

2023 年 10 月 25 日

高频宏观因子构建与资产配置应用

——大类资产配置研究系列（7）

金融工程研究团队

魏建榕（首席分析师）

证书编号：S0790519120001

张翔（分析师）

证书编号：S0790520110001

傅开波（分析师）

证书编号：S0790520090003

高鹏（分析师）

证书编号：S0790520090002

苏俊豪（分析师）

证书编号：S0790522020001

胡亮勇（分析师）

证书编号：S0790522030001

王志豪（分析师）

证书编号：S0790522070003

盛少成（分析师）

证书编号：S0790523060003

苏良（分析师）

证书编号：S0790523060004

何申昊（研究员）

证书编号：S0790122080094

陈威（研究员）

证书编号：S0790123070027

蒋韬（研究员）

证书编号：S0790123070037

魏建榕（分析师）

weijianrong@kysec.cn

证书编号：S0790519120001

张翔（分析师）

zhangxiang2@kysec.cn

证书编号：S0790520110001

● 资产配置中高频宏观因子的必要性

近年基于宏观因子的资产配置研究逐渐增多，许多学者探究了影响大类资产收益的因子类别。而传统的宏观指标更新频率低、披露滞后，无法及时准确地刻画宏观周期和预测大类资产的表现。因此，我们希望构建出高频宏观因子进行资产配置。本篇报告尝试回答以下 3 个问题：（1）如何确定宏观风险因子？（2）如何构建高频宏观因子？（3）如何应用高频宏观因子进行资产配置？

● 高频宏观因子体系构建：筛选领先资产、确定资产权重、模拟高频宏观因子

本文以主成分分析的方式确定影响大类资产的底层宏观因子，并构建资产组合模拟出一套高频宏观因子体系，包括高频经济增长、高频通货膨胀（消费端、生产端）、高频利率因子、高频汇率因子、高频信用因子、高频期限利差。

对于利率因子、汇率因子、信用因子和期限利差，使用市面上已有的相关指数以做多或者做空的方式构造投资组合即可。

对于高频经济增长和高频通货膨胀，构造方式可以分为三步：（1）真实宏观指标合成低频宏观因子，（2）筛选领先于低频宏观因子的资产，（3）以资产同比收益率为自变量，低频宏观因子同比为因变量，通过滚动多元领先回归确定资产权重，构建投资组合模拟宏观因子走势。我们通过资产收益率滚动构建出的高频经济增长、高频通货膨胀（消费端）、高频通货膨胀（生产端）分别领先对应低频宏观因子 1、2、4 月，领先相关系数分别为 0.60、0.80、0.91。

● 高频宏观因子应用：资产配置的风险管理与收益预期

1、投资组合的风险贡献拆解：识别宏观因子对投资组合的风险贡献能够帮助风险管理团队理解评估不同投资组合的宏观风险来源，判断模型的宏观适应性。我们以常见的风险平价组合为例，应用高频宏观因子对其历史不同时间的风险进行拆解，可以看出，风险平价模型能够较好的管理利率风险。

2、投资组合的风险暴露管理：在基准投资组合上，根据不同的宏观环境，给予不同的暴露偏移，以优化的方式调整基准投资组合权重，达到在跟踪基准组合的同时适应当前宏观环境的效果。本文以等权组合为基准组合，对经济增长、通货膨胀、利率因子构建多因子暴露偏移策略，多因子暴露偏移策略较基准年化收益提高 4.89 个百分点，综合来看，多因子暴露偏移组合的夏普比率、卡玛比率、盈亏比均优于基准组合，多因子暴露偏移组合夏普比率为 1.00，卡玛比率 0.41，月度胜率 62.02%，盈亏比 2.18。

3、基于普林格周期的资产配置模型：利用高频经济增长、高频通货膨胀（生产端）和高频利率因子构建普林格投资时钟，探究不同阶段的优势资产，筛选各阶段表现较好资产构建基于普林格周期的大类资产配置模型，模型年化收益 10.14%，最大回撤 16.43%，优于等权组合。

● 风险提示：本报告模型及结果通过历史数据统计、建模和测算完成，在市场波动不确定性下可能存在失效风险；历史数据不代表未来业绩。

相关研究报告

《行业配置体系 2.0，轮动模型的回顾、迭代与思考——大类资产配置研究系列（6）》-2022.2.27

《景气度研究，量化与主动的多视角——大类资产配置研究系列（5）》-2021.12.23

《A 股风格轮动，规律认知与策略实践——大类资产配置研究系列（4）》-2021.7.3

目 录

1、资产配置中高频宏观因子的必要性	4
2、宏观风险因子识别：主成分分析六类驱动因素	4
3、高频宏观因子构建：投资组合拟合宏观因子收益	7
3.1、合成低频宏观因子	9
3.2、筛选低频宏观因子的强相关资产	11
3.3、动态构建高频宏观因子	12
3.4、高频宏观因子的相关性分析	14
3.5、高频宏观因子对大类资产的解释程度分析	14
4、高频宏观因子应用：资产配置的风险管理与收益预期	15
4.1、投资组合宏观风险贡献拆解	16
4.2、投资组合的风险暴露管理	17
4.2.1、单宏观风险因子暴露偏移实证	19
4.2.2、多宏观风险因子管理策略应用	21
4.3、基于普林格周期的资产配置应用	22
4.3.1、普林格周期下的大类资产收益特征	23
4.3.2、基于普林格周期构建大类资产配置模型	25
5、附录：风险贡献拆解模型	26
6、风险提示	27

图表目录

图 1： 本文整体思路及步骤	4
图 1： 前六个主成分解释度为 98.64%	5
图 2： 第一主成分与债券、美元有较高的正相关关系	6
图 3： 第二主成分与股票和商品有较高的正相关关系	6
图 4： 第三主成分与商品指数相关性最强	6
图 5： 第四主成分与美元有较高的正相关性	6
图 6： 第五主成分在信用债和长期国债的暴露出现分歧	7
图 7： 第六主成分在不同期限债券的暴露出现分歧	7
图 8： 高频利率因子同比与周环比	8
图 9： 高频汇率因子同比与周环比	8
图 10： 高频信用因子同比与周环比	8
图 11： 高频期限利差同比与周环比	8
图 12： 投资组合模拟构建高频宏观因子构建思路	9
图 13： 对社会消费品零售总额进行数据预处理过程	10
图 14： 三个预处理后宏观指标同比值合成低频经济增长	11
图 15： CPI 和 PPI 预处理后同比值构建低频通货膨胀	11
图 16： 低频经济增长与高频经济增长（降至月频）	13
图 17： 高频经济增长的同比与周环比	13
图 18： 低频通货膨胀与高频通货膨胀(消费端)	13
图 19： 高频通货膨胀(消费端)同比与周环比	13
图 20： 低频通货膨胀与高频通货膨胀(生产端)	13
图 21： 高频通货膨胀(生产端)同比与周环比	13

图 22: 高频宏观因子彼此相关性较低	14
图 23: 高频宏观因子对资产的解释程度较高	15
图 24: 股债商风险平价组合走势与回撤情况	16
图 25: 股债商风险平价组合收益稳健, 年度胜率较高	16
图 26: 利率风险是风险平价模型的主要宏观风险	17
图 27: 2013 年下半年债券价格波动增加, 风险平价组合开始加仓股票和商品资产	17
图 28: 风险管理模型构建流程	18
图 29: 等权组合在三个宏观因子上的暴露区间为 -0.03 到 0.03 之间	19
图 30: 经济增长暴露偏移 0.01	20
图 31: 经济增长暴露偏移组合与基准组合因子暴露差值	20
图 32: 通货膨胀(生产端)暴露偏移 0.01	20
图 33: 通货膨胀(生产端)暴露偏移组合与基准暴露差值	20
图 34: 利率因子暴露偏移 0.01	20
图 35: 利率因子暴露偏移组合与基准组合因子暴露差值	20
图 36: 单因子/多因子暴露偏移组合收益走势均优于等权组合	21
图 37: 近 11 年中多因子暴露偏移组合有 8 年跑赢等权组合	22
图 38: 2023 年 9 月以来, 多因子暴露偏移组合超配商品、低配股票和债券	22
图 39: 普林格周期的驱动逻辑	23
图 40: 普林格周期的六个阶段	23
图 41: 高频经济增长上下行区间划分	23
图 42: 高频通货膨胀(生产端)上下行区间划分	24
图 43: 高频利率因子上下行区间划分	24
图 44: 不同普林格周期阶段大类资产收益表现	24
图 45: 大类资产在普林格周期不同阶段的加权年化收益率统计	25
图 46: 理想状态投资时钟与等权组合收益走势	26
表 1: 各资产在主成分上的暴露	5
表 2: 高频利率、汇率、信用、期限利差因子构造方式	7
表 3: 宏观因子代理指标	9
表 4: 合成经济增长和通货膨胀的待筛选资产	11
表 5: 宏观因子与资产的领先相关性检验	11
表 6: 高频宏观因子间没有明显多重共线性	14
表 7: 股债商风险平价组合年化波动率较低	16
表 8: 多因子暴露偏移组合综合表现优于等权组合和单因子暴露偏移策略	21
表 9: 普林格周期投资时钟	25
表 10: 理想状态下普林格周期投资时钟整体表现较优	26

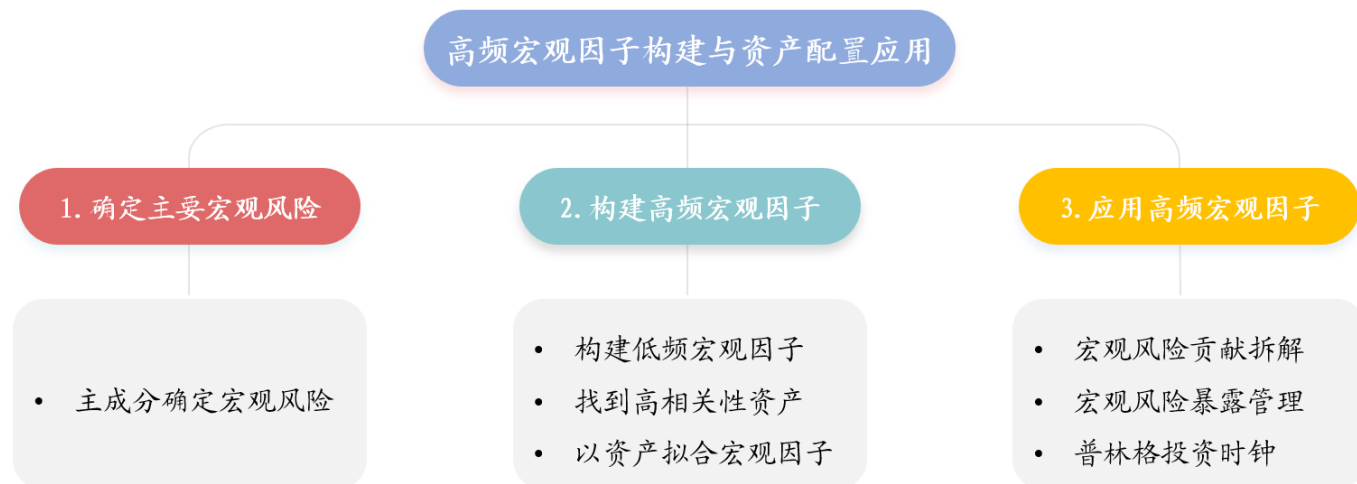
1、资产配置中高频宏观因子的必要性

从宏观经济周期出发进行自上而下资产配置在海外已经有丰富的应用。1996 年，桥水基金基于风险平价提出了“全天候”投资管理模型，将投资组合的风险分散到四种不同的经济周期下构建等风险贡献组合，使得不同经济周期下投资组合都能取得良好的表现。美林证券在 2004 年建立了投资者时钟模型，通过产出缺口和通货膨胀两个指标来划分美国市场的经济周期，并根据大类资产在不同经济周期阶段的表现进行资产配置。

随着美林时钟模型和桥水全天候策略的成功，越来越多的资产管理者开始研究基于宏观因子的资产配置策略。而传统的宏观指标更新频率低、披露滞后，无法及时准确地刻画宏观周期和预测大类资产的表现。因此，我们希望构建出高频宏观因子进行资产配置。本篇报告尝试回答以下 3 个问题：

