

# 东吴金工“宏观量化”系列研究（一）

## 宏观风险因子构建与大类资产配置应用

2024年02月01日

### 前言

■ **研究目标:** 被动配置方法在如今资本市场的飞速发展下已经显得有些捉襟见肘，本文作为东吴金工“宏观量化”系列研究的第一篇，希望从主动配置的角度出发，自上而下构建以风险为核心的资产配置模型。本篇报告有以下三个核心目标：（1）构建科学合理的、能反映中国宏观环境的宏观风险因子体系。（2）探究宏观风险和资产波动之间的规律。（3）如何预测宏观状态，应用宏观风险因子进行资产配置。

### 研究结论

- **宏观风险因子体系构建:** 我们应用宏观指标和资产组合构造了经济增长、通胀、利率、信用、汇率、期限利差共六个宏观风险因子，全面刻画了宏观经济的多个方面，提供了更全面的风险视角。
- **宏观风险因子的主要矛盾:** 宏观风险因子的上/下行是影响资产收益率的主要矛盾，而非高/低位。
- **引入“美林时钟”“利率—信用时钟”:** 宏观风险因子之间存在联动关系，从投资时钟视角出发能够更有效地识别大类资产的波动规律。
- **拐点改善:** 因子动量法在宏观环境发生切换时反应过于迟钝，我们发现宏观风险因子都受到一个 38 个月周期的共同驱动，因此我们引入相位判断法，观察当前因子处于周期的什么阶段，以此来改善拐点识别。
- **“时钟+拐点改善法”大类资产轮动模型:** 最终经过优化的“时钟+拐点改善法”大类资产轮动模型年化收益率 9.93%，年化波动率 6.83%。夏普比率 1.45，最大回撤率 6.31%，收益、风险、回撤控制等方面的表现都非常优秀。
- **风险提示:** 1. 未来市场变化风险；2. 单一模型风险；3. 数据测算误差风险。

### 相关研究

《换手率变化率 PctTurn20 因子绩效月报 20240131》

2024-02-01

《从微观出发的五维行业轮动月度跟踪 202402》

2024-02-01

## 内容目录

1. 引言 .....	5
2. 宏观风险因子构造 .....	6
2.1. 宏观风险因子初识：主成分分析法 .....	6
2.2. 构建宏观风险因子 .....	8
2.2.1. 经济增长风险 .....	9
2.2.2. 通胀风险 .....	10
2.2.3. 利率风险 .....	11
2.2.4. 信用风险 .....	12
2.2.5. 汇率风险 .....	12
2.2.6. 期限利差风险 .....	14
2.3. 总结 .....	14
3. 基于宏观风险因子的大类资产配置模型 .....	17
3.1. 宏观风险因子的主要矛盾 .....	17
3.2. 大类资产投资时钟规律梳理 .....	18
3.2.1. 单因子资产轮动模型 .....	18
3.2.2. 引入“美林时钟”“利率—信用时钟” .....	21
3.3. 宏观状态识别：拐点改善 .....	24
3.4. 大类资产轮动：拐点改善后的投资时钟模型 .....	28
4. 风险提示 .....	29

