

验血报告：学会从风险的角度分析收益 · 第22讲



渔阳 2018-05-25 19:26

字数 5,009

阅读需 13分钟

“
欢迎来到量化小学”

▲ 加入[“量化小学”校友圈儿](#)提问交流

详细内容请在wifi环境下观看视频

<本期课程5193字，视频22分钟，请合理安排学习时间>



上一篇:

股票风险模型：从单因子到多因子. 第21讲



上次我们讲了从单因子到多因子的股票风险模型，这一次我们就学习怎么样解读从多因子风险模型生成的风险报告。主要是两大块内容，首先是个股的风险报告，然后是投资组合的风险报告。

首先，再次重复上次讲过的话，就是：是否理解股票风险模型，是区分业余和专业选手的重要标志。把这个风险模型学会了，对做研究甚至于对找工作都会很有帮助。

先简单的复习一下上次讲过的多因子风险模型。它的数学公式，金融含义就是一只股票的预期收益率由以下几个部分组成。

$$r_i = r_f + \sum_{j=1}^n \beta_{i,j} F_j + \epsilon$$

01

首先是有无风险收益率，然后是这支股票对很多个因子的风险暴露，再乘以这些因子本身的收益率，最后还有残差的部分。多因子一般来说有两大类，第一类是行业因子，绝大多数的股票都只对一个行业有暴露。第二部分是风格因子，常见的包括市值、价值、成长、动量、流动性等等，一般有十个左右。

个股风险报告

今天通过具体的例子来看一看这些因子是怎么在一起工作的，风险模型是什么样子。

来自特辑



量化小学

解放你的投资动手能力

最近更新

【学业总结】量化学习的脉络梳理，以及继续学习提高的路径

2019-04-12更新

进阶研究：集成学习和深度学习. 第31讲

2019-03-28更新



个股风险暴露

中国平安这只股票它的风险报告是什么样子的，先看看这只股票的基本信息。大家都知道这是一个很大的金融公司，主营是保险，所以它的行业就是金融，市值是非常大的，超过了一万亿，所以它是一个大股票。

个股风险暴露

中国平安	基本信息
行业	金融
市值	1.15万亿
市净率	2.29
盈利增长率	20%-30%
6个月股价表现	振荡

中国平安	Exposure (风险暴露)
Financials	1.0
Size	1.08
Value	-0.43
Growth	0.75
MT. Momentum	0.82
其他因子...	...此处省略

解读：

- 中国平安是大市值股票
- 在金融股里属于贵的（市净率高）
- 在金融股里成长性较好
- 过去一段时间股价表现尚可
- 对Axioma模型的10个风格因子都有暴露，对金融行业因子有暴露，对其他行业因子的暴露是0。
- 注：因子暴露是多元线性回归的计算结果，未必都直观。

W | PREMIUM

报告生成：Axioma CNA SH Model

02

它的市净率是2.29，这个定义就是它的市值除以资产的价值，它的市值是1.15万亿，Book Value差不多是4500亿左右。因此它的市净率是2.29。中国平安的盈利增长率每年都不一样，大概在20到30的水平，过去六个月它的股价表现基本上是一个震荡的走势。

有了这些基本信息，我们可以猜测一下中国平安在多因子风险模型当中，对于一些比较主要的风险因子的暴露应该是什么样子的。这张表格就是实际的暴露，首先它属于金融行业，因此它对Financial的暴露是1.0。

第二它是一只市值很大的股票，因此它对Size这个风险因子就有正向的暴露。



第三就是可能我们都听说过中国平安是一个所谓的白马股，是一个价值投资者喜爱的股票，但是为什么在风险暴露中它的价值是负的，这就涉及到上次我们讲的多因子风险模型的概念。因为它是把很多个因子放在一起做多元线性回归而得到的。

也就是你可以想象成它在控制了对其他的因子的暴露之后，再来计算中国平安的价值。为什么它是负的？因为在金融股当中，中国平安相对而言是比较贵的，因为公司的经营情况比较好，所以投资者给它一个比较高的股价。因此虽然是俗称的白马股、价值股，但是在风险报告中，它对于价值因子的暴露是负的，因为它是金融股当中比较贵的。

