

## 基于层次分析法的股票价值评估模型

王 晴<sup>a</sup>, 吴礼斌<sup>b</sup>, 朱家明<sup>b</sup>

(安徽财经大学 a. 金融学院; b. 统计与应用数学学院, 安徽 蚌埠 233030)

**摘 要:** 为了改进股票价值评估方法, 提出一种基于层次分析法的股票价值评估模型。介绍市盈率估值法、折现法和剩余收益估值法这3种基本的股票价值评估方法, 并分析各自的优缺点; 将3种基本的股价评估方法纳入基于层次分析法的模型中去进行综合评估; 在此基础上, 以中国工商银行为例进行实证研究, 并对模型进行评价, 认为该模型在评估股票价值方面有所改进且具有可操作性。

**关键词:** 股票; 价值; 评估模型; 层次分析法

中图分类号: F224.0; F830.91

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2017)01-0064-05

## The stock value evaluation model based on analytic hierarchy process

WANG QING<sup>a</sup>, WU Libin<sup>b</sup>, ZHU Jiaming<sup>b</sup>

(a. School of Finance; b. School of Statistics and Applied Mathematics, Anhui  
University of Finance and Economics, Bengbu 233030, Anhui, China)

**Abstract:** This article has established a model of stock value evaluation based on analytic hierarchy process (AHP). First, this article introduces three basic approaches to stock value evaluation, namely price-earnings ratio valuation, discounted cash flow, and residual income valuation, and weighs up their pros and cons respectively; Next, the three basic approaches are incorporated into the AHP-based model to conduct a comprehensive evaluation; Finally, through the empirical study on ICBC the model proves to be operable, having improved the evaluation of stock value.

**Keywords:** stock; value; evaluation model; analytic hierarchy process

投资股票作为现代金融市场中融资的直接工具, 其价格的波动能够反映一个国家经济运行的状况, 证券市场被称为一国宏观经济发展的“晴雨表”, 它在优化配置社会资源、融通资金和促进产业发展等方

---

收稿日期: 2017-02-06

基金项目: 国家自然科学基金项目(11601001); 国家级大学生创新创业训练计划项目(201610378418)

通信作者: 朱家明(1973—), 男, 安徽省宿州人, 副教授, 硕士, 主要从事应用数学与数学建模研究。E-mail: zhujm1973@

163.com。

面发挥着重要的作用,因此,它对一国经济发展的影响程度是不言而喻的。对投资者而言,证券代表着一定时期内获得未来收入的权利,证券的内在价值取决于该证券能够带来的未来现金流入、资金时间价值及风险调整等因素<sup>[1]</sup>。股票市场则是证券市场中最主要的一部分,因此,通过对股票内在价值的研究,剖析股票价格的运行规律,对深入研究影响股价变动规律的因素具有重要意义。

张先治<sup>[2]</sup>采用的是以现金流为基础的价值评估方法,利用净现金流量作为资本收益进行折现。他认为净现金流量与以会计为基础计算的股利及利润指标相比,较能全面地、准确地把所有价值因素反映出来。这种股票价值评估是根据任何资产的价值等于其预期未来全部现金流量的现值总和来进行考虑的。马良滢<sup>[3]</sup>把综合因素模型运用于股票价值评估中去,在折现法、每股盈余价值法等基本分析方法的基础上,建立评估模型时将股票价值的相关影响因素考虑进去,从而得到一个综合的股票价值评估量化指标。林剑乔<sup>[4]</sup>基于模糊层次分析法对股票价值进行评估,通过选取相应的财务指标建立指标体系,并对指标进行赋权,完成对股票价值模型的优劣排序;再采用沪市和深市的16种股票进行论证,结果表明该模型适用于股票价值评估,从而为决策者提供了决策依据。陈月萌<sup>[5]</sup>认为股利贴现模型对未来股利的预测依赖性过大,因此采用剩余收益定价模型来对股票价值进行评估,以克服股利贴现模型的缺点;再选取样本银行的股权价值进行评估,最终求解出股权的价值。