## 图表目录

图 1:	主成分分析贡献率.....	6
图 2:	第一主成分: 利率风险.....	7
图 3:	第二主成分: 经济增长风险.....	7
图 4:	第三主成分: 通胀风险.....	7
图 5:	第四主成分: 汇率风险.....	7
图 6:	第五主成分: 信用风险.....	7
图 7:	第六主成分: 期限利差风险.....	7
图 8:	经济增长风险因子与 GDP 同比.....	10
图 9:	通胀风险因子与猪肉价同比.....	10
图 10:	通胀风险因子与螺纹钢价格同比.....	10
图 11:	通胀风险因子与布伦特原油价格同比.....	11
图 12:	利率风险因子与国债到期收益率(1年).....	11
图 13:	信用风险因子与 M1 同比.....	12
图 14:	信用风险因子与金融机构存款余额同比.....	12
图 15:	汇率风险因子与美元兑人民币中间价同比.....	13
图 16:	期限利差风险因子与期限利差.....	14
图 17:	月频宏观风险因子相关系数.....	15
图 18:	周频宏观风险因子相关系数.....	15
图 19:	经济增长风险对资产的影响.....	19
图 20:	通胀风险对资产的影响.....	19
图 21:	利率风险对资产的影响.....	19
图 22:	信用风险对资产的影响.....	19
图 23:	汇率风险对资产的影响.....	19
图 24:	期限利差风险对资产的影响.....	19
图 25:	“单因子”大类资产轮动模型的净值走势.....	20
图 26:	增长—通胀投资时钟.....	22
图 27:	利率—信用投资时钟.....	22
图 28:	“时钟法”大类资产轮动模型的净值走势.....	23
图 29:	因子动量法识别拐点存在滞后.....	24
图 30:	经济增长风险因子周期拟合结果.....	25
图 31:	通胀风险因子周期拟合结果.....	25
图 32:	利率风险因子周期拟合结果.....	25
图 33:	信用风险因子周期拟合结果.....	25
图 34:	汇率风险因子周期拟合结果.....	26
图 35:	期限利差风险因子周期拟合结果.....	26
图 36:	黄金资产 2016 年 5 月触底, 6 月开始反弹.....	27
图 37:	“时钟+拐点改善法”大类资产轮动模型的净值走势.....	28
表 1:	宏观风险因子概览.....	14
表 2:	大类资产指数选取.....	17
表 3:	不同状态下大类资产的夏普比率.....	17

表 4: 宏观状态对于大类资产的观点 (单因子) .....	19
表 5: “单因子”大类资产轮动模型的绩效评价指标 .....	21
表 6: 宏观状态对于大类资产的观点 (投资时钟模型) .....	23
表 7: “时钟法”大类资产轮动模型的绩效评价指标 .....	24
表 8: 改善拐点前后对比 .....	27
表 9: 改善拐点前后资产配置比例 .....	27
表 10: “时钟+拐点改善法”大类资产轮动模型的绩效评价指标 .....	28

## 1. 引言

本篇报告为东吴金工“宏观量化”系列研究的第一篇。东吴金工推出宏观量化系列研究，目的是想站在整体经济运转的宏观角度上去挖掘、总结宏观基本面与资产价格波动的整体规律，探究宏观数据与金融资产之间的映射关系，以量化的手段去捕捉宏观环境给资本市场所带来的风险溢价机会。

在现代经济学理论中，“风险溢价”这个词的存在已经告诉了广大投资者，收益和风险本质上是一体的，任何收益都是承担了相应的风险所获得的。资本资产定价模型（CAPM）和套利定价理论（APT）等经典模型也告诉我们，资产是多个风险因子的组合。换言之，资产配置就是风险配置，资产是我们配置风险的直接手段，而对风险的认识又反过来帮我们预测资产的波动。

目前市场上主流的资产配置思路其实只有两种：

（1）在我们无法准确识别、判断风险的情况下，我们采取被动配置的思路，均衡地配置所有风险，这也就是我们所说的风险平价策略。桥水基金所提出的“全天候策略”就是一个典型的风险平价策略，“全天候”的核心是将投资组合的风险平均的暴露在不同的经济环境中，从而对冲市场环境的风险，使得未来无论处于哪一种经济环境，该投资组合的风险都是可控的。

（2）在我们能对风险做出一定判断和决策的情况下，我们采取主动配置的思路，结合风险因子的情况来寻找预期收益率更高的资产，多承担一部分的风险暴露来获取更高的收益。

被动配置方法在如今资本市场的飞速发展下已经显得有些捉襟见肘，本文作为“宏观量化”系列研究的第一篇，希望从主动配置的角度出发，自上而下构建以风险为核心的资产配置模型。本篇报告有以下三个核心目标：

- （1）构建科学合理的、能反映中国宏观环境的宏观风险因子体系。
- （2）探究宏观风险和资产波动之间的规律。
- （3）如何预测宏观状态，应用宏观风险因子进行资产配置。

