

# 运用灰色多层关联分析法进行 上市公司财务风险评价

柴庆娇

(浙江长征职业技术学院 杭州 310023)

**【摘要】**在我国经济快速发展的今天,企业面临的竞争不可避免地越来越激烈。上市公司作为市场经济体系的一个重要组成部分,采用合适的方法对自身进行财务风险评价显得非常必要。如果企业财务评价的结果不好,财务运作不善,就会导致一系列财务危机的爆发。鉴于现有的企业财务评价方法都存在着较大的局限性,本文拟运用灰色多层关联分析法构建企业财务评价模型,在此基础上选取样本进行财务评价。

**【关键词】** 财务评价 灰色系统 灰色多层关联分析法

现代市场经济条件下,企业所面临的财务风险问题不容忽视。作为市场经济体系的重要组成部分,上市公司的财务风险评价对保障证券市场的健康发展尤为重要。财务风险是许多风险积蓄后的集中体现,会对企业的财务状况构成重大威胁。因此,如何通过财务综合分析体系,根据一定的财务评价方法,对企业的获利能力、偿债能力、资产利用效率、资产规模进行综合分析,公正、客观地进行财务综合评价,加强企业财务风险的防范和控制,对提高企业经济效益、保证企业健康稳定地发展具有极其重要的现实意义。

## 一、灰色多层关联分析法的适用性

现有的财务风险评价方法大多都存在着较大的局限性。本文将运用灰色多层关联分析法构建企业财务综合评价模型。企业财务风险评价是以《企业会计准则》为依据,选择企业生产经营中的部分重要指标进行评价时不可能穷尽所有已知的或未知的影响因素。事实上,企业财务风险评价中所利用的财务信息是不完备的,因此作为评价对象的企业财务系统具有典型的灰色性。

灰色系统理论主要是利用已知信息来确定系统中的未知信息,使系统由“灰”变“白”。由于种种不确定性因素的影响,对于财务综合评价中出现的企业的若干财务指标数列和若干会计期间财务指标动态时间序列等,其不确定性可以视为灰色序列,适合应用灰色多层关联分析进行处理。

灰色多层关联分析法针对系统的态势变化进行分析,不需要找出典型的分布规律,对样本量的数量要求也不高,对多指标的综合分析受权数的影响较小,因此将其应用于财务风险评价有其独到之处。

## 二、灰色多层次综合评价模型的构建及实证研究

灰色多层关联分析法是层次分析法与灰色综合评价法的集成模式,即将灰色综合评价法与层次分析法有机结合起来的一种直接多层次评估方法。层次分析法是一种系统化、层次化分析问题的多目标决策方法。灰色多层关联分析法一般用

于分析和处理纵向数列(即时间序列),或横向数列(即横向比较序列),该评估方法既能对复杂系统的各层次子系统进行评估,又能在子系统评估的基础上进行综合评估,增强了综合评价的有效性和准确性,为评估多层次的复杂系统提供了一种新的思路和方法。

灰色多层次综合评价模型以单层次评价模型为基础,基本思路是:首先对最基础层的指标(因素)进行层次综合评估,然后把这一层次的评判结果作为下一层次的原始指标,再重复进行下一层次的单层评判,以此类推至最高层。

1. 建立递阶层次结构图。财务综合评价模型由获利能力、偿债能力、经济效率和发展潜力四个模块构成。在具体综合评价指标的选取方面考虑到各指标间既要能相互补充,又不能重复,并尽可能全面综合地反映公司运营状况,故每个评价模块可以各取若干个最具代表性的指标,共同组成评价指标体系。获利能力指标包括每股收益、经营净利润率和净资产收益率;偿债能力指标包括流动比率、速动比率和资产负债率;运营效率指标包括存货周转率和应收账款周转率;发展能力指标包括营业收入增长率和股东权益增长率。

2. 应用灰色多层次综合评价模型进行评价。本文从有色金属板块选取10家上市公司(包括3家\*ST公司、2家ST公司、5家正常公司)作为研究样本,根据它们2008年年报的财务数据,运用灰色多层次综合评价模型评价其财务风险水平,并确定优劣次序。\*ST中钨等10家企业的财务指标原始数据如表1所示。

(1)确定最优指标集( $X_{0k}$ )。设  $X_{0k}=[X_{01}, X_{02}, \dots, X_{0m}]$ ,  $X_{0k}(k=1, 2, \dots, m)$  为第  $k$  个指标在各个方案中的最优值。在指标集中,如某一指标取大值为好,则取该指标在各方案中的最大值;如取小值为好,则取各方案中的最小值。一般,对于各个财务指标而言都存在一个最佳期望值,如通常认为流动比率的期望值为2,速动比率的期望值为1,资产负债率的期望值为60%。以确定的不同财务指标最佳期望值