中国平安对于成长因子的暴露是正的，因为它在金融股当中属于盈利增长不错的，最后它对于中动量（Momentum）的暴露也是正的，说明它的股价表现还可以。当然了多因子模型有几十个因子，这里面我们用的是Axioma的风险模型，还有一些相对而言不是那么重要的。

最后再总结一下，这份个股风险暴露的参数，其实就是在描述我们都知道的一些事实，就是中国平安是大市值的股票，在金融股里面属于贵的，属于成长性好的。过去一段时间表现尚可。最后再说明一下，因为因子暴露是多元线性回归的计算结果，所以未必每一个因子的暴露都是那么直观，当然了还是应该尽量的去理解他们。

个股风险报告：中国平安

下面我们就看一看中国平安的个股风险报告。首先是一些总体信息，这块列了三项，第一Total Risk就是它的总体的风险，就是前面讲到的描述股票波动率的 Σ 。中国平安这只股票，它整体的波动率是28.95%，总体的波动率又可以拆成两个大的部分，第一部分是特异风险，第二部分是因子风险。



个股风险报告 – 中国平安

Name	Percentage
Total Risk	28.95%
Specific Risk	20.87%
Factor Risk	20.06%

$$TR^2 = SR^2 + FR^2$$

Risk	Factor Vol	Exposure	Std Dev(%)	% of Var
Financials	18.62%	1.0	18.62%	41.36%
Size	8.60%	1.08	9.32%	10.36%
Value	1.97%	-0.43	0.86%	0.09%
Growth	1.50%	0.75	1.13%	0.15%
MT Momentum	2.92%	0.82	2.40%	0.69%
Other style factors(...)				-2.10%
Total				~44%

解读：

- 金融行业的波动对中国平安的收益率影响最大，能解释约40%的方差 (variance)
- 市值因子能解释约10%的方差
- 其他风格因子解释度较小
- 剩余约56%不能用风格因子解释的方差，来自于中国平安的特异风险 (idiosyncratic risk)
- 这其实就是单只股票的风险报告

报告生成：Axioma CNA SH Model

W | PREMIUM

03

他们三个之间存在一个关系，就是总体风险的平方等于特异风险的平方，再加上因子风险的平方。因为是多元线性回归，因此它的特异风险和因子风险之间的相关性是0，所以是一个直接相加的关系。可以验算一下，20.87的平方加上20.06的平方，正好等于28.95的平方，所以这是一个简单的风险的拆解。

因子上的风险又可以分为很多项。刚才讲过中国平安对于金融板块的风险暴露是一，金融板块本身因子的风险是比较大的，年化达到18.62，因此金融板块给中国平安带来的风险暴露就是18.62。最右边的一项占到它整个方差的一个比例，也就是对于金融板块的暴露能够解释中国平安41%的方差。

第二，看一看中国平安对常见的几个风格因子的暴露，首先是市值因子 (Size)，这个因子自身的波动性就比较高8.60%，也就意味着在正常的一年中，这个因子涨了8.60，跌了8.60都是很正常的，所以它是一个比较大的风险。



由于中国平安是一只市值相当大的股票，它对于市值因子的暴露也是比较大的，已经超过1了，因此可以看到市值因子给它带来直接的风险暴露度就超过9%了，所以市值因子对于中国平安的回报率的解释度是相当强的。

还有几个常见的风格因子，价值、成长还有动量。这几个因子他们的本身的波动率是比较低的，也就只有2%左右，虽然中国平安在这些因子上也有一些暴露，但是他们带来的总体风险并不大。从一个标准差的角度也就是1~2%。他们对于中国平安的股票收益率的解释程度也是比较低的，都在1%以下的。

这几个风险因子他们的总体的解释程度都不是特别高，在1%以下。那最后还有一些没有列出来的因子，他们的总体的解释程度是负的百分比。为什么是负的？是因为因子之间是有协方差的，当你用线性代数把协方差矩阵进行乘法运算，结果可能就是负的。

归总起来这些风格因子一共能够解释中国平安股票收益的方差大概在44%左右。那么剩下的56%是什么？不能用风格因子解释的部分就来自于中国平安的特异风险。这个部分讲的就是单只股票的风险报告，可以看到中国平安因子的风险解释程度不到一半，特异风险超过一半一点。是不是每只股票都这样？显然不是。

