

文章编号:1000-582x(1999)06-0100-06

100-105

# 股票内在价值的突变分析模型\*

F830.9

周焯华, 张宗益

(重庆大学工商管理学院, 重庆 400044)

**摘要:**建立了股票分析的指标体系,并引入了突变分析方法,建立股票分析的突变模型,应用该模型可使投资者选择优质的股票,使得投资更加具有目的性,减少投资风险。同时利用上市公司的实际数据来进行了具体分析说明。

**关键词:**股票; 内在价值; 突变理论

**中图分类号:** F 830.91; F 224.1

投资风险  
多准则决策  
文献标识码:A

雷内·托母突变理论引出的多准则决策的突变级数法(或称突变模糊隶属函数法),作为股票基本分析的理论依据。由于内在价值模型的预测精度较弱,实用性较差,所以作者试图提出一种辅助决策方法,提高其实用性。本文的基本分析模型就是基于此种考虑建立的。作者使用基本分析模型选出优质股,对其再使用内在价值模型进行估价,就增强了投资的客观性、目的性,减少了投资风险。

## 1 突变模型

为了了解突变模型的突变机理,尤其是了解分歧集的性质和作用,下面就具体以尖点突变模型为例来说明,见文献[3,5]。

尖点突变模型的势函数是:

$$f(x) = x^4 + ux^2 + vx \tag{1}$$

它的相空间是三维的,故可微分(1)式,画出它的平衡曲面(设为M)。

$$4x^3 + 2ux + v = 0 \tag{2}$$

通过对公式(2)进行微分,它的奇点集(设为S),即M的一个集是

$$12x^2 + 2u = 0 \tag{3}$$

由(2)和(3)式消去x,得到分歧方程B:

$$8u^3 + 27v^2 = 0 \tag{4}$$

将(4)式还可写成分解形式的分歧方程:

$$\begin{cases} u = -6x^2 \\ v = 8x^3 \end{cases} \tag{5}$$

分歧集B是奇点集S在控制变量u、v上的投影,如图1所示。从图上可以看到奇点集S

\* 收稿日期:1999-01-14

作者简介:周焯华(1968-),男,贵州人,重庆大学讲师,博士研究生。主要从事经济管理与优化研究。

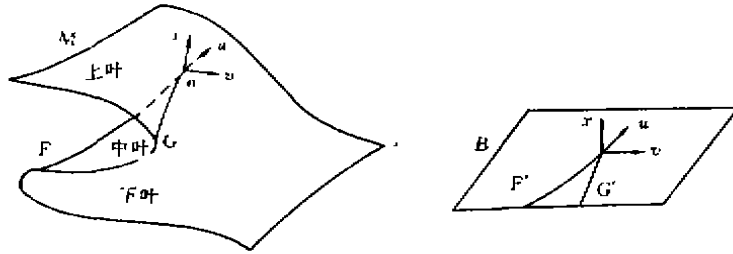


图 1 尖点突变的平衡曲面 M 和分歧集 B

是平衡曲面 M 上的一个尖点褶皱的两条折痕,折痕于控制区间上的投影就是分歧集 B 在 M 上的两条折痕线 OG、OF 于控制空间上的投影 O'G' 和 O'F'。

平衡表面上的每一点都表示系统在  $x, u, v$  综合作用下的某一状态。可以将 M 分为三部分;两条折痕 OG、OF 所夹的部分为中叶;中叶以上的部分为上叶;中叶以下的部分为下叶。当  $u > 0$ , 势力函数呈光滑变化;当  $u < 0$ , 则在图 1 上出现一个尖点形褶皱, 在这里将发生函数的非连续变化, 即突变。

控制变量对系统质变的作用: 势函数平衡曲面 M 上可以看到发生质变有两种基本情况。一种是  $u > 0$ , 此时势函数的状态变量  $x$  连续从上叶量变过渡到下叶或由下叶过渡到上叶, 这是通过连续的量变(渐变)达到质变;当  $u < 0$ , 则是通过突变的方式达到质变。这时达到分歧集方程关系时, 则从上叶突跳到下叶(或相反), 这种突变要越过中叶, 于是出现了质变。因此, M 上的任一点可以通过两种形式来完成: 一是渐变, 二是突变。值得注意的是, 渐变下的  $u, v$  比突变下的  $u, v$  大得多。可见突变是最节约地利用了  $u, v$  是系统快速发展的一种形态;而渐变是系统缓慢发展的一种形态。

