

# 企业资金链断裂风险度量方法研究\*

张金昌<sup>1</sup>, 范瑞真<sup>2</sup>, 胡天雨<sup>3</sup>

(1. 中国社会科学院工业经济研究所, 北京 100836;

2. 北京京东世纪贸易有限公司, 北京 100029;

3. 中国人民大学商学院, 北京 100872)

**内容提要:**企业出现资金链断裂的根本原因是存在资金缺口。静态来看,资金缺口包括现金缺口、经营资金缺口和长期资金缺口;动态来看,资金缺口可以从经营活动受到影响、经营活动停止、长短期负债全部需要立即偿还三个层次来度量。基于这些理论分析结论,本文将这些静态指标和动态指标转化为可以进行实证检验的替代指标,从动态和静态相结合的角度构建了资金链断裂风险的识别和度量指标体系,并以2001—2007年间退市的38家我国A股上市公司及同一时期的38家配对公司数据作为分析样本,对这些度量指标的有效性和渐进性进行了检验,表明使用这些指标能够明显改善对资金链断裂风险的预警能力。

**关键词:**资金链断裂;资金缺口计算;资金链断裂风险度量

**中图分类号:**F271 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2015)01—0190—10

## 一、引言

随着工农业产品总体供大于求局面的出现,以及国际大宗商品价格的频繁大幅度波动,我国企业经营环境的不确定性不断增大,企业经营的难度也在不断加大,企业资金链断裂风险的暴露也将会成为一种新常态。在这种新常态面前,如何及时识别、预警资金链断裂的风险,防止企业因资金链断裂而破产倒闭、给全社会带来更大经济损失,已成为当前学术理论界需要迫切研究和回答的问题。在这方面,我国学者已经有了一定程度的重视和关注。但大多数学者的研究是企业资金链断裂的具体原因而如何从定量的角度识别和预警企业资金链断裂的风险,目前的研究成果还比较少。国外学者关于资金链断裂风险的识别和预警研究更少,这也许是因为在国外企业一旦出现资金链断裂就会进入企业破产程序,资金链断裂问题在国外被看作是一个企业破产风险的问题。但从资金链断裂的

中文意思来看,资金链断裂的概念要比破产风险的概念更加宽泛。资金链是企业和企业之间、企业内部各个环节之间在价值创造过程中所形成的资金供求链条,只要企业的资金供应不能满足资金需求,就有可能出现资金链断裂。而企业的资金需求既包括满足日常支付活动的资金需求、满足对外投资活动的资金需求,也包括偿还债务的资金需求,因此,破产仅仅是企业偿还债务的资金需求没有满足的情况,破产仅仅是资金链断裂的一种表现,研究资金链断裂风险的识别度量,要比研究破产风险的识别度量意义更加重要,研究成果的应用范围也会更加广泛。

从国内学者关于企业资金链断裂的研究文献来看,导致企业资金链断裂的原因很多,似乎很难对企业的资金链断裂风险进行定量分析和预警。但企业是一个经济组织,企业的资金链断裂说到底是一个经济问题,对企业自身来说就是一个财务问题。企业与外部环境之间、企业与企业之间、企业内部各个部门和各个经营环节之间的各种资金供

收稿日期:2014-11-18

\* 基金项目:国家社会科学基金项目“智能服务的技术实现”(12AZD112)子课题“智能财务风险预警服务的技术实现”。

作者简介:张金昌(1965-),男,甘肃天水人。研究员,研究领域是企业管理。E-mail:directeur@163.com;范瑞真(1990-),女,山东临沂人。会计学硕士,研究方向是财务分析。E-mail:450530414@qq.com;胡天雨(1990-),男,山西孟县人。博士研究生,研究方向是财务会计。E-mail:hubai0502@163.com。

求关系,最终均会表现在企业的财务报表数据的变化上,均会通过企业的财务数据揭示和反映出来。企业内外部各因素变化对企业的影响最终也会反映在企业的财务报表数据的变化之上。即使宏观经济因素、外部市场环境因素的变化,导致在部分地区、部分产业出现大面积的企业资金链断裂现象,这种现象的出现也首先是因为某一个或某几个企业出现了资金链断裂所导致,是部分企业资金链断裂的连锁反应所导致。因此,可以通过企业的财务报表数据来定量识别和观察单个企业的资金链断裂风险。只要能够识别、预警单个企业的资金链断裂风险,就可以防止出现大面积的企业资金链断裂。基于这一认识,本文将重点讨论从财务指标角度识别企业资金链断裂风险的度量方法,希望用财务指标数据的计算来揭示、预警企业资金链断裂风险。

## 二、文献综述

用资金链断裂(Capital Chain Rupture)、资金断裂(capital rupture)、现金流断裂(cash rupture)、现金用尽(Running out of cash)、资金缺口(capital gap)、现金缺口(cash gap)等英文关键词对国外学术文献进行搜索,很难找到相关问题的学术研究成果,只找到了一篇关于风险投资介入情况下酒店行业小型技术型企业现金缺口和利润关系的研究文章(Tusek, 2014)。将英文词 Rupture 替换为 break 或者将 capital 替换为 cash flow 进行文献搜索,也没有相关文章。将“capital”替换为“fund”进行搜索,会发现一些讨论高校基金会的资金缺口问题的文章。这也许说明,资金链断裂问题并不是国外学术研究的一个热点问题,也许是因为语言体系上的差异,在国外企业资金链断裂问题被归入破产风险问题(Financial Bankruptcy)、财务困境问题(Financial Distress)、财务失败问题(Financial Failure)或其他学术问题,这些问题都可以归入财务风险预警问题(Financial Risk)。