上述研究采用了市盈率估值法、折现法和剩余收益估值法这3种基本估值方法。市盈率估价法简单明了,只要知道了股票的每股盈余和市盈率,就能计算出该股票的价值,但是利用类似上市公司的股票市盈率来替代本公司股票市盈率的随意性比较强,缺乏客观标准<sup>[6]</sup>。折现法在计算公司股票的内在价值时较为精确,但不足之处是需要提前预测出折现率及每期的股利,这也会因为预测者的主观因素导致数据差距较大。剩余收益估值法理念的核心是获取超额收益,着眼于价值的创造过程,但是存在计算股票价值时过分依赖于会计数据质量的缺点。考虑到基本估值方法在股票价值评估过程中存在的不足,本研究从真实性、公开市场性、可行性3个方面考虑,采用层次分析法建立了股票价值综合评估模型,并进行实证分析,改进了传统的3种估值方法,在进行股票价值估算时能减小误差,使得估算结果更加接近真实值,更具有参考价值<sup>[7]</sup>。

## 1 3种基本估值方法

### 1.1 市盈率估值法

该方法是通过间接方式来对股票的价值进行估计的,由每股盈余和市盈率构成,市盈率是评估股票价值水平是否合理的常用指标<sup>[8]</sup>。市盈率估值法计算公式为:

$$V_0 = \text{EPS} \times \text{PE}, \quad (1)$$

式(1)中: $V_0$ 为股票价值;EPS为每股盈余;PE为市盈率。市盈率估值法主要适用于新股发行时对某公司股票进行价值评估,以及对某公司股票将来价值进行预测。它将股价与当期收益联系起来,更容易让人理解<sup>[8]</sup>。但该方法没有对投资风险和股东权益进行估计和预测。

### 1.2 折现法

投资者在利用折现法进行股票投资时会出现2种投资情况:一种情况是只在一定期间内持有股票,另一种是永久持有股票<sup>[9]</sup>。相应地,折现法计算公式如下。

1)持有期有限的股利折现估值模型:

$$V_0 = \frac{D_1}{1+r} + \frac{D_2}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{D_t}{(1+r)^t} + \frac{P_t}{(1+r)^t}. \quad (2)$$

2)永久持有情况下的股利折现估值模型:

$$V_0 = \frac{D_1}{1+r} + \frac{D_2}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{D_t}{(1+r)^t} + \cdots. \quad (3)$$

式(2)和式(3)中: $V_0$ 为每股股票价值; $t$ 为持有期; $D_t$ 为第 $t$ 期股利; $P_t$ 为 $t$ 期末的每股股票价格; $r$ 为折现率<sup>[10]</sup>。依照式(2)和式(3),折现率高低的影响因素主要包含风险的大小和预期报酬率的高低。当风

险越大时,预期报酬率就越高,那么相应的折现率也就越高。折现法的优点在于能够较为精确地计算出公司股票的内在价值,然而怎样确定折现率是比较困难的<sup>[11]</sup>。

### 1.3 剩余收益估值法

该方法对股票价值的估计是利用公司权益的账面价值和预期剩余收益的现值来表示的<sup>[5]</sup>。因此,可以得到以下估值公式:

$$RI_{t+1} = NI_{t+1} - r \times BV_t, \quad (4)$$

$$V_0 = BVPS_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{BV_t}{(1+r)^t}. \quad (5)$$

式(4)和式(5)中: $RI_{t+1}$ 为第  $t+1$  期的剩余价值; $NI_{t+1}$ 为第  $t+1$  期的净利润; $BV_t$ 为第  $t$  期的企业所有者权益的账面价值; $r$ 为股东要求的必要回报率; $V_0$ 为股票的内在价值; $BVPS_0$ 为企业所有者权益的每股账面价值<sup>[12]</sup>。剩余收益估值法采纳了折现现金流量模型中货币的时间价值、风险-收益对等原则的优点,更为贴切地反映了企业的真实情况<sup>[13]</sup>。

## 2 基于层次分析法的综合评估模型

层次分析法把复杂的多目标决策问题看成一个系统,然后将其分解成多个准则来构建递阶层次结构;构建层级比较判别矩阵并进行求解,得到各层次元素对于上一层次元素的权重,从而求解出方案层对于目标层的最终权重<sup>[14]</sup>。

### 2.1 股票估值的递阶层次结构

确定了目标层 **A**,股票价值评估;准则层 **B**,真实性  $B_1$ 、公开市场性  $B_2$ 、可行性  $B_3$  和方案层 **P**,市盈率估值法  $P_1$ 、折现法  $P_2$  和剩余收益估值法  $P_3$ ,如图 1 所示。

