# 附3：96个异象因子的构建方式

## (一) 交易摩擦因子

1. 市值（Firm size，size）

根据Banz (1981)计算股票市值，即每A股流通市值。在每个月月末(t)，按照月末A股流通市值将所有股票等分为10组。其中，A股流通市值最小的10% 的股票在第一组，A股流通市值最大的10%的股票在第十组。然后，计算下一个月（t+1）各组流通市值加权/等权重的股票组合的月收益率及第十组与第一组收益率之差即为因子收益率。以此类推，在每个月月末计算A股流通市值并重新分组、计算组合收益率。

1. 行业调整市值（Industry-adjusted size，size\_ia）

根据Asness, Porter and Stevens (2010) ，参考证监会2012版行业分类，去除金融类股票后共包含18个行业，在每个月月末（t），将每只股票的A股流通市值减去其所在行业所有股票A股流通市值均值，即为size\_ia因子值，按照月末size\_ia将所有股票等分为10组。其中，size\_ia最小的10% 的股票在第一组，size\_ia最大的10%的股票在第十组。然后，计算下一个月（t+1）各组流通市值加权/等权重的股票组合的月收益率及第十组与第一组收益率之差即为因子收益率，以此类推。

1. 系统性风险（market beta, beta）

根据Fama and MacBeth (1973)所得系统性风险计算方式为t-11月初到t月末（过去一年）个股日收益率同等权重市场投资组合的日收益率回归系数，在计算系统性风险时，至少有120个交易日。在每个月的月末(t)，按照月末A股beta值将所有A股股票等分为10组。其中，A股流通市值最小的10%的股票在第一组，A股流通市值最大的10%的股票在第十组。然后，计算下一个月（t+1）各组流通市值加权的股票组合的月收益率及第十组与第一组收益率之差（即为因子收益率）。以此类推，在每个月月末计算A股流通市值并重新分组、计算组合收益率。

1. 系统性风险的平方（square of market beta, betasq）

根据Fama and MacBeth (1973)所得系统性风险的平方因子计算方式为t月系统性风险的平方。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. Dimson-beta（betad）

根据Dimson (1979)所得Dimson-beta计算方式为t-11月初到t月末（过去一年）的个股日收益率同包含前后两天的市场投资组合的日收益率的回归系数之和。

$$r\_{i,t}= α\_{i}+β\_{i,1}\*r\_{m,t-1}+β\_{i,2}\*r\_{m,t}+β\_{i,3}\*r\_{m,t+1}+ε\_{i,t}$$

$$β\_{i,t}^{D}\_{}= β\_{i,1}+β\_{i,2}+β\_{i,3}$$

在每月月末按照上述方法计算出每只股票的Dimon-beta。在计算Dimon-beta时，至少有120个交易日。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 特定波动率（idiosyncratic volatility, idvol）

根据Ang, Hodrick, Xing and Zhang (2010)所得特定波动率因子构建方式为：将股票收益率对市场等权重投资组合日收益率进行回归，所得残差的标准差即为特定波动率，计算t期特定波动率进行回归时所选择数据时间跨度为选择t-11月初到t月末。其回归模型为：

$$r\_{i,t}= α\_{i}+β\_{i}\*r\_{m,t}+ε\_{i,t}$$

其中$r\_{i}$和$r\_{m,t}$分别是股票和市场大盘指数的收益率。市场投资组合为上证A股所有股票等权重构造的股票组合的收益率。计算特定波动率时，要求至少有120个日收益率。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 总波动率（total volatility, vol）

根据Ang, Hodrick, Xing and Zhang (2010)所得总波动率因子计算方式为t月月内个股日收益率的标准差，在计算总波动率时，需要至少有10个交易日数据。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小volatility,股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 特定偏态（total skewness, idskew）

根据Boyer, Mitton and Vorkink (2010)所得特定偏态因子构建方法为将股票日收益率对市场等权重投资组合日收益率进行回归，所得残差的偏度即为特定偏态，计算t期特定偏态进行回归时所选择数据时间跨度为选择t-11月初到t月末。其回归模型为：

$$r\_{i,t}= α\_{i}+β\_{i}\*r\_{m,t}+ε\_{i,t}$$

其中$r\_{i}$和$r\_{m,t}$分别是股票和市场大盘指数的收益率。市场投资组合为上证A股所有股票等权重构造的股票组合的收益率。计算特定偏态时，要求至少有120个日收益率。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 总偏态（total skewness, skew）

根据Amaya, Christoffersen, Jacobs and Vasquez (2015)所得总偏态构建方法为t月的总偏态为t-12月份末到t月份末（即过去一年）的股票日收益率的偏态。计算总偏态时，要求至少有120个日收益率。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 共同偏态（coskewness, coskew）

根据Harvey and Siddique (1999)所得共同偏态因子构建方式为：计算t期共同偏态因子，则对t-11月初到t月末至少包含120个交易日数据的个股日收益率以及等权重市场投资组合数据进行如下回归，其中市场投资组合收益率平方的系数即为t期共同偏态数值。

$$r\_{i,t}= α\_{i}+β\_{i}\*r\_{m,t}+coskew\*r\_{m,t}^{2}+ε\_{i,t}$$

其中$r\_{i}$和$r\_{m,t}$分别是股票和市场大盘指数的收益率。市场投资组合为上证A股所有股票等权重构造的股票组合的收益率。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 交易换手率（turnover, turn）

根据Datar, Y. Naik and Radcliffe (1998)所得交易换手率因子构建方式为t-11月初到t月末换手率的平均值，其中换手率计算方式为日交易量除以流通股数。在计算交易换手率因子时至少有120个交易日数据。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 交易换手率的波动率（volatility of turnover, std\_turn）

根据Tarun Chordia and Anshuman (2001)所得交易换手率的波动率计算方法为t月内日换手率的标准差即为t月的交易换手率的波动率，其中计算时至少有10个交易日的数据。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 交易额（volume in dollar, volumed）

根据Tarun Chordia and Anshuman (2001)所得交易额因子计算方式为：将t-11月初到t月末交易额取均值即为t期交易额因子，在计算因子时至少有120个交易日数据。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 交易额波动率（volatility of volume in dollar, std\_vol）