### 1. 财务风险预警

有关财务风险预警的研究成果非常多,按照预警模型的差异可以区分为单变量财务风险预警模型、多变量线性财务风险预警模型、多元逻辑回归预警模型和其他创新方法。单变量财务风险预警最早由 Fitz Patrick(1932)提出,之后 Smith & Wina-

kor(1935)、Mermin(1942)等也提出了各自的预警指标。Beaver(1966)将单变量方法进一步延伸,提出了均值比较法、二分法分类测试和似然比例分析法来进行单变量预警,1967年又增加公司股票价格进行预警;Scott(1981)用完全外部资本市场的赌徒破产模型验证了单变量预警方法的有效性。国内也有一些学者采用单变量进行预警;陈静(1999)采用流动比率等指标、吴世农等(2001)采用净资产收益率等指标、刘庆华(2006)采用现金负债总额比率等指标、张金昌等(2012)采用货币性负债偿还满足率等指标、杨凌(2013)采用应收账款周转率等指标进行了预警。总体来看,单变量预警方法比较简单易用,预警模型的准确率根据预警指标的不同差异较大,在 79.00% ~ 95.74% 之间。但是,单变量预警总会给人留下比较武断、不能全面反映企业财务状况的印象,因此,学术界在财务风险实证研究时多使用多变量预警模型。

多变量线性财务风险预警方法最早由 Altman(1968)提出,他的 Z-score 模型在企业财务危机、破产风险预警领域引来了大量实证研究。后来 Altman, Haldeman & Narayanan(1977)对 Z 分模型进行了修正和补充,提出“新的 Z-score 模型”,增加了对非上市企业的预警。国内周首华等(1990)用中国数据验证了 Altman 模型,并做了适应性改造;郑茂(2003)使用多元判别分析法和 Logistic 方法用财务困境前一年的报表数据建立了预警模型,预测准确度分别达到 97% 和 93%。但这种多变量线性预警模型应用的一个前提条件是,要求财务风险组数据和对照控制组数据中应该有一组数据分布为近似正态分布,且两组的协方差矩阵相等,这个条件在现实中则较难满足,且对照控制组数据的选择较难,预警变量的相对重要性也难以解释。

为了克服多变量线性预警模型的不足,Ohlson(1980)提出了多元逻辑回归模型,其预警准确率曾达到 96.12%。之后,大量学者用不同国家的数据进行了验证,Izan(1984)用澳大利亚企业数据、Micha(1984)用法国企业数据、Bidin(1988)用马来西亚企业数据、Hall(1992)用英国企业数据、Xu & Zhang(2009)用日本企业的进行了研究。国内也有大量的学者使用 Logistic 模型,如吴世农、卢贤义(2001)、郑茂(2003)、刘庆华(2008)等。使用多

元逻辑回归模型预警之后,企业财务风险的预测被简化为已知一个公司具有某些财务特征,计算其在一段时间内陷入财务风险的概率的问题。多元逻辑回归模型克服了多变量线性预警模型的缺陷,可以保证拟合值在0~1之间,并因为其非线性特性而隐含了偏效应边际递减的假设,应该说更加符合实际。随着统计技术和人工智能分析方法的发展,国内外学者也引入了递归割算法、BP神经网络模型、粗集理论、偏好分解法、生存分析法、混沌系统、灾害理论、期权定价模型等进行财务风险预警,但这些方法的准确性和可验证性一直受到质疑,许多预警模型从数理统计方法上看起来是非常完美的,但在实践中则缺乏应用能力。

## 2. 资金链断裂

资金链断裂问题的国外研究文献很少,但在国内却受到了理论界、实践界的很大重视。国内关于资金链断裂问题的研究主要集中于对资金链断裂的现状的描述和对资金链断裂的原因的分析方面。如王江(2005)认为,导致企业资金链断裂的原因有库存增加、价值泡沫、资本运作、委托理财、资金担保以及关联方占用等;杨毓(2009)认为,外部环境变化、盲目扩张、随意担保、内部制衡问题、违规经营等是导致企业出现资金链断裂的主要原因;秦志敏等(2010)对成长型企业资金链断裂的原因做了调查研究;谢青(2014)认为,政府宏观政策调整、金融机构无序行为、宏观经济周期变动、担保连带责任的建立,以及高负债率、融资途径狭窄和企业内部资本安排不合理等,导致中小企业资金链断裂;李东华(2011)从民间高利贷、制造业企业涉足房地产,刘巨钦、何莹(2012)从实业空心化角度分析了导致温州企业资金链断裂的原因。

张金昌、范瑞真(2012)进行了定量分析识别企业资金链断裂风险的探索,设计了用货币性负债偿还满足率、经营负债偿还满足率、债务偿还保障率、长期资金需求保障率、应收账款回收率、相对存货周转次数、分配利润占比、总资产增长率等八个指标用来检验企业资金链断裂风险。之后,一些学者将这些指标应用到具体行业或研究领域,对这些指标的有效性进行了检验。如李富芝、吴君民(2012)将这些指标应用到房地产企业资金链断裂的预警;王婷、徐哲群(2013)等将部分指标应用到单个ST

