因子的有效性研究——华泰红利指数与红利因子系列研究报告之二](#)

## 人工智能

- [【华泰金工林晓明团队】深度卷积GAN实证——华泰人工智能系列之四十四](#)
- [【华泰金工林晓明团队】因子观点融入机器学习——华泰人工智能系列之四十三](#)
- [【华泰金工林晓明团队】图神经网络选股与Qlib实践——华泰人工智能系列之四十二](#)
- [【华泰金工林晓明团队】基于BERT的分析师研报情感因子——华泰人工智能系列之四十一](#)
- [【华泰金工林晓明团队】微软AI量化投资平台Qlib体验——华泰人工智能系列之四十](#)
- [【华泰金工林晓明团队】周频量价选股模型的组合优化实证——华泰人工智能系列之三十九](#)
- [【华泰金工林晓明团队】WGAN生成：从单资产到多资产——华泰人工智能系列之三十八](#)
- [【华泰金工林晓明团队】舆情因子和BERT情感分类模型——华泰人工智能系列之三十七](#)
- [【华泰金工林晓明团队】相对生成对抗网络RGAN实证——华泰人工智能系列之三十六](#)
- [【华泰金工林晓明团队】WGAN应用于金融时间序列生成——华泰人工智能系列之三十五](#)
- [【华泰金工林晓明团队】再探AlphaNet：结构和特征优化——华泰人工智能系列之三十四](#)
- [【华泰金工林晓明团队】数据模式探索：无监督学习案例——华泰人工智能系列之三十三](#)
- [【华泰金工林晓明团队】AlphaNet：因子挖掘神经网络——华泰人工智能系列之三十二](#)
- [【华泰金工林晓明团队】生成对抗网络GAN初探——华泰人工智能系列之三十一](#)
- [【华泰金工林晓明团队】从关联到逻辑：因果推断初探——华泰人工智能系列之三十](#)
- [【华泰金工林晓明团队】另类标签和集成学习——华泰人工智能系列之二十九](#)
- [【华泰金工林晓明团队】基于量价的人工智能选股体系概览——华泰人工智能系列之二十八](#)
- [【华泰金工林晓明团队】揭开机器学习模型的“黑箱”——华泰人工智能系列之二十七](#)
- [【华泰金工林晓明团队】遗传规划在CTA信号挖掘中的应用——华泰人工智能系列之二十六](#)
- [【华泰金工林晓明团队】市场弱有效性检验与择时战场选择——华泰人工智能系列之二十五](#)
- [【华泰金工林晓明团队】投石问路：技术分析可靠否？——华泰人工智能系列之二十四](#)
- [【华泰金工林晓明团队】再探基于遗传规划的选股因子挖掘——华泰人工智能系列之二十三](#)
- [【华泰金工林晓明团队】基于CSCV框架的回测过拟合概率——华泰人工智能系列之二十二](#)
- [【华泰金工林晓明团队】基于遗传规划的选股因子挖掘——华泰人工智能系列之二十一](#)
- [【华泰金工林晓明团队】必然中的偶然：机器学习中的随机数——华泰人工智能系列之二十](#)
- [【华泰金工林晓明团队】偶然中的必然：重采样技术检验过拟合——华泰人工智能系列之十九](#)

[【华泰金工林晓明团队】机器学习选股模型的调仓频率实证——华泰人工智能系列之十八](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之数据标注方法实证——华泰人工智能系列之十七](#)

[【华泰金工林晓明团队】再论时序交叉验证对抗过拟合——华泰人工智能系列之十六](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之卷积神经网络——华泰人工智能系列之十五](#)

[【华泰金工林晓明团队】对抗过拟合：从时序交叉验证谈起](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之损失函数的改进——华泰人工智能系列之十三](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之特征选择——华泰人工智能系列之十二](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之Stacking集成学习——华泰人工智能系列之十一](#)

[【华泰金工林晓明团队】宏观周期指标应用于随机森林选股——华泰人工智能系列之十](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之循环神经网络——华泰人工智能系列之九](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之全连接神经网络——华泰人工智能系列之八](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之Python实战——华泰人工智能系列之七](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之Boosting模型——华泰人工智能系列之六](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之随机森林模型——华泰人工智能系列之五](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之朴素贝叶斯模型——华泰人工智能系列之四](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之支持向量机模型——华泰人工智能系列之三](#)

[【华泰金工林晓明团队】人工智能选股之广义线性模型——华泰人工智能系列之二](#)

## 指数增强基金分析

[【华泰金工林晓明团队】再探回归法测算基金持股仓位——华泰基金仓位分析专题报告](#)

[【华泰金工林晓明团队】酌古御今：指数增强基金收益分析](#)

[【华泰金工林晓明团队】基于回归法的基金持股仓位测算](#)

[【华泰金工林晓明团队】指数增强方法汇总及实例——量化多因子指数增强策略实证](#)

## 基本面选股

[【华泰金工林晓明团队】华泰价值选股之相对市盈率港股模型——相对市盈率港股通模型实证研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】华泰价值选股之FFScore模型](#)

[【华泰金工林晓明团队】相对市盈率选股模型A股市场实证研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】华泰价值选股之现金流因子研究——现金流因子选股策略实证研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】华泰基本面选股之低市收率模型——小费雪选股法A股实证研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】华泰基本面选股之高股息率模型之奥轩尼斯选股法A股实证研究](#)

## 基金定投

[【华泰金工林晓明团队】大成旗下基金2018定投策略研究](#)

[【华泰金工林晓明团队】布林带与股息率择时定投模型——基金定投系列专题研究报告之四](#)

[【华泰金工林晓明团队】基金定投3——马科维茨有效性检验](#)

[【华泰金工林晓明团队】基金定投2——投资标的与时机的选择方法](#)

[【华泰金工林晓明团队】基金定投1——分析方法与理论基础](#)

## 基金评价

[【华泰金工林晓明团队】基金评价及筛选全流程研究框架——股票型与债券型基金多种维度定量与定性评价法](#)

[【华泰金工林晓明团队】基金选股择时能力的定量分析法——我国公募基金大多具有较强选股能力](#)

[【华泰金工林晓明团队】基金业绩持续性的规律与策略构建——采用有效影响因子筛选出持续性较好的绩优基金](#)

## ETF季度盘点

[【华泰金工林晓明团队】2021Q2中国ETF市场盘点回顾](#)

[【华泰金工林晓明团队】2021Q1中国ETF市场盘点回顾](#)

[【华泰金工林晓明团队】2020Q4中国ETF市场全景回顾——总规模创新高，行业主题类ETF渐成市场新主角20210112](#)

[【华泰金工林晓明团队】2020年三季度中国ETF市场回顾——产品百花齐放、投资者结构日渐成熟，规模创新高20201021](#)

[【华泰金工林晓明团队】ETF产品细分差异化或成突围之道——2020二季度中国ETF市场全景回顾盘点与展望20200803](#)

[【华泰金工林晓明团队】ETF规模数量大涨品类不断丰富——2020一季度中国ETF市场全景回顾盘点](#)

## 其它

[【华泰金工林晓明团队】A股市场及行业的农历月份效应——月份效应之二](#)

[A股市场及行业的月份效应——详解历史数据中的隐藏法则](#)

喜欢此内容的人还喜欢

稳增长和复工进展跟踪第2期：正在加力【国盛宏观熊园团队】

熊园观察

---

【案例分析】该不该投资建智能库？

中国储运

---

每日研报人气榜（2022年2月14日）

慧博财经