根据Tarun Chordia and Anshuman (2001)所得交易额波动率因子计算方式为：t月月内交易额的标准差即为t期交易额波动率因子。计算该因子时要求至少有10个交易日数据。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 非流动性风险（illiquidity, illq）

根据Amihud (2002)所得非流动性风险因子计算方式为：先计算出t-11月初到t月末的每日收益率的绝对值除以日交易金额，再将其做平均，最后乘以$10^{6}$。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 标准化换手率（LM）

根据Liu (2006)所得标准化换手率因子计算方式为：

$$LM=\left(Nozd+\frac{1}{turnover\*Deflator}\right)\*\frac{21}{NoTD}$$

其中，Nozd为t月交易量为0的交易日数目，NoTD为t月交易日数目，turnover为t月日交易换手率之和，Deflator这里选取480,000。所计算出来的LM即为t月标准化换手率。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 最大日收益率（maximum daily return, retnmat）

根据Bali, Cakici and Whitelaw (2008)所得最大日收益率因子计算方式为：t月中日收益率的最大值作为t月的最大日收益率因子数据，在计算时需要至少10个交易日的数据。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 股本增长率（changes in shares outstanding, sharechg）

根据Pontiff and Woodgate (2008)所得股本增长率计算法方式为t月末的流通股本除以t-12月末流通股本并同一做差。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 公司年龄（age）

根据Jiang, Lee and Yi (2005)所得公司年龄因子计算方式为分组日（即t月份）与公司上市（IPO）时间之间的年份。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 收益公告异常交易量（Abnormal earnings announcement volume，aeavol）

根据Lerman, Livnat and Mendenhall (2007)所得aeavol因子计算方式为：财务报表公布前三天的日交易额均值除以财务报表公布前两周到前六周的日交易额均值之后减去1。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 价格延迟（price-delay）

根据Hou and Moskowitz (2005)所得价格延迟因子计算方法为计算t月因子时，用t-35月初到t月末的周收益率同市场投资组合收益率数据进行如下两个回归，并计算相应R2，在安装下面公式计算因子数据。其中要求至少有72个交易周数据。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

## (二) 动量因子

1. 12个月动量（12-month momentum，mom12）

根据Jegadeesh (1990) ，t月份的12个月动量因子等于t-12 月份末到t-1月份末的累计日收益率。在t月份末，我们按照mom12因子将股票等分为十组，再计算t+1月份的流通市值加权/等权重的各股票组合的月收益率。在每个末组合的月收益率。在每个末重新计算12个月的动量因子并进行股票分组。

1. 6个月动量（6-month momentum，mom6）

根据Jegadeesh and Titman (1993) ，t月份的6个月动量因子等于t-6 月份末到t-1月份末的累计日收益率。在t月份末，我们按照mom6因子将股票等分为十组，再计算t+1月份的流通市值加权/等权重的各股票组合的月收益率。在每个末组合的月收益率。在每个末重新计算6个月的动量因子并进行股票分组。

1. 36个月动量（36-month momentum，mom36）

根据Jegadeesh and Titman (1993) ，t月份的36个月动量因子等于t-36 月份末到t-13月份末的累计日收益率。在t月份末，我们按照mom36因子将股票等分为十组，再计算t+1月份的流通市值加权/等权重的各股票组合的月收益率。在每个末组合的月收益率。在每个末重新计算36个月的动量因子并进行股票分组。

1. 动量变化（Momentum change，momchg）

根据Gettleman and Marks (2006)，t 月份的动量变化等于 t-7 月份末到 t-1 月份末的动量减去t-12月份末到t-7月份末的动量。在t月份末，按照动量变化因子将股票等分为十组，再计算t+1月份的流通市值加权/等权重的各股票组合的月收益率。在每个月末重新计算动量变化因子并进行股票分组。

1. 异质性动量（idiosyncratic momentum, imom）

根据Blitz, Huij and Martens (2011)所得异质动量因子构建方法为将股票日收益率对市场等权重投资组合日收益率进行回归，所得残差的和即为异质性动量，计算t期特定偏态进行回归时所选择数据时间跨度为选择t-11月初到t月末。其回归模型为：

$$r\_{i,t}= α\_{i}+β\_{i}\*r\_{m,t}+ε\_{i,t}$$

其中r\_i和r\_(m,t)分别是股票和市场大盘指数的收益率。市场投资组合为上证A股所有股票等权重构造的股票组合的收益率。计算异质性动量时，要求至少有120个日收益率。在计算出来t月的因子数据后，根据因子数据从大到小将股票分成十组。然后计算下一个月（t+1）各组股票投资组合的月收益率以及第十组与第一组收益率之差作为因子收益率。以此类推，每月月末都进行一次投资组合的重构，进行因子检测。

1. 短期反转（short-term reversal, lagretn）

根据Jegadeesh and Titman (1993)，短期反转即为上个月的月收益率。计算t 月份股票的月收益率，在t月末按照此因子将股票等分为十组，再计算t+1月份的流通市值加权的各股票组合的月收益率。在每个月末重新计算这个月的月收益率并重新进行股票分组。

## (三) 价值因子

1. 账面市值比 (book-to-market ratio, BM)

根据Rosenberg, Reid and Lanstein (1985), 公司账面市值比等于月末 A 股流通股数除以总股数乘以所有者权益合计除以A股流通市值。所有者权益合计来自国泰安的资产负债表，季度更新。使用去年12月底的所有者权益合计数据和12月底的股本及市值数据计算公司的账面市值比，此因子用在5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6 月底的数据构建的因子用在同年8月底和9月底的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月底、11月底、12月底以及下一年1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 行业调整账面市值比（Industry adjusted book-to-market ratio，BM\_ia）

根据Asness, Porter and Stevens (2010) ，参考证监会2012版行业分类，去除金融类股票后共包含18个行业，在每个月月末（t），将每只股票的BM因子数据减去其所在行业所有股票BM因子均值，即为BMe\_ia因子值，按照月末BM\_ia将所有股票等分为10组。然后，计算下一个月（t+1）各组流通市值加权/等权重的股票组合的月收益率及第十组与第一组收益率之差即为因子收益率，以此类推。

1. 总资产市值比 (asset-to-market ratio, AM)