## 2. 宏观风险因子构造

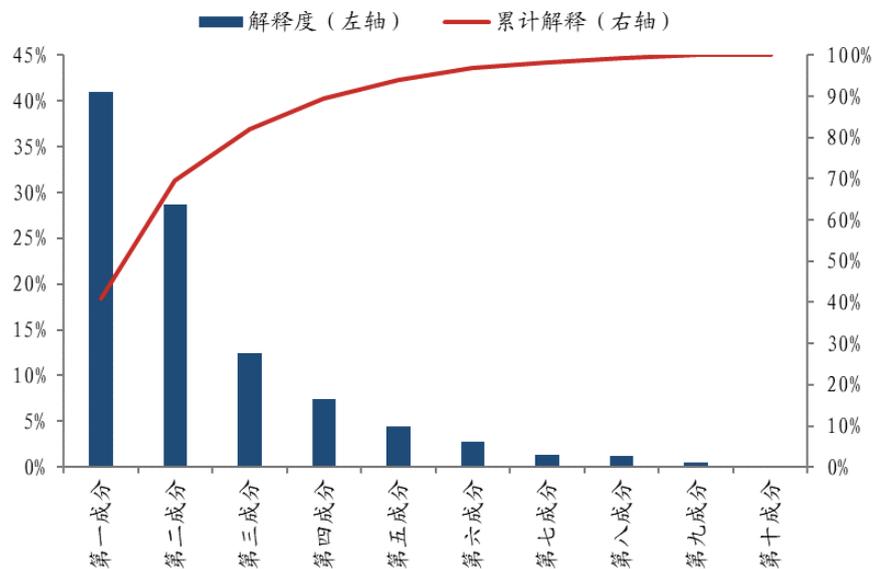
### 2.1. 宏观风险因子初识：主成分分析法

在构建中国宏观风险因子体系之前，我们首先要确定，宏观风险有哪几类？海外对冲基金的宏观风险因子体系已经发展得比较成熟，我们通过总结发现其中经济增长风险、通胀风险、利率风险、信用风险、汇率风险是五个最常见的维度。为了验证海外对冲基金的因子体系是否适用于中国市场，我们这里采用主成分分析法（PCA）来识别影响国内资产价格波动的关键因素。

我们从股票、债券、商品以及外汇四个方面，挑选了沪深 300 指数、中证 500 指数、中证 1000 指数、恒生指数、中债-国债总指数、中债-信用债总指数、南华综合指数、CRB 现货指数和美元指数共九个指标，时间区间设定为 2010-01-01 至 2023-12-30。

我们对所有资产计算同比收益率并进行 Z-Score 标准化处理，对同比收益率序列进行主成分分析。结果显示，第一主成分的解释度为 40.93%，第二主成分的解释度为 28.73%，第三主成分的解释度为 12.42%，前三主成分的累计贡献率超过 80%，前六个主成分的累计贡献率达到 96.83%。

图1：主成分分析贡献率



数据：Wind，东吴证券研究所

通过分析资产在各主成分上的风险暴露，我们认为我国宏观经济环境总共由六种风险驱动，分别是：利率风险、经济增长风险、通胀风险、汇率风险、信用风险和期限利差风险：

1. 第一主成分与债券类资产和美元指数有显著正相关关系，与商品呈负相关，与利率影响相反，可以认为利率的相反数，是利率风险因子。利率上行时，新发行的债券可

能提供更高的利率，使现有债券的市场价格降低以匹配新债券的收益水平。

2. 第二主成分与股票类和商品类资产正相关，与债券类资产呈弱负相关关系，因此我们认为第二主成分 is 经济增长风险。经济增长通常与企业盈利增长相关，对商品的需求增加，导致股票和商品资产整体上行，并导致对债券的投资意向降低。

