华泰证券 HUATAI SECURITIES

金工研究/深度研究

2020年08月04日

陈莉 研究员
SAC No. S0570520070001
SFC No. BMV473
0755-82766183
chenli2832@htsc.com

林晓明 研究员
SAC No. S0570516010001
0755-82080134
linxiaoming@htsc.com

李聪 研究员
SAC No. S0570519080001
01056793938
licong@htsc.com

王佳星 联系人
SAC No. S0570119090074
010-56793942
wangjiaxing@htsc.com

相关研究

1《金工：基金选股择时能力的定量分析法》2020.07
2《金工：基于风险平价的 CTA 组合策略》2020.07
3《金工：周期回归，强周期板块机会凸显》2020.07

行业配置策略：宏观因子视角

华泰基本面轮动系列之六

本文提出了一套宏观风险配置框架，并在大类资产和行业上进行实证分析

本文主要工作如下：1、构建了一套涵盖增长、生活端通胀、生产端通胀、利率、汇率五大风险的宏观因子体系，并进行了因子资产化处理，以满足高频、低时延、可交易的需求；2、提出了一套宏观风险配置框架，能够将投资者对于宏观环境的预测观点通过定量化的手段落地到投资实践中，使得投资组合既能适配特定宏观环境，又能达到较优的风险收益特征；3、测试宏观风险配置模型在大类资产和行业层面的表现。实证结果表明，本文提出的宏观风险配置模型能够为投资者提供定量化、动态化、及时性、普适性的宏观风险配置工具，并且大类资产上的表现要优于行业上的表现。

宏观因子体系：增长、生活端通胀、生产端通胀、利率、汇率

本文构建了一套涵盖增长、生活端通胀、生产端通胀、利率、汇率五大风险的宏观因子体系，并进行了因子资产化处理，以满足高频、低时延、可交易的需求，具体而言：1、增长因子由恒生指数、CRB 综合现货指数、南华沪铜指数通过波动率倒数加权法合成；2、生活端通胀因子用大宗价猪肉代理；3、生产端通胀因子由布伦特原油和螺纹钢价格指数通过波动率倒数加权法合成；4、利率因子用中债-国债总财富指数代理；5、汇率因子通过做多 SGE 黄金 9999，做空伦敦金现实现。实证结果表明，这五个因子涵盖了主要的宏观风险，是金融资产的底层核心驱动力。

宏观风险配置框架：确定核心因子、混合正交、风险暴露计算、组合优化

宏观风险配置流程通常分为如下几步：1、确定核心因子：投资者可根据对未来宏观环境的预判，确定对金融资产价格变化可能产生主导影响的因子；2、因子混合正交：消除因子共线性，同时尽可能多地保留因子原始信息；3、风险载荷矩阵计算：基于有放回抽样多元线性回归计算各种金融资产在各个宏观因子上的风险暴露；4、基准组合设定：也即不引入主观观点时的基准配置；5、观点引入：在基准组合因子暴露的基础上，根据主观观点施加相应暴露偏离；6、组合优化：通过优化模型求解资产组合权重，使得新组合在各个风险上的暴露满足目标约束，以达到主动配置宏观风险的目的。

宏观风险配置模型在大类资产上的实证分析

本文实证中暂不涉及对宏观环境的主观预测，而是采用假想场景法来验证模型有效性，包括单因子偏离和双因子对冲两种场景。以单因子偏离场景为例，也即选择任意一个核心因子，并且始终在基准组合的基础上增加该因子的目标风险暴露，那么当目标因子处于上行状态时，主动管理组合应该跑赢基准组合，反之亦然，并且主动管理组合相比于基准组合的超额收益与目标宏观因子的走势越一致，则说明宏观风险管理的效果越精细、有效。实证结果表明，宏观因子体系在大类资产层面的解释度较高，主动管理组合相比于基准组合的超额收益表现与目标因子的走势较为一致。

宏观风险配置模型在行业上的实证分析

与大类资产相比，宏观因子对行业的解释力稍弱且相对不稳定，导致宏观风险配置模型在行业层面的表现欠佳，但它仍然为行业配置提供了一种新的思路：传统的行业投资时钟模型是通过历史统计得到各种宏观环境与行业表现相对强弱的静态、线性映射关系，但实际上宏观环境对行业的驱动逻辑是动态演变的，因为每个行业都有自身的生命发展周期，处于生命周期不同阶段的行业对宏观环境变动的敏感性不同，因此将静态观点用于动态配置存在可行性的问题，而基于宏观风险配置体系，可以及时捕捉宏观环境对各行业驱动逻辑的最新变化，进而构建动态视角下的投资时钟。

风险提示：模型根据历史规律总结，历史规律可能失效；模型结论基于统计工具得到，在极端情形下或存在解释力不足的风险。

正文目录

本文研究导读 5
宏观因子体系构建 6
增长因子构建 7
生活端通胀因子构建 8
生产端通胀因子构建 9
利率因子构建 10
汇率因子构建 10
宏观风险配置模型构建 12
宏观风险配置概述 12
宏观风险配置流程 13
因子混合正交方案 13
组合优化算法 16
宏观风险配置模型在大类资产上的实证分析 17
单因子偏离实证 18
双因子对冲实证 20
组合持仓变动分析 23
因子暴露偏离敏感性分析 24
宏观风险配置模型在行业上的实证分析 25
单因子偏离实证 25
双因子对冲实证 26
基于宏观因子体系的动态投资时钟 27
总结与展望 28
参考文献 28
风险提示 28

图表目录

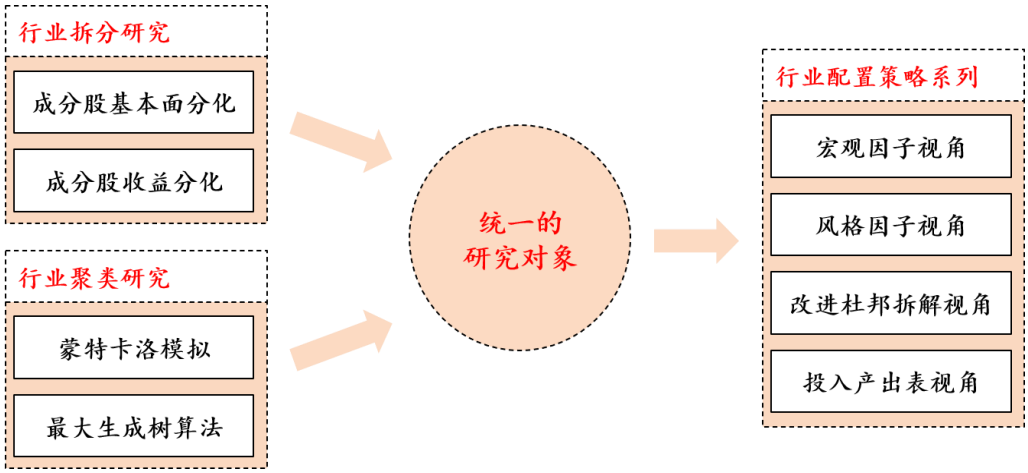
图表 1： 行业全景画像系列研究框架 5
图表 2： 本文研究框架 5
图表 3： 前期报告中构建的宏观因子体系 6
图表 4： 前期报告中构建的信用因子和利率因子 6
图表 5： CPI 和 PPI 走势对比 6
图表 6： 大类资产对宏观因子的回归结果 7
图表 7： 增长因子资产化流程 7
图表 8： 资产化前后的增长因子走势对比 8
图表 9： 生活端通胀回归分析 8
图表 10： 资产化前后的生活端通胀因子走势对比 8
图表 11： 生产端通胀回归分析 9
图表 12： 生产端通胀因子资产化流程 9
图表 13： 资产化前后的生产端通胀因子走势对比 9
图表 14： 资产化后利率因子与 1 年期国债利率对比 10
图表 15： 资产化后利率因子与 10 年期国债利率对比 10
图表 16： 资产化前后的汇率因子走势对比 10
图表 17： 资产化前后的宏观因子体系 11
图表 18： 资产化前后的宏观因子指标明细 11
图表 19： 宏观风险配置示例 12
图表 20： 宏观风险配置模型框架 13
图表 21： 施密特正交和对称正交原理对比示意图 14
图表 22： 正交前后因子 Pearson 相关系数（以增长和生活端通胀为核心因子） 15
图表 23： 正交前因子与正交后因子相关系数 15
图表 24： 正交前后增长因子走势对比 15
图表 25： 正交前后生活端通胀因子走势对比 15
图表 26： 正交前后生产端通胀因子走势对比 15
图表 27： 正交前后利率因子走势对比 15
图表 28： 正交前后汇率因子走势对比 15
图表 29： 大类资产上的宏观风险配置模型实证框架 17
图表 30： 增长偏离场景下主动管理组合与基准组合净值 18
图表 31： 增长偏离场景下大类资产组合月度净值比 18
图表 32： 生活端通胀偏离场景下主动管理组合与基准组合净值 18
图表 33： 生活端通胀偏离场景下大类资产组合月度净值比 18
图表 34： 生产端通胀偏离场景下主动管理组合与基准组合净值 18
图表 35： 生产端通胀偏离场景下大类资产组合月度净值比走势 18
图表 36： 利率偏离场景下主动管理组合与基准组合净值 19
图表 37： 利率偏离场景下大类资产组合月度净值比 19
图表 38： 汇率偏离场景下主动管理组合与基准组合净值 19
图表 39： 汇率偏离场景下大类资产组合月度净值比 19

图表 40： 单因子偏离场景下大类资产组合净值比与核心因子的 Spearman 相关系数..19
图表 41： 场景一主动管理组合与风险平价组合净值.....20
图表 42： 场景一大类资产组合月度净值比走势.....20
图表 43： 场景二主动管理组合与风险平价组合净值.....21
图表 44： 场景二大类资产组合月度净值比走势.....21
图表 45： 场景三主动管理组合与风险平价组合净值走势.....21
图表 46： 场景三大类资产组合净值比走势.....21
图表 47： 场景四主动管理组合与风险平价组合净值走势.....21
图表 48： 场景四大类资产组合净值比走势.....21
图表 49： 场景五主动管理组合与风险平价组合净值走势.....21
图表 50： 场景五大类资产组合净值比走势.....21
图表 51： 双因子对冲场景下大类资产组合净值比与核心因子走势之差的 Spearman 相关系数.....22
图表 52： 宏观因子体系对大类资产的解释度（场景一）.....22
图表 53： 权益类资产在核心因子上的平均风险载荷系数（场景一）.....23
图表 54： 权益类资产持仓差走势（场景一）.....23
图表 55： 债券类资产在核心因子上的平均风险载荷系数（场景一）.....23
图表 56： 债券类指数持仓差走势（场景一）.....23
图表 57： 商品类资产在核心因子上的平均风险载荷系数（场景一）.....23
图表 58： 商品类指数持仓差走势（场景一）.....23
图表 59： 场景一改变风险暴露最大偏离对大类资产组合月度净值比的影响.....24
图表 60： 场景一改变核心因子暴露偏离项惩罚系数对大类资产组合月度净值比的影响.....24
图表 61： 增长偏离场景下细分行业组合月度净值比.....25
图表 62： 生活端通胀偏离场景下细分行业组合月度净值比.....25
图表 63： 生产端通胀偏离场景下细分行业组合月度净值比.....26
图表 64： 利率偏离场景下细分行业组合月度净值比.....26
图表 65： 汇率偏离场景下细分行业组合月度净值比.....26
图表 66： 单因子偏离场景下核心因子与行业组合净值比的相关系数.....26
图表 67： 场景“生活端通胀-增长”行业组合净值比走势.....26
图表 68： 场景“生活端通胀-利率”行业组合净值比走势.....26
图表 69： 场景“生活端通胀-增长”宏观因子体系对细分行业的解释度.....27
图表 70： 静态投资时钟示例（经济周期和流动性周期的视角）.....27
图表 71： 动态投资时钟示例（增长上行，生活端通胀下行）.....27

本文研究导读

基本面轮动系列报告主要聚焦于中观层面行业轮动研究，在首篇报告《确立研究对象：行业拆分与聚类》（2020-03-03）中，我们进行了行业拆分和聚类研究，为后续系列报告确立了统一的研究对象；在后续四篇报告《行业全景画像：宏观因子视角》（2020-03-26）、《行业全景画像：风格因子视角》（2020-06-02）、《行业全景画像：改进杜邦拆解视角》（2020-06-15）、《行业全景画像：投入产出表视角》（2020-07-06）中，我们分别从宏观风险因子、中观风格因子、微观经营模式和产业链上下游关系四个视角进行行业画像分析，力求从不同维度对各行业的核心驱动因素进行梳理。

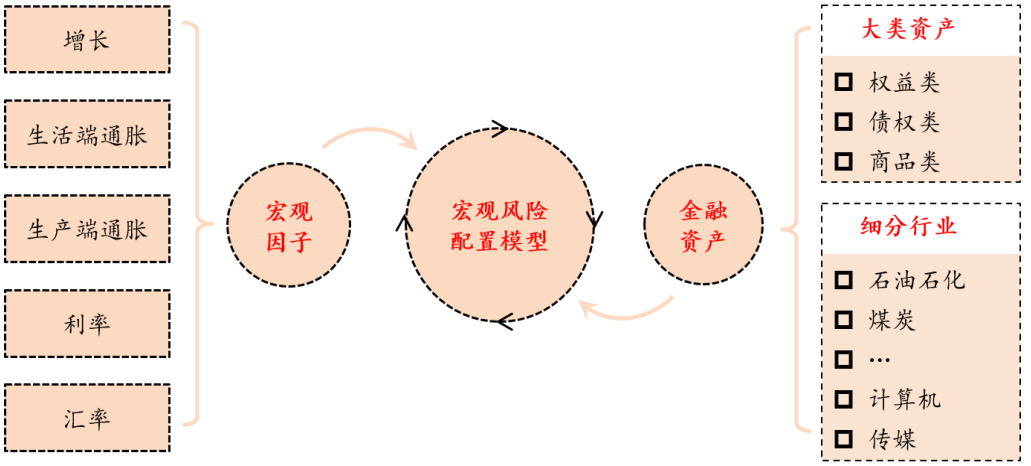
图表1： 行业全景画像系列研究框架



资料来源：华泰证券研究所

自本篇报告起，我们将展开具体的行业轮动策略研究。**本篇报告作为行业配置策略子系列首篇，主要从宏观因子的角度切入**，后文内容规划如下：第一部分将介绍宏观因子体系的构建，内容承接自前期报告《行业全景画像：宏观因子视角》（2020-03-26）；第二部分详述了宏观风险配置模型的原理和实践流程；第三部分和第四部分分别实证了宏观风险配置模型在大类资产层面和行业层面的实证效果。需要说明的是，本文提出的基于宏观因子的配置框架更多的是工具方法论层面的介绍，也即假设我们已经有了宏观观点时，如何基于这套定量配置体系落地，而怎么生成宏观观点则超出了本报告范畴。

