

# 宏观因子指数与投资时钟

林晓明/徐特

执业证书编号：**S0570516010001**

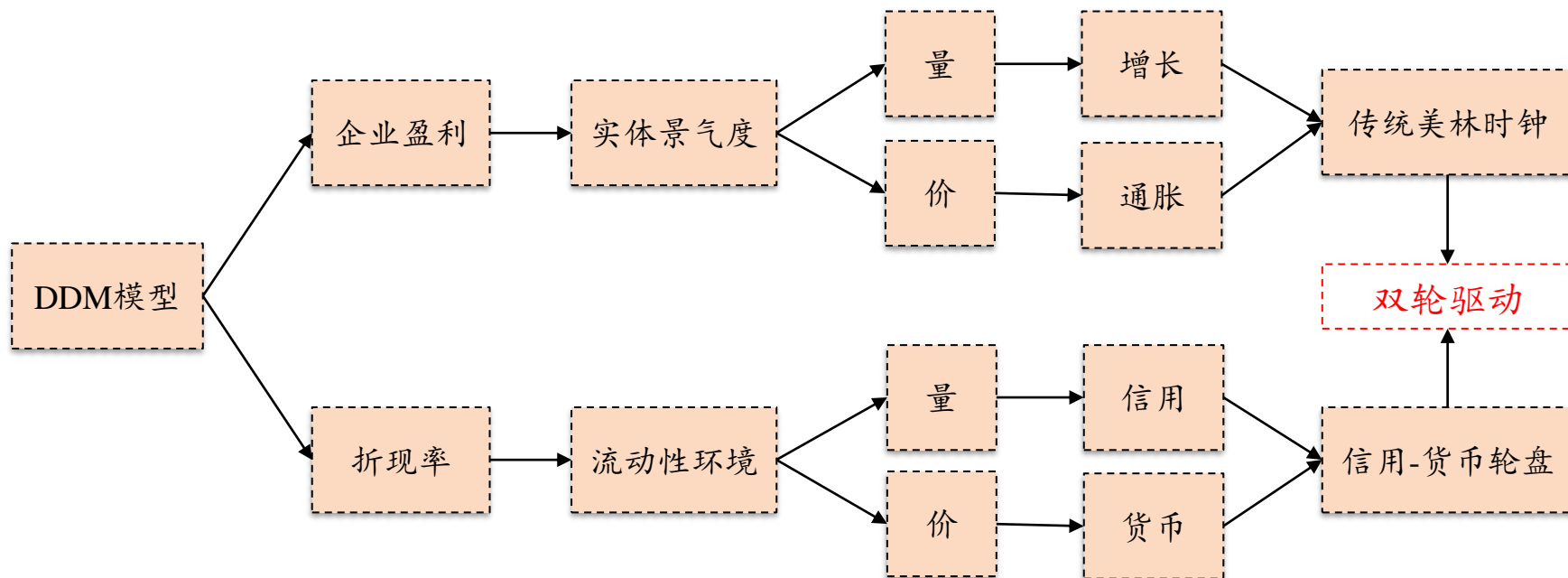
2021年9月

# 双轮驱动投资时钟框架

从DDM模型来看，资产定价机制可以分解为两个维度：

- 分子端是企业盈利，受实体景气度变化的影响，反应在量(增长)价(通胀)两个维度
- 分母端是折现率，受资金充裕程度的影响，同样反应在量(信用)价(货币)两个维度

所以我们认为，刻画基本面状态的核心在于去判断DDM模型分子、分母端的走势



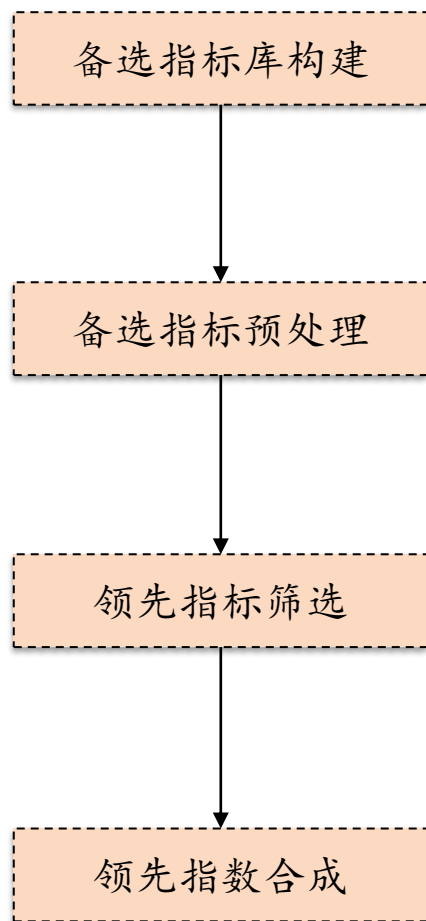
领先性宏观因子 + 双轮驱动



1

宏观因子体系构建

# 宏观因子体系合成框架



海量搜集与宏观因子存在关联的各类宏观指标、资产价格等数据，并**主观确定各宏观因子的基准指标**。要求符合逻辑、统计充分、发布及时、可回溯历史较长。

设指标 $Y = \text{季节项}S \times \text{趋势项}T \times \text{循环项}C \times \text{不规则项}I$ ，指标预处理的目的是提取循环项 $C$ 。预处理包括四个步骤：**统一口径、季节性调整、HP滤波、同比转换**。

筛选相对于基准指标，具有稳定领先性的领先指标。筛选过程包括三个步骤：**基于领先滞后分析的定量初筛、基于DTW距离的曲线形态匹配、基于逻辑联系的定性终筛**。

采用合成指数法或扩散指数法合成领先指数，其中，常用的合成指数法包括OECD合成法和主成分分析（PCA）法

为了让宏观因子对金融资产有更好的映射关系，构建因子时会尽量筛选领先指标

# Step1: 备选指标库构建

## 增长：实体经济的“量”

- 经济总量：GDP、工业增加值、**PMI**...
- 生产：发电量、汽车产量、货物周转量...
- 投资：房地产开发投资、基建投资...
- 消费：社会消费品零售、叉车销量...
- 进出口：进口、出口、港口货物吞吐量...
- 收入：公共财政收入、工业企业利润总额...

## 通胀：实体经济的“价”

- 价格指数：**CPI**、**PPI**、RPI、CGPI...
- 商品指数：CRB现货指数、南华商品指数、柯桥纺织指数、Mylpic矿价指数:综合...
- 单一品种：大宗价:猪肉、平均价:豆油、平仓价:动力煤、螺纹价格指数、期货结算价:布伦特原油、平均价:铜...

## 信用：金融市场的“量”

- 货币政策目标：**M1**、M2、**社融存量**...
- 货币政策手段：央行逆回购净投放...
- 货币政策传导：M1-M2、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**...
- 交易：沪深两市成交额、商品房销售额...

## 货币：金融市场的“价”

- 货币市场利率：**SHIBOR**、银行间质押式回购加权利率、回购定盘利率...
- 资本市场利率：**国债到期收益率**、企业债到期收益率、国开债到期收益率...
- 利差：期限利差、信用利差、中美利差、隐含税率...

## 其他

- 资产价格：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...
- 外汇：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...

# Step2: 备选指标预处理

## 下载数据

- ❑ 下载原始数据，尽量选择未加工的总量指标或季调前数据

## 统一口径

- ❑ 统一频率
- ❑ 将所有指标都统一为总量口径或价格口径指标

## 季节性调整

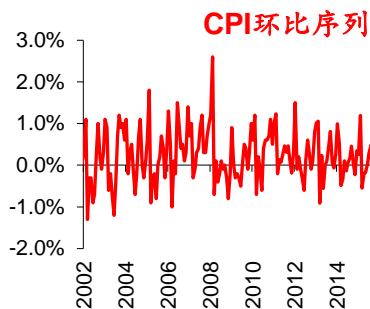
- ❑ 采用X11方法
- ❑ 按大陆节假日进行季调，提取趋势项和循环项

## HP滤波

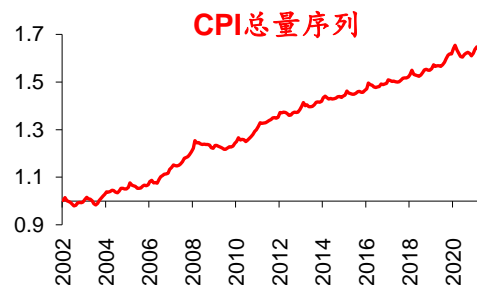
- ❑ 消除长期趋势项的影响，重点关注循环项的周期性波动

## 同比变换

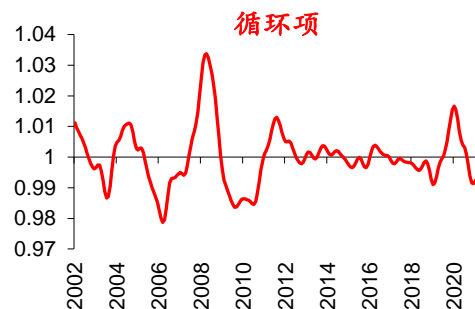
- ❑ 将总量口径或价格口径指标再转化为同比口径



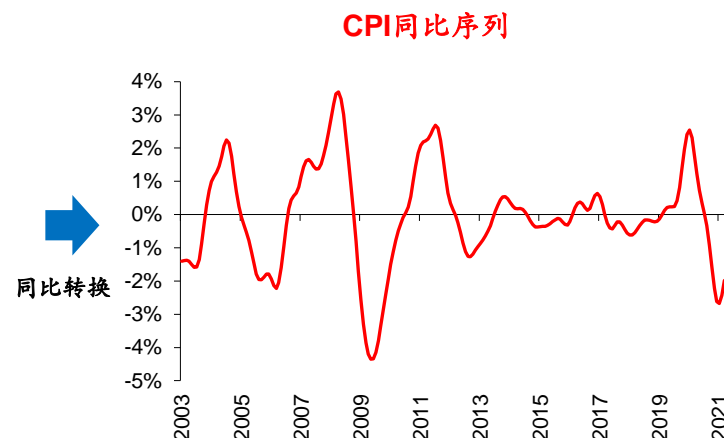
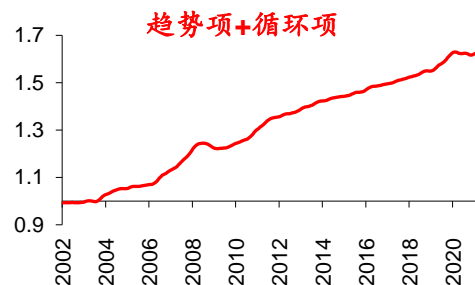
↓ 统一口径



→ 季节性调整



↑ HP滤波

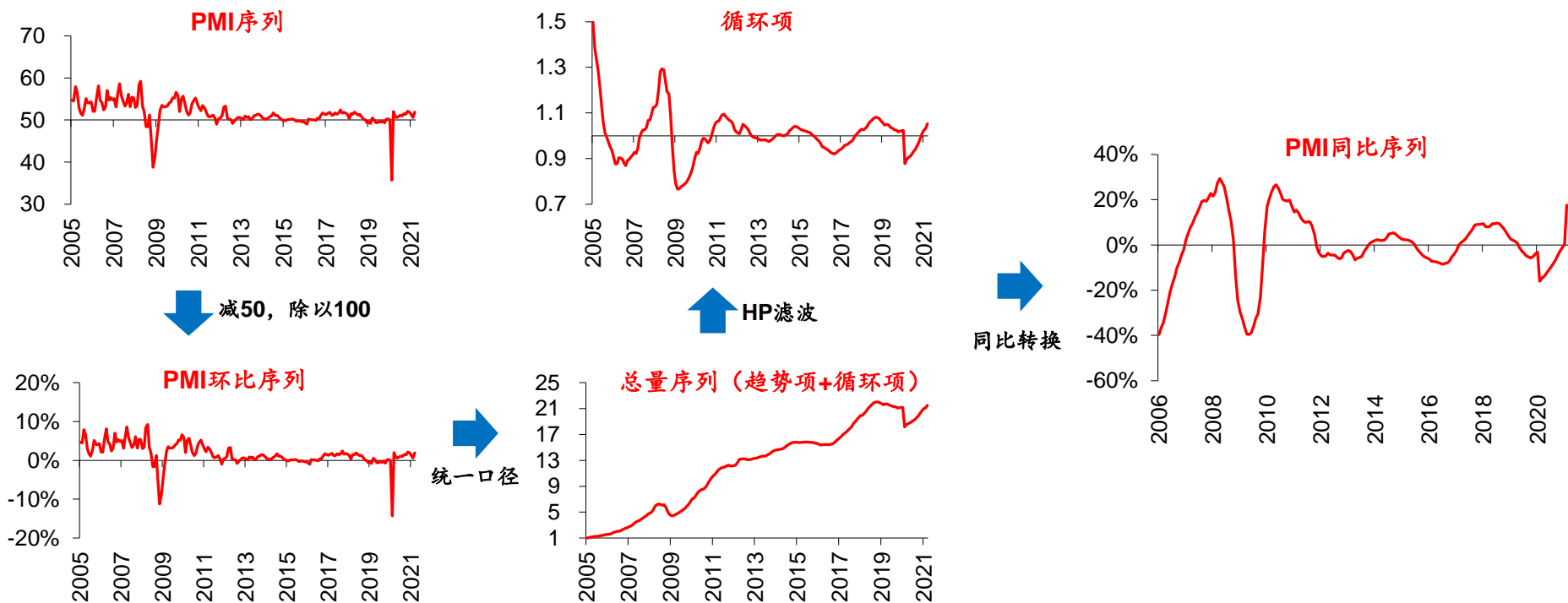


→ 同比转换

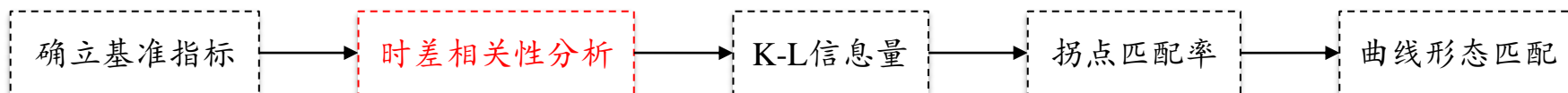
# Step3: 领先指标筛选（以增长为例）



本文选取**PMI**同比指标作为增长因子的基准指标（也有一种常见做法是采用工业增加值同比增速作为基准指标，但是该指标在2010年以后波动区间较窄，周期波动趋势不够显著）