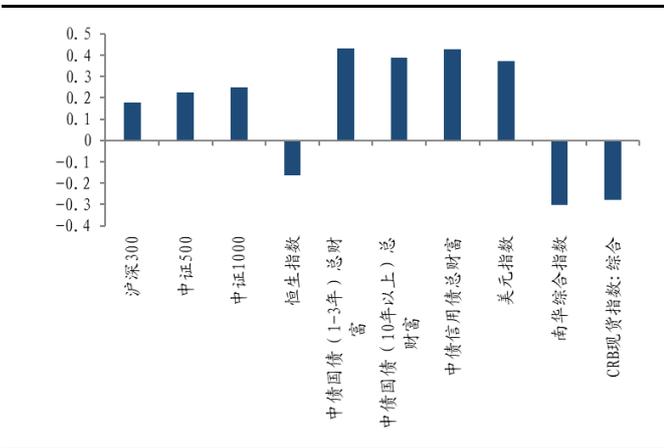
3. 第三主成分与商品类资产显著正相关，我们将其定义为通胀风险。

4. 第四主成分与美元指数呈明显正相关关系，与债券类资产负相关，我们将其定义为汇率风险。

5. 第五主成分在长期国债与信用债上的暴露相反，我们将其定义为信用风险。

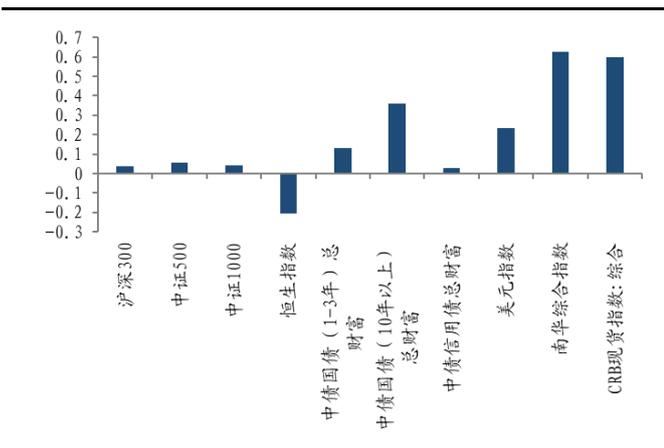
6. 第六主成分在短期国债和长期国债上出现了相反的暴露，我们将其定义为期限利差风险。