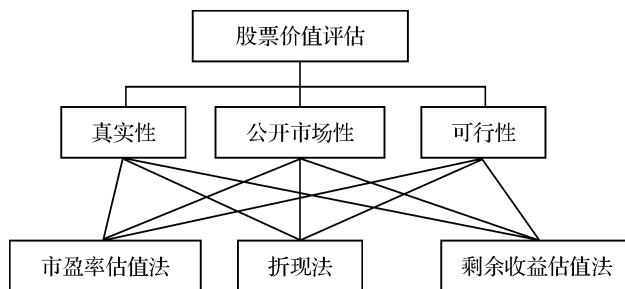


图 1 递阶层次结构

Fig. 1 Hierarchical structure

### 2.2 构造方案层对准则层的比较判别矩阵

用一个比较指标  $a_{ij}$  来表示准则层中第  $i$  个因素与第  $j$  个因素间的相对重要性。由  $a_{ij}$  构成的矩阵  $A = (a_{ij})_{n \times m}$  称为比较判别矩阵<sup>[15]</sup>。通过分析比较,并通过专家的评估建议,建立以下比较判别矩阵 **A**:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & 3 & 1 \end{pmatrix}. \quad (6)$$

方案层对准则层的比较判别矩阵求解结果如下所示:

对于比较判别矩阵式(6),用 MATLAB 软件求出最大的特征值  $\lambda = 3.0536$ ,及其对应的特征向量;权重  $\omega = (0.5278 \quad 0.1396 \quad 0.3325)$ ,一致性指标  $CI = 0.0179$ ,一致性指标的平均值  $RI = 0.58$ ,一致性比例  $CR = 0.0308 < 0.1$ ,所以通过一致性检验。

### 2.3 建立方案层相对于准则层的判别矩阵

真实性判别矩阵和求解结果:

$$\mathbf{B}_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ \frac{1}{2} & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad (7)$$

$\lambda=3.053\ 6$ , 权重  $\omega=(0.412\ 6\ 0.259\ 9\ 0.327\ 5)$ ,  $CI=0.017\ 9$ ,  $CR=0.030\ 8<0.1$ , 所以通过一致性检验。

公开市场性判别矩阵和求解结果:

$$\mathbf{B}_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ \frac{1}{2} & 1 & 1 \\ \frac{1}{3} & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad (8)$$

$\lambda=3.018\ 3$ , 权重  $\omega=(0.549\ 9\ 0.240\ 2\ 0.209\ 8)$ ,  $CI=0.006\ 1$ ,  $CR=0.010\ 5<0.1$ , 所以通过一致性检验。

可行性判别矩阵和求解结果:

$$\mathbf{B}_3 = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ \frac{1}{3} & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad (9)$$

$\lambda=3.135\ 6$ , 权重  $\omega=(0.460\ 0\ 0.221\ 1\ 0.318\ 9)$ ,  $CI=0.045\ 2$ ,  $CR=0.077\ 9<0.1$ , 所以通过一致性检验。

综合上述过程中建立的判别矩阵及求解结果, 得到表 1。

表 1 计算结果

Table 1 Calculation results

矩阵	层次单排序的权重向量	最大特征值	CI	CR
$\mathbf{A-B}$	(0.527 8, 0.139 6, 0.332 5)	3.053 6	0.017 9	0.030 8
$\mathbf{B}_1-\mathbf{P}$	(0.412 6, 0.240 2, 0.209 8)	3.053 6	0.017 9	0.030 8
$\mathbf{B}_2-\mathbf{P}$	(0.549 9, 0.240 2, 0.209 8)	3.018 3	0.006 1	0.010 5
$\mathbf{B}_3-\mathbf{P}$	(0.460 0, 0.221 1, 0.318 9)	3.135 6	0.045 2	0.077 9

计算出方案层相对于目标层的权重向量:

$$\omega = \begin{pmatrix} 0.412\ 6 & 0.240\ 2 & 0.209\ 8 \\ 0.549\ 9 & 0.240\ 2 & 0.209\ 8 \\ 0.460\ 0 & 0.221\ 1 & 0.318\ 9 \end{pmatrix}^T (0.527\ 8\ 0.139\ 6\ 0.332\ 5)^T = \begin{pmatrix} 0.448 \\ 0.305 \\ 0.247 \end{pmatrix} \quad (10)$$

