

融资约束与行为金融因子在中国市场的应用

一、背景。

中国的金融市场相对于美国的金融市场而言，最鲜明的特点便是散户投资者占比大。这类散户投资者相对于机构投资者在市场中往往面临着更严重的融资约束以及更加鲜明的非理性特征。因此从逻辑上而言，融资约束因子和行为金融因子在这样的市场中应当有较强的解释力。

其中融资约束反映的是一种共通的投资者属性，这与市场结构、法律法规等特异性因素关系不大，因此在国外市场的研究应当很好地应用于中国市场，而行为金融的逻辑反映的是人性的共通点，它具有两个优势：一是这种共通点在人性深处，平常人难以抗拒。它不像是理性的定价模型，在认识到这些理性的定价模型后人们可以进行迅速地套利使回报为0甚至反转。对于行为金融的逻辑而言，只要人没有发生突变且人依然在市场上交易，它就很难反转。因此第一个优点在于它的稳定性。二是它同样具有普遍性，因此也有大量在国外市场的研究可作为借鉴。相比较而言，一些传统的因子比如fama-french五因子模型在中国市场的应用就存在问题，原因还是在于市场结构等特异性因素进入了因子的逻辑中，比如由于壳公司的在中国市场的存在，市值风险因子的逻辑就不成立了。

结合课上研读过的Betting against beta和行为金融的文章，可以提出BAB、CGO和SKEW因子作为单股收益率的解释变量。

二、因子说明。

1、BAB因子。

在betting against beta这篇文章中，作者提出，融资约束使得投资者过度投资高beta股票，这使得高beta股票的实际收益率相对应它在capm下的理论收益率偏低。因此我们可以构建beta中性的多空投资组合，买入低beta股票，卖出高beta股票来构建BAB因子，在这种逻辑下的BAB因子作为这一种多空投资组合的收益率应当为正。在实际处理中，beta中性化是通过引入市场因子进入回归而不是直接构建beta中性化的BAB因子实现的，主要是为了后续投资组合构建的方便。

2、CGO因子。

CGO因子构建的思路为处置效应。处置效应指投资者在遇到收益时急于卖出，而遇到损失时倾向持有的交易模式。这里假设投资者存在一种线性的处置效应，也就是收益越高卖出概率越高；损失越多卖出概率越低。理论上，前景理论人当持有一种均值回归的预期时，也就是认为当股票偏离参考价格的幅度越大则其价格向反方向运动的概率与幅度都会越大时，会产生这一种处置效应。

首先估计参考价格RP：

$$RP_t = (1/k) \sum_{n=1}^{100} \left(V_{t-n} \prod_{s=1}^{n-1} (1 - V_{t-n+s}) \right) P_{t-n}。其中V表示换手率，P表示股价。$$

其实质是对前100天收盘价的加权平均。主要看权重，以n=100为例，100天前，有 V_{t-100} 比例的股票是以价格 P_{t-100} 入手的，因此 P_{t-100} 是这 V_{t-100} 比例股票的参考价格，而到了第二天，又有 V_{t-99} 的比例发生了换手，平均意义下，原 V_{t-100} 比例以 P_{t-100} 交易的股票就仅剩 $V_{t-100} * (1 - V_{t-99})$ 是以 P_{t-100} 交易的，以此类推 $V_{t-100} \prod_{s=1}^{99} (1 - V_{t-100+s})$ 就是到今天，市场上还剩下的以 P_{t-100} 作为参考价格的投资者比例。我们以这一比例作为权重。

计算CGO因子： $CGO_t = \frac{P_{t-1} - RP_t}{RP_t}$ ，表示前一日的收盘价偏离参考价格的幅度

根据前面的逻辑，CGO因子越正的股票，其下跌压力就越大。而我们的投资组合构建也就成为了：卖出CGO高的股票，买入CGO低的股票。这样构建的投资组合收益率作为最终CGO因子的值，以逻辑而言，投资组合应有正收益率。

3、SKEW因子。

偏度因子主要来源于前景理论中投资者对小概率过度加权这一点。比如买彩票，理性人很明确地理解彩票会给他带来负的期望收益，因此不会买彩票，但是很多人还是对彩票趋之若鹜。主要是由于在前景理论下，人们对小概率过度的加权。比如彩票实际中奖概率可能为万分之一，以万分之一带入期望公式，其期望收益是负的，而前景理论人在决策时可能万分之一的概率对他的感觉如同百分之一，那么以百分之一带入期望公式，期望就是正的了。股票同样是如此，如果一只股票在过去曾经偶尔发生过极高收益，那么在投资者看来，它就如同是一只有极小概率发生极高收益的彩票，就会去盲目追求它，因此这类股票的收益率也会偏低。因此可以卖出彩票型股票，买入非彩票型股票获取收益。在策略的构建中，我们采取80天滚动偏度作为彩票型股票的衡量。偏度为正的幅度越大，就越说明该股票的收益分布右偏程度越大，它的彩票性也就越强。

