企业价值评估中行业β系数的计算方法

徐海成　白武钰

（长安大学经济与管理学院　西安　710061）

【摘要】运用收益法评估企业价值时，如何科学准确地估算β系数是一个至关重要的问题。本文以酒店行业为例，对行业β系数计算方法和参数的选择以及β系数的稳定性进行了分析。

【关键词】β系数　公式法　线性回归法　沪深300指数

威廉·夏普在资本资产定价模型中提出了β系数这一概念。β系数反映了某项资产价格变动与市场整体资产价格变动之间的相关程度，通常用其来衡量一项资产的系统风险大小。

在运用收益法进行企业价值评估的过程中，获取被评估企业所在行业的β系数是确定折现率或资本化率的一个重要环节。根据资本资产定价模型及其公式推导，评估师可以选择若干与被评估企业处于相同行业的企业作为参照企业，运用公式法和线性回归法来测算被评估企业所在行业的β系数。

由于选用的计算方法不同以及参数选择的不唯一性，将会出现各评估师就相同被评估企业计算出不同行业β系数的情况。本文以酒店行业为例，分别就行业β系数的计算方法和参数选择以及β系数的稳定性进行了分析。

一、公式法

假设资本市场中存在某上市公司（即参照上市公司），R_i、R_m分别代表该上市公司和市场整体的收益率，则由资本资产定价模型可得β系数的计算公式如下：

$$\beta=COV(R_m,R_i)/Var(R_m)$$

式中：R_m为市场整体收益率；R_i为参照上市公司收益率；$COV(R_m,R_i)$为市场整体收益率与参照上市公司收益率的协方差；$Var(R_m)$为市场整体收益率的方差。

为确保计算出的行业β系数具有一定的代表性及稳定性，参照上市公司不应少于3家。本文共选取了3家酒店行业的上市公司（即锦江股份、东方宾馆和华天酒店）作为参照上市公司，取各参照上市公司的A股股票最近三年的每月月末收益率作为R_i，共36期；以沪深300指数近三年每月月末收益率作为R_m，共36期。

运用公式法计算行业β系数的具体步骤如下：

1. 计算市场整体收益率。计算公式为：

$$R_{mt}=(Market_t-Market_{t-1})/Market_{t-1}$$

式中：R_{mt}为第t期的市场整体收益率；$Market_t$为沪深300指数第t期期末的收盘数；$Market_{t-1}$为沪深300指数第t-1期期末的收盘数。

计算结果见表1。

2. 计算各参照上市公司收益率。计算公式为：

$$R_{it}=(P_t-P_{t-1})/P_{t-1}$$

式中：R_{it}为参照上市公司第t期的收益率；P_t为参照上市公司第t期期末的股票收盘价；P_{t-1}为参照上市公司第t-1期期末的股票收盘价。

本文以各上市公司前复权以后的股价作为期末收盘价。经计算，得到3家参照上市公司各期收益率，具体见表1。

表1

期数	日期	沪深300指数	市场整体收益率	锦江股份		东方宾馆		华天酒店	
				收盘价	收益率	收盘价	收益率	收盘价	收益率
	2005-12	923.45	-	7.90	-	2.56	-	1.38	-
1	2006-01	1 009.60	9.33%	6.92	-12.41%	3.22	25.78%	1.63	18.12%
2	2006-02	1 053.01	4.30%	6.85	-1.01%	2.48	-22.98%	1.58	-3.07%
3	2006-03	1 061.09	0.77%	7.55	10.22%	2.59	4.44%	1.54	-2.53%
4	2006-04	1 172.35	10.49%	7.87	4.24%	2.63	1.54%	2.19	42.21%
5	2006-05	1 365.45	16.47%	8.93	13.47%	3.11	18.25%	3.64	66.21%
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
32	2008-08	2 391.64	-14.74%	12.69	-1.86%	3.62	-25.51%	7.95	-22.82%
33	2008-09	2 243.66	-6.19%	11.70	-7.80%	3.26	-9.94%	7.35	-7.55%
34	2008-10	1 663.66	-25.85%	7.31	-37.52%	2.28	-30.06%	4.54	-38.23%
35	2008-11	1 829.92	9.99%	8.85	21.07%	2.78	21.93%	5.18	14.10%
36	2008-12	1 817.72	-0.67%	9.11	2.94%	4.07	46.40%	5.23	0.97%