企业的资金链断裂风险识别预警;杨凌(2013)将这些指标与其他应收应付项目的预警能力进行了比较。总体来看,这些指标中的部分指标具有较高的资金链断裂风险识别能力。

张金昌、范瑞真(2012)使用的是企业财务报表数据,通过企业的财务报表指标数据建立和形成了资金链断裂风险识别预警指标。而企业的财务报表数据是一个时点数据,企业的资金链断裂却是一个动态演进过程。尽管两个时点的财务报表数据的变化可以说明一个时期经营形势的动态变化,但资金链断裂风险的动态演进过程却有所不同。主要是因为资金链断裂风险暴露之后,企业的经营活动会处于非正常状态,在风险暴露前,企业可以通过债务融资来弥补资金缺口,来避免资金链断裂风险。但在风险暴露之后,企业则难以通过债务融资弥补资金缺口,相反,本来是还未到期的债务,在企业资金链断裂风险暴露之后,也需要企业马上偿还,这就使得企业资金链断裂的风险进一步加大,企业的资金缺口会迅速扩大,这种动态演进过程会加速企业资金链断裂的进程,如果不能及时筹集到足以弥补资金缺口的资金,则资金链断裂就会发生。因此,进行资金链断裂风险的识别预警,不但要考虑静态某个时点企业的财务状况,还要考虑资金链断裂风险的动态演进过程。本文将对资金链断裂动态演进所形成的资金缺口进行理论分析,设计出资金链断裂风险动态识别指标,期望从静态和动态相结合的角度建立资金链断裂风险预警指标体系,并对相关指标的预警能力进行实证检验。

## 三、理论分析与指标设计

企业的资金需求大于资金供应就会形成资金缺口,资金缺口无法弥补就会出现资金链断裂(张金昌,2012)。根据这个定义,资金链断裂风险的识别和度量问题就可以转化为对一个企业资金缺口大小的识别和测量问题。企业资金缺口的大小是由企业资金需求和资金供应的差额决定的。企业的资金需求可分为长期资金需求(形成长期性资产所需要的资金)、经营性资金需求(形成经营活动资金占用所需的资金)和现金支付资金需求三个部分,企业的资金供给也可分为长期性资金供给(包括所有者权益性资金和长期负债资金)、经营性资

金供给(包括经营活动企业可以占有他人的资金)和现金供应(主要是短期借款、应付票据融资等资金来源)三个部分。这三种类型的资金需求和资金供应相互平衡之后,如果有缺口,就会形成三种类型的资金缺口,即长期资金缺口、经营性资金缺口和现金支付资金缺口。防止企业出现资金链断裂的有效办法就是弥补或缩小这些资金缺口,使资金缺口消失。

如果企业的资金缺口不能及时弥补,随着时间的推移,资金缺口就会逐渐扩大,并且长期资金缺口会转变为经营性资金缺口,经营性资金缺口会转变为日常现金支付资金缺口,最终导致企业资金链断裂。从某个时点的角度来看,企业的资金链断裂均可以归因于出现了这三种类型的某一种或多种资金缺口。但当企业的资金链断裂风险暴露之后,随着市场连锁反应和负面声誉的扩散,企业的资金缺口就会迅速扩大,其扩张速度会远远快于企业正常经营环境下产生的资金缺口。为了描述这一动态演进过程,本文引入动态资金缺口的概念。

### 1. 动态资金缺口的界定

动态资金缺口是在企业资金链断裂风险暴露之后,随着资金链断裂传闻不断扩散,而使企业需要立即偿还的债务数额不断扩大情况下所形成的资金缺口。这意味着企业的动态资金缺口是在企业静态资金缺口的进一步发展,是企业资金链断裂风险暴露(静态资金缺口被证明在短期难以弥补)之后,企业难以通过负债融资来弥补资金缺口情况下所形成的资金缺口,这种资金缺口随着资金链断裂形势的恶化而不断扩大。与动态资金缺口不同的是,静态资金缺口是正常经营状况下的资金缺口,是维持企业正常经营所形成的资金缺口,可以通过借债的方式解决。而动态资金缺口则是企业债务需要偿还的情况下形成的资金缺口,是偿还债务、防止企业破产所需要的资金的缺口。动态资金缺口企业无法通过负债的方式来解决,而是需要企业依靠资产的出售来填补,企业出售资产的结果使企业的现金收入增加,但同时也在偿还债务之后,也使企业的资产减少。

### 2. 动态资金缺口的度量

在企业资金链断裂信号暴露之后,企业的经营活动就会受到直接的影响,不但企业的短期债务、

经营性债务需要偿还,而且还有可能企业的长期负债也会转化为短期债务需要企业立即偿还,在这种情况下,企业的资金缺口就会进一步扩大,防止企业出现资金链断裂所需要筹集的资金数额就会进一步扩大。本文逐一讨论这些可能情况下的资金缺口大小。

(1)在经营活动受到影响、经营性负债需要立即偿还情况下的资金缺口。经营活动受资金链断裂风险暴露的影响之后,企业资产的变现能力下降,企业负债偿还的紧迫性增加,一些过去不需要立即偿还的经营性负债也开始变为需要立即偿还,但企业的长期债务还未要求偿还,在这种情况下,企业资金缺口的计算公式为:经营活动受到影响情况下的资金缺口 = 现金缺口 + 需要立即偿还的经营性负债 - 可以立即变成现金的经营性资产,其中,现金缺口 = 货币性资产 - 货币性负债。