图表2： 本文研究框架



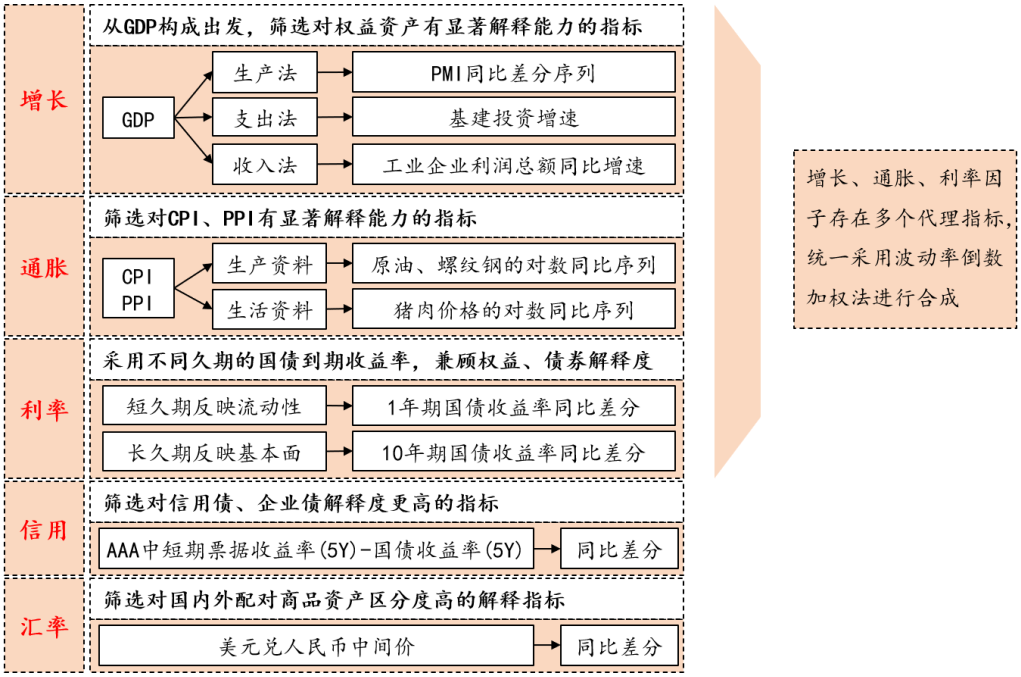
资料来源：华泰证券研究所

宏观因子体系构建

在前期报告《行业全景画像：宏观因子视角》(2020-03-26）中，我们构建了由增长、通胀、利率、信用、汇率组成的宏观因子体系，并从多个维度实证了宏观风险与金融资产之间的关系，勾勒出资产的宏观画像。然而这套因子构建体系是用于静态全局分析的，移植到动态配置场景后适用性稍显不足，主要体现在以下几个维度：

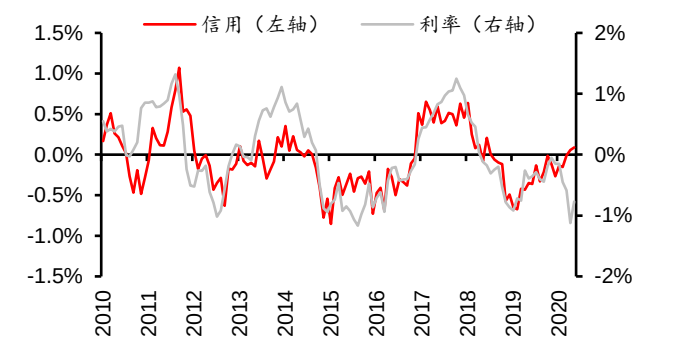
1. **信用因子与利率因子的相关性很高，在回归求解因子暴露矩阵时共线性风险较大。**考虑到信用因子对除了信用债之外的金融资产边际风险贡献率较低，本文予以剔除。
2. **通胀因子同时以 CPI 和 PPI 为锚，然而近年来 CPI 与 PPI 剪刀差的情况日益明显，合并考虑可能会丢失对金融资产具有解释力的结构分化信息。**因此本文将通胀因子按照生活端和生产端进行拆分，分别构建生活端通胀因子和生产端通胀因子。
3. **宏观风险配置是动态量化的过程，要求宏观因子同时具备高频、低时延的特征，而旧版因子构建中多处用到了宏观经济指标，虽然经济学含义直观，但是公布滞后且频率较低，无法满足动态配置需求。**因此本文参考 BlackRock(2018)中提出的因子资产化思路，通过构建资产组合来复制宏观因子的走势。换言之，资产化前的宏观因子体系逻辑含义更清晰，适用于跟踪经济发展形势；资产化后的宏观因子体系则更高频、实时，且可投资，适用于构建定量配置体系。

图表3： 前期报告中构建的宏观因子体系



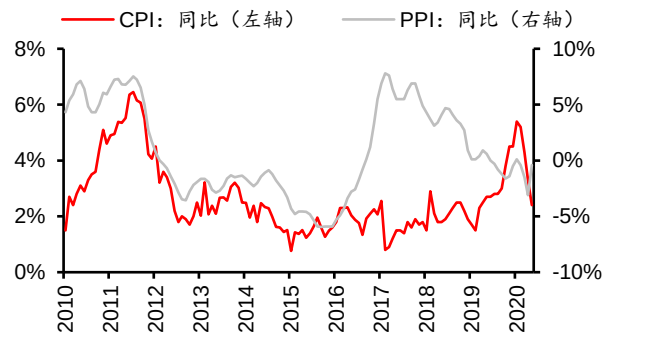
资料来源：华泰证券研究所

图表4： 前期报告中构建的信用因子和利率因子



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表5： CPI 和 PPI 走势对比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

增长因子构建

在前期报告《行业全景画像：宏观因子视角》中，我们基于波动率倒数加权法将 PMI、基建投资增速和工业企业利润总额增速三个指标合成为增长因子，并利用合成后的增长因子对各个大类资产做回归分析。结果表明，增长因子与股票和商品类资产有显著的正向关系，而且从拟合优度来看，增长因子对恒生指数、CRB 综合现货指数以及南华沪铜指数的解释度最高，因此本文考虑使用这三个资产来复制增长因子的走势。**核心是解决两个问题：1、如何确定各个底层资产的权重；2、如何评估因子资产化效果。**

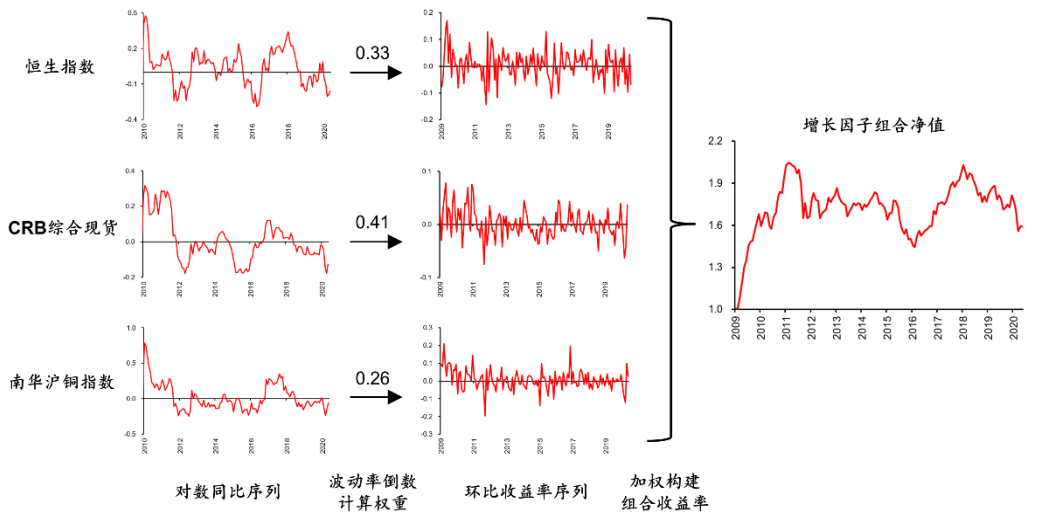
图表6： 大类资产对宏观因子的回归结果

	增长			通胀			利率			信用			汇率		
	beta	T 值	R2	beta	T 值	R2	beta	T 值	R2	beta	T 值	R2	beta	T 值	R2
中证全指	1.39	0.82	7%	-0.63	-1.62	19%	-8.14	-0.96	12%	-12.16	-0.95	7%	-0.12	-0.99	6%
沪深 300	1.69	0.90	5%	-0.47	-1.34	15%	-5.40	-0.64	11%	-3.56	-0.30	4%	-0.24	-1.70	14%
中证 500	2.29	1.25	8%	-0.67	-1.59	20%	-5.07	-0.53	9%	-11.24	-0.83	5%	-0.15	-1.10	7%
恒生指数	4.20	4.30	30%	0.17	1.13	3%	10.24	2.96	24%	16.97	2.66	21%	-0.30	-3.03	35%
国债总财富	-1.53	-5.25	51%	-0.14	-3.49	31%	-5.74	-20.28	95%	-8.69	-8.72	72%	0.06	2.25	17%
信用债总财富	-0.88	-4.62	50%	-0.12	-5.63	46%	-3.68	-14.08	87%	-6.58	-13.90	83%	0.03	1.65	11%
企业债总财富	-1.09	-4.51	46%	-0.15	-5.17	42%	-4.60	-12.14	85%	-8.48	-13.85	86%	0.04	2.00	15%
中期票据总财富	-0.92	-5.26	56%	-0.11	-5.37	41%	-3.53	-14.40	89%	-6.10	-15.20	84%	0.03	1.73	12%
CRB 综合现货	3.23	4.28	45%	0.42	4.76	49%	8.17	4.59	47%	13.30	4.76	39%	-0.03	-0.60	3%
南华商品指数	3.74	2.60	23%	0.80	6.00	58%	9.68	2.44	18%	20.05	2.56	22%	0.15	1.22	8%
LME 铜	5.42	3.90	38%	0.77	4.71	41%	17.79	4.34	46%	32.00	5.38	50%	-0.21	-1.58	10%
南华沪铜指数	4.99	3.95	39%	0.61	4.01	37%	12.85	3.24	33%	25.24	4.46	43%	-0.07	-0.63	4%
伦敦金现	-1.11	-0.82	7%	0.29	3.09	17%	-0.39	-0.10	4%	2.71	0.61	4%	0.00	0.06	6%
SGE 黄金 9999	-1.23	-0.88	7%	0.35	2.90	18%	-3.14	-0.83	6%	-0.62	-0.11	3%	0.16	2.47	26%
布伦特原油	5.59	2.28	16%	1.52	6.98	61%	30.12	4.76	46%	57.33	5.80	47%	-0.34	-1.90	13%

资料来源：《行业全景画像：宏观因子视角》，华泰证券研究所

为了保证与前期报告中的口径一致，本文同样采用波动率倒数加权法来确定底层资产权重。具体而言，增长因子资产化流程如下：1、获取恒生指数、CRB 综合现货指数以及南华沪铜指数的对数同比序列，根据对数同比序列的波动率倒数来确定权重，也即波动率越大的资产，权重越低；2、基于波动率倒数权重将各资产环比收益率线性加权，得到资产组合收益率，其净值走势就是资产化后的增长因子的走势。

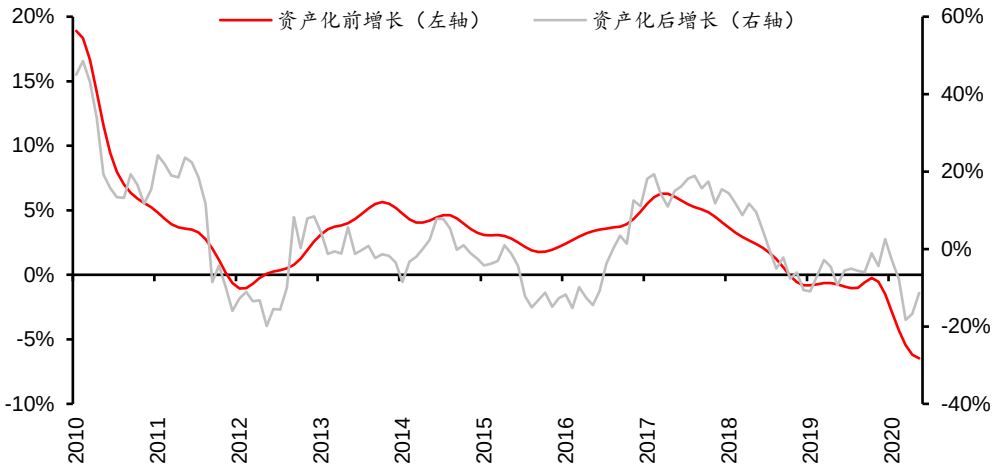
图表7： 增长因子资产化流程



资料来源：Wind，华泰证券研究所

因子资产化的根本目的是希望通过构建资产组合来复制宏观因子的走势，因而资产化效果的好坏取决资产化后的宏观因子对资产化前的宏观因子的解释程度。由于资产化前的增长因子是同比口径，因此资产化后的组合净值也需要进行对数同比变换才能统一比较口径。结果表明，资产化后增长因子的走势能较好的还原资产化前增长因子的走势，拟合优度达到 60%，而且增添了更多细节信息，对资产价格的短期变动或许有更好的解释能力。

图表8： 资产化前后的增长因子走势对比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

生活端通胀因子构建

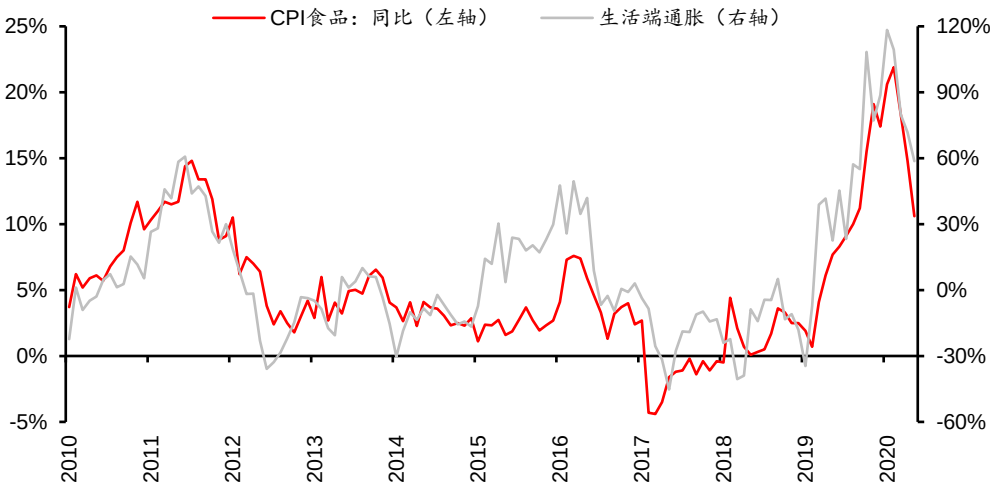
生活端通胀因子的资产化流程如下：1、以 CPI 食品作为资产化前生活端通胀的代理指标；2、筛选生活端大宗商品价格，对 CPI 食品做有放回抽样回归分析，结果表明，猪肉价格的解释力度显著高于其他资产，因而直接采用猪肉价格作为生活端通胀因子。

图表9： 生活端通胀回归分析

	beta	T 值	R2
大宗价猪肉	0.04	6.72	41.62%
ICE 布油	0.02	1.96	19.49%
南华农产品指数	0.01	1.44	7.55%
CRB 食品现货指数	0.01	1.29	7.00%
CRB 家禽指数	0.02	2.29	12.54%

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表10： 资产化前后的生活端通胀因子走势对比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

生产端通胀因子构建

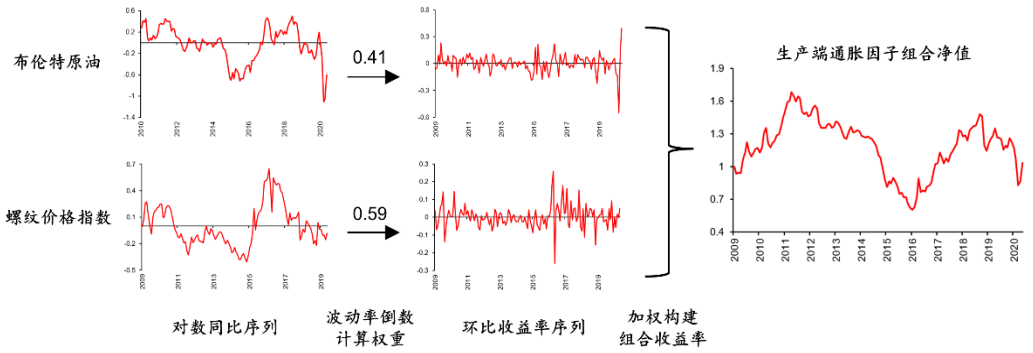
生产端通胀因子的资产化流程如下：1、以 PPI 生产资料作为资产化前生产端通胀的代理指标；2、筛选生产端大宗商品价格，对 PPI 生产资料做有放回抽样回归分析，结果表明，ICE 布油和螺纹钢价格指数的解释力度要高于其他资产，因此选择它们作为底层资产；3、基于波动率倒数加权法构建组合持仓，也即根据两个资产的对数同比序列的波动率倒数确定权重，计算资产化后的因子走势。