- (1) 如何确定宏观风险因子？
- (2) 如何构建高频宏观因子？
- (3) 如何应用高频宏观因子进行资产配置？

图1：本文整体思路及步骤



资料来源：开源证券研究所

2、宏观风险因子识别：主成分分析六类驱动因素

在构建高频宏观因子体系之前，我们首先要确定哪些宏观因子是影响大类资产的主要因素。我们参考海外的宏观风险因子研究成果，Kelley et al. (2014) 对十三种全球的大类资产收益率构建主成分分析模型，从主成分的贡献度来看，能够发现经济增长、利率、通货膨胀和商品通货膨胀是影响大类资产的主要因子。Bass et al. (2017) 对包括通胀挂钩债券、原油在内的 13 种大类资产的收益率进行了主成分分析，将前 6 个主成分分别解释为经济增长、利率、通货膨胀、信用、新兴市场、商品 6 个宏观因子。

这里我们参考海外经验，对股、债、商等资产进行主成分分析，通过主成分在

大类资产的暴露情况，挖掘深层次的宏观因子。具体步骤如下：

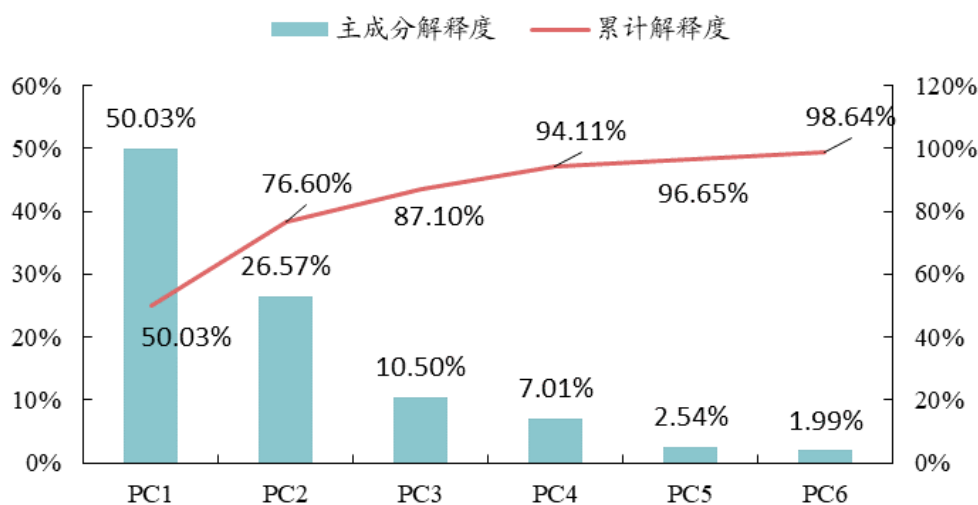
(1) 选择资产：沪深 300、中证 500、恒生指数、中债-国债总财富(1-3 年)指数，中债-国债总财富(10 年以上)指数，中债-信用债总财富指数、CRB 现货指数、美元指数

(2) 确定时间区间：2009-01-01 至 2023-09-30

(3) 数据处理：将所有资产求同比收益率（当前价格/过去 250 天的价格-1），对资产收益率进行 z-score 标准化处理，以达到等波动的作用。

(4) 主成分分析：将经数据处理的七个资产的同比收益率进行主成分分析，前六个主成分解释度为 98.64%，说明这六个主成分能够解释大类资产的主要波动。

图1：前六个主成分解释度为 98.64%



数据来源：Wind、开源证券研究所

我们可以通过各资产在主成分上的暴露情况，以经济学视角猜测主成分对应的宏观风险，但是由于主成分之间彼此正交，仍可能出现一些不太符合经济学视角的暴露结果。

表1：各资产在主成分上的暴露

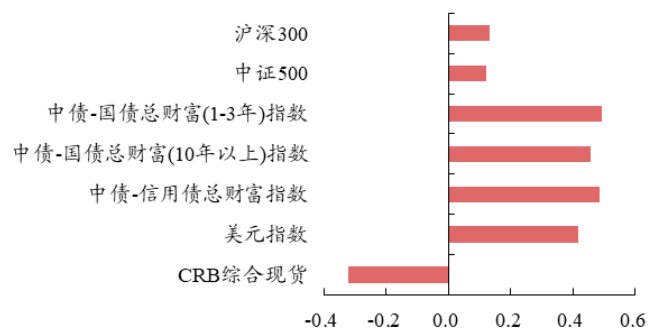
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
沪深 300	0.13	0.68	-0.14	-0.18	0.19	-0.16
中证 500	0.12	0.69	0.00	0.05	-0.10	0.20
中债-国债总财富 (1-3 年)指数	0.49	-0.10	0.06	-0.29	-0.07	-0.77
中债-国债总财富 (10 年以上)指数	0.46	-0.09	0.45	-0.08	0.68	0.32
中债-信用债 总财富指数	0.49	-0.07	0.15	-0.29	-0.65	0.42
美元指数	0.42	0.02	-0.02	0.88	-0.11	-0.11
CRB 综合现货	-0.32	0.18	0.87	0.10	-0.21	-0.21

数据来源：Wind、开源证券研究所

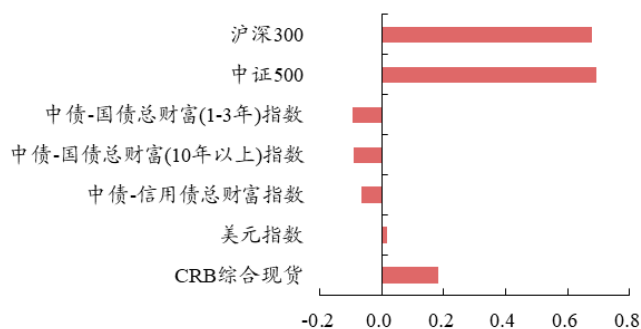
第一主成分与国债指数、信用债指数、美元指数有较高的正相关关系，与商品

有一定的负相关关系，我们将其理解为利率的取负值。利率上行往往意味人们对债券的预期收益率增加，债券价格下跌，债券指数下行；利率上行大部分时候是在经济发展较好的环境下，因此人民币往往会处于强势地位，使得美元指数相对弱势。

第二主成分与 A 股指数和 CRB 综合现货指数呈现显著的正相关关系，我们将其解释为经济增长因子。经济上行时，商品等原材料需求增加，企业盈利增加，带动商品价格和股票价格上涨。

图2：第一主成分与债券、美元有较高的正相关关系


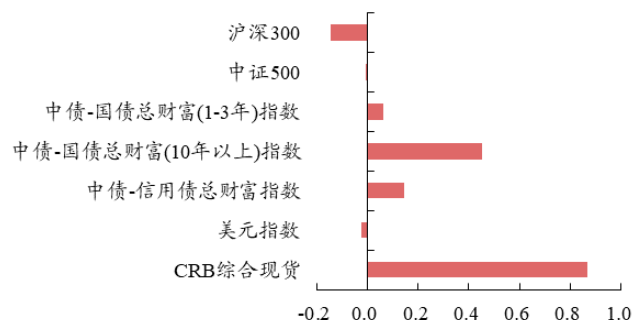
数据来源：Wind、开源证券研究所

图3：第二主成分与股票和商品有较高的正相关关系


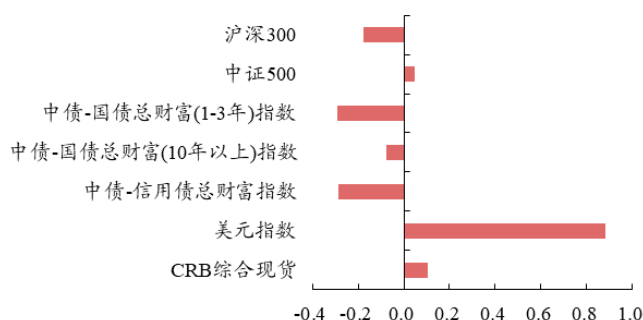
数据来源：Wind、开源证券研究所

第三主成分与 CRB 综合现货相关性最强，由于通货膨胀对商品的价格影响最明显，因此我们将第三个主成分解释为通胀因子。

第四主成分与美元指数有很强正向相关性，与中国债券指数呈负相关关系。美元指数走强时中国央行可能会考虑采取措施来防止本币贬值过快，例如提高利率。这样做的目的是吸引外资流入，稳定汇率并维护经济稳定。因此我们将第四个主成分解释为汇率因子。

图4：第三主成分与商品指数相关性最强


数据来源：Wind、开源证券研究所

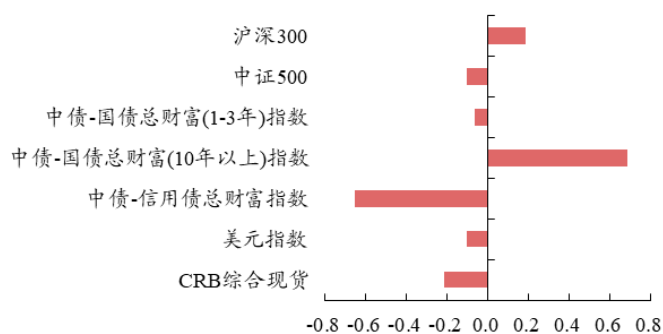
图5：第四主成分与美元有较高的正相关性


数据来源：Wind、开源证券研究所

第五主成分在信用债和长期国债上的暴露出现了分歧，在中债-信用债总财富指数上有较高的负暴露，因此我们将它理解为信用因子。

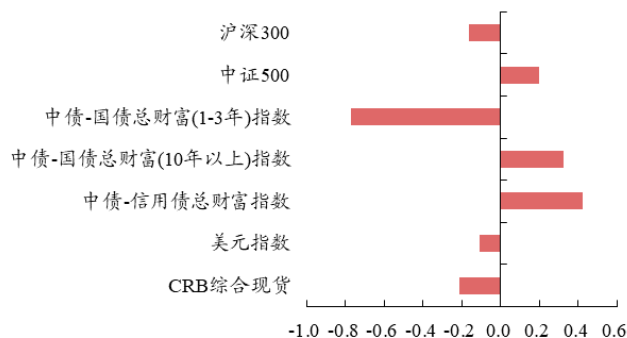
第六主成分在两个不同期限的中债-国债总财富指数上体现出了一定的差异，与短期债券指数呈显著的负向相关，与长期债券指数呈正向相关，因此我们将其解释为期限利差因子。

图6：第五主成分在信用债和长期国债的暴露出现分歧



数据来源：Wind、开源证券研究所

图7：第六主成分在不同期限债券的暴露出现分歧



数据来源：Wind、开源证券研究所

3、高频宏观因子构建：投资组合拟合宏观因子收益

经过之前的研究，我们确定了驱动大类资产收益变动的六个主成分，并分别将其解释为利率因子、经济增长、通货膨胀、汇率因子、信用因子、期限利差因子。但是主成分之间是彼此正交的，而真实宏观环境是彼此联动的，因此，尽管主成分与一些宏观指标的走势具有相似性，但是并不能简单地将其理解为真实的宏观因子。在接下来的研究中，我们将结合经济学原理和一些统计方式，利用资产收益率合成可以解释真实宏观环境变动的高频宏观因子（周频）。

对于高频利率因子、高频汇率因子、高频信用因子、高频期限利差来说，我们可以直接对资产进行简单的做多和做空构建投资组合，再对投资组合净值走势取同比、周环比即可。

表2：高频利率、汇率、信用、期限利差因子构造方式

待构建因子	投资组合模拟
高频利率因子	做空：中债-国债总净价指数
高频信用因子	做多：中债-企业债 AAA 财富(总值)指数 做空：中债-国债总财富(总值)指数 (组合保持久期中性)
高频汇率因子	做多：美元指数
高频期限利差	做多：中债-中短期债券财富(总值)指数 做空：中债-长期债券财富(总值)指数 (组合保持久期中性)