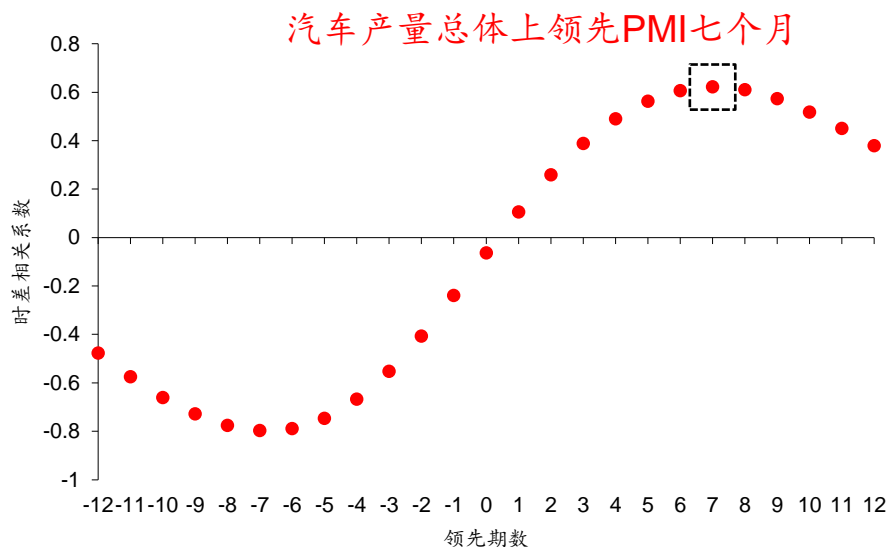
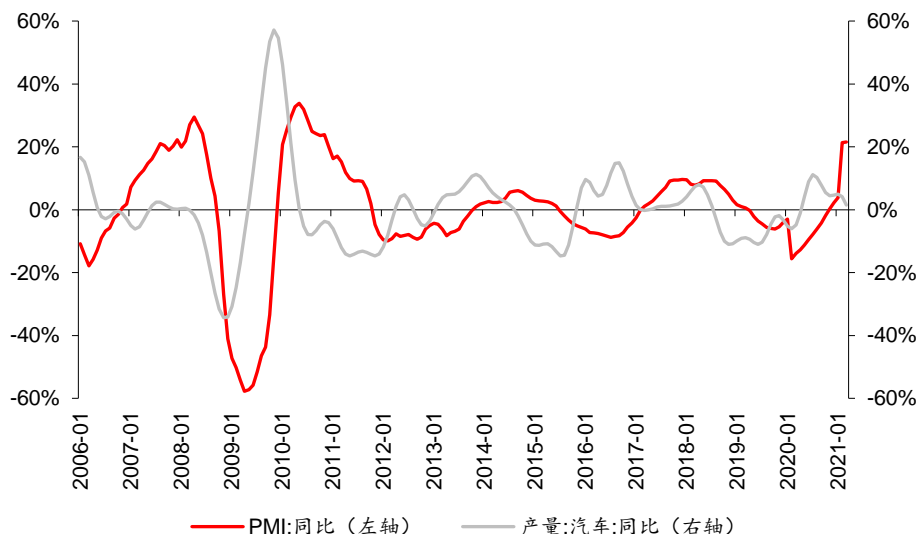


# Step3: 领先指标筛选（以增长为例）



将待考察指标依次延迟-12至12期，计算其与基准指标之间的相关系数。若逻辑上两个指标为正相关，取相关系数最大时的延迟期数作为待考察指标的滞后期数；若逻辑上两个指标为负相关，取相关系数最小时的延迟期数作为待考察指标的滞后期数。

$$r_l = \frac{\sum_{t=t'}^{T_l} (x_{t+l} - \bar{x})(y_t - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{t=t'}^{T_l} (x_{t+l} - \bar{x})^2 \sum_{t=t'}^{T_l} (y_t - \bar{y})^2}}$$





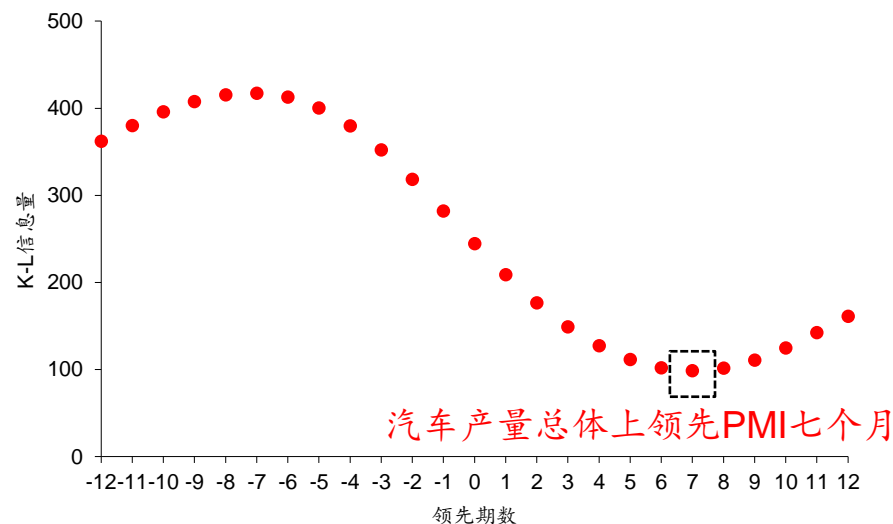
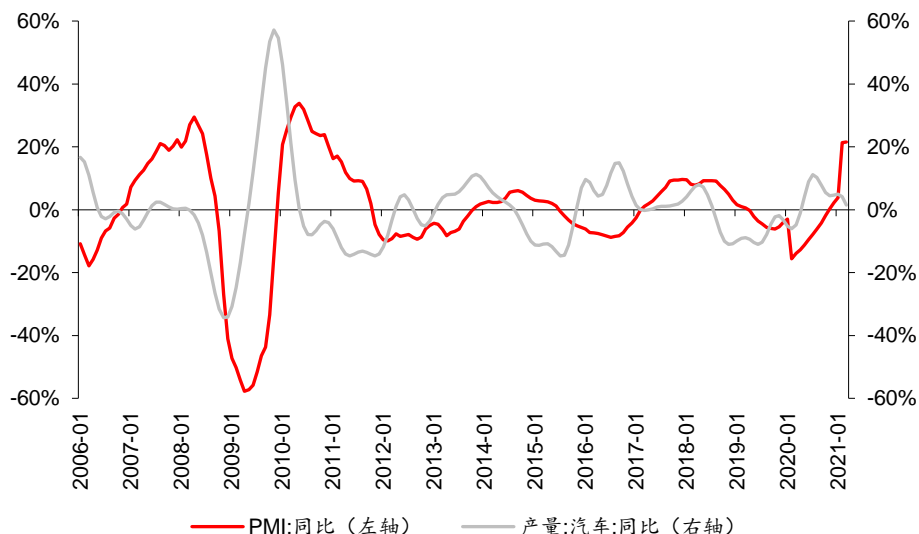
# Step3: 领先指标筛选（以增长为例）



将待考察指标依次延迟-12至12期，计算其与基准指标之间的K-L信息量。K-L信息量恒非负，两个指标经验概率分布越相似，K-L信息量越接近于零，故取K-L信息量最小时的延迟期数作为待考察指标的滞后期数。

$$KL(p||q) = \sum_{i=1}^n p_i \ln \frac{p_i}{q_i} \times 10000$$

$p$ : 基准指标的经验概率分布，对于同比序列，通常+1保证其非负性  
 $q$ : 待考察指标的经验概率分布，对于同比序列，通常+1保证其非负性



# Step3: 领先指标筛选（以增长为例）

确立基准指标

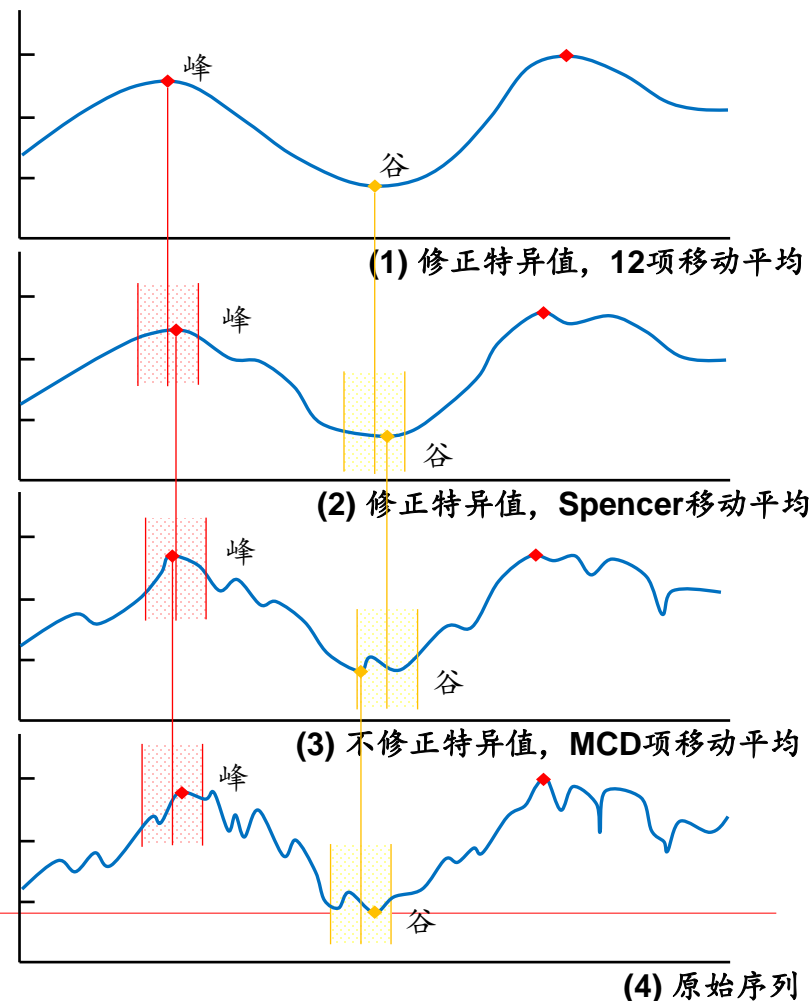
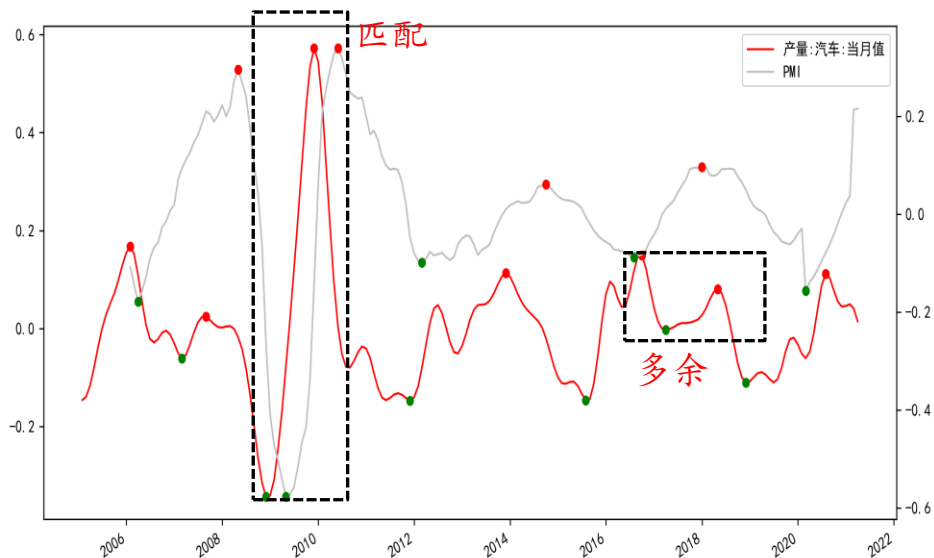
时差相关性分析

K-L信息量

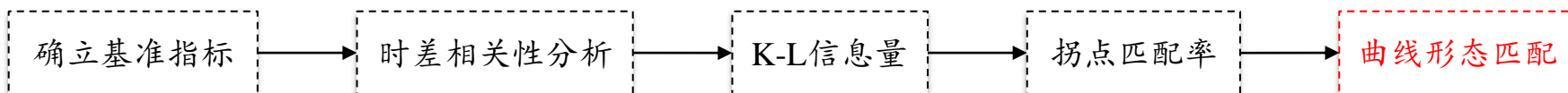
**拐点匹配率**

曲线形态匹配

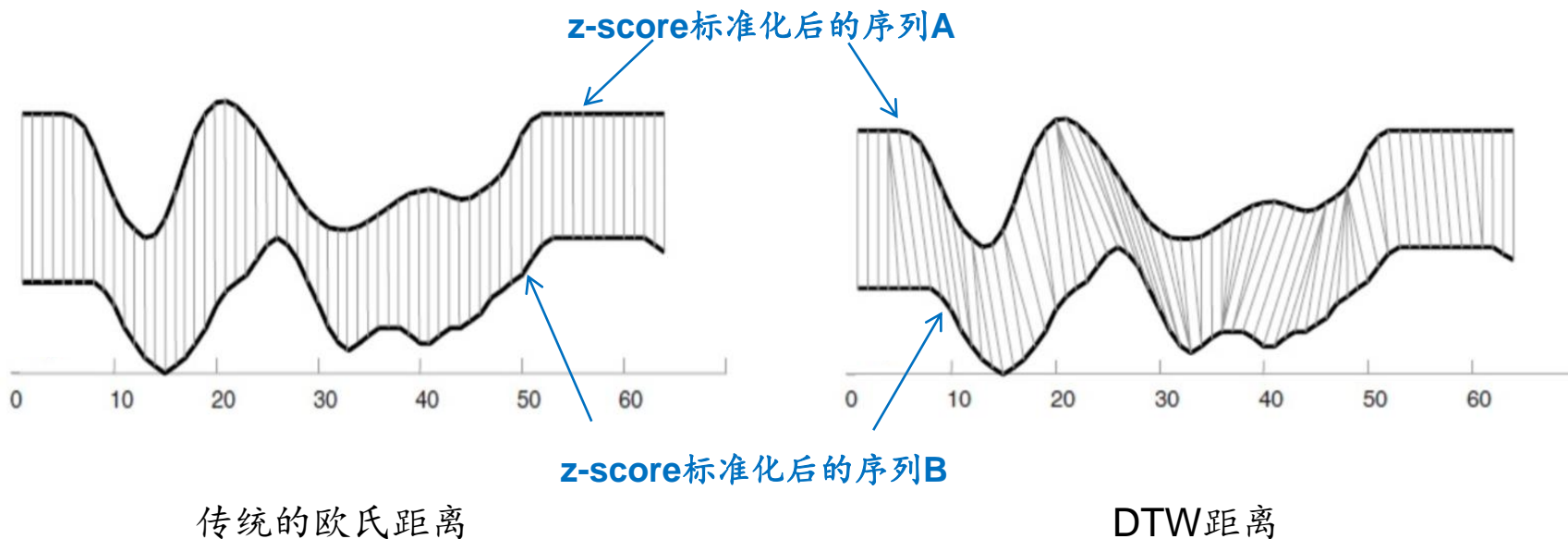
- **背景：**无论是时差相关性还是K-L信息量，领先滞后关系都容易受到极端值的影响
- **拐点自动识别算法：**Bry-Boschan算法，核心思想是先找到最平滑序列的峰谷，然后依次在次平滑序列、原始序列上对暂定峰谷进行微调，直到在原始序列上确定最终的峰、谷位置



# Step3: 领先指标筛选（以增长为例）



- **动态时间弯曲(Dynamic Time Warping, DTW)距离**：衡量两条序列曲线形态相似性
- **基本原理**：以欧氏距离度量两个时间点之间的相似性，运用动态规划的思想，对两条序列的时间点构建一对多或多对一的最相似映射关系：
 
$$D(i, j) = |a_i - b_j| + \min\{D(i-1, j), D(i, j-1), D(i-1, j-1)\}$$
- DTW累计距离除以期数得到平均DTW距离，其值越小，表明曲线形态越匹配