图2: 第一主成分: 利率风险



数据 : Wind, 东吴证券研究所

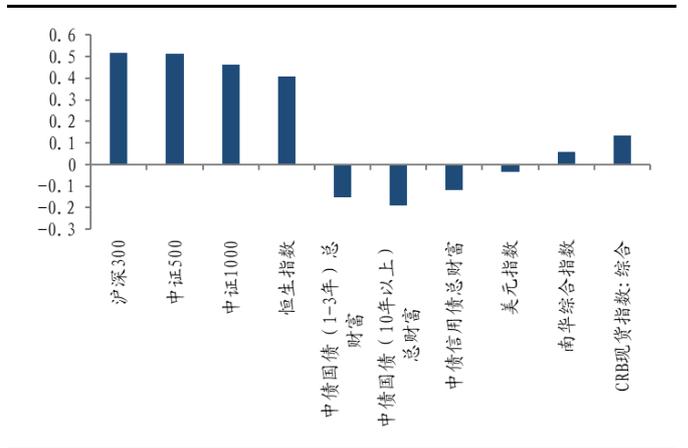
图4: 第三主成分: 通胀风险



数据 : Wind, 东吴证券研究所

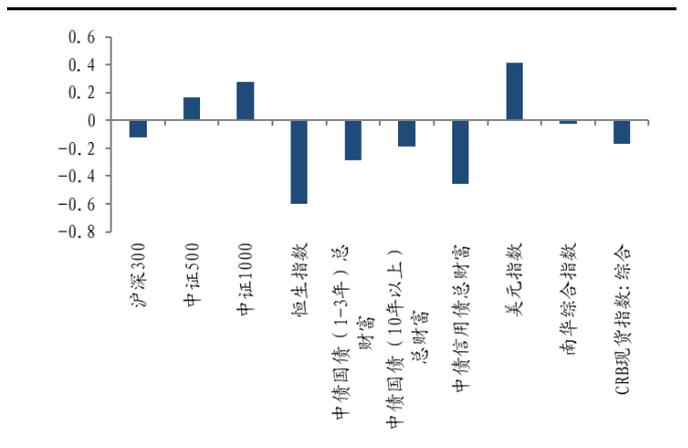
图6: 第五主成分: 信用风险

图3: 第二主成分: 经济增长风险



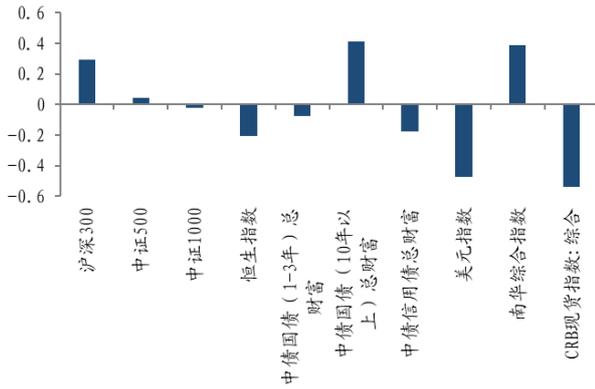
数据 : Wind, 东吴证券研究所

图5: 第四主成分: 汇率风险

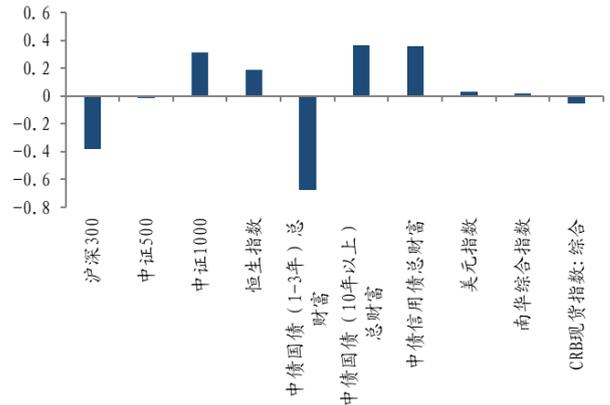


数据 : Wind, 东吴证券研究所

图7: 第六主成分: 期限利差风险



数据：Wind，东吴证券研究所



数据：Wind，东吴证券研究所

我们这里仅采用主成分分析法确定宏观风险的种类，而并非将其作为宏观风险因子最后的结果，主要原因有以下几点：

(1) 资产选择和成分评判的过程中会掺杂较强的主观性，所选资产可能无法代表真实宏观风险。

(2) 主成分分析的结果稳健性较差，不同的资产选择、不同的时间区间都会引起各个主成分顺序和风险暴露系数的变动。

(3) 主成分之间具有正交性，而宏观环境中的各种风险通常存在较大关联，在模型中存在经济学含义的缺失。

(4) 主成分分析法难以准确判断有效信息和噪音，在考虑数据蕴含信息的同时，也将数据中的噪音纳入考虑。

因此，通过主成分分析得到的宏观因子往往只能模拟风险走势，而难以捕捉真实宏观因子的本质，在下文中我们会另寻他法来构造宏观风险因子体系。

## 2.2. 构建宏观风险因子

目前最主流的宏观风险因子定义方式当属贝莱德 BlackRock 提出的 Factor Mimicking 方法，该方法的核心思想就是以资产组合来复制目标因子，以模拟出一些不方便直接定义的因子的走势。Factor Mimicking 的优点非常明显，解决了宏观数据低频、滞后的问题，也在宏观风险和金融资产之间建立了直接的联系，同时也能在一定程度上反应市场对于未来宏观环境的预期。但是，Factor Mimicking 在国内市场的运用还存在一些问题：

(1) 国内市场的资产类别相较于海外市场来说没有那么丰富，部分风险因子的资产化存在困难。例如中国市场上没有直接与通胀挂钩的金融产品，但是美国财政部会发行一种通货膨胀保值债券 (TIPS)，其本金部分随着 CPI 指数进行调整，可以提供通货膨胀调整后的收益，因此可以直接将通胀因子资产化。

(2) 国内市场不够成熟，金融资产与宏观风险之间的关系不够稳定。例如中国股票市场仍处于发展阶段，股价并不完全由基本面驱动，因此很难通过股票资产直接复制经济增长风险。

基于以上思考，我们提出以下构建宏观风险因子的核心逻辑：

(1) 对于有公认的直接资产代理的宏观风险因子，我们优先使用 Factor Mimicking 方法，保证因子的高频性和及时性。

(2) 对于缺少直接资产代理的宏观风险因子，我们选取相关性较高的月频宏观数据，用波动率倒数加权的方法进行合成。

因此本篇报告最后构建的宏观风险因子是月频的低频因子，我们暂时没有构建高频宏观因子的原因在于，宏观环境本就是随着经济周期循环往复，状态的切换不会特别频繁，高频宏观因子在资产收益归因的角度会更有优势，但是如果我们的目标是识别并预测宏观经济状态，低频因子其实已经能很好地胜任这项工作了，高频因子很可能会捕捉到一些短期波动，反而会起到“画蛇添足”的作用。

最后，我们构建的宏观风险因子体系包含了经济增长、通胀、利率、信用、汇率、期限利差六个方面，详情如下：

### 2.2.1. 经济增长风险

GDP 同比增速是经济增长风险最直观的体现，但是由于 GDP 同比增速是季频数据，并且通常会延迟 15 日左右发布，我们在国内月频发布的宏观指标库中寻找对其解释度较高、并且符合 GDP 构成要素的指标来作为经济增长风险的代理。