资料来源：开源证券研究所

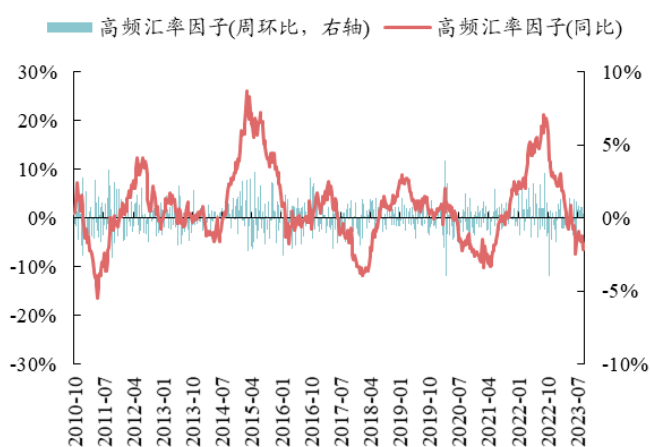
构建好的高频利率因子、高频汇率因子、高频信用因子、高频期限利差同比及其周环比值如图 8 至图 11 所示。

图8：高频利率因子同比与周环比



数据来源：Wind、开源证券研究所

图9：高频汇率因子同比与周环比



数据来源：Wind、开源证券研究所

图10：高频信用因子同比与周环比



数据来源：Wind、开源证券研究所

图11：高频期限利差同比与周环比



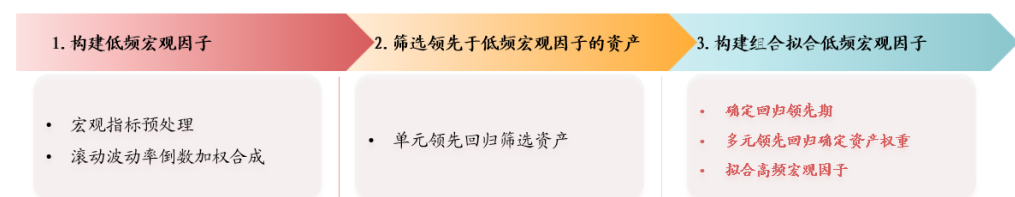
数据来源：Wind、开源证券研究所

因此，本节的主要目标就是构建合适的经济增长和通货膨胀高频因子。

对于经济增长与通胀指标，如何构建相应的高频宏观因子？1989年，Breedon（1989）为了检验CCAPM模型建立了最大相关性“经济指标跟踪组合”，以资产组合来模拟消费因子的走势。Lamont（2001）在Breedon的基础之上进行了一系列延伸，构建了包括消费、通胀等一系列经济指标跟踪组合，即使用优化或者回归等方式确定组合权重，再以组合收益走势来模拟宏观因子的走势，使得组合的收益走势与宏观因子的走势偏差达到最小化。

参考海外构建高频宏观因子的思路，我们筛选出了与真实宏观指标相关性较强的资产，以多元领先回归的方式确定资产权重，并以投资组合收益率代表宏观因子涨跌幅。整体流程可以拆解为3步。

图12：投资组合模拟构建高频宏观因子构建思路



资料来源：开源证券研究所

3.1、合成低频宏观因子

本节首先筛选出能够衡量真实宏观环境变化的经济增长、通货膨胀代理指标。

对于经济增长代理指标，通常用 GDP 来衡量一个经济体的经济增长状况，但是 GDP 数据更新频率较低（季频），更新滞后，因此我们从 GDP 的构成要素出发，从生产端和需求端筛选出月度频率的经济增长代理指标，分别为**工业增加值**、**PMI**、**社会消费品零售总额**。这些指标涵盖了不同层面的经济活动。社会消费品零售总额反映了最终消费者层面的经济活动；工业增加值主要关注制造业的增长情况；PMI 则更加综合地考虑了制造业中的制造业采购经理指数、新订单指数、产出指数、就业指数等多个方面的数据。

对于通货膨胀的代理指标，CPI 衡量的是居民购买消费品的价格变动情况，主要围绕着居民的消费行为和购买力；而 PPI 衡量的是生产者购买和使用的生产要素的价格变动情况，主要关注的是生产过程中的成本和供应链中各个环节的价格变动。因此，我们以 **CPI 代表通货膨胀（消费端）**，以 **PPI 全部工业品代表通货膨胀（生产端）**。

表3：宏观因子代理指标

宏观因子	代理指标	更新滞后期	更新频率
经济增长	工业增加值定基指数	下个月中下旬	月频
	PMI	当月月底	月频
	社会消费品零售总额	下个月中旬	月频
通货膨胀（消费端）	CPI	下个月中月上旬	月频
通货膨胀（生产端）	PPI 全部工业品同比	下个月中月上旬	月频

资料来源：开源证券研究所

为了减弱宏观指标缺失值、季节性等因素造成的影响，在正式合成月度频率的宏观指标之前，我们必须要对相关宏观指标的原始总量数据进行数据预处理。数据处理步骤如下：

（1）缺失值填充。最常见的做法即线性插值，但是这种做法用到了未来数据，不利于后续进行指标的跟踪，这里我们采取如下的做法：记出现缺失值时点为 t ，计算历史序列一阶差分序列 $Diff_Series$ ，取其最近 12 个月的中位数 $Diff_Median12$ ，最近一期缺失值即被填充为 $X_t = X_{t-1} + Diff_Median12$ 。

（2）基于同比数据调整绝对值。对于社会消费品零售总额，受到经济普查修订的影响，用当月值算出的同比与官方公布的同比值存在差异，因此我们使用 2011 年的当月值作为基年，使用同比值向前和向后进行调整，对 CPI 定基指数和 PPI 定基

指数也做同样处理;对于工业增加值定基指数,统计局只公布了2011年之后的数据,我们使用官方公布的同比值向前填充数据,补全之前的数据。

(3) 季节性调整。本文使用 $X-13-ARIMA-SEATS$ 模型对宏观指标原始值进行季节性调整,并增加了对春节效应的调整,以减小季节效应和春节效应的影响。

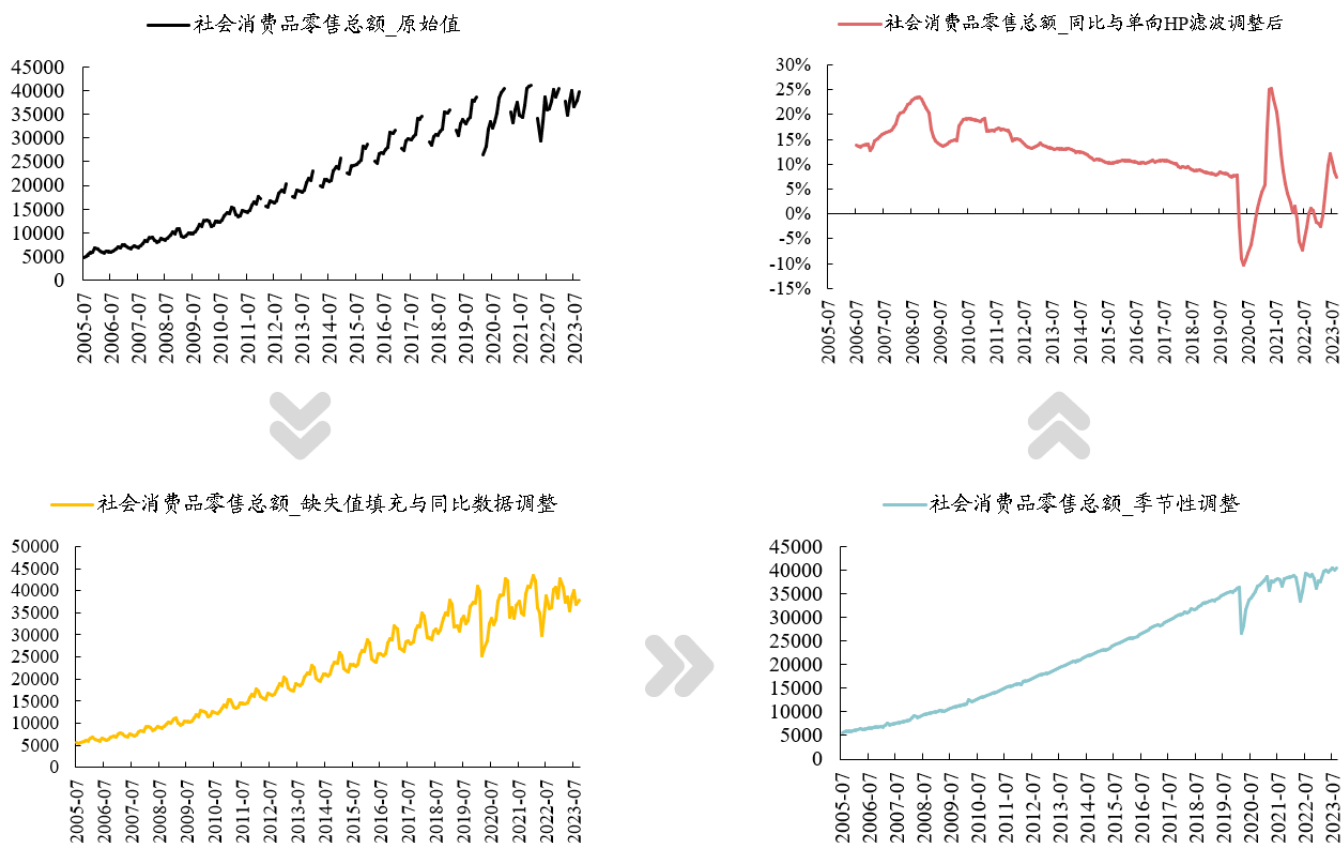
(4) 计算同比值。经过以上数据处理步骤,我们得到了基本消除季节性的总量序列,接着对**总量序列计算同比值**,对**PMI 则计算同比差分**。

(5) 单向 hp 滤波处理。对于同比数据,我们使用低参 hp 滤波处理,以更好地获取宏观指标同比变化趋势。

(6) 数据偏移。由于有的指标公布会有滞后,因此若指标滞后半个月发布,则我们将指标值向后**偏移一个月**。

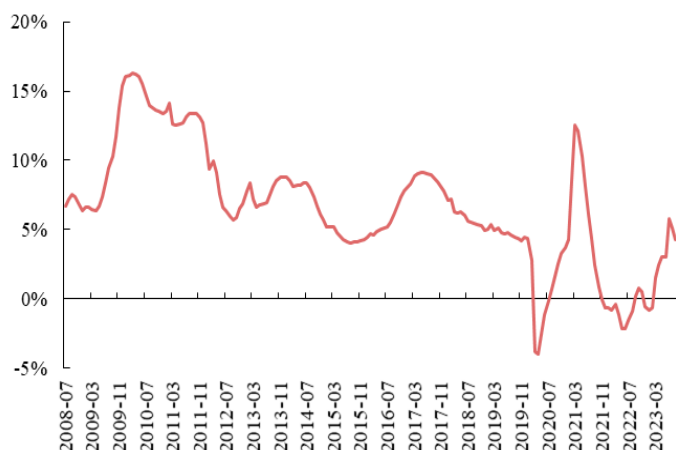
我们以社会消费品零售总额为例,演示数据处理流程。

图13: 对社会消费品零售总额进行数据预处理过程

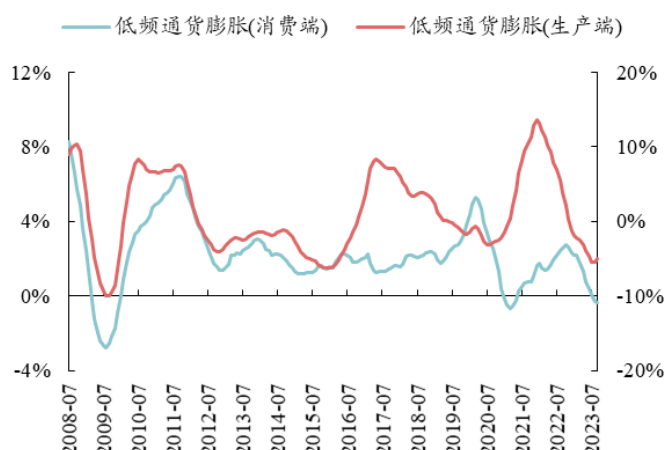


数据来源: Wind、开源证券研究所

处理好宏观指标之后,我们将工业增加值同比、PMI 同比差分、社会消费品零售总额同比以滚动 24 个月波动率倒数加权的方式合成经济增长同比;分别将预处理后的 CPI 同比和 PPI 全部工业品同比当作低频通货膨胀(消费端)、低频通货膨胀(生产端)。(波动率倒数加权的方式可以减弱波动较大的指标对综合指标的影响,降低了整体指标的波动性,可以更好地捕捉经济增长的基本趋势,排除了可能的干扰和误差,使得真实月频经济增长更加稳定。)