3. 计算市场整体收益率与各参照上市公司收益率的协方差。我们可以利用EXCEL中的协方差函数“COVAR”来计算，计算结果如表2中的第1行所示。

4. 计算市场整体收益率的方差。我们可利用EXCEL中的方差函数“VARP”来计算，计算结果如表2中的第2行所示。

5. 计算各参照上市公司受资本结构影响的β系数。计算公式为：

$\beta_L=COV(R_m,R_i)/Var(R_m)$

式中：β_L为参照上市公司受资本结构影响的β系数。

计算结果如表2中的第3行所示。

6. 计算各参照上市公司消除资本结构影响的β系数。计算公式为：

$\beta_U=\beta_L\div[1+(1-T)\times D\div E]$

式中：β_U为参照上市公司消除资本结构影响的β系数；T为参照上市公司的所得税税率；D为参照上市公司债务的市场价值；E为参照上市公司股权的市场价值。

经计算，得到各参照上市公司消除资本结构影响的β系数如表2中的第8行所示。

7. 计算被评估企业所在行业受资本结构影响的β系数，即被评估企业所在行业的β系数。计算公式为：

$\beta_H=e(\beta_U)\times[1+(1-T_e)\times e(D\div E)]$

式中：β_H为被评估企业所在行业受资本结构影响的β系数；$e(\beta_U)$为被评估企业所在行业消除资本结构影响的β系数，取表2中的第8行的平均值；T_e为被评估企业所在行业的所得税税率，一般取25%；$e(D\div E)$为被评估企业所在行业的债务股本比，取表2中的第7行的平均值。

最终，运用公式法计算得到酒店行业的β系数为1.051 5。

表2

行号	项　　目	锦江股份	东方宾馆	华天酒店
1	市场整体收益率与参照上市公司收益率的协方差	0.013 9	0.015 6	0.018 5
2	市场整体收益率的方差	0.015 7		
3	参照上市公司受资本结构影响的β系数	0.885 4	0.993 6	1.178 3
4	参照上市公司所得税税率	18%	25%	25%
5	参照上市公司债务市值(元)	394 103 934	201 460 537	1 849 077 522
6	参照上市公司股权市值(元)	3 737 683 268	897 004 790	1 570 415 080
7	参照上市公司债务股本比	0.105 4	0.224 6	1.177 4
8	参照上市公司消除资本结构影响的β系数	0.814 9	0.850 4	0.625 7
9	参照上市公司消除资本结构影响的β系数均值	0.763 7		
10	被评估企业所在行业的所得税税率	25%		
11	被评估企业所在行业的债务股本比	0.502 5		
12	被评估企业所在行业的β系数	1.051 5		

二、线性回归法

因为个股收益与证券市场整体收益之间具有线性相关关系，所以证券市场线方程为我们提供了另一个β系数的计算思路。证券市场线方程为：

$R_i=R_f+\beta\times(R_m-R_f)\times\alpha$

式中：R_i为参照上市公司收益率；R_f为无风险报酬率；R_m为市场整体收益率；α为企业特定风险调整系数。

在此，引入一元线性回归方程y=a+bx，同时结合证券市场线方程，令一元线性回归方程中的自变量x为市场风险溢价"R_m-R_f"，因变量y为参照上市公司的收益率R_i，企业特定风险调整系数为a(取值为1)，于是就可根据参照上市公司的历史数据计算出b，b即行业β系数。计算公式为：