(2)经营活动停止情况下的资金缺口。如果资金链断裂风险持续恶化,导致企业的经营活动停止,这个时候企业的货币性负债和经营性负债均需要立即偿还,在企业长期负债还没有转变为短期负债的情况下,防止企业出现资金链断裂风险所需要的资金数量为:经营活动停止情况下的资金缺口 = 现金缺口 + 营运负债 = 流动负债合计 - 货币性资产。

(3)长期负债需要立即偿还时的资金缺口。企业经营活动停止之后,一般会触发企业长期负债需要立即偿还的条件,企业的长期负债就会转化为立即需要偿还的短期负债,在这种情况下,防止企业出现资金链断裂所需要筹集的资金数量就会变为:全部债务需要偿还情况下的资金缺口 = 总负债 - 货币性资产。

(4)企业变卖各项资产之后的资金缺口。在企业全面爆发资金链断裂危机并导致企业停产之后,防止企业出现资金链断裂所需要的资金,就是企业偿还全部负债所需要的资金。在这种情况下,企业可以通过变卖各项资产来偿还债务,企业能否偿还债务则主要取决于企业资产的变现能力,即:变卖资产之后的资金缺口 = 总负债 - 货币性资产 - 可变现经营性资产 - 可变现非流动资产。

如果资产变卖之后企业仍然存在资金缺口,这个缺口就是企业资金链断裂给社会(主要是债权人)带来的财富净损失。如果企业出售全部资产偿还债务

之后有现金剩余,则说明企业还有市场价值,只是因为资金链断裂风险暴露之后而使这部分价值难以实现,企业变成了资金链断裂风险暴露的牺牲品。

### 3. 实证检验指标设计

从前述资金链断裂动态演进过程可以看出,企业在资金链断裂风险暴露之后的资金缺口是一个持续发展和扩大的过程,由于这些指标均是绝对值指标,可以作为实践中识别资金链断裂风险大小的计量指标,但它们难以作为实证分析的观察变量,需要对这些指标设计出替代变量。这些替代变量是:①营业收入增长率。企业经营业务是否受到资金链断裂风险的影响,可以通过企业营业收入的变化来观察。如果营业收入下降,企业资金链断裂的风险就会增大。②未分配利润占比。资金链断裂风险暴露、经营活动受到影响之后,企业的产品有可能滞销、产品的销售价格有可能下降,企业的经营成本有可能上升,这些因素的变化均会导致企业盈亏情况的变化。为了揭示这种变化的累计效果,本文使用未分配利润指标。按照表1设计的计算公式,如果未分配利润占比大于1,说明企业不是累计亏损,而是累计盈利,不存在经营亏损导致企业资金链断裂的可能;如果该指标小于1,则说明存在企业累计亏损并使企业所有者权益下降,导致企业资金链断裂的可能。③资产负债率。企业资金链断裂风险暴露之后,长期负债有可能转化为短期负债,需要立即偿还,负债需要偿还的规模就是企业的

负债总额,而企业可以用来偿还债务的资金则主要来自于企业资产的变卖,用资产负债率揭示这种偿债能力比较恰当。

需要强调的是,动态资金缺口是在静态资金缺口出现之后才形成的,进行资金链断裂风险的识别和预警,应该将静态资金缺口指标和动态资金缺口指标结合起来。对于静态资金缺口,张金昌、范瑞真(2012)曾经设计了八个指标,实证结果表明,货币性负债偿还满足率、债务偿还保障率、长期资金需求保障率、经营负债偿还满足率对于资金链断裂企业具有明显的风险识别和预警能力,而未分配利润占比和总资产增长率对资金链断裂企业缺乏预警能力,但对资金链稳健企业具有很强的识别能力。应收账款回收率、相对存货周转次数对资金链断裂企业几乎没有识别能力。但鉴于我国企业之间账款相互拖欠现象比较普遍,产能过剩和生产不足并存问题突出,本文实证检验仍然保留这两个方面的指标,只是将相对存货周转次数用大家比较常用的存货周转率指标代替。静态风险识别指标中的债务偿还保障率指标(所有者权益与负债总额的比)与动态风险识别中的资产负债率指标(负债总额与资产总额的比)的含义完全一致,即:资产负债率 =  $1/(1 + \text{债务保障率})$ 。为了避免重复,本文只采用资产负债率这个比较常用的指标。这样,从静态和动态相结合的角度进行资金链断裂风险识别和度量的指标如表1所示。

表1 资金链断裂风险识别指标列表

	资金链断裂风险产生原因	识别指标及其计算公式
静态资金缺口	1. 现金收支缺口	货币性负债偿还满足率 = 货币性资产 / 货币性负债 × 100%
	2. 经营性资金缺口	经营负债偿还满足率 = 经营性负债 / 经营性资产 × 100%
	3. 长期投融资资金缺口	长期资金需求保障率 = (所有者权益 + 非流动负债) / 非流动资产 × 100%
	4. 账款相互拖欠	应收账款周转率 = 当期销售收入 / [(期初应收账款余额 + 期末应收账款余额) / 2]
	5. 存货周转困难	存货周转率 = 销货成本 / [(期初存货余额 + 期末存货余额) / 2]
动态资金缺口	6. 经营活动受到影响	营业收入增长率 = 本年营业收入 / 上年营业收入 × 100% - 1
	7. 经营持续恶化的影响	未分配利润占比 = (未分配利润 + 其余所有者权益合计) / 其余所有者权益合计 × 100%
	8. 变卖资产清偿债务	资产负债率 = 总负债 / 总资产 × 100%