图14：三个预处理后宏观指标同比值合成低频经济增长


数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2008.07 至 2023.09）

图15：CPI 和 PPI 预处理后同比值构建低频通货膨胀


数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2008.07 至 2023.09）

3.2、筛选低频宏观因子的强相关资产

大类资产种类繁多，在合成高频宏观因子的过程中，符合逻辑至关重要。因此本节从经济学逻辑和统计出发，筛选出能够合成高频经济增长和通货膨胀的资产。

经济增长上行时，企业对商品期货这类生产原料需求增加，产品需求和产能增加同时促进企业盈利增加，往往利好股票和商品类资产，因此我们选择股票与商品类的 300 多个指数作为待筛选资产。通胀因子涉及到消费端和生产端的商品价格，因此选择在 CPI 和 PPI 中占比较高的大宗商品指数作为待筛选资产。

表4：合成经济增长和通货膨胀的待筛选资产

待筛选资产	
经济增长	股票类：上证 50、沪深 300、中证 500、房地产开发行业指数、通信行业指数、石油石化行业指数、大盘价值、大盘成长等
	商品类：南华商品指数、南华沪铜指数、大宗价猪肉、布伦特原油、螺纹钢价格指数、SGE 黄金 9999、伦敦金现等
通货膨胀	商品类：食用农产品价格指数，生产资料价格指数，南华商品指数、南华沪铜指数、大宗价猪肉、布伦特原油、螺纹钢价格指数、SGE 黄金 9999、伦敦金现等

资料来源：Wind、开源证券研究所

我们将 300 多个待筛选资产月度同比收益率分别与低频宏观因子（同比口径）带入单元领先回归模型，选择领先回归 R 方较大，领先回归 T 值显著的指数作为高频宏观因子的合成资产。回归过程中为了减小残差自相关性对回归造成的影响，进行 Newey-West 调整。

结合单元领先回归的结果，表 5 资产均领先回归 T 值显著， $R^2 > 20\%$ ，因此我们最终选择表 5 资产用于合成高频经济增长和高频通货膨胀。

表5：宏观因子与资产的领先相关性检验

	资产名称	领先月数	领先回归 T 值	领先回归 R^2
经济增长	恒生指数	1	8.72	29.95%
	CRB 金属现货	1	7.42	23.67%

	资产名称	领先月数	领先回归 T 值	领先回归 R^2
通货膨胀 (消费端)	食用农产品价格指数	2	9.51	42.98%
	猪肉价格指数	2	9.34	33.01%
通货膨胀 (生产端)	生产资料价格指数	3	32.29	91.57%
	CRB 工业现货	6	28.91	82.85%
	CRB 综合现货	5	26.17	79.74%

数据来源：Wind、开源证券研究所（数据区间：2006-01-30 至 2023-09-30 月频）

3.3、动态构建高频宏观因子

经过上一步的筛选，我们确定了拟合高频宏观因子的领先资产。接下来我们将构建滚动多元领先回归模型确定资产权重，合成高频宏观因子。

模型构建方式如下：

(1) 设定时间区间：2006-06-30 至 2023-09-30。

(2) 选择模型变量：资产同比收益率为自变量，低频宏观因子（同比口径）为因变量，数据均为月频。

(3) 计算资产权重：以领先期 n 带入回归模型，第 i 月月底以 $i-24$ 个月到第 i 月的低频宏观因子为因变量， $i-24-n$ 到 $i-n$ 的资产同比收益率为自变量，构建多元领先回归模型，确定第 $i+1$ 月用于合成高频宏观因子的资产权重。

(4) 计算高频宏观因子（同比口径）：将第 $i+1$ 月每一周的资产同比收益率（当周价格/过去 52 周价格-1）按照第 3 步计算出的资产权重加权，所构成的投资组合同比收益率即为高频宏观因子的同比收益率。

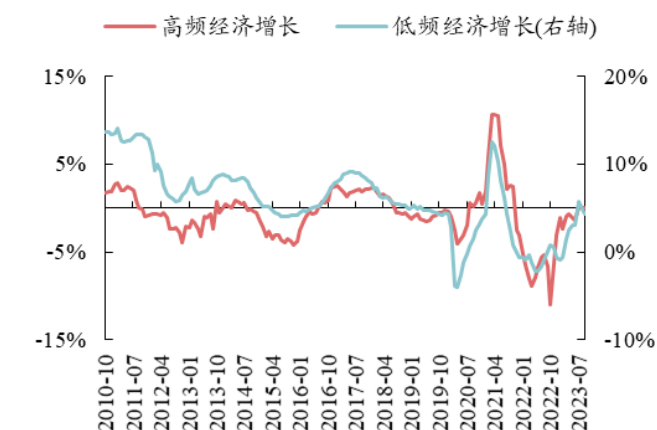
(5) 计算高频宏观因子（周环比口径）：将第 $i+1$ 月每一周的资产周环比收益率（当周价格/前一周价格-1）按照第 3 步计算出的资产权重加权，所构成的投资组合周环比收益率即为高频宏观因子的周环比收益率。

(6) 确定最优领先期，将不同领先期下构建出的高频宏观因子（同比口径）降至月频与低频宏观因子（同比口径）计算领先相关系数，选择领先相关系数最大的领先期构建模型。

最终构建出的高频经济增长、高频通货膨胀（消费端）、高频通货膨胀（生产端）如图 16 至图 21 所示。我们将高频宏观因子（同比）降至月频，与低频宏观因子计算领先相关系数。其中高频经济增长在领先 1 月时与低频经济增长相关系数最大，相关系数为 0.60；高频通货膨胀（消费端，同比）在领先 2 月时与低频通货膨胀（消费端）相关系数最大，相关系数为 0.80；高频通货膨胀（生产端，同比）在领先 4 月时与低频通货膨胀（生产端）相关系数最大，相关系数为 0.91。

整体看出，我们拟合的高频宏观因子与低频宏观因子走势较为一致，且具有一定领先性。因此，我们可以用高频宏观因子去观察宏观环境的变化。

图16：低频经济增长与高频经济增长（降至月频）



数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2010.10 至 2023.09）

图17：高频经济增长的同比与周环比



数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2010.10 至 2023.09）

图18：低频通货膨胀与高频通货膨胀(消费端)



数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2010.10 至 2023.09）

图19：高频通货膨胀(消费端)同比与周环比



数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2010.10 至 2023.09）

图20：低频通货膨胀与高频通货膨胀(生产端)



数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2010.10 至 2023.09）

图21：高频通货膨胀(生产端)同比与周环比



数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2010.10 至 2023.09）

3.4、高频宏观因子的相关性分析

因子相关性的高低将直接影响多元回归模型的解释效果，为了后续更好的应用高频宏观因子，本节关注高频宏观因子周环比收益率的相关性。

从相关系数来看，高频利差因子（周环比）与高频利率因子（周环比）呈现中等偏弱程度的负相关，与高频信用因子（周环比）呈现中等偏弱程度的正相关性。其它因子之间的相关系数均小于 0.3，整体相关性微弱。

图22：高频宏观因子彼此相关性较低

高频经济增长	1.00						
高频通货膨胀 (消费端)	0.01	1.00					
高频通货膨胀 (生产端)	0.25	-0.07	1.00				
高频利率因子	0.12	0.08	0.08	1.00			
高频汇率因子	-0.22	-0.03	-0.26	0.02	1.00		
高频信用因子	-0.03	-0.09	-0.01	0.00	0.00	1.00	
高频利差因子	-0.10	-0.10	-0.04	-0.37	-0.03	0.35	1.00
	高频经济增长	高频通货膨胀 (消费端)	高频通货膨胀 (生产端)	高频利率因子	高频汇率因子	高频信用因子	高频利差因子

数据来源：Wind、开源证券研究所

从方差膨胀系数 VIF 来看，高频宏观因子（周环比）的方差膨胀系数均小于 5，没有明显多重共线性。因此为了保留因子本身的波动特征，我们不对因子相关性进行处理。

表6：高频宏观因子间没有明显多重共线性

	高频经济增长	高频通货膨胀(消费端)	高频通货膨胀(生产端)	高频利率因子	高频汇率因子	高频信用因子	高频期限利差
方差膨胀系数	1.11	1.02	1.13	1.20	1.11	1.22	1.41

数据来源：Wind、开源证券研究所

3.5、高频宏观因子对大类资产的解释程度分析

高频宏观因子对大类资产的解释程度将直接影响其应用效果，本节我们构建多元稳健回归模型（robust regression），并采用重采样（Bootstrap）方法回归，判断高频宏观因子对大类资产的解释程度。稳健回归相比于传统 OLS 回归能够更好的降低异常值对模型参数估计的影响，重采样操作能使得参数稳健性进一步提高。

具体步骤如下：

（1）确定时间区间：2010-10-31 至 2023-09-30。

（2）确定回归变量：考虑到高频宏观因子（周环比）与资产周环比收益之间可能出现的领先滞后问题，我们选择滚动 12 周的高频宏观因子收益率和资产收益率带入回归模型，相当于做了平滑操作，相比较周度收益率的回归模型能进一步提升模型的解释度。自变量为 7 个高频宏观因子滚动 12 周收益率序列，因变量为大类资产滚动 12 周收益率序列。

（3）建模方式：在时间区间内，任意选择一个时间起点，以未来 104 周为样本空间，构建多元稳健回归模型，结果取 3000 次回归中大类资产的宏观风险暴露、回

归 T 值和回归 R 方的平均值，用于分析不同大类资产对宏观因子的敏感性以及宏观因子对大类资产收益变动的解释程度，结果如图 23 所示。

对于股票类资产，经济增长和期限利差对 A 股有较显著的正向驱动，经济增长和利率对港股整体偏正向驱动，港股相对于 A 股对经济增长更加敏感。经济上行往往伴随着投资与消费需求的增加，企业盈利能力提高，资金更加充裕，促使股票价格和商品价格上涨。而港股作为更加成熟的市场，整体更受经济基本面的驱动。期限利差是长期利率与短期利率之差，长期利率主要受经济基本面的影响，短期利率主要受市场流动性影响，当经济预期向好时，长端利率率先走高，期限利差增加，利好股票；当货币政策宽松时，市场流动性充裕，短期利率下降更快，也会使得期限利差扩大，此时从估值端来看利好股票类资产。

对于商品类资产，经济增长、通货膨胀、利率是主要宏观风险因素。随着经济的向上发展，消费和生产的需求逐渐增加，企业往往会提高产品和服务的价格，然而这也同时加剧了通胀压力，为了抵御通胀，央行往往采取加息措施，抑制通胀上行，因此商品类资产与利率整体呈正相关关系。

对于债券类资产，利率、信用和期限利差是主要宏观风险因素，信用因子主要影响信用债和长期债券。从贴现的角度，利率与债券呈反向关系，当信用因子上行时，意味着信用利差减小，信用债利率减小，使得信用债价格上涨。

