

# 利用 Excel 实现 $\beta$ 系数自动计算

高凡修

(濮阳职业技术学院 河南濮阳 457000)

**【摘要】** 在证券市场中,  $\beta$  系数是揭示上市公司股票系统性投资风险的重要指标, 更是投资组合管理、业绩评价的必备信息, 因此, 对  $\beta$  系数的准确估计具有重要的理论价值和现实意义。本文分析了影响  $\beta$  系数的主要因素, 提出了构建 Excel 模板实现  $\beta$  系数自动计算的方法。

**【关键词】**  $\beta$  系数 Excel 模板 自动计算

自威廉·夏普提出著名的资本资产定价模型(CAPM 模型)以来,  $\beta$  系数就被公认为是衡量单个证券和证券投资组合系统风险的主要指标, 从而  $\beta$  系数对财务管理理论、投资理论和投资实践都产生了重大影响。在证券市场中,  $\beta$  系数是揭示上市公司股票系统性投资风险的重要指标, 更是投资组合管理、业绩评价的必备信息。在证券定价理论及模型的实证研究中,  $\beta$  系数也是不可或缺的输入参数。因此, 对  $\beta$  系数的准确估计具有重要的理论价值和现实意义。

## 一、影响 $\beta$ 系数的主要因素

影响  $\beta$  系数的主要因素有两类: 第一类是估计方法因素, 包括  $\beta$  系数估算模型的选择、收益率的选择、收益率的计算方法、样本大小、组合规模和组合方式, 这些是可能造成  $\beta$  系数估计偏差的因素。第二类是时间变动因素, 包括收益率的度量时段、交易频率、市场态势、估计周期长短, 这些是可能造成  $\beta$  系数估计不稳定的因素。研究和认识这些影响因素及其作用, 是正确估计、预测  $\beta$  系数的理论依据。

## 二、 $\beta$ 系数估算模型

**1. 标准 CAPM 模型。** 根据 CAPM 模型, 某一证券  $i$  的期望收益率与包括所有证券的投资组合(称之为市场组合)的期望收益率之间的关系, 可以被表述为:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_M) - R_f] \quad (1)$$

其中:  $E(R_i)$  为第  $i$  种证券的期望收益率;  $R_f$  为无风险利率;  $\beta_i$  为第  $i$  种证券收益率对于市场风险  $[E(R_M) - R_f]$  的敏感程度;  $E(R_M)$  为市场组合要求的期望收益率。

如果这个关系式被代入过去(已实现的)收益率, 式中的期望符号就可以去掉, 整理得到一个可用来估算  $\beta_i$  的线性回归模型:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i (R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_i \quad (2)$$

其中:  $R_{it}$  为第  $i$  种证券在  $t$  时期的收益率;  $R_{ft}$  为在  $t$  时期的无风险利率;  $\alpha_i$  为估算的回归方程截距;  $R_{Mt}$  为在  $t$  时期的市场组合收益率;  $\varepsilon_i$  为误差项, 理论上等于零。  $(R_{it} - R_{ft})$  和  $(R_{Mt} - R_{ft})$  是市场组合要求的收益率超过无风险利率的部分, 就是证券投资的收益。

从理论上讲, 标准 CAPM 模型是建立在一系列严格假设基础上的均衡模型, 包括市场完备、信息无成本、资产可分割、投资者厌恶风险、投资者对收益具有共同期望等假设。投资者可按无风险资产收益率自由借贷等经济学假设, 描述市场处于均衡状态下证券期望收益与证券风险补偿  $(R_{it} - R_{ft})$  的关系。  $\beta$  系数在模型中表示证券的系统性风险, 与证券的期望收益成正比关系。  $\beta$  系数越高, 证券的系统性风险越大, 所应得到的风险补偿也越大; 反之,  $\beta$  系数越低, 证券的系统性风险越小, 所应得到的风险补偿也越小。显然, 当  $\beta=1$  时, 证券的期望收益等于市场的平均收益。