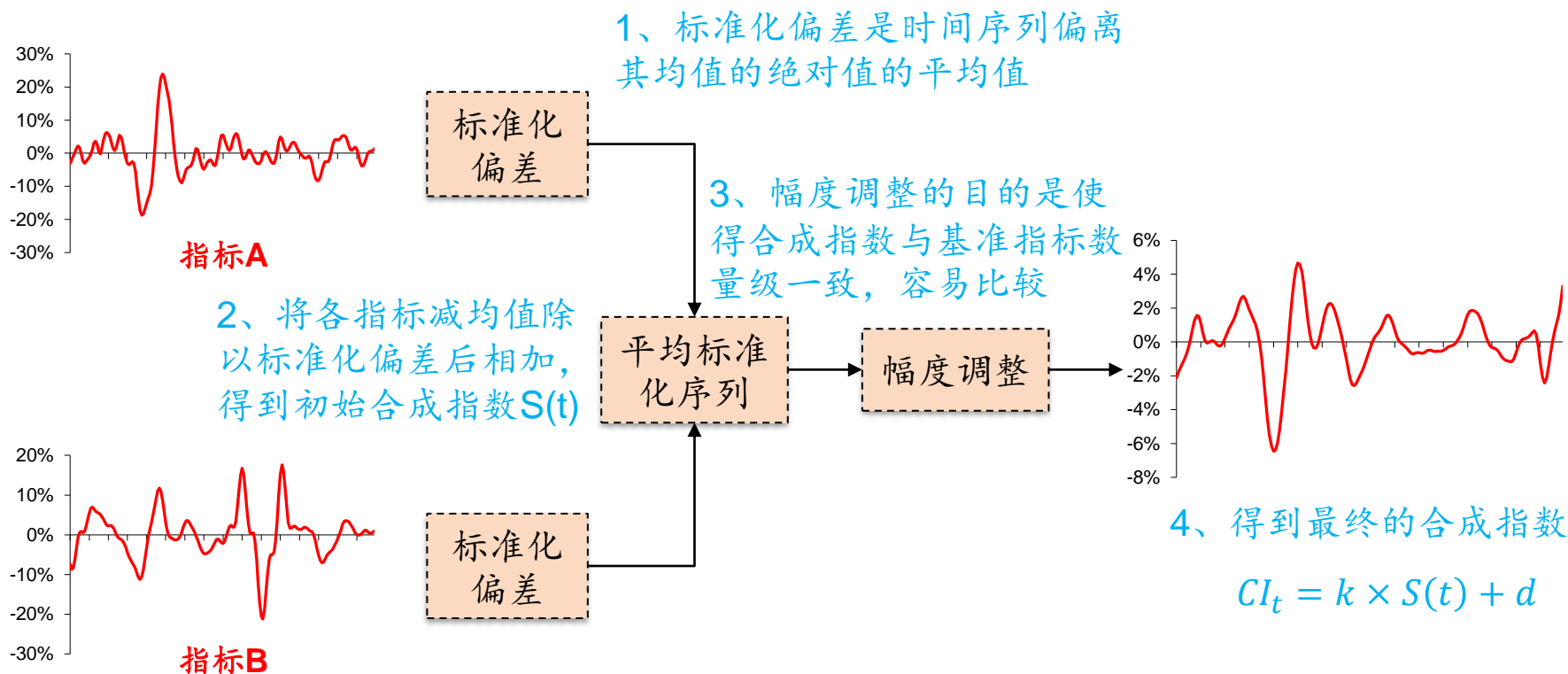
## Step3: 领先指标筛选（以增长为例）

- **增长因子领先指标筛选：**以PMI（同比口径）为基准，得到如下有领先性的指标
- **注意：**指标筛选时要求满足符合逻辑、统计充分、发布及时、可回溯历史较长

| 指标名称       | 时差相关系数 | 时差相关系数领先月数 | K-L信息量领先月数 | 拐点匹配率 | 拐点平均领先月数 | 月均DTW距离 |
|------------|--------|------------|------------|-------|----------|---------|
| 产量:发电量     | 0.82   | 4          | 4          | 100%  | 4.5      | 0.29    |
| 产量:铝材      | 0.50   | 6          | 5          | 75%   | 5.2      | 0.36    |
| 产量:硫酸      | 0.70   | 7          | 7          | 88%   | 4.9      | 0.34    |
| 产量:乙烯      | 0.71   | 3          | 3          | 100%  | 4.3      | 0.37    |
| 产量:空调      | 0.78   | 5          | 5          | 88%   | 7.1      | 0.33    |
| 产量:汽车      | 0.65   | 7          | 7          | 75%   | 7.7      | 0.40    |
| 销量:叉车:全行业  | 0.87   | 2          | 2          | 88%   | 6.3      | 0.16    |
| 房屋新开工面积    | 0.74   | 4          | 4          | 88%   | 4.6      | 0.39    |
| 货物周转量总计    | 0.58   | 5          | 5          | 100%  | 3.8      | 0.41    |
| 税收收入       | 0.79   | 4          | 4          | 88%   | 3.7      | 0.30    |
| 房地产开发投资完成额 | 0.83   | 3          | 3          | 88%   | 5.1      | 0.31    |

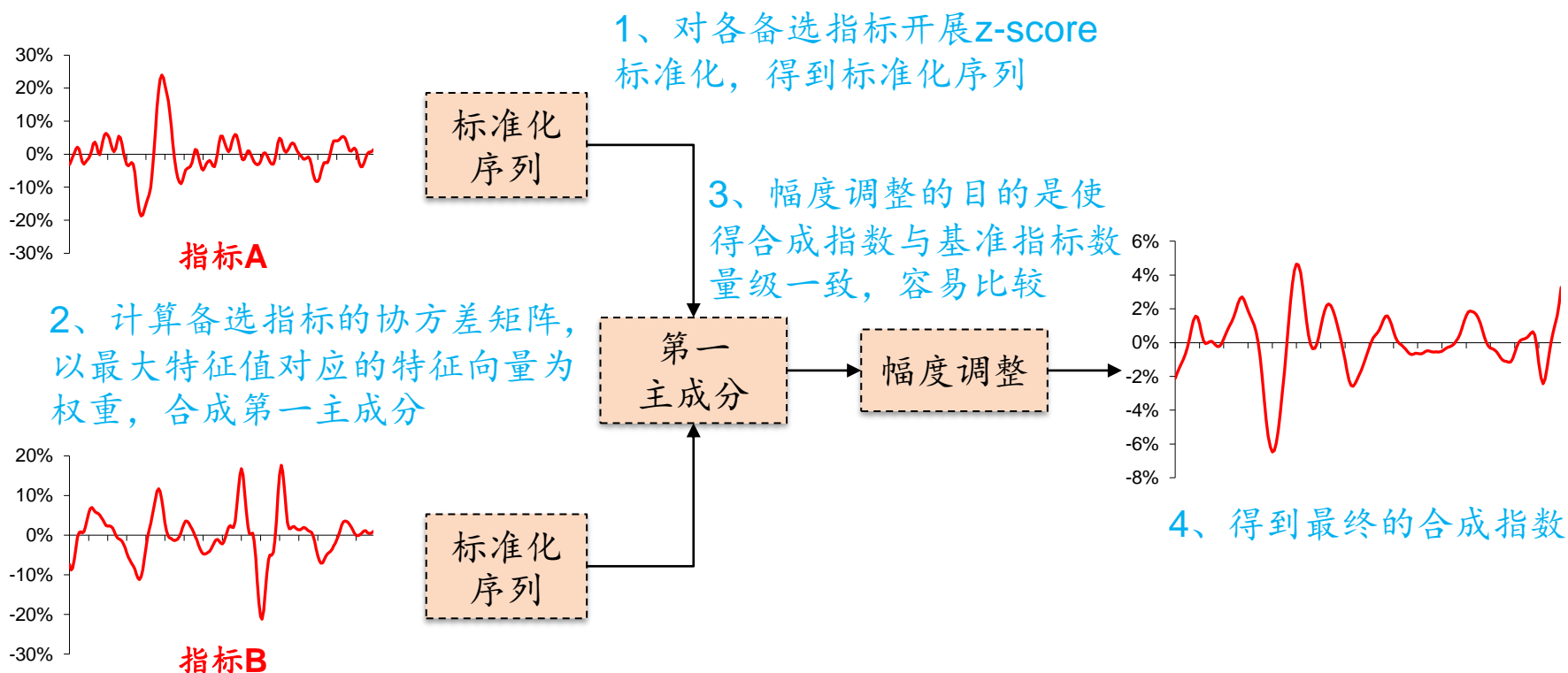
# Step4: 合成因子（合成指数法）

- ❑ **OECD合成法：**将领先指标按照其标准化偏差进行加权获得先行指标组的平均标准化序列，然后基于基准指标进行幅度调整（不必须，主要为了可视化），合成先行指数
- ❑ 优点：计算方便，算法简单，没有信息损失
- ❑ 缺点：要求备选指标的经济含义不能高度重叠，对数据噪声较为敏感



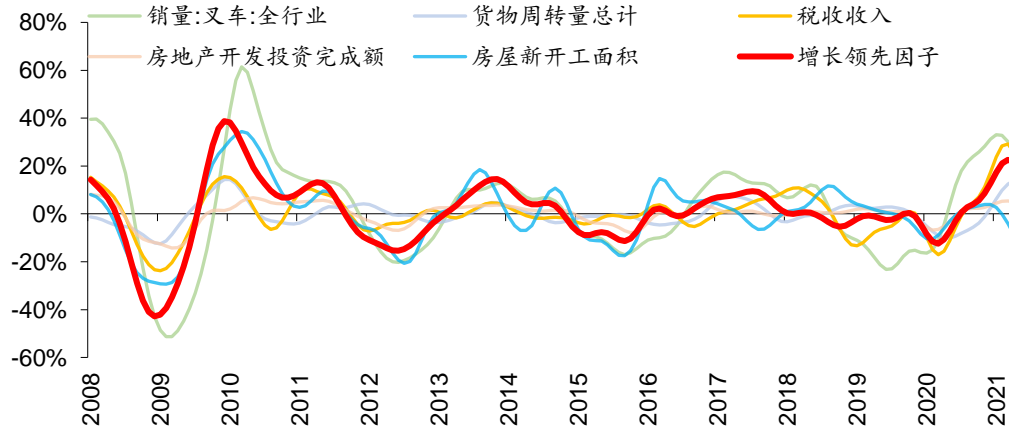
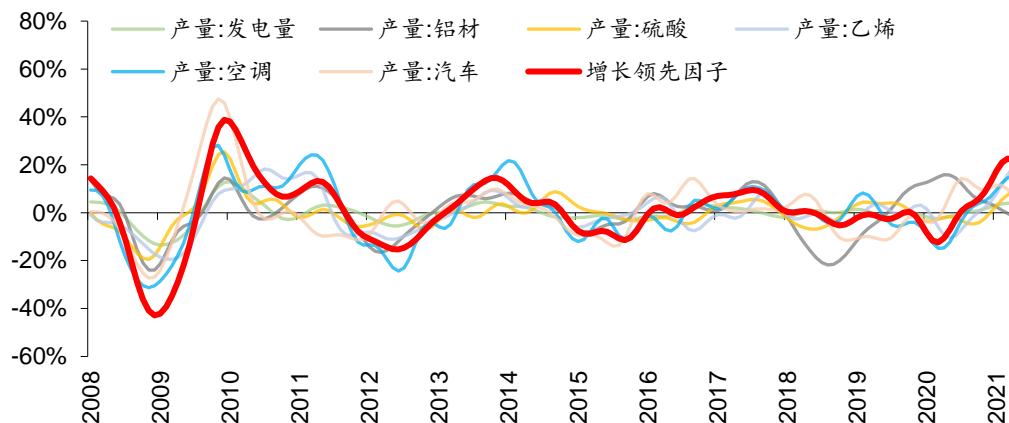
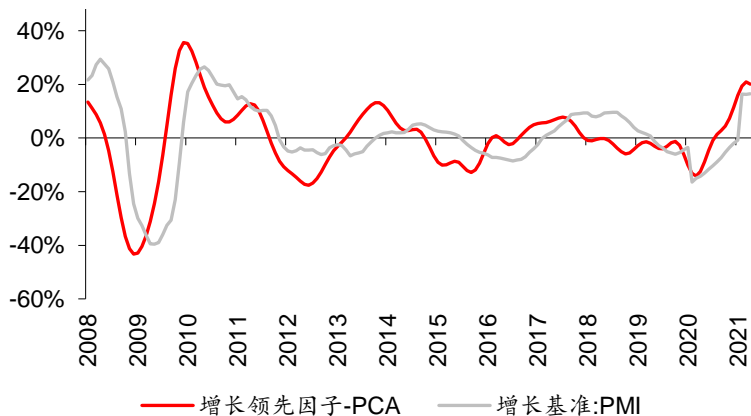
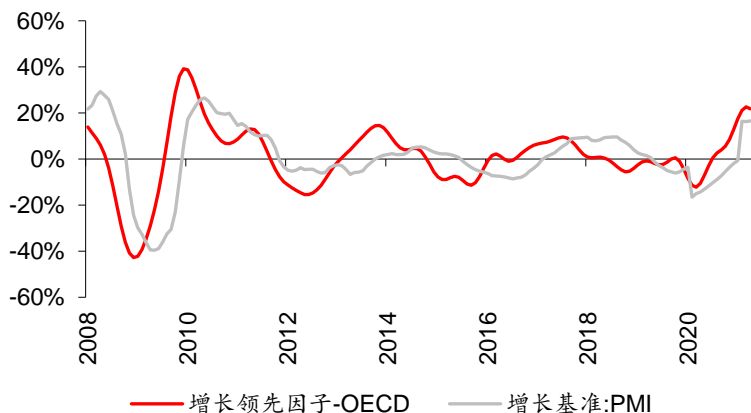
# Step4: 合成因子（合成指数法）

- █ **PCA合成法：**将领先指标进行标准化处理，通过正交变换将其转换为一组线性不相关的变量，转换后的这组变量叫主成分，选取第一主成分作为合成后的因子
- █ 优点：能有效过滤数据噪声，允许备选指标的经济含义高度重叠
- █ 缺点：不同时期的信息损失量不同



# 宏观因子体系（增长领先指数）

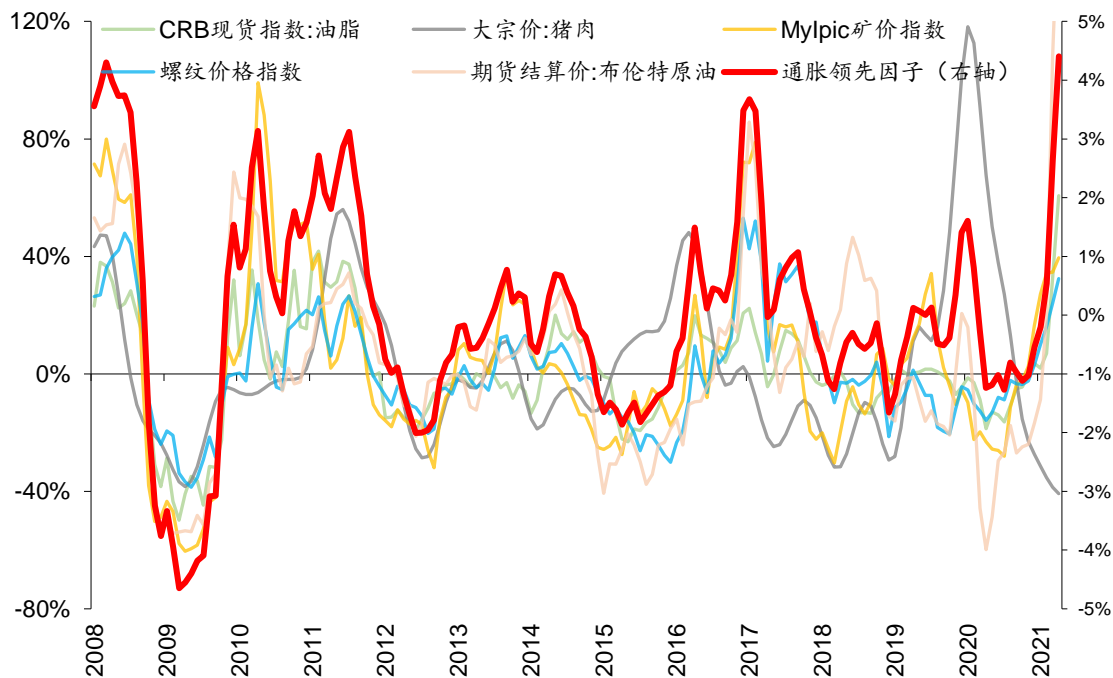
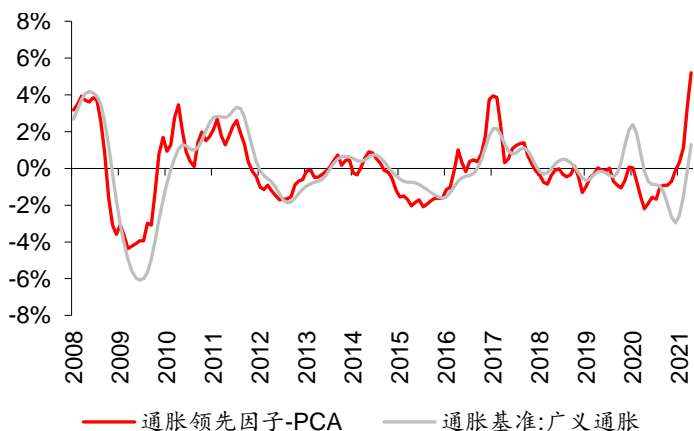
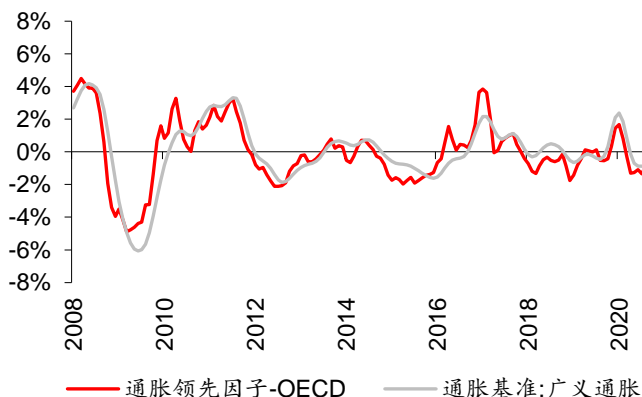
| 领先指数        | 时差相关系数 | 时差相关系数领先月数 | K-L信息量领先月数 | 拐点匹配率 | 拐点平均领先月数 | 月均DTW距离 |
|-------------|--------|------------|------------|-------|----------|---------|
| 增长领先指数-OECD | 0.88   | 5          | 5          | 88%   | 7.3      | 0.23    |
| 增长领先指数-PCA  | 0.88   | 4          | 4          | 88%   | 7.3      | 0.23    |





