# 基于系统动力学的企业现金流量预警模型

# 杜 宇1 马 斌1(教授) 武毓涵2

(1.太原理工大学经济管理学院 太原 030024 2.上海财经大学金融学院 上海 200433)

【摘要】本文运用系统动力学方法建立企业现金流量预警模型,该模型综合反映了企业的经营活动、投资活动和筹资活动的现金净流量的发展趋势,同时结合某上市公司的财务数据作为模型实例,预测出未来两年的现金流量结构预警系数及现金流预警指标的变化,从而预知企业未来财务状况,为企业管理层决策提供参考。

【关键词】系统动力学 现金流量 预警 仿真模拟

财务预警模型发展至今,新旧模型也在不断地交替进步中,但是在实际运用中,仍然会出现一些由于自身原因而无法克服的缺陷。国内外关于现金流量财务预警的研究并不多,大部分是以现金流量作为辅助工具来改善传统的财务预警模型。为此,本文提出将系统动力学引进到现金流量财务预警模型的建立中。

# 一、基于系统动力学的现金流量预警模型的建立

## (一)现金流量结构预警系数模型

本文利用系统动力学对企业现金流量进行模拟,并 且根据模拟结果中不同的现金流量结构组合,设定不同 的现金流量结构预警系数,对企业的现金流量风险作出 初步判断。

- 1. 当经营活动现金净流量为正时,意味着企业经营活动的现金流量除了能够自给自足外,还可以利用多余的现金扩大再生产、再投资。因此,此时的预警系数为0。
- 2. 当经营活动现金流量为负,投资活动现金流量和筹资活动现金流量为正时,说明企业的经营活动出现问题,需要出售固定资产、投资项目等长期资产,或是通过筹资来弥补现金流量短缺,例如发行债券。这样有可能导致股东的利益受损,企业的股票价格下降,需要引起企业管理者的注意。因此,此时的现金流量结构预警系数为0.5。
- 3. 当经营活动现金流量和投资活动现金流量为负、筹资活动现金流量为正时,说明企业正处于创业的上升期,需要购置长期资产以及筹集大量的资金来扩大业务。而在经营活动和投资活动中资金的短缺就需要通过融资活动来满足,债务的不断增多必然会使得企业处于高风险的状态,因此,管理者需要注意企业的经营状况和财务状况。此时的现金流量结构预警系数为0.5。
- **4.** 当经营活动现金流量和筹资活动现金流量为负、 投资活动现金流量为正时,意味着企业的发展可能处于

萎缩状态,企业没有足够的融资能力来进行项目的扩展, 再加上经营活动的人不敷出以及债务的偿还状态恶化, 企业的财务状况相当危险。因此,此时的现金流量结构预 警系数为0.75。

**5.** 当经营活动现金流量、投资活动现金流量与筹资活动现金流量都为负时,说明企业只能利用后备资源来维持正常的经营,这时企业处于破产的边缘。因此,此时的现金流量结构预警系数最大,为1。

# (二)现金流量指标模型

现金流量指标不易被人为操纵以及能够客观、详细地反映企业的真实情况,因此,与利润相比,现金流量指标对企业财务危机的敏感度更高也更准确。本文选取了11个现金流量指标,从企业的获现能力、偿债能力以及盈利能力三个方面来对企业的财务情况进行深入研究。

- 1. 获现能力指标主要反映的是企业资产、各项业务 获得现金的能力,它是评价企业财务风险的重要依据,并 且弥补了根据利润表分析公司获利能力指标的不足。本 文选取了总/净资产现金流量比率和每股经营现金流量 指标来反映企业的获现能力:
- (1)总/净资产现金流量比率是经营活动现金净流量 与资产总额/净资产的比率,反映了企业全部资产/净资产 产生现金的能力。
- (2)每股经营现金流量是经营活动现金流量与股本的比率,反映了企业在一定时期内其股本获得的现金流量,表明企业是否有能力支付股利。
- 2. 通过对偿债能力的分析,可以考察企业保持可持续经营的能力和风险。选取的指标有流动比率、速动比率、利息保障倍数以及流动债务现金流量比率:
- (1)流动比率即流动资产对流动负债的比率,反映了 在流动债务到期以前,企业利用短期内可变为现金的流