**2. 市场模型。** 如果无风险利率在估计期间是恒定的, 则式(2)能被简化为:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{Mt} + \varepsilon_i \quad (3)$$

与标准 CAPM 模型相比, 市场模型具有以下两个特点:

第一, 市场模型的理论基础较简单, 其基于现实市场中证券资产的价格或收益变动普遍存在同涨同跌的现象, 认为这种联动关系是由于共同因素的影响, 这一共同因素的“最佳度量”是“市场收益”, 所以市场模型描述的是证券期望收益与市场期望收益之间的关系, 不论证券市场是否处于均衡或非均衡状态,  $\beta$  系数表示市场期望收益变动对证券期望收益变动的的作用程度。

第二, 从估计  $\beta$  系数所使用的数据看, 在估计  $\beta$  系数时, 若使用市场模型, 根据证券实际收益和市场实际收益这两个变量的数据就可以估计  $\beta$  系数; 若使用标准 CAPM 模型, 则需要根据证券的实际收益、证券市场收益和无风险收益这三个变量的数据来估计  $\beta$  系数。

但是, 稳定的无风险利率这一假设, 实际上仅适用于非常短的估计期间, 而且不恰当地应用这一假设将会导致对  $\beta$  系数的错误估计。因此, 我们通常会应用标准 CAPM 模型来估计  $\beta$  系数。

## 三、利用 Excel 构建模板进行 $\beta$ 系数计算的案例

手工方式计算  $\beta$  系数的工作量太大, Excel 给我们进行  $\beta$  系数的自动计算提供了便利和可能。下面以中国石化 SNP 股

票为例,说明利用 Excel 构建模板进行  $\beta$  系数的计算过程。

### (一)选择和收集数据

1. 需要重点考虑的问题。考虑到影响  $\beta$  系数的主要因素,在选择和收集数据时,需要重点考虑以下问题:

(1)市场组合收益率的选取。根据 CAPM 模型的假设,理论上的市场组合应包含了所有资产,其中还包括某些不上市交易的金融资产和不动产等。但是,由于这些资产的收益是不可观测的,因此真正的市场组合收益根本无法直接度量。最常用的是标准普尔指数,我们将使用它作为市场组合的代表。

(2)证券收益率的选取。选择过去连续若干期的调整后的证券价格,用如下公式计算得到:证券收益率=(调整后的期末证券价格-调整后的期初证券价格) $\div$ 调整后的期初证券价格 $\times 100\%$ 。

(3)无风险利率的选取。不同于市场模型,应用标准CAPM模型估计  $\beta$  系数由于还涉及无风险收益率,从而引起了理论界的争议。一些学者认为,由于通货膨胀,真正的无风险利率并不存在。正因为现实金融市场中不存在无风险利率或无风险资产收益率,又根据在“非长期”持有期间的假设,因此一般用短期国债利率或短期居民存款利率来代替无风险利率。

(4)回归模型中自变量和因变量的选取。采用标准CAPM模型计算  $\beta$  系数,自变量和因变量为额外收益率,分别为  $R_{Mt}-R_{ft}$  和  $R_{it}-R_{ft}$ , 是市场组合要求的收益率超过无风险利率的部分。而采用市场模型计算  $\beta$  系数,自变量和因变量为  $R_{Mt}$  和  $R_{ft}$ ,即证券收益率和市场收益率。

(5)收益率时间段的选取。计量市场收益率和证券收益率的时间段有多种选择,可以用日、周、月、季、半年或年收益率等。选择不同时间段的收益率, $\beta$  系数估计的结果可能存在差异。理论上,资本市场投资的一个重要假设是“所有投资者的决策时限相同”,因此,采用不同时限计算的收益率来估计  $\beta$

系数可能会造成偏误。作为一种折中的办法,许多专业人员选择将  $\beta$  系数的估计期间标准化,他们在观察值以前的 2~5 年之间选择一个期间,使用每月甚至使用每周的收益率数据,这样就可以增加样本量,同时还能保证观察值相对来说是较近时期的。