# 宏观因子体系（通胀领先指数）

| 领先指数        | 时差相关系数 | 时差相关系数<br>领先月数 | K-L信息量<br>领先月数 | 拐点匹配率 | 拐点平均<br>领先月数 | 月均DTW<br>距离 |
|-------------|--------|----------------|----------------|-------|--------------|-------------|
| 通胀领先指数-OECD | 0.92   | 2              | 2              | 100%  | 2.7          | 0.23        |
| 通胀领先指数-PCA  | 0.89   | 2              | 2              | 80%   | 2.3          | 0.26        |

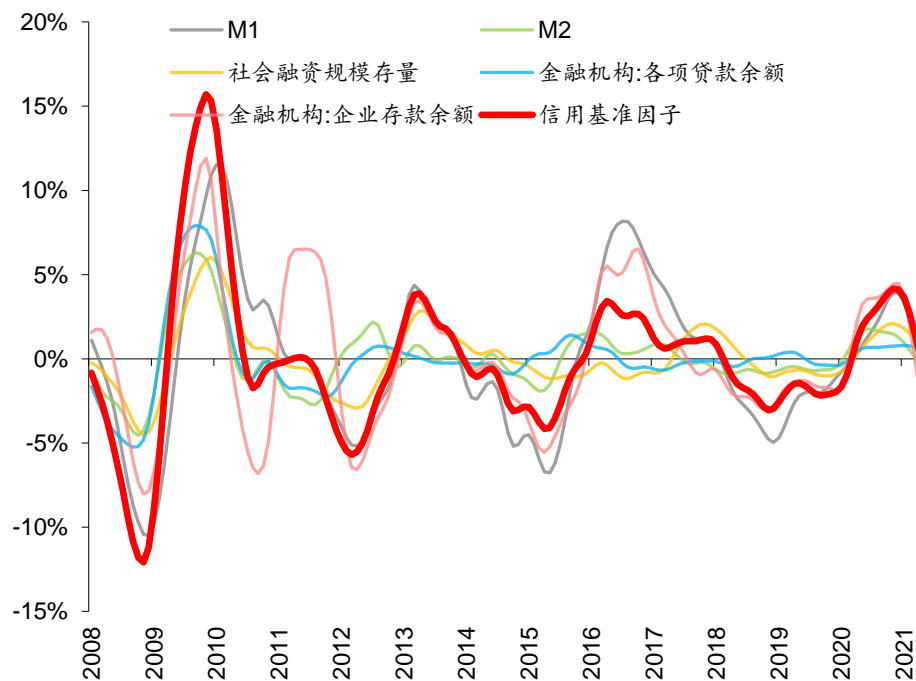
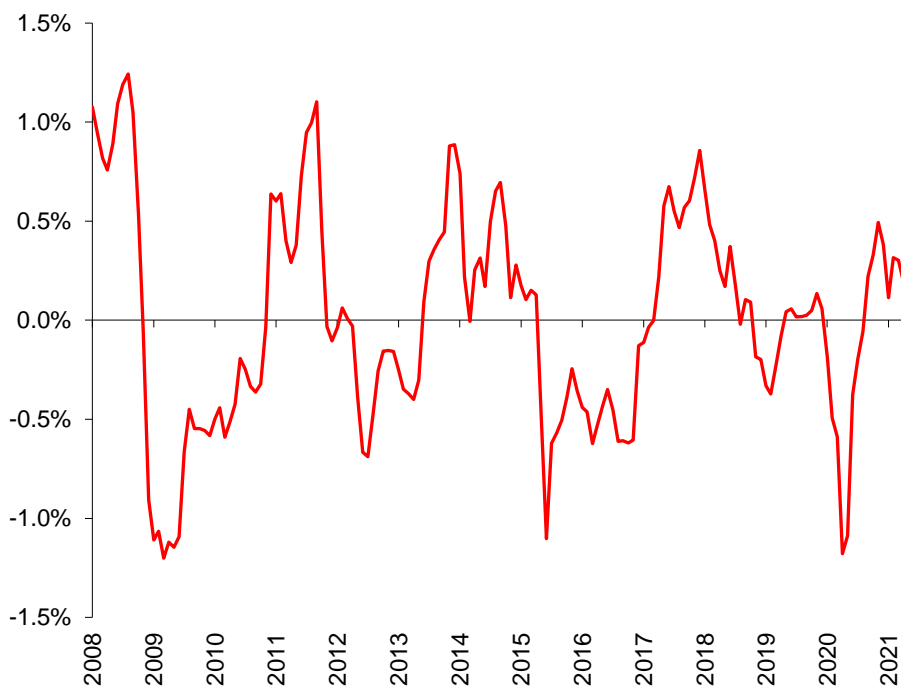




# 宏观因子体系（货币与信用指数）

考虑到货币、信用因子的关联类指标个数较少，无法进行海量的领先指标识别，所以本文按照主流逻辑，筛选具有代表性的指标直接合成了货币指数与信用指数

- ❑ **货币因子**：使用1年期国债到期收益率（下行代表宽松）
- ❑ **信用因子**：使用M1(%)、M2(%)、社会融资规模存量(%)、金融机构:各项贷款余额(%)、金融机构:企业存款余额(%)合成

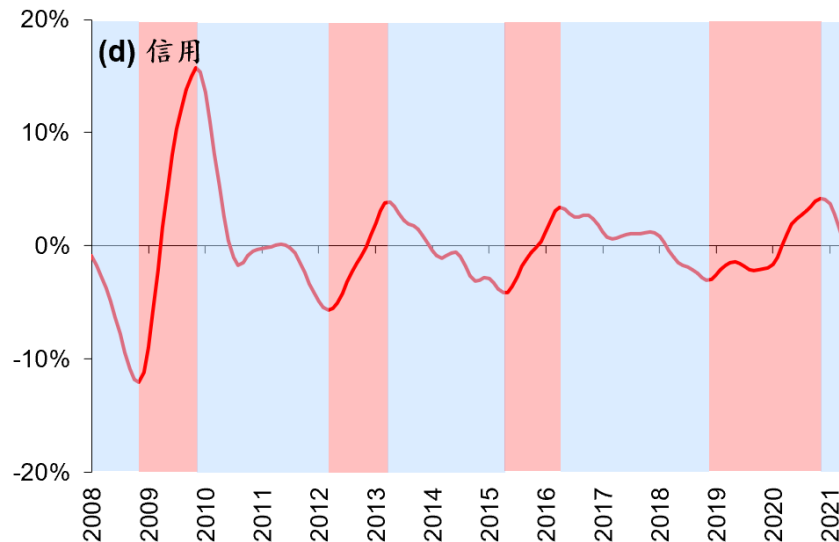
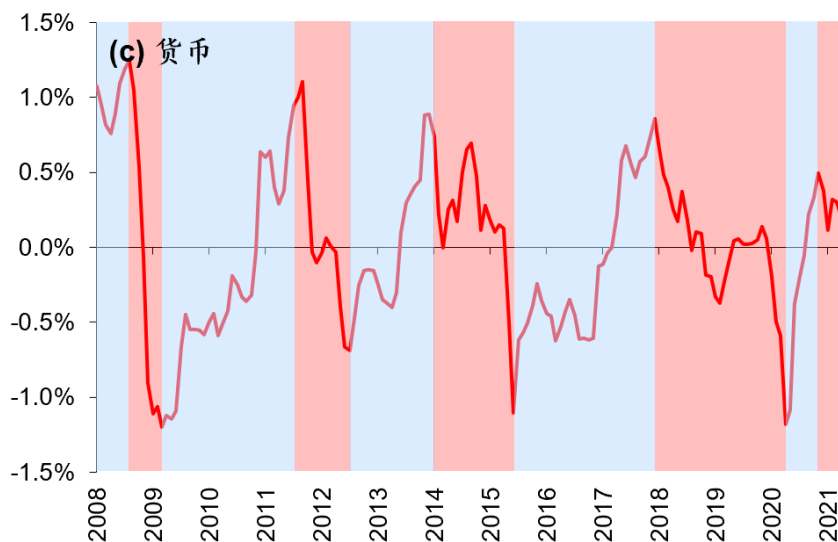
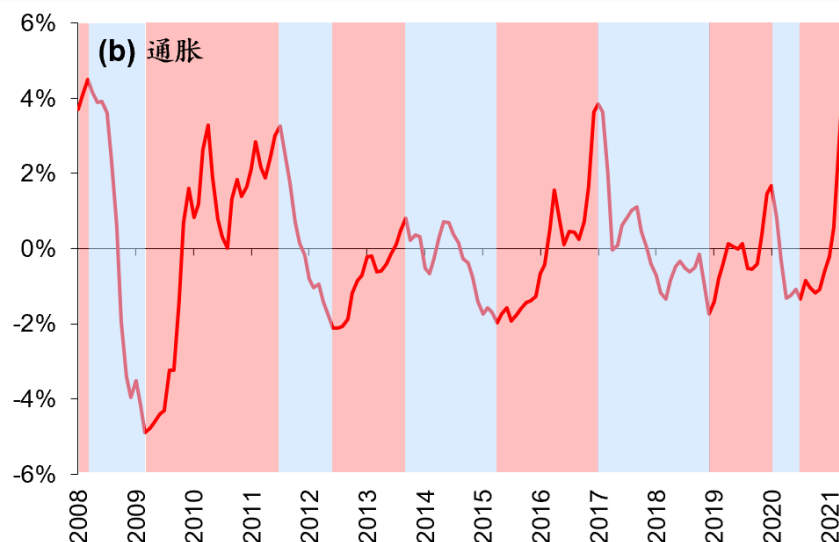
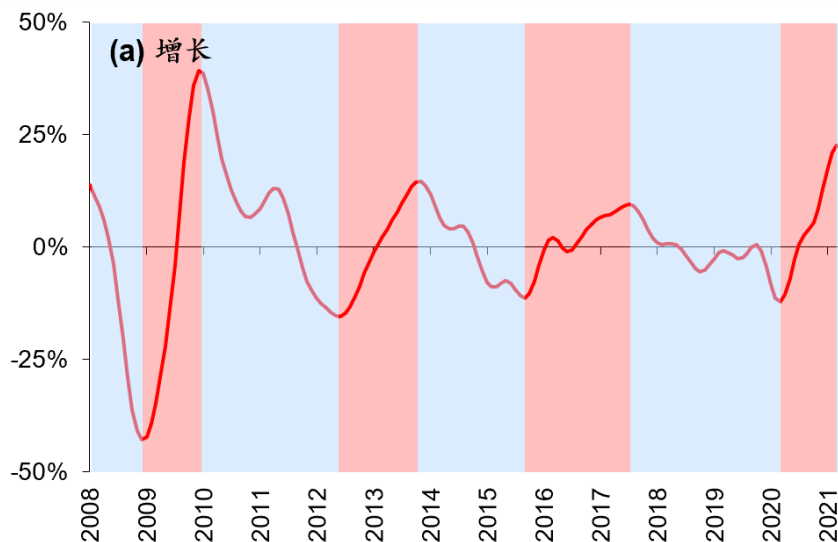




2

投资时钟梳理

# 宏观周期划分



# 目录提纲

---

## 大类资产投资时钟

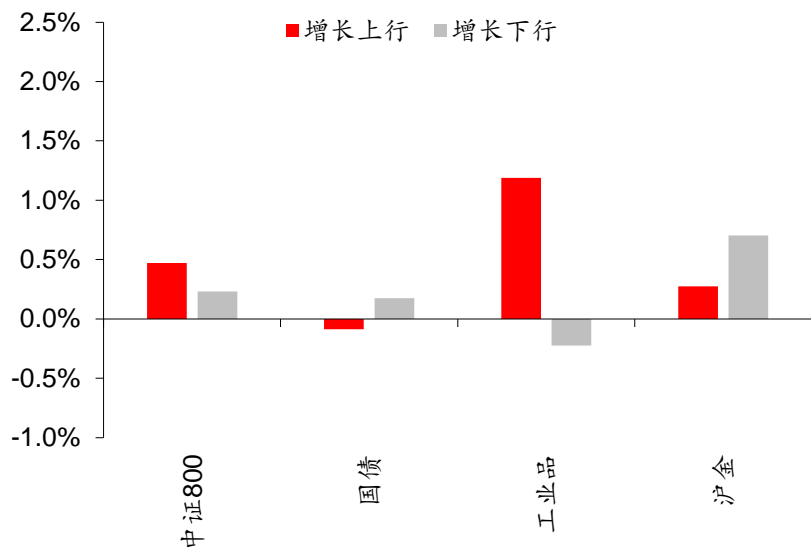


# 宏观-资产映射关系：增长因子

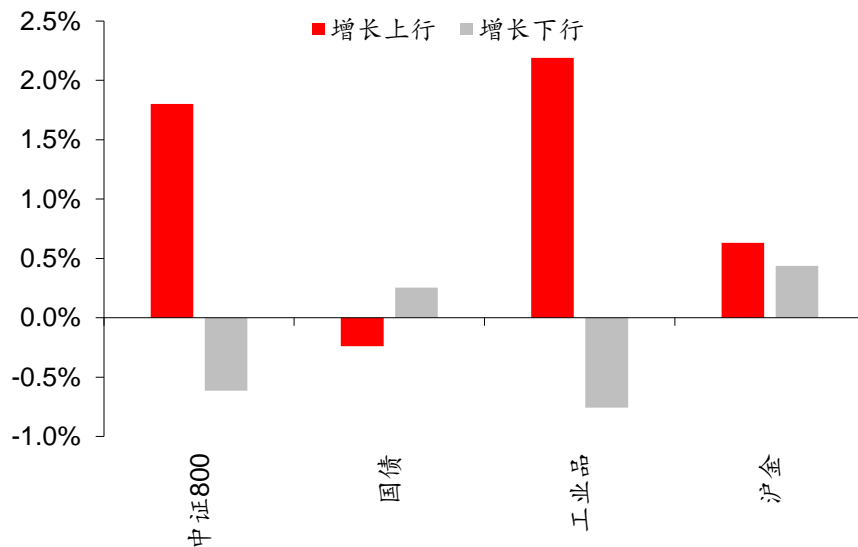
基于拐点自动识别算法对目标宏观因子上行下行区间进行划分，统计不同状态下各类资产月均收益率