## 四、指标预警的有效性检验

### 1. 样本选择和数据采集

许多财务风险研究文献将上市企业中的ST企

业作为研究样本,但从资金链断裂角度来看,只有已经退市的上市企业,才可以确定为资金链断裂企业。ST企业确实是经营业绩不理想的企业,但却不一定是资金链断裂的企业。因此,本文仍然以已

经退市的上市企业作为资金链断裂企业的分析样本。比较遗憾的是,在2008年到2014年10月,我国上海A股市场仅新增一家退市公司,深市A股市场仅增加两家退市公司,样本数量太少,难以进行实证分析。而自证监会2001年2月22日出台《亏损上市公司暂停上市和终止上市实施办法》办法到2007年底,在A股市场共有38家数据完整的退市企业(根据Wind统计)。由于2008年之后企业实行新的会计准则,2008年之后退市的三家企业的财务数据与前38家企业的数据存在制度变更的影响,为了排除这种干扰,本文仍然选择以2007年底之前退市的38家企业作为实证研究样本企业。同时,选择处于同一时期的、规模相近的、行业相同的正常经营的38家上市公司作为对照企业(资金链稳健企业)。数据来自Wind经济金融数据库,选取从被ST上市公司在ST之前前四年的数据和ST当年的数据、ST之后后一年的数据共计六年的时间序列数据,可以计算出五个时期的预警指标值。为了方便说明,本文将上市公司被实施ST的年份用“T年”表示,被ST前的第一年用“T-1年”表示,被ST前的第二年用“T-2年”表示,被ST后的第一年用“T+1年”表示。

2. 研究思路和实证检验

首先用ANOVA方法和均值比较方法对资金链断裂企业和对照企业五个年度的八个指标进行组内纵向比较和组间横向比较,以确认ST这个时间节点选择的有效性。然后,进一步检验正常经营期间和资金链断裂之后两个时间段,资金链断裂预警指标的时间渐进性。假设资金链断裂的企业,风险识别指标应当在断裂前和断裂后呈现出明显的变化,而未发生资金链断裂的企业,在同样的若干个年度中,风险识别指标并没有发生明显的变化。

3. 资金链断裂风险识别指标的有效性验证

利用ANOVA分析方法对资金链断裂企业组和资金链稳健企业组五个时期的八个衡量资金缺口指标进行组内纵向比较,结果如表2和表3所示。表中Welch统计量是F统计量的替代统计量,当各年度指标的数值方差不等时,Welch统计量优于F统计量,表中同时报告这两个统计量的目的,是从检验结果的稳健性角度考虑。从表中数据可以看出,从T-3~T+1年,资金链断裂组企业的八个资金缺口指标中的五个(Welch统计量为判断标准则为六个)具有显著性;与之形成鲜明对比的是,在这一时段内,资金链稳健组企业的八个资金缺口指标无一具有显著性。

表2 资金链断裂组指标 ANOVA 分析结果 (T-3 ~ T+1 年)

	F 值	p 值		Welch 值	p 值	
货币性负债偿还满足率	1.12	0.00	显著	-3.25	0.00	显著
经营性负债偿还满足率	0.13	0.00	显著	-1.50	0.00	显著
长期资金需求保障率	0.79	0.00	显著	-0.88	0.00	显著
应收账款周转率	1.61	0.36		-2.30	0.16	
存货周转率	-0.43	0.59		-1.31	0.46	
营业收入增长率	-1.27	0.36		-2.74	0.03	显著
未分配利润占比	-2.15	0.00	显著	-0.33	0.00	显著
资产负债率	1.47	0.00	显著	2.21	0.00	显著

表3 资金链稳健组指标 ANOVA 分析结果 (T-3 ~ T+1 年)

	F 值	p 值	Welch 值	p 值
货币性负债偿还满足率	1.01	0.40	0.71	0.59
经营性负债偿还满足率	1.30	0.27	0.58	0.68
长期资金需求保障率	0.70	0.59	0.49	0.75
应收账款周转率	0.48	0.75	0.44	0.78
存货周转率	0.93	0.45	0.70	0.59
营业收入增长率	0.51	0.73	1.24	0.30
未分配利润占比	0.12	0.98	0.10	0.98
资产负债率	1.23	0.30	0.84	0.50

为了识别资金链断裂风险暴露前和暴露后的差别,本文利用LSD方法对资金链断裂企业组和资金链稳健企业组五个年度的八个衡量资金缺口指标进行两两比较检验,结果发现,对于资金链断裂企业,货币性负债偿还满足率、长期资金需求保障率、未分配利润占比逐年显著降低,经营性负债偿还满足率、资产负债率逐年显著升高,而应收账款周转率、存货周转率、营业收入增长率变动趋势不

明显。与此相对应,对于资金链稳健的对照组企业,所有指标不存在显著的变动趋势。

从上面两种方法的检验结果可知,八个财务指标中货币性负债偿还满足率、长期资金需求保障率、未分配利润占比、经营性负债偿还满足率、资产负债率五个指标能够明显区分出资金链断裂企业和资金链稳健企业,并且这些指标的显著性随着资金链断裂时间的临近而不断提高。