个股风险报告：同仁堂

再来看两只其它的股票，体会一下每只股票自己的特点。第二个例子是同仁堂，这是北京的老字号，这个制药企业主要是中药。看一看同仁堂的风险报告，首先他的波动性比中国平安稍微大一点，33%，其中特异风险的占比比较大，达到27%，因子风险占到19%。跟中国平安一样，他们三个符合类似于勾股定理的关系，因为特异风险和因子风险的相关性是0。



个股风险报告 – 同仁堂

Name	Percentage
Total Risk	33.61%
Specific Risk	27.72%
Factor Risk	19.01%

$$TR^2 = SR^2 + FR^2$$

Risk	Factor Vol	Exposure	Std Dev(%)	% of Var
Health Care	18.19%	1.0	18.19%	29.28%
Size	8.60%	-0.43	3.75%	1.25%
Value	1.97%	-1.23	2.43%	0.52%
Growth	1.50%	-0.26	0.40%	0.01%
MT, Momentum	2.92%	-0.17	0.51%	0.02%
Other style factors(...)				-0.80%
Total				~32%

报告生成: Axioma CNA SH Model

解读:

- 医药健康行业的波动能解释同仁堂29%的方差
- 风格因子的解释力不强
- 同仁堂的特异风险 (idiosyncratic risk) 占比较高, 约68% -- “特立独行”的股票

W | PREMIUM

04

同仁堂对于因子的风险暴露和因子的解释程度。首先它属于医疗健康版块, 这个版块的波动率是18%, 因此对于板块的暴露, 能够解释同仁堂总体的方差相当的一部分29%。市值这个因子, 同仁堂是负的暴露, 这个数值并不是很大, 因为同仁堂是一个大概500多亿市值的股票, 就是中等偏大。

但是为什么它是一个负的暴露? 因为A股有一些巨无霸的股票, 它们的市值是非常大的, 特别是几个大的银行, 包括中国平安, 都是在万亿左右的级别, 因此就导致A股大部分股票对于市值因子的风险暴露都是负的。所以同仁堂-0.43不算暴露得很厉害, 接下来可以看到更小的股票是什么样子。

那么8.60的因子波动率乘以-0.43的风险暴露, 市值因子给同仁堂带来的波动率是3.75%, 能够解释它1.25%的方差, 所以这样看就比较小了。其他几个风格因子数值更小, 价值因子的解释度只有0.52, 它是负的可能也是因为同仁堂在医药股里面属于比较贵的。



另外两个，一个成长因子，一个动量因子，解释程度就更小了，都在0.01到0.02。总体而言这些因子加到一起，大概能解释同仁堂32%的方差，也就意味着剩下的68%都来自于特异风险。

可以大概看到同仁堂这只股票的特点，主要是医药健康这个行业能够解释一部分；风格因子对于同仁堂的收益率解释不强。所以可以形象的说他是一只特立独行的股票。

个股风险报告：老白干酒

第三个例子是衡水老白干，一个酒类的股票。首先它的总体风险31.75%，拆成特异风险和因子风险，其中因子风险稍微大一些。再看一看它的风险报告，首先，它应该属于烟酒板块，市场波动率是22.50%，因此这个板块本身就能解释老白干50%的方差。

个股风险报告 – 老白干酒

Name	Percentage
Total Risk	31.75%
Specific Risk	20.32%
Factor Risk	24.40%

$$TR^2 = SR^2 + FR^2$$

Risk	Factor Vol	Exposure	Std Dev(%)	% of Var
Beverages & Tobacco	22.50%	1.0	22.50%	50.20%
Size	8.60%	-1.15	9.88%	9.69%
Value	1.97%	-1.32	2.61%	0.68%
Growth	1.50%	-0.80	1.21%	0.14%
MT Momentum	2.92%	-0.36	1.07%	0.11%
Other style factors(...)				1.36%
Total				~59%

报告生成：Axioma CNA SH Model

解读：

- 饮料行业的波动能解释老白干酒50%的方差
- 风格因子能解释约10%，主要是市值因子。
- 老白干酒的特异风险 (idiosyncratic risk) 占比相对低，约40% -- 相对“随大流”的股票

W | PREMIUM

05

这个风险模型一看就是从美国搬过来的，把烟酒当成一个板块，但是在国内香烟根本就没有上市，一般都是把食品饮料放在一个板块。所以这个高大上的风险模型还需要适合中国的市场的情况，我觉得Axioma在这点做得不够好。