三、策略构建。

1、数据获取。

来源：tushare

范围：包含换手率的数据（2019.9-2022.5），不包含换手率的数据（2016.1-2022.5）。所有上市公司的股票。

2、因子构建。

按beta值，cgo值，skew值进行交叉分组。beta值大小以50%，50%的分位数分为big、small两组，按CGO和SKEW大小以33%,33%,33%的分位数分为high,median,low三组。互相组合形成18组，组内计算平均回报率。依前文逻辑以不同的投资组合回报率均值构建因子值，具体如下：

$$CGO = (6CGO_{low} - 6CGO_{high})/6$$

$$SKEW = (6SKEW_{low} - 6SKEW_{high})/6$$

$$BAB = (9beta_{low} - 9beta_{high})/9$$

而偏度因子主要来源于前景理论中投资者对小概率过度加权这一点。比如买彩票，理性人很明确地理解彩票会给他带来负的期望收益，因此不会买彩票，但是很多人还是对彩票趋之若鹜。主要是由于在前景理论下，人们对小概率过度的加权。比如彩票实际中奖概率可能为万分之一，以万分之一带入期望公式，其期望收益是负的，而前景理论人在决策时可能万分之一的概率对他的感觉如同百分之一，那么以百分之一带入期望公式，期望就是正的了。股票同样是如此，如果一只股票在过去曾经偶尔发生过极高收益，那么在投资者看来，它就如同是一只有极小概率发生极高收益的彩票，就会去盲目追求它，因此这类股票的收益率也会偏低。因此可以卖出彩票型股票，买入非彩票型股票获取收益。在策略的构建中，我们采取80天滚动偏度作为彩票型股票的衡量。偏度为正的幅度越大，就越说明该股票的收益分布右偏程度越大，它的彩票性也就越强。

接下来是策略构建的部分，首先是数据的获取。我的数据来源于tushare提供的api，因为考虑到也许小公司或者流动性较差的公司可能行为金融因子的影响更明显，因此获取的是所有上市公司股票的交易数据。时间区间比较短，主要是我只在tushare.Org上找到了换手率的数据，而它只含从2019年9月至今的数据，后续由于计算beta所需的时间区间比较大，又从pro上获取了不含换手率但是时间区间更长的数据。

然后是因子计算，对全体股票进行分组，将全体股票按beta值大小以50%，50%的分位数分为big、small两组，按CGO和SKEW大小以33%,33%,33%的分位数分为high,median,low三组。两两组合形成18组，组内计算平均回报率。