□ **增长上行利好资产**：股票（企业利润增加）和商品（商品需求增加）

□ **增长上行利空资产**：债券（经济上行带动利率上行，债券承压）



增长基准:PMI



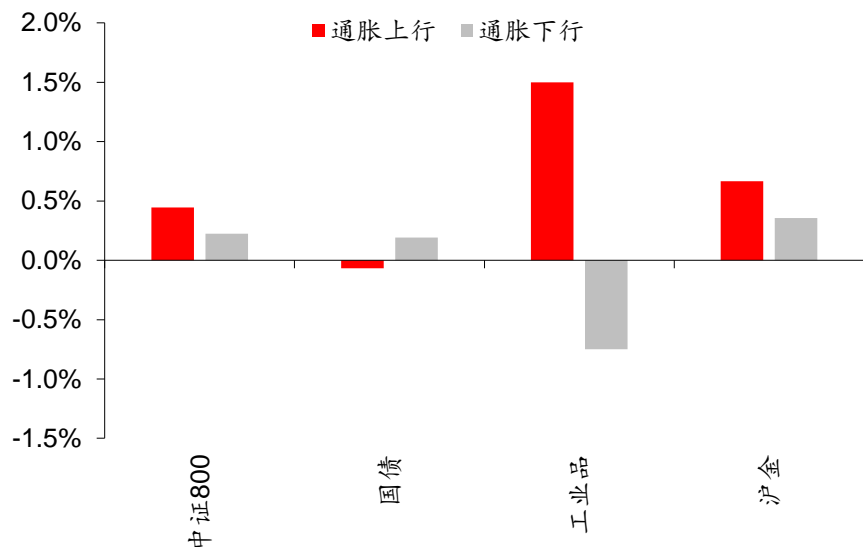
增长领先因子-OECD

领先指数能够扩大相关资产在不同宏观环境下表现的区分度

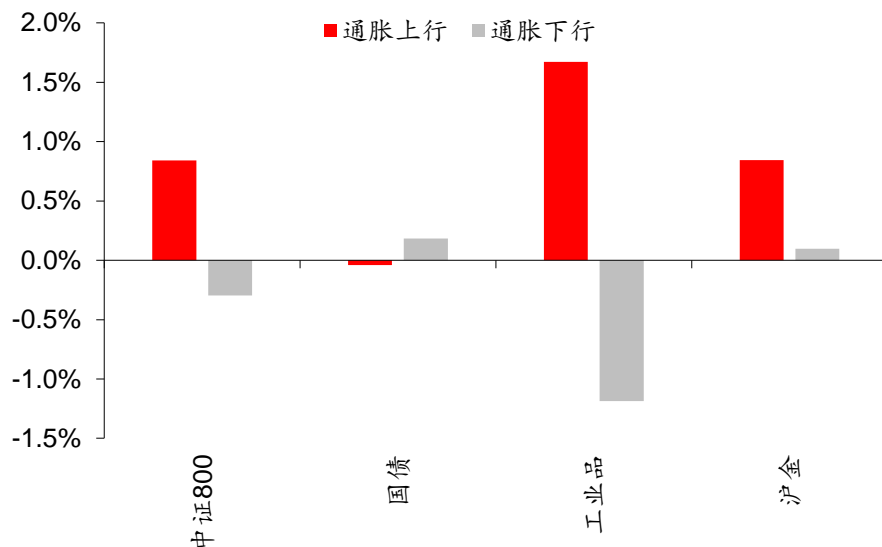
# 宏观-资产映射关系：通胀因子

基于拐点自动识别算法对目标宏观因子上行下行区间进行划分，统计不同状态下各类资产月均收益率

- **通胀上行利好资产：**商品（商品价格上涨）和黄金（保值需求增加）
- 通胀对股票和债券也有一定的区分度，但显著度不如商品



通胀基准: 广义通胀



通胀领先因子-OECD

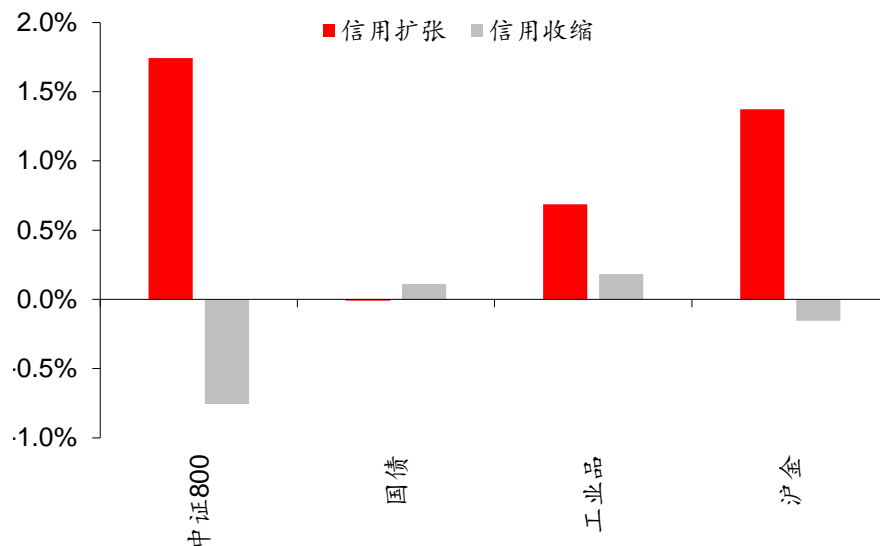
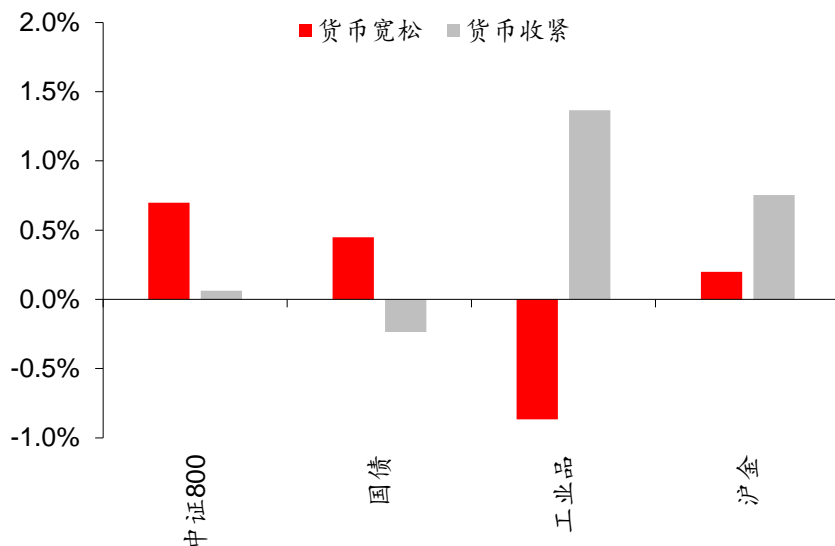
领先指数能够扩大相关资产在不同宏观环境下表现的区分度

# 宏观-资产映射关系：货币-信用因子

基于拐点自动识别算法对目标宏观因子上行下行区间进行划分，统计不同状态下各类资产月均收益率

- **货币因子**：宽松主要利好债券（利率下行，价格上涨），也利好股票
- 货币收紧商品更好是相关关系，非因果关系（因为通胀才引起加息）

- **信用因子**：对股票有显著的区分度，信用扩张时股票的表现明显优于信用收缩时；信用因子对债券和商品的区分度不显著



# 目录提纲

---

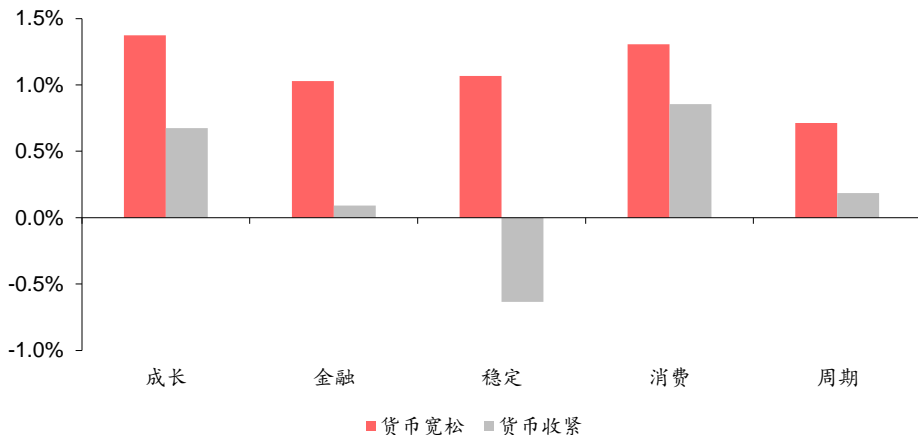
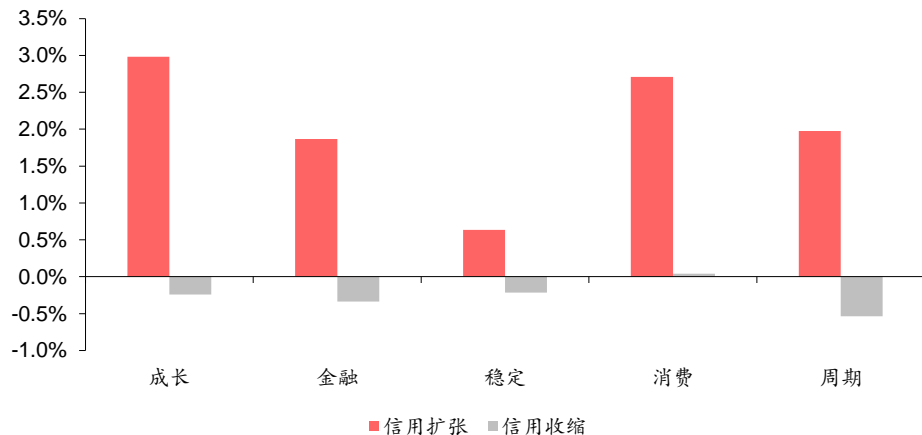
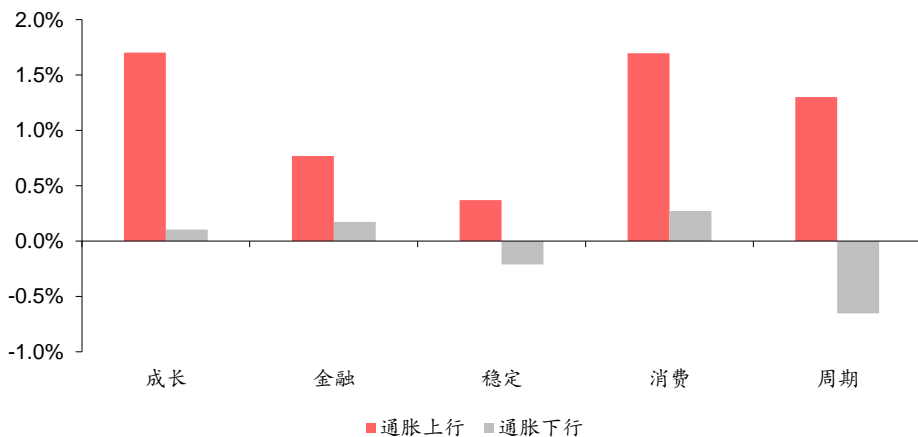
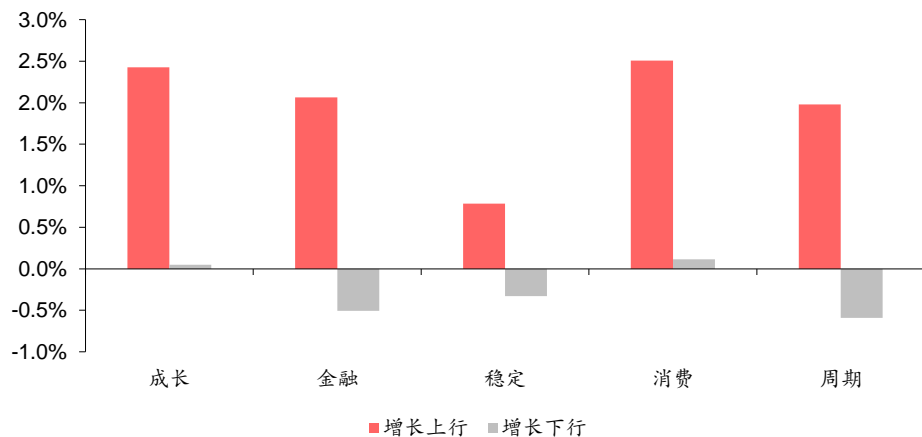
其他维度分析





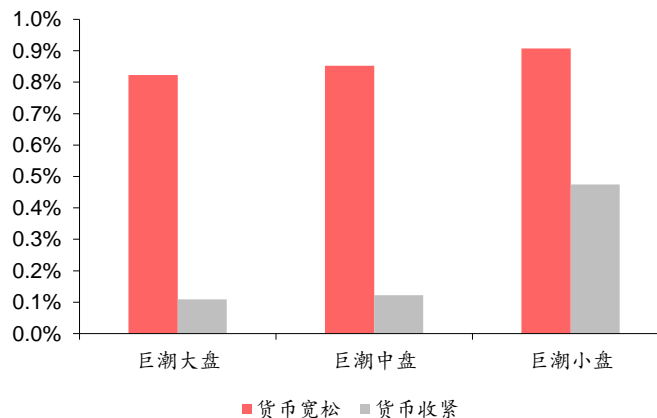
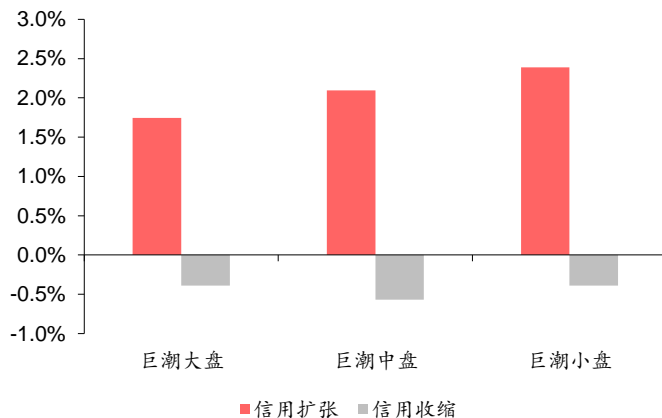
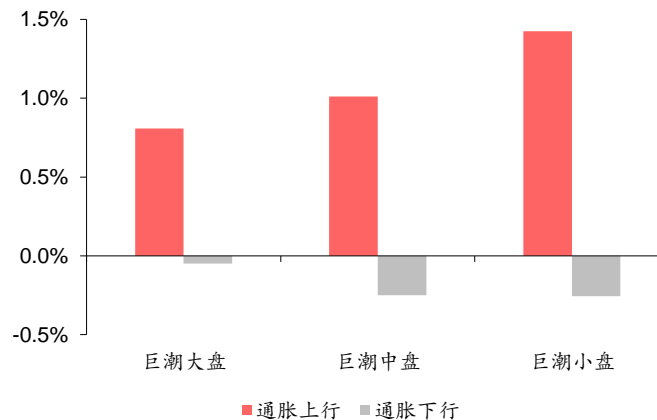
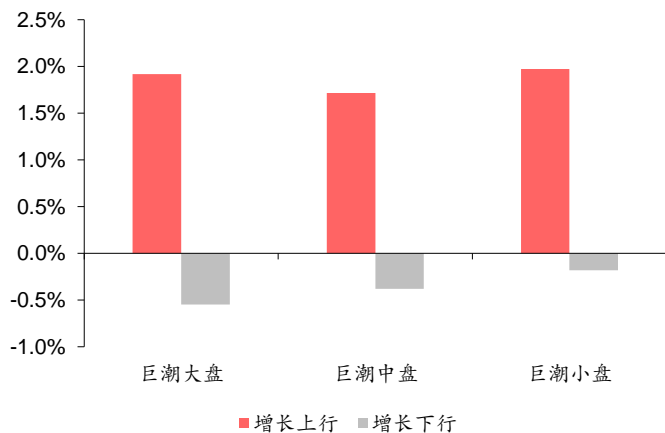
# 主题风格指数区分度