4. 资金链断裂风险暴露的渐进性验证

使用 LSD 分析方法发现,指标的预警能力存在时间上的渐进性,即企业的资金链断裂是一个渐进的过程,在资金链断裂风险暴露之前,风险指标在持续恶化,离资金链断裂风险暴露时点越近,风险指标暴露得越多、越明显。本文用均值比较方法对资金链断裂企业组和资金链稳健企业组五个年度的八个衡量资金缺口指标进行组间横向比较,以确认这些指标在资金链断裂风险的识别方面是否存在渐进性。均值比较的方法主要有 T 检验和 Wilcoxon 秩和检验两种。当需要进行比较的两组观察值均来自正态总体时,应使用 T 检验,否则,应使用 Wilcoxon 秩和检验。因此,在进行均值检验前,需要首先对资金链断裂企业组和资金链稳健企业组的相关财务指标的正态性进行检验。检验方法为

Kolmogorov-Smirnov 检验(即 K-S 检验)方法。

执行 K-S 检验之后,即可根据相关财务指标分布的正态性,选择相应的均值比较方法,结果如表 4、表 5 所示,它们分别报告了  $T-3 \sim T-1$  年及  $T \sim T+1$  年资金链断裂企业组与资金链稳健企业组的八个资金缺口衡量指标的均值比较情况。

从表 4 数据可以看出,八个指标的显著性随着时间的推进存在明显的差异。在资金链断裂风险暴露之前的  $T-3$  年,八个指标中仅有未分配利润占比指标具有显著性;在  $T-2$  年,则有货币性负债偿还满足率、应收账款周转率、营业收入增长率、资产负债率四个指标具有显著性;在  $T-1$  年,则有七个指标具有显著性。这表明,将动态发展的角度和静态时点的角度共同考虑之后,在资金链断裂前三年,未分配利润占比指标有较强的预警能力;在资金链断裂前两年,货币性负债偿还满足率、应收账款周转率和营业收入增长率指标开始具有预警能力;在资金链断裂前一年,长期资金需求保障率、存货周转率指标也具有一定的预警能力。这证明资金链断裂预警指标的预警能力随着资金链断裂时间的临近而不断增强。换句话说,随着资金链断裂时间的日益临近,能够揭示资金链断裂分析的指标会逐渐增多。

表 4 断裂组和稳健组指标差异性逐年 T 检验或 Wilcoxon 秩和检验结果 ( $T-3 \sim T-1$  年)

	$T-3$		$T-2$		$T-1$				
	Z 值	p 值	Z 值	p 值	Z 值	p 值			
货币性负债偿还满足率	1.12	0.27	-3.25	0.00	显著	-3.00	0.00	显著	
经营性负债偿还满足率	0.13	0.90	-1.50	0.13		1.57	0.12		
长期资金需求保障率	0.79	0.43	-0.88	0.38		-2.02	0.05	显著	
应收账款周转率	1.61	0.11	-2.30	0.03	显著	-2.56	0.01	显著	
存货周转率	-0.43	0.67	-1.31	0.19		-2.26	0.024	显著	
营业收入增长率	-1.27	0.20	-2.74	0.01	显著	-1.03	0.31	显著	
未分配利润占比	-2.15	0.04	显著	-0.33	0.74	-6.18	0.00	显著	
资产负债率	1.47	0.14		2.21	0.03	显著	2.22	0.03	显著

从表 5 检验结果可知,在资金链断裂风险暴露

之后的 T 年和 T+1 年,八个指标全部具有显著性。

也就是说,资金链断裂之后,从静态角度和动态角度设计的预警指标均具有预警能力。

表5 断裂组和稳健组指标差异性逐年 T 检验或 Wilcoxon 秩和检验结果(T~T+1年)

	T		T+1	
	Z 值	p 值	Z 值	p 值
货币性负债偿还满足率	5.11	0.00 显著	-3.89	0.00 显著
经营性负债偿还满足率	-2.69	0.01 显著	4.06	0.00 显著
长期资金需求保障率	3.52	0.00 显著	-4.25	0.00 显著
应收账款周转率	1.76	0.09 显著	-0.86	0.39 显著
存货周转率	-0.57	0.57 显著	0.33	0.74 显著
营业收入增长率	0.95	0.35 显著	-1.03	0.31 显著
未分配利润占比	9.21	0.00 显著	-3.64	0.00 显著
资产负债率	-2.82	0.01 显著	3.68	0.00 显著

### 五、结论及讨论

本文实证结果表明,企业资金链断裂是一个动态发展的过程,在资金链断裂风险暴露之前的三年前(T-3年),资金链断裂企业和资金链稳健企业在资金链断裂风险预警指标方面并没有出现显著差异,只有揭示长期累计盈亏情况的未分配利润占比指标具有一定的预警能力;在资金链断裂风险暴

露前两年(T-2年),能够揭示资金链断裂风险的指标明显增加,货币性负债偿还满足率指标、应收账款周转率指标、营业收入增长率指标和资产负债率指标均具有预警能力;在资金链断裂风险暴露的前一年(T-1年),长期资金需求保障率、存货周转率指标也具有明显的预警能力。在资金链断裂风险暴露之后,即在企业被ST之后,揭示企业静态资金缺口的三个指标和代表企业动态资金缺口形成过程的三个指标,以及揭示经营过程中资金需求的应收账款周转率、存货周转率两个指标,均具有断裂风险识别预警能力。