图表11： 生产端通胀回归分析

	beta	T 值	R2
ICE 布油	0.04	9.40	59.47%
南华沪铜指数	0.02	4.86	36.29%
南华工业品指数	0.02	3.99	19.50%
南华金属指数	0.02	4.25	24.56%
螺纹价格指数	0.03	9.83	61.03%
普钢综合价格指数	0.03	9.14	58.00%
CRB 工业现货指数	0.01	6.78	46.85%
CRB 金属现货指数	0.03	6.72	51.45%

资料来源：Wind，华泰证券研究所

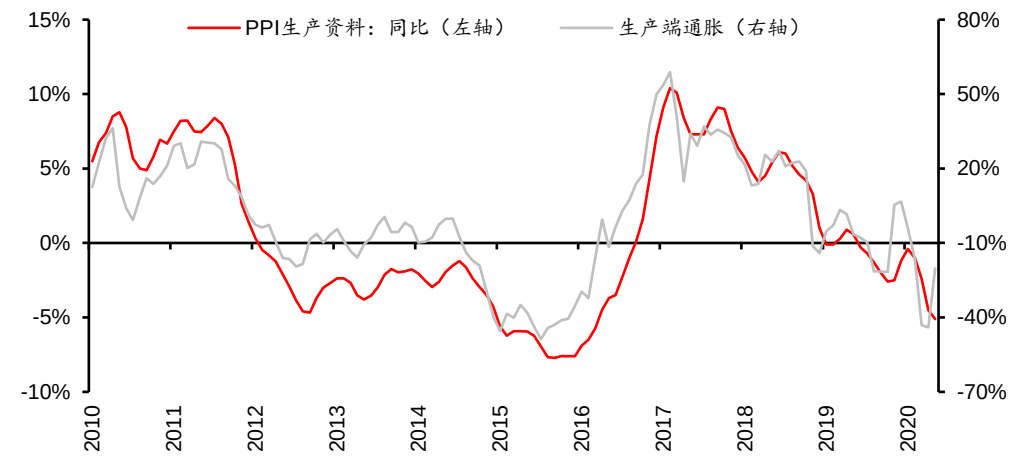
图表12： 生产端通胀因子资产化流程



资料来源：Wind，华泰证券研究所

同样地，为了对比资产化前后的因子贴合程度，需要把组合净值进行对数同比处理，结果表明，资产化后的生产端通胀因子对资产化前的生产端通胀因子解释力度高达 81.7%。

图表13： 资产化前后的生产端通胀因子走势对比

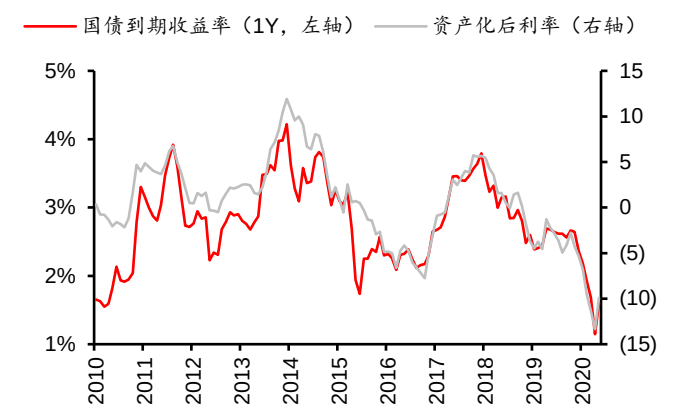


资料来源：Wind，华泰证券研究所

利率因子构建

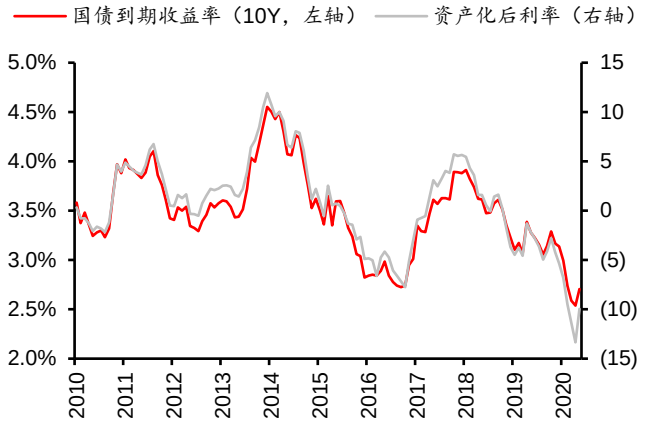
在报告《行业全景画像：宏观因子视角》中，为了兼顾权益资产和债券资产的解释程度，我们同时采用 1 年期（对权益资产解释度更高）和 10 年期（对债券资产解释度更高）国债到期收益率来合成利率因子。出于因子可投资的目的，本文采用中债-国债总财富指数来构建资产化后的利率因子，同样地，为了统一口径对比资产化前后利率因子的走势，需要对中债-国债总财富指数进行去趋势、求相反数处理，结果表明，资产化后的利率因子对 1 年期和 10 年期利率的拟合优度分别达 66.92%、95.36%。

图表14： 资产化后利率因子与 1 年期国债利率对比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表15： 资产化后利率因子与 10 年期国债利率对比

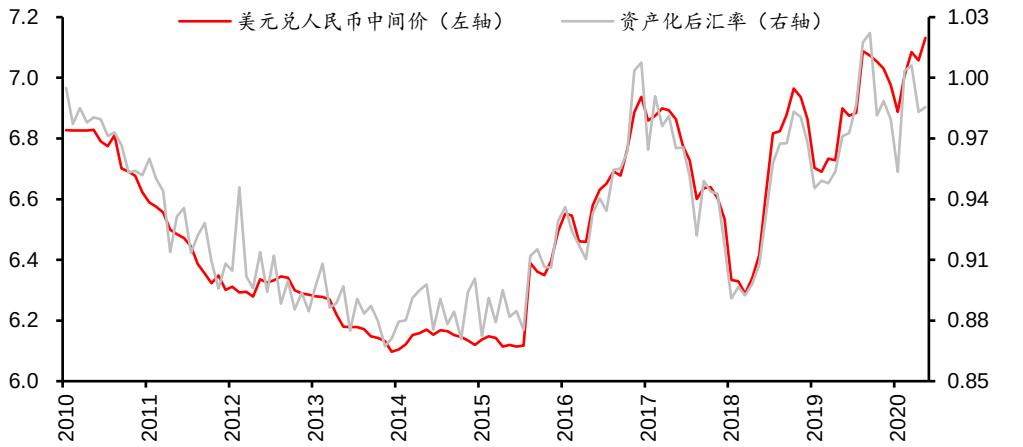


资料来源：Wind，华泰证券研究所

汇率因子构建

在报告《行业全景画像：宏观因子视角》中，我们采用美元兑人民币中间价来构建资产化前的汇率因子，本文采用做多 SGE 黄金 9999、做空伦敦金现的方法来构建资产化后的汇率因子，这主要是考虑到黄金的定价权主要在国外，国内黄金价格是被动跟随，因而两者之间的价格分化就反映了汇率的变动，比如美元兑人民币升值时，人民币计价的黄金价格自然上涨。实证结果表明，资产化后的汇率因子对资产化前的汇率因子，拟合优度高达 92.1%。

图表16： 资产化前后的汇率因子走势对比

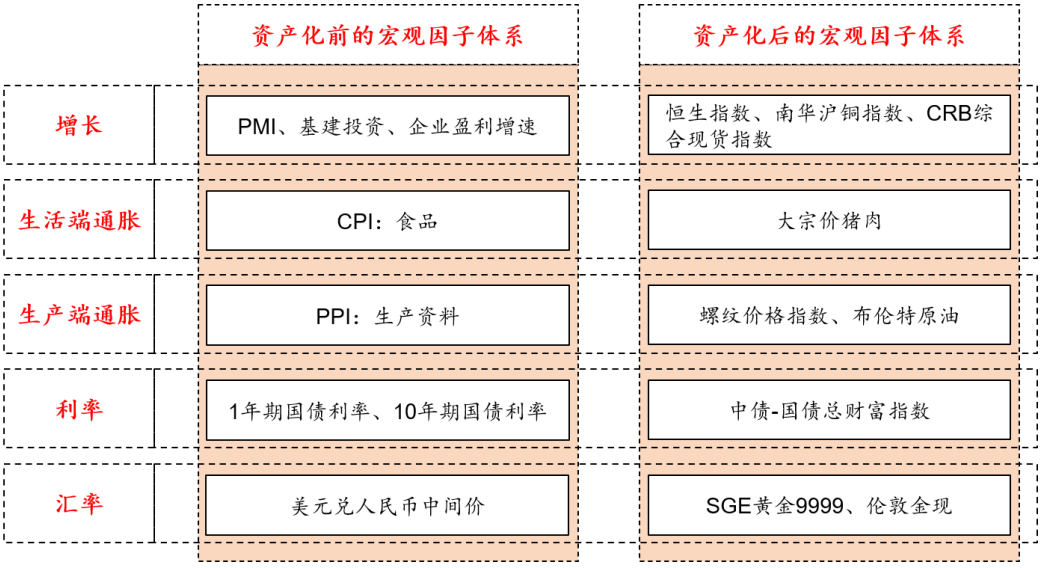


资料来源：Wind，华泰证券研究所

综上所述，本文构建了由增长、生活端通胀、生产端通胀、利率、汇率组成的宏观因子体系，每个因子维度都有资产化前和资产化后之分，具体而言：

1. **增长因子**：资产化前由 PMI、基建投资增速、工业企业利润总额增速合成，资产化后由恒生指数、CRB 综合现货指数、南华沪铜指数合成（波动率倒数加权法）。
2. **生活端通胀因子**：资产化前由 CPI 食品代理，资产化后由大宗价猪肉代理。
3. **生产端通胀因子**：资产化前由 PPI 生产资料代理，资产化后由布伦特原油和螺纹钢价格指数合成（波动率倒数加权法）。
4. **利率因子**：资产化前由 1 年期国债和 10 年期国债合成，资产化后用中债-国债总财富指数代理。
5. **汇率因子**：资产化前由美元对人民币中间价代理，资产化后由 SGE 黄金 9999、伦敦金现合成（做多前者，做空后者）。

图表17： 资产化前后的宏观因子体系



资料来源：华泰证券研究所

图表18： 资产化前后的宏观因子指标明细

宏观因子	资产化前			资产化后		
	指标名称	指标代码	合成方式	资产名称	资产代码	权重构建
增长	PMI	M0017126	波动率倒数加权	恒生指数	HSI.HI	对数同比序列的波动率倒数
	基建投资增速	M5440435		CRB 综合现货指数	CRBSA.RB	
	企业利润增速	M0000557		南华沪铜指数	NH0012.NHF	
生活端通胀	CPI:食品	M0000616		大宗价猪肉	S0066840	
生产端通胀	PPI:生产资料	M0001228		布伦特原油	B00.IPE	对数同比序列的波动率倒数
				螺纹价格指数	S5711190	
利率	1 年期国债到期收益率	S0059744	波动率倒数加权	中债-国债总财富指数	CBA00601.CS	
	10 年期国债到期收益率	S0059749				
汇率	美元兑人民币中间价	M0000185		SGE 黄金 9999	AU9999.SGE	做多
				伦敦金现	SPTAUUSDOZ.IDC	做空

资料来源：Wind，华泰证券研究所

资产化前后的因子区别如下：

1. 资产化前的宏观因子体系逻辑更直观，契合传统的自上而下的研究视角，主要用于宏观环境跟踪，观点发布。
2. 资产化后的宏观因子体系更加高频、实时，且可投资，契合量化建模的需求，**后文构建宏观风险配置模型时，均基于资产化后的宏观因子体系**。

宏观风险配置模型构建

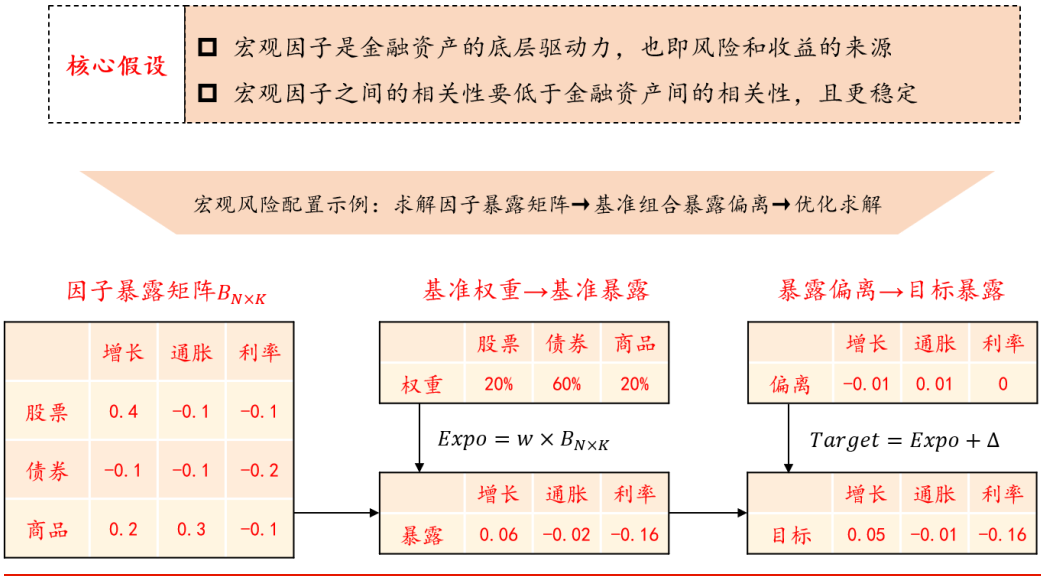
宏观风险配置概述

传统的资产配置模型是以资产为切入视角，投资决策聚焦于资产的权重配比，比如 60-40 组合；风险平价类模型则以风险为切入视角，投资决策聚焦于资产的风险贡献占比，比如桥水的全天候策略；**宏观风险配置模型则以宏观风险为切入视角，投资决策聚焦于整个组合在各个宏观风险敞口上的暴露**。它的核心假设是认为宏观风险是金融资产的底层驱动力，并且宏观因子间的相关性比金融资产间的相关性更低、更稳定，前者是投资者的基本共识，后者则在 Invesco (2017)、Two Sigma (2018)等文献中有诸多论述。

如下图，我们给出了一个宏观风险配置的具体示例：

1. 假设存在股票、债券、商品三种资产，给定它们在增长、通胀、利率三个宏观因子上的暴露矩阵$B_{N\times K}$，其中，N为资产维度，K为因子维度，示例中，股票资产在增长因子上的暴露为 0.4，债券资产在利率因子上的暴露为-0.2。
2. 假定存在一个基准组合w（也即没有引入任何主观观点时的基准配置），易知基准组合在各个宏观风险上的暴露为$Expo_{base} = w \times B_{N\times K}$。示例中，基准组合在股、债、商上的权重分别为 20%、60%、20%，在增长、通胀、利率三个风险上的暴露分别为 0.06、-0.02、-0.16。
3. 引入主观观点，假设未来是一个滞涨环境（通胀上行、增长下行），那么应该增加在通胀因子上的暴露，降低增长因子上的暴露。示例中，增长因子的暴露偏离为-0.01，通胀因子上的暴露偏离为 0.01，那么引入主观观点后，增长因子上的目标暴露为 0.05，通胀因子上的目标暴露为-0.01，利率因子维持不变，仍然为-0.16。
4. 通过优化求解算法得到新的资产组合，使得该组合在各个宏观风险上的暴露正好满足上述目标暴露的约束。显然，如果未来真的是滞涨环境，那么主动管理组合理应跑赢基准组合，反之亦然。**这便是宏观风险管理的内涵，通过承担特定的宏观风险，来获取相应的超额回报。**