$\beta=COV(R_m-R_f,R_i)/Var(R_m-R_f)$

由此可知，利用线性回归法与公式法求解β系数的实质相同，但前者在计算过程中需要增加无风险报酬率这一参数。

利用线性回归法计算行业β系数的具体步骤如下：

1. 计算市场整体收益率。同公式法，计算结果见表3。

2. 计算无风险报酬率。取各年度的一年定期存款利率作为无风险年报酬率，再将其转换为月报酬率。计算结果见表3。

3. 计算市场风险溢价。市场风险溢价为"R_m-R_f"，计算结果见表3。

4. 计算各参照上市公司的收益率。同公式法，计算结果见表3。

5. 计算市场风险溢价与各参照上市公司收益率的协方差。参照公式法下市场整体收益率与各参照上市公司收益率的协方差的计算，计算结

表3

期数	日　期	沪深300指数	市场整体收益率	无风险月报酬率	市场风险溢价	锦江股份		东方宾馆		华天酒店	
						收盘价	收益率	收盘价	收益率	收盘价	收益率
	2005-12	923.45	-	-	-	7.90	-	2.56	-	1.38	-
1	2006-01	1 009.60	9.33%	0.19%	9.14%	6.92	-12.41%	3.22	25.78%	1.63	18.12%
2	2006-02	1 053.01	4.30%	0.19%	4.11%	6.85	-1.01%	2.48	-22.98%	1.58	-3.07%
3	2006-03	1 061.09	0.77%	0.19%	0.58%	7.55	10.22%	2.59	4.44%	1.54	-2.53%
4	2006-04	1 172.35	10.49%	0.19%	10.30%	7.87	4.24%	2.63	1.54%	2.19	42.21%
5	2006-05	1 365.45	16.47%	0.19%	16.28%	8.93	13.47%	3.11	18.25%	3.64	66.21%
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
32	2008-08	2 391.64	-14.74%	0.34%	-15.08%	12.69	-1.86%	3.62	-25.51%	7.95	-22.82%
33	2008-09	2 243.66	-6.19%	0.34%	-6.53%	11.70	-7.80%	3.26	-9.94%	7.35	-7.55%
34	2008-10	1 663.66	-25.85%	0.34%	-26.19%	7.31	-37.52%	2.28	-30.06%	4.54	-38.23%
35	2008-11	1 829.92	9.99%	0.34%	9.65%	8.85	21.07%	2.78	21.93%	5.18	14.10%
36	2008-12	1 817.72	-0.67%	0.34%	-1.01%	9.11	2.94%	4.07	46.40%	5.23	0.97%

果如表4中的第1行所示。

6.计算市场风险溢价的方差。参照公式法下市场整体收益率的方差计算,计算结果如表4中的第2行所示。

7.计算各参照上市公司受资本结构影响的β系数。同公式法,计算结果如表4中的第3行所示。

8.计算各参照上市公司消除资本结构影响的β系数。同公式法,计算结果如表4中的第8行所示。

9.计算被评估企业所在行业受资本结构影响的β系数,即被评估企业所在行业的β系数。同公式法,计算结果如表4中的第12行所示。

最终,运用线性回归法计算得到酒店行业的β系数为1.048 9。

表4

行号	项　　目	锦江股份	东方宾馆	华天酒店
1	市场风险溢价与参照上市公司收益率的协方差	0.013 9	0.015 7	0.018 6
2	市场风险溢价的方差	0.015 8		
3	参照上市公司受资本结构影响的β系数	0.879 7	0.993 7	1.177 2
4	参照上市公司所得税税率	18%	25%	25%
5	参照上市公司债务市值(元)	394 103 934	201 460 537	1 849 077 522
6	参照上市公司股权市值(元)	3 737 683 268	897 004 790	1 570 415 080
7	参照上市公司债务股本比	0.105 4	0.224 6	1.177 4
8	参照上市公司消除资本结构影响的β系数	0.809 7	0.850 5	0.625 1
9	参照上市公司消除资本结构影响的β系数均值	0.761 8		
10	被评估企业所在行业的所得税税率	25%		
11	被评估企业所在行业的债务股本比	0.502 5		
12	被评估企业所在行业的β系数	1.048 9		