根据Bhandari (1988)，总资产市值比等于总资产合计除以A股流通市值。使用去年12月底的总资产合计除以去年12月底的A股流通市值，计算公司总资产市值比，此因子用在在今年5月份、6月份和7月份的股票分组中。以此类推，使用今年6月底的数据构建的因子，用在今年8月底和9月底的股票分组。使用今年9月底的数据构建的因子用在今年10月底、11月底、12月底以及下一年1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 总负债市值比 (liabilities-to-market ratio, LEV)

根据Bhandari (1988)，总负债市值比等于总负债除以A股流通市值。使用去年12月底的总负债和12月底的市值数据，计算公司负债市值比，此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用今年6月底的数据构建的因子用在今年8月底和9月底的股票分组。使用今年9月底的数据构建的因子用在今年10月底、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底3月底和4月底的股票分组。

1. 收益价格比 (earnings-to-price ratio, EP)

根据Basu (1977)，收益价格比 等于净利润除以A股流通市值。使用去年12月底的净利润和12月底的A股流通市值的数据计算 EP，此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用今年6月底的数据构建的因子用在今年8月底和9月底的股票分组。使用今年9月底的数据构建的因子用在今年10月底、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 现金流价格比率 (cash-flow-to-price ratio, CFP)

根据Lakonishok, Shleifer and Vishny (1994)，现金流价格比率等于t 月份末的净现金流除以t月份末的A股流通市值。使用去年12月底的净现金流和12月底的A股流通市值计算现金流价格比率，此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用今年6月底的数据构建的因子用在今年8月底和9月底的股票分组。使用今年9月底的数据构建的因子用在今年10月底、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 行业调整现金流价格比（Industry adjusted CFP，CFP\_ia）

根据Asness, Porter and Stevens (2010) ，参考证监会2012版行业分类，去除金融类股票后共包含18个行业，在每个月月末（t），将每只股票的CFP因子数据减去其所在行业所有股票CFP因子均值，即为CFP\_ia因子值，按照月末CFP\_ia将所有股票等分为10组。然后，计算下一个月（t+1）各组流通市值加权/等权重的股票组合的月收益率及第十组与第一组收益率之差即为因子收益率，以此类推。

1. 营业现金流价格比率 (operating cash-flow-to-price ratio, OCFP)

根据Desai, Rajgopal and Venkatachalam (2004)，营业现金流价格比率等于t 月份末的营业现金流除以t月份末的A股流通市值。使用去年12月底的营业现金流和12月底的A股流通市值计算营业现金流价格比率，此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组；使用6月底的数据构建的因子用在同年8月底和9月底的股票分组；使用9月底的数据构建的因子用在同年10月底、11月底、12月底以及下一年1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 股利价格比 (dividend-to-price ratio, DP)

根据Litzenberger and Ramaswamy (1982)，股利价格比等于应付股利除以A股流通市值。使用去年12月底的应付股利和 12月底的 A 股流通市值的数据计算股利价格比。此因子用在今年5 月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据构建的因子，用在同年8 月底和9月底的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月底、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 营业收入价格比（sales-to-price ratio, SP）

根据Jr, MukherjiSandip and Rainesgary (1996)，营业收入价格比等于营业收入除以Ａ股流通市值。使用去年12月底的营业收入除以去年12月底的A股流通市值的数据计算得到营业收入价格比。此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据构建的因子用在同年8月底和9月底的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月底、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

## (四) 成长因子

1. 总资产增长率 (Asset growth ratio, AG)

根据Cooper, Gulen and Schill (2008),AG因子为t月份的总资产减去t-12月份的总资产再除以t-12月份的总资产。举例说明，将去年12月底的总资产减去前年12 月底的总资产，再除以前年12月底的总资产，此增长率分别用在今年5 月份、6月份和7月份的股票分组中。以此类推，用今年月6底的总资产减去去年6月底的总资产的差，再除以去年6月底的总资产，由此得到的增长率分别在今年8月份和9月份的股票分组中。采用今年9月底数据计算的增长率用在今年10月底、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 负债增长率 (liabilities growth, LG)

根据Soliman (2005)，总负债增长率等于总负债的年化增长率，也就是 t 月份的总负债减去 t-12 月份的总负债再除以 t-12 月份的总负债。使用12月底的总负债减去去年12月底的总负债，除以去年12 月底的总负债，将此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用 6 月底的数据构建的因子，用在同年 8 月底和 9 月底的股票分组。使用 9 月底的数据构建的因子用在同年10月、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 净资产增长率 (book market value growth, BVEG)

根据Soliman (2005)，净资产增长率等于净资产的年化增长率，即为t月份的净资产减去t-12月份的净资产再除以t-12月份的净资产。使用12月底的净资产减去去年12月底的净资产，除以去年12月底的净资产，将此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据构建的因子，用在同年8月底和9月底的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 营业收入增长率（Sales growth，SG）

根据Lakonishok, Shleifer and Vishny (1994) ，营业收入增长率等于营业收入的年化增长率，即为t月份的营业收入减去t-12月份的营业收入再除以t-12月份的营业收入。使用12月底的营业收入减去去年12月底的营业收入，除以去年12月底的营业收入，将此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据构建的因子，用在同年8月底和9月底的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 营业利润增长率（Profit margin growth，PMG）

根据Bushee and Abarbanell (1997)，营业利润增长率等于营业利润的年化增长率，即为t月份的营业利润减去t-12月份的营业利润再除以t-12月份的营业利润。使用12月底的营业利润减去去年12月底的营业利润，除以去年12月底的营业利润，将此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据构建的因子，用在同年8月底和9月底的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 存货增长率 (inventory growth, INVG)

根据Thomas and Zhang (2002)，存货净额的增长率等于t月份的净存货额减去t-12月份的净存货额，再除以t-12月份的净存货额。使用12月底的存货净额减去去年12月底的存货净额，除以去年12月底的存货净额，将此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据构建的因子，用在同年 8月底和9 月底的股票分组。使用 9月底的数据构建的因子用在同年10月、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 存货变化 (inventory change, INVchg)