图表19： 宏观风险配置示例



资料来源：华泰证券研究所

综上，**宏观风险配置模型本质上提供了一套将宏观观点落地的定量方案**：尽管资产配置实践中，投资者或多或少都会参考宏观环境来做投资决策，比如在经济扩张期超配股票和商品，在经济收缩期超配债券，但这种决策更多是定性层面，而且无法应对复杂多维的宏观环境。**如果想构建一个既能适配特定宏观环境，又能达到较优风险收益特性的资产组合，则需要借助更精细化的定量工具，这便是宏观风险配置模型的优势。**

宏观风险配置流程

一般而言，宏观风险配置流程分为 5 步：

(1) **准备工作**：针对每一个滚动区间，计算金融资产和宏观因子（资产化后）的月度收益率序列；根据对未来宏观环境变化的预判，确定一个或多个对未来金融资产价格变化可能产生主导影响的因子，即核心宏观因子。比如判断未来是滞涨环境（增长上行、通胀下行），那么增长和通胀就是核心因子；又比如判断未来汇率的变动可能主导资产价格变动，那么汇率就是核心因子；换言之，想要主动管理哪些宏观风险，这些宏观风险就是核心因子，其他因子则统称为次要因子。

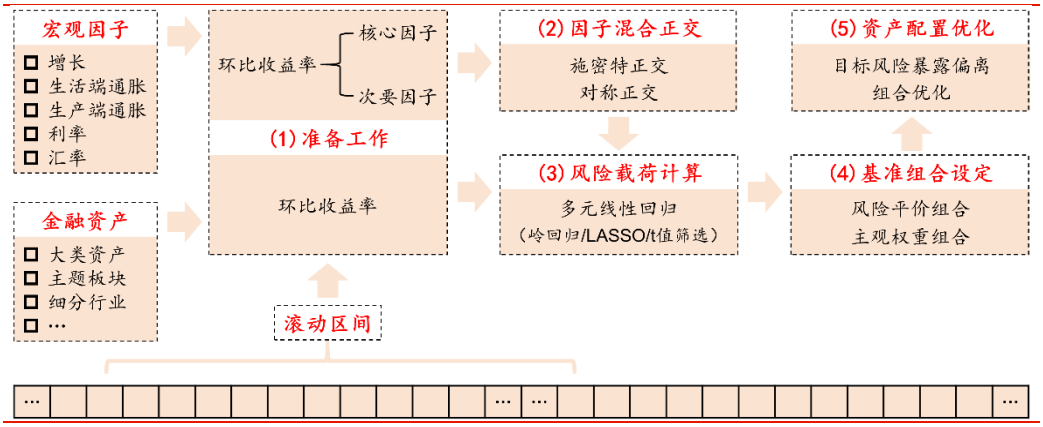
(2) **因子混合正交**：对宏观因子开展混合正交处理，消除因子共线性的影响，后文会详细介绍混合正交方案的原理。

(3) **风险载荷计算**：以各金融资产环比收益率为因变量，以正交后的宏观因子环比收益率为自变量，开展有放回抽样的多元线性回归，取多次回归中位数来计算金融资产-宏观因子载荷矩阵。

(4) **基准组合设定**：根据金融资产的类型、投资者的风险收益目标或是现存在运行的资产配置体系，选择合适的基准组合，并计算其在各宏观因子上的风险暴露；需要说明的是，基准组合的设定是灵活自由的，换言之，宏观风险模型可以跟已有的任何资产配置模型相结合。

(5) **资产配置优化**：以基准组合风险暴露为锚，根据对未来宏观环境走势的预判，设定核心因子上的目标偏离，同时保持次要因子的风险暴露不变（也即次要因子中性化处理），通过优化模型求解资产组合权重，使得新组合在各个风险上的暴露满足目标约束。

图表20： 宏观风险配置模型框架



资料来源：华泰证券研究所

因子混合正交方案

严重的因子共线性会降低风险载荷系数估计的可靠性，为了消除因子共线性的负面影响，必须对宏观因子进行正交化处理。在前期报告《行业全景画像：宏观因子视角》中，我们是采用施密特正交化方案，其正交化过程如下：

$$\tilde{f}_1 = f_1$$

$$\tilde{f}_2 = f_2 - \frac{\langle f_2, \tilde{f}_1 \rangle}{\langle \tilde{f}_1, \tilde{f}_1 \rangle} \tilde{f}_1$$

上述处理相当于将f_2对f_1做一元线性回归，取残差作为$\tilde{f}_2$，即$\tilde{f}_2$中已经剔除了与f_1有关的信息。然而，宏观因子之间通常存在较强的联立因果关系，比如经济扩张时大概率能同步看到增长上行和物价回暖，很难说谁是因，谁是果，而施密特正交化让联立因果关系的信息完全由其中一个因子承载，也即共线性部分的信息全部分配给了自变量，而因变量中则完全剥离了这部分的影响，这容易造成因子之间的信息失衡。因此需要探索更合理的正交化方案，既能保证因子共线性被消除，又能尽可能多地保留因子原始信息。

已有文献对构建正交的宏观因子体系开展了诸多探索：Invesco(2017)对多资产收益率序列开展主成分分析，将各主成分视作宏观因子；尽管主成分之间严格正交，但滚动区间内的主成分分析结果并不稳定，更无法保证可解释性；Two Sigma(2018)同样将宏观因子体系分为了不同层次，并对不同层次间的因子开展施密特正交化，但是该研究并未提及如何消除不同层次内各因子之间的共线性；Klein(2013)曾介绍过另一种不同于施密特正交化的方法——对称正交化，原理如下：

定义原始宏观因子序列矩阵$\boldsymbol{F_{T\times K}}=[\boldsymbol{f_1},\boldsymbol{f_2},\dots,\boldsymbol{f_k}]$，其中$T$为序列长度、$K$为因子数量，正交化过程可以用过渡矩阵$\boldsymbol{S_{K\times K}}$定义：

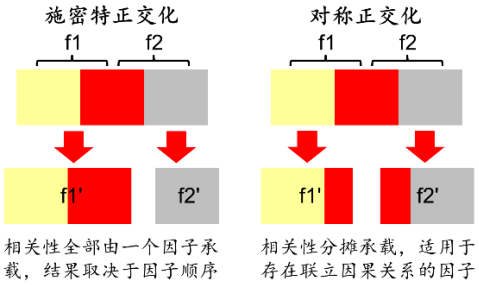
$$\widetilde{\boldsymbol{F}}_{\boldsymbol{T\times K}}=\boldsymbol{F_{T\times K}S_{K\times K}}$$

Klein(2013)通过数学推导，证明$\boldsymbol{S_{K\times K}}$的一般公式为：

$$\boldsymbol{S_{K\times K}}=\frac{1}{\sqrt{T-1}}\times\boldsymbol{U_{K\times K}D_{K\times K}^{-1/2}U'_{K\times K}C_{K\times K}}$$

式中，$\boldsymbol{U_{K\times K}}$和$\boldsymbol{D_{K\times K}}$分别是原始因子协方差矩阵的特征向量矩阵和特征值对角阵，$\boldsymbol{C_{K\times K}}$是任意正交矩阵。施密特正交化、对称正交化都属于上式的特例：当$\boldsymbol{C_{K\times K}}=\boldsymbol{I_{K\times K}}$时的正交化过程就是对称正交化。对称正交的通俗解释是，对原始因子序列矩阵元素进行$\Delta\boldsymbol{F_{T\times K}}$的调整，在满足$\boldsymbol{F_{T\times K}}+\Delta\boldsymbol{F_{T\times K}}$是正交矩阵的前提下，要求$\|\Delta\boldsymbol{F_{T\times K}}\|_2$最小。这种处理不仅不会让原始因子序列的信息过多丢失，而且能够使相关性信息由各因子分摊承载——“对称”的含义由此而来。

图表21： 施密特正交和对称正交原理对比示意图



资料来源：华泰证券研究所

基于对已有正交化方法的回顾，本文提出了一种混合正交方案，其结合了施密特正交化和对称正交化的优点，主要步骤如下：

1. 采用对称正交法对选取的核心因子进行正交化处理，使核心因子之间的联立因果关系由各因子分摊承载（只有一个核心因子的场景忽略此步骤）；
2. 各次要因子对核心因子进行施密特正交化，消除次要因子中包含的有关核心因子的信息，增强核心因子对金融资产的解释度；
3. 采用对称正交法对施密特正交化处理后的次要因子进行正交化处理，使次要因子之间的联立因果关系由各因子分摊承载（只有一个次要因子的场景忽略此步骤）；
4. 对正交后各因子进行 z-score 标准化处理，使各因子在不同的滚动区间内具有相似的数量级和相同的波动率，便于在统一的风险管理标准下开展宏观风险配置。

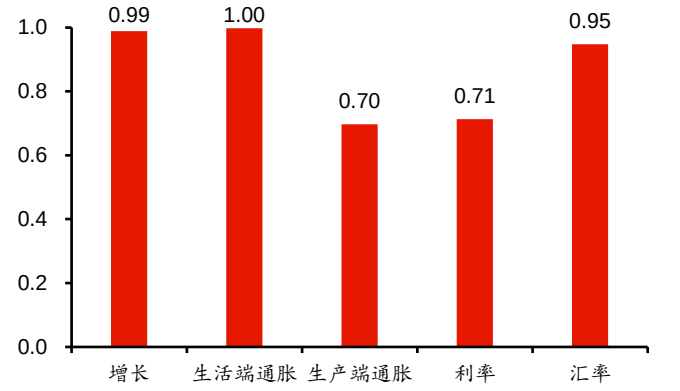
以增长和生活端通胀为核心因子举例说明，正交化之前增长、生产端通胀、利率三者之间高度正相关，这是因为经济扩张时往往伴随资产价格和均衡利率的上涨，三者之间呈现出同步变化的趋势；而正交化之后，核心因子内部、次要因子内部都严格正交，而次要因子与核心因子间的相关系数绝对值也都小于 0.06，说明混合正交方案能够有效消除因子间的共线性；进一步，对比正交前后的因子走势，发现普遍非常接近，即使是信息丢失最多的生产端通胀因子，其正交前后因子相关系数也高达 0.7。因此，**本文最终采用了混合正交方案，既能消除因子共线性，又能尽可能多地保留因子原始信息。**

图表22： 正交前后因子 Pearson 相关系数（以增长和生活端通胀为核心因子）

因子编号	因子名称	正交前					正交后				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	增长										
2	生活端通胀	-0.21					0				
3	生产端通胀	0.69	-0.22				-0.02	0.01			
4	利率	0.59	-0.19	0.67			-0.03	-0.03	0		
5	汇率	-0.25	0.15	-0.18	-0.37		0.06	-0.02	0	0	

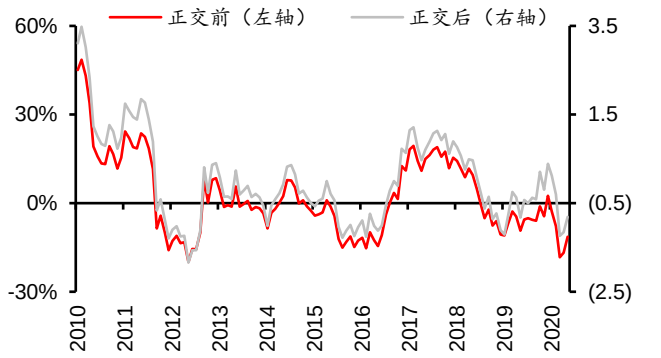
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表23： 正交前因子与正交后因子相关系数



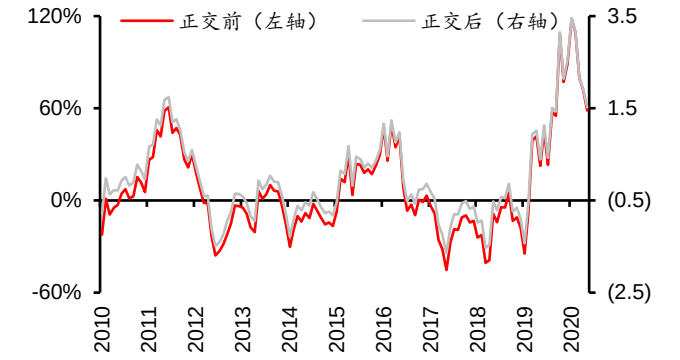
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表24： 正交前后增长因子走势对比



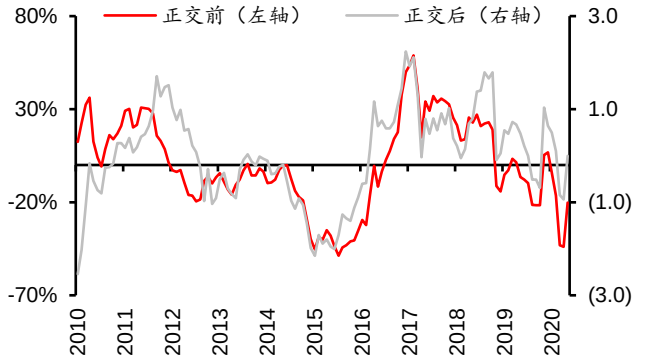
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表25： 正交前后生活端通胀因子走势对比



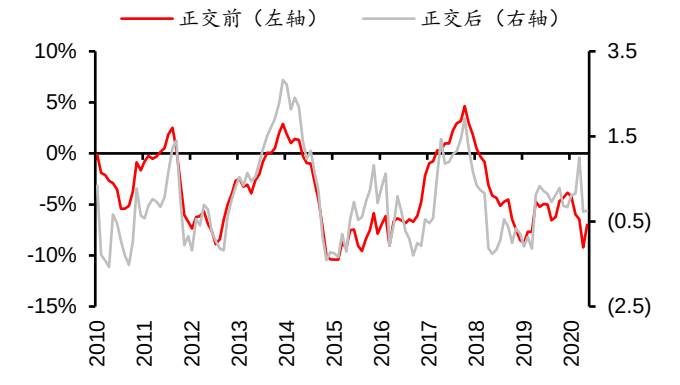
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表26： 正交前后生产端通胀因子走势对比



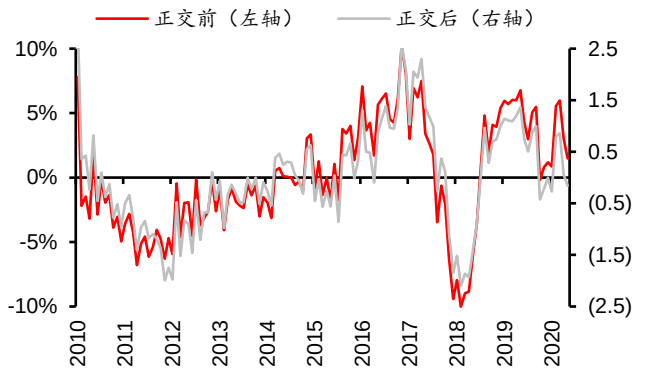
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表27： 正交前后利率因子走势对比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表28： 正交前后汇率因子走势对比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

组合优化算法

记目标组合相比于基准组合的权重偏离向量为$\boldsymbol{v}$，各金融资产在宏观风险上的因子暴露矩阵为$\boldsymbol{B_{K\times N}}$，依据主观观点生成的目标风险暴露偏离向量为$\Delta\boldsymbol{Expo}$，则优化问题如下：

$$\underset{\boldsymbol{v}}{\operatorname{argmin}}\ \boldsymbol{v'\Sigma v}+\lambda\|\boldsymbol{B_{K\times N}v}-\Delta\boldsymbol{Expo}\|_2$$

$$\text{s.t.}\begin{cases}[\boldsymbol{B_{K\times N}v}]_h\geq 0, h\in\boldsymbol{H}, s.t., \Delta Expo_h>0\\ [\boldsymbol{B_{K\times N}v}]_h\leq 0, h\in\boldsymbol{H}, s.t., \Delta Expo_h<0\\ [\boldsymbol{B_{K\times N}v}]_l=0, l\in\boldsymbol{L}\\ \sum_{i=1}^{N}v_i=0\\ -w_i\leq v_i\leq 1-w_i\end{cases}$$

其中，效用函数包含两项，$\boldsymbol{v'\Sigma v}$代表目标组合相比于基准组合的跟踪误差，$\lambda\|\boldsymbol{B_{K\times N}v}-\Delta\boldsymbol{Expo}\|_2$代表组合风险偏离相比于目标风险偏离的二范数误差项，λ为惩罚系数，其值越大，目标风险偏离控制越精确，但跟踪误差有可能越大。

