

# 基于资金链的资金风险预警指标体系研究

司马则茜<sup>1,2</sup>(博士), 冯鲁闽<sup>1</sup>

(1.远光软件股份有限公司博士后工作站, 广东珠海 519085; 2.北京化工大学博士后流动站, 北京 100029)

**【摘要】**资金是企业的“血液”,是维持企业生存和发展的基础。因此,企业需要从资金链角度建立资金风险预警指标体系。可借助对比分析法筛选出具有敏感性的资金风险预警指标,通过构建资金风险对比功效预警模型,进行资金风险预警多指标综合评价。本文运用沪市22家退市公司和相同数目的正常企业进行实证研究,结果显示,13个预警指标中有10个具有预警敏感性,易变现率指标是最敏感的预警指标。22家退市企业的资金风险预警综合功效系数都在预警范围内。也就是说所构建的对比功效预警模型能够比较客观、合理地评价资金风险,并提高资金风险的预警的有效性。

**【关键词】**资金链; 资金风险预警; 对比功效预警模型; 易变现率; 综合功效系数

## 一、文献综述

资金链是企业资金流动的一种循环过程,从现金到资产再到现金(增值)的循环。从资金循环的过程中来看,资金在链条的某一处出现障碍,资金循环就停止运动,企业没有办法生存下去。资金风险不仅威胁企业的生存,而且还威胁到相关其他企业,甚至引起区域范围内的连锁反应,给社会发展造成很大的负面影响,因此,建立资金风险预警体系以便企业提前加以预防,是各界都关注的一个问题。从资金链角度分析企业资金风险预警体系,有利于防范企业的资金风险。

国内有一些学者从资金链角度研究了资金链断裂引起的风险原因。申建(2009)从案例的角度来说明导致企业资金链断裂的主要原因是企业对资金链的管理未引起足够重视,风险意识缺位;盲目投资,过度多元化;银根紧缩,融资难度增大。杨毓(2009)在分析影响企业资金链断裂的各种因素之间关联关系的基础上,认为资金链断裂的外部原因主要有宏观经济形势周期性变化、经济金融体制不健全、金融机构行为无序;内部原因主要有盲目多元化经营、内部财务管理不善、随意担保、被关联方影响、制衡机制缺失、高管行为失控、违规运作非法获取资金。郑和平(2011)从财务角度研究资金链断裂的内部原因,主要有以下几点:盲目扩张、过度负债、现金流管理混乱、违背投资的成本效益原则、融资不当。张金昌(2012)等认为企业资金链断裂是由企业出现难以弥补的资金缺口造成,并提出了识别资金链断裂可能性的八个指标,并用上市企业的财务数据对这些指标的识别准确性进行了实证检验。显然,大多数学者主要从定性角度研究资金断裂,没有从资金链角度研究量化资金风险的方法。

在预警模型研究方面,大多数学者主要集中在财务风险预警。Beaver(1966)首次运用统计方法提出较为成熟的单变量判定模型,实证结果发现具有良好预测性的财务比率为现金流量/负债、资产负债率和资产收益率。每次只运用一个比率进行破产预测,不能全面反映一个公司财务状况的各个方面,因而具有很大的局限性。Altman(1968)首次运用多变量判别法建立了著名的Z值模型。判别变量分别为营运资本/总资产、留存收益/总资产、息税前收益/总资产、股票市值/债务的账面价值、销售收入/总资产。此后,许多学者采用类似的方法进行研究,对模型加以改造,只是选取的变量指标或者指标系数不同而已。但是,多变量模型的缺陷是对预测变量有严格的联合正态分布要求。周首华(1996)等对Z计分模型进行改造,建立了F分数模型,在该模型中加入了现金流量这一预测自变量,并且扩大了样本量。

Ohlson(1980)使用Logistic回归方法证明公司规模、资本结构、企业业绩和当前的融资能力对企业财务困境的预测的准确率达到96.12%;逻辑回归分析方法使财务预警得到了重大改进,克服了传统判别分析中的许多问题,包括变量属于正态分布的假设以及破产和非破产企业具有同一协方差矩阵的假设。Odour(1990)等首次将神经网络模型应用于企业财务危机预警,实证研究显示该模型的辨别率极高。此模型要优于当时的判别分析模型,但也仅仅是神经网络方法的应用展示和Altman(1968)研究的重复。Min(2006)等学者将遗传算法与支持向量机相结合,构建了企业危机预警模型,研究结论表明该模型综合性能良好。