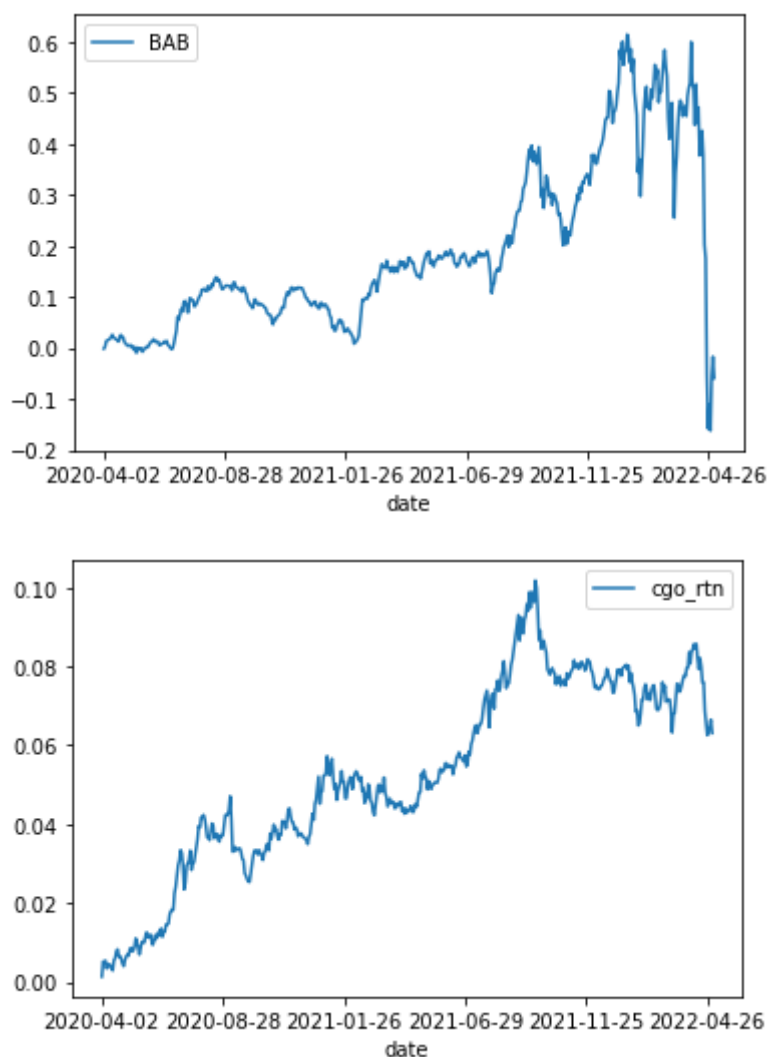
3、回归模型建立。

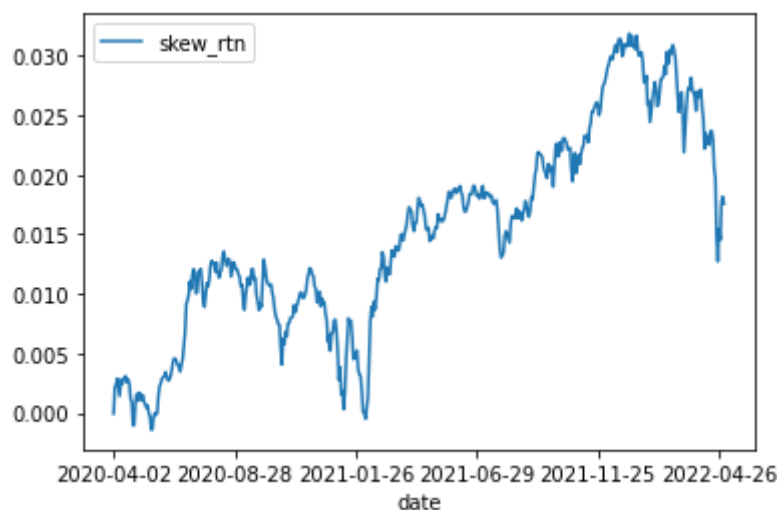
$$r_{it} - r_f = \alpha_i + \beta_{i,1} \times (r_{mt} - r_f) + \beta_{i,2} \times BAB_t + \beta_{i,3} \times CGO_t + \beta_{i,4} \times SKEW_t + \epsilon_{it}$$

采用时间序列回归。（这里我回去查了自己的代码，发现因为自变量命名的混乱，将多空方向弄反了...所以并不是统计套利而是其相反）。每二十天用构造好的因子回归每一只股票的收益率，若残差项>0则说明短期内存在一种因素推动收益率向上运动，应做多这一类股票，反之则做空。根据回归结果在第二十天换仓。为何可以假设这一性质，我认为可能有如下原因，均值回归的逻辑之一在于当发现收益率偏离定价模型时，存在市场力量使其回到定价模型，这一市场力量既有市场的因子逻辑本身，也有根据定价模型进行套利的投资者的力量，而其强弱部分决定了均值回归的周期。在本模型中，一方面在这20天内因子变化的幅度较低（因子的构造逻辑覆盖了比20天更长的区间），这使得第一种市场力量不明显，并且根据此模型进行套利的力量应该也比较小，这使得尽管可能还是有均值回归的现象发生，但是其周期应较长，于是在20天的时间段内可以假设不出现均值回归的反转，而是仍然跟着扰动项的趋势走。于是实际操作时，做多残差最大，向上趋势最明显的500只股票，做空残差最小，向下趋势最明显的500只股票。

四、实证结果。

1、因子累积收益率。

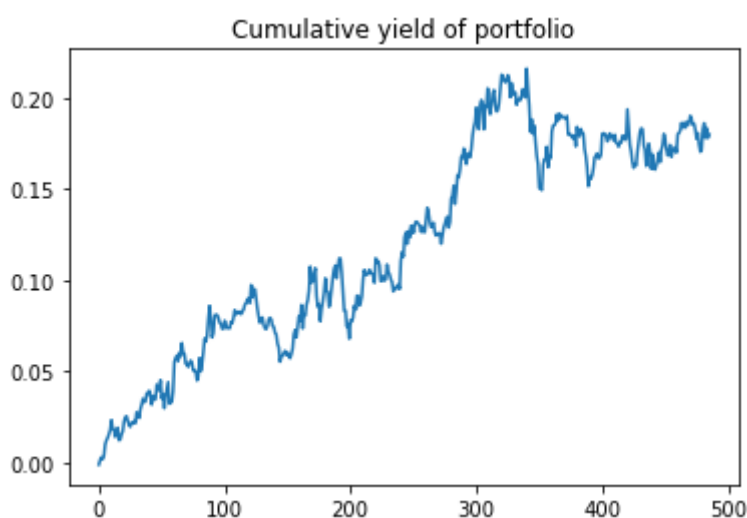




注：这里BAB因子是根据文章的方法构建的beta中性的BAB因子，而不是回归式中的BAB因子，主要是为了展现控制beta之后的因子收益。

可见三者均能带来正的收益，除BAB因子在今年三到四月发生了极为严重的回撤外，表现都比较平稳，它们为正这一事实也一定程度上支持了我们在因子描述中的逻辑。

2、策略组合收益率。



我们最终策略的收益率如上图所示，最终两年可以获得约9%的年化收益率，没有扣除手续费，年夏普比率约为0.91。

五、总结。

1. 构建的因子累积收益率为正一定程度上说明了融资约束因子和行为金融因子的逻辑在中国市场的适用。
2. 行为金融因子的量化方法存在缺陷。无论CGO还是SKEW都是采用了一种相对简易的估计方法，如果可以找到更好的，更符合逻辑的行为金融量化指标，应当获得更好的效果。