约束项中，$\boldsymbol{H}$代表核心因子集合，$\boldsymbol{L}$代表次要因子集合，每个约束条件的逻辑依次如下：

1. 对于看多的核心因子，要求最终暴露偏离大于零，不能出现看多而做空的背离。
2. 对于看空的核心因子，要求最终暴露偏离小于零，不能出现看空而做多的背离。
3. 对于无观点的次要因子，保持中性处理，也即组合风险暴露和基准风险暴露相等。
4. 各资产权重偏离之和为零，也即保持绝对权重和为 1。
5. 每个资产都不能做空，绝对权重处于 0 和 1 之间。

需要说明的是，本文并没有将风险暴露偏离作为约束项进行严格控制，主要是考虑到优化问题的可解性。以图表 19 中构建的示例为例，股票、债券、商品在增长因子上的暴露分别为 0.4、-0.1、0.2，那么在权重和为 1 且不能做空的约束下，整个组合在增长因子上的暴露最低值为-0.1（也即全仓债券资产的情形），在没有先验信息的情况下，我们无法预知组合在各个宏观风险上的暴露边界，一旦目标暴露偏离设置不当，优化问题就无法求解。因此我们将暴露偏离作为惩罚项加入到效用函数中，既能够保证优化问题恒定有解，也能够让目标组合的风险暴露尽可能接近目标风险暴露。

总结前文，我们详细阐述了宏观风险配置模型的构建流程，本质上是为投资者提供了一个定量开展宏观风险配置的工具。投资者可以根据自身对未来宏观环境变化的预判，在基准组合基础上，主动增加（或降低）某些宏观风险上的暴露，理论上，模型会自适应地超配（或低配）在这些因子上具有正向暴露的资产，低配（或超配）在这些因子上具有负向暴露的资产，以匹配目标暴露的要求。换言之，投资者可以选择主动承担特定宏观风险，来获取相应的超额回报。后文中，我们会分别实证该配置体系在大类资产和行业层面的表现。

宏观风险配置模型在大类资产上的实证分析

本章将实证宏观风险配置模型在大类资产上的表现，具体参数设置如下：

(1) **底层资产**：股票包含沪深 300、中证 500、恒生指数；债券包含中债-国债总财富指数、中债-企业债总财富指数；商品包含 CRB 综合现货指数、南华商品指数、南华农产品指数、SGE 黄金 9999、布伦特原油。

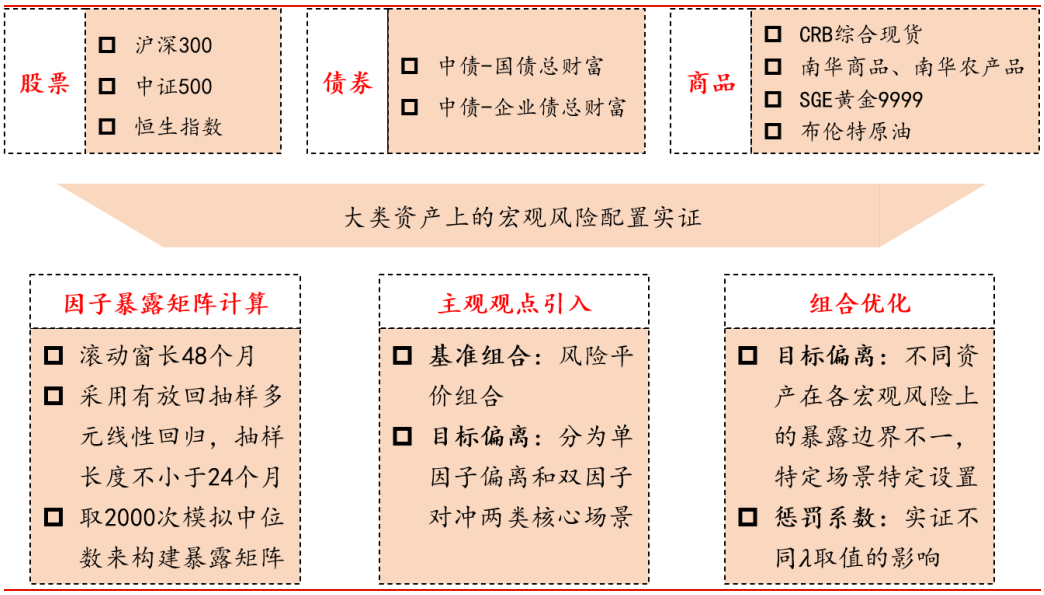
(2) **滚动区间长度**：48 个月，每月末生成最新持仓，下月初调仓。

(3) **有放回抽样多元线性回归**：在每个截面期，对过去历史窗口内的数据进行有放回抽样多元线性回归，其中，重采样的次数取 2000 次，每次采样长度最短为 24 个月，取 2000 次回归的中位数来构建金融资产-宏观因子暴露矩阵。

(4) **基准组合**：风险平价组合。

(5) **组合优化**：目标风险暴露偏离值根据具体测试场景而定（因为组合在不同宏观因子上的暴露边界值不一样）；惩罚系数λ默认取 10，后文会实证不同取值的影响。

图表29： 大类资产上的宏观风险配置模型实证框架



资料来源：华泰证券研究所

需要强调的是，在本文实证过程中，我们暂不涉及对宏观环境变化的预测，而是采用假想场景法来验证模型的有效性，包括单因子偏离和双因子对冲等两类常见应用场景：

1. **单因子偏离场景**：仅选择一个核心因子，并且始终在基准组合的基础上增加该因子的目标风险暴露，其余四个次要因子的目标风险暴露与基准组合一致。比如认定汇率为核心因子，那么当汇率处于上行状态时（与假想场景一致），主动管理组合应该跑赢基准组合；而当汇率处于下行状态时（与假象场景背离），主动管理组合应该跑输基准组合；并且主动管理组合相比于基准组合的超额收益与真实宏观因子的走势越一致，则说明宏观风险管理的效果越精细、有效。
2. **双因子对冲场景**：选择一对核心因子，设定两者的目标风险偏离方向相反，其余三个次要因子的目标风险暴露不变。比如认定增长和生活端通胀是主导资产价格变动的核心风险，并且始终超配生活端通胀因子，低配增长因子，那么当宏观环境处于增长下行，通胀上行状态时（与假想场景一致），主动管理组合应该跑赢基准组合；反之当宏观环境处于增长上行，通胀下行状态时（与假想场景背离），主动管理组合应该跑输基准组合；同样地，主动管理组合相比于基准组合的超额收益表现对增长、生活端通胀因子的变化反应越灵敏，走势越一致，说明宏观风险管理的效果越精细。

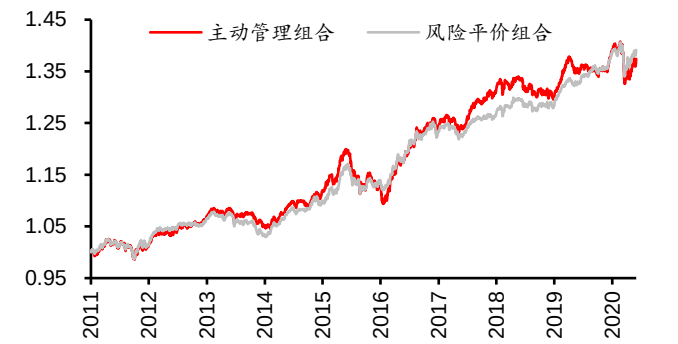
后文实证中，我们会假定多种宏观场景，多维度检测模型有效性。每种场景下，我们都是**通过考察主动管理组合相比于基准组合的净值比走势与核心因子走势的吻合程度，来判断模型是否具备及时应对宏观环境变化的能力**。值得强调的是，单因子偏离和双因子对冲仅仅是两类常见应用场景，实践中，投资者完全可以设置更复杂、多维的宏观环境走势预测。

单因子偏离实证

本节内容依次选择增长、生活端通胀、生产端通胀、利率、汇率作为核心因子，并始终在核心因子上施加正向暴露偏离（也即始终做多核心因子），来考察宏观风险配置模型能否及时应对核心因子的走势变化，其中，各个因子的暴露偏离值分别设置为：0.005、0.002、0.002、0.003、0.002。

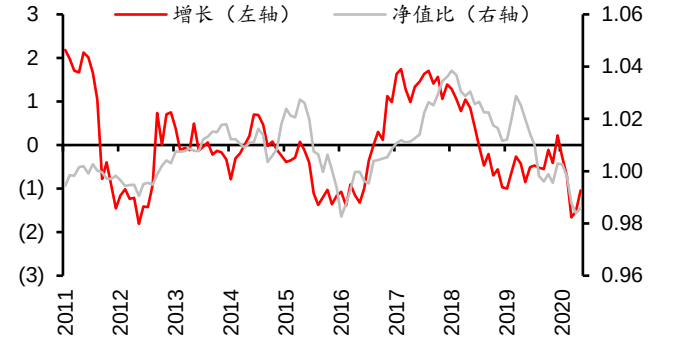
实证结果表明，五个测试场景下，净值比走势与目标因子走势基本一致，也即目标因子上行时，主动管理组合因为“正确”地做多该因子而跑赢基准组合，净值比增加；而当目标因子下行时，主动管理组合因为“错误”地做多该因子而跑输基准组合，净值比下滑。其中，净值比与目标因子走势吻合程度更好的是增长和生产端通胀因子。

图表30： 增长偏离场景下主动管理组合与基准组合净值



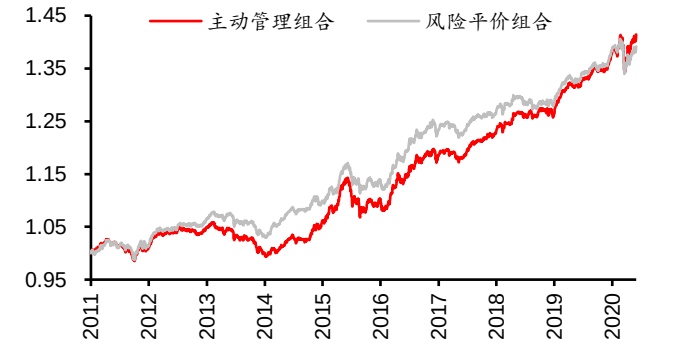
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表31： 增长偏离场景下大类资产组合月度净值比



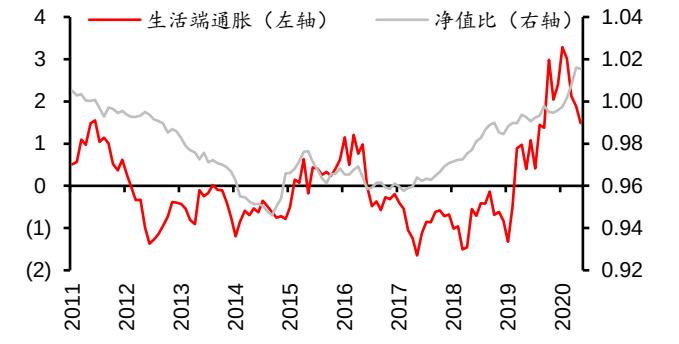
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表32： 生活端通胀偏离场景下主动管理组合与基准组合净值



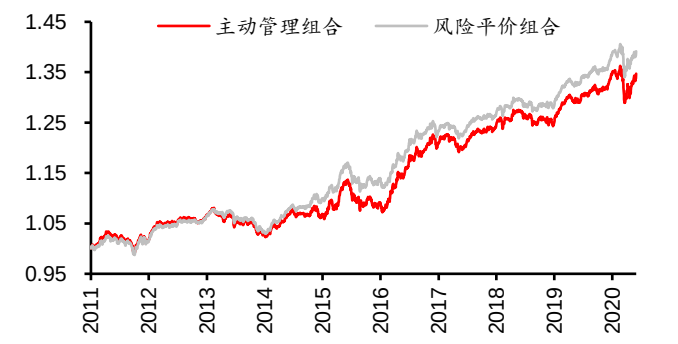
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表33： 生活端通胀偏离场景下大类资产组合月度净值比



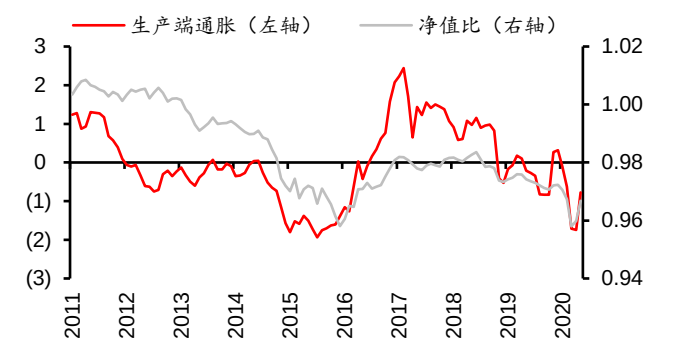
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表34： 生产端通胀偏离场景下主动管理组合与基准组合净值



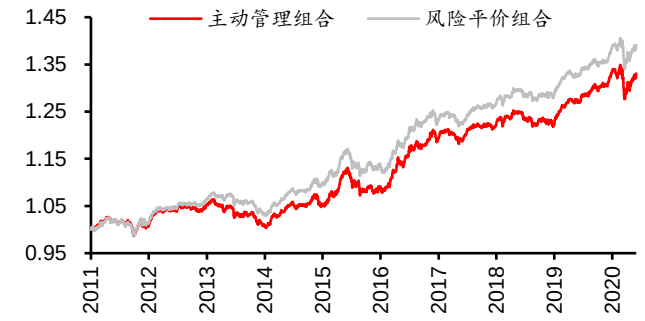
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表35： 生产端通胀偏离场景下大类资产组合月度净值比走势



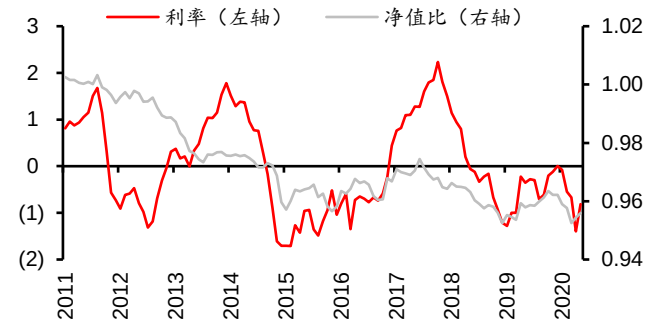
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表36： 利率偏离场景下主动管理组合与基准组合净值



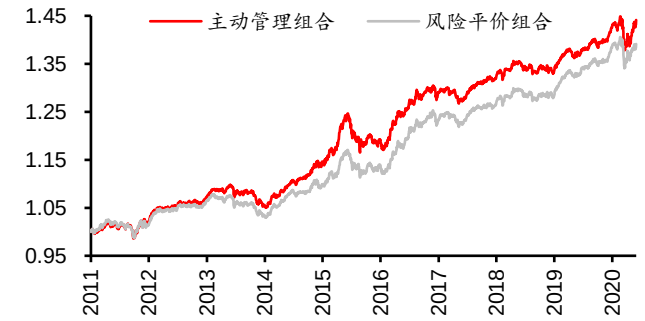
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表37： 利率偏离场景下大类资产组合月度净值比



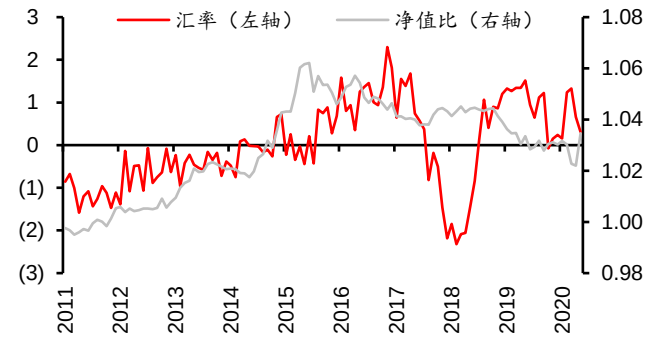
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表38： 汇率偏离场景下主动管理组合与基准组合净值