上述文献主要研究财务危机预警。考虑到资金风险

是造成财务危机的一个因素,研究资金风险预警比研究财务危机预警更具有针对性,更能控制财务危机的资金风险的源头。本文将在国内外资金链已有的研究成果的基础上,从资金链角度设定预警资金风险的识别指标,并用我国上市企业的财务数据对这些指标进行对比,实证检验指标的有效性,找出具有敏感性的资金风险预警指标,建立资金风险预警体系。然后构建资金风险对比功效预警模型,综合评价资金风险预警值,并实证检验模型的合理性和有效性。

## 二、设定资金风险预警指标

资金链是企业资金流动的链条,链条的某处出现断裂,会阻碍资金的顺畅流动,给企业带来危害。因此,对资金链进行监控,及时发现资金链条的瑕疵,及时调整好链条,有效控制企业的资金风险。按照资金链的定义,资金链包括资金投入链、资金运营链和资金回笼链三个链。因此,资金风险预警指标分为投入链预警指标、运营链预警指标和回笼链预警指标。

1. 投入链是资金链的起点,一旦此处的资金链断裂,引起连锁反应,企业信用被银行和供应商降低,外部资金不能正常流入,导致企业不能正常生产经营。企业的经济实力越强,融资期限匹配越合理,偿债能力越强,获得资金的可能性越大。因此,从企业经济实力、融资期限匹配和偿债能力几个方面设定投入链预警指标,以便评价企业资金投入链抵御风险的能力。

企业经济实力是企业获取融资的保障,反映企业经济实力的指标,设定为息税前利润资产比率、净经营现金流量资产比率。融资期限匹配是指如何为运营链筹资,运营资本采用短期融资和长期融资的比例。反映融资期限匹配的指标,设定为易变现率。易变现率高,资金来源的持续性强,偿债压力小,管理起来比较容易;反之,资金来源的持续性弱,偿债压力大。企业偿债能力是企业偿还到期债务的承受能力和保障,包括偿还短期债务和长期债务的能力。反映企业偿债能力的指标,设定为现金流量流动负债比率、利息保障倍数、短期负债比率和资产负债率。

2. 运营链是指企业的营运资金变化形态的过程,是营运资金从货币形式——储备形式——生产形式——成品形式——货币增值形式的循环过程。运营链是企业的生存与发展的基础,是资金链的“造血”链条。依据运营链的资金的增值特性,从资产质量、营运能力、盈利能力、经营现金流五个方面进行资金运营预警,评价资金运营链的抵御风险的能力。

资产质量由资产的变现能力决定,变现能力越强,资产质量越好。反映资产质量的指标,设定为固定资产比率指标,固定资产比率越大,资产变现能力越弱,存在风险;反之,表明资产质量越好。资产的营运能力揭示了企业营运资金的运转情况,反映了企业使用营运资金的效率。反

映资产的营运能力指标,设定为营运资金周转率。盈利能力是指企业的营运资金的增值能力。反映盈利能力的指标,设定为净利润率、营运资金收益率。经营现金流是评价企业获取现金流量能力的重要财务指标。反映经营现金流的指标,设定为现金流与利润的比率。

3. 回笼链是指企业回收投入资金的过程,不管投入多少资金,只要经过一段时间后能够按时收回,资金链就不会发生断裂,资金能够良性循环;否则,资金链就会发生断裂,资金循环受到限制。回笼链呈现出资金增值,任何公司都希望能够收回的资金大于投入的资金,获得回报。回笼链关键在于投入资金能够收回的能力,反映资金回笼能力的指标,设定为销售回款率。

综上所述,设定资金风险预警指标如下表1。

表1 设定的资金风险预警指标

|     | 预警指标        | 编号 | 计算公式                           |
|-----|-------------|----|--------------------------------|
| 投入链 | 息税前利润资产比率   | 1  | =息税前利润/资产                      |
|     | 净经营现金流量资产比率 | 2  | =净经营现金流量/资产                    |
|     | 易变现率        | 3  | =[(权益+长期债务+经营性流动负债)-长期资产]/流动资产 |
|     | 现金流量流动负债比率  | 4  | =净经营现金流量/流动负债                  |
|     | 利息保障倍数      | 5  | =息税前利润/利息费用                    |
|     | 短期负债比率      | 6  | =一年内到期的短期负债/负债                 |
|     | 资产负债率       | 7  | =负债/资产                         |
| 运营链 | 固定资产比率      | 8  | =固定资产/资产                       |
|     | 营运资金周转率     | 9  | =主营业务收入/营运资金                   |
|     | 净利润率        | 10 | =净利润/总收入                       |
|     | 营运资金收益率     | 11 | =净利润/营运资金                      |
|     | 现金流与利润的比率   | 12 | =净经营现金流/利润                     |
| 回笼链 | 销售回款率       | 13 | =(销售收入+应收账款期初数-应收账款期末数)/销售收入   |