第二点，老白干是一只市值比较小的股票，一百多亿，因此它对市值因子的暴露是比较大的，达到-1.15。因此市值因子会给老白干带来较大的风险暴露，能够解释将近10%。

总体而言，风格因子解释了将近60%的方差，特异风险的解释度相对来说就比较低。如果和刚才同仁堂做对比的话，可以说老白干是一个比较随大流的股票。

投资组合风险报告

上面我们看了三个个股风险报告的例子。请大家花一点时间仔细体会一下，大市值的股票、中等市值股票和小市值的股票，他们之间有什么区别。接下来可以看一看是怎么组合的，风险又是怎么计算的。

投资组合的风险计算

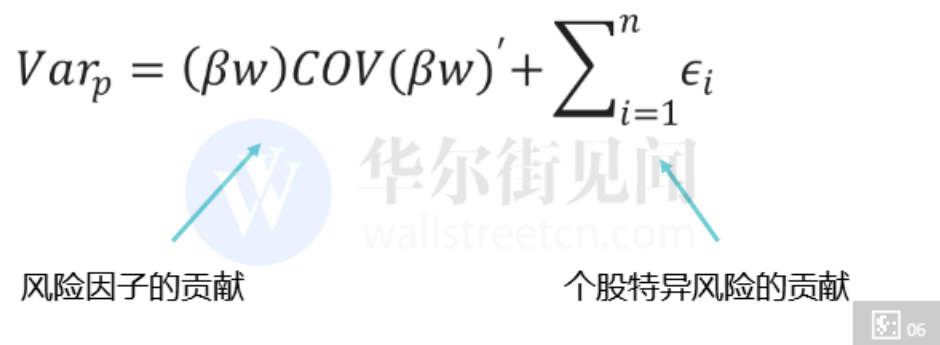
首先，先简单的讲一些数学公式，主要是一些线性代数。在计算组合风险的时候，先有一些输入，就是每只股票在投资组合中的权重，这是由用户提供的。

其次有一些参数，就是前面讲到的风险模型里那些，包括 β 、每只股票的特异风险、各个因子的回报率和波动率，还有因子之间的协方差矩阵，这些都是用多元线性回归来估计的，数据商会给你提供这些信息。所以在计算风险报告的时候，只有投资组合的权重是你自己定的，其他全都是外部的数据。



接下来是一系列的线性代数的运算。输出是什么？就是投资组合对各个风险因子的暴露、风险归因等等，都是矩阵和向量运算得到的东西，大概就类似于风险报告。

这里简单的举个例子，这是投资组合方差的计算公式（如下图），看着复杂，其实就是一系列线性代数的运算。这里面有两大项，左边这项是风险因子的贡献，把每支股票的权重和他们对每个风险因子的 β 暴露，再和风险因子之间的协方差矩阵乘在一起，就是风险因子的贡献。

$$Var_p = (\beta w) COV (\beta w)' + \sum_{i=1}^n \epsilon_i$$


The diagram shows the formula $Var_p = (\beta w) COV (\beta w)' + \sum_{i=1}^n \epsilon_i$. A blue circular logo with a white 'W' and a blue arrow pointing up and to the right is positioned behind the first term. Below the first term, the text '风险因子的贡献' (Contribution of risk factors) is written. Below the second term, the text '个股特异风险的贡献' (Contribution of individual stock specific risk) is written. A watermark '华尔街见闻 wallstreetcn.com' is visible in the background. In the bottom right corner, there is a small icon of a person and the number '06'.