表1 上市公司财务指标原始数据

上市公司	流动比率	速动比率	资产负债率(%)	存货周转率(次)	应收账款周转率(次)	每股收益(元/股)	经营净利率(%)	净资产收益率(%)	股东权益增长率(%)	营业收入增长率(%)
*ST中钨	2.478 3	1.045 3	25.752 7	5.509 2	0	0.018 4	0.309 4	1.24	0.218 9	-12.978 7
*ST锌业	0.518 9	0.293 4	75.859	3.743 4	30.864 6	-0.883 5	-16.001 7	-56.82	-39.630 4	-34.714
*ST张铜	0.498	0.398 7	107.441 5	4.997 6	6.543 3	-1.293	-36.357 3	0	-115.150 4	-54.966 1
ST珠峰	0.402 2	0.277 2	116.391 1	4.829 4	38.228 5	0.275 6	8.790 7	0	34.593 7	-29.940 4
ST金瑞	0.227 6	0.091 7	80.386 9	1.240 7	4.318 1	-0.49	-139.987 4	-100.51	-50.128	50.063 7
中金黄金	1.560 8	0.716 4	49.802 4	2.667 6	44.093 6	0.391 1	5.380 4	11.22	-0.372 5	-9.874 8
焦作万方	1.158 1	0.585 5	54.833 6	8.663 9	102.374	0.693	5.528 2	18.25	10.517 5	16.091 3
铜陵有色	0.877	0.552 4	64.436 9	8.314 4	63.441 2	0.492 2	1.706 2	10.96	12.735 8	0.820 1
金岭矿业	6.155 4	5.849 2	9.542 7	11.852	31.385 7	1.196 2	37.094	30.88	45.565 9	44.265 7
苏泊尔	3.802 5	2.978 7	18.422 6	16.352 9	14.834 8	0.532 6	6.528 9	12.25	18.199 9	23.477 8

表2 规范化处理后的指标数据

上市公司	$\lambda_{i1}$	$\lambda_{i2}$	$\lambda_{i3}$	$\lambda_{i4}$	$\lambda_{i5}$	$\lambda_{i6}$	$\lambda_{i7}$	$\lambda_{i8}$	$\lambda_{i9}$	$\lambda_{i10}$
*ST中钨	0.379 7	0.165 6	0.151 7	0.406 1	0	0.526 8	0.792 3	0.774 4	0.717 8	0.423 1
*ST锌业	0.049 1	0.035 0	0.620 2	0.233 6	0.301 5	0.164 5	0.700 2	0.332 5	0.469 9	0.204 1
*ST张铜	0.045 6	0.053 3	0.916 2	0.350 7	0.063 9	0	0.585 2	0.765	0	0
ST珠峰	0.029 5	0.032 2	1	0.335 0	0.373 4	0.630 2	0.840 2	0.765	0.931 7	0.252 2
ST金瑞	0	0	0.663 0	0	0.042 2	0.322 6	0	0	0.404 6	0.957 6
中金黄金	0.224 9	0.108 5	0.376 8	0.133 2	0.430 7	0.676 6	0.820 9	0.850 4	0.714 2	0.454 4
焦作万方	0.157	0.085 8	0.423 9	0.693 0	1	0.797 8	0.821 7	0.903 9	0.781 9	0.716 1
铜陵有色	0.109 6	0.08	0.513 8	0.660 4	0.619 7	0.717 2	0.800 2	0.848 4	0.795 7	0.562 2
金岭矿业	1	1	0	1	0.306 6	1	1	1	1	1
苏泊尔	0.603 1	0.501 4	0.083 1	0.477 3	0.144 9	0.733 4	0.827 4	0.858 2	0.829 7	0.790 5
最优	0.299	0.157 8	0.472 2	1	1	1	1	1	1	1