根据Thomas and Zhang (2002)，存货变化等于存货净额的增长除以平均资产合计。存货净额的增长等于t月份的净存货额减去t-12月份的净存货额。平均资产合计等于t-12月份和t月份的总资产平均值。使用12月底的存货净额减去去年12月底的存货净额，除以12月底和去年12月底的总资产的平均值，得到存货变化，将此因子用在今年4月份、5月份、6月份和7月份的股票分组。使用 6月底的数据构建的因子，用在同年8月底和9月底的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底和3月底的股票分组。

1. 营业收入与存货增长率的差(sales growth minus inventory growth, SgINVg)

根据Bushee and Abarbanell (1997)，营业收入增长率与存货增长率的差等于营业收入增长率减去存货增长率。使用12月底的营业收入增长率和存货增长率得到营业收入增长率与存货增长率的差，将此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据构建的因子，用在同年8月底和9 月底的因子分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月底、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 税收增长率 (tax growth, TAXchg)

根据Thomas and Zhang (2011)，t月份的税收增长率等于t月份的税收减去t-12 月份的税收再除以t-12月份的税收。使用12月底的税收减去去年12月底的税收的差，除以去年12月底的税收，将此因子用在今年5月份、6月份和 7月份的股票分组。使用6月底的数据构建的因子，用在同年8月底和9月底的股票分组。我们使用 9 月底的数据构建的因子用在同年 10 月底、11 月底、12 月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 增值因子（Accruals Component， ACC）

根据 Sloan (1996) ，因子的计算方式为

Accruals = (△CA - △Cash) - (△CL - △STD - △TP) – Dep

增值，即除去现金及现金等价物的总资产变化减去除去债务变化和应税收入变化的总负债变化减去折旧和摊销；简化来看，即利润总额减去营业现金流 。

Accruals Component = Accruals/Average Total Asset

增值因子，即增值除以平均资产合计。平均资产合计等于 t-12 月份和 t 月份的总资产平均值。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。由于财务数据的可得性有限，该因子的起始日期为1998年10月1日。

1. 增值因子的绝对值（absolute accruals，absacc）

根据Bandyopadhyay, Huang and Wirjanto (2010)的工作论文 ，增值波动性和未来股票收益之间存在强烈且持续的负相关关系。该因子直接为增值因子取绝对值，增值因子的具体计算方式见50. 增值因子（Accruals Component， ACC）。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。由于财务数据的可得性有限以及波动率计算的特性，该因子的起始日期为1998年10月1日。

1. 增值因子的波动率（Accrual volatility，stdacc）

根据Bandyopadhyay, Huang and Wirjanto (2010)的工作论文，增值波动性和未来股票收益之间存在强烈且持续的负相关关系。该因子直接为增值因子取过去4年的波动率，增值因子的具体计算方式见50. 增值因子（Accruals Component， ACC）。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。

由于财务数据的可得性有限，该因子的起始日期为2000年4月1日。

1. 现时增值因子（Percent accruals，ACCP）

根据Hafzalla and Winkle (2010) ，现时增值因子计算公式如下：

Percent Operating Accruals = Net Income - Cash from Operations/Net Income

Percent Total Accruals = (Net Income− (Net Dividends and Distributions to/from Equity holders+ increase in the cash balance))/Net Income

简化即为利润总额减去营业现金流，再除以净利润 。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。由于财务数据的可得性有限，该因子的起始日期为1998年10月1日。

1. 资本投资（Corporate investment，cinvest）

根据Sheridan, Wei and Xie (2004)，资本投资因子计算公式如下：

$$CI\_{t}=\frac{CE\_{t-1}}{CE\_{t-2}+CE\_{t-3}+CE\_{t-4}}-1$$

t-1期资本费用率$CE\_{t-1}$为资本支出除以销售收入

简化来看，该因子的计算为固定资产净值除以营业收入，取三个季度的平均。

由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。由于财务数据的可得性有限，认为资本支出当期固定资产净值，认为销售收入为营业总收入；且该因子的起始日期为1998年10月1日。

1. 折旧率（Depreciation / PP&E，depr）

根据Holthausen and Larcker (1992)，折旧率因子为折旧率等于固定资产折旧除以固定资产净值。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。由于财务数据的可得性有限，该因子的起始日期为1998年10月1日。

1. 折旧变化（% change in depreciation，pchdepr）

根据Holthausen and Larcker (1992)，折旧率变化因子为固定资产折旧环比变化率。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 股东权益变化（Change in shareholders’ equity，egr）

根据Richardson, Sloan, Soliman and Tuna (2005)，该因子的计算为股东权益的同比变化。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 分析师预测每股收益（Forecasted growth in 5-year EPS，fgr5yr）

根据Dowen (1988)，该因子的计算为最近可以的分析师预测5年内每股收益的增长率。由于国泰安数据库中数据的可得性有限，该因子的起始日期为2000年5月1日。

1. 资本支出变化（Percent change in capital expenditures，grCAPX）

根据Anderson and Garcia-Feijóo (2006)，该因子的计算为当期与前年当期资本支出的百分比变化。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。由于财务数据的可得性有限，该因子的起始日期为2000年6月1日。

1. 行业调整的资本支出变化（Industry adjusted % change in capital expenditures，pchcapx\_ia）

根据Bushee and Abarbanell (1997)，该因子的计算为改上市公司资本支出变化减去公司所在行业资本支出变化。行业分类标准按照国泰安数据库中股票代码筛选中的选项“证监会行业分类-2010年版本”。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。

由于财务数据的可得性有限，该因子的起始日期为2000年6月1日。

1. 净经营性资产的增长率（Growth in long-term net operating assets，grltnoa）

根据Fairfield, Whisenant and Yohn (2003) ，该因子的计算为长期净经营性资产的增长率。净经营性资产的计算见68. 净经营性资产（NOA）。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 投资（Capital expenditures and inventory，invest）

根据Chen and Zhang (2010)，该因子的计算公式为资本支出变化加上存货变化。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。由于财务数据的可得性有限，该因子的起始日期为2000年6月1日。

1. 销售收入变化减去存货变化（% change in sales - % change in

inventory，pchsale\_pchinvt）

根据Bushee and Abarbanell (1997)，该因子的计算方式为销售收入变化减去存货变化。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 销售收入变化减去应收账款变化（"% change in sales - % change in A/R"，pchsale\_pchrect）