资料来源：Wind，华泰证券研究所

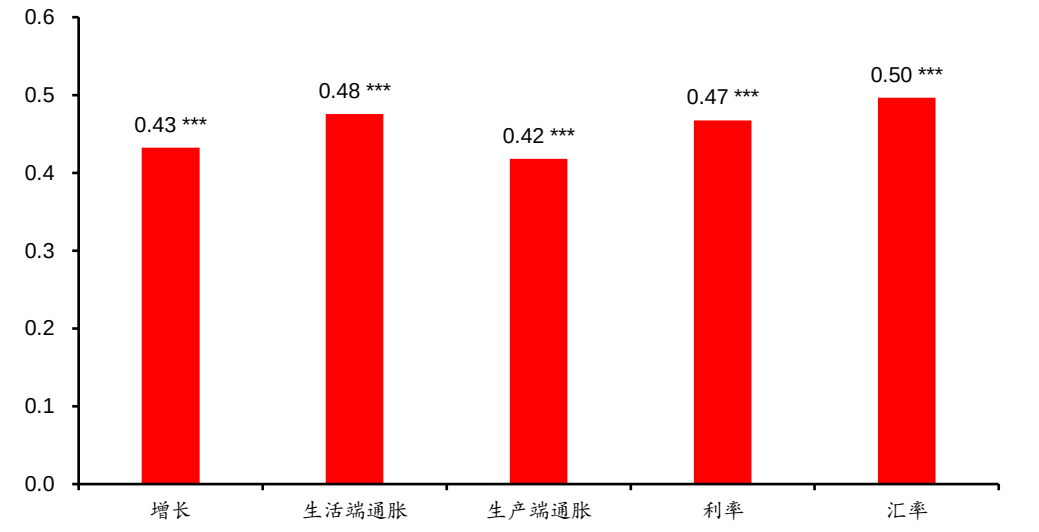
图表39： 汇率偏离场景下大类资产组合月度净值比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

进一步，计算各测试场景下净值比与目标因子的秩相关系数，结果显示，五个宏观因子与对应的净值比走势均在 1%显著性水平下正相关，说明**本文提出的宏观风险配置模型能够及时的应对宏观环境的变化**。而且需要强调的是，无论哪种测试场景下，所有因子都参与到了宏观风险配置的过程中，其中，核心因子体现在效用函数惩罚项中，次要因子体现在约束项的中性条件中，因而任何一个因子对金融资产的解释力偏弱，都会导致估计的风险载荷系数不可靠、不稳定，从而对优化结果产生较大影响。从这个意义上说，本文构建的五因子体系，确实是金融资产的主要底层驱动力，并且解释了大部分的宏观风险。

图表40： 单因子偏离场景下大类资产组合净值比与核心因子的 Spearman 相关系数



资料来源：Wind，华泰证券研究所

双因子对冲实证

双因子对冲分析选择两个核心宏观因子，其风险暴露偏离方向一正一负，偏离幅度与单因子偏离分析的设定相同。本文将着重考虑如下五种场景：

(1) 场景一：**“生活端通胀-增长”**，即生活端通胀因子的风险暴露偏离设定为+0.005，增长因子的风险暴露偏离设定为-0.002（相当于始终做多生活端通胀，做空增长）。该场景刻画了“滞胀”的宏观经济现象——当经济增长有失速风险时，政府通过增发货币来刺激经济，导致物价上行，通货膨胀，对于权益投资者而言，这是偏利空的宏观环境。

(2) 场景二：**“生活端通胀-生产端通胀”**，即生活端通胀因子的风险暴露偏离设定为+0.002，生产端通胀因子的风险暴露偏离设定为-0.002（相当于始终做多生活端通胀，做空生产端通胀）。该场景刻画了 CPI 和 PPI“剪刀差”的宏观经济现象，其原因既包括权重商品（如猪肉、钢铁）价格在某一时期的持续上涨或下跌，也包括实体经济上下游的行业竞争环境不同，导致上下游价格传导不通畅。

(3) 场景三：**“生活端通胀-利率”**，即生活端通胀因子的风险暴露偏离设定为+0.002，利率因子的风险暴露偏离设定为-0.002（相当于始终做多生活端通胀，做空利率）。该场景对应的逻辑是：利率下行，储蓄回报率降低，消费需求上升，引起生活资料价格的上涨；反之同理。

(4) 场景四：**“汇率-利率”**，即汇率因子的风险暴露偏离设定为+0.002，利率因子的风险暴露偏离设定为-0.002（相当于始终做多汇率，做空利率）。该场景对应的逻辑是：国内利率下行，资金回报率降低，对外资的吸引力减弱，本币贬值（美元对人民币中间价走高），反之同理。

(5) 场景五：**“增长-汇率”**，即增长因子的风险暴露偏离设定为+0.005，汇率因子的风险暴露偏离设定为-0.002（相当于始终做多增长，做空汇率）。该场景对应的逻辑是：国内经济增速上行，市场整体投资回报率上升，对外资的吸引力增加，本币升值（美元对人民币中间价走低）；反之同理。

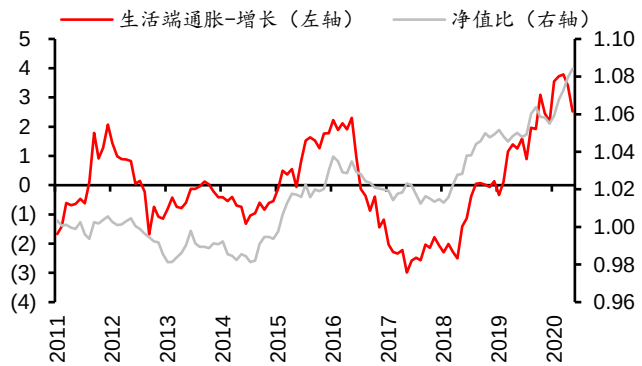
由于双因子对冲分析中涉及到两个核心因子的走势，为了对比方便，直接将两个因子调平波动率后相减，作为净值比的比较对象。结果表明，在双因子对冲场景下，宏观风险配置模型也能及时跟随宏观环境的变化做出自适应的调整，以场景一为例，从 2018 年至今，国内宏观经济整体处于“类滞胀”状态（GDP 增速持续下行、CPI 持续走高），该时期内主动管理组合因“正确”地做多生活端通胀、做空增长而显著跑赢基准组合。

整体而言，从净值比与宏观环境走势的匹配程度来看，双因子对冲场景要相对优于单因子偏离场景，原因可能是：单因子场景下，始终认为目标因子是资产价格变动的核心主导因素，但实际上主导资产价格变动的因素是不断变化的，可能在某些区间，目标单因子对金融资产的解释度偏低，从而导致净值比走势出现偏离，而双因子对冲场景下，两个因子同时出现解释度偏低的概率更小。

图表41： 场景一主动管理组合与风险平价组合净值

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表42： 场景一大类资产组合月度净值比走势

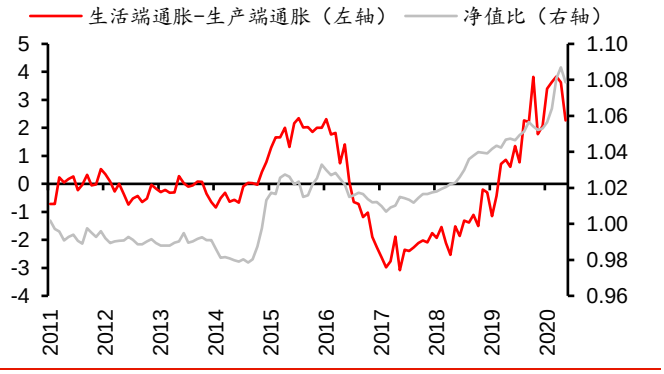


资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表43： 场景二主动管理组合与风险平价组合净值

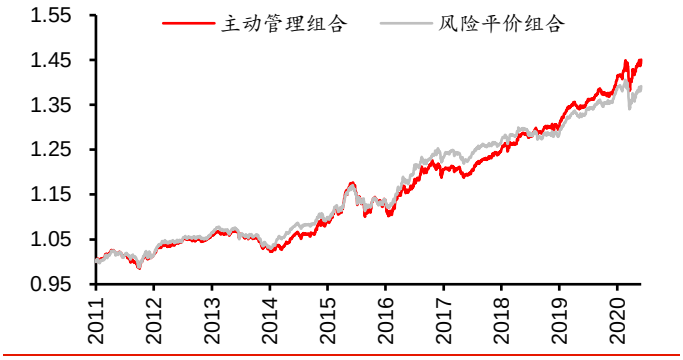
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表44： 场景二大类资产组合月度净值比走势



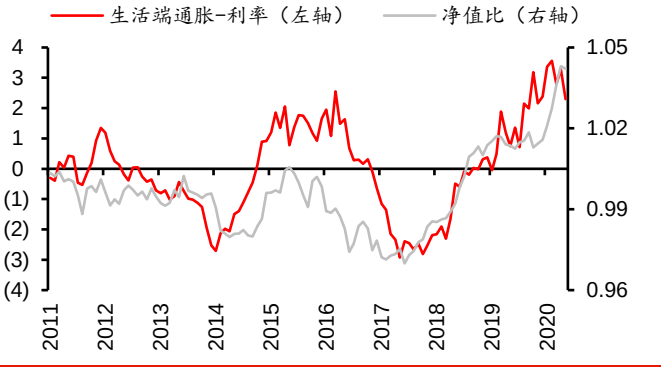
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表45： 场景三主动管理组合与风险平价组合净值走势



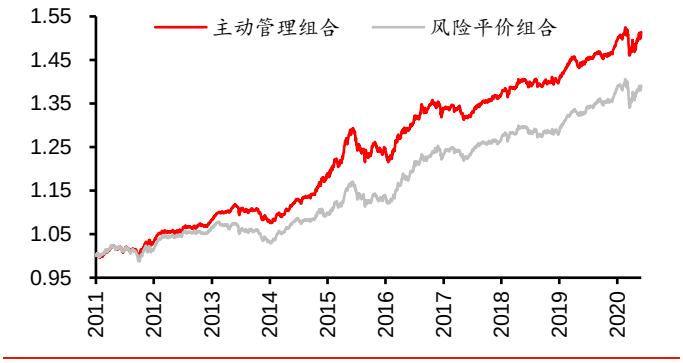
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表46： 场景三大类资产组合净值比走势



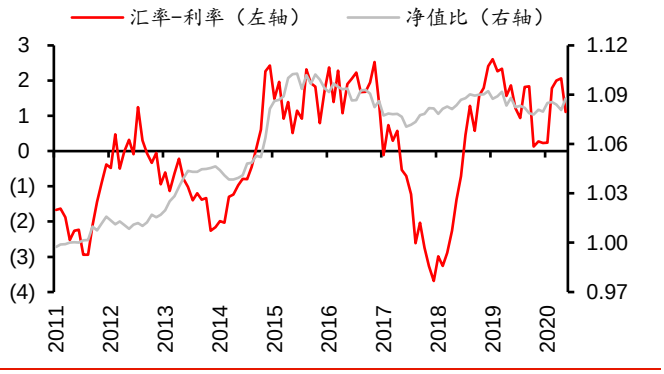
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表47： 场景四主动管理组合与风险平价组合净值走势



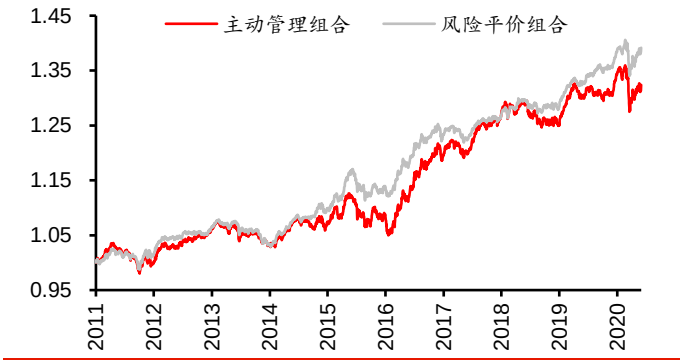
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表48： 场景四大类资产组合净值比走势



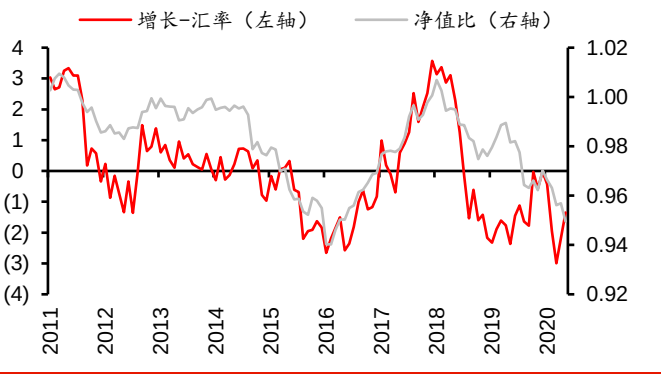
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表49： 场景五主动管理组合与风险平价组合净值走势



资料来源：Wind，华泰证券研究所

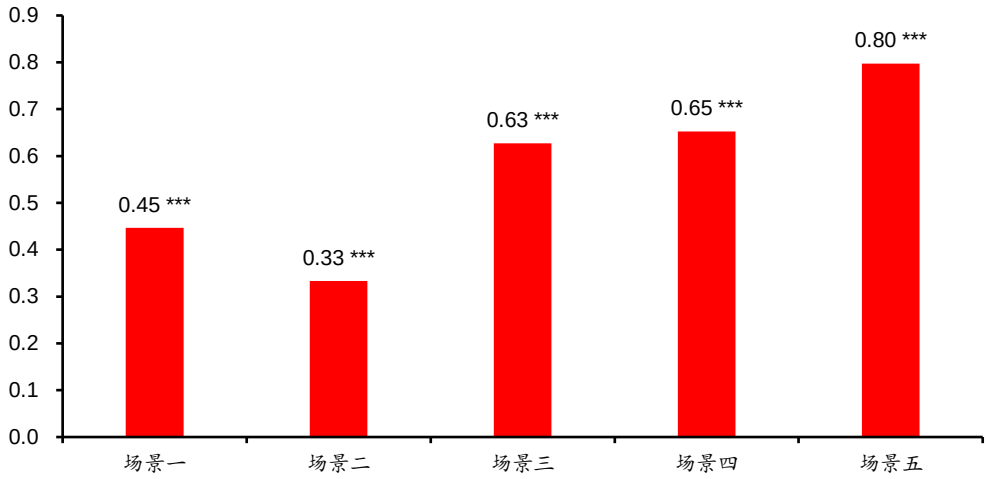
图表50： 场景五大类资产组合净值比走势



资料来源：Wind，华泰证券研究所

分别计算五种场景下大类资产组合净值比与核心因子走势之差的秩相关系数，结果表明，五种场景下净值比走势均在 1%显著性水平下与核心因子走势之差呈正相关，同样表明宏观风险配置模型能够及时的跟随宏观环境的变化，并做出自适应的调整。

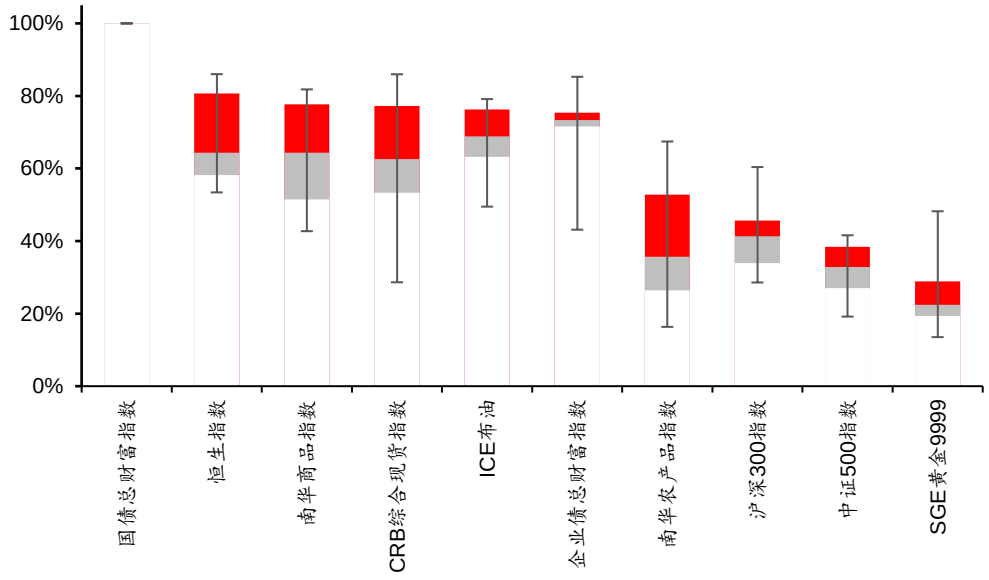
图表51： 双因子对冲场景下大类资产组合净值比与核心因子走势之差的 Spearman 相关系数