表3 关联系数分布

上市公司	$\xi_i(1)$	$\xi_i(2)$	$\xi_i(3)$	$\xi_i(4)$	$\xi_i(5)$	$\xi_i(6)$	$\xi_i(7)$	$\xi_i(8)$	$\xi_i(9)$	$\xi_i(10)$
*ST中钨	0.861 0	0.984 6	0.609 4	0.457 1	0.333 3	0.513 8	0.706 5	0.689 1	0.639 2	0.464 3
*ST锌业	0.666 8	0.802 8	0.771 1	0.394 8	0.417 2	0.374 4	0.625 2	0.428 3	0.485 4	0.385 8
*ST张铜	0.663 7	0.827 1	0.529 7	0.435	0.348 2	0.333 3	0.546 6	0.680 3	0.333 3	0.333 3
ST珠峰	0.649 8	0.799 2	0.486 5	0.429 2	0.443 8	0.574 8	0.757 8	0.680 3	0.879 8	0.400 7
ST金瑞	0.625 8	0.760 1	0.723 8	0.333 3	0.333 3	0.424 7	0.333 3	0.333 3	0.456 5	0.921 8
中金黄金	0.870 9	0.910 2	0.839 8	0.365 8	0.467 6	0.607 2	0.736 3	0.769 7	0.636 3	0.478 2
焦作万方	0.778 8	0.874 1	0.911 9	0.619 6	1	0.712	0.737 1	0.838 8	0.696 3	0.637 8
铜陵有色	0.725 3	0.865 4	0.923 2	0.595 5	0.568	0.638 7	0.714 5	0.767 3	0.709 9	0.533 2
金岭矿业	0.416 3	0.372 5	0.514 3	1	0.419	1	1	1	1	1
苏泊尔	0.621 8	0.592 7	0.562 4	0.488 9	0.369	0.652 2	0.743 4	0.779 1	0.745 9	0.704 7

构成的参考序列如下所示:

$$X_{0k} = [2, 1, 60\%, 11.952 1, 102.374, 1.196 2, 37.094, 30.88, 45.565 9, 50.063 7]$$

(2)采用区间值化方法进行灰色转换。

$$\lambda_{ik} = \frac{X_{ik} - X_i^{\min}}{X_i^{\max} - X_i^{\min}} \quad (\text{公式 1})$$

规范化处理后 10 家上市公司的指标数据如表 2 所示。

(3)对经过灰色变换的区间值化序列  $\{\lambda_{ik}\} = [\lambda_{i1}, \lambda_{i2}, \lambda_{i3}, \dots, \lambda_{im}] (i=1, 2, 3, \dots, m)$ , 按公式“ $\delta_{0i}(m) = |\lambda_{0m} - \lambda_{im}|$ ”求差序

列,以差序列为基础获得两级最大差“ $\delta_{\max} = \max_i \max_j \delta_{0i}(m)$ ”

和两级最小差“ $\delta_{\min} = \min_i \min_j \delta_{0i}(m)$ ”。

(4)根据下列公式计算关联系数:

$$\xi_{0i}(m) = \frac{\delta_{\min} + \rho \delta_{\max}}{\delta_{0i}(m) + \rho \delta_{\max}} \quad (\text{公式 2})$$

其中,  $\rho$  为分辨系数,一般取 0.5 为宜。关联系数是判断关联度的基础。根据公式(2)计算出 10 家上市公司的关联系数如表 3 所示。

(5)采用专家调查法确定的权重系数为:偿债能力 0.2、营运能力 0.18、获利能力 0.38、发展能力 0.24。

(6)对基础层指标进行单次综合评判。 $R$  表示基础层指标,  $E$  表示关联系数矩阵表中的三列关联系数。以偿债能力指标的三个分指标为例进行单层次综合评判。确定偿债能力指标的综合评判结果计算如下:

$$P_1=[0.3,0.3,0.4]$$

$E_1$  是关联系数矩阵表中  $\xi_1(1)$ 、 $\xi_1(2)$ 、 $\xi_1(3)$  的三列关联系数,且:

$$R_1=P_1 \times E_1=[0.797\ 4,0.749\ 3,0.659\ 1,0.629\ 3,0.705\ 3,0.870\ 3,0.860\ 6,0.846\ 5,0.442\ 4,0.589\ 3]$$

同理,营运能力、获利能力、发展能力三类指标的综合评判结果可以用同样的方法确定如下:

$$R_2=[0.395\ 2,0.406,0.391\ 6,0.436\ 5,0.338\ 2,0.416\ 7,0.809\ 8,0.581\ 8,0.709\ 5,0.429]$$

$$R_3=[0.604\ 9,0.440\ 7,0.480\ 1,0.643\ 1,0.379,0.681\ 8,0.755\ 1,0.692\ 4,1,0.708\ 5]$$

$$R_4=[0.551\ 8,0.435\ 6,0.333\ 3,0.640\ 3,0.689\ 2,0.557\ 3,0.667\ 1,0.621\ 6,1,0.725\ 3]$$

(7)确定各企业的关联度数值。根据  $R=P \times E$ , 把  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  和  $R_4$  作为指标体系基层的原始指标,对最后一层即综合财务评价层计算关联度数值,该数值的确定就是各企业的综合财务效果评价指标。据此可判断各企业财务状况的优劣。计算过程如下:

$$R_1=(0.2,0.18,0.38,0.24) \begin{bmatrix} 0.797\ 4 \\ 0.395\ 2 \\ 0.604\ 9 \\ 0.551\ 8 \end{bmatrix} = 0.592\ 9$$