假设使用市盈率估值法、折现法和剩余收益估值法这 3 种方法对股票的估值分别为  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ , 则结合求出来的权重, 可以计算出股票估值公式为:  $0.448X_1 + 0.305X_2 + 0.247X_3$ 。

### 3 实证研究

以中国工商银行为例进行实证研究。通过工商银行年报所给出的相关数据和指标, 预测 1 年后中国工商银行股票的市盈率为 5.71, 每股盈余为 0.78 元, 根据市盈率估价法的式(1)计算, 则可得出股票价值为 4.453 8 元/股。如果持有期为 1 年, 预测 1 年后的股利为 0.240 8 元/股, 1 年后的每股出售价格为 4.304 4 元, 折现率为 2.75%。根据折现法的式(2)计算, 可得出股票价值为 4.423 6 元/股。未来的剩余价值为 4.8 元/股, 股东要求的必要回报率为 10%, 企业所有者权益的每股账面价值为 0.38 元/股。根据剩余收益估值法的式(4)计算, 可得出股票价值为 4.743 6 元/股。

根据研究建立的基于层次分析法的股票价值综合评估模型, 股票的价值为  $0.448X_1 + 0.305X_2 + 0.247X_3$ 。

通过市盈率估值法、折现法、剩余收益估值法计算出的股票价值分别为 4.453 8 元/股、4.423 6 元/股、4.743 6 元/股,将预测结果带入到综合评价模型中去,计算出中国工商银行未来的股票价值为 4.516 2 元/股。

#### 4 结 语

本研究将层次分析法运用到股票价值评估领域中,把定性与定量的方法相结合,将复杂的系统进行分解,为股票市场的投资者提供了一个简单、量化的综合指标来对股票价值进行评估,解决了因单一因素分析时不够全面的问题,得出的评估结果可以多角度地反映股票的价值,为投资者提供了投资的参考。

诚然,本研究建立的基于层次分析法的股票价值评估模型也存在着一定的改进空间,因为随着市场经济的发展,股票的理论价值与市场价格存在差距是不可改变的,影响股票价格的因素也越来越多,所以,将来可以把更多的因素考虑进去,使得模型更加完善,估值结果更加准确。

#### 参考文献:

- [1] 梁亚辉. 股票价值投资研究[D]. 长春: 吉林大学, 2015.
- [2] 张先治. 论以现金流量为基础的价值评估[J]. 求是学刊, 2000(6): 40.
- [3] 马良滢. 基于综合因素模型的股票价值评估方法[D]. 成都: 四川大学, 2005.
- [4] 林剑乔, 黄德春. 基于模糊层次分析法的投行股票估值模型选择[J]. 统计与决策, 2011(14): 55.
- [5] 陈月萌. 剩余收益定价模型的适用性分析: 以 X 银行为例[D]. 南京: 南京师范大学, 2015.
- [6] 范伟. 上市公司股票价格与财务指标相关性的实证研究: 基于中国 A 股市场的实证研究[D]. 合肥: 安徽大学, 2016.
- [7] 吴怡婷. 民生银行股票价值投资分析报告[D]. 兰州: 兰州大学, 2015.
- [8] 丁忠明. 证券投资学[M]. 3 版. 北京: 高等教育出版社, 2013: 166-168.
- [9] 杨霞, 王亚芸. 基于因子分析法的中国上市商业银行股票投资价值分析[J]. 特区经济, 2015(12): 67.
- [10] 楚质文. A 股市场股票估值方法及应用研究[D]. 苏州: 苏州大学, 2013.
- [11] 宋博文. 房地产上市公司投资价值评估研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2016.
- [12] 赵月圆, 王晓东, 梅丽. 基于 GCS-BP 的期权定价模型的股票价值[J]. 纺织高校基础科学学报, 2016, 29(1): 110.
- [13] 葛幸元. 基于剩余收益估值法的上市证券公司股票投资价值分析[D]. 兰州: 兰州大学, 2013.
- [14] 田文. 层次分析法在股票价值评估中的运用之探讨[J]. 商, 2012(24): 83.
- [15] 杨桂元. 数学建模[M]. 3 版. 北京: 科学出版社, 2014: 157-167.