资料来源：Wind，华泰证券研究所

以场景一（“生活端通胀-增长”）为例，统计各滚动区间内宏观因子对各个金融资产的拟合优度。结果如下图，其中，红色部分代表 50%分位数至 75%分位数，灰色部分代表 25%分位数至 50%分位数。可以看到，商品（除了南华农产品）和债券类资产的解释度整体较高，中位数普遍在 60%以上，说明宏观风险是其主要驱动力；而权益类资产和黄金资产的解释度偏低，中位数普遍在 40%以下，其中，权益资产容易受到短期情绪、事件冲击的影响，而黄金本身兼具金融、商品、货币三大属性，定价逻辑比较复杂，宏观风险都只能解释它们小部分的收益来源。

图表52： 宏观因子体系对大类资产的解释度（场景一）



资料来源：Wind，华泰证券研究所

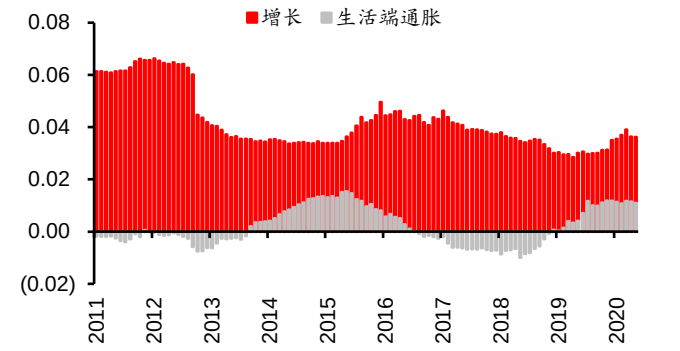
组合持仓变动分析

本节以场景一(“生活端通胀-增长”)为例,考察主动管理组合相比于基准组合的持仓变动:

1. 权益维度:增长因子对权益资产具有正向驱动力,生活端通胀因子对权益类资产的驱动力正负不定,且绝对值小于增长因子,因此主动管理组合倾向于低配权益资产。
2. 债券维度:增长因子对债类资产具有负向驱动力,生活端通胀因子对债券类资产的驱动力正负不定,且绝对值小于增长因子,因此主动管理组合倾向于超配债券资产。
3. 商品维度:增长因子对商品类资产具有正向驱动力,生活端通胀在大部分时间段对商品类资产也具有正向驱动力,但绝对值远小于增长因子,因而主动管理组合倾向于低配商品类资产。

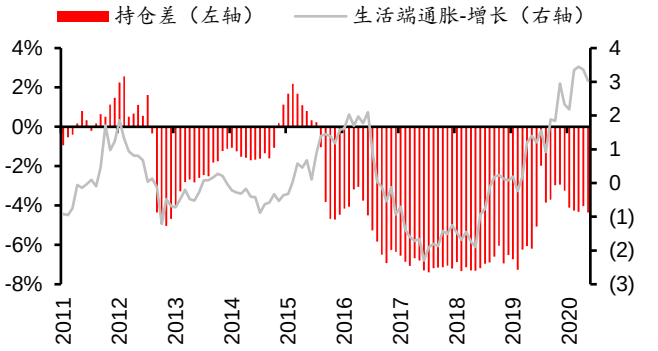
综上所述,大部分时间内,各大类资产超、低配的方向和投资直觉是完全相符的。不同的是,**在动态框架下,宏观因子对大类资产的驱动力会不断变化、甚至会偶尔消失或反转的,而宏观风险配置模型能够及时捕捉到这样的变化,并且在权重配置上做出精细化的调整。**

图表53: 权益类资产在核心因子上的平均风险载荷系数(场景一)



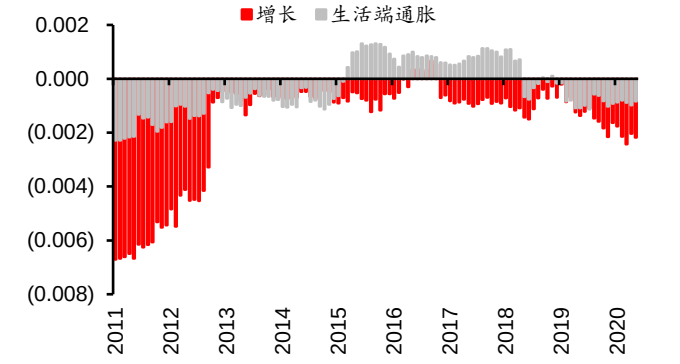
资料来源:Wind,华泰证券研究所

图表54: 权益类资产持仓差走势(场景一)



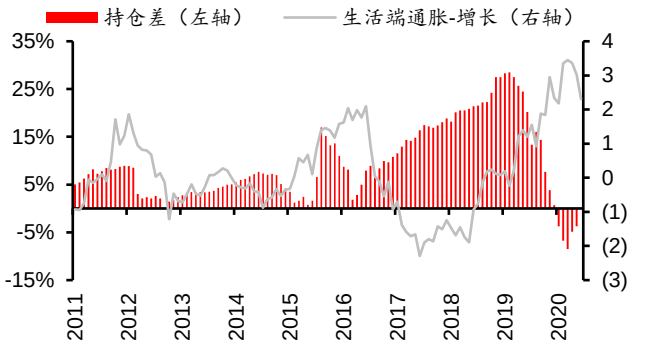
资料来源:Wind,华泰证券研究所

图表55: 债券类资产在核心因子上的平均风险载荷系数(场景一)



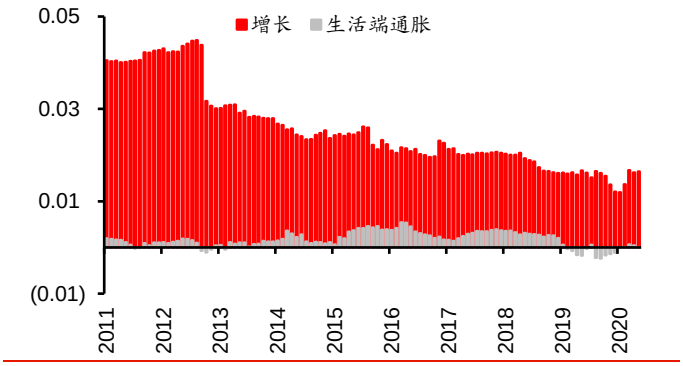
资料来源:Wind,华泰证券研究所

图表56: 债券类指数持仓差走势(场景一)



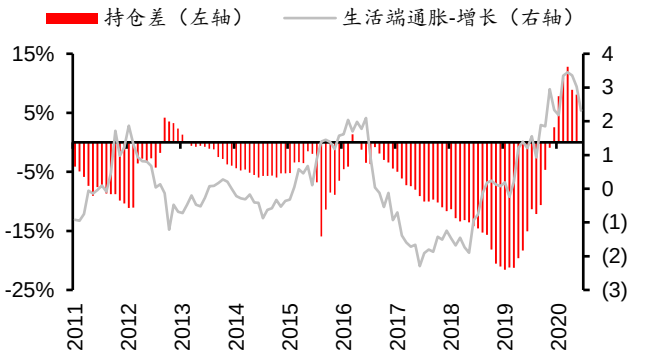
资料来源:Wind,华泰证券研究所

图表57: 商品类资产在核心因子上的平均风险载荷系数(场景一)



资料来源:Wind,华泰证券研究所

图表58: 商品类指数持仓差走势(场景一)



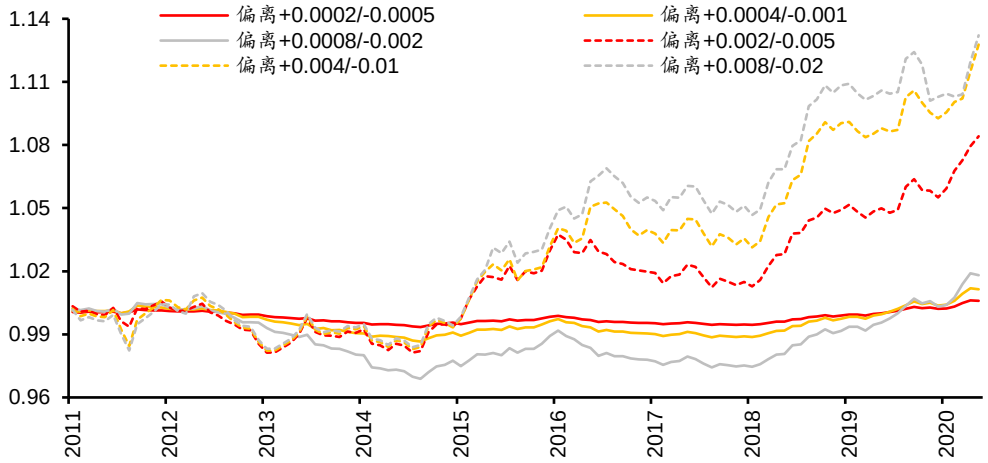
资料来源:Wind,华泰证券研究所

因子暴露偏离敏感性分析

在投资实践中，投资者往往会根据自身对宏观环境的主观判断，来设定不同幅度的目标风险暴露偏离，当投资者对未来预测的自信度越高时，设置的目标偏离也会越极端。而一个稳健的宏观风险配置模型需要对不同的暴露偏离输入反馈相匹配的结果。具体而言，当投资者设定的暴露偏离越大时，模型给出的权重分配应该越极端，一旦真实宏观走势与投资者的预测相符，主动管理组合相比于基准组合的超额收益也应该越高，反之亦然。

以场景一（“生活端通胀-增长”场景）为例，设置不同的风险暴露偏离，结果表明，各净值比曲线的走势高度一致，且随着风险暴露偏离值增大，净值比的波动范围增大；当风险暴露偏离大于某个阈值之后，继续增大偏离，净值比曲线开始出现集聚现象，这是因为当偏离项很大时，目标函数中的跟踪误差项几乎可以忽略不计，导致优化结果趋向一致。

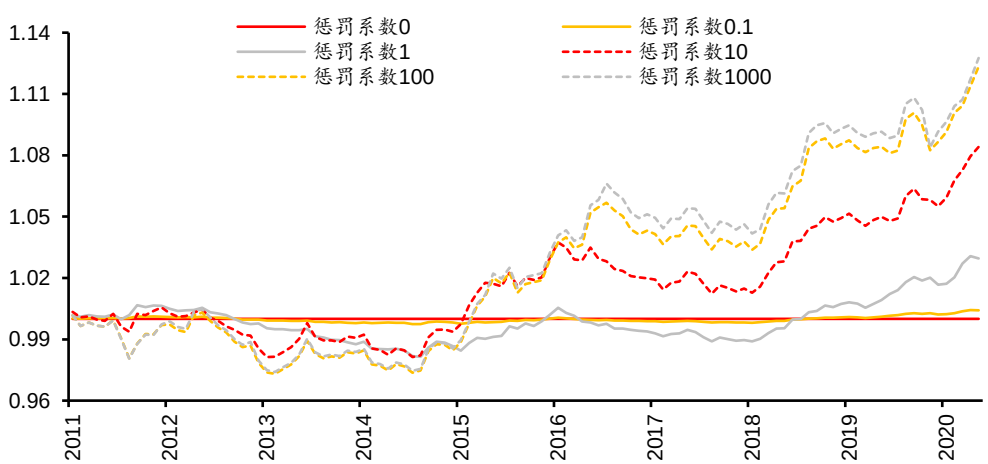
图表59： 场景一改变风险暴露最大偏离对大类资产组合月度净值比的影响



资料来源：Wind，华泰证券研究所

另一种适配主观观点置信水平的方法是调整惩罚系数λ，其值越大，主动管理组合在核心因子上的风险偏离控制越精细。实证结果表明，在不同λ取值下，各净值比曲线的走势同样高度一致。最初，随着惩罚系数增大，净值比的波动范围相应增大；当惩罚系数大于某个阈值之后，继续增大惩罚系数，净值比曲线同样开始出现集聚现象。这同样是因为当偏离项很大时，目标函数中的跟踪误差项几乎可以忽略不计，导致优化结果趋向一致。综上，两种途径“殊途同归”，都能支持投资者根据主观观点的置信水平调整参数输入。

图表60： 场景一改变核心因子暴露偏离项惩罚系数对大类资产组合月度净值比的影响



资料来源：Wind，华泰证券研究所

宏观风险配置模型在行业上的实证分析

本章将实证宏观风险配置模型在细分行业上的表现，具体参数设置如下：

(1) 底层资产：以中信一级行业为基础，剔除主营业务不明的综合行业，以及存续期较短的综合金融行业。

(2) 滚动区间长度：48 个月，每月末生成最新持仓，下月初调仓。

(3) 有放回抽样多元线性回归：在每个截面期，对过去历史窗口内的数据进行有放回抽样多元线性回归，其中，重采样的次数取 2000 次，每次采样长度最短为 24 个月，取 2000 次回归的中位数来构建行业-宏观因子暴露矩阵。

(4) 基准组合：等权重组合；

(5) 组合优化：目标风险暴露偏离值根据具体测试场景而定（因为组合在不同宏观因子上的暴露边界值不一样）；暴露偏离项的惩罚系数取 1。

同样地，我们仍然采用假想场景法来验证模型的有效性，分别实证了单因子偏离和双因子对冲两类常见的应用场景。

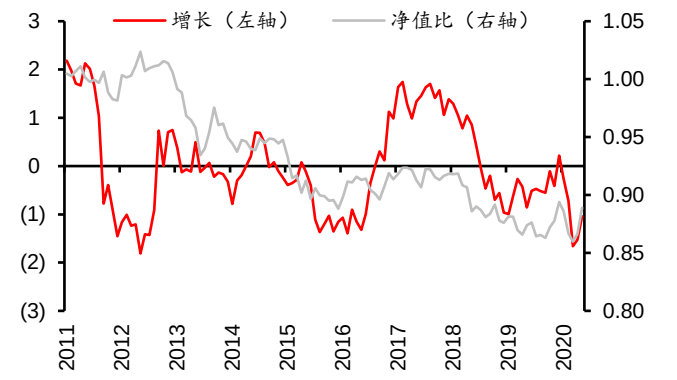
单因子偏离实证

本节内容依次选择增长、生活端通胀、生产端通胀、利率、汇率作为核心因子，并始终在核心因子上施加正向暴露偏离（也即始终做多核心因子），来考察宏观风险配置模型能否及时应对核心因子的走势变化，其中，各核心因子的风险暴露偏离均设定为+0.03。

实证结果表明，除汇率因子外，其余四种单因子偏离场景均能够观察到净值比走势与核心因子走势在较长时期内较为一致，但两者不一致的时期明显长于大类资产层面的结果。比如生产端通胀因子偏离场景中，在 17 年以前的大部分时间内，净值比走势与生产端通胀因子的走势是背离的。