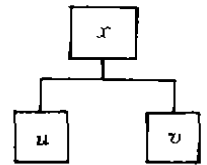


图 2 尖点模型状态变量与控制变量的关系图

尖点模型状态变量与控制变量之间的关系示意图, 如图 2 所示。(这里, 习惯上将主要的控制变量写在左面, 以便计算和识图的方便)

$$\text{尖点突变模型分解形式的分歧集: } \begin{cases} u = -6x^2 \\ v = 8x^3 \end{cases}, \text{ 于是有: } \begin{cases} x_u = \sqrt{\frac{u}{-6}} \\ x_v = \sqrt[3]{\frac{v}{8}} \end{cases}, \text{ 其中 } x_u \text{ 表示对应}$$

$u$  的  $x$  值,  $x_v$  表示  $v$  对应的  $x$  值。

如果, 令  $x$  的绝对值为 1, 则有  $u = -6, v = 8$ , 这样就确定了在评价决策中状态变量  $x$  和控制变量  $u, v$  的取值范围, 即  $x$  为  $0 \sim 1, u$  为  $0 \sim 6, v$  为  $0 \sim 8$  (此处指  $x, u, v$  的绝对值)。但是这样取值, 使  $x, u, v$  的取值范围不统一, 不能同效用函数、模糊隶属函数的  $0 \sim 1$  的取值范围相一致。因此, 为了在实际运算方便, 必须把各突变模型中状态变量、控制变量的取值范围限制在  $0 \sim 1$ , 把定义在  $0 \sim 1$  的状态变量、控制变量的值称为突变级数或突变模糊隶属函数, 它是由归一化公式来表达的。

通过推导有:

$$\text{尖点突变模型归一化公式: } \begin{cases} x_u = \sqrt{\frac{u}{6}} \\ x_v = \sqrt[3]{\frac{v}{8}} \end{cases}$$

## 2 股票分析模型的指标体系

作者参照财政部1995年公布的一套企业经济效益指标体系<sup>[1]</sup>,并依据全面性、稳定可比性及灵活操作性原则,将影响公司整体的各因素加以系统分析、合理综合,所定出的指标体系及其含义如下:

### 2.1 投资效益方面

**投资收益** ① 每股收益;② 股票投资报酬率(收益率);③ 市盈率(价格收益率)

注意:指标①需换算成每元收益额,才能进行横向比较。指标②越低,对投资者就越有利,按照“突变级数法”的每一指标的值应越大越好的原则取值,所以该指标应取其倒数值。

**公司盈利能力** ④ 销售净利率;⑤ 资产报酬率;⑥ 股东权益净利率;⑦ 股本净利润率;

**公司经营能力** ⑧ 应收帐款周转率;⑨ 存货周转率;⑩ 固定资产周转率;

**公司发展能力** ⑪ 主营收入增长率;⑫ 税后利润增长率;⑬ 总资本增长率;⑭ 净资产增长率。

### 2.2 风险方面

**资本结构** ⑮ 自有资本比率;⑯ 流动资产占总资产比率;⑰ 固定资产占总资产比率;

注意:指标⑯在模型中,应首先计算出公司股票的中等水平,然后将各个公司与之比较,其差值(绝对值)越小越好,再将差值取倒数,代入模型即可;指标⑰的处理同指标⑯相同;

**偿债能力** ⑱ 流动性比率;⑲ 速动比率;⑳ 现金比率;㉑ 资产负债率;(该指标应控制在50%为宜);

注意:指标⑱的处理同指标⑯;指标⑲同①进行比较,其差值的绝对值越小越好,然后将其绝对值取倒数即可;指标㉑以0.5为宜,其差值的绝对值与0.5比较,差值越小越好。然后,将其差值取倒数。

**总风险** ㉒ 计算总风险;㉓ 公司前景风险;㉔ 股价净资产倍率。

指标㉔的基础数为越小越好,而突变级数法要求“越大越好”的数值送入计算机软件模型中,故应对基础数取倒数。

指标㉒为风险,取倒数,就变为安全性,即:在指标图中,“风险”一方,在模型软件中通过相互换算后,就变为安全性,才能满足突变级数法指标体系的“越大越好”的原则。

指标㉓使用评分法确定;该指标由投资者根据下述方面给出综合评分(0~1的数)。

A:公司的管理能力和水平;B:工艺设备及科技开发水平;C:公司降低成本的控制水平;D:公司“拳头产品”的生命力水平。

应用值域法计算总风险测度。

股票风险是预期收益与实际收益之间的离差。

## 3 基本分析模型的层次结构图

所建立的层次结构模型如图3:

在指标体系的选择中,通常未能给出证明为什么要选择这些指标,而不选择更多或更少甚至其它指标,以及选择每个指标所占比重的合理性。实际上,这个问题至今仍然在很多经济问题中存在,即实践中用得很好的在理论上并未解决,见文献[1]。