整体来看，七个宏观因子对大类资产的收益解释程度较高，大部分资产调整 R 方均超过 50%，其中债权类资产的解释度最高，调整 R 方均达 90% 以上。

图23：高频宏观因子对资产的解释程度较高

	高频经济增长		高频通货膨胀 (消费端)		高频通货膨胀 (生产端)		高频利率因子		高频汇率因子		高频信用因子		高频期限利差		调整R方
	系数	T值	系数	T值	系数	T值	系数	T值	系数	T值	系数	T值	系数	T值	
沪深300	1.55	2.10	2.97	1.42	0.42	0.78	1.11	1.63	-0.06	-0.22	-0.29	-0.22	1.25	1.07	56.89%
中证500	1.11	1.56	0.59	0.36	0.51	0.78	1.23	1.57	0.45	1.18	-0.52	-0.36	3.90	2.54	45.23%
恒生指数	3.39	3.61	0.07	0.06	0.47	1.00	0.98	2.67	-0.22	-1.14	-0.52	-0.81	1.67	1.81	72.26%
港股科技(CNY)	7.79	4.87	3.54	2.37	-1.43	-1.49	1.59	2.02	0.14	0.70	-4.47	-2.88	0.67	0.40	64.88%
中债国债总财富 总值指数	0.00	-0.18	-0.01	-0.91	0.00	-0.18	-1.00	-375.07	0.00	-0.46	0.00	0.55	0.00	-0.44	99.97%
中债-信用债总财 富指数	0.02	0.91	0.01	0.21	0.01	0.50	-0.38	-28.19	0.00	-0.36	0.54	17.70	0.04	2.15	97.60%
中债-国债总财富 (1-3年)指数	0.12	3.30	0.08	1.25	0.00	0.26	-0.30	-17.81	0.01	0.72	-0.09	-1.96	0.33	10.12	92.84%
中债-国债总财富 (10年以上)指数	0.00	0.04	0.05	0.63	0.10	2.19	-2.49	-89.45	0.00	-0.42	0.43	4.92	-1.31	-22.77	99.32%
CRB综合现货	0.82	2.97	-1.96	-2.91	2.47	7.11	0.31	1.90	0.02	0.26	0.46	1.35	-0.45	-0.89	80.20%
南华商品指数	1.07	1.65	0.77	0.67	1.07	1.78	0.83	2.09	-0.21	-0.93	-1.07	-1.20	1.11	1.50	63.48%
大宗价猪肉	-3.82	-2.73	34.18	11.56	1.93	1.29	-0.19	-0.14	-0.12	-0.23	3.08	1.27	-1.11	-0.50	73.07%
布伦特原油	3.55	2.72	-0.63	-0.18	1.00	0.67	2.51	2.50	-0.13	-0.23	-3.96	-1.23	0.75	0.24	58.90%
SGE黄金9999	-0.20	-0.21	-0.10	-0.12	-0.22	-0.32	-0.31	-0.71	-0.73	-3.62	-0.32	-0.38	-0.15	-0.16	43.64%

数据来源：Wind、开源证券研究所

4、高频宏观因子应用：资产配置的风险管理与收益预期

在前文中，我们筛选了宏观风险因子并逐一构建相应的高频宏观因子，本节将继续探究高频宏观因子的资产配置中的应用。我们将讨论资产配置的风险管理与收益预期应用，包括（1）投资组合的风险贡献拆解，（2）基于高频宏观因子对投资组合进行风险暴露管理，（3）普林格周期投资时钟资产配置应用。

4.1、投资组合宏观风险贡献拆解

识别宏观因子对投资组合的风险贡献能够帮助风险管理团队理解评估不同投资组合的宏观风险来源，判断模型的宏观适应性。当风险贡献高的宏观因子发生变化时，将会对投资组合产生更大的影响，从而为投资者提供指导和决策依据。

本节我们以 Roncalli（2014）提出的框架对投资组合的宏观风险进行滚动拆解。模型核心思路为通过多元回归计算出大类资产对宏观因子收益的暴露水平，再根据大类资产权重加权得到投资组合的宏观暴露水平，最后结合宏观因子收益率的协方差矩阵将投资组合的波动拆解到宏观因子以及残差因子上。风险贡献拆解模型详见附录。

我们以常见的风险平价模型为例，观察其主要由哪些宏观因素驱动，以及它的宏观风险适应性。风险平价模型参数如下：

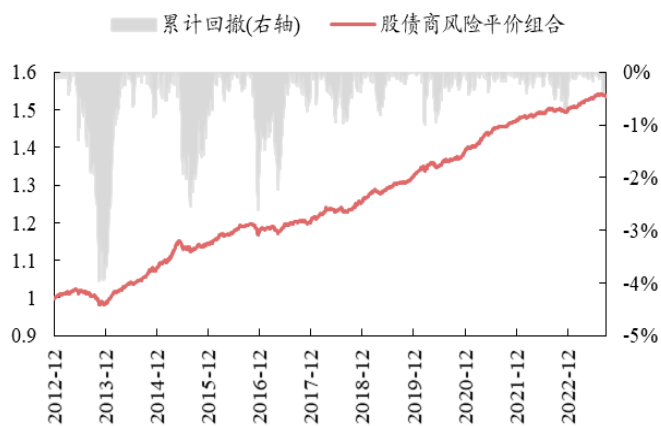
具体步骤如下：

（1）回测时间区间：2012-12-31 至 2023-09-28，月频调仓。

（2）待配置资产：沪深 300、中证 500、创业板指、中债-国债总财富(1-3 年)指数，中债-国债总财富(10 年以上)指数，中债-信用债总财富指数、CRB 综合现货、伦敦金现。

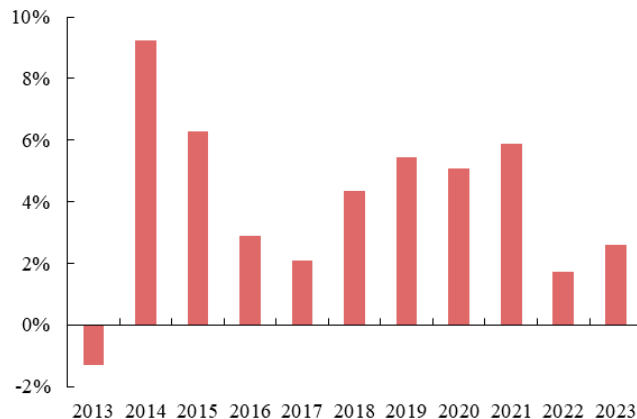
构建好的风险平价组合年化收益率 4.2%，年化波动率 1.46%，收益稳健，波动较小，月度胜率较高。

图24：股债商风险平价组合走势与回撤情况



数据来源：Wind、开源证券研究所

图25：股债商风险平价组合收益稳健，年度胜率较高



数据来源：Wind、开源证券研究所

表7：股债商风险平价组合年化波动率较低

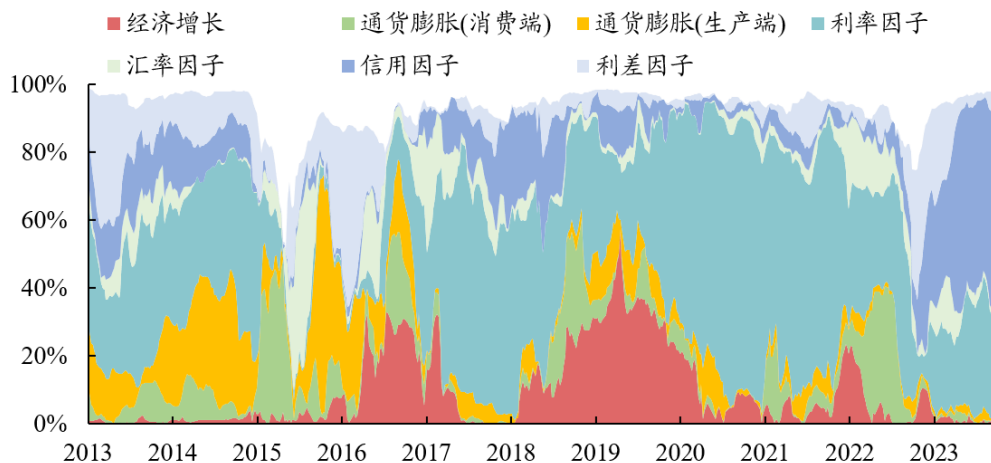
	区间收益率	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	卡玛比率	月度胜率	盈亏比
股债商风险平价组合	53.74%	4.20%	1.46%	-3.96%	2.88	1.06	76.74%	4.81

数据来源：Wind、开源证券研究所

从历史风险贡献来看，股债商风险平价组合的利率风险贡献平均值为 38.78%，是组合的主要风险构成。历史表现来看，除了 2013 年外，其它年份风险平价组合均取得正收益，从资产权重可以看出，2013 年下半年，随着债券价格波动的增加，风

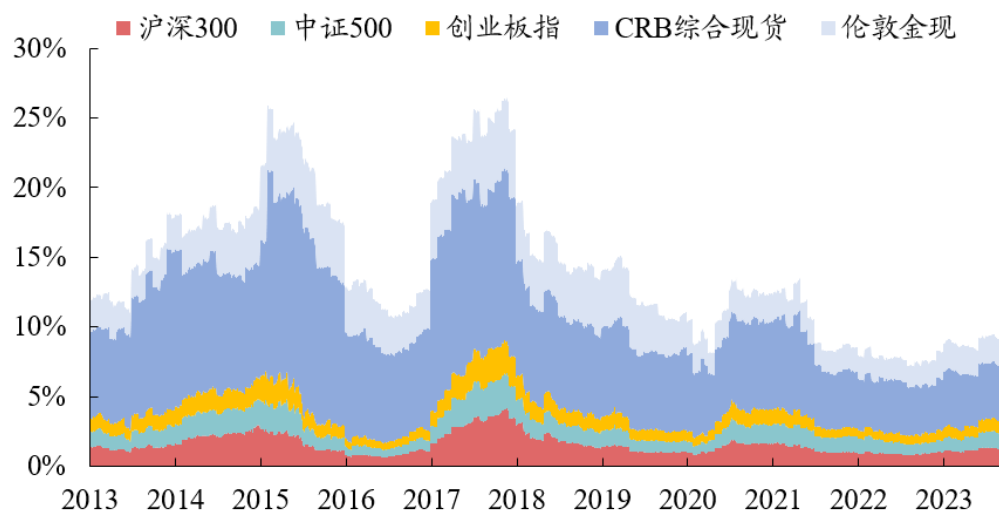
险平价组合开始加仓股票和商品资产，使得投资组合更多的暴露于通胀风险，以减轻利率上行带来的债券下跌的风险。因此，可以看出，风险平价模型能够较好的管理利率风险。

图26：利率风险是风险平价模型的主要宏观风险



数据来源：Wind、开源证券研究所

图27：2013年下半年债券价格波动增加，风险平价组合开始加仓股票和商品资产



数据来源：Wind、开源证券研究所

4.2、投资组合的风险暴露管理

上一节我们构建的投资组合风险贡献拆解模型主要聚焦资产与宏观因子的波动关系。无论资产与宏观因子是正相关或是负向相关，都可以利用该模型把风险拆解到相关的宏观因子上，该模型更适合投资组合的宏观风险识别以及对过去的业绩表现进行风险归因。

本节基于宏观因子的风险管理模型主要聚焦于投资组合的宏观因子暴露，对于任意一个基准投资组合，该模型的主要目标是在不较大偏移基准组合配置权重的基础上更好地适应宏观环境变化，达到一种类似于“宏观增强”的效果。简单来看，即在预期某个宏观因子收益率增加时，给投资组合增加该因子的风险暴露，增加风险

暴露可以通过提高正向暴露资产权重或是减少负向暴露资产权重实现。为了使得宏观暴露偏移达到要求并且不能太大幅度改变原有组合持仓，海外的学者往往使用优化框架实现这一过程。

因此我们参考 Greenberg（2016）的开放框架，构建高频宏观因子风险暴露管理模型。整体步骤如下：

- (1) 时间区间：2010-08-31 至 2023-09-30，月频调仓。
- (2) 待配置资产：沪深 300、中证 500、恒生指数、中债-国债总财富(1-3 年)指数，中债-国债总财富(10 年以上)指数，中债-信用债总财富指数、CRB 综合现货、伦敦金现。
- (3) 计算大类资产宏观因子暴露：滚动 54 周构建滚动多元稳健回归模型，计算各类资产宏观因子暴露。其中，自变量为 7 个高频宏观因子滚动 4 周涨跌幅序列，因变量为大类资产滚动 4 周涨跌幅序列。
- (4) 合成基准组合宏观因子暴露：根据基准组合各资产权重合成基准组合宏观因子暴露。
- (5) 引入观点计算宏观因子暴露偏移组合：以各宏观因子趋势为观点，对基准投资组合暴露进行偏移处理，偏移大小为 ± 0.01 ，使得优化后的组合满足我们设定的宏观暴露偏移水平，在优化的过程中，为了兼顾暴露偏离精准度以及跟踪效果，惩罚系数设置为 10。

图28：风险管理模型构建流程



资料来源：开源证券研究所

具体优化算法可以通过构建如下目标函数和约束表示：

$$\begin{aligned} & \underset{\Delta w}{\operatorname{argmin}} \Delta w' \Sigma \Delta w + \lambda \| B_{L \times M} \Delta w - \Delta B \|_2 \\ & \text{s.t.} \begin{cases} \sum_{i=1}^I \Delta w_i = 0 \\ -w_i \leq v_i \leq 1 - w_i \end{cases} \end{aligned}$$