## □财会月刊•全国优秀经济期刊

动资产偿还债务的能力。如果指标过高,说明企业流动资金的使用率过低;指标过低,说明企业的流动资金短缺。

- (2)速动比率即速动资产与流动负债之间的比率。速动资产剔除掉了存货等变现能力差且不稳定的流动资产,这样速动比率会比流动比率更加准确、可靠地反映出企业资产的流动性及偿债能力。
- (3)利息保障倍数,又称为企业利息支付能力,是企业息税前利润与利息费用之比,是衡量企业支付借款利息的能力。利息保障倍数越大,反映出企业支付借款利息的能力越强,那么债权人投资的风险就越小,企业也更加容易获得借款。
- (4)流动债务现金流量比率是经营活动现金净流量与流动负债之间的比率,表明了企业通过经营活动获得的现金可以用来偿还债务 的能力。
- 3. 盈利能力是指企业 获得利润的能力,它能够为 评价企业财务风险提供判 断依据。选取的指标有每股 收益、销售净利率、总资产 收益率和净资产收益率:
- (1)每股收益是净利润与股本之间的比率,该比率能综合反映企业的获利能力,可以用来判断和评价企业管理层的经营业绩。该指标高,表明企业的盈利能力在加强,企业有足够的资源来进行股利分配。

(2)销售净利率是净利

- 润占销售收入的百分比,反 映了企业每一元的销售收入带来的净利润是多少。通过 对该指标的分析,可以让企业更好地平衡销售收入与净 利润之间的差距。
- (3)总资产收益率反映的是企业使用资产所获得利润的能力,是净利润与总资产之间的比率。
- (4)净资产收益率可以衡量企业投资者的回报情况, 是净利润与股东权益之间的比率。

# (三)模拟结果

将初始数据输入到模型中,根据得出的结果,对预警系数和现金流指标进行分析,对企业是否存在财务危机进行判断,为企业管理者提出参考意见。

#### 二、案例分析

为了验证模型的有效性,本文以上海证券交易所某 上市公司为分析对象。该上市公司以纺织为其主业,在全 国同行业领域中的综合实力是具有领先地位的,并且具有较强的国际竞争优势。本文在建立现金流量预警模型的过程中,将公司生产的各种产品统一归为同一产品,不考虑在模拟期间企业生产过程中的设备故障等因素造成的生产间断以及股本的增加。本文主要进行短期预测分析,以2012年度资料为模拟初始值,仿真步长为2年。并且假设在模拟期间无短期投资业务,不考虑企业营业外收入及营业外支出项目对利润的影响,以及忽略公司的资产减值损失及递延所得税的影响。

1. 初步判断——现金流量结构预警系数预测。本文通过系统动力学模拟软件 Vensim——PLE 进行动态仿真,将企业的现金流量分成经营活动、投资、筹资三个子模块,如图1所示。

# 图 1 企业现金流量预测系统流图

模型变量的主要关系:

购买商品支付的现金=营业成本+进项税额+库存商品-库存商品年初额+应付账款年初额-应付账款

销售商品收到的现金=销售收入+应收账款年初余额-应收账款+销项税额

经营活动现金流入=收到其他与经营活动有关的现金+销售商品收到的现金

经营活动现金流出=支付其他与经营活动有关的现金+工资现金支付+税费支付+购买商品支付的现金

经营活动净现金流量=经营现金流入-经营现金流出 投资活动现金流入=处置其他资产收入+投资收益+ 收回投资

投资活动现金流出=短期投资支出+长期投资支出 投资活动净现金流量=投资现金流入-投资现金流出

筹资活动现金流入=其他筹资活动现金流入+取得借款+投入资本

筹资活动现金流出=偿还借款+其他筹资活动现金流出+支付股利及借款利息

现金净流量=投资活动净现金流量+筹资活动净现金流量+经营活动净现金流量

(1)水平变量初值的设置。水平变量初值设置如表1 所示(数据来自上市公司年报):