### 4 模型的计算

如图 3 所示结构,作者按照突变级数法,将股票基本分析模型的质量标准体系分解为若干个指标,由下层指标向上层指标逐层综合,最后归为一个 0~1 的数,即突变级数(突变模糊隶属函数),将突变级数由大到小排序,名列前列的即为选择对象。

指标体系由两方面组成:一为投资效益,二为投资风险(其倒数为安全性);二者组成一个尖点突变。公司能力又分为三方面:一为盈利能力,二为公司经营能力,三为公司成长能力,这是一个燕尾突变。投资效益又分为 3 方面:每股收益额,股票投资报酬率,市盈率;这也是一个“燕尾”突变。又如,发展能力又分为 4 个方面:主营收入增长率,税后利润增长率,总资产增长率,净资产增长率;这是一个“蝴蝶”突变,等等。

### 5 应用举例

例 1 评价四川长虹股份公司 1994 年~1996 年的公司经营能力。

应用作者提出的指标体系,评价四川长虹的经营能力年份为:1994 年、1995 年、1996 年,并将其定为状态变量  $x$ (或“好”,或“坏”)。评价指标有 3 个:应收帐款周转率,存货周转率,固定资产周转率(见表 1),并将 3 个指标定为控制变量。作者将应收帐款周转率定为矛盾的主要方面;把存货周转率、固定资产周转率定为矛盾的次要方面。故可用“燕尾”突变模型来进行模拟。

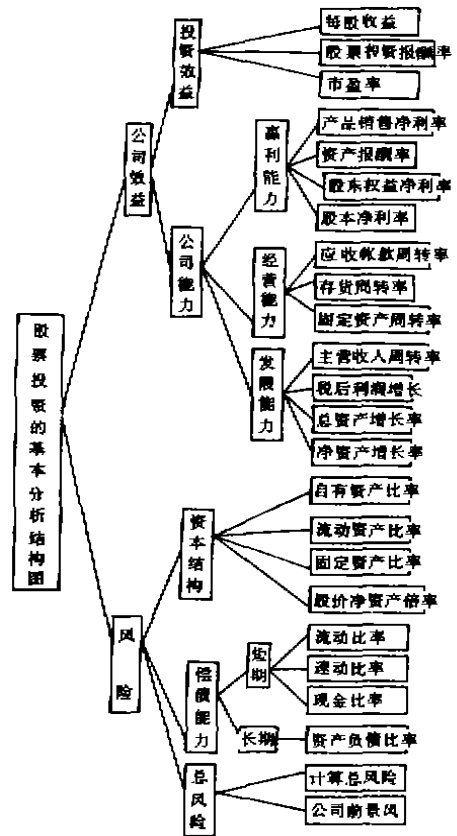


图 3 基本分析模型的层次结构图

表 1 1994~1996 长虹的经营能力

目 标		1994 年	1995 年	1996 年
应收帐款周转率	$e_8$	32.9(0.329)	35.2(0.352)	65(0.65)
存货周转率	$e_9$	3.47(0.0347)	3.80(0.0380)	2.85(0.0285)
固定资产周转率	$e_{10}$	7.75(0.0775)	8.91(0.0891)	10.97(0.1097)

(括号内的数为突变模糊隶属函数)

把各控制变量的突变模糊隶属函数代入燕尾模型的归一化公式进行计算,得出它们各自对应的突变级数,这里  $x$  仍为评价决策的可取程度变量(状态变量)。

1994 年计算  $A_1: x_8 = \sqrt{0.329} = 0.5736, x_9 = \sqrt[3]{0.0347} = 0.3261, x_{10} = \sqrt[3]{0.0775} = 0.5276$ 。在  $x_8, x_9, x_{10}$  中“大中取小”得  $x_A = 0.3261$ 。这就是说 1994 年的可取程度为 0.3261。

大中取小原则:在三者中只有取小的一个  $x$  才能使 A 发生突变,证明见文献[3],  $x_b = 0.3261$  表达了 A 对象的质态的量,即可取程度,这时质(可取)中的量(可取程度),  $a, b, c$  所对应  $x$  的大小不一,必须取其中较小者,这就叫作“大中取小”原则。

在同一对象下,各控制变量所对应的  $x$ (突变级数)值应采用“大中取小”原则。

同理对 1995 年计算 B 得:  $x_a = 0.5932, x_b = 0.3362, x_c = 0.5463$ . 1996 年计算 C:  $x_a = 0.8062, x_b = 0.3055, x_c = 0.5755$ . 在  $x_a, x_b, x_c$  中“大中取小”得  $x_b = 0.3362, x_c = 0.3055$ . 这就是说 1995 年、1996 年的可取程度为 0.3362 及 0.3055.