根据Bushee and Abarbanell (1997)，该因子的计算方式为销售收入变化减去应收账款变化。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 销售收入变化减去三费变化（% change in sales - % change in SG&A，pchsale\_pchxsga）

根据Bushee and Abarbanell (1997)，该因子的计算方式为销售收入变化减去管理费用、销售费用和财务费用总和的变化。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 不动产（Real estate holdings，realestate）

根据Tuzel (2010)，该因子直接用固定资产代替。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 销售增长（Sales growth，sgr）

根据Lakonishok, Shleifer and Vishny (1994)，该因子计算方式为销售收入的年同比增长率。销售收入用营业总收入代替。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 净经营性资产(Net operating assets，NOA)

根据Hirshleifer, Hou, Teoh and Zhang (2004) ，该因子的计算公式为：

$$Net Operating Assets\_{T}=\sum\_{0}^{T}Operating Income \_{T}-\sum\_{0}^{T}Free Cash Flow \_{T}$$

$$=\sum\_{0}^{T}Operating Income \_{T}-\sum\_{0}^{T}Operating Cash Flow \_{T}-investment\_{T}$$

$$=\frac{ (Operating Assets\_{T} - Operating Liabilities\_{T})}{ Total Assets\_{T}} -1$$

$Operating Assets\_{T}$*=*$Total Assets\_{T}-Cash and Short-Term Investment\_{T}$

$Operating Liability\_{T}$*=*$Total Assets\_{T}-Short-Term Debt\_{T}-Long-Term Debt\_{T}-Minority Interest\_{T}- Common Equity\_{T}$

即，经营性资产减去经营性负债，除以总资产。经营性资产等于总资产减去货币资金减去短期投资净额。经营性负债等于总资产减去短期借款减去长期借款减去归属于母公司所有者权益合计减去少数股东权益。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 员工人数（hire）

根据Belo, Lin and Bazdresch (2014)，该因子为上市公司员工人数。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。由于数据的可得性有限，该因子的起始日期为1997年6月1日。

1. 行业调整的员工人数（change in number of employees，chempia）

根据Asness, Porter and Stevens (2010)，该因子为按照行业调整的上市公司员工人数。行业分类标准按照国泰安数据库中股票代码筛选中的选项“证监会行业分类-2010年版本”。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。由于数据的可得性有限，该因子的起始日期为1997年6月1日。

1. 研发成本（research and development, RD）

根据Guo, Lev and Shi (2006) ，研发成本等于管理费用中的研发支出项目。中国上市公司的财务报表中没有研发支出，故这里以管理费用代替。使用去年 12月底的管理费用除用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据计算得到 R&D，将此因子用在同年8月份和9月份的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月底、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 研发支出市值比（R&D to market capitalization，rd\_mve）

根据Guo, Lev and Shi (2006)，研发成本市值比等于管理费用除以A股流通市值。中国上市公司的财务报表中没有研发费用，本研究以管理费用来代替。使用去年 12月底的管理费用除以去年12月份的A股流通市值，得到rd\_mve，将此因子用在今年5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据计算得到 rd\_mve，将此因子用在同年8月份和9月份的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月底、11月底、12月底以及下一年的1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 研发成本收入比（R&D to sale, RDsale）

根据Guo, Lev and Shi (2006)，研发成本收入比等于管理费用除以营业收入。中国上市公司的财务报表中没有研发费用，本研究以管理费用来代替。使用去年 12月底的管理费用除以去年12月份的营业收入，得到R&D营业收入比，将此因子用在5月份、6月份和7月份的股票分组。使用6月底的数据构建的因子，用在同年8月份和9月份的股票分组。使用9月底的数据构建的因子用在同年10月底、11月底、12月底以及下一年1月底、2月底、3月底和4月底的股票分组。

1. 分析师人数变化 (Change in number of analysts, chnanalyst)

根据Scherbina (2010)，分析师人数变化用本月分析师人数减去三个月之前的人数作为变化值。空缺值填充为0.

1. 涉及股票的分析师人数 (Number of analysts covering stock, nanalyst)

根据 Elgers, Lo and Jr (2001)，使用国泰安数据库中的分析师预测指标文件获得参与预测的分析师人数。空缺值填充为0.

## (五) 盈利因子

1. 净资产收益率（ROE）

根据Hou, Xue and Zhang (2015)，资本收益率等于净利润除以总资本。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 总资产收益率（ROA）

根据Balakrishnan, Bartov and Faurel (2010)，资产收益率等于净利润除以总资产。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 资本换手率（CT）

根据Baker (2004) 资本换手率等于销售收入除以滞后一年的总资产由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 利润资产比率PA）

根据Novy-Marx (2013)，盈利比例等于总利润除以滞后一年的总资产。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 现金生产力（cashpr）

根据Chandrashekar and Rao (2009)，现金资产比等于A股流通市值加上长期负债减去总资产，然后除以货币资金。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 现金资产比（cash）

根据Palazzo (2012)，该因子等于现金及现金等价物除以总资产。由于财报披露的延时性，每年5月初，因子根据年报数据进行更新；每年9月初，因子根据半年报数据进行更新；每年11月初，因子根据三季报数据进行更新。如果缺失季报数据，则延用上一期的年报或半年报数据。该因子的起始日期为1997年1月1日。

1. 营业利润率 (Operating profit rate, operprof)

根据 Fama and French (2015)，营业利润率等于(营业收入+其他业务收入-销售成本-财务费用-销售费用-管理费用)/股本。使用去年 12 月底的数据计算得到得到营业利润率，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的数据计算得到营业利润率，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 毛利率变动%-销售变动% (% change in gross margin - %change in sales, pchgm\_pchsale)

根据 Bushee and Abarbanell (1997)，毛利率变动%-销售变动%等于毛利率变动百分比（记（t-24月份毛利率+t-12月份毛利率）/2为均值，t月份毛利率变动百分比等于（t月份毛利率-均值）/均值）减去营业收入变动百分比。使用去年 12 月底的数据计算得到因子，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的数据计算得到因子，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 总资产周转率 (Asset turnover, ATO)