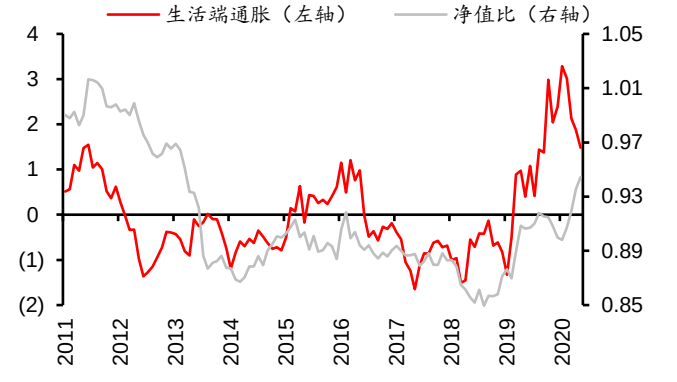
统计五种单因子偏离场景下核心因子与行业组合净值比的秩相关系数，结果表明，只有增长和生活端通胀等两个宏观因子在 1%显著性水平下与净值比走势正相关，利率因子在 5%显著性水平下与净值比走势正相关，生产端因子与净值比走势仅有不显著的正相关性，汇率偏离场景的表现最差。换言之，**在细分行业层面，宏观风险配置模型对增长、生活端通胀、利率因子的变化较为敏感，而对生产端通胀和汇率因子的变化则难以作出及时应对。**整体而言，宏观因子体系对行业的解释力弱于对大类资产的解释力。

图表61： 增长偏离场景下细分行业组合月度净值比



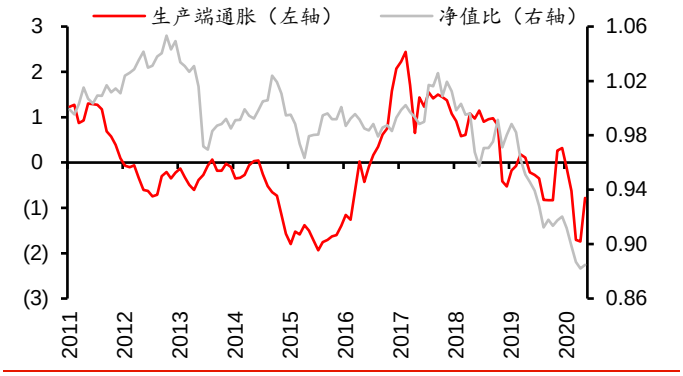
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表62： 生活端通胀偏离场景下细分行业组合月度净值比



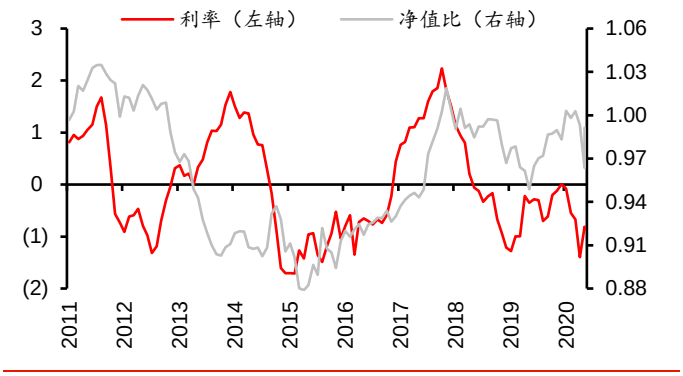
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表63： 生产端通胀偏离场景下细分行业组合月度净值比



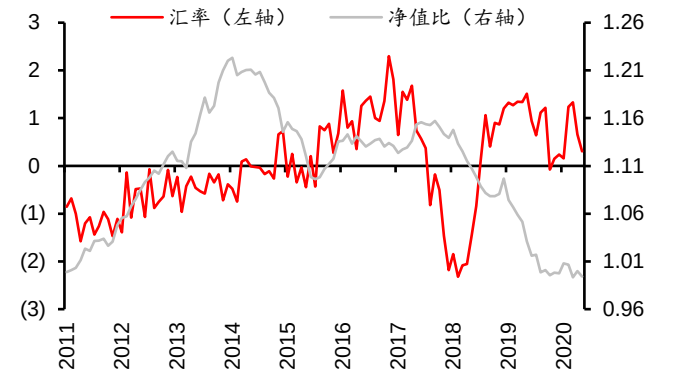
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表64： 利率偏离场景下细分行业组合月度净值比



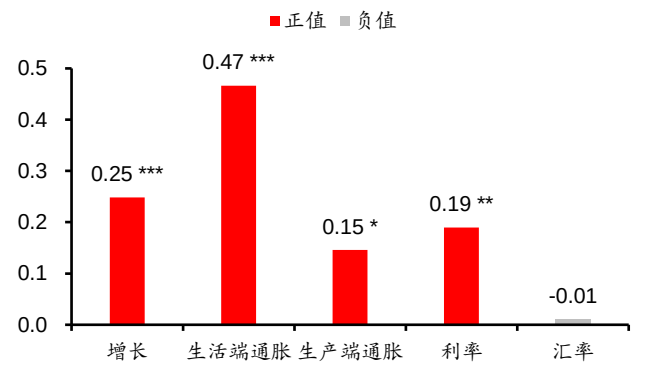
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表65： 汇率偏离场景下细分行业组合月度净值比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表66： 单因子偏离场景下核心因子与行业组合净值比的相关系数

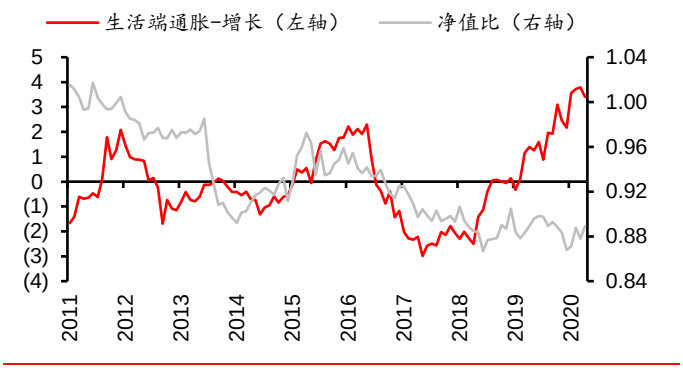


资料来源：Wind，华泰证券研究所

双因子对冲实证

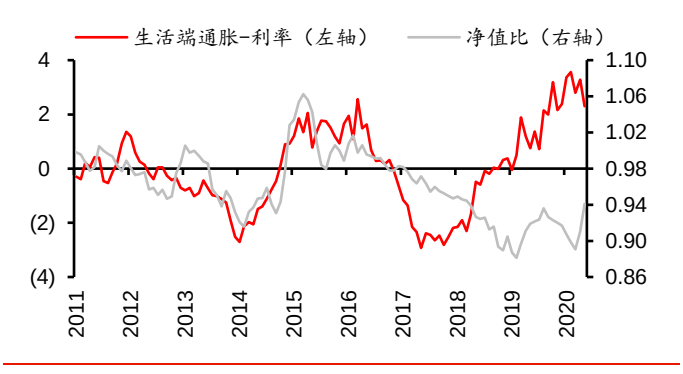
考虑到在细分行业层面，宏观风险配置模型对增长、生活端通胀和利率的变化能够作出较为及时的应对，因此双因子对冲分析中主要考虑**“生活端通胀-增长”**、**“生活端通胀-利率”**两个场景，其经济学逻辑不再赘述。实证结果表明，两个场景下净值比与核心因子走势之差大部分时间方向基本一致，然而近几年表现欠佳。以场景一为例，2018~2019 年，宏观环境整体处于类滞胀状态，生活端通胀在猪肉价格冲击下攀升，而经济增长相对乏力，因而“生活端通胀-增长”上行，然而净值比却没有“跟上”核心因子的步伐。我们统计了该场景下各滚动区间内宏观因子对各个行业的拟合优度，其中，红色部分代表 50%分位数至 75%分位数，灰色部分代表 25%分位数至 50%分位数。可以看到，除了石油石化之外，其他行业的 R2 中位数普遍低于 40%，说明宏观因子对行业收益变动的解释能力有限，这也是为什么宏观风险配置模型在行业上表现欠佳的原因。

图表67： 场景“生活端通胀-增长”行业组合净值比走势



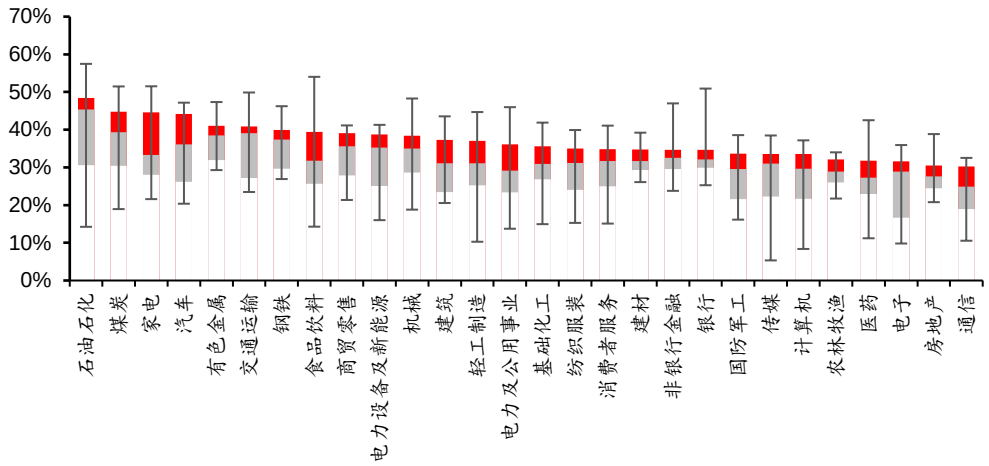
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表68： 场景“生活端通胀-利率”行业组合净值比走势



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表69： 场景“生活端通胀-增长”宏观因子体系对细分行业的解释度

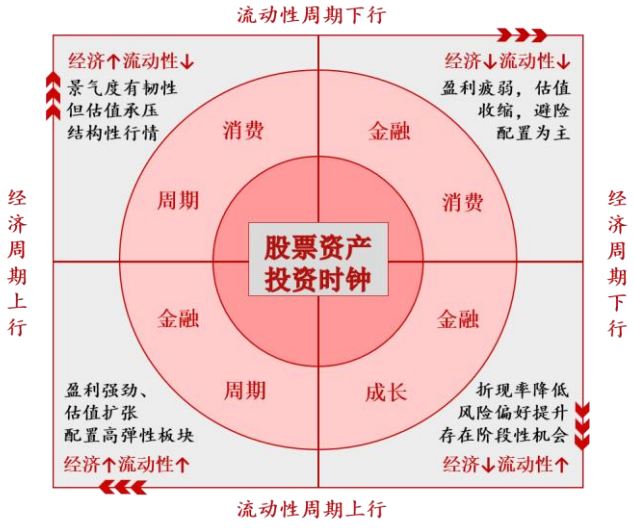


资料来源：Wind，华泰证券研究所

基于宏观因子体系的动态投资时钟

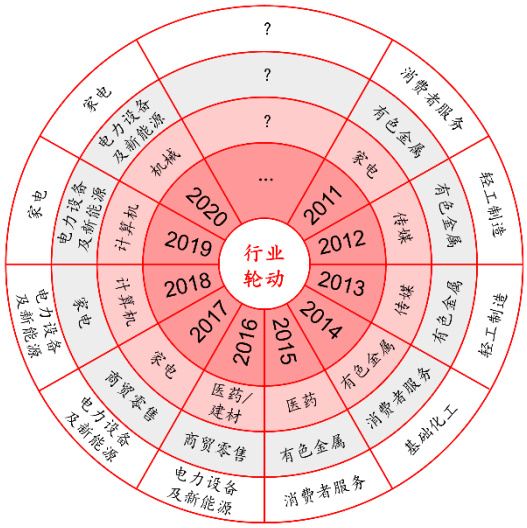
在前期报告《再探周期视角下的资产轮动》（2019-07-02）中，我们提出了经济周期和流动性周期的刻画方法，并根据两个周期的走势将宏观环境划分成四种状态，然后统计不同状态下的优势板块，进而得到经济周期和流动性周期视角下的投资时钟。然而，这类静态时钟模型在使用过程中存在一个比较棘手的缺陷：**通过历史全局统计得到的投资时钟是一种静态的、线性的映射关系，而宏观环境与金融资产间的驱动关系是动态演变的，这点在行业层面更为明显**（相较而言，宏观环境对大类资产的驱动逻辑更稳定），因为每个行业都有自身的生命发展周期，处于初创期的行业成长属性强，对宏观环境的波动不那么敏感，而处于稳定期的行业成长空间有限，行业的盈利波动受宏观环境的影响更明显。因此，将静态结论应用到动态市场环境中可能存在适用性的问题。**基于宏观风险配置体系，可以及时捕捉宏观环境对各行业驱动逻辑的最新变化，进而构建动态视角下的投资时钟**。以增长上行、生活端通胀下行为例，每年末统计当年主动管理组合相比于基准组合的超配均值，统计超配最多的三个行业，它们可以认为是最受益于该宏观环境的行业。可以看到，自 2011 年以来，超配前三名的行业发生了较大的变化，起初以有色金属为代表的上游资源类行业受益明显，而近些年则切换至以机械、电力设备新能源为代表的中游加工制造，以及以家电为代表的可选消费行业，这其中即有行业生命周期变化的影响，也有政策、事件冲击的影响，但不管怎样，动态投资时钟都能及时捕捉到最新的变化，并作出相匹配的投资决策。

图表70： 静态投资时钟示例（经济周期和流动性周期的视角）



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表71： 动态投资时钟示例（增长上行，生活端通胀下行）



资料来源：Wind，华泰证券研究所

总结与展望

本文主要工作如下：1、构建了一套涵盖增长、生活端通胀、生产端通胀、利率、汇率五大风险的宏观因子体系；2、提出了一套宏观风险配置框架，它能将投资者对于宏观环境的预测观点通过定量化的手段落地到组合构建中；3、实证了宏观风险配置模型在大类资产和行业层面的表现。

实证结果表明，**本文提出的宏观风险配置模型能够为投资者提供定量化、动态化、及时性、普适性的宏观风险配置工具**：1、定量化，体现在宏观风险配置模型为投资者提供了开展定量化宏观风险配置的工具；2、动态化，体现在宏观风险配置模型能捕捉宏观因子对金融资产的动态驱动逻辑；3、及时性，体现在宏观风险配置模型能够对真实宏观环境的变化作出及时有效的应对；4、普适性，体现在宏观风险配置模型能够适应投资者个性化的风险收益目标和资产配置体系。

参考文献

Blyth S, Szigety M C, Xia J, et al. Flexible indeterminate factor based asset allocation[J]. The Journal of Portfolio Management, 2016, 42(5): 79-93.

Boudt K, Peeters B. Asset allocation with risk factors[J]. Quantitative Finance Letters, 2013, 1(1): 60-65.

Duncombe G, Kay B. Introducing the Two Sigma Factor Lens[R]. Two Sigma, 2018.

Greenberg D, Babu A, Ang A. Factors to Assets: Mapping Factor Exposures to Asset Allocations[R]. Blackrock, 2016.

Klein R F, Chow V K. Orthogonalized factors and systematic risk decomposition[J]. The Quarterly Review of Economics and Finance, 2013, 53: 175-187.

Raol J. How Macro Factors Can Aid Asset Allocation[R]. Invesco, 2017.

风险提示

模型根据历史规律总结，历史规律可能失效；模型结论基于统计工具得到，在极端情形下或存在解释力不足的风险。

免责声明

分析师声明

本人，陈莉、林晓明、李聪，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。本报告仅供本公司客户使用。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，本公司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。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司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，本公司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。本公司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。

本公司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，本公司及其所属关联机构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。

本公司的销售人员、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。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、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。投资者应当考虑到本公司及/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本公司及关联子公司违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本公司研究报告以中文撰写，英文报告为翻译版本，如出现中英文版本内容差异或不一致，请以中文报告为主。英文翻译报告可能存在一定时间迟延。

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》第 571 章所定义之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。

更多信息请参见下方 **“美国-重要监管披露”**。

美国

本报告由华泰证券股份有限公司编制，在美国由华泰证券（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）有限公司对其非美国联营公司编写的每一份研究报告内容负责。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

- 分析师陈莉、林晓明、李聪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。声明中所提及的“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），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

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

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

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
美国纽约哈德逊城市广场 10 号 41 楼（纽约 10001）
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2020年华泰证券股份有限公司