## 三、建立资金风险预警指标体系

预警指标是否有效预警是选择预警指标的依据。判断资金风险比较有效的方法是比较发生资金风险的企业和正常企业的对应指标是否差异较大,差异越大表明该指标敏感性越强,敏感性越强识别资金风险的能力越强。因此,选择敏感性强的指标作为预警指标,剔除敏感性弱的预警指标。资金风险实质上是一个渐进演变的过程。因此,用发生资金风险的企业前p年预警指标的平均值反映资金风险的渐进演变过程,在此基础上建立预警对比判断选择法,建立资金风险预警指标体系。具体方法如下:

设m个资金风险企业的指标与对照的m个正常企业的第i个指标分别为 $x_{i11}, x_{i12}, \dots, x_{ipm}, y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{im}$ 。其中,i代表预警指标,共有n个;m代表企业数目;p代表资金风险企业发生风险的前p(一般p=3)年。

令 $\sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^m x_{ikj}/pm = \bar{x}_i, \sum_{j=1}^m y_{ij}/m = \bar{y}_i$ ,则资金风险预

警指标敏感值:

$$c_i = |\bar{x}_i / \bar{y}_i - 1|$$

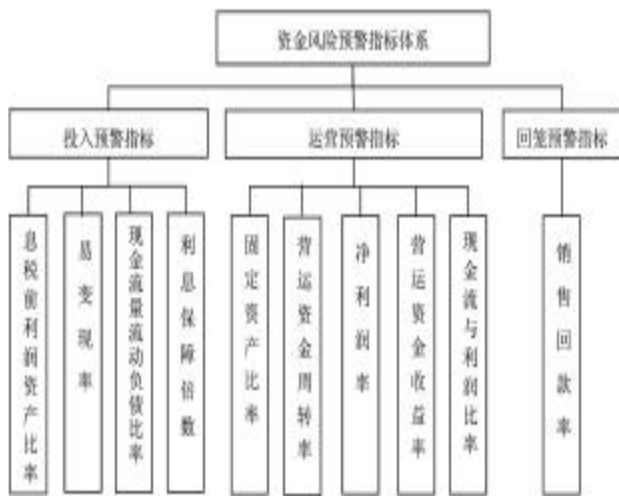
$$(i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m; k=1, 2, \dots, p)$$

$c_i$  的值表明二者相比后与 1 的差的绝对值。如果二者值一样, 则说明比值是 1, 距离 1 的距离是 0, 表明该预警指标敏感性最弱; 二者值差异越大, 相比后, 距离 1 的距离越大, 表明该预警指标敏感性越强, 该指标越易被选择为预警指标体系的预警指标。

选取 2007~2014 年沪市退市的 22 家企业(具体见表 3)作为发生资金风险的企业进行实证研究。与之对应, 选取相同行业的另外 22 家正常经营上市企业作为对照企业。计算预警指标敏感值的结果如表 2。从表 2 可以看出, 退市企业的净经营现金流量资产比率、短期负债比率、资产负债率三个预警指标相对正常企业来说不是敏感指标。因此, 从资金风险预警指标体系中剔除, 剩下的预警指标构成资金风险预警指标体系(如下图所示)。

表 2 退市企业和对照企业资金风险预警指标的敏感值

| 预警指标编号 | 1    | 2       | 3     | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11    | 12   | 13   |
|--------|------|---------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 敏感值    | 1.28 | 0.000 6 | 66.73 | 0.16 | 1.05 | 0.10 | 0.08 | 0.21 | 2.53 | 0.98 | 12.59 | 3.17 | 0.22 |



资金风险预警指标体系图

图中易变现率是资金风险预警的最敏感指标, 易变现率越低, 营运资本的筹资政策越激进, 表明经营性流动资产中短期资金的比重较高, 越容易造成资金投入的持续性减弱, 加大偿债压力, 出现资金风险, 所以易变现率是资金风险预警的最为敏感指标。其次是营运资金收益率, 营运资金收益率越低, 营运资金投入不能收回的可能性越大, 资金发生风险的可能性也越大, 因此, 营运资金收益率也是资金风险预警的较为敏感指标。接着是现金流与利润比率、营运资金周转率、息税前利润资产比率、利息保障倍数、净利润率、销售回款率、固定资产比率、现金流量流动负债比率。从指标的敏感性可以看出, 投入链是资金风险预警关键链条, 是其他链条循环的基础。