根据 Soliman (2008)，总资产周转率等于营业收入除以NOA（净经营资产）。使用去年 12 月底的营业收入除以去年 12 月底的NOA，得到总资产周转率，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的营业收入除以今年 6 月底的NOA，得到总资产周转率，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 预期每股收益的变化 (Change in forecasted EPS, chfeps)

根据 Hawkins and Daniel (1984)，预期每股收益的变化等于股票EPS减去预测EPS均值。使用去年 12 月底的股票EPS减去去年 12 月底的预测EPS均值，得到预期每股收益的变化，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的股票EPS减去今年 6 月底的预测EPS均值，得到预期每股收益的变化，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 收入增加期数 (Number of earnings increases, nincr)

根据 Barth, Elliott and Finn (1999)，收入增加期数等于相比去年同期，净利润连续增加的期数（最大为8，月度计数）。

1. 投入资本回报 (Return on invested capital, roic)

根据Brown and Rowe (2007)，投入资本回报等于营业收入除以投资资本的账面价值（分母等于负债+所有者权益-货币资金）。使用去年 12 月底的营业收入除以去年 12 月底的投资资本的账面价值，得到投入资本回报，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的营业收入除以今年 6 月底的投资资本的账面价值，得到投入资本回报，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 意外收入 (Revenue surprise, rusp)

根据Kama (2010)，意外收入等于营业收入与4个月前营业收入之差除以当月末市值。使用去年 12 月底的营业收入与4个月前营业收入之差除以去年 12 月底的市值，得到意外收入，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的营业收入与4个月前营业收入之差除以今年 6 月底的市值，得到意外收入，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 收益预测 (Scaled earnings forecast, sfe)

根据Elgers, Lo and Jr (2001)，收益预测等于分析师预测净利润均值除以每月末股价。使用去年 12 月底的分析师预测净利润均值除以去年 12 月底的股价，得到收益预测，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的分析师预测净利润均值除以今年 6 月底的股价，得到收益预测，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

## (六) 财务流动性因子

1. 流动比率 (current ratio, CR)

根据Ou and Penman (1989)，流动比率等于流动资产合计除以流动负债合计。使用去年 12 月底的流动资产合计除以去年 12 月底的流动负债合计，得到流动比率，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的流动资产合计除以今年 6 月底的流动负债合计，得到流动比率，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 速动比率 (quick ratio, QR)

根据Ou and Penman (1989)，速动比率等于流动资产合计减去净存货额，再除以流动负债合计。使用去年 12 月底的流动资产合计减去净存货额，再除以去年12 月底的流动负债合计，得到速动比率，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年 6 月底的流动资产合计减去净存货额，再除以今年 6 月底的流动负债合计，得到速动比率，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 现金流负债比率（cash flow to debt ratio，CFdebt)

根据Ou and Penman (1989)， 现金流负债比率等于净利润除以平均负债合计。t月份平均负债为 t-12 月份和 t 月份的负债合计的平均值。使用去年 12 月底的净利润除以去年 12 月底与前年 12 月底的总负债合计的平均值，得到现金流负债比率，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年 6 月底的数据构建的因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 营业收入现金比 (sales to cash ratio, salecash)

根据Ou and Penman (1989)，营业收入现金比等于营业收入除以货币资金。使用去年 12 月底的营业收入除以去年 12 月份的货币资金，得到营业收入现金比，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年 6 月底的数据得到营业收入现金比，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 营业收入存货比 (sales to inventory ratio, saleinv)

根据Ou and Penman (1989)， 营业收入存货比等于营业收入除以存货净额。使用去年 12 月底的营业收入除以 12 月份的存货净额，得到营业收入存货比，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年 6 月底的数据得到营业收入存货比，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 流动比率增长率 （current ratio growth, CRG）

根据Ou and Penman (1989)， 流动比率等于流动资产合计除以流动负债合计，它的年化增长率等于 t 月份的流动比率减去 t-12 月份的流动比率再除以 t-12月份的流动比率。使用去年 12 月底的流动比率减去前年 12 月底的流动比率，除以前年 12 月底的流动比率，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年 6 月底的数据得到流动比率增长率，此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 速动比率增长率 （quick ratio growth, QRG）

根据Ou and Penman (1989)， 速动比率等于流动资产合计减去净存货额的差，再除以流动负债合计，它的年化增长率等于t月份的速动比率减去 t-12 月份的速动比率再除以 t-12 月份的速动比率。我们使用去年 12 月底的速动比率减去前年12 月底的速动比率，除以前年 12 月底的速动比率，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年 6 月底的数据得到速动比率增长率，此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 营业收入存货比增长率 （% change sales-to-inventory, pchsaleinv）

根据Ou and Penman (1989)， 营业收入存货比等于营业收入除以存货净额，它的年化增长率等于t月份的营业收入存货比减去 t-12 月份的营业收入存货比再除以 t-12 月份的营业收入存货比。我们使用去年 12 月底的营业收入存货比减去前年12 月底的营业收入存货比，除以前年 12 月底的营业收入存货比，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年 6 月底的数据得到营业收入存货比增长率，此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 营业收入应收账款比 (Sales to receivables, salerec)

根据Ou and Penman (1989)，营业收入应收账款比等于营业收入除以应收账款。使用去年 12 月底的营业收入除以去年 12 月底的应收账款，得到营业收入应收账款比，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的营业收入除以今年 6 月底的应收账款，得到营业收入应收账款比，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

1. 偿债能力/总资产 (Debt capacity/firm tangibility, tang)

根据Almeida and Campello (2007)，偿债能力/总资产=(库存现金+0.715\*应收账款+0.547\*存货+0.535\*PPE)/总资产。使用去年 12 月底的库存现金+0.715\*应收账款+0.547\*存货+0.535\*PPE除以去年 12 月底的总资产，得到偿债能力/总资产，将此因子用今年 5 月份、6 月份、7 月份和 8 月份的股票分组。使用今年6 月底的库存现金+0.715\*应收账款+0.547\*存货+0.535\*PPE除以今年 6 月底的总资产，得到偿债能力/总资产，将此因子用在今年 9 月份和 10 月份的股票分组。使用今年 9 月底的数据构建的因子用在今年 11 月底、12 月底以及下一年 1 月底、 2 月底、 3 月底和4月底的股票分组。

# 参考文献

[1] Almeida, Heitor, and Murillo Campello, 2007, Financial Constraints, Asset Tangibility, and Corporate Investment, *Review of Financial Studies,* 20, 1429-1460.