除了以上因素, $\beta$  系数估计的准确性还取决于其他一些因素,如估计误差、交易频率、市场态势等。

### 2. 数据的具体选择和收集。

(1)市场组合收益率和证券收益率的选取。可以从雅虎财经网上得到中国石化 SNP 股票和标准普尔指数最近 61 个月的月末价格,并且使用它们计算最近 60 个月的月度收益率。

(2)无风险利率的选取。根据在“非长期”持有期间的假设,使用美国短期国库券(T-bill)利率。最常见的是选择使用 3 个月 T-bill 利率。通过登录 <http://search.newyorkfed.org> 找到政府债券的历史数据。可以点击“下载数据”下载一个包含数据的工作表,选择使用 Excel 的格式。打开“TB3MS.xls”文件,找到我们需要的最近 60 个月的 T-bill 利率,然后把它们复制并粘贴到一个临时工作表中,以便对数据进行加工。与雅虎财经网的数据不同,这些数据是按时间先后顺序排列的。首先将它们按时间顺序的逆序排列;然后,把每个利率除以 1 200,把它们变为我们想要的年利率百分比形式。

(3)中国石化 SNP 股票和标准普尔每个期间的额外收益率。可以用每个期间的 SNP 股票收益率或标准普尔收益率减去同期的调整后国库券收益率得到。

### (二)计算 $\beta$ 系数

当我们计算出了两列额外收益率之后,运用 Excel 有两种方法可以计算  $\beta$  系数。

1. 使用 SLOPE(known\_y's,known\_x's)函数。这种方法简单,而且能够实现自我更新,当输入值改变的时候它会自动重新计算  $\beta$  值。构建的  $\beta$  系数计算模板如表 1 所示:

表 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	日期	调整前国库券收益率	调整后国库券收益率	SNP股票调整后收盘价	SNP股票收益率	SNP股票额外收益率	标准普尔调整后收盘价	标准普尔收益率	标准普尔额外收益率
2	2007-09-01	3.89	0.32%	123.11	12.45%	12.13%	1 526.75	3.58%	3.26%
3	2007-08-01	4.20	0.35%	109.48	4.94%	4.59%	1 473.99	1.29%	0.94%
4	2007-07-01	4.82	0.40%	104.33	-5.98%	-6.38%	1 455.27	-3.20%	-3.60%
5	2007-06-01	4.61	0.38%	110.96	2.98%	2.60%	1 503.35	-1.78%	-2.16%
6	2007-05-01	4.73	0.39%	107.75	25.91%	25.52%	1 530.62	3.25%	2.86%
7	2007-04-01	4.87	0.41%	85.58	3.23%	2.82%	1 482.37	4.33%	3.92%
8	2007-03-01	4.94	0.41%	82.90	6.06%	5.65%	1 420.86	1.00%	0.59%
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
61	2002-10-01	1.58	0.13%	12.77	-2.82%	-2.95%	885.76	8.64%	8.51%
62	2002-09-01			13.14			815.28		
63		标准CAPM模型 $\beta$ 系数(调整前)	1.27		标准CAPM模型 $\beta$ 系数(调整后)	1.18			
64		市场模型 $\beta$ 系数 (调整前)	1.28		市场模型 $\beta$ 系数 (调整后)	1.19			

