

大类资产配置体系：基于宏观因子

量化资产配置研究之四

报告摘要：

● 利用宏观因子进行资产配置

宏观因子的变化体现了经济在周期内的变动，所以股市、债市、大宗商品的变化趋势与宏观因子的变化趋势密切相关。在宏观因子的选择上，我们从多个角度来考虑，对市场影响比较大的宏观因子主要包括货币政策、财政政策、流动性、通胀水平以及其他经济指标，因此利用统计方法寻找历史上因子和上述资产的相关性，并假设这些相关性在观测期内保持平衡，这样就可以根据实时观测到的宏观数据来预测资产的走势，从而通过主动式管理的资产配置来增加价值。

● 资产选择以及宏观因子有效性考量

在大类资产的选择上，我们选择四大类资产，分别为：股票、债券、商品、以及货币。具体来看，在股票方面，我们选择沪深 300 指数以及中证 1000 指数；在债券方面，我们选择中正国债指数以及中正企业债指数；在商品方面，我们选择贵金属、普通金属、农产品、以及能源化工。在因子的选择上，我们根据因子与资产收益的回归结果以及因子的时序 IC 来考量因子的有效性。

● 考虑宏观因子 ABL 模型以及组合历史收益

在传统的 B-L 模型中，投资者给出的主观观点是对资产的预期收益的估计，ABL 模型将 B-L 模型的输入条件扩展到了影响市场的因子层面。在 ABL 模型中，宏观因子的取值与资产表现有着密切的联系。因而投资者对于宏观因子的观点是预测资产收益率的一个重要信息。通过贝叶斯模型，得到宏观因子预测取值条件下的资产后验收益，由于使用了投资者对于宏观因子的观点这一有效信息，使得资产收益的预测结果更加可靠。根据 ABL 模型进行资产配置组合在 2009.1—2016.12 共计 8 年时间内获得了年化 8.73% 的稳定收益。

● ABL 模型最新权重配置建议

根据最新的资产表现以及宏观因子数据，我们给出如下的资产配置建议，其中：沪深 300 的建议配置比例为 30%；中证企业债的建议配置比例为 7.46%；商品的建议配置比例分别为：农产品 17.30%、金属 3.63%、贵金属 1.63%；货币的建议配置比例为 40%。

● 核心假设风险：

本文中所有测算均使用历史数据

图 1 ABL 模型主要思想



图 2 ABL 模型最新配置建议

大类资产	权重	子类资产	权重
权益	30.00%	沪深300	30.00%
		中证1000	0.00%
固定收益	7.46%	中证国债	0.00%
		中证企业债	7.46%
商品	22.54%	农产品	17.30%
		金属	3.62%
		能源化工	0.00%
		贵金属	1.63%
流动性资产	40.00%	货币	40.00%

分析师：严佳炜 S0260514110001

021-60750623

yanjiawei@gf.com.cn

分析师：马普凡 S0260514050001

021-60750623

mapufan@gf.com.cn

相关研究：

基于预期不确定性优化：量化 2017-03-23

资产配置研究之三

趋势追踪下的 TAA 资产配置 2016-05-05

模型：量化资产配置研究之二

资产荒下再看 BL 模型：量化 2016-01-22

资产配置研究之一

联系人：李豪

lhao@gf.com.cn

目录索引

一、利用宏观因子进行大类资产配置	4
1.1 因子与资产的内在联系	4
1.2 宏观因子整理	4
1.3.宏观因子数据来源	6
二、基金筛选以及分类	7
2.1 回归法、时序 IC 测试选择因子	7
2.2 资产以及对应因子分析	8
三、ABL 模型介绍	14
3.1 BL 模型介绍.....	14
3.2 ABL 模型.....	16
四、ABL 模型资产组合测算.....	19
4.1 测算细节以及宏观因子选择	19
4.2 ABL 模型回测结果	21
五、总结	22

图表索引

图 1: 宏观经济逻辑框架	4
图 2: 根据因子时序 IC 以及 IR 选择因子	7
图 3: 相关系数与信息比率计算结果——沪深 300	9
图 4: 相关系数与信息比率计算结果——中证 1000	9
图 5: 相关系数与信息比率计算结果——中证国债	11
图 6: 相关系数与信息比率计算结果——中证企债	11
图 7: 相关系数与信息比率计算结果——wind 贵金属	13
图 8: 相关系数与信息比率计算结果——南华金属	13
图 9: 相关系数与信息比率计算结果——南华农产品	13
图 10: 相关系数与信息比率计算结果——南华能化	13
图 11: 相关系数与信息比率计算结果——中证货币基金	14
图 12: BL 模型主要思想	15
图 13: BL 模型配置方法	15
图 14: BL 模型具体流程	16
图 15: ABL 模型主要思想	17
图 16: ABL 模型流程	18
图 17: 各类资产历史累计收益率	20
图 18: 各类资产历史表现	20
图 19: ABL 资产配置组合权重	21
图 20: ABL 资产配置净值表现	21
图 21: ABL 资产配置权重最新结果	22
表 1: 宏观因子——经济指标	5
表 2: 宏观因子——利率因子、通胀水平	5
表 3: 宏观因子——货币供给、财政政策	6
表 4: 大类资产选择以及具体资产标的	8
表 5: 沪深 300 指数收益率的因子得分 (前十五)	9
表 6: 中证 1000 指数收益率的因子得分 (前十五)	9
表 7: 中证国债指数收益率的因子得分 (前十五)	10
表 8: 中证企债指数收益率的因子得分 (前十五)	10
表 9: wind 贵金属指数收益率的因子得分 (前十五)	11
表 10: 南华金属指数收益率的因子得分 (前十五)	12
表 11: 南华农产品指数收益率的因子得分 (前十五)	12
表 12: 南华能化指数收益率的因子得分 (前十五)	12
表 13: 中证货币型基金指数收益率的因子得分 (前十五)	14
表 14: ABL 模型测算细节以及参数	19
表 15: 最终筛选之后的宏观因子	20
表 16: ABL 资产配置组合历史分年度表现	21

一、利用宏观因子进行大类资产配置

1.1 因子与资产的内在联系

股市、债市以及大宗商品是反映宏观经济的晴雨表，所以它们的走势与经济的运行方向高度相关，而宏观因子的变化体现了经济在周期内的变动，所以股市、债市、大宗商品的变化趋势与宏观因子的变化趋势密切相关。

股市的波动与经济增长、经济周期息息相关，而实体经济同财政政策、通胀水平、货币政策等宏观因素有联系，扩张性的财政政策刺激需求，促使实体经济增长，相反紧缩的财政政策会抑制总需求；经济的持续增长必然带动强劲的需求，从而使物品价格升高；利率的升高会导致货币的机会成本提高，导致投资支出与消费支出的下降，对实体经济的增长有不利的一面；同时一些经济指标，例如，PMI、GDP、失业率、波罗的海干散货指数等也可以在一定程度上反映实体经济的状况；实行紧缩性的货币政策时，货币供给减少，利率上升，对股价形成向下压力，而实行扩张的货币政策意味着货币供给增加和利率下调，使股价水平趋于上升。

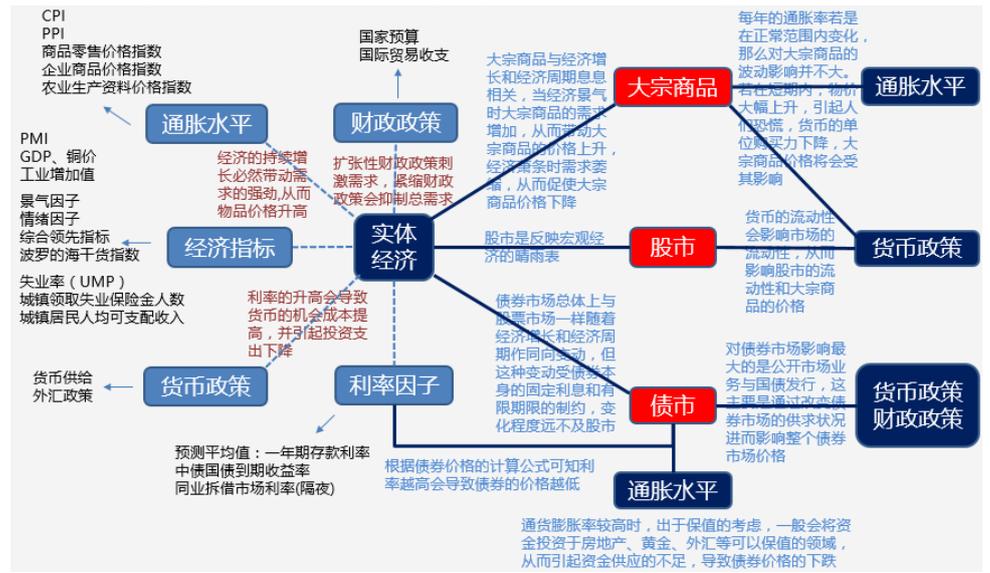
债券市场总体上与股票市场一样随着经济增长和经济周期作同向变动，但这种变动受债券本身的固定利息和有限期限的制约，变化程度远不及股市。但利率因子对债券市场的影响较大，根据债券价格的定价公式可知利率越高会导致债券的价格越低；同时，财政政策和货币政策对债券市场的影响也不小，其中对债券市场影响比较大的是公开市场业务与国债发行，这主要是通过改变债券市场的供求状况进而影响整个债券市场的价格；通胀水平对债券市场也有直接的影响，当物价上涨的速度较快或通货膨胀率较高时，出于保值的考虑，一般会将资金投资于房地产、黄金、外汇等可以保值的领域，从而引起资金供应的不足，导致债券价格的下跌，而适当通货膨胀人们会为保值买而债券。

大宗商品与经济增长和经济周期同样有着较强的相关性，当经济景气时大宗商品的需求增加，从而带动大宗商品的价格上升，经济萧条时需求萎缩，从而促使大宗商品价格下降。对大宗商品市场影响比较直接的宏观因子有通胀水平，每年的通胀率若是在正常范围内变化，那么对大宗商品的波动影响并不大。若在短期内，物价大幅上升，引起人们恐慌，货币的单位购买力下降，大宗商品价格将会受其影响；同时，货币的流动性会影响市场的流动性，从而影响到大宗商品的价格。

1.2 宏观因子整理

在宏观因子的选择上，我们从多个角度来考虑，对市场影响比较大的宏观因子主要包括货币政策、财政政策、流动性、通胀水平以及其他经济指标，因此利用统计方法寻找历史上因子和上述资产的相关性，并假设这些相关性在观测期内保持平衡，这样就可以根据实时观测到的宏观数据来预测资产的走势，从而通过主动式管理的资产配置来增加价值。

图1：宏观经济逻辑框架



数据来源：广发证券发展研究中心

表1: 宏观因子——经济指标

因子分类	因子项	因子指标	wind 代码	更新频率	更新延迟
宏观经济	经济指标	失业率 (UMP)	M0024136	季	延迟一个月
		城镇领取失业保险金人数	M5206729	季	延迟一个月
		城镇居民人均可支配收入	M0012988	季	延迟一个月
		GDP 同比变化 (GDP)	M0058001	季	延迟一个月
		铜价 (COPPER)	CU.SHF	月	0
		工业增加值, 当月同比	M0000545	月	延迟一个月
		PMI;新订单	M0017128	月	0
		PMI;采购量	M0017132	月	0
		宏观经济景气指数	M0041341	月	延迟两个月
		波罗的海干散货指数	S0031550	月	0
		OECD 综合领先指标; 中国	G1000116	月	延迟两个月
		OECD 综合领先指标; 趋势恢复型	G1000122	月	延迟两个月
		消费者信心指数(CCI)	M0012303	月	延迟一个月
		投资者信心指数	M5452815	月	延迟一个月

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

表2: 宏观因子——利率因子、通胀水平

因子分类	因子项	因子指标	wind 代码	更新频率	更新延迟
宏观经济	利率因子	预测平均值: 一年期存款利率	M0061686	月	超前四年
		3 个月期国债到期收益率(3MTBR)	S0059741	月	0
		中债国债到期收益率 (一年)	S0059744	月	0
		10 年期国债收益率(10YYOY)	S0059749	月	0

		收益率曲线 10 年期 - 3 月期	-	月	0
		2 年期国债收益率(2Y YOY)	S0059745	月	0
		收益率曲线 10 年期 - 2 年期	-	月	0
		同业拆借市场利率(隔夜)	M0010051	月	0
	通胀水平	CPI 同比变化 (CPI)	M0000612	月	延迟一个月
		核心 CPI 同比变化 (CORECPI)	M0085932	月	延迟一个月
		PPI 当月同比	M0001227	月	延迟一个月
		商品零售价格指数当月同比(RPI)	M0001022	月	延迟一个月
		企业商品价格指数当月同比(CGPI)	M0001375	月	延迟一个月
		农业生产资料价格指数当月同比	M5205112	月	延迟半个月

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

表3: 宏观因子——货币供给、财政政策

因子分类	因子项	因子指标	wind 代码	更新频率	更新延迟
货币政策	货币供给	中国货币基数 (M0)	M0001380	月	延迟一个月
		中国货币供给 M1 (M1)	M0001382	月	延迟一个月
		中国货币供给 M2 (M2)	M0001384	月	延迟一个月
		M1 同比变化 (M1 YOY)	M0001383	月	延迟一个月
		M2 同比变化 (M2 YOY)	M0001385	月	延迟一个月
		M1 同比变化 - M2 同比变化	-	月	延迟一个月
	外汇因子	人民币实际有效汇率指数	M0000209	月	延迟 4 天
财政政策	财政政策	贸易收支余额(TRBL)	M0000610	月	延迟一个月
		财政预算余额 (GBB)	M0086021	年	超前一年

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

1.3.宏观因子数据来源

宏观经济指标数据主要来源为国家统计局, 债券利率来源于中国债券信息网, 其余因子数据来源于 wind 底层数据库。对于部分因子的数据存在缺失的情况: 选择沿用前一个公布的数据作为当前数据。

宏观因子会存在数据公布的滞后性, 许多宏观因子数据的公布频率是每月一次或者每季一次, 并且通常是在第二个月的中旬才公布, 故我们收集数据的同时也收集了数据的更新频率和数据公布的延迟时间。

部分因子数据的历史长度不足, 尤其是季频的数据, 其数据量十分小, 因此统计的意义不够显著, 故我们将数据长度不足的因子剔除。由于大多数宏观因子的数据为月频数据, 为保持一致性, 我们将日频数据转换为月频数据以进行下一步操作。数据对市场运动的解释存在变异性, 宏观因子并不能解释投资者心理的变化或者是市场消息传播影响的相关部分, 对此, 我们在因子的筛选与打分的过程中会比较重视预测时间较短的一部分。

二、基金筛选以及分类

2.1 回归法、时序 IC 测试选择因子

首先，我们采用回归法对因子的影响力进行初步的测试：

$$R_t \sim \alpha + \beta F_{it}$$

其中 R_t 为第 t 个观测期的收益率， F_{it} 为第 i 个因子第 t 期的观测值。利用 F 检验来验证 R 与 F_i 是否有显著线性关系，并结合 R 与 F_i 的相关系数（表示资产价格变化与因子的相关性）、 R 方（ R 方越接近 1，说明回归直线对观测值的拟合优度越好）、 F （统计量 F 越大说明回归方程越显著）、 p 值（表示回归结果真实程度， p 值越小说明回归方程越显著）来判断因子对资产收益的影响力。

随后，我们定义因子在某一时间段的 IC 值为起始时间至截止时间因子值向量和股票下期收益率向量的相关系数。在研究过程中，我们发现部分因子的阶段 IC 值并不是特别稳定，因此为了衡量宏观因子的稳定性，有必要类似定义 IR 指标。将其定义为为因子 IC 的均值和因子 IC 的标准差的比值，IR 绝对值越高代表因子预测能力越稳定。对因子与资产区间收益的相关系数、 R 方、 p 值、信息比率、利用排序打分法（例如有 40 个因子，按照指标排序后分别打 1, 2, ..., 40 分）给各个因子打分，并加总成为最终得分，由于相关系数、 R 方、 p 值得排序相近，故令 IR 绝对值的打分权重乘以 3。

宏观因子不仅对短期资产收益率有预测性，对资产的中长期收益也亦有贡献。因此，我们分不同时间长度评价宏观因子的预测性。计算因子和资产的一个月、三个月、六个月、十二个月收益率的得分，并令因子的最终得分为：

$$\sum \frac{\text{因子相对于资产的 } i \text{ 个月收益率的得分}}{i}$$

由于跨度较长的时间里发生一些其他的导致资产动荡的事件的可能性比较大，资产的走势与当前因子的关系比较薄弱，故给区间收益率较短的得分赋予较高的权重，给区间收益较长的得分赋予较低的权重，由此计算方法可得出相对于每个资产的因子得分。

图2：根据因子时序 IC 以及 IR 选择因子

信息系数IC

定义因子在某一时间的IC值为起始时间至该时间因子值向量和股票下期收益率向量的相关系数

信息比率IR

定义因子的IR(信息比)值为因子IC的均值和因子IC的标准差的比值，IR绝对值越高代表因子预测能力越稳定

因子筛选

计算每个因子相对于资产一个月收益的IR值，取绝对值前十名为筛选出的对该资产最有预测能力的月频因子池，同样的方式对每个资产筛选出一个对该资产最有预测能力的季频因子。

数据来源：广发证券发展研究中心

2.2 资产以及对应因子分析

在大类资产的选择上，我们选择四大类资产，分别为：股票、债券、商品、以及货币。具体来看，在股票方面，我们选择沪深 300 指数以及中证 1000 指数；在债券方面，我们选择中正国债指数以及中正企业债指数；在商品方面，我们选择贵金属、普通金属、农产品、以及能源化工。

表4：大类资产选择以及具体资产标的

资产分类	具体资产标的	标的描述
股票市场	沪深 300 指数	反映中国证券市场股票价格变动的概貌和运行状况
	中证 1000 指数	更能综合反映沪深证券市场内小市值公司的整体状况
债券市场	中证国债指数	选取银行间和交易所市场所有满足选择条件的国债组成样本券
	中证企业债指数	选取银行间和交易所市场所有满足选择条件的企业债组成样本券
大宗商品	Wind 贵金属指数	每个品种的活跃合约最新价，按照品种持仓额加权平均
	南华金属指数	选择上期所上市品种中比较有代表性且具有较好流动性的金属期货
	南华农产品指数	大商所和郑商所上市品种中比较有代表性且具有较好流动性的农产品
	南华能化指数	三大交易所上市品种中比较有代表性且具有较好流动性的能源化工期货
货币	中证货币型基金指数	全面反映中国开放式基金市场的整体绩效表现

数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

选取股市、债市及大宗商品市场上比较有代表性和涵盖性的指数作为资产，并计算宏观因子与这些资产的相关性以及信息比率。对于每一类资产，我们给出相关性较强，以及因子信息比率较高的因子。

表5: 沪深300指数收益率的因子得分(前十五)

总得分排名	因子指标	更新延迟	相关系数	信息比率
1	2 年期国债收益率(2Y YOY)	0	-0.223	-2.89
2	10 年期国债收益率	0	-0.224	-6.17
3	3 个月期国债到期收益率	0	-0.185	-2.44
4	CPI 当月同比	延迟一个月	-0.273	-2.1
5	股息与债券收益率的利差	0	0.185	0.87
6	中债国债到期收益率	0	-0.199	-2.59
7	核心 CPI 当月同比	延迟一个月	-0.357	-2.89
8	M1	延迟一个月	-0.114	-0.21
9	投资者信心指数	延迟一个月	0.171	0.73
10	波罗的海干货指数	0	-0.101	-1.12
11	人民币实际有效汇率指数	延迟 4 天	-0.071	-0.11
12	M2	延迟一个月	-0.09	-0.17
13	M0	延迟一个月	-0.08	-0.15
14	OECD 综合领先指标; 趋势	延迟两个月	-0.098	-0.17
15	沪深 300 历史股息率	0	0.044	-0.11

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

表6: 中证1000指数收益率的因子得分(前十五)

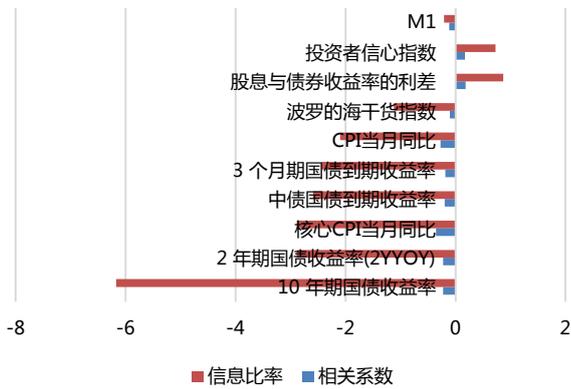
总得分排名	因子指标	更新延迟	相关系数	信息比率
1	2 年期国债收益率(2Y YOY)	0	0.034	-3.36
2	10 年期国债收益率	0	0.024	-5.86
3	CPI 当月同比	延迟一个月	-0.155	-2.1
4	3 个月期国债到期收益率	0	0.136	-2.87
5	波罗的海干货指数	0	-0.134	-1.77
6	股息与债券收益率的利差	0	0.014	0.95
7	中债国债到期收益率	0	-0.059	-3.1
8	铜期货主力合约	0	-0.095	-0.2
9	M2	延迟一个月	0.018	0
10	M1	延迟一个月	0.022	-0.06
11	M0	延迟一个月	0.001	0.26
12	OECD 综合领先指标; 趋势	延迟两个月	-0.238	-0.01
13	沪深 300 历史股息率	0	-0.195	-0.15
14	核心 CPI 当月同比	延迟一个月	0.038	-1.49
15	人民币实际有效汇率指数	延迟 4 天	-0.015	0.24

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

图3: 相关系数与信息比率计算结果——沪深300

图4: 相关系数与信息比率计算结果——中证1000

沪深300指数



中证1000指数



数据来源：广发证券发展研究中心

数据来源：广发证券发展研究中心

表7：中证国债指数收益率的因子得分（前五）

总得分排名	因子指标	更新延迟	相关系数	信息比率
1	2年期国债收益率(2Y YOY)	0	0.188	2.05
2	10年期国债收益率	0	0.185	1.94
3	中债国债到期收益率	0	0.182	2.17
4	OECD综合领先指标; 中国	延迟两个月	-0.215	-2.42
5	3个月期国债到期收益率	0	0.153	1.97
6	M2同比变化	延迟一个月	-0.163	-1.88
7	股息与债券收益率的利差	0	-0.068	-0.32
8	CPI当月同比	延迟一个月	0.054	0.76
9	波罗的海干货指数	0	-0.02	-0.36
10	同业拆借市场利率(隔夜)	0	-0.017	0.22
11	收益率曲线 10年期-2年期	0	-0.091	-0.23
12	收益率曲线 10年期-3月期	0	-0.048	-0.32
13	沪深300历史市盈率	0	-0.102	-1.68
14	消费者信心指数(CCI)	延迟一个月	0.092	0.11
15	人民币实际有效汇率指数	延迟4天	0.007	-0.48

数据来源：Wind, 广发证券发展研究中心

表8：中证企债指数收益率的因子得分（前五）

总得分排名	因子指标	更新延迟	相关系数	信息比率
1	M2同比变化	延迟一个月	-0.188	-1.89
2	M1同比变化	延迟一个月	-0.217	-1.98
3	铜期货主力合约	0	-0.293	-2.93
4	沪深300历史股息率	0	0.202	3.2
5	沪深300历史市盈率	0	-0.246	-3.62
6	宏观经济景气指数	延迟两个月	-0.167	-2.2
7	OECD综合领先指标; 中国	延迟两个月	-0.233	-2.3
8	2年期国债收益率(2Y YOY)	0	0.058	0.52

识别风险，发现价值

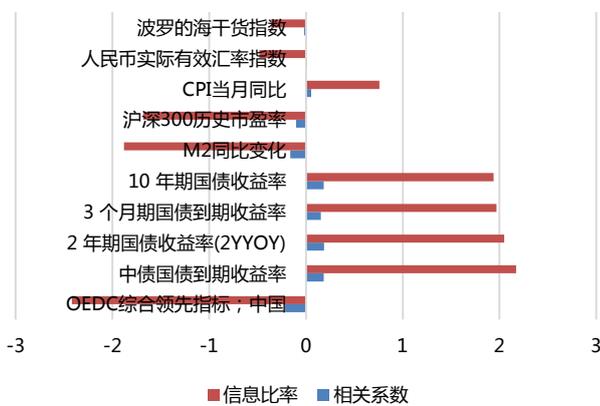
请务必阅读末页的免责声明

9	10 年期国债收益率	0	0.084	0.75
10	3 个月期国债到期收益率	0	0.052	0.74
11	中债国债到期收益率	0	0.055	0.66
12	人民币实际有效汇率指数	延迟 4 天	-0.005	-0.67
13	同业拆借市场利率(隔夜)	0	-0.081	-0.86
14	M2	延迟一个月	-0.034	-0.91
15	M1	延迟一个月	-0.062	-1

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

图5: 相关系数与信息比率计算结果——中证国债

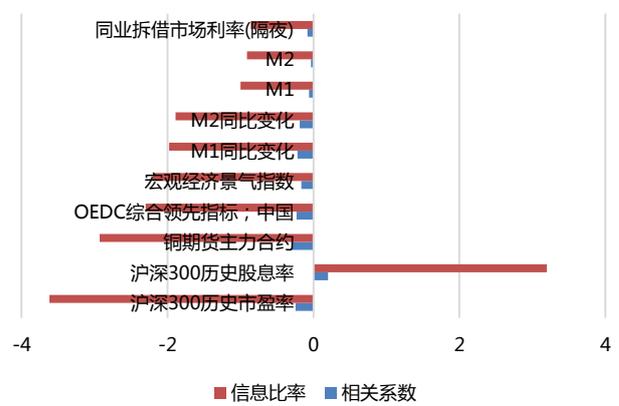
中证国债指数



数据来源: 广发证券发展研究中心

图6: 相关系数与信息比率计算结果——中证企债

中证企债指数



数据来源: 广发证券发展研究中心

表9: wind贵金属指数收益率的因子得分(前十五)

总得分排名	因子指标	更新延迟	相关系数	信息比率
1	2 年期国债收益率(2YYOY)	0	-0.202	-1.13
2	收益率曲线 10 年期-2 年期	0	0.157	1.26
3	收益率曲线 10 年期-3 月期	0	0.132	1.46
4	10 年期国债收益率	0	-0.162	-0.84
5	3 个月期国债到期收益率	0	-0.19	-1.08
6	预测平均值: 一年期存款利率	超前四年	-0.118	-0.47
7	M2 同比变化	延迟一个月	0.103	1.04
8	M1 同比变化	延迟一个月	0.11	0.46
9	铜期货主力合约	0	-0.127	-1.2
10	中债国债到期收益率	0	-0.175	-0.87
11	消费者信心指数(CCI)	延迟一个月	-0.119	-0.44
12	核心 CPI 当月同比	延迟一个月	-0.214	-1.03
13	股息与债券收益率的利差	0	0.136	0.94
14	同业拆借市场利率(隔夜)	0	-0.029	-0.68
15	M1 同比变化-M2 同比变化	延迟一个月	-0.073	0.12

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

表10: 南华金属指数收益率的因子得分(前十五)

总得分排名	因子指标	更新延迟	相关系数	信息比率
1	同业拆借市场利率(隔夜)	0	-0.27	-3.79
2	收益率曲线 10 年期-2 年期	0	0.263	3.55
3	2 年期国债收益率(2Y YOY)	0	-0.323	-3.67
4	收益率曲线 10 年期-3 月期	0	0.218	2.9
5	3 个月期国债到期收益率	0	-0.307	-3.48
6	预测平均值: 一年期存款利率	超前四年	-0.271	-0.09
7	CPI 当月同比	延迟一个月	-0.282	-6.31
8	铜期货主力合约	0	-0.296	-8.83
9	股息与债券收益率的利差	0	0.283	10.53
10	中债国债到期收益率	0	-0.316	-3.36
11	10 年期国债收益率	0	-0.222	-2.49
12	M2 同比变化	延迟一个月	0.176	1.95
13	M1 同比变化	延迟一个月	0.172	0.2
14	OECD 综合领先指标; 趋势	延迟两个月	-0.097	-2.62
15	M2	延迟一个月	-0.066	-1.93

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

表11: 南华农产品指数收益率的因子得分(前十五)

总得分排名	因子指标	更新延迟	相关系数	信息比率
1	收益率曲线 10 年期-2 年期	0	0.195	4.18
2	收益率曲线 10 年期-3 月期	0	0.166	4.17
3	预测平均值: 一年期存款利率	超前四年	-0.255	-0.44
4	M1 同比变化	延迟一个月	0.226	5.59
5	M1 同比变化-M2 同比变化	延迟一个月	-0.218	-2.38
6	同业拆借市场利率(隔夜)	0	-0.131	-0.38
7	2 年期国债收益率(2Y YOY)	0	-0.162	-0.06
8	10 年期国债收益率	0	-0.051	0.75
9	3 个月期国债到期收益率	0	-0.16	-0.18
10	CPI 当月同比	延迟一个月	-0.094	-0.21
11	铜期货主力合约	0	-0.132	-2.7
12	中债国债到期收益率	0	-0.164	-0.15
13	M2 同比变化	延迟一个月	0.11	0.39
14	股息与债券收益率的利差	0	0.058	-0.31
15	核心 CPI 当月同比	延迟一个月	-0.163	-0.55

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

表12: 南华能化指数收益率的因子得分(前十五)

总得分排名	因子指标	更新延迟	相关系数	信息比率
1	收益率曲线 10 年期-2 年期	0	0.167	2.94
2	2 年期国债收益率(2Y YOY)	0	-0.245	-2.08
3	10 年期国债收益率	0	-0.198	-1.17

4	3 个月期国债到期收益率	0	-0.223	-2.03
5	铜期货主力合约	0	-0.203	-7.8
6	股息与债券收益率的利差	0	0.177	4.89
7	中债国债到期收益率	0	-0.238	-2.29
8	预测平均值: 一年期存款利率	超前四年	-0.316	-0.25
9	M1 同比变化	延迟一个月	0.169	0.41
10	同业拆借市场利率(隔夜)	0	-0.163	-3.5
11	CPI 当月同比	延迟一个月	-0.115	-1.85
12	M1 同比变化-M2 同比变化	延迟一个月	-0.15	0.2
13	收益率曲线 10 年期-3 月期	0	0.128	2.46
14	M0	延迟一个月	-0.057	-1.57
15	OEDC 综合领先指标; 中国	延迟两个月	-0.002	0.38

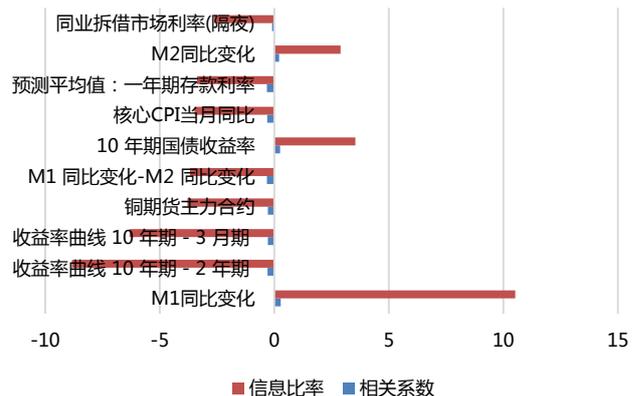
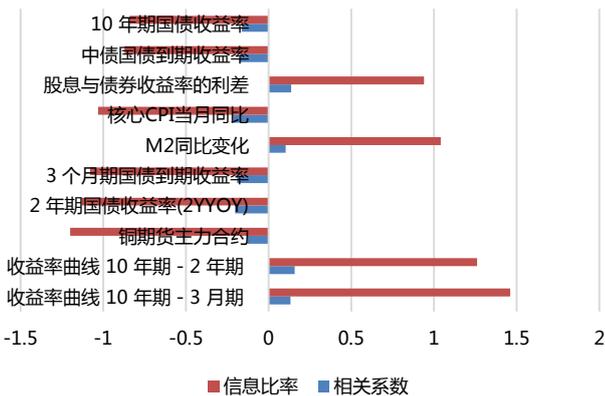
数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

图7: 相关系数与信息比率计算结果——wind贵金属

图8: 相关系数与信息比率计算结果——南华金属

wind贵金属指数

南华金属指数



数据来源: 广发证券发展研究中心

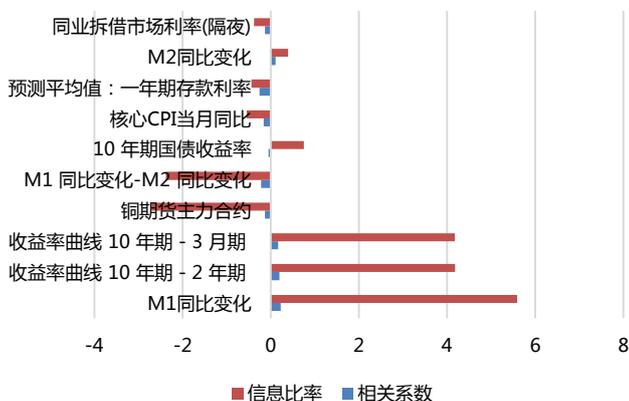
数据来源: 广发证券发展研究中心

图9: 相关系数与信息比率计算结果——南华农产品

图10: 相关系数与信息比率计算结果——南华能化

南华农产品指数

南华能化指数



数据来源: 广发证券发展研究中心

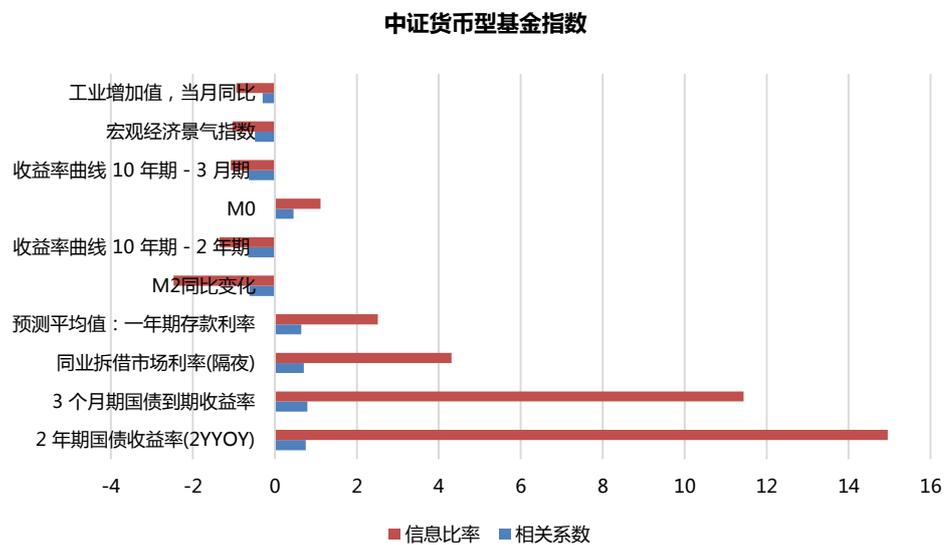
数据来源: 广发证券发展研究中心

表13: 中证货币型基金指数收益率的因子得分(前十五)

总得分排名	因子指标	更新延迟	相关系数	信息比率
1	人民币实际有效汇率指数	延迟 4 天	0.4	0.83
2	同业拆借市场利率(隔夜)	0	0.708	4.31
3	收益率曲线 10 年期 - 2 年期	0	-0.649	-1.35
4	2 年期国债收益率(2YYOY)	0	0.755	14.95
5	收益率曲线 10 年期 - 3 月期	0	-0.636	-1.07
6	3 个月期国债到期收益率	0	0.794	11.44
7	预测平均值: 一年期存款利率	超前四年	0.647	2.51
8	M2 同比变化	延迟一个月	-0.617	-2.47
9	M1 同比变化	延迟一个月	-0.581	-0.6
10	M2	延迟一个月	0.382	0.71
11	M1	延迟一个月	0.357	0.8
12	M0	延迟一个月	0.456	1.12
13	工业增加值, 当月同比	延迟一个月	-0.296	-0.94
14	PMI;新订单	0	-0.383	-0.88
15	宏观经济景气指数	延迟两个月	-0.484	-1.03

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

图11: 相关系数与信息比率计算结果——中证货币基金



数据来源: 广发证券发展研究中心

三、ABL 模型介绍

3.1 BL 模型介绍

B-L 模型使用贝叶斯方法，将投资者对于一个或多个资产的预期收益的主观观点与先验分布下预期收益的市场均衡向量相结合，形成关于预期收益的新的估计。这个基于后验分布的新的收益向量，可以看成是投资者观点和市场均衡收益的加权平均，相对于马科维兹均值方差模型，B-L 模型改进了对预期收益 μ 的估计。

图12: BL模型主要思想



数据来源：广发证券发展研究中心

股票、债券和货币等资产的均衡收益是从市场中性为出发点来估计一系列的超额收益。如果投资者没有特别的观点，那么就可以用这些市场均衡的收益估计值；如果投资者对某些资产有特别的观点，那么就可以根据观点的信心水平来调整均衡收益，从而来影响投资组合配置。

Black and Litterman 呈现了全球资产配置的实证结果（股票、债券、货币）。对于观点矩阵 P ，投资者可以不发表观点，也不要求对所有资产都发表观点。我们比较了其他有关 B-L 模型的文献，对隐含均衡收益 Π 、标量 τ 、观点误差矩阵 Ω 等参数进行分析。

图13: BL模型配置方法



数据来源：广发证券发展研究中心

B-L 模型最后新形成的后验收益为:

$$E[R] = [(\tau\Sigma)^{-1} + P'\Omega P]^{-1}[(\tau\Sigma)^{-1}\Pi + P'\Omega^{-1}Q]$$

这里:

n 表示资产数量

k 表示投资者观点数量

E[R]: 新(后验)收益向量(n × 1 列向量)

τ: 标量(Scalar)

Σ: n 个资产收益的协方差矩阵(n×n 矩阵)

Π: 隐含均衡收益向量 (n×1 列向量)

P: 投资者观点矩阵(k×n 矩阵, 当只有一个观点时, 则为 1×n 行向量)

Q: 观点收益向量(k×1 列向量)

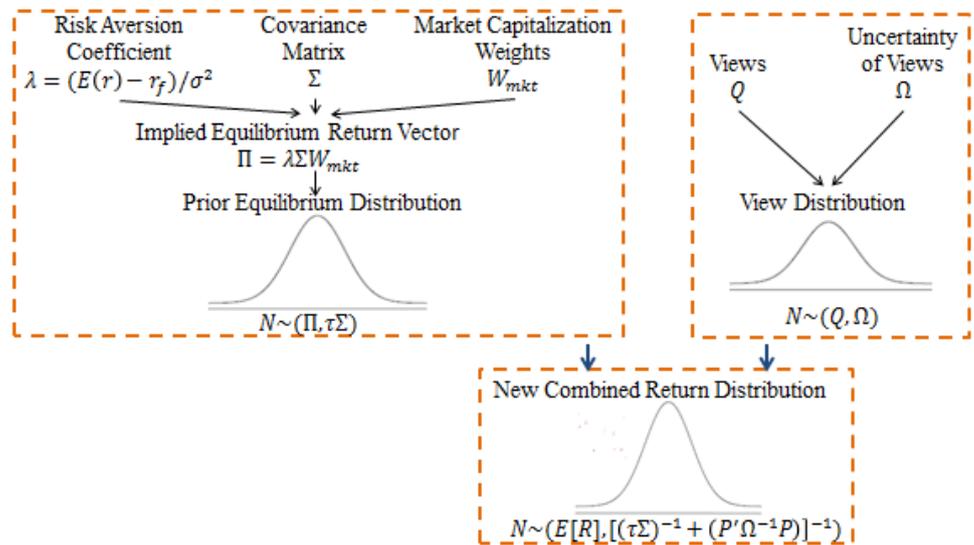
Ω: 观点误差的协方差矩阵, 为对角阵, 表示每个观点的信心水平(k×k 矩阵)

即在 B-L 模型中 $\mu = E[R]$, 代入马科维兹均值方差模型:

$$\begin{aligned} & \max_w w^T \mu - \frac{\delta}{2} w^T \Sigma w \\ & \begin{cases} 0 \leq w_i \leq a_i & i = 1, 2, \dots, n \\ \Sigma w_i = 1 \end{cases} \end{aligned}$$

解上述约束极值问题可得到最优的资产组合权重向量 w^* 。

图14: BL模型具体流程



数据来源: 广发证券发展研究中心

3.2 ABL 模型

在传统的B-L模型中, 投资者给出的主观观点是对资产未来一阶段收益率的预期, 而ABL模型则将B-L模型的输入条件扩展到了影响大类资产的宏观因子层面。BL系列

模型采用贝叶斯方法，在市场隐含均衡收益的基础上，结合投资者主观观点，从而形成一个新的预期收益。市场隐含均衡收益代表了资产的长期收益率，而往往投资者输入的主观观点是对资产未来一年的中短期收益观点，B-L模型在其中取一个均衡值，兼顾资产长中短期收益率。投资者观点的正确与否最终会影响未来组合收益，因此如何设置主观观点可以说是B-L模型至关重要的一部分。

除了对资产本身输入直接的观点外，很多时候投资者可能是一些间接的观点，例如对宏观因子（M1/M2/GDP/CPI等）、这些因子可能驱动股价波动。从海外的实践来看，很多数量化组合经理也经常会将这些因子纳入自己的分析体系。我们如何来使用这些信息，并将这些因子直接作为模型的输入条件，Wing Cheung提出了 Augmented Black-Litterman 模型（ABL模型），将B-L模型的输入条件扩展到了影响市场的因子层面，且由于对因子的预测往往比较准确，从而大幅拓展了BL系列模型的适用面。

图15: ABL模型主要思想



数据来源：广发证券发展研究中心

ABL 模型的具体构建过程可分为以下几个步骤：

第一步，构建宏观因子模型。为了将宏观因子观点融合到B-L模型的主观观点中，利用线性因子模型将资产的收益率解释为多个因子的线性组合，这里所使用的因子即为我们在前文中测算得到的有效宏观因子。具体的线性因子模型如下：

$$r = a + Br_f + \xi$$

假设选择n个资产与f个因子构成ABL模型，那么公式中r表示资产收益率， r_f 表示因子收益率，**B**为n*f维矩阵（ B^T 表示转置矩阵），表示因子系数矩阵，**a**是常数项，而 ξ 是误差项。

由上式，其二阶表达式表达式为：

$$\Sigma_r = B\Sigma_{r_f}B^T + \Sigma_\xi$$

也即，资产的风险可以通过共同因子风险与特质风险构成。公式中， Σ_r 是资产收益率的协方差矩阵(n*n)， Σ_{r_f} 是因子收益率的协方差矩阵(f*f)， Σ_ξ 是误差项的协方差矩

阵($n \times f$)。通过回归上述方程，可以算出系数矩阵 B 。

第二步，类似B-L模型，求得资产隐含均衡收益向量：

$$\Pi_r = \delta_m \Sigma_r \omega_m$$

δ_m 为风险厌恶系数， ω_m 是各项资产的市场权重，通常为各项资产的市值占比。对因子的隐含均衡收益向量则可以通过上述的线性因子模型和CAPM模型推导得到， $\Pi_F = \delta_m \Sigma_F B^T \omega_m$ ，综合起来可以得到：

$$\Pi = \begin{pmatrix} \Pi_r \\ \Pi_F \end{pmatrix} = \delta_m \begin{pmatrix} \Sigma_r \\ \Sigma_F B^T \end{pmatrix} \omega_m$$

ABL模型最后形成的后验预期收益为：

$$E[R] = [(\tau \Sigma)^{-1} + P' \Omega P]^{-1} [(\tau \Sigma)^{-1} \Pi + P' \Omega^{-1} Q]$$

形式上与B-L模型中的后验预期收益完全相同，只不过所有的变量维数在之前的基础上进行了扩充，在这里

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \Sigma_r & B \Sigma_F \\ \Sigma_F B^T & \Sigma_F \end{bmatrix}$$

Σ 是资产收益率与因子收益率共 $n+f$ 个变量的协方差矩阵，为 $(n+f) \times (n+f)$ 维。

Π 是 $n+f$ 维的隐含均衡收益向量，其中同样包含资产收益与因子收益两部分。

$$P = \begin{bmatrix} P_{k_1 \times n} & 0 \\ 0 & P_{F[k_2 \times f]} \end{bmatrix}$$

P 是ABL模型使用者需要输入的投资者主观观点，当投资者对资产有 k_1 个观点，对因子有 k_1 个观点，对因子有 k_2 个观点时， P 为 $(k_1+k_2) \times (n+f)$ 维。

$$Q = \begin{bmatrix} Q_{k_1 \times 1} \\ Q_{F[k_2 \times 1]} \end{bmatrix}$$

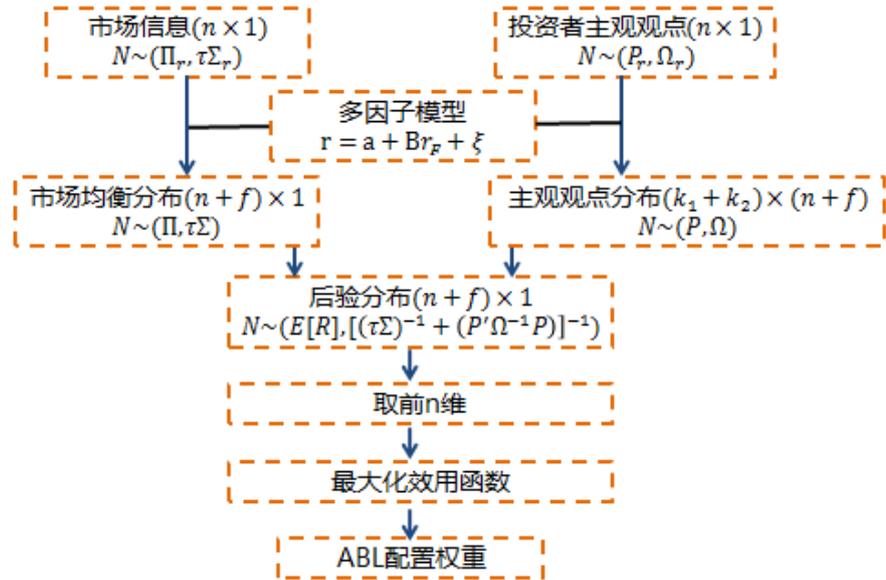
Q 为观点收益向量，

$$\Omega = \begin{bmatrix} \Omega_{k_1 \times k_1} & 0 \\ 0 & \Omega_{F[k_2 \times k_2]} \end{bmatrix}$$

Ω 是观点收益矩阵

最后，截取后验预期收益向量中的前 n 维，也即关于资产的后验预期收益部分，代入到马克维兹的均值-方差模型中，进行优化求解，最终得到新的资产组合权重向量。

图16: ABL模型流程



数据来源：广发证券发展研究中心

在ABL模型中，宏观因子的取值与资产表现有着密切的联系。因而投资者对于宏观因子的观点是预测资产收益率的一个重要信息。通过贝叶斯模型，得到宏观因子预测取值条件下的资产后验收益，由于使用了投资者对于宏观因子的观点这一有效信息，使得资产收益的预测结果更加可靠。

相比于单纯通过马科维茨模型来分散资产风险以获取最大收益，通过因子来解释资产收益率的因子模型越来越占据主流地位。而ABL模型引入了宏观因子，将因子模型很好地融入到了传统的马科维茨模型中，结合了两者的优势。ABL模型通过贝叶斯模型，将宏观因子对资产收益率的影响进一步反映到资产的后验收益和相应的方差之中，利用了宏观因子预测值这一已知信息，使得资产的预测收益率更为准确。

四、ABL 模型资产组合测算

4.1 测算细节以及宏观因子选择

在具体测算时，我们选用沪深300、中证1000、中证国债、中证企业债、贵金属、工业金属、农产品、能源化工、货币等共九类资产。资产市值比按照股票市场流通市值、债券存量规模、商品期货合约价值与货币基金规模估算；回测区间选择2009年1月-2016年12月，并采取月度调仓的频率。

表14: ABL模型测算细节以及参数

数据和参数	数据和参数说明
资产类别	沪深300、中证1000、中证国债、中证企业债、贵金属、工业金属、农产品、能源化工、货币

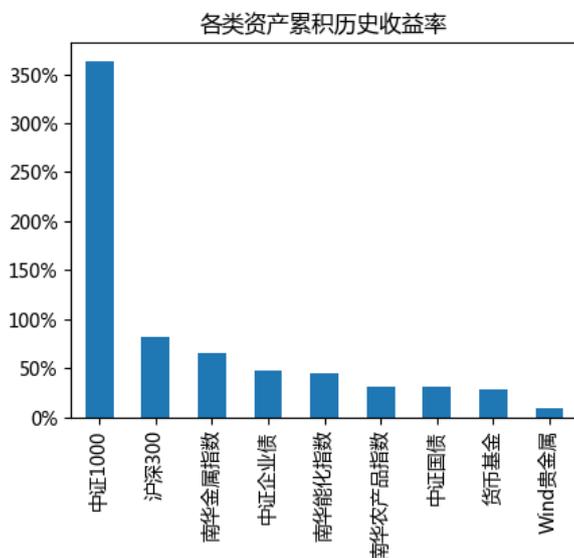
识别风险，发现价值

请务必阅读末页的免责声明

(流动性资产)	
资产市值比	按照股票市场流通市值、债券存量规模、商品期货合约价值与货币基金规模估算
宏观因子	根据因子回测结果选择
回测时间	2009年1月-2016年12月
回测窗口长度	12个月滚动
调仓频率	月度调仓
观点平衡参数 τ	使用 Adzorek 方法估算
1年期无风险利率	0.015

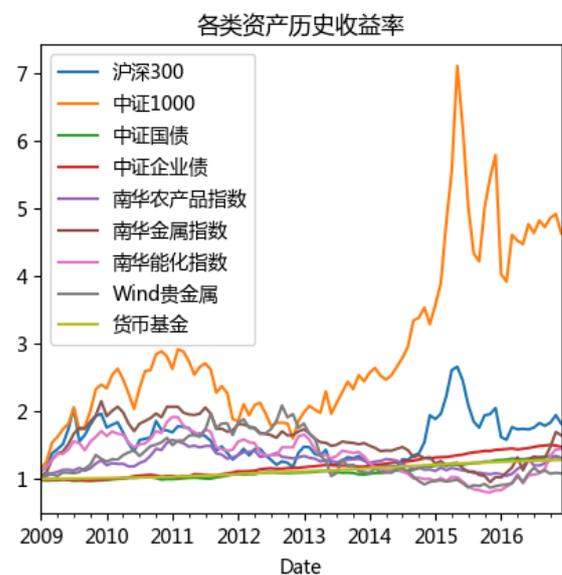
数据来源：广发证券发展研究中心

图17: 各类资产历史累计收益率



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

图18: 各类资产历史表现



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

在宏观因子的选择上，我们根据对各类资产IR前10的宏观因子出现的频数，得到出现次数前10的宏观因子。我们对于每类资产进行综合考量，最终选出以下9个对于每一类资产整体都具有较大影响的宏观因子。

表15: 最终筛选之后的宏观因子

对于资产表现影响较大的宏观因子
2年期国债收益率(2YYOY)
CPI 当月同比
股息与债券收益率的利差
铜期货主力合约
M2 同比变化
波罗的海干货指数
M1 同比变化
OEDC 综合领先指标; 中国

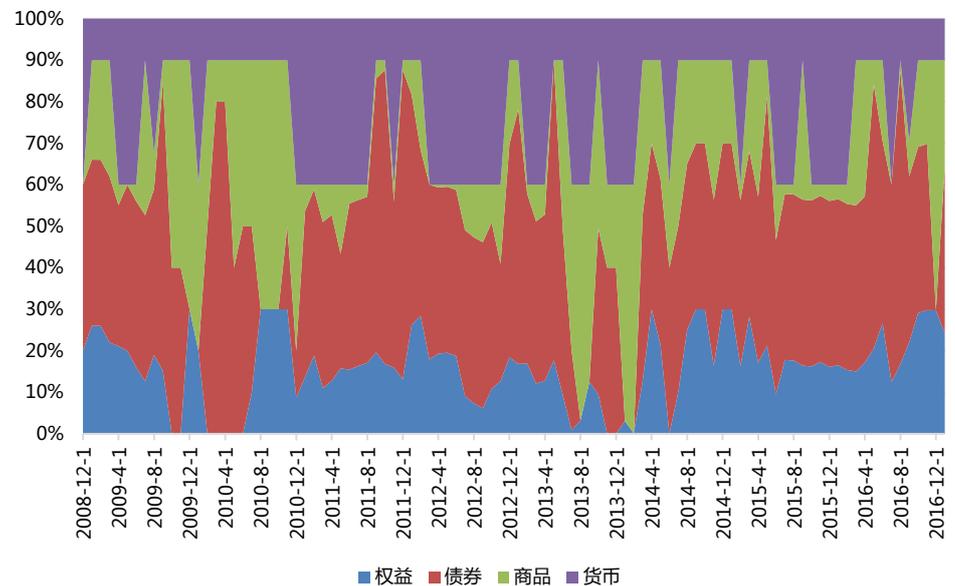
消费者信心指数(CCI)

数据来源：广发证券发展研究中心

4.2 ABL 模型回测结果

从回测的结果来看，在2009年至2016年的测算区间内，ABL模型的资产配置组合在每年均取得了正的收益，其中近三年资产组合获得了平均年化14.88%的收益率。从全部测算区间来看，ABL资产组合的年化收益率为8.73%，最大回撤为8.53%。

图19: ABL资产配置组合权重



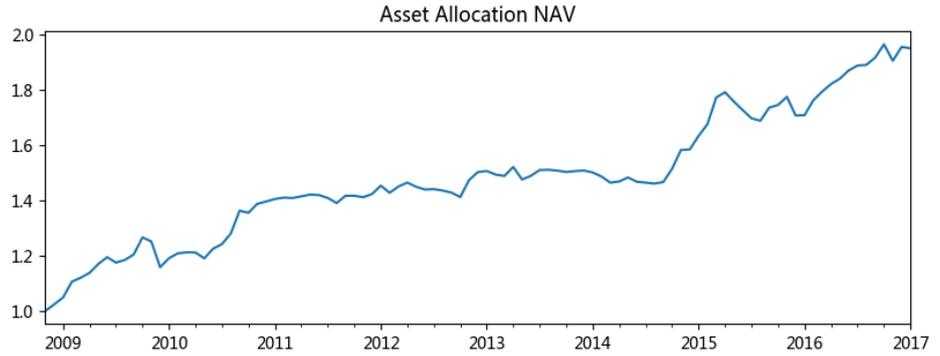
数据来源：广发证券发展研究中心

表16: ABL资产配置组合历史分年度表现

指标		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
月份	N	12	12	12	12	12	12	12	12
资产组合	年化收益率	13.41%	23.72%	2.71%	7.93%	0.55%	7.61%	12.26%	24.76%
	年化波动率	20.93%	27.89%	3.05%	8.29%	4.33%	15.32%	16.15%	26.76%
	夏普比率	0.641	0.851	0.888	0.957	0.127	0.497	0.759	0.925
	最大回撤	8.52%	1.79%	2.17%	3.58%	2.97%	2.69%	5.76%	3.02%
	Calmar 比率	1.574	13.217	1.248	2.218	0.185	2.831	2.127	8.194

数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

图20: ABL资产配置净值表现



数据来源：广发证券发展研究中心

4.3 ABL 模型最新资产配置建议

根据最新的资产表现以及宏观因子数据，我们给出如下的资产配置建议，其中：沪深300的建议配置比例为30%；中证企业债的建议配置比例为7.46%；商品的建议配置比例分别为：农产品17.30%、金属3.63%、贵金属1.63%；货币的建议配置比例为40%。

图21：ABL资产配置权重最新结果

大类资产	权重	子类资产	权重
权益	30.00%	沪深300	30.00%
		中证1000	0.00%
固定收益	7.46%	中证国债	0.00%
		中证企业债	7.46%
商品	22.54%	农产品	17.30%
		金属	3.62%
		能源化工	0.00%
		贵金属	1.63%
流动性资产	40.00%	货币	40.00%

数据来源：广发证券发展研究中心

五、总结

宏观因子的变化体现了经济在周期内的变动，所以股市、债市、大宗商品的变化趋势与宏观因子的变化趋势密切相关。在宏观因子的选择上，我们从多个角度来考虑，对市场影响比较大的宏观因子主要包括货币政策、财政政策、流动性、通胀

水平以及其他经济指标，因此利用统计方法寻找历史上因子和上述资产的相关性，并假设这些相关性在观测期内保持平衡，这样就可以根据实时观测到的宏观数据来预测资产的走势，从而通过主动式管理的资产配置来增加价值。

在大类资产的选择上，我们选择四大类资产，分别为：股票、债券、商品、以及货币。具体来看，在股票方面，我们选择沪深300指数以及中证1000指数；在债券方面，我们选择中正国债指数以及中正企业债指数；在商品方面，我们选择贵金属、普通金属、农产品、以及能源化工。在因子的选择上，我们根据因子与资产收益的回归结果以及因子的时序IC来考量因子的有效性。

在传统的B-L模型中，投资者给出的主观观点是对资产的预期收益的估计，ABL模型将B-L模型的输入条件扩展到了影响市场的因子层面。在ABL模型中，宏观因子的取值与资产表现有着密切的联系。因而投资者对于宏观因子的观点是预测资产收益率的一个重要信息。通过贝叶斯模型，得到宏观因子预测取值条件下的资产后验收益，由于使用了投资者对于宏观因子的观点这一有效信息，使得资产收益的预测结果更加可靠。根据ABL模型进行资产配置组合在2009.1—2016.12共计8年时间内获得了年化8.73%的收益率，最大回撤为7.53%。

根据最新的资产表现以及宏观因子数据，我们给出如下的资产配置建议，其中：沪深300的建议配置比例为30%；中证企业债的建议配置比例为7.46%；商品的建议配置比例分别为：农产品17.30%、金属3.63%、贵金属1.63%；货币的建议配置比例为40%。

风险提示

本文中所有测算均使用历史数据

广发证券—行业投资评级说明

- 买入： 预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 10%以上。
持有： 预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
卖出： 预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

- 买入： 预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 15%以上。
谨慎增持： 预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 5%-15%。
持有： 预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
卖出： 预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 5%以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市
地址	广州市天河区林和西路9号耀中广场A座1401	深圳福田区益田路6001号太平金融大厦31楼	北京市西城区月坛北街2号月坛大厦18层	上海市浦东新区富城路99号震旦大厦18楼
邮政编码	510620	518000	100045	200120
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn			
服务热线				

免责声明

广发证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本报告只发送给广发证券重点客户，不对外公开发布。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券股份有限公司认为可靠，但广发证券不对其准确性或完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券或其附属机构的立场。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

本报告旨在发送给广发证券的特定客户及其它专业人士。未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。