- 增长维度：弹性较低的是稳定风格
- 通胀维度：弹性较高的是周期风格
- 信用维度：弹性较高的是成长风格
- 货币维度：区分度最大的是稳定风格（主要是因为稳定风格企业看分红）



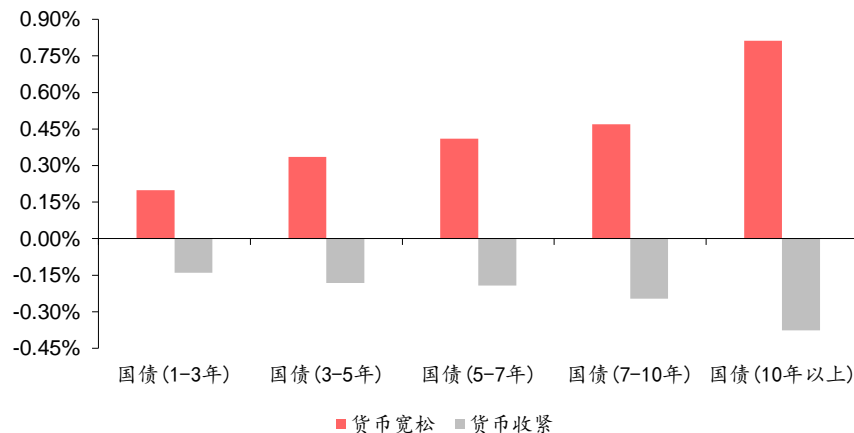
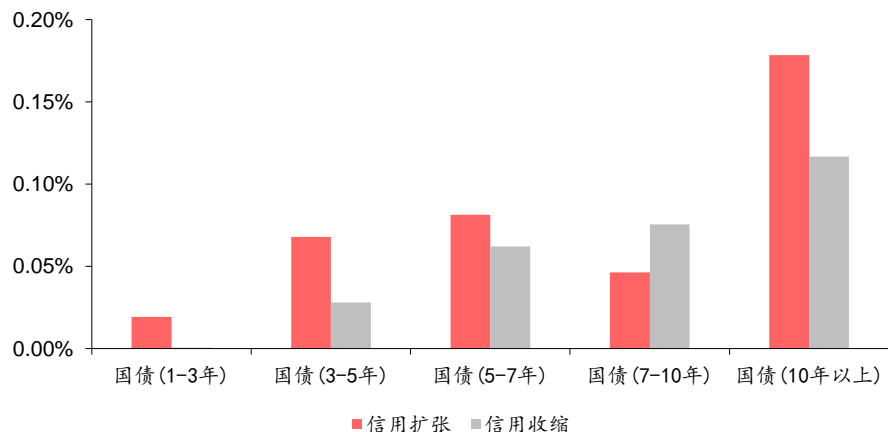
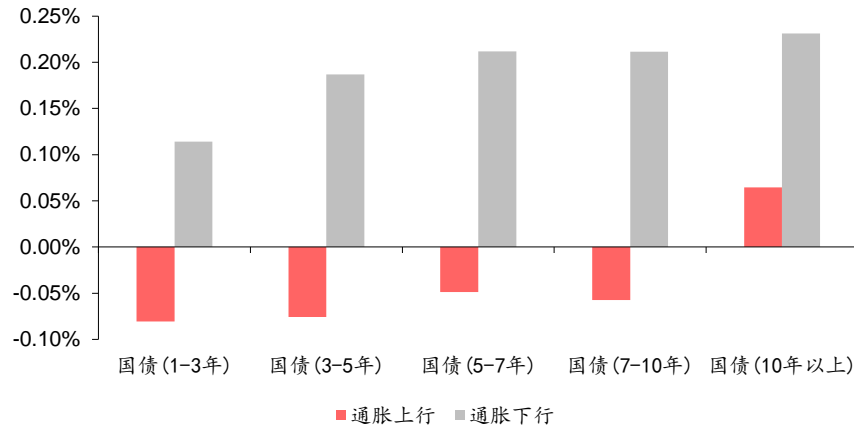
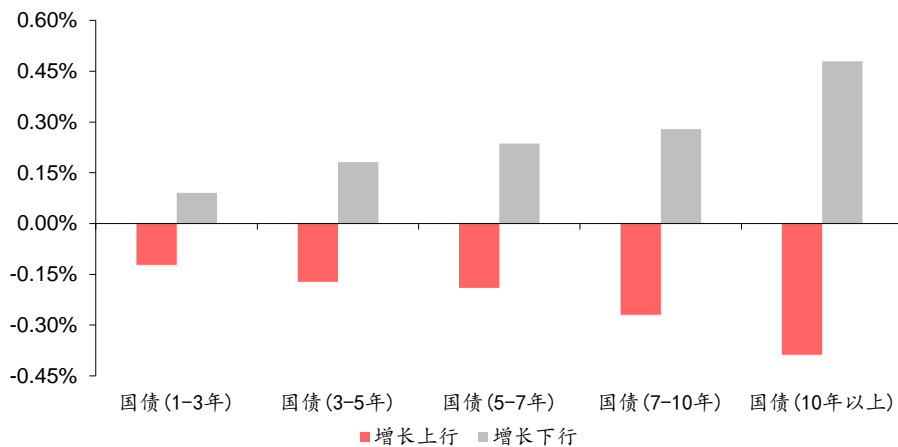
# 市值风格指数区分度

- 增长维度：弹性较高的是大盘股；
- 通胀维度：弹性较高的是小盘股；
- 信用维度：弹性较高的是中小盘股；
- 货币维度：小盘股对货币较为不敏感。



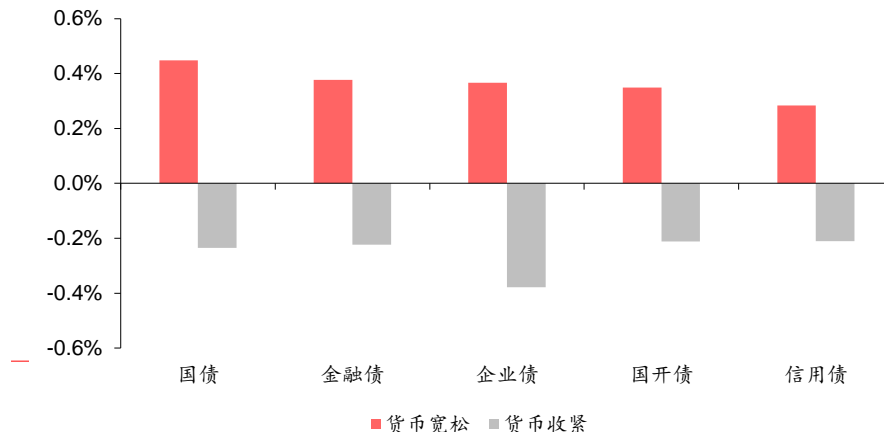
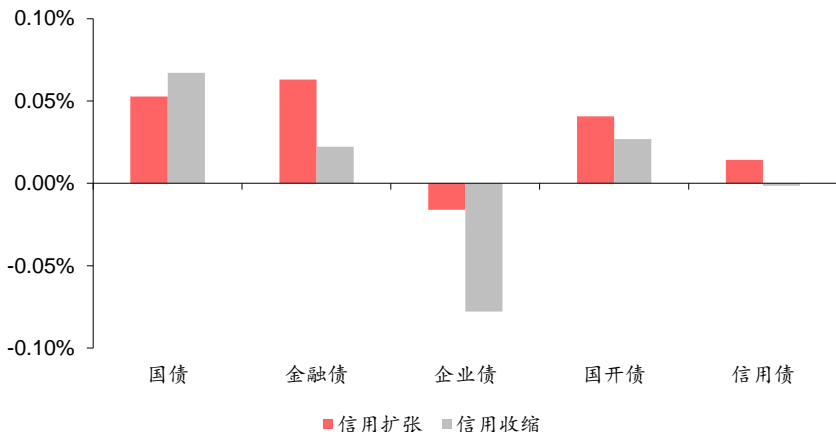
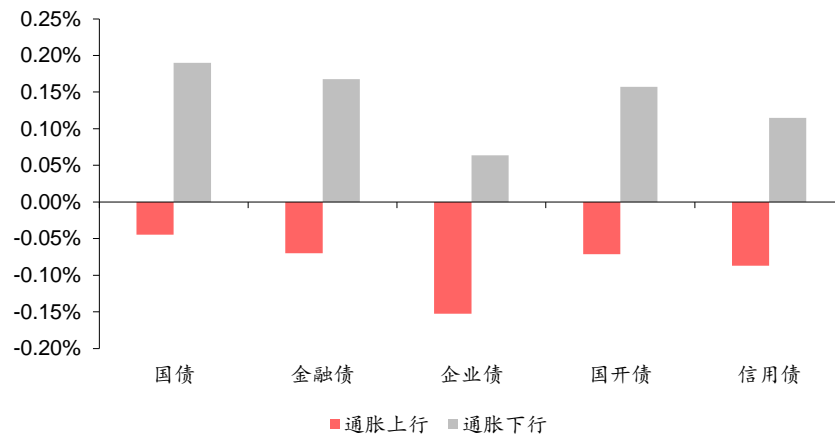
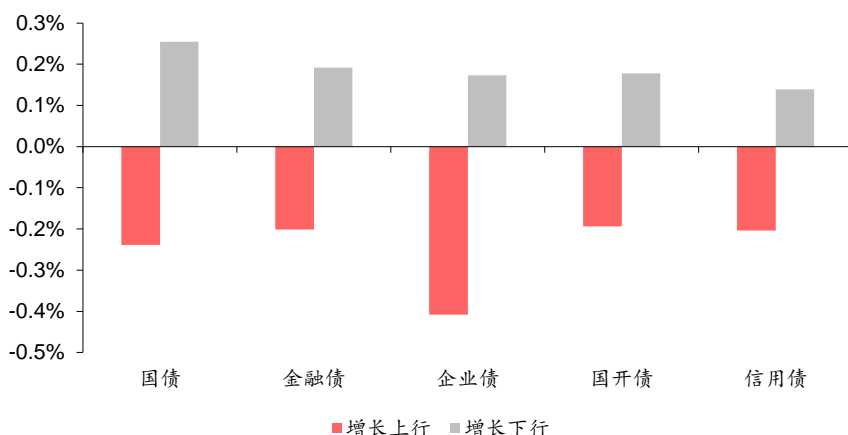
# 不同久期债券区分度

- 增长维度：增长上行，长久期债券承压，增长下行，利好长久期债券；
- 通胀维度：通胀跟不同久期债券表现关系不大，通胀上行，短久期债券承压；
- 信用维度：信用跟不同久期债券表现关系不大；
- 货币维度：货币收紧，长久期债券承压，货币宽松，利好长久期债券。



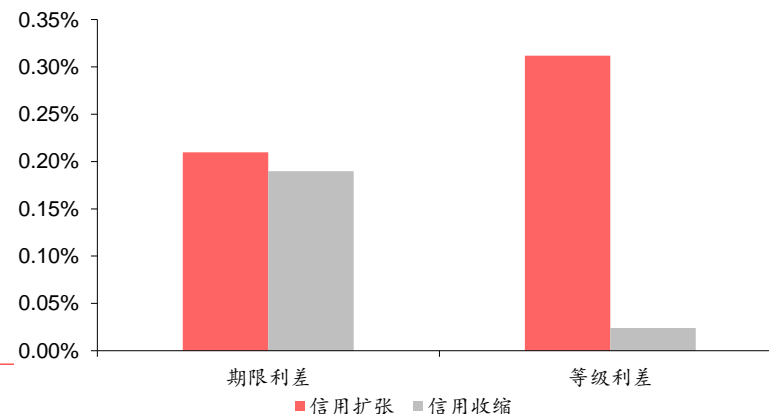
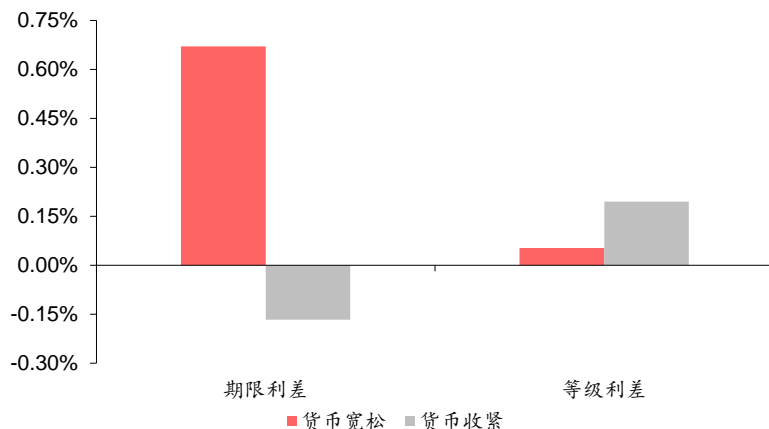
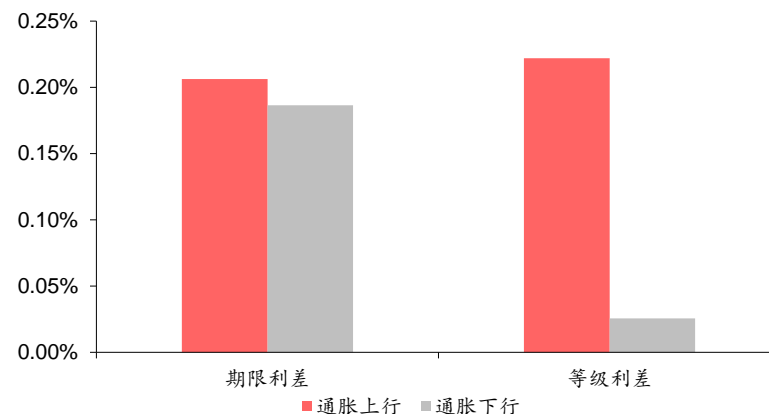
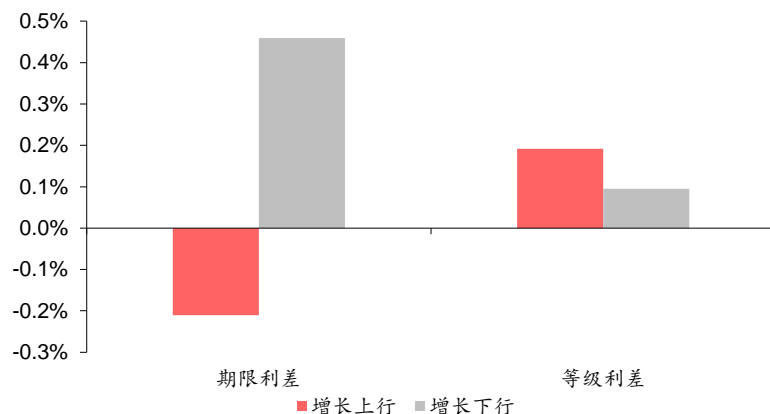
# 不同久期品种区分度

- 增长维度：增长上行对企业债负面影响最大，增长下行最利好国债；
- 通胀维度：通胀上行对企业债负面影响最大，通胀下行最利好国债；
- 信用维度：信用跟不同品种债券表现关系不大，信用收紧，企业债承压明显；
- 货币维度：货币收紧对企业债负面影响最大，货币宽松最利好国债。



# 期限利差和等级利差

- 期限利差：国债（10年以上）与国债（1-3年）收益率之差；
- 等级利差：企业债（AA-）与企业债（AAA）收益率之差；
- 期限利差：受增长因子和货币因子的影响最大（与久期结论一致）；
- 等级利差：受通胀因子和信用因子的影响最大（可能源于盈利和流动性改善）。