在  $x_a, x_b, x_c$  中“小中取大”:得  $x_b = 0.3362$ , 即 1995 年四川长虹公司经营能力的突变级数最高,即它的可取程度最高。这和文献[5]利用 AHP 法计算的结果是相同的。但是运算却简单得多。

例 2 评价四川长虹股份公司 1994 年 ~ 1996 年的发展能力。

应用上面提出的指标体系,评价四川长虹发展能力的年份为:1994 年、1995 年、1996 年,并将其定为状态变量  $x$ (或“好”,或“坏”)。评价指标有 4 个:主营收入增长率,税后利润增长率,总资产增长率,净资产增长率(见表 2);并将四个指标定为控制变量。我们将主营收入增长率定为矛盾的主要方面;把税后利润增长率、总资产增长率、净资产增长率定为矛盾的次要方面。故可用“蝴蝶”突变模型来进行模拟。

表 2 1994 ~ 1996 长虹发展能力

目 标		1994 年	1995 年	1996 年
主营收入增长率	e11	0.75285	0.5827	0.52
税后利润增长率	e12	0.6490	0.6271	0.45
总资产增长率	e13	0.5875	1.06(1)	0.79
净资产增长率	e14	0.1488	1.07(1)	0.5146

(括号内为修正的模糊隶属函数)

$$\left. \begin{aligned} x_c &= \sqrt[4]{c} = \sqrt[4]{0.7529} = 0.931 \\ x_d &= \sqrt[4]{d} = \sqrt[4]{0.6490} = 0.917 \\ x_a &= \sqrt[4]{0.5875} = 0.766 \\ x_b &= \sqrt[4]{0.1488} = 0.530 \end{aligned} \right\} \text{由“大中取小”原则,得 } x_{A1} = 0.530.$$

计算 1994 年  $A_1$ : 计算 1995 年  $A_2$ , 同理可得:  $x_c = 0.874, x_d = 0.911, x_a = 1, x_b = 1$ . 由“大中取小”原则  $x_{A2} = 0.874$ . 计算 1995 年  $A_3$ , 同理可得:  $x_c = 0.850, x_d = 0.852, x_a = 0.889, x_b = 0.801$ . 由“大中取小”原则  $x_{A3} = 0.850$ .

在  $x_{A1}, x_{A2}, x_{A3}$  中“小中取大”:得  $x_{A2} = 0.874$ , 即 1995 年四川长虹公司发展能力的突变级数最高,即它的可取程度最高(“小中取大”原则)。这和文献[5]的结果也是相同的。而运算过程简单得多。

例 3 评价四川长虹股份公司 1994 年 ~ 1996 年的股票年度优度分析。通过计算,我们可得 1995 年的股票优度最高。1995 年整体优度较强,主要在于有效控制成本、加强市场竞争、提高公司信誉、巩固主权资本的实际情况是相符的。

## 6 结论

通过应用突变级数法,我们发现:将其与目前常用的层次分析法(AHP法)进行比较,显然,突变级数法比层次分析法具有更多的优点:

1) 突变级数法按指标间的内在矛盾逻辑关系列出指标体系,其关键是抓住矛盾的主次关系,并不使用权重。

2) 突变级数法使用归一化公式,其计算量小,易于编程;层次分析法利用矩阵计算,运算量大。因此,突变级数法比层次分析法简单易行、便于掌握。

3) 突变级数法的本质在于计算不同质态的矛盾(指标);而层次分析法很难确定相互矛盾指标的权重。

综上所述,一般能应用的多准则决策方面,突变级数法可应用,且效果较好;而且,层次分析法不能应用的方面,突变级数法也可应用(例如:相互矛盾的多准则的评价问题)。对于个体投资者来说,请专家咨询权重是比较困难的,但应用本文建立的模型应较好地避免了这一点。

### 参 考 文 献

- [1] 财政部注册会计师考试委员会办公室编. 财务管理[M]. 辽宁:东北财经大学出版社,1997.
- [2] 姚辉. 股票市盈率与投资价值[J]. 预测,1998,(2):54~55.
- [3] 都兴富. 突变理论在经济领域中的应用[M]. 成都:电子科大出版社,1994.
- [4] 凌复华. 突变理论及应用[M]. 上海:上海交通大学出版社,1988.
- [5] 余浩然. 股份公司财务诊断分析研究:[学位论文]. 重庆:重庆大学应用数学系,1997.

## An Catastrophe Model of the Stock's Inherent Value

ZHOU Zhao-hua, ZHANG Zong-yi

(College of Industrial and Commercial, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**ABSTRACT:** An catastrophe model of stock to analyzise inherent value of stock is established. Using the model, the investors can easily choose high quality stocks, and reduce risk. In addition, a example is provided.

**KEYWORDS:** stocks; inherent value; catastrophe theory

(责任编辑 钟学恒)