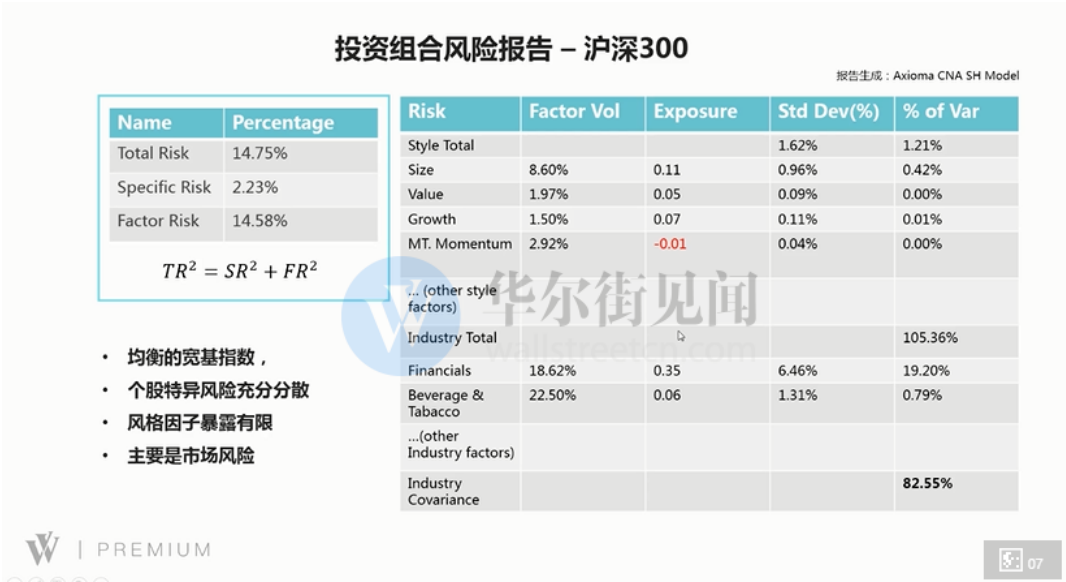
右边这项是个股特异风险的贡献，把每个特异风险平方再相加。为什么没有协方差矩阵？因为特异风险之间的相关性是零，它跟风格因子的相关性也是零，因此直接平方加起来就可以了。

沪深300的风险报告

数学公式并不是最重要的，我们关心的还是怎样解读风险报告。先看一看沪深300，如果把它作为一个投资组合，它的风险报告是什么样的。首先我们注意到它总体的波动率比刚才那些个股要小，只有14.75%，这是因为这些股票放在一起，它的特异风险会得到充分的分散。



因此沪深300总体风险中，特异风险只有2.23%，因子风险是14.5%。因为它本身就是个指数，就接近于市场，主要的风险来自于市场本身。



更具体的看一看，沪深300风险报告的主要组成部分，分为上下两大块，上面是对于风格因子的暴露，可以看到它的暴露都不是很大，这是因为沪深300本身是一个比较平衡的宽基指数。既然是平衡，所以它大股票、小股票，有价值的、没价值的，成长性高的、低的都有一些，因此就会造成它对于这些风格因子的总体暴露都比较小。

本来这些风格因子自己的波动率就不是特别大，暴露又小，因此它对于沪深300整体波动率的贡献就比较小，对于沪深300收益的解释度也比较低，所以可以看到加起来只有1.2%。那么行业因子就不是这样了，这里举了两个影响力最大的行业因子。第一个是金融，沪深300对它的暴露度达到35%，这是因为沪深300中大概有1/3的股票都是金融股，因此金融股也就能解释19%的方差。

第二大权重是饮料，主要是一些白酒的股票，这个解释程度就不到1%。这里就会有一个问题，剩下的解释度都去了哪儿，它是通过斜方差的方式体现出来了。最后看到是82.55%。因为市场风险是无法被分散掉的，也就意味着那么多板块真的大涨大跌的时候，这些板块是倾向于同涨同跌的，这就体现在他们的协方差当中。

总结一下沪深300是一个均衡的宽基的指数，它个股的特异风险得到了充分的分散，在风格因子的暴露是比较有限的，主要就是市场风险。

中证500的风险报告

那接下来再看一看中证500的风险报告，中证500是一个偏向中小股票的指数，它总体的波动性比沪深300略大，大概是18%。其中来自于特异风险的部分同样很小，因为500只股票分散的更充分，因此只有1.5%。自于因子的风险就比较大，达到了18%。

投资组合风险报告 - 中证500

报告生成: Axioma CNA SH Model

Name	Percentage
Total Risk	18.14%
Specific Risk	1.56%
Factor Risk	18.07%

$TR^2 = SR^2 + FR^2$

- 偏中小股票的宽基指数
- 市值因子影响较大
- 行业分布较为均匀

Risk	Factor Vol	Exposure	Std Dev(%)	% of Var
Style Total			9.81%	29.22%
Size	8.60%	-0.97	8.33%	21.11%
Value	1.97%	-0.36	0.71%	0.05%
Growth	1.50%	-0.21	0.32%	0.03%
MT. Momentum	2.92%	-0.26	0.75%	0.17%
... (other style factors)				
Industry Total			14.47%	63.66%
Financials	18.62%	0.01	0.25%	0.02%
Health Care	18.19%	0.13	2.34%	1.66%
... (other Industry factors)				
Industry Covariance				58.27%