以上研究结论的理论价值是,构建了从静态和动态两个角度来识别企业资金链断裂风险的指标体系,这些指标可以比较容易地通过企业的财务报表数据计算得到,可以作为单个企业在实践中进行资金链断裂风险监控和预警的有效指标。这些指标的进一步扩展应用,也有可能成为某个地区和某个行业企业整体的资金宽松和紧张状况的识别预警指标。但是,本文的研究也存在一些不足:一是本文使用的样本企业偏少,二是所使用的样本数据偏老,随着我国上市企业退市制度的重新建立,相信今后会有大量的上市企业退市,将来有可能进行较近数据的研究;三是本文将资金链断裂风险的预警指标仅限于财务报表数据范围之内,而没有考虑企业规模、企业所处行业、企业所处生命周期等因素的影响。这些问题还有待今后的研究来改进。

### 参考文献:

- [1] Altman E. I. Financial Ratios Discriminate Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy[J]. The Journal of Finance, 1968, (4):589-609.
- [2] Altman, E. I., Haldeman, R. C and Narayanan, P. Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporation [J]. Journal of Banking and Finance, 1977, (1):27-54.
- [3] Altman, E. I. Corporate Distress Diagnosis: Comparisons Using Linear Discriminant Analysis and Neural Networks[J]. Journal of Banking & finance, 1994, 18, (3):505-529.
- [4] Balcaen, S. & Ooghe, H. 35 Years of Studies on Business Failure: An Overview of the Classic Statistical Methodologies and Their Related Problems[J]. The British Accounting Review, 2006, 38, (1):63-93.
- [5] Bandyopadhyay, A. Predicting Probability of Default of Indian Corporate Bonds: Logistic and Z-score Model Approaches [J]. Journal of Risk Finance, 2006, 7, (3):255-272.
- [6] Beaver, W. H. Financial Ratios as Predictors of Failure[J]. Supplement to Journal of Accounting Research, 1966, (1):71-111.
- [7] Becchetti L, Sierra J. Bankruptcy Risk and Productive Efficiency in Manufacturing Firms [J]. Journal of Banking and Fi-



nance, 2003, (27): 2099 - 2120.

[8] Del - Palacio, Itxaso, Zhang, Xiaotian Tina, Sole, Francesc. The Capital Gap for Small Technology Companies: Public Venture Capital to the Rescue? [J]. Small Business Economics, 2012, 38, (3): 283 - 301.

[9] Fitz Patrick. P. J. A Comparison of Ratios and Successful Industrial Enterprises with Those of Failed Firms [J]. Certified Public Accountant, 1932, (2): 598 - 605.

[10] Hillegeist, S. Keating E., Cram D. & Lundstedt K. Assessing the Probability of Bankruptcy [J]. Review of Accounting Studies, 2004, 9, (1): 5 - 34.

[11] Izan, H. Corporate Distress in Australia [J]. Journal of Banking & Finance, 1984, 8, (2): 303 - 320.

[12] Michal, B. Analysis of Business Failures in France [J]. Journal of Banking & Finance, 1984, 8, (2): 281 - 291.

[13] Min, J. & Jeong, C. A Binary Classification Method for Bankruptcy Prediction [J]. Expert Systems with Applications, 2009, 36, (3): 5256 - 5263.

[14] Ohlson J. A. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy [J]. Journal of Accounting Research, 1980, (19): 109 - 131.

[15] Reisz, A., Perlich, C. A Market - Based Framework for Bankruptcy Prediction [J]. Journal of Financial Stability, 2007, 3, (2): 85 - 131.

[16] Scott J. The probability of Bankruptcy: A Comparison of Empirical Predictions and Theoretical Models [J]. Journal of Banking & Finance, 1981, 5, (9): 317 - 344.

[17] Tusek, Boris, Percevic, Hrvoje, Hladika, Mirjana. Interdependence between Cash Gap and Profitability in the Hotel Industry in Croatia [J]. Acta Turistica, June 2014, (26): 55 - 75.

[18] Xu, M., Zhang, C. Bankruptcy Prediction: the Case of Japanese Listed Companies [J]. Review of Accounting Studies, 2009, 14, (4): 534 - 558.

[19] Zmijewski, M. E. Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models [J]. Journal of Accounting Research, 1984, (22): 58 - 82.

[20] 陈静. 上市公司财务恶化预测的实证分析 [J]. 北京: 会计研究, 1999, (4).

[21] 秦志敏, 赵治业, 靳琳. 成长型企业资金链断裂风险管理调研及启示——来自辽宁省成长型企业的证据 [J]. 大连: 财经问题研究, 2010, (10).

[22] 李东华. 资金链断裂的反思 [J]. 杭州: 浙江经济, 2011, (22).

[23] 李富芝, 吴君民. 房地产企业资金链断裂风险原因探析与实证检验 [J]. 北京: 商业会计, 2012, (19).

[24] 刘巨钦, 何莹. 创新型轻工业实业投资: 突破温州民营企业资金链断裂重围的出口 [J]. 长春: 企业研究, 2012, (2).

[25] 刘庆华. 基于现金流量的企业财务预警系统研究 [D]. 成都: 西南财经大学, 2006.