其中 L 为因子数， I 为资产数、 Δw 投资组合中的资产权重变化矩阵， λ 为惩罚系

数, $B_{L \times M}$ 为因子暴露矩阵, ΔB 为因子暴露偏移矩阵。

目标函数包含两项, $\Delta w' \Sigma \Delta w$ 代表目标组合相比于基准组合的跟踪误差, $\lambda \| B_{L \times M} \Delta w - \Delta B \|_2$ 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, 其值越小, 暴露偏移后的模型与基准组合走势越接近, 但是暴露偏移目标更不易达成。约束项中, 每个约束条件的逻辑依次如下:

(1) 各资产权重偏离之和为零, 也即保持绝对权重和为 1。

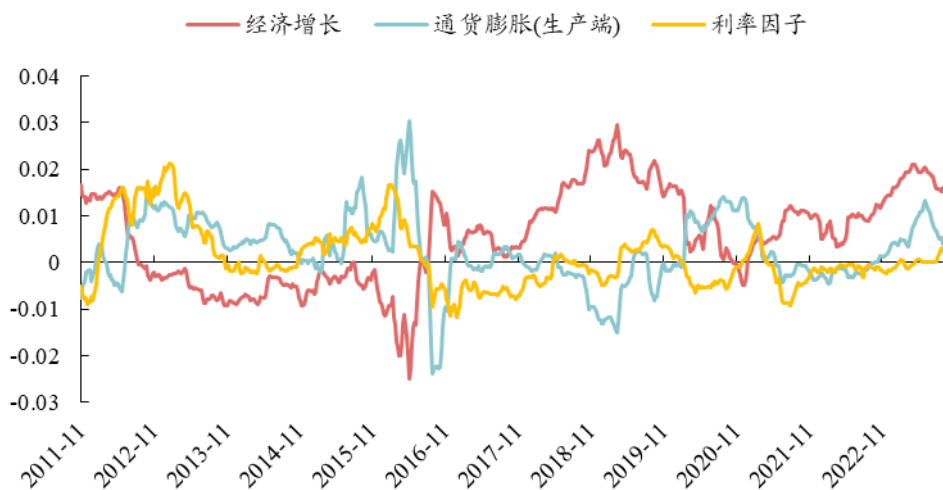
(2) 每个资产都不能做空, 绝对权重处于 0 和 1 之间。

4.2.1、单宏观风险因子暴露偏移实证

为了检验模型的有效性, 我们通过考察 (单因子暴露偏移组合净值/基准组合净值) 取同比与目标宏观因子同比的吻合程度来判断。如果经过宏观因子固定暴露偏移后的两者走势近似, 则说明使用当前大类资产构建的投资组合能够较好地管控相应宏观风险。简单来说, 如果给予投资组合固定的正向暴露偏移, 那么我们理应获得该宏观因子的风险收益, 因此暴露偏移组合相对基准的超额收益率应该与宏观因子收益率走势一致, 如果走势差异较大, 说明基准组合受该宏观因子影响较小, 模型并不能很好的管理这个宏观风险。

我们以高频经济增长、高频通货膨胀 (生产端)、高频利率因子为例, 首先我们来看基准组合 (等权组合) 在这 3 个因子上的暴露情况。从各因子暴露情况来看, 投资组合在高频经济增长、高频通货膨胀 (生产端)、高频利率因子上的暴露波动区间在 -0.03 到 0.03 之间, 因此我们在全时段分别对三个因子施加 0.01 的暴露偏移, 当单个因子施加暴露偏移之后, 其他 6 个因子的目标暴露与基准组合一致, 偏移为 0。

图29：等权组合在三个宏观因子上的暴露区间为-0.03 到 0.03 之间



数据来源: Wind、开源证券研究所 (时间区间: 2011.11 至 2023.09)

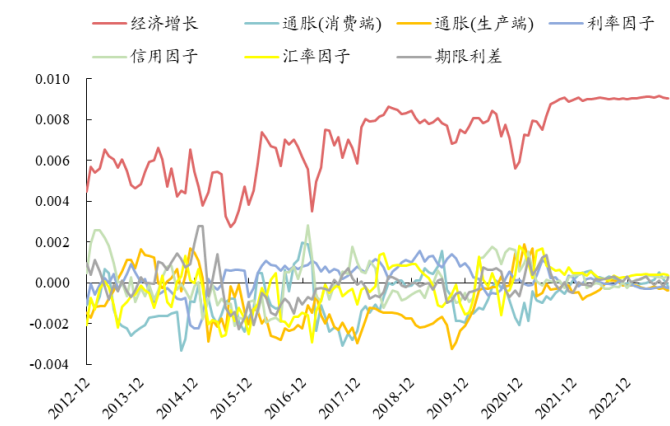
实证结果表明, 3 个场景下, 从暴露偏移情况来看, 考虑到对原组合的跟踪效果, 我们惩罚系数设置适中, 因此并不能完全达到目标暴露偏移水平, 但是偏离组合超额净值同比走势仍然与目标因子同比走势较为吻合。

图30：经济增长暴露偏移 0.01



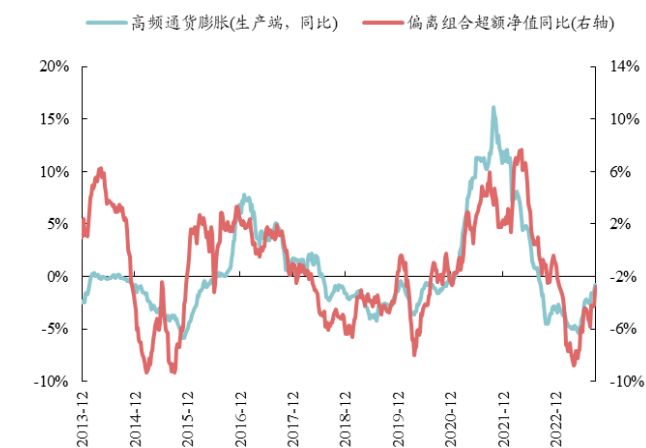
数据来源：Wind、开源证券研究所

图31：经济增长暴露偏移组合与基准组合因子暴露差值



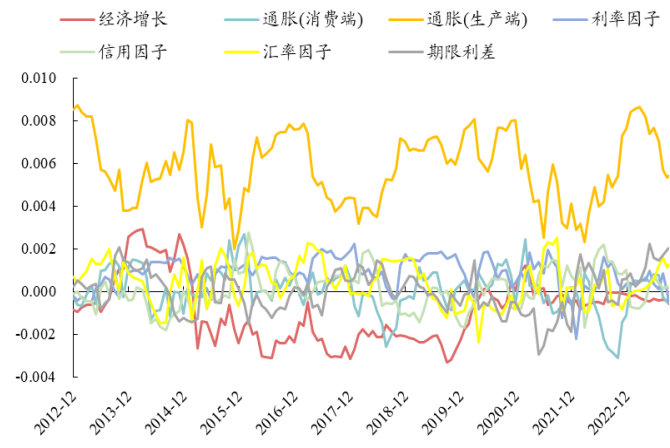
数据来源：Wind、开源证券研究所

图32：通货膨胀（生产端）暴露偏移 0.01



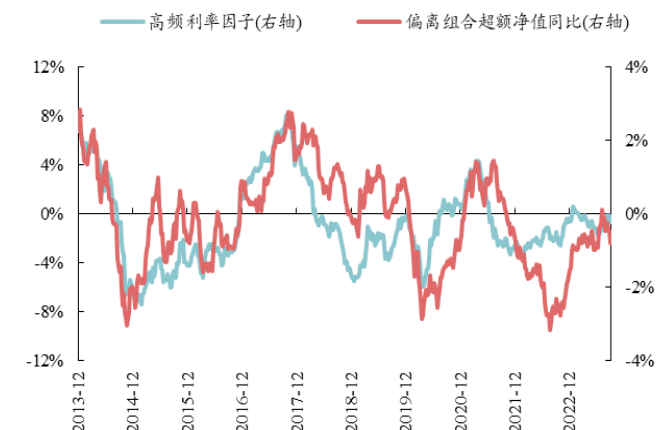
数据来源：Wind、开源证券研究所

图33：通货膨胀(生产端)暴露偏移组合与基准暴露差值



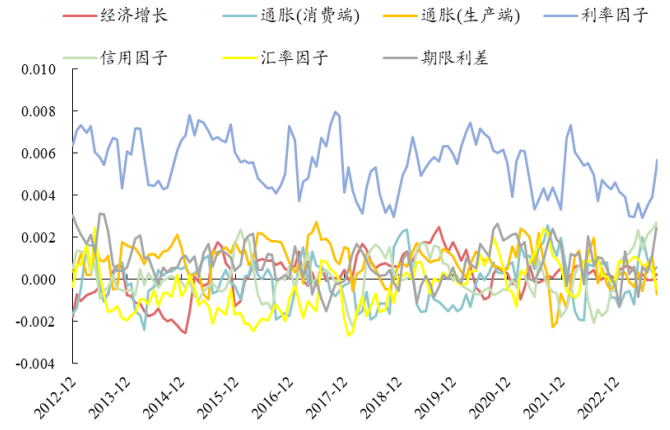
数据来源：Wind、开源证券研究所

图34：利率因子暴露偏移 0.01



数据来源：Wind、开源证券研究所

图35：利率因子暴露偏移组合与基准组合因子暴露差值



数据来源：Wind、开源证券研究所

4.2.2、多宏观风险因子管理策略应用

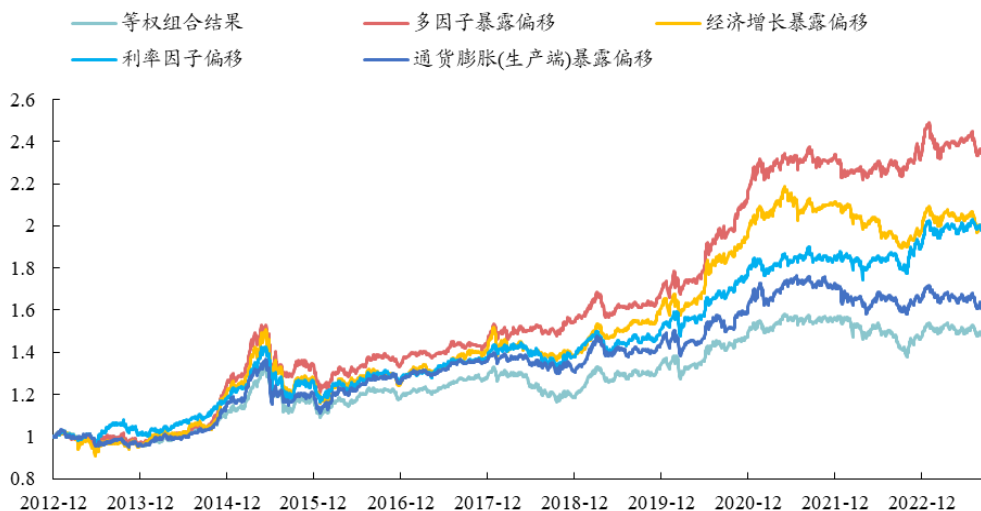
在上一节的实证中，我们的模型能够较好地根据不同宏观暴露偏移，对投资组合权重进行较为准确的调整，本节我们将试图判断宏观因子收益的趋势，并在不同的宏观环境下给予基准投资组合(等权组合)不同的宏观暴露偏移。

宏观因子收益趋势我们根据动量情况判断，宏观因子动量=宏观因子近8周涨跌幅，若宏观因子动量大于0，则下月投资组合在目标因子上的暴露+0.01，若宏观因子动量小于0，则下月投资组合暴露-0.01。

考虑到经济增长、通货膨胀（生产端）、利率因子是投资组合主要风险因素，本节我们对这三个因子构建单因子暴露偏移策略和三因子暴露偏移策略，探究不同策略对原始组合的增强效果。单因子测试时只考虑单个因子的暴露偏移，其他因子暴露偏移约束为0，而三因子暴露偏移策略则同时对三个因子进行趋势判别和暴露调整。