三、β系数的稳定性分析

1.两种计算方法的优劣分析。公式法是根据β系数的定义来计算β值,该方法受R_i和R_m两个参数的影响;而线性回归法则是根据均值回归的趋势,通过对历史数据进行统计分析来测算β系数,它受R_i、R_m和R_f三个参数的共同影响。

从本文的计算结果可知,运用两种方法计算所得的行业β系数存在差异,因此我们需要分析哪种方法更优。在此,我们可根据残差平方和(Qe)对两种方法的优劣进行定量分析。残差平方和的计算公式如下:

$$Qe=\sum_{i=1}^{n}(y_i-\hat{y}_i)^2$$

式中:y_i为第i期的实际收益率;$\hat{y}_i$为第i期的预测收益率。

残差平方和反映了实际值与估计值之间的拟合程度,残差平方和越小,说明对实际值的预测越精确,拟合程度越高,从而β系数的稳定性越强。

将两种方法下的各参照上市公司未修正的初始β值(表2、表4中的第3行)分别代入回归方程,以沪深300指数代表市场整体收益水平,以各月月末作为获得收益的时点,测算各参照上市公司的预测收益率$\hat{y}_i$,以与实际收益率y_i进行对比。通过计算,得到两种方法下3家参照上市公司的Qe值如表5所示:

表5

Qe值 参照上市公司 / 计算方法	锦江股份	东方宾馆	华天酒店
公式法	0.427 2	1.081 0	0.975 7
线性回归法	0.428 1	1.082 3	0.974 8

从表5可以看出,两种方法下的Qe值较为接近,即上述两种方法的优劣不明显。根据该结论,评估师在测算β系数时可任选一种计算方法,不过考虑到公式法的计算过程更为简单,故理性的评估师会将公式法作为计算行业β系数的首选方法。

2.代表市场整体收益水平的股票价格指数的选择。通常评估师在测算β系数时,都是以上证指数作为市场整体收益水平的代表。不可否认,上证指数是目前国内最具影响力的股票价格指数,然而该指数是否具有足够的代表性还有待商榷。

鉴于此,本文在计算β系数时,以沪深300指数代表市场整体收益水平。该指数是从沪市和深市中选取300只A股作为样本编制而成的成份股指数,涵盖了沪深两市六成左右的市值,并且个股权重分配更加合理,可认为它具有更强的代表性。

我们能根据表6列示的数据对上述两种股票价格指数的优劣进行定量分析。

表6

Qe值 参照上市公司 / 计算方法及股票价格指数		锦江股份	东方宾馆	华天酒店
公式法	沪深300指数	0.427 2	1.081 0	0.975 7
	上证指数	0.529 3	1.310 7	1.119 3
线性回归法	沪深300指数	0.428 1	1.082 3	0.974 8
	上证指数	0.529 8	1.311 2	1.118 1

从表6可以看出,无论是在公式法还是在线性回归法下,用沪深300指数代表市场整体收益水平能更有效地提高各参照上市公司收益率的实际值与预测值之间的拟合程度。根据该结论,笔者认为应优先选择沪深300指数作为市场整体收益水平的代表,以有效提高β系数的稳定性。

主要参考文献

1.徐海成等.资产评估学.西安:陕西人民出版社,2003

2.郜志宇,冯连胜,沈琦.收益法价值评估中贝塔系数(β)的理论及其应用.中国资产评估,2007;3

3.袁煌.自己动手计算β系数.中国资产评估,2007;7

4.胡勤勤,吴世农.证券系统性风险系数估计中应注意的几个问题.证券市场导报,2001;11

5.张宏业.证券β系数的计算及其应用.北京商学院学报(社会科学版),2000;4