3

**投资时钟策略构建**

# 目录提纲

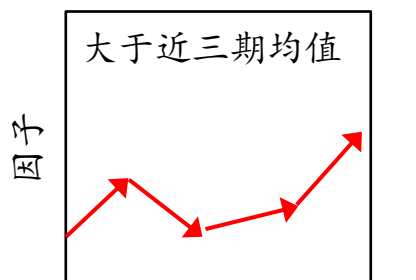
---

如何给出滚动的时钟预测观点？

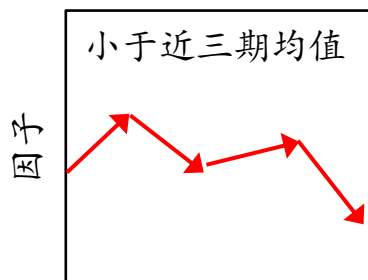


# 宏观因子观点预测：因子动量法

- 因子动量的定义：
$$tsmom = CI_t - \frac{1}{3}(CI_{t-1} + CI_{t-2} + CI_{t-3})$$
- 因子动量法更关注近期因子走势的细节：观点经常发生改变

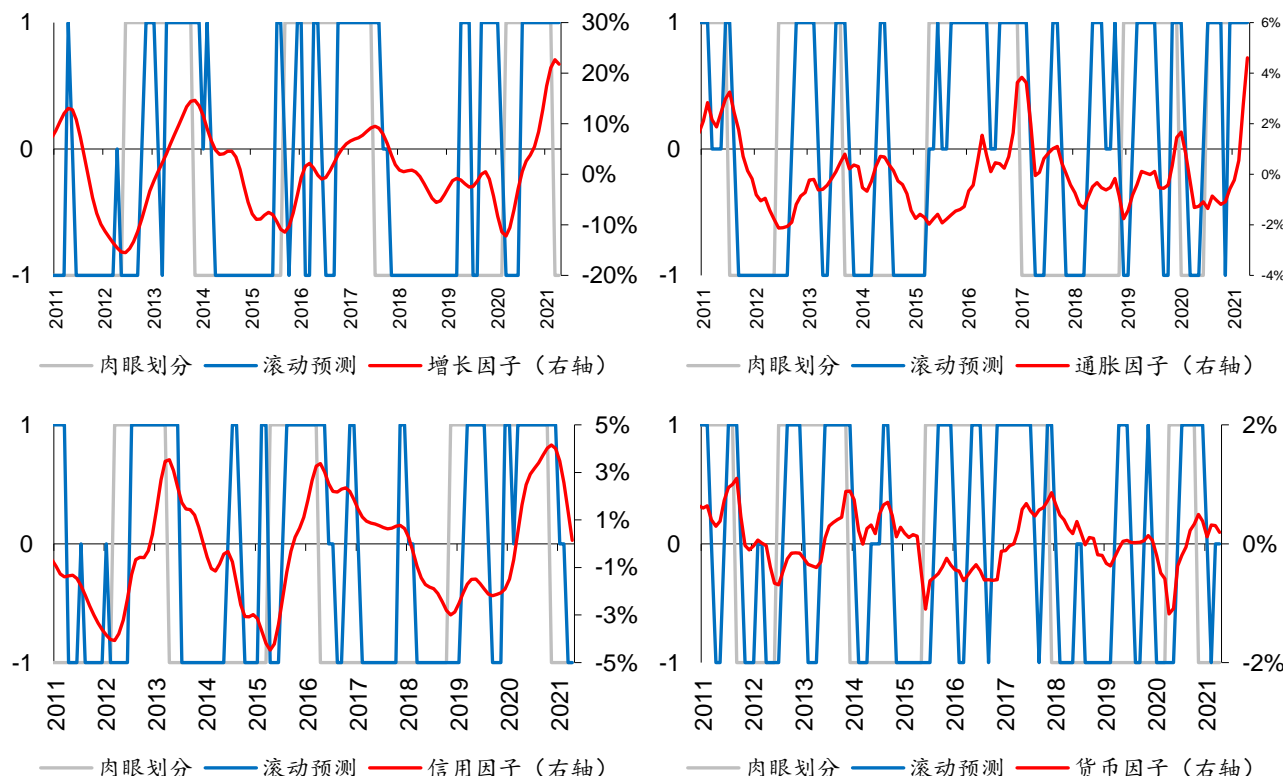


连续两期满足则看多(+1)



连续两期满足则看空(-1)

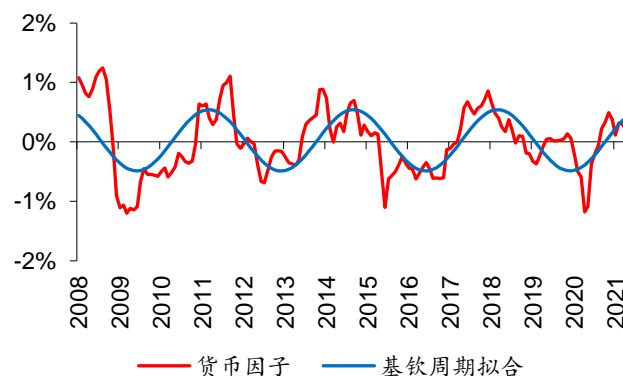
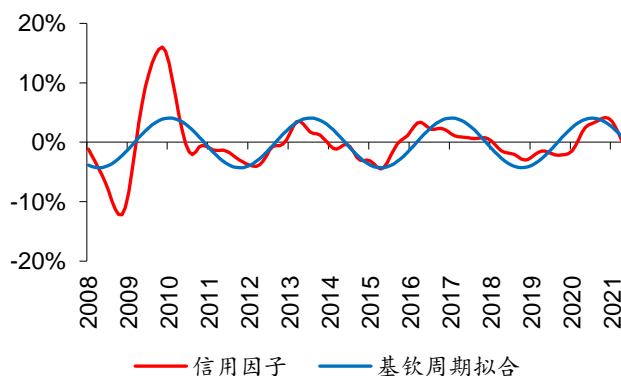
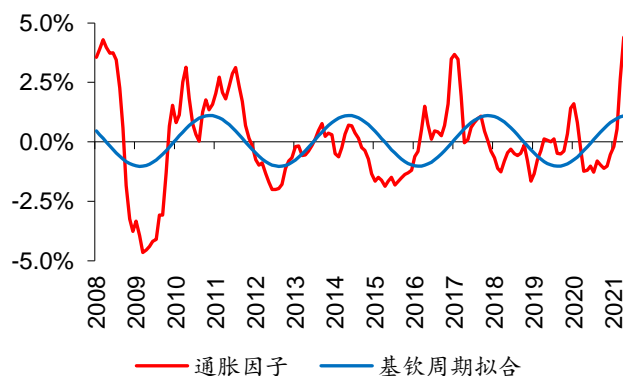
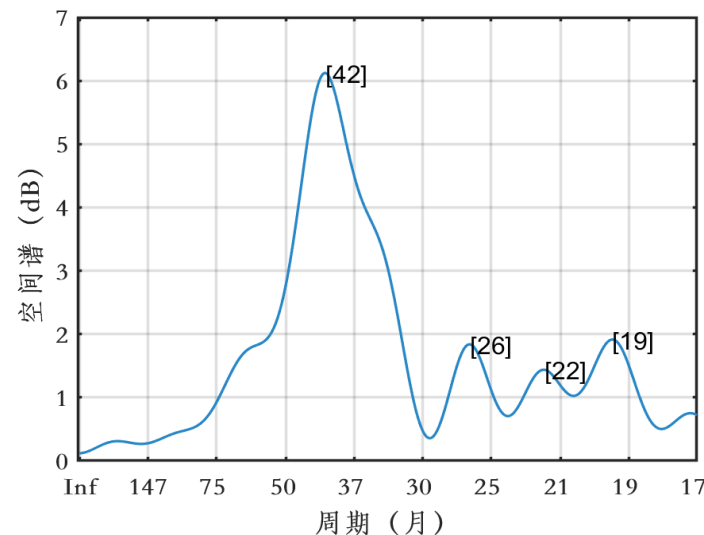
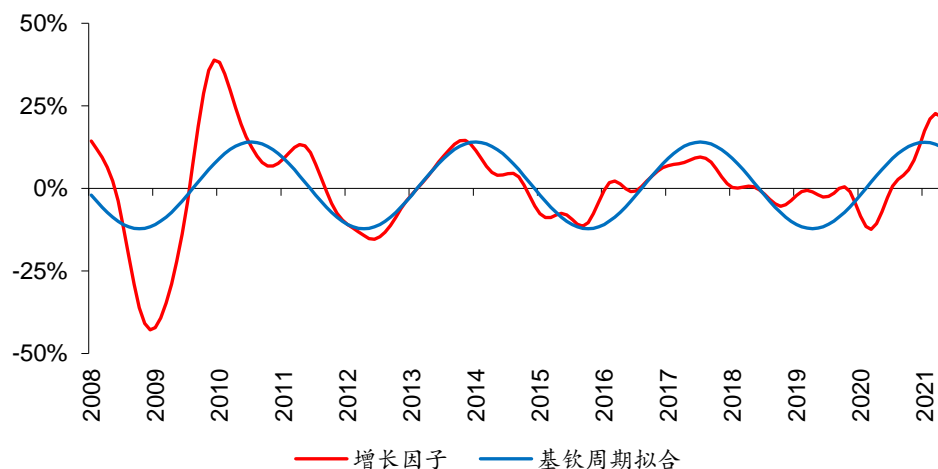
其它情况：不给观点(0)





# 宏观因子观点预测：相位判断法

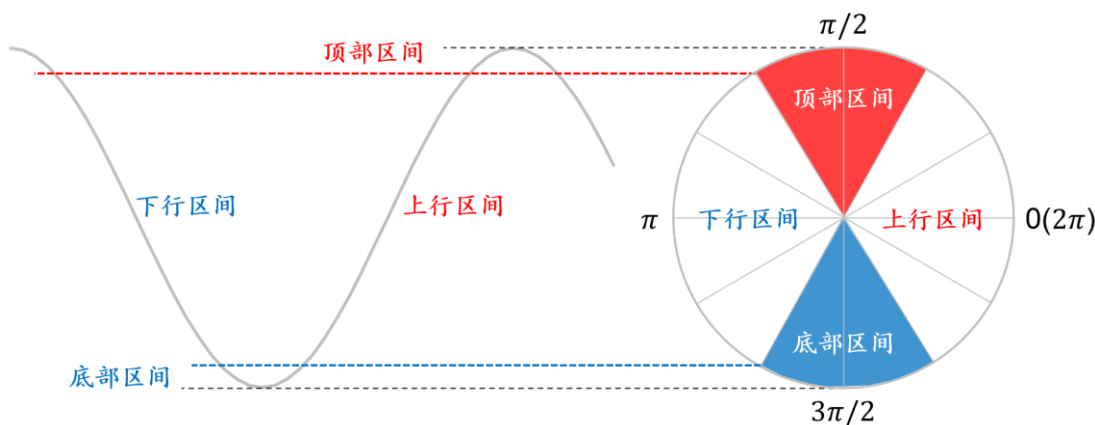
□ 宏观因子体系 **基钦周期**（42个月）的共同驱动



# 宏观因子观点预测：相位判断法

问题一：由于宏观因子有时在拐点附近呈现震荡走势，用相位预测的结果直接给出观点略显武断

解决思路：划分顶部区间和底部区间，并进行更细致地讨论。



➤ **上行区间**：看多(+1)

➤ **下行区间**：看空(-1)

➤ **顶部区间**：

❑ 若因子环比仍为正，维持看多(+1)；

❑ 否则不给观点(0)

➤ **底部区间**：

❑ 若因子环比仍为负，维持看空(-1)；

❑ 否则不给观点(0)

问题二：宏观因子走势并非理想正弦波，部分时期基钦周期的拟合效果较差

解决思路：进一步考察基钦周期的回归系数及其显著度。

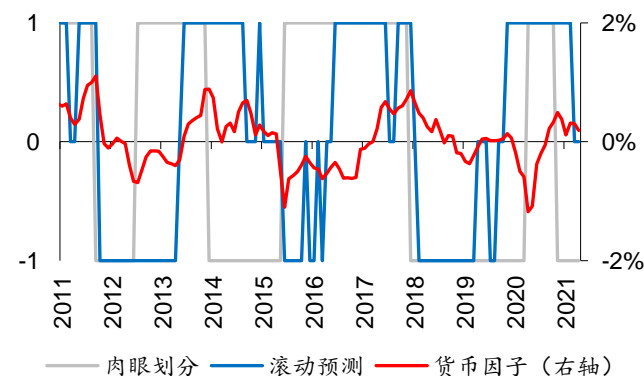
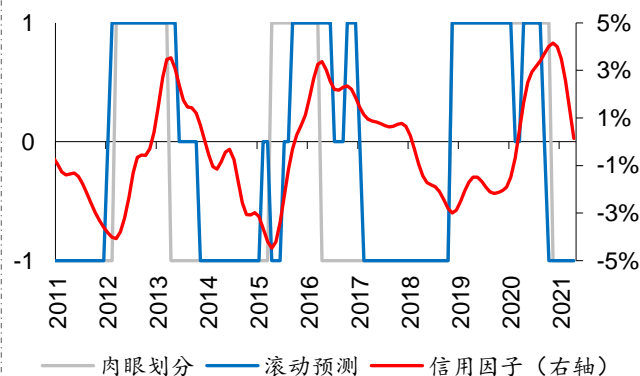
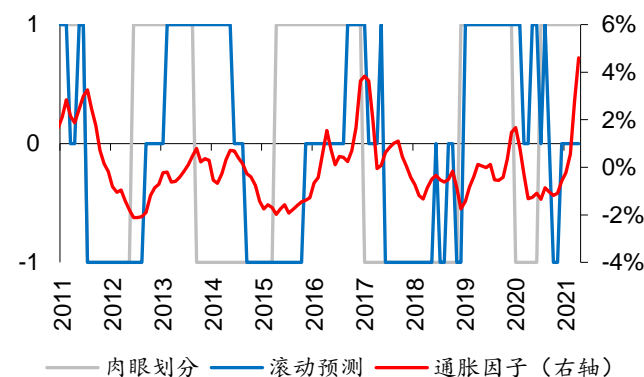
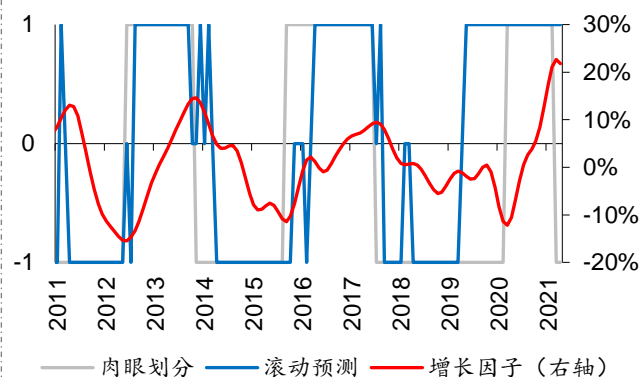
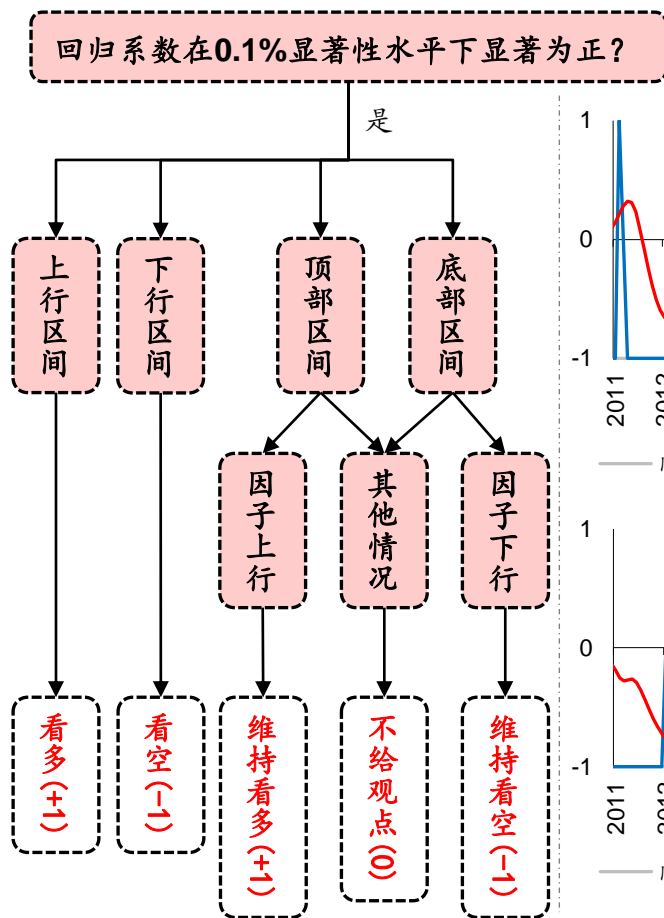
➤ **如果以下任一条件不成立，则不给观点(0)：**