从净值走势来看，因子暴露偏移组合与基准组合走势接近，有较好地跟踪效果。收益层面，单因子/多因子暴露偏移组合收益均优于等权组合，多因子暴露偏移组合年化收益率8.61%；风险层面，因子暴露组合年化波动率略微增大，经济增长因子暴露偏移组合年化波动率和回撤最大；综合来看，单因子/多因子暴露偏移组合的夏普比率、卡玛比率、盈亏比均优于基准组合，多因子暴露偏移组合夏普比率为1.00，卡玛比率0.41，月度胜率62.02%，盈亏比2.18。

图36：单因子/多因子暴露偏移组合收益走势均优于等权组合



数据来源：Wind、开源证券研究所（回溯区间：2012.12.31至2023.9.28）

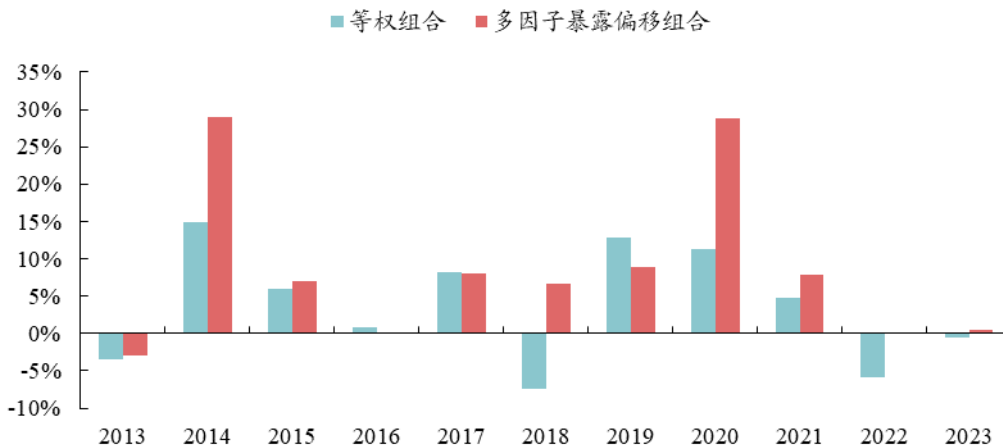
表8：多因子暴露偏移组合综合表现优于等权组合和单因子暴露偏移策略

	区间收益率	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	卡玛比率	月度胜率	盈亏比
等权组合	46.43%	3.72%	7.69%	-18.32%	0.48	0.20	58.14%	1.44
经济增长暴露偏移组合	97.99%	6.81%	8.90%	-23.32%	0.77	0.29	57.36%	1.77
通货膨胀暴露偏移组合	60.00%	4.64%	7.99%	-18.88%	0.58	0.25	63.57%	1.55
利率因子暴露偏移组合	96.05%	6.71%	8.12%	-18.44%	0.83	0.36	63.57%	1.84
多因子暴露偏移组合	135.39%	8.61%	8.64%	-20.88%	1.00	0.41	62.02%	2.18

数据来源：Wind、开源证券研究所（回溯区间：2012.12.31至2023.9.28）

分年度收益来看，近 11 年中多因子暴露偏移组合有 8 年跑赢等权组合，超额收益较为稳健。

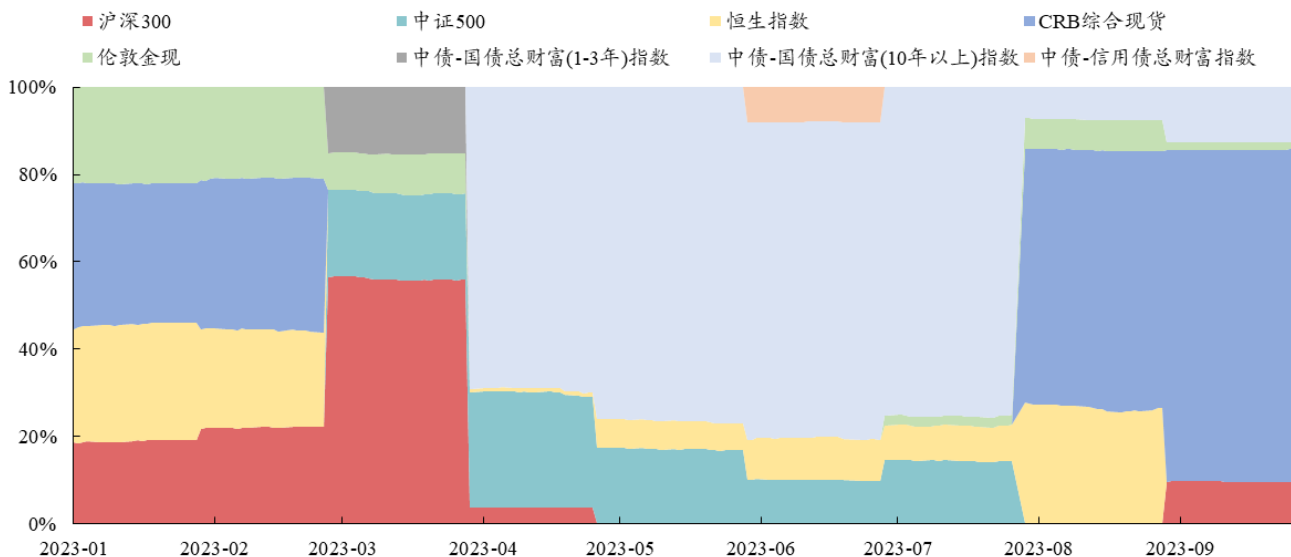
图37：近 11 年中多因子暴露偏移组合有 8 年跑赢等权组合



数据来源：Wind、开源证券研究所（回溯区间：2012.12.31 至 2023.9.28）

从多因子暴露偏移组合持仓来看，2023 年以来，3 月之前组合相对基准组合超配股票、商品资产，低配债券。4 月到 8 月超配长期债券指数，低配商品指数，9 月以来超配商品、低配股票和债券。

图38：2023 年 9 月以来，多因子暴露偏移组合超配商品、低配股票和债券



资料来源：开源证券研究所数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2023.01.03 至 2023.9.28）

4.3、基于普林格周期的资产配置应用

在大类资产配置中，传统美林时钟根据同步指标（经济增长）和滞后指标（通货膨胀）将经济周期划分为四个阶段：复苏期、过热期、滞涨期、衰退期，并计算出不同大类资产在不同经济周期的变化规律，并根据各阶段的平均收益率排名给出相应的资产配置方案。然而美林时钟对权益市场的分类过于粗糙，忽视了央行的逆周期调节以及资本市场对实体经济的影响。

《积极型资产配置指南》作者马丁·普林格在书中对美林时钟进行了进一步拓展，请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

引入先行指标（信贷指标）将美林时钟划分的四个经济阶段拆分为 6 个阶段。考虑到利率是影响信贷指标的重要因素以及普林格周期的敏感性，我们使用高频利率因子充当先行指标，高频经济增长充当同步指标，高频通货膨胀充当滞后指标将经济周期划分为逆周期调节期、复苏初期、复苏末期、过热期、滞涨期、萧条期这六个阶段。不同阶段高频经济增长、高频通货膨胀、高频利率因子的上下行情况及对应普林格周期阶段如图 40 所示。

图39：普林格周期的驱动逻辑



资料来源：开源证券研究所

图40：普林格周期的六个阶段

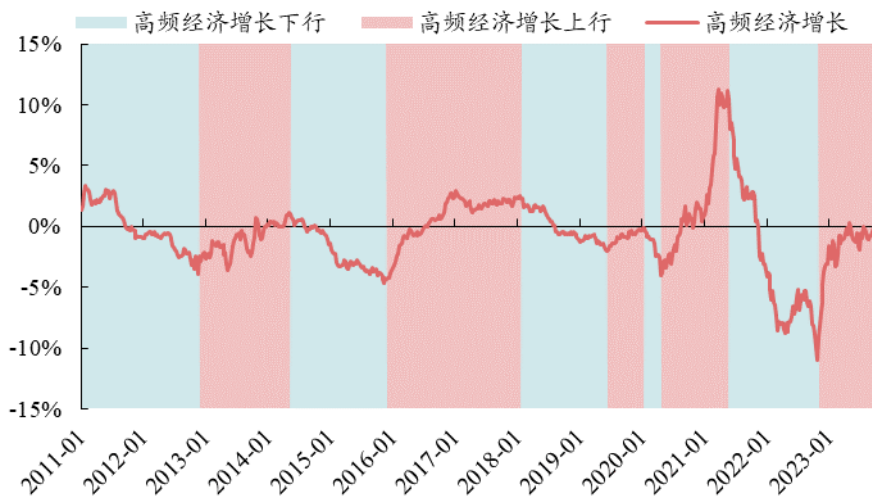
逆周期调节	↔	经济↓ 利率↓
复苏初期	↔	经济↑ 通胀↓
复苏末期	↔	经济↑ 通胀↑ 利率↓
过热	↔	经济↑ 通胀↑ 利率↑
滞涨	↔	经济↓ 通胀↑ 利率↑
萧条	↔	经济↓ 通胀↓ 利率↑

资料来源：开源证券研究所

4.3.1、普林格周期下的大类资产收益特征

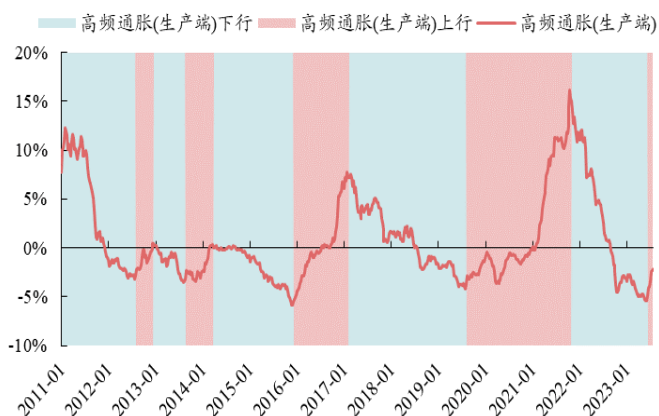
为了构建普林格周期的不同阶段，我们使用 Bry-Boschan 算法对高频经济增长、高频通货膨胀（生产端）、高频利率因子（同比值）进行上下行区间划分，时间区间为 2011 年 1 月 9 日至 2023 年 9 月 30 日。

图41：高频经济增长上下行区间划分



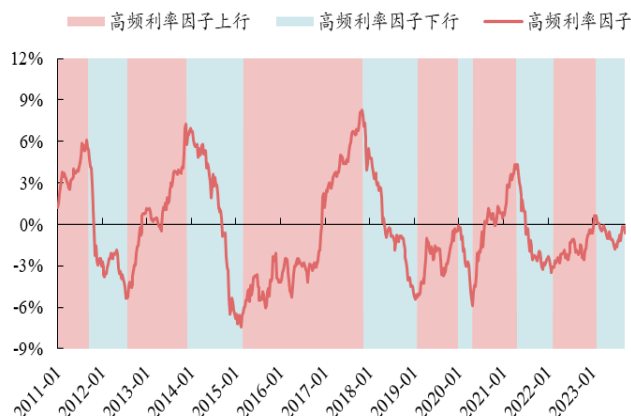
数据来源：Wind、开源证券研究所

图42: 高频通货膨胀(生产端)上下行区间划分



数据来源: Wind、开源证券研究所

图43: 高频利率因子上下行区间划分



数据来源: Wind、开源证券研究所

要构建一个大类资产投资时钟, 必须了解不同大类资产在不同阶段的收益特征, 因此我们选择了8个代表资产, 并统计了资产在每个阶段不同时间区间的年化收益。每个阶段大类资产对应收益如图44所示, 可以看出2011年1月9日至2023年9月28日, 一共经历了5个逆周期调节期、5个复苏初期、4个复苏末期、4个过热期、1个滞涨期和4个萧条期。