我们对 GDP 的构成进行了拆分，从生产端和需求端选取了工业增加值同比、社会消费品零售总额同比以及 PMI 作为经济增长的代理变量。工业增加值刻画了制造业的生产增长，来代表工业部门的产出。社会消费品零售总额包括个人和家庭在特定时间内购买的商品和服务的总额，从消费角度衡量经济增长。PMI 则用于评估制造业和非制造业的经济活动水平，它更全面地考虑了生产、新订单、就业、价格、供应商交货时间等多个方面，通常被认为是领先经济指标。

宏观数据存在部分数据缺失、季节性强等特点，在合成宏观风险因子之前，我们需要对数据进行预处理。具体步骤如下：

(1) 缺失值填充。我们采用一阶差分中位数对缺失值进行处理，即计算缺失值过去 12 个月资产同比差分的中位数加上去年同时的数据作为填充值。

(2) 统一口径，非同比数据进行同比处理。我们对 PMI 数据计算同比。

(3) HP 滤波处理。对于宏观因子和资产同比数据使用低参 HP 滤波处理（参数  $\lambda = 1$ ），以减少低频噪音对数据的影响。

(4) 滞后处理。宏观数据发布可能存在滞后问题，我们根据滞后时间进行便宜处理。工业增加值定基指数和社会消费品零售总额均为第二月中下旬更新，我们进行滞后一期处理。

我们采用以上三个指标，并按照波动率倒数加权的方式合成经济增长风险因子。这一加权合成方法有助于更敏感地捕捉市场的趋势。通过对波动较大的资产赋予较小的权重，我们能够减少噪声对结果的影响，从而使数据更加稳定。最终合成的经济增长风险因子与 GDP 同比的走势较为接近，能够较好的描述宏观经济的成长情况。

图8：经济增长风险因子与 GDP 同比



数据：Wind，东吴证券研究所

### 2.2.2. 通胀风险

我们选取 CPI 同比和 PPI 同比来作为描述通胀风险的代理指标。CPI 衡量了一定时期内一篮子消费品和服务价格的变动情况，PPI 则是从生产端出发，关注生产者层面的价格变动。这里数据预处理方法同上文经济增长风险因子，CPI 和 PPI 发布时间为第二个月中下旬，两项数据均需要滞后一个月处理并用 HP 滤波过滤短期噪声。

我们将预处理过后的 CPI 同比和 PPI 同比波动率倒数加权合成为通胀风险因子。由于生产端、消费端的价格变动情况都被我们纳入了考量，最后合成的通胀因子与大宗价猪肉、螺纹钢、布伦特原油的价格同比走势都有一定相似性。因此，我们认为这一合成因子可以有效充当通胀风险的代理变量。