❑ 回归系数必须为正

❑ 回归系数必须在0.1%显著性水平下显著

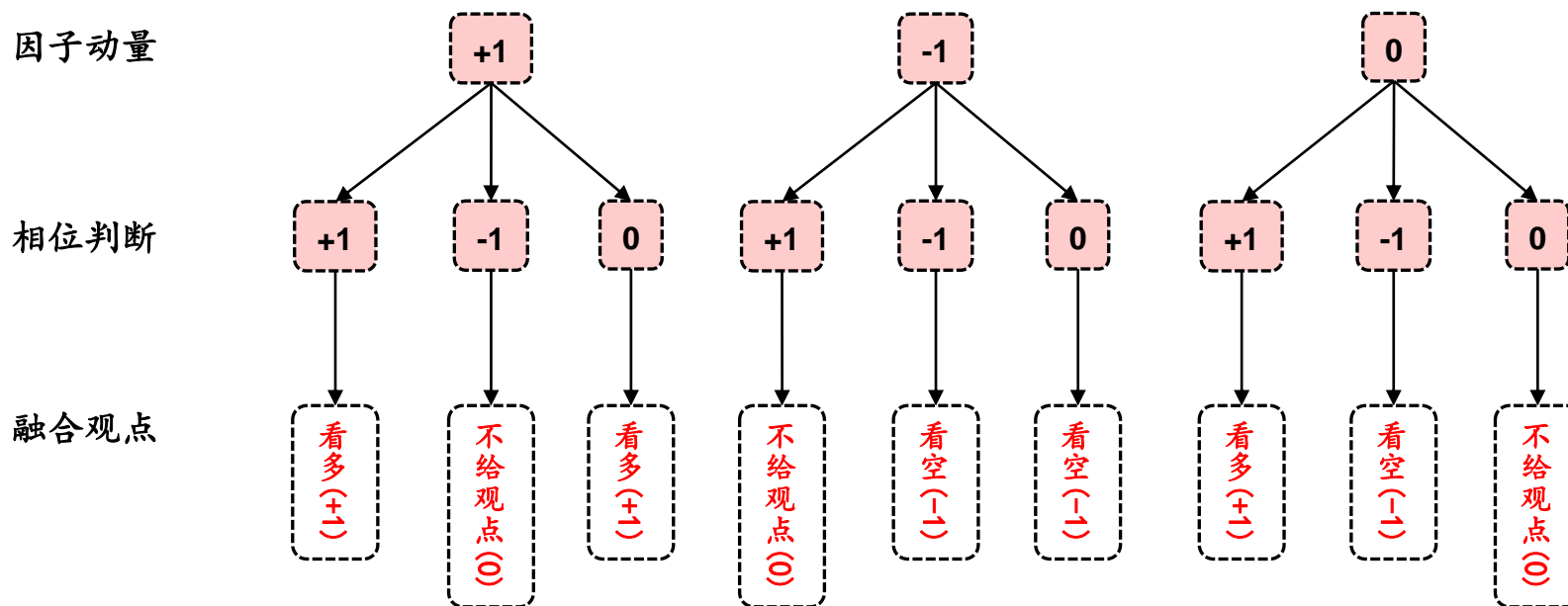
# 宏观因子观点预测：相位判断法

□ 相位判断法更关注因子走势的大方向：观点改变不频繁



# 融合观点：因子动量+相位判断

- 两种预测方法各有千秋：因子动量法擅长“抓细节”，当因子处于震荡状态时能够给出明确的观点；相位判断法擅长“抓大势”，当因子处于持续上行或下行时，能够及时捕捉到趋势。



相位判断观点 (1、0、-1) + 因子动量观点 (1、0、-1)，结果大于0看多，小于0看空，等于0无观点

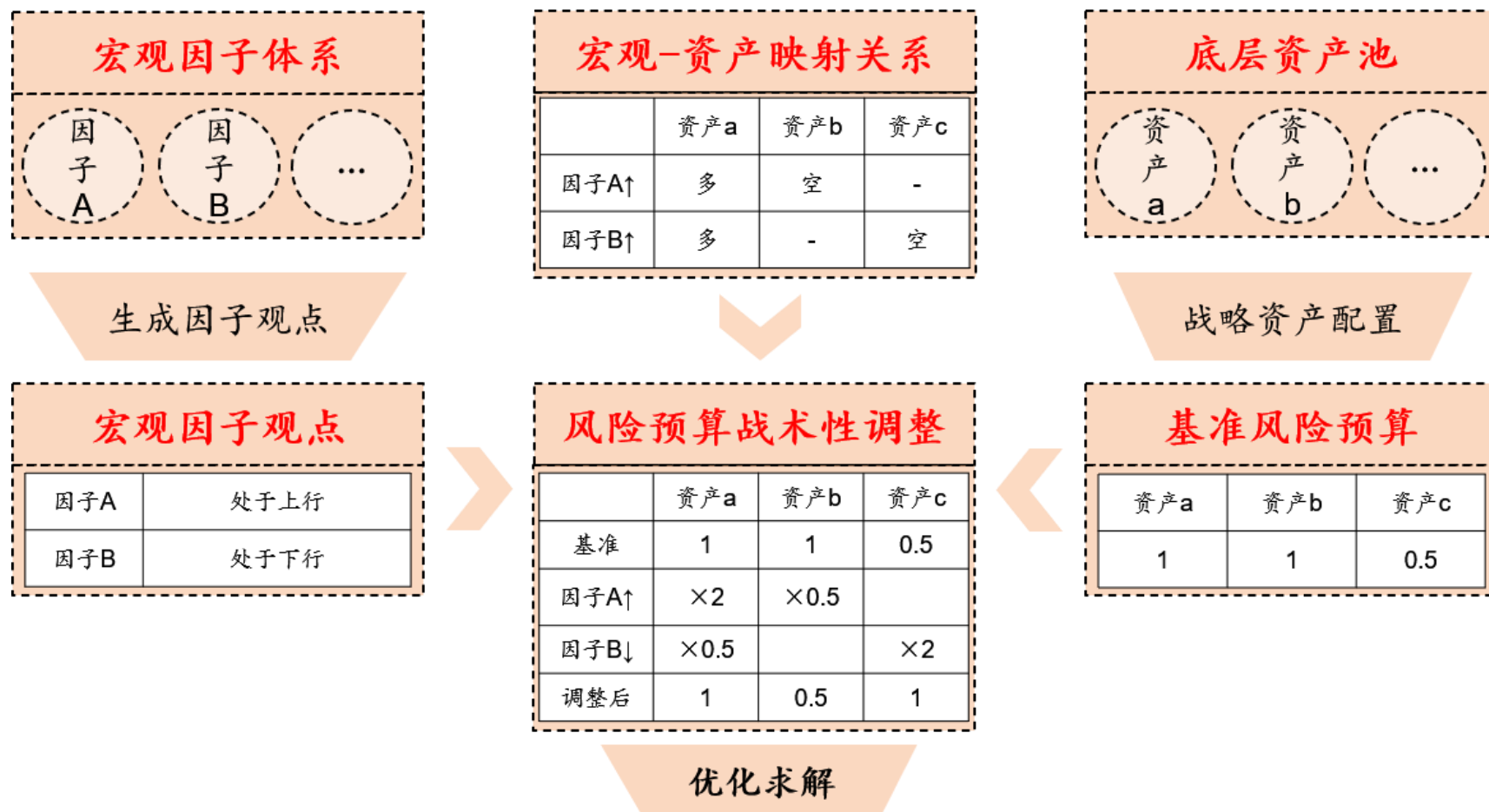
# 目录提纲

---

## 大类资产投资时钟实证



# 大类资产配置框架：投资时钟+风险预算



# 投资时钟策略回测：大类资产

战略层面（基准组合）：

- (1) 股、债、商三大类资产的**基准风险预算比例**设为1:1:0.5（商品没有长期溢价）；
- (2) 使用**120日截面动量**，从股票类资产选1个，从商品类资产选2个，债券类资产恒配国债；
- (3) 对于筛选得到的4个资产，优化求解风险预算目标。

战术层面（主动管理组合）：根据每个截面处滚动生成的**宏观观点**和**宏观因子-大类资产映射关系**，调整4个资产的风险预算比例，优化求解风险预算目标。

| 大类资产名称     | 资产类别 | 基准风险预算 |
|------------|------|--------|
| 沪深300指数    | 股    | 1      |
| 中证500指数    | 股    |        |
| 创业板指数      | 股    |        |
| 中债-国债总财富指数 | 债    | 1      |
| 南华金属指数     | 商    | 0.5    |
| 南华能化指数     | 商    |        |
| ICE布油      | 商    |        |
| SGE黄金9999  | 商    |        |

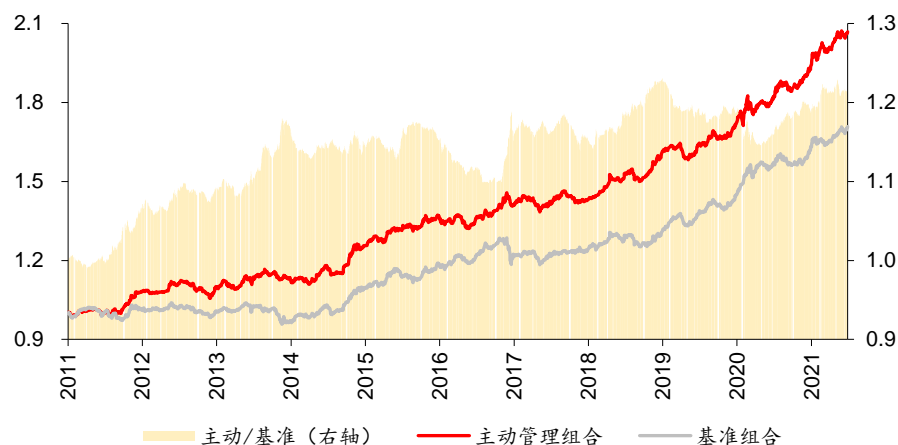
| 因子信号 | 股 | 债 | 商 | 金 |
|------|---|---|---|---|
| 增长上行 | 多 | 空 | 多 |   |
| 通胀上行 |   |   | 多 | 多 |
| 信用扩张 | 多 |   |   |   |
| 货币宽松 | 多 | 多 |   |   |

回测区间：2011年1月至2021年6月

回测条件：波动控制年化5%，融资成本年化4%，交易费用双边2‰，杠杆最高2倍

# 投资时钟策略回测：大类资产

- 因子动量法和相位判断法在提升年化和控制回撤方面均有显著增益
- 融合观点下主动管理组合在回测区间的每一年均录得正收益



| 观点生成方法      | 年化收益         | 年化波动         | 夏普比率        | 最大回撤          | 卡玛比率        | 月度胜率         |
|-------------|--------------|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
| 基准组合        | 5.40%        | 4.42%        | 1.22        | -7.95%        | 0.68        | 61.1%        |
| 因子动量        | 6.74%        | 4.34%        | 1.55        | -5.49%        | 1.23        | 66.7%        |
| 相位判断        | 6.92%        | 4.37%        | 1.58        | -8.50%        | 0.81        | 65.1%        |
| <b>融合观点</b> | <b>7.39%</b> | <b>4.38%</b> | <b>1.69</b> | <b>-6.11%</b> | <b>1.21</b> | <b>67.5%</b> |

|      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 年化收益   | 年化波动  | 夏普比率 | 最大回撤   | 卡玛比率 | 月度胜率   |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------|--------|------|--------|
| 2011 | -0.75% | 1.66%  | -0.16% | 0.72%  | -0.34% | -1.09% | -0.53% | 0.30%  | 1.87%  | 2.30%  | 2.17%  | 1.89%  | 8.57%  | 4.21% | 2.04 | -2.61% | 3.28 | 58.33% |
| 2012 | 0.33%  | -0.82% | 0.29%  | 0.20%  | 2.97%  | -0.11% | 0.26%  | -1.12% | -1.23% | -0.51% | -2.40% | 4.03%  | 1.84%  | 3.68% | 0.50 | -6.10% | 0.30 | 50.00% |
| 2013 | 1.30%  | -0.31% | -1.56% | 0.62%  | 3.29%  | -1.44% | 1.60%  | 1.53%  | -0.69% | -0.99% | 0.48%  | -1.11% | 3.12%  | 4.85% | 0.64 | -3.44% | 0.91 | 50.00% |
| 2014 | -0.05% | 0.29%  | -1.78% | 1.01%  | 3.06%  | 1.59%  | -2.40% | 0.35%  | 2.72%  | 3.57%  | 2.81%  | -0.39% | 11.78% | 4.70% | 2.51 | -3.08% | 3.83 | 66.67% |
| 2015 | 1.30%  | 1.45%  | -1.78% | 3.45%  | 0.21%  | 0.25%  | 0.81%  | 0.13%  | -0.17% | 2.46%  | -0.13% | 0.67%  | 9.10%  | 4.03% | 2.26 | -2.04% | 4.47 | 75.00% |
| 2016 | -1.99% | 0.12%  | 2.34%  | -1.75% | -1.49% | 2.34%  | 0.01%  | 0.67%  | 1.41%  | 1.42%  | 2.17%  | -2.10% | 3.77%  | 4.32% | 0.87 | -3.79% | 0.99 | 66.67% |
| 2017 | 1.81%  | 0.25%  | -0.58% | -1.24% | -0.25% | 1.13%  | 1.26%  | 1.12%  | -0.94% | -1.66% | 0.47%  | 0.17%  | 1.46%  | 3.91% | 0.37 | -4.32% | 0.34 | 58.33% |
| 2018 | 0.79%  | 1.39%  | 1.00%  | 2.41%  | 0.05%  | 1.15%  | 0.78%  | -1.63% | -0.14% | 1.63%  | 2.15%  | 2.01%  | 12.40% | 3.57% | 3.48 | -3.09% | 4.02 | 83.33% |
| 2019 | 1.37%  | 0.02%  | 1.16%  | -3.31% | 0.44%  | 2.70%  | 0.20%  | 1.30%  | -0.31% | 0.20%  | 0.60%  | 2.77%  | 6.75%  | 3.77% | 1.79 | -3.84% | 1.76 | 83.33% |
| 2020 | 1.68%  | 1.38%  | -0.26% | 1.99%  | -0.80% | 1.84%  | 2.73%  | 0.11%  | -1.33% | 0.50%  | 2.19%  | 2.15%  | 12.89% | 5.83% | 2.21 | -3.89% | 3.31 | 75.00% |
| 2021 | 1.04%  | 2.85%  | -0.71% | 1.77%  | 1.44%  | 0.07%  |        |        |        |        |        |        | 14.11% | 5.13% | 2.75 | -1.76% | 8.00 | 83.33% |



# 谢 谢