图44: 不同普林格周期阶段大类资产收益表现

周期	开始时间	结束时间	沪深300	中证500	创业板指	中债-国债总财富(1-3年)	中债-国债总财富(10年以上)	中债-信用债总财富指数	CRB综合现货	伦敦金现
萧条	2011-01-09	2011-09-11	-16.9%	-18.1%	-27.9%	1.3%	1.2%	-1.2%	4.4%	57.4%
逆周期调节	2011-09-11	2012-07-29	-16.0%	-24.6%	-21.5%	6.8%	12.6%	12.3%	-12.0%	-13.5%
滞涨	2012-07-29	2012-12-16	2.3%	-12.0%	-12.0%	-0.3%	-2.4%	1.2%	1.6%	12.6%
复苏初期	2012-12-16	2013-08-18	-4.2%	24.7%	40.8%	1.5%	1.7%	4.2%	-4.2%	-28.2%
过热	2013-08-18	2013-12-01	18.3%	39.6%	77.8%	1.5%	-23.0%	-3.3%	-8.8%	-27.4%
复苏末期	2013-12-01	2014-03-30	-31.2%	8.3%	20.9%	9.0%	3.2%	9.0%	23.1%	20.8%
复苏初期	2014-03-30	2014-05-18	-0.1%	-21.6%	-47.3%	0.5%	51.7%	17.7%	11.7%	5.0%
逆周期调节	2014-05-18	2015-03-01	99.3%	89.3%	81.0%	5.8%	22.6%	9.5%	-20.2%	-8.0%
萧条	2015-03-01	2015-12-06	2.8%	30.6%	49.4%	4.4%	7.8%	7.8%	-10.8%	-13.0%
过热	2015-12-06	2017-02-05	-7.8%	-16.5%	-28.5%	2.5%	2.4%	3.0%	10.8%	12.3%
复苏初期	2017-02-05	2018-01-28	30.9%	2.0%	-4.5%	2.1%	-3.0%	2.7%	1.7%	9.5%
逆周期调节	2018-01-28	2019-01-27	-26.8%	-32.5%	-30.6%	5.5%	16.6%	8.1%	-7.0%	-2.9%
萧条	2019-01-27	2019-06-16	47.3%	35.2%	49.6%	1.9%	0.7%	3.9%	-0.3%	8.4%
复苏初期	2019-06-16	2019-08-11	-3.7%	-24.1%	32.9%	5.3%	20.0%	7.1%	-16.9%	104.1%
过热	2019-08-11	2019-12-29	25.2%	30.9%	44.9%	3.6%	2.8%	4.4%	2.2%	-0.1%
复苏末期	2019-12-29	2020-01-19	40.8%	161.0%	335.2%	3.8%	19.6%	6.8%	48.4%	69.6%
逆周期调节	2020-01-19	2020-04-26	-32.5%	-20.8%	4.5%	11.6%	29.3%	9.7%	-48.5%	50.5%
过热	2020-04-26	2021-04-18	31.9%	21.7%	40.5%	0.2%	-1.9%	1.9%	51.8%	3.9%
复苏末期	2021-04-18	2021-05-30	54.1%	42.9%	185.0%	4.5%	14.5%	6.5%	76.6%	100.1%
逆周期调节	2021-05-30	2022-02-13	-19.5%	0.4%	-24.0%	4.0%	9.6%	4.5%	14.1%	-3.6%
萧条	2022-02-13	2022-11-06	-23.4%	-11.7%	-14.2%	3.0%	9.5%	3.5%	-9.3%	-14.0%
复苏初期	2022-11-06	2023-06-11	2.8%	-3.7%	-21.0%	2.4%	4.4%	3.4%	-3.9%	31.4%
复苏末期	2023-06-11	2023-09-28	-12.7%	-17.2%	-21.0%	1.4%	7.4%	2.8%	4.2%	-14.8%

数据来源: Wind、开源证券研究所

将大类资产区间年化收益按照区间长度加权, 可以知道每个阶段大类资产的平均收益情况, 结果如图45所示。

图45：大类资产在普林格周期不同阶段的加权年化收益率统计

资产指数	复苏初期	复苏末期	过热	滞涨	萧条	逆周期调节
沪深300	11.5%	-7.2%	13.2%	2.3%	-3.5%	4.2%
中证500	3.6%	13.9%	8.9%	-12.0%	6.2%	3.1%
创业板指	29.1%	49.4%	16.3%	-12.0%	10.7%	-0.3%
中债-国债总财富(1-3年)指数	2.1%	5.1%	1.7%	-0.3%	2.8%	6.0%
中债-国债总财富(10年以上)指数	4.2%	7.5%	-1.6%	-2.4%	5.5%	16.5%
中债-信用债总财富指数	4.3%	6.1%	2.2%	1.2%	3.6%	8.8%
CRB综合现货	-1.8%	24.9%	21.9%	1.6%	-4.8%	-9.9%
伦敦金现	10.8%	21.2%	3.7%	12.6%	8.5%	-2.9%

数据来源：Wind、开源证券研究所，时间区间：2011-01-09 至 2023-09-28

综合图 44、图 45 来看，股票类资产的优势区间为复苏初期、复苏末期和过热期，债券类资产的优势区间为逆周期调节，商品类资产优势区间为复苏末期和过热期、黄金的优势区间为滞涨、萧条。综合考虑每个阶段潜在的风险因素，比如过热期股票风险加大，不做配置，我们最终构建如下普林格周期投资时钟。

表9：普林格周期投资时钟

普林格周期阶段	占优资产
逆周期调节	债券
复苏初期	股票
复苏末期	股票、商品
过热	商品
滞涨	黄金
萧条	黄金

数据来源：Wind、开源证券研究所

4.3.2、基于普林格周期构建大类资产配置模型

上一节中，我们得到了普林格周期每个阶段的优势资产，本节我们利用普林格周期投资时钟构建大类资产配置模型，核心思路为判断当前所处普林格周期阶段，将该阶段对应占优资产等权配置，回测时间区间为 2011-01-10 至 2023-09-30。

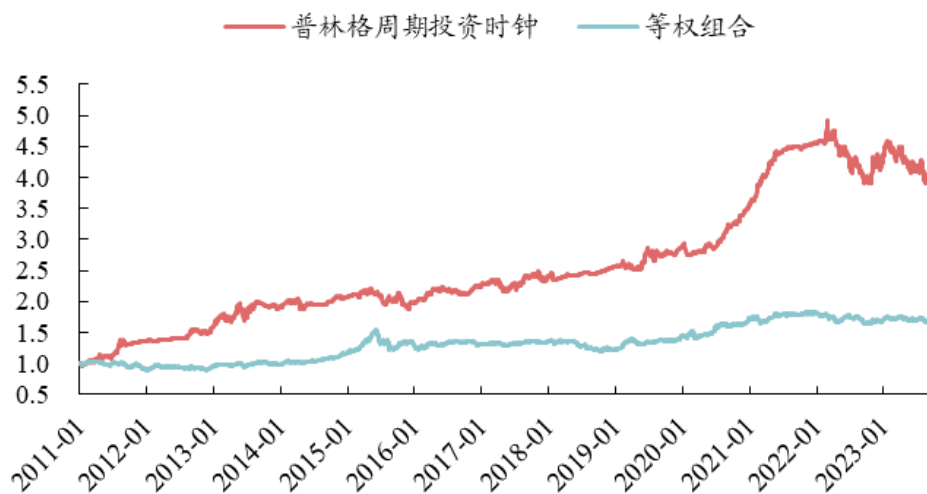
首先我们假设理想状态下，如果能够精确的知道普林格周期阶段的拐点，评估构建投资组合的收益风险水平，以检验我们构建的普林格投资时钟的有效性。根据所处的普林格周期阶段选择占优资产纳入组合，权重分配规则为占优资产大类分配相等权重，同种类下资产再等权配置。

股票类待配置资产为沪深 300、中证 500、创业板指；债券类待配置资产为中债-国债总财富(1-3 年)指数、中债-国债总财富(10 年以上)指数、中债-信用债总财富指数；商品类待配置资产为 CRB 综合现货；黄金待配置资产为伦敦金现。

从回测结果来看，2011 年 1 月 10 日至 2023 年 9 月 28 日，普林格投资时钟年化收益为 10.14%，相对等权组合有明显超额收益率，月度胜率较高，说明利用高频宏观因子构建普林格周期时钟的效果较优。

值得注意的是，2023 年以来，按照投资时钟来看，中国宏观环境仍处于复苏阶段，可是在这个时段投资股票却没有获得超额收益。可能是由于经济复苏程度不高、经济回升不及预期导致，使得普林格投资时钟出现短期的失效。

图46：理想状态投资时钟与等权组合收益走势



数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2011.01.09 至 2023.09.28）

表10：理想状态下普林格周期投资时钟整体表现较优

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	卡玛比率	日度胜率	月度胜率	盈亏比
普林格周期投资时钟	10.14%	10.56%	-16.43%	0.96	0.62	56.43%	63.82%	2.23
等权组合	4.20%	9.34%	-23.07%	0.45	0.18	52.94%	57.89%	1.45

数据来源：Wind、开源证券研究所（时间区间：2011.01.09 至 2023.09.28）

5、附录：风险贡献拆解模型

假设目前一共有 m 种大类资产，这些大类资产都受到 n 个因子 $\{F_1, \dots, F_n\}$ 的影响，并且资产收益与因子值之间会满足如下线性多因子模型：

$$r_t = BF_t + \epsilon_t$$

其中 r_t 是在 t 时刻大类资产收益率的 $(m \times 1)$ 维向量， Σ 是由过去某段时间的大类资产收益序列计算出的协方差矩阵， F_t 代表因子收益的 $(n \times 1)$ 维向量， Ω 象征由过去某段时间的因子收益序列计算出的协方差矩阵， ϵ_t 则是协方差为 D 的 $(m \times 1)$ 维中心化随机残差向量， B 代表 $(m \times n)$ 维因子暴露矩阵，而且同时会满足 F_t 和 ϵ_t 之间不具有任何相关性。由上式可以推出： $\Sigma = B\Omega B^T + D$ 。

接着需要将投资组合的资产暴露 x 分解为因子风险暴露 y ：

$$x = A^+y + \tilde{A}^+\tilde{y}$$

其中， A^+ 是 B^T 的广义逆矩阵， \tilde{A}^+ 是生成 A^+ 左零空间的任意 $m \times (m-n)$ 维矩阵， \tilde{y} 对应的是 $(-n)$ 维的残差因子 ϵ_t ，则能够得到如下关系：

$$\begin{cases} y = B^T x \\ \tilde{y} = \tilde{A} x \end{cases}$$

满足 $\tilde{A} = \ker(B^T)^T$ 。在这种情况下，对于资产的边际风险和因子的边际风险有：

$$\frac{\partial R(x)}{\partial x} = \frac{\partial R(x)}{\partial y} B^T + \frac{\partial R(x)}{\partial \tilde{y}} \tilde{A}$$

由此可以推出第 i 个风险因子的边际风险为：

$$\frac{\partial R(x)}{\partial y_j} = (B^+ \frac{\partial R(x)}{\partial x^T})_j$$

对于残差因子的边际风险为：

$$\frac{\partial R(x)}{\partial \tilde{y}_j} = \left(\tilde{A} \frac{\partial R(x)}{\partial x^T} \right)_j$$

本文使用标准差 $\sigma(x) = \sqrt{x^T \Sigma x}$ 作为模型的风险衡量标准, 则第 j 个因子的风险贡献以及残差因子的风险贡献分别有：

$$RC(F_j) = y_i \cdot \frac{\partial R(x)}{\partial y_j} = (B^T x)_j (B^+ \frac{\partial R(x)}{\partial x^T})_j = \frac{(B^T x)_j \cdot (B^+ \Sigma x)_j}{\sqrt{x^T \Sigma x}}$$

$$RC(\tilde{F}_j) = \tilde{y}_i \cdot \frac{\partial R(x)}{\partial \tilde{y}_j} = (\tilde{A} x)_i (\tilde{A} \frac{\partial R(x)}{\partial x^T})_i = \frac{(\tilde{A} x)_i (\tilde{A} \Sigma x)_i}{\sqrt{x^T \Sigma x}}$$

方便得出上述风险贡献方程会满足欧拉分解, 有

$$R(x) = \sum_{j=1}^m RC(F_j) + \sum_{j=1}^{n-m} RC(\tilde{F}_j)$$

因此, 第 j 个因子的因子风险贡献率有：

$$RC^* = \frac{RC(F_i)}{R(x)} = \frac{(B^T x)_i \cdot (B^+ \Sigma x)_i}{x^T \Sigma x}$$

6、风险提示

本报告模型及结果通过历史数据统计、建模和测算完成, 在市场波动不确定性下可能存在失效风险; 历史数据不代表未来业绩。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。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。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn