

宏观逻辑的量化验证——国盛证券

报告一：映射关系

一. 宏观量化的优缺点：

优点：**统计验证**可追溯；**批量处理**各种宏观因素和资产；**遍历搜索**发现各种关系。

缺点：不同宏观因素影响的时间区间不同；存在政策、事件的突发影响；宏观数据频率低，数据量小，不一定可发散。

二. 本报告的研究思路：

状态匹配方法：根据宏观指标，划分当前的宏观状态，对**宏观状态-资产价格关系**进行统计检验。e.g. 当CPI处于下降状态时，沪深300呈显著的上升状态。

处理宏观数据的方法：常采用**HP滤波法（Hodrick, Prescott）**进行处理。此外，往往使用移动平均法（3月、4月、6月、12月）来剔除月度和季度效应。

HP滤波法：常用于宏观经济数据处理，从一个包含趋势和波动成分的序列中分离出趋势成分。

三. 状态匹配思路研究

如何定义匹配关系显著

关系显著1：ANOVA方差检验。当**宏观经济指标X**在**状态a**时，**资产Y**的收益率分布的均值 $\mu_X = a$ 显著不同于**资产Y**全样本收益率的均值 μ_S ，大于称为正向关系显著。

使用该方法检验，发现显著性很强的规律为 利率下降则成长风格表现突出。但是该方法的问题为，某些指标状态可能历史上发生的次数非常少，无法提供持续的价值。

关系显著2：利用**宏观经济指标X**的**状态a**对资产进行择时，计算择时策略的特征，满足一定条件称为显著。

多头择时策略：仅在**状态a**时做多资产，得到结果称为正向显著。

多空择时策略：**状态a**时做多，其他状态做空，称为正负显著。

空头择时策略：仅在**状态a**时做空，称为负向显著。

显著关系的样本外持续性

三种方法定义显著性：ANOVA方差法显著性指标小于0.05、择时策略法（绝对收益）-夏普比率大于0.8、择时策略法（相对收益）-超额收益夏普比率大于0.8

ANOVA方差检验法：2014年上半年与2015年上半年显著关系不断增加，2014年11月与12月显著关系大量失效，2015年下半年开始保留的显著关系逐渐减少，近两年趋于稳定，每个月在110-120条左右。

择时策略法（绝对收益）：择时策略（绝对收益）显著关系库在 2014 年波动较大，2015 年之后保留的显著关系数目逐渐减少并趋于稳定，近两年稳定在 180 条左右。

择时策略法（相对收益）：择时策略（相对收益）显著关系库的显著关系数目相对前两个显著关系库波动较大。要保证稳定的相对收益比显著的分布关系或者显著的绝对收益更难，任何时间都需要保持一定的判断胜率。此类显著关系在近两年每月平均 90 个左右。

对每一条进入显著关系库的关系进行了跟踪，统计了其进入显著关系库的次数，大部分关系在显著关系库中保留的时间极短，但是也有不少的关系持续了整个考察期 55 个月(2014/1-2018/7)，分布呈现出一定“厚尾”效应。其中 ANOVA 方法下有 28 条这样的关系，择时（绝对收益）方法下有 26 条这样的关系，择时（相对收益）方法下有 2 条这样的关系。这些关系在时间序列上的稳定性极强，其背后蕴含强宏观逻辑的概率较高。

四. 显著宏观-资产关系分析

给出了部分显著的关系，对逻辑链条进行了分析

大类资产择时：沪深300

对于沪深 300，有两个宏观经济指标的择时作用较为明显，第一个是 **CPI: 非食品: 当月同比**，第二个是 **产量: 彩电: 当月同比**。两个指标都经过了六个月移动平均的处理，且都宜在下降状态做多沪深 300。

CPI: 非食品: 当月同比的可能逻辑链条：CPI-> 货币政策预期-> 沪深 300 CPI 下行预示着经济存在通货紧缩的风险，从而货币政策倾向于宽松，有利于股票市场，而 CPI 上行阶段预示着经济存在通货膨胀的风险，从而货币政策倾向于紧缩，不利股市。因此 CPI 趋势的拐头改变着市场对于货币政策倾向的预期，在历史上曾多次对股票市场的拐点作出了准确的预判。在 CPI 的各种细分指标里，非食品 CPI 对沪深 300 择时的效果最好，非食品 CPI 剔除了食品的影响但又没有像核心 CPI 一样剔除能源的影响，其更侧重于第二产业和第三产业总体的价格水平波动，因而与权益市场相关程度更高。

股票风格因子：市值因子

本报告的检验过程中，对市值因子有一定择时作用的指标为 **债券发行量: 地方政府债: 当月值**与 **债券发行量: 超短期融资券: 当月值**，两个指标都做了 12 个月的移动平均，本质上与同比类似。

地方政府债和超短期融资券的发行量反映了地方政府和中小企业新增负债的情况，两个指标最主要的择时判断即 2016 年底对市值因子进行看空。2016 年上半年企业盈利恶化导致内部现金流下滑，违约风险集中爆发导致融资环境骤变，在融资成本剧烈上升的环境下，中小企业相对大企业面临更大的困难，未来的成长和盈利预期被打破。因此这两个指标实际反映出的逻辑链条为：融资环境-> 盈利预期-> 市值偏好。

股票行业因子：石油石化

对石油石化行业择时效果最为显著的宏观经济指标如下，一个是 **工业增加值: 当月同比**，另一个是 **PPI: 全部工业品: 当月同比**。当工业增加值上升或 PPI 上升时，石油石化行业有超额表现，反之石油石化行业表现较差。

五. 总结和展望

利用宏观指标预测资产收益率的三大挑战：

1.宏观指标与资产收益率间的显著关系是时变的: 只有极少数指标能长期持续,且不同环境下,不同事件刺激下引发的指标变化,其逻辑的传导路径也不断改变。

2.回测方式挑选的关系难以外推: 样本外的持续性。

3.可回测性: 宏观数据经常事后修正,统计口径也会改变。

改进方法:

- 1.深挖逻辑
- 2.加大数据量
- 3.通过中微观数据对宏观指标进行还原
- 4.多个指标复合进行状态划分

报告二:动态因子模型

一.宏观经济的动态因子模型

宏观逻辑的结合和配权

前一篇报告中讨论了宏观经济指标和资产价格变化的映射关系。存在的问题:单一指标的状态划分信息有限,而多个宏观经济指标的状态划分叠加虽然信息量增加了但是划分完后的样本数据过少。

因此需解决的问题:在数据量较小(指标多而时间短、频率低)的情况下,多个单一模型/指标预测结果的结合问题。本报告将探讨一种由 Geweke (1977) 提出,由 Stock 与 Watson 等人发展起来的多变量宏观预测方法,这种方法适用于 **利用大量经济数据(往往数据个数 N 相对数据量 t 较大)** 进行预测。

动态因子模型简介

将所有有用信息都导入模型,通过组合去噪得到数据集的主要变化因素再对因变量进行相应的预测。宏观经济学中的现代动态一般均衡模型假设存在少量不可观测变量能够解释宏观变量的大部分波动,而且这些不可观测变量可看作宏观变量的一种“公共因子”。

优点: 大幅压缩因子数量,解决了数据量(影响回归方程组形式)和共线性问题。

缺点: 经济逻辑弱

动态因子模型构建

公共因子构建: 利用主成分分析进行宏观指标降维,

$$X_t = \Lambda F_t + E_t$$

其中 $X_t = [X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt}]'$, n 为宏观指标数量。 $F_t = [F_1, F_2, \dots, F_r]'$, r 为主成分数量。

实际计算中,需要用 X_t 计算 F_t 的估计值 \hat{F}_t 。考虑

$$\hat{F}_t = N^{-1} W' X_t,$$

其中权重矩阵 W 满足 $n^{-1} W' W = I_r$ 。如果有

$$n^{-1}W'\Lambda \rightarrow H, \text{ 当 } n \rightarrow \infty \text{ 时, 其中 } H \text{ 满秩}$$

那么当 n 趋于无穷时, \hat{F}_t 和 F_t 生成的子空间相同。 W 有多种选择, 其中一种是通过主成分分析计算:
 $W = \hat{\Lambda}$, $\hat{\Lambda}$ 是 $\hat{\Sigma}_X$ 的前 r 个特征值对应的特征向量, $\hat{\Sigma}_X = T^{-1} \sum_{t=1}^T X_t X_t'$.

资产收益率预测：除了宏观指标的公共因子外, 考虑加入资产收益率自身的滞后项。

$$y_{t+1} = \alpha + \beta(L)F_t + \gamma(L)y_t + \epsilon_{t+1},$$

通过回归确定 α, β, γ .

模型的定阶：模型中需要确定的参数包括：公共因子个数 r , 公共因子滞后阶数 m , 收益率滞后阶数 p .

三种模型, BIC准则确定具体参数。

模型构建步骤：

1.宏观因子选择：根据前一篇报告中的判断方法, 选择与待预测资产收益率显著相关的宏观指标, 进行处理后输入模型。

2.公共因子提取：利用PCA进行降维

3.预测模型的构建：对待遇测资产和公共因子建立自回归模型。模型估计中, 对参数组 (r, m, p) 进行遍历, 寻找满足定阶条件的模型。