[26] 刘倩. 基于二元逻辑模型的企业财务预警机制研究 [J]. 北京: 统计与决策, 2010, (14).

[27] 陶志坤. 基于 Logistic 模型的上市公司财务风险预警研究 [J]. 哈尔滨: 商业经济, 2013, (9).

[28] 王江. “资金链”断裂: 理论解析与启示 [J]. 济南: 山东社会科学, 2005, (7).

[29] 王婷, 徐哲群, 李佳乐, 裘益政. 从现金流量表看资金链断裂——以 ST 天润为例 [J]. 太原: 会计之友, 2013, (28).

[30] 吴世农, 卢贤义. 我国上市公司财务困境的预测模型研究 [J]. 北京: 经济研究, 2001, (6).

[31] 谢青. 中小房地产企业资金链断裂问题分析及其对策研究 [J]. 哈尔滨: 商业经济, 2014, (15).

[32] 杨凌. 应收应付项目与企业资金链断裂关系研究 [J]. 武汉: 财会通讯, 2013, (24).

[33] 杨毓. 企业资金链断裂成因分析及对策建议 [J]. 石家庄: 河北金融, 2009, (1).

[34] 张金昌, 范瑞真. 资金链断裂成因的理论分析和实证检验 [J]. 北京: 中国工业经济, 2012, (3).

[35] 郑茂. 我国上市公司财务风险预警模型的构建及实证分析 [J]. 北京: 金融论坛, 2003, (10).

[36] 周首华, 杨济华, 王平. 论财务危机的预警分析——F 分数模式 [J]. 北京: 会计研究, 1990, (8).

### Study on Warning Firm's Capital Chain Rupture Risk

ZHANG Jin-chang<sup>1</sup>, FAN Rui-zhen<sup>2</sup>, HU Tian-yu<sup>3</sup>

- (1. Institute of Industrial Economics of CASS, Beijing, 100836, China;
2. Beijing Jingdong Century Trade Co., Ltd., Beijing, 100029, China;
3. School of business of Renmin University of China, Beijing, 100872, China)

**Abstract:** Capital chain rupture driving to a firm into Bankruptcy is a big problem of which Chinese scholar pay more attention than foreigner scholar. The paper call back that the capital chain rupture can be detected by three capital gap indicators in three business circles such as cash gap in cash reception and payment circle, operating gap in operating activities circle and long-term capital gap in financing and investment circle, (Zhang and Fan, 2012). From a static point of view, these capital gap indicators can be calculated easily by the data of firm's financial statement. The difference of capital gap of two financial statements can demonstrate the risk trend of capital chain rupture. But in the case that the firm's capital chain rupture had been realized and verified by the media, the firm's capital gap will be enlarged rapidly as a result of financing difficulty from exterior, in plus the firm's debts existed in long and short term will be asked to repay immediately. How to measure the risk of capital chain rupture in this difficult situation is a key topic of this literature.

When the capital gap are enlarging in a process of capital chain break, we find that there are three financial indicators being used as risk measure tools: the capital gap in the case of business activities affected, the capital gap in the case of business stopped and the capital gap in the case of total debt repayable immediately, (as firm liquidity). Used these three indicators as dynamical independent variables and used above three capital gap produced in activities circles as static independent variable, plus stock turnover ratio and accounts receivable turnover ratio, the paper had verified its validity of risk warning capacity by empirical test. The samples of capital chain ruptured companies selected are 38 delisted companies in Chinese stock market before 2008 and 38 paired companies in the same period and the same industries of delisted company. The financial data used as empirical test are five years of delisted companies and three years data are before ST, (Special Treaded when a listed company had two years loss) and two years data are after ST.

The empirical tests show that in three years ago, ( $T-3$ ) of capital chain rupture exposure, the risk early warning ability of indicators is no significant differences between capital chain rupture firms and robust firms, only undistributed profits, (retained earnings) ratio has accounted for a capacity of risk early warning. In two years ago, ( $T-2$ ), the risk warning ability of indicators are increased significantly, the monetary liabilities repayment rate of which represents cash gap indicator, accounts receivable turnover, income growth rate and total liability ratio have the ability of early warning risk of capital chain rupture; one year ago of capital chain fracture risk exposure, ( $T-1$ ), long-term debts repayment guarantee ratio of which represents long-term capital gap, inventory turnover also has obvious warning ability.

After capital chain rupture risk exposure when a company listed had been named Special Tread company, all of eight indicators such as three static capital gap indicators; monetary liabilities repayment rate, operating debt repayment satisfaction rate and long-term investment guarantee rate; three dynamic capital gap indicators: income growth, undistributed profit ratio, total liability ratio and other two index; accounts receivable turnover, and inventory turnover, have the ability of identification and early warning of capital chain rupture risk. The result shows that the firm capital chain fracture really is a dynamic strengthening process and also a continuous diffusion process.

The theoretical value of this study is to construct the index system to identify firm capital chain rupture risk from two aspects of static state and dynamic state, to verify the effectiveness of these indicators by the empirical test and to find the effective indicators for easily detecting, measuring and controlling the risk size of capital chain rupture. Future research can complement the study by using all of company listed in Chinese stock market or using all ST listed company as capital chain rupture sample. Specifically research could further explore whether firm scale, firm life stage and firm sector should been considered as early warning index of capital chain rupture risk.

**Key Words:** capital chain rupture; capital gap; risk warning model

(责任编辑:弘毅)