表 2

	A	C	E	F	H	I
1	日期	调整后国库券收益率	SNP股票收益率	SNP股票 额外收益率	标准普尔收益率	标准普尔 额外收益率
2	2007-09-01	=B2/1200	=(D2-D3)/D3	=E2-C2	=(G2-G3)/G3	=H2-C2
3	2007-08-01	=B3/1200	=(D3-D4)/D4	=E3-C3	=(G3-G4)/G4	=H3-C3
4	2007-07-01	=B4/1200	=(D4-D5)/D5	=E4-C4	=(G4-G5)/G5	=H4-C4
5	2007-06-01	=B5/1200	=(D5-D6)/D6	=E5-C5	=(G5-G6)/G6	=H5-C5
6	2007-05-01	=B6/1200	=(D6-D7)/D7	=E6-C6	=(G6-G7)/G7	=H6-C6
7	2007-04-01	=B7/1200	=(D7-D8)/D8	=E7-C7	=(G7-G8)/G8	=H7-C7
8	2007-03-01	=B8/1200	=(D8-D9)/D9	=E8-C8	=(G8-G9)/G9	=H8-C8
...	...	...	...	...	...	...
61	2002-10-01	=B61/1200	=(D61-D62)/D62	=E61-C61	=(G61-G62)/G62	=H61-C61
62						
63		=SLOPE(F2:F61,I2:I61)		=2/3 * C63+1/3		
64		=SLOPE(E2:E61,H2:H61)		=2/3 * C64+1/3		

对于  $\beta$  系数计算模板需要做如下说明:

(1)模板中 B2:B61、D2:D62、G2:G62 区域的数据为收集的原始数据;C2:C61、E2:E61、F2:F61、H2:H61、I2:I61、C63:C64、F63:F64 区域的数据为利用所编辑的公式进行运算的结果。

(2)模板中,只要将 A、B、D、G 列的数据替换成其他任何股票相关的数据,模板将会自动计算出新的  $\beta$  值,实现  $\beta$  值的自动更新,从而大大简化计算过程。

(3)模板中相应各列的公式编辑如表 2 所示。

**2. 回归分析法。**首先,选择“工具…数据分析”,打开“数据分析”对话框,在靠下一点的位置选择“回归”,然后点击“确定”。在“回归”对话框中,需要将 SNP 股票的额外收益率的区域 F2:F61 作为变量 y,而标准普尔额外收益率的区域 I2:I61 作为变量 x,点击“确定”。在回归的结果中,SNP 股票的  $\beta$  系数即 x 变量的  $\beta$  系数,可以看到其数值近似等于 1.27。若将 SNP 股票收益率的区域 E2:E61 作为变量 y,而标准普尔收益率的区域 H2:H61 作为变量 x,点击“确定”,可得到  $\beta$  系数近似等于 1.28。然后,对用回归方法计算出来的  $\beta$  值使用简单加权平均数来调整即可。

这与使用 SLOPE 函数计算出来的结果是相同的。但是在这种方法下,当输入值改变的时候不能够实现  $\beta$  值的自动更新。

### (三) $\beta$ 系数的准确性及其调整

在一个公司的生命周期中,它的业务和财务风险都会不断改变,因此与这些因素有关的  $\beta$  值在未来也会改变。由于这个原因,许多预测者在对历史数据进行回归分析的基础上,将得到的  $\beta$  系数调整为一个更精确、更能反映他们对未来的预期的调整值,然后再应用这个调整值进行预测。

在实践中调整  $\beta$  值的最常用的方法,是假设未来的  $\beta$  值会最终归于 1。这种方法的多数使用者,使用以回归方法计算出来的  $\beta$  值的简单加权平均数来调整  $\beta$  值。其计算公式如下: $\beta_{\text{调整后}}=2/3 \times \beta_{\text{调整前}}+1/3 \times 1$ 。

表 1 中,F63、F64 分别给出了两种计算模型下  $\beta$  值的调整计算结果;表 2 中,F63、F64 分别给出了两种计算模型下  $\beta$  值的调整计算公式。

#### 主要参考文献

1. 中国注册会计师协会.财务成本管理.北京:经济科学出版社,2007
2. David·F.Scott 等.现代财务管理基础.北京:清华大学出版社,2004
3. 小特洛伊·A.阿代尔.Excel 在财务管理中的应用.北京:中国人民大学出版社,2007
4. 希利尔.数据、模型与决策.北京:中国财政经济出版社,2004