[2] Amaya, Diego, Peter Christoffersen, Kris Jacobs, and Aurelio Vasquez, 2015, Does realized skewness predict the cross-section of equity returns? *Journal of Financial Economics* 118, 135-167.

[3] Amihud, Yakov, 2002, Illiquidity and Stock Returns Cross-Section and Time-Series Effects, *Journal of Financial Markets* 5, 31-56.

[4] Anderson, Christopher W., and Luis Garcia-Feijóo, 2006, Empirical Evidence on Capital Investment, Growth Options, and Security Returns, *Journal of Finance* 61, 171–194.

[5] Ang, Andrew, Robert J. Hodrick, Yuhang Xing, and Xiaoyan Zhang, 2010, The Cross-Section of Volatility and Expected Returns, *Journal of Finance* 61, 259-299.

[6] Asness, Clifford S., and R. Burt Porter, and Ross L. Stevens, 2010, Predicting Stock Returns Using Industry-Relative Firm Characteristics, *Working Paper*.

[7] Baker, N. L., 2004, Commonality in the Determinants of Expected Stock Returns, *Journal of Financial Economics* 41, 401-439.

[8]Balakrishnan, Karthik, and Eli Bartov, and Lucile Faurel, 2010, Post loss/profit announcement drift, *Journal of Accounting and Economics* 50, 20-41.

[9] Bali, Turan G., and Nusret Cakici, and Robert F. Whitelaw, 2008, Maxing out: Stocks as lotteries and the cross-section of expected returns, *Journal of Financial Economics* 99, 427-446.

[10] Bandyopadhyay, Sati P., and Alan Guoming Huang, and Tony Wirjanto, 2010, The Accrual Volatility Anomaly, *Working Paper*.

[11] Banz, Rolf W., 1981, The relationship between return and market value of common stocks, *Journal of Financial Economics* 9, 3-18.

[12] Barth, Mary E., and John A. Elliott, and Mark W. Finn, 1999, Market Rewards Associated with Patterns of Increasing Earnings, *Journal of Accounting Research* 37, 387-413.

[13] Basu, S., 1977, Investment Performance of Common Stocks In Relation To Their Price‐Earnings Ratios: A Test Of The Efficient Market Hypothesis, *Journal of Finance* 32, 20.

[14] Belo, Frederico, and Xiaoji Lin, and Santiago Bazdresch, 2014, Labor Hiring, Investment, and Stock Return Predictability in the Cross Section, *Journal of Political Economy* 122, 129-177.

[15] Bhandari, Laxmi Chand, 1988, Debt/Equity Ratio and Expected Common Stock Returns: Empirical Evidence, *Journal of Finance* 43, 507-528.

[16]Blitz, David, and Joop Huij, and Martin Martens, 2011, Residual Momentum, *Journal of Empirical Finance* 18, 506-521.

[17] Boyer, Brian, and Todd Mitton, and Keith Vorkink, 2010, Expected Idiosyncratic Skewness, *Review of Financial Studies* 23, 169-202.

[18] Brown, David P., and Bradford Rowe, 2007, The Productivity Premium in Equity Returns, *Working Paper*.

[19] Bushee, B., and J. S. Abarbanell, 1997, Abnormal Returns to a Fundamental Analysis Strategy, *The Accouting Review* 73, 19-45.

[20] Chandrashekar, Satyajit, and Ramesh K. S. Rao, 2009, The Productivity of Corporate Cash Holdings and the Cross-Section of Expected Stock Returns, *Working Paper*.

[21] Chen, L., and L. Zhang, 2010, A better three-factor model that explains more anomalies, *Journal of Finance* 65, 563-595.

[22] Cooper, Michael J., and Huseyin Gulen, and Michael J. Schill, 2008, Asset Growth and the Cross-Section of Stock Returns, *Journal of Finance* 63, 1609-1651.

[23] Datar, Vinay T., and Narayan Y. Naik, and Robert Radcliffe, 1998, Liquidity and stock returns: An alternative test, *Journal of Financial Markets* 1, 203-219.

[24] Desai, Hemang, and Shivaram Rajgopal, and Mohan Venkatachalam, 2004, Value-Glamour and Accruals Mispricing: One Anomaly or Two? *Accounting Review* 79, 355-385.

[25] Dimson, Elroy, 1979, Risk measurement when shares are subject to infrequent trading, *Journal of Financial Economics* 7, 197-226.

[26] Dowen, Bauman Richard, 1988, Growth Projections and Common Stock Returns, *Financial Analysts Journal* 44,79-80.

[27] Elgers, Pieter T., and May H. Lo, and Ray J. Pfeiffer Jr, 2001, Delayed security price adjustments to financial analysts' forecasts of annual earnings, *The Accounting Review* 76, 613-632.

[28] Fairfield, Patricia M., and Scott Whisenant, and Teri Lombardi Yohn, 2003, The Differential Persistence of Accruals and Cash Flows for Future Operating Income versus Future Profitability, *Review of Accounting Studies* 8, 221-243.

[29] Fama, Eugene F., and James D. MacBeth, 1973, Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests, *Journal of Political Economy* 3, 607-636.

[30] Fama, Eugene F., and Kenneth R. French, 2015, A five-factor asset pricing model *Journal of Financial Economics* 116, 1-22.

[31] Gettleman, Eric, and Joseph M. Marks, 2006, Acceleration Strategies, *Working Paper*.

[32]Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, 2006,A. Deep Learning. *The MIT Press*

[33]Gu, S., Kelly, B., Xiu, D,2018,Empirical Asset Pricing via Machine Learning. *Working Paper*.

[34] Guo, Re Jin, and Baruch Lev, and Charles Shi, 2006, Explaining the Short- and Long-Term IPO Anomalies by R&D, *Journal of Business Finance & Accounting* 33, 580–586.

[35] Hafzalla, Nader, and E. Matthew Van Winkle, 2010, Percent Accruals, *The Accounting Review* 86, 209-236.