#### 四、资金风险对比功效预警模型

资金风险对比功效预警模型是指依据多目标规划的原理, 把所要评价的不同性质和度量单位的指标, 通过对比方法把预警指标无量纲化处理进而确定指标的权重, 接着借助对比功效函数把指标转化为可以同度量的指标, 分别求得各指标的的功效系数, 然后利用各指标的权重和功效系数加权综合, 得到资金风险预警体系的综合功效系数, 以此评价资金风险的综合状况。资金风险对比功效预警模型步骤如下:

第一步, 确定资金风险预警体系。资金风险预警体系见前文图示。

第二步, 确定权重。依据前文表 2 求得的敏感值, 计算各指标的占比得到各指标的权重。具体方法如下:

设  $m$  个资金风险的企业的指标与对照的  $m$  个正常企业的第  $i$  个指标分别为  $x_{i11}, x_{i12}, \dots, x_{ipm}, y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{im}$ 。其中,  $i$  代表预警指标, 共有  $n$  个;  $m$  代表企业数目;  $p$  代表

资金风险企业发生风险的前  $p$  (一般选为 3) 年。

$$\text{令 } \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^m x_{ikj} / pm = \bar{x}_i, \sum_{j=1}^m y_{ij} / m = \bar{y}_i (i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m; k=1, 2, \dots, p), \text{ 则资金风险预警}$$

指标敏感值为:

$$c_i = |\bar{x}_i / \bar{y}_i - 1|$$

所以, 指标的权重是:

$$w_i = c_i / \sum_{i=1}^n c_i \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

第三步, 计算单项资金风险预警指标的的功效系数。设任一企业的资金风险预警指标为  $z_i$ , 其中  $\bar{x}_i, \bar{y}_i$  同第二步, 则单个资金风险预警指标的的功效系数是  $d_i (i=1, 2, \dots, n)$ , 若  $d_i$  越大, 资金风险越大, 则  $d_i$  是:

$$d_i = \begin{cases} 0 & z_i > \max(\bar{x}_i, \bar{y}_i) \\ 1 - \frac{z_i - \min(\bar{x}_i, \bar{y}_i)}{\max(\bar{x}_i, \bar{y}_i) - \min(\bar{x}_i, \bar{y}_i)} & z_i \in \{\min(\bar{x}_i, \bar{y}_i), \max(\bar{x}_i, \bar{y}_i)\} \\ 1 & z_i < \min(\bar{x}_i, \bar{y}_i) \end{cases}$$

若  $d_i$  越大, 资金风险越小, 则  $d_i$  是:

$$d_i = \begin{cases} 1 & z_i > \max(\bar{x}_i, \bar{y}_i) \\ \frac{z_i - \min(\bar{x}_i, \bar{y}_i)}{\max(\bar{x}_i, \bar{y}_i) - \min(\bar{x}_i, \bar{y}_i)} & z_i \in \{\min(\bar{x}_i, \bar{y}_i), \max(\bar{x}_i, \bar{y}_i)\} \\ 0 & z_i < \min(\bar{x}_i, \bar{y}_i) \end{cases}$$

第四步, 计算资金风险预警体系的综合功效系数, 依据第三步的单个资金风险预警指标的的功效系数的定义, 可知综合功效系数越小, 资金风险越大。则综合功效系数  $D$  是:

$$D = \sum_{i=1}^n w_i d_i \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