图9：通胀风险因子与猪肉价同比

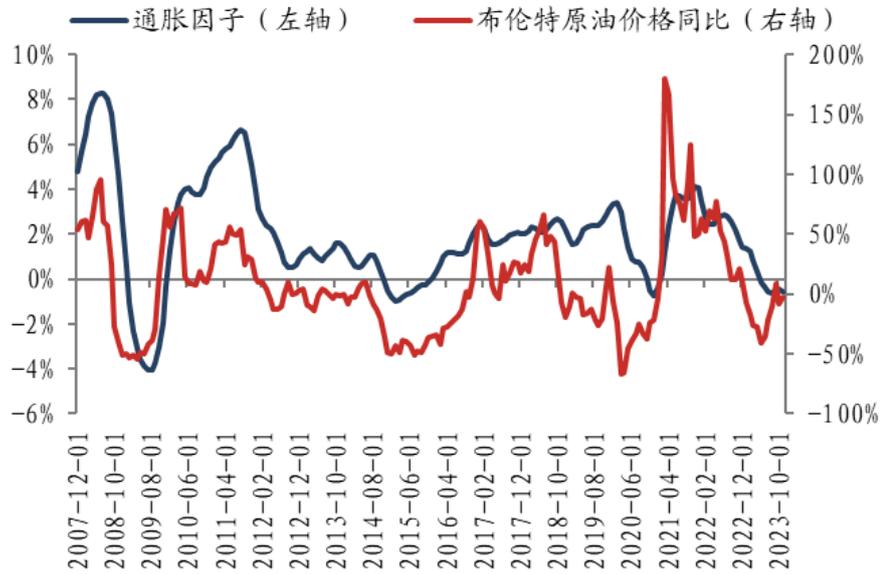
图10：通胀风险因子与螺纹钢价格同比



数据 : Wind, 东吴证券研究所

数据 : Wind, 东吴证券研究所

图11: 通胀风险因子与布伦特原油价格同比



数据 : Wind, 东吴证券研究所

### 2.2.3. 利率风险

作为高流动性资产，短期国债和货币基金对利率变动非常敏感，当前的利率水平直接影响着这两类资产的需求和收益。中债-国债总财富(1-3 年)指数与货币基金反映了短期国债市场和货币基金市场的综合情况，因此我们选择对以上两个资产等权构造投资组合，得到该组合的净值曲线之后，我们对其计算同比收益率，将同比收益率序列作为最终的利率风险因子。

我们这里以债券资产和货币基金构造投资组合来作为利率风险的代理变量，所以我们构造的利率风险因子上行，对应的含义其实是市场利率下行，货币环境宽松。这也能解释为什么我们合成的利率风险因子与 1 年期国债到期收益率的走势完全相反，因为利率上升会导致债券资产收益下降。

图12: 利率风险因子与国债到期收益率（1 年）



数据：Wind，东吴证券研究所

### 2.2.4. 信用风险

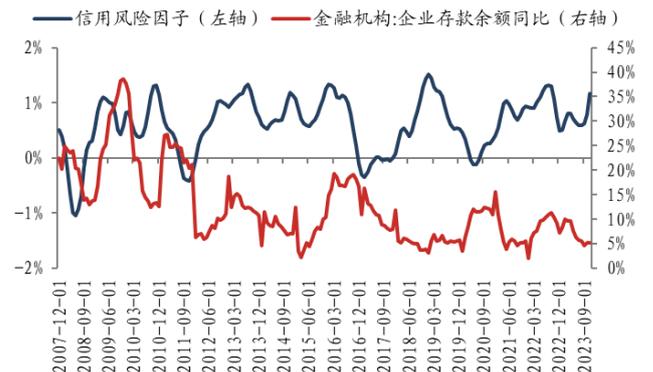
中债-企业债 AAA 指数作为企业债的代表，反映较高的信用风险。中债-国债总指数则是政府债券的代表，一般来说，政府债券被认为是最低风险的债务工具。因此，我们通过做多企业债 AAA 指数和做空国债总指数，获得企业和政府债券之间的信用风险差异。此外，为减少投资组合对利率风险的敏感性，我们每一期会根据久期调整两类资产的比例，始终保持多空组合久期中性。我们构造的信用风险因子属于反向因子，信用利差走阔代表信用收紧，所以其走势与 M1 同比和金融机构存款余额同比走势相反。

图13: 信用风险因子与 M1 同比



数据：Wind，东吴证券研究所

图14: 信用风险因子与金融机构存款余额同比



数据：Wind，东吴证券研究所

### 2.2.5. 汇率风险

海外机构大多将美元指数 (USDX.FX) 的同比收益率序列作为汇率风险因子。美元指数是综合反映美元在国际外汇市场的汇率情况的指标，用来衡量美元对一揽子货币的汇率变化程度。它通过计算美元和对选定的一揽子货币的综合的变化率，来衡量美元的

强弱程度，指数越高，美元越强势。

我们要研究的是国内市场的汇率风险，也就是衡量人民币的强弱程度，直接使用美元指数不够严谨，然而国内又缺少跟美元指数编制方法类似的“人民币指数”，因此，我们这里另辟蹊径，从无抛补利率平价公式的角度来度量汇率风险。无抛补利率平价定律认为，若市场中无套利机会，国际金融市场中以本币和外币计价的同类资产收益率相等。具体公式如下：