W | PREMIUM

08

风险报告还是分成上下两大块，可以注意到跟沪深300有一个比较大的不一样，就是中证500对于风格因子的暴露，其实能够解释它相当一部分的方差，右上角的数字达到了29%。更具体的看，主要是市值因子解释程度比较高。

因为中证500主要是中等股票或者中等偏小的，刚才讲过A股大的股票非常多，就导致其它股票相比之下都会显得比较小。中证500对于市值因子有相当大的暴露，接近-1了，所以能够解释超过20%的方差。

行业因子的解释度，因为中证500是行业分布比较均匀的一个宽基指数，因此每个行业本身的解释度都不是特别高，但是和沪深300一样，协方差起的作用非常大，还是因为股市总体同涨同跌的效应。最后总结一下偏中小股票的宽基指数，它的市值因子影响是非常大的，行业的分布比较均匀。

从个股还有从两个大的投资组合风险报告中，都可以看出在A股的风格因子中，市值因子的影响是最大的，一般来说远远超过其他的风格因子。

希望大家还是要花一点时间把刚才讲过的一些风险的报告再看一看，这对于你理解股票风险，包括未来做股票alpha的研究都是非常有帮助的。

思考题+学习资料

2015年之前，不少量化基金的“alpha 策略”都是主要做多小股票，同时做空IF股指期货（沪深300指数）对冲。我们简化一点，假设投资组合是做多中证500指数，做空同等金额的IF期货，那么：

- 组合的风险报告如何计算？



- 组合在 Size 和 Value 两个风格因子的暴露是正的还是负的？
- 组合在 Financials 这个行业因子的暴露是正的还是负的？
- 进阶问题：这个组合“害怕”出现什么情况？ 2014年12月发生了什么？

学习资料

1.quant<OS>金融终端教学频道：<https://www.quantos.org/courses/index.html>

2.Risk Contribution is Exposure times Volatility times Correlation —— MSCI Barra, Jan 2010

今天的讲座就到这里，希望走“专业道路”的同学，请认真阅读。谢谢大家！

-END-

加入“量化小学”的见识圈，关注动态

感谢您订阅本特辑，扫描下方二维码或[点击圈子链接](#)，即可加入专属见识圈子提问交流





量化小学



渔生

小学而大不遗，量化师生联谊会

感谢大家订阅《量化小学》，这里是学校见识社群，你可以随时提问、随时互动，我们一起投资，一起分享！



风险提示及免责条款

市场有风险，投资需谨慎。本文不构成个人投资建议，也未考虑到个别用户特殊的投资目标、财务状况或需要。用户应考虑本文中的任何意见、观点或结论是否符合其特定状况。据此投资，责任自负。

写评论

请发表您的评论



表情

图片

发表评论

华尔街见闻

- 关于我们
- 广告投放
- 版权与商务合作
- 联系方式
- 意见反馈

法律信息

- 版权声明
- 用户协议
- 付费内容订阅协议
- 隐私政策



华尔街见闻APP



华尔街见闻公众号



微博@华尔街见闻



声明

未经许可，任何人不得复制、转载、或以其他方式使用本网站的内容。

评论前请阅读网站 [“跟帖评论自律管理承诺书”](#)

违法和不良信息举报

举报电话: 021-60675200 (周一到周五9:30-11:30, 13:00-18:30)

举报邮箱: contact@wallstreetcn.com

网站举报: [点击这里](#)

[违法和不良信息举报受理和处置管理办法](#)

[清朗·财经违规内容专项整治公告](#)



中央网信办
违法和不良信息举报中心



上海市互联网
违法和不良信息举报中心

友情链接

[腾讯财经](#) | [财经网](#) | [澎湃新闻](#) | [界面新闻](#) | [全景财经](#) | [陆家嘴金融网](#) | [富途牛牛](#) | [网易财经](#) | [凤凰网财经](#) | [虎嗅](#)