#### 五、资金风险对比功效预警模型运用

以上述沪市退市的 22 家企业(具体见表 3)作为实证

研究对象,依据资金风险对比功效预警模型计算退市企业的综合功效系数,以此检验模型的合理性和有效性。

第一,确定权重。依据资金风险对比功效预警模型权重确定方法和表2中的敏感值计算结果,确定预警指标的权重,权重计算结果见表3。

第二,依据资金风险对比功效预警模型单项资金风险预警指标功效系数和其计算方法,计算22家企业的资金风险预警体系的综合功效系数,计算结果表3。

表3 资金风险预警指标权重和综合功效系数

| 预警指标       | 权重     | 退市时间       | 股票代码   | 综合功效系数    |
|------------|--------|------------|--------|-----------|
| 息税前利润资产比率  | 1.44%  | 2007/4/30  | 600205 | 0.214 496 |
| 易变现率       | 75.05% | 2007/4/30  | 600296 | 0.127 154 |
| 现金流量流动负债比率 | 0.18%  | 2007/5/31  | 600286 | 0.086 138 |
| 利息保障倍数     | 1.18%  | 2007/6/1   | 600181 | 0.073 366 |
| 固定资产比率     | 0.23%  | 2007/11/20 | 600762 | 0.081 9   |
| 营运资金周转率    | 2.84%  | 2007/12/13 | 600065 | 0.124 1   |
| 净利润率       | 1.11%  | 2007/12/26 | 600472 | 0.089 9   |
| 营运资金收益率    | 14.16% | 2008/3/18  | 600786 | 0.189 0   |
| 现金流与利润比率   | 3.57%  | 2008/11/26 | 600627 | 0.227 0   |
| 销售回款率      | 0.25%  | 2009/8/27  | 600840 | 0.193 9   |
|            |        | 2009/12/29 | 600001 | 0.152 4   |
|            |        | 2009/12/29 | 600357 | 0.088 4   |
|            |        | 2010/1/25  | 600591 | 0.063 5   |
|            |        | 2010/2/12  | 600607 | 0.177 6   |
|            |        | 2010/2/12  | 600842 | 0.111 5   |
|            |        | 2010/2/26  | 600003 | 0.143 4   |
|            |        | 2011/2/18  | 600553 | 0.093 1   |
|            |        | 2012/2/28  | 600102 | 0.119 5   |
|            |        | 2012/3/1   | 600263 | 0.131 7   |
|            |        | 2012/3/20  | 600991 | 0.102 6   |
|            |        | 2013/7/15  | 600253 | 0.121 1   |
|            |        | 2014/6/5   | 600087 | 0.106 2   |

从表3可以看出,退市的22家企业的综合功效系数都小于0.22。由于综合功效系数越小,资金风险越大,说明退市企业的资金风险都比较大。其中资金风险最大的是2010年1月25日退市的上海航空股份有限公司(600591),综合功效系数等于0.063 5;其次是2007年6月1日退市的云大科技股份有限公司(600181),综合功效系数等于0.073 4;第三名是2007年11月20日退市的金荔科技农业股份有限公司(600762),综合功效系数等于0.081 9。资金风险最小的是2008年11月26日退市的上海输配电股份有限公司(600627),综合功效系数等于0.227 0;其次是2007年4月30日退市的山东铝业股份有限公司(600205),综合功效系数等于0.214 5;第三名是2009年8

月27日退市的新湖创业投资股份有限公司(600840),综合功效系数等于0.193 9。

由此可知,资金风险对比功效预警模型预测企业资金风险比较合理和有效,并直观清楚地表现出资金风险的大小。

## 六、结论

本文通过分析资金在资金链中三个链条的不同性质和作用,设定出资金风险预警指标。借助对比分析方法,得到资金预警指标的敏感值,依据敏感值的大小,建立比较合理的资金风险预警指标体系。通过建立资金风险对比功效预警模型,确定出资金风险预警体系的综合功效系数。该方法不仅可操作性强、计算简单方便,而且还较易理解和直观,有利于管理者量化管理资金风险。但是,影响资金风险不只是财务指标,还有非财务指标。而非财务指标往往是资金风险的根本原因。如何量化分析非财务指标对资金风险预警的作用,是今后研究的重点。

### 主要参考文献

- 申建.企业资金链断裂与公司治理分析——基于合俊集团的案例研究[J].现代商贸工业,2009(24).
- 杨毓.企业资金链断裂成因分析及对策建议[J].河北金融,2009(1).
- 郑和平.资金链断裂的财务成因及对策[J].经济导刊,2011(6).
- 张金昌,范瑞真.资金链断裂成因的理论分析和实证检验[J].中国工业经济,2012(3).
- Beaver, W.H. Financial Ratios as Predictors of Failure [J]. Journal of Accounting Research, 1966(4).
- Altman, E.I. Finance Ratios Discriminate Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy [J]. Journal of Finance, 1968(4).
- Ohlson, J. A. Financial Ratios and Probabilistic Prediction of Bankruptcy [J]. Journal of Accounting Research, 1980(1).
- Odour, M.D., Sharda, R. A neural network model for bankruptcy prediction [J]. Conference on Neural Networks, 1990(6).
- Min Sung- Hwan, Lee Jumin, Han Ingoo. Hybrid genetic algorithms and support vector machines for bankruptcy prediction [J]. Expert Systems with Applications, 2006(3).
- 程萍.企业财务危机预警系统——筹资活动预警浅析 [J].商场现代化,2009(15).
- 万昌芸.后金融危机时期财务管理的思考[J].审计月刊,2011(4).