$$(1 + r_f) \frac{E^*}{E} = 1 + r_d$$

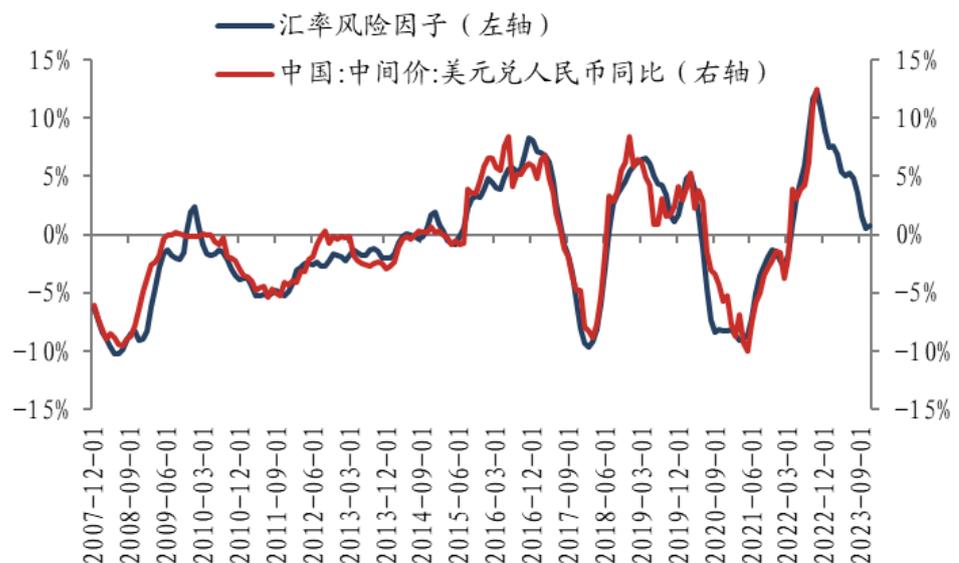
其中， $r_d$ 为以本币计价的资产收益率， $r_f$ 为以外币计价的资产收益率， $E$ 为直接标价法下的即期汇率， $E^*$ 为直接标价法下的远期汇率。变形可得：

$$\frac{E^* - E}{E} \approx r_d - r_f$$

上述公式可以理解为预期汇率变化率近似等于以本币计价的资产收益率与以外币计价的同类资产收益率之差。

黄金是国际市场上较为通用的资产，其价格变化对于汇率也较为敏感。我们选择黄金作为标的资产，采取做多上海金并做空伦敦金的方式，等比例构建多空投资组合，得到该组合的净值曲线之后，我们计算其同比收益率，将同比收益率序列作为最终的汇率风险因子。由于我们构造的是直接标价法下的汇率风险因子，所以我们观察到汇率风险因子与美元兑人民币中间价同比走势在大部分时间几乎重合，并且汇率风险因子上行的经济意义是直接标价法下的人民币汇率上行，人民币贬值。

图15：汇率风险因子与美元兑人民币中间价同比



数据：Wind，东吴证券研究所

### 2.2.6. 期限利差风险

期限利差是指不同期限债券之间的收益率差异，可以用中短期债券财富和长期债券财富来衡量。我们做多中债-中短期债券财富(总值)指数并做空中债-长期债券财富(总值)指数，保持久期中性构造投资组合，得到该组合的净值曲线之后，我们计算其同比收益率，将同比收益率序列作为最终的期限利差风险因子。10年期国债收益率与1年期国债收益率之差是最直观的期限利差指标，我们构造的期限利差风险因子与其走势相似，并且更加平滑，趋势也更加明显。

图16: 期限利差风险因子与期限利差



数据 : Wind, 东吴证券研究所

### 2.3. 总结

我们利用宏观数据和资产组合构建了包括经济增长、通胀、利率、汇率、信用、期限利差六个因子的宏观风险模型。这一模型全面刻画了宏观经济的多个方面，提供了更全面的风险视角。

表1: 宏观风险因子概览

宏观风险	所需指标	是否滞后	处理方式	合成方法	上行意义
经济增长	工业增加值同比(M0000545)	1	HP 滤波	波动率倒数加权	经济上行
	PMI(M0017126)	0	同比, HP 滤波		
	社会消费品零售总额同比(M0001428)	1	HP 滤波		
通胀	PPI 同比(M0001227)	1	HP 滤波	波动率倒数加权	通胀上行
	CPI 同比(M0000612)	1	HP 滤波		
利率	中债-国债总财富(1-3年)指数(CBA00621.CS)	0		等权构造投资组合, 计算净值同比收益率	利率下降, 宽货币环境
	中证货币基金指数(H11025.CSI)	0			

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/825313212141011104>