[36] Harvey, Campbell R., and Akhtar Siddique, 1999, Autoregressive Conditional Skewness, *Journal of Financial & Quantitative Analysis* 34, 465-487.

[37] Hawkins, Eugene H., and Wayne E. Daniel, 1984, Earnings Expectations and Security Prices, *Financial Analysts Journal* 40, 24-74.

[38] Hirshleifer, David, Kewei Hou, Siew Hong Teoh, and Yinglei Zhang, 2004, Do investors overvalue firms with bloated balance sheets? , *Journal of Accounting & Economics* 38, 297-331.

[39] Holthausen, Robert W., and David F. Larcker, 1992, The prediction of stock returns using financial statement information ☆, *Journal of Accounting & Economics* 15, 373-411.

[40] Hou, Kewei, and Chen Xue, and Lu Zhang, 2015, Digesting anomalies: An investment approach, *Review of Financial Studies* 28, 650–705.

[41] Hou, Kewei, and Tobias J. Moskowitz, 2005, Market Frictions, Price Delay, and the Cross-Section of Expected Returns, *Review of Financial Studies* 18, 981-1020.

Jegadeesh, Narasimhan, 1990, Evidence of Predictable Behavior of Security Returns, *Journal of Finance* 45, 881-898.

[42] Jegadeesh, Narasimhan, and Sheridan Titman, 1993, Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, *Journal of Finance* 48, 65-91.

[43] Jiang, Guohua, and Charles M. C. Lee, and Zhang Yi, 2005, Information Uncertainty and Expected Returns, *Review of Accounting Studies* 10, 185-221.

[44] Jr, Barbee William C., and MukherjiSandip, and A. Rainesgary, 1996, Do Sales–Price and Debt–Equity Explain Stock Returns Better than Book–Market and Firm Size? *Financial Analysts Journal* 52, 56-60.

[45] Kama, Itay, 2010, On the Market Reaction to Revenue and Earnings Surprises, *Journal of Business Finance & Accounting* 36, 31-50.

[46]Krauss, C., Do, X.A., Huck, N,2017, Deep neural networks, gradient-boosted trees, random forests: Statistical arbitrage on the S&P 500. *European Journal of Operational Research* 259,689–702.

[47] Lakonishok, Josef, and Andrei Shleifer, and Robert W. Vishny, 1994, Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk, *Journal of Finance* 49, 1541-1578.

[48] Lerman, Alina, and Joshua Livnat, and Richard R. Mendenhall, 2007, The High-Volume Return Premium and Post-Earnings Announcement Drift, *Working Paper*.

[49]Light, N., Maslov, D., Rytchkov, O,2017, Aggregation of Information About the Cross Section of Stock Returns: A Latent Variable Approach. *The Review of Financial Studies* 30, 1339-1381.

[50] Litzenberger, Robert H., and Krishna Ramaswamy, 1982, The Effects of Dividends on Common Stock Prices: Tax Effects or Information Effects? Discussion, *Journal of Finance* 37, 429-443.

[51] Liu, Ji Chun, 2006, Stationarity of a Markov-Switching GARCH Model, *Journal of Financial Econometrics* 4, 573-593.

[52]Messmer, M., Audrino, F,2017, The (adaptive) Lasso in the Zoo - Firm Characteristic Selection in the Cross-Section of Expected Returns. *NBER Working Paper*

[53] Novy-Marx, Robert, 2013, The other side of value: The gross profitability premium ☆, *Journal of Financial Economics* 108, 1-28.

[54] Ou, Jane A., and Stephen H. Penman, 1989, Financial statement analysis and the prediction of stock returns, *Journal of Accounting & Economics* 11, 295-329.

[55] Palazzo, Berardino, 2012, Cash holdings, risk, and expected returns ☆, *Journal of Financial Economics* 104, 162-185.

[56] Pontiff, Jeffrey, and Artemiza Woodgate, 2008, Share Issuance and Cross‐sectional Returns, *The Journal of Finance* 63, 25.

[57]Rapach, D.E., Strauss, J.K. , Zhou, G, 2010, Out-of-Sample Equity Premium Prediction: Combination Forecasts and Links to the Real Economy. *Review of Financial Studies*, 23, 821-862.

[58] Richardson, Scott A., Richard G. Sloan, Mark T. Soliman, and A. Irem Tuna, 2005, Accrual Reliability, Earnings Persistence and Stock Prices, *Journal of Accounting and Economics*.

[59] Rosenberg, Barr, and Kenneth Reid, and Ronald Lanstein, 1985, Persuasive evidence of market inefficiency, *Journal of Portfolio Management* 11, 9-16.

[60] Scherbina, Anna, 2010, Suppressed Negative Information and Future Underperformance, *Review of Finance* 12, 533-565.

[61] Sheridan, Titman, and K. C. John Wei, and Feixue Xie, 2004, Capital Investments and Stock Returns, *Journal of Financial & Quantitative Analysis* 39, 24.

[62] Sloan, Richard G., 1996, Do Stock Prices Fully Reflect Information in Accruals and Cash Flows about Future Earnings? *The Accounting Review* 71, 289-315.

[63] Soliman, M. T., 2005, Accrual reliability, earnings persistence and stock prices ☆, *Journal of Accounting & Economics* 39, 437-485.

[64] Soliman, Mark T., 2008, The Use of DuPont Analysis by Market Participants, *The Accounting Review* 83, 823-853.

[65] Tarun Chordia, Avanidhar Subrahmanyam, and V. Ravi Anshuman, 2001, Trading activity and expected stock returns, *Journal of Financial Economics* 3, 32.

[66] Thomas, Jacob K., and Huai Zhang, 2002, Inventory Changes and Future Returns, *Review of Accounting Studies* 7, 163-187.

[67] Thomas, Jacob, and Frank X. Zhang, 2011, Tax Expense Momentum, *Journal of Accounting Research* 49, 791-821.

[68] Tuzel, Selale, 2010, Corporate Real Estate Holdings and the Cross-Section of Stock Returns, *Review of Financial Studies* 23, 2268-2302

[69]Wu, X., Kumar, V., Quinlan, J.R., Ghosh, J., et al, 2008, Top 10 algorithms in data mining. *Knowledge and Information Systems* 14, 1-37.