同理,其他企业的关联度数值可以同样方法确定,各企业关联度如下:

$$R=[0.592\ 9,0.495\ 0,0.464\ 7,0.602\ 5,0.511\ 4,0.641\ 9,0.764\ 9,0.686\ 3,0.836\ 2,0.638\ 4]$$

### 三、结论

从以上计算结果可以看出,10个上市公司关联度数值基本遵循以下关系:正常企业>ST企业>\*ST企业。除\*ST中钨的关联度数值稍大于ST企业以外,评价结果与实际情况一致。ST是指公司经营连续两年亏损,特别处理;\*ST是指公司经营连续三年亏损,退市预警。ST是业绩差的股票;\*ST是业绩差并且被退市预警的股票。

结合这10家上市公司2008年的实际业绩报告,正常企业的关联度数值排名为:金岭矿业>焦作万方>铜陵有色>中金黄金>苏泊尔,这基本与实际情况相符。

也就是说,关联度数值较好地反映了上市公司的财务综合状况,也凸显了财务风险的高低。关联度数值在0.6以下的企业财务水平为差,在0.6~0.7之间的为合格,在0.7~0.8之

间的为中等,在0.8~0.9之间的为良好,在0.9以上的为优秀。具体分析如下:

\*ST张铜的关联度数值最低,财务风险最大,信用水平最低。事实上,\*ST张铜2007~2008年连续两个会计年度经审计净利润均为负值,且2008年末公司所有者权益为-6736.59万元。如果公司2009年度继续亏损或经审计2009年末公司所有者权益为负值,公司股票将被暂停上市。

\*ST中钨的关联度数值偏向合格,是因为\*ST中钨剥离了亏损子公司,在2008年艰难扭亏为盈,但同时也发布了2009年上半年预亏公告。

通过关联度数值可以看到另一家面临退市风险的\*ST锌业的信用风险也很大。由于主产品锌锭价格2008年全年持续下跌,尤其是2008年10月份以来锌产品价格的急速暴跌且创近几年新低,\*ST锌业公司的产品销售价格与原料采购价格的差低于产品的加工成本,最终导致公司经营业绩出现较大额度的亏损,走到退市边缘。

ST金瑞的信用风险很高。近年来,公司经营状况及盈利能力持续下滑,2006~2008年公司归属于母公司所有者的净利润分别为-7088.64万元、222.52万元、-7396.04万元,公司经营极度困难。

ST珠峰的关联度数值列入合格水平。根据2008年年度报告披露,公司2008年实现营业收入4.96亿元,同比减少29.94%;实现净利润4364万元,同比增长153.03%;实现扣除非经常性损益后净利润1557万元,同比增长115.44%。根据有关规定,ST珠峰有望摘下戴了五年多的ST帽子。

再来看正常公司的情况。金岭矿业披露的2008年业绩快报称,2008年约实现利润总额52407.49万元,同比增长61.81%;约实现净利润39178.21万元,同比增长81%。焦作万方公布的2008年业绩报告显示,公司全年实现收入60亿元,同比增长16%。金岭矿业、苏泊尔、铜陵有色均表现不错。

可见,利用灰色多层次综合评价模型对上市公司进行财务风险评价,其结果比较可信。而且,根据企业关联度数值所处的范围,我们可以判断企业的财务风险水平。即  $R \leq 0.5$  时,企业财务风险很高;  $0.5 \leq R \leq 0.6$  时,企业财务风险较高;  $0.6 \leq R \leq 0.7$  时,企业财务风险尚可;  $0.7 \leq R \leq 0.8$  时,企业财务风险一般;  $0.8 \leq R \leq 0.9$  时,企业财务风险较低;  $R \geq 0.9$  时,企业财务风险很低。

将灰色系统理论应用于财务风险评价是一种新的尝试,它将有助于我们拓展财务分析的新思路。本文得出了上述主要结论,但在资料收集和 research 设计上仍然存在一些不足之处,这需要在以后的研究中逐步改进和完善。

### 主要参考文献

杜栋.现代综合评价方法与案例精选.北京:清华大学出版社,2008