表 1 某上市公司2012年资产负债表 单位:元 资 产 期末余额 负债和所有者权益 期末余额 流动资产: 流动负债: 货币资金 159 540 531.47 短期借款 279 000 000.00 交易性金融资产 52 749 150.00 应付票据 250 000 000.00 应收票据 7 152 000.00 应付账款 116 182 039.29 应收账款 6 655 802.68 预收款项 19 834 808.93 预付款项 233 436 069.87 应付职工薪酬 17 188 923.59 应收利息 应交税费 7 856 131.79 应收股利 496 000 000.00 应付利息 653 864.42 其他应收款 180 759 034.80 其他应付款 4 628 494.33 存货 一年内到期的非流动负债 50 000 000.00 100 642 268.26 其他流动资产 流动负债合计 745 344 262.35 流动资产合计 688 185 707.08 非流动负债 非流动资产: 负债合计 745 344 262.35 长期股权投资 246 469 389.10 所有者权益: 投资性房地产 68 694 092.16 股本 315 000 000.00 固定资产 295 900 314.48 资本公积 394 491 432.16 无形资产 125 976 968.11 盈余公积 29 772 344.05 递延所得税资产 57 021 568.13 未分配利润 -59 381 567.63 非流动资产合计 737 040 763.85 所有者权益合计 679 882 208.58 资产总计 1 425 226 470.93 负债和所有者权益总计 1 425 226 470.93

(2)预警系数分析。由图2可以得出,在未来两年,该 上市公司的投资活动和筹资活动现金净流量都为正,经 营活动净现金流量都为负,因此,该公司2013年和2014年 的现金流量结构预警系数为0.5。

# 图 2 企业现金流量模拟

该公司 2013 年和 2014 年的现金流量处于轻预警状态:虽然经营活动现金净流量为负数,但程度在减轻,并且投资活动与筹资活动现金流量不断上升,说明企业在利用这两个渠道来弥补经营活动现金的缺口。此时企业管理者需要分析现金短缺是经营决策造成的还是外部市场经济的原因。

2. 再判断——现金流量预警指标预测。本文利用企业的资产负债表、现金流量表和利润表得出现金流量预警指标来对企业的财务状况进行再判断。图 3 为利用 Vensim-PLE 软件并以 2012 年财务数据为初值来模拟出企业未来两年的现金流量预警指标的流图。

模型变量的主要关系:

总资产现金流量比率=经营活动现金净流量/资产总额 每股现金流量=经营活动现金净流量/股本

净资产现金流量比率=经营活动现金净流量/股东权益(净资产)

流动负债现金流量比率=经营活动现金净流量/流动 负债

现金负债率=经营活动现金净流量/负债总额 资产负债率=资产总额/负债总额 流动比率=流动资产总额/流动负债总额 速动比率=(流动资产总额-存货)/流动负债总额

## □财会月刊•全国优秀经济期刊

利息保障系数=息税前利润/(长期负债利息+偿还短期借款支付的现金)

每股收益=净利润/股本 销售净利率=净利润/销售收入 现金获利指数=净利润/经营活动现金净流量 净资产收益率=净利润/股东权益 总资产收益率=净利润/资产总额

# 图 3 现金流量预警指标流图

模拟结果如表2所示,2013年大部分的指标模拟值与实际值之间的误差大致保持在±0.2的范围内,因而仿真得出的现金流量预警指标与实际指标大致符合,说明由模型得出的现金流量预警指标能够合理地反映企业的真实财务状况。

表 2 预警指标数据模拟情况

项 目		2012年	2013年 模拟值	2014年 模拟值	2013年 实际值
获现 能力 指标	总资产现金流量比率	-0.164 1	-0.188 8	-0.19 88	-0.102 1
	每股现金流量	-0.742 7	-0.506 4	-0.389 5	-0.425 7
	净资产现金流量比率	-0.344 1	-0.179 3	-0.171 2	-0.152 7
偿债 能力 指标	资产负债率	1.912 2	2.781 7	2.986 4	2.476 2
	流动比率	0.923 3	1.232 1	0.957 4	1.145 4
	速动比率	0.788 3	1.170 5	0.556 2	1.089 8
	利息保障系数	-393.049 1	162.678 2	109.756 1	162.542 8
盈利 能力 指标	每股收益	-0.256 7	0.329 5	0.421 1	0.328 7
	销售净利率	-0.107 1	0.238 2	0.125 8	0.238 9
	净资产收益率	-0.118 9	0.129 6	0.107 3	0.132 2
	总资产收益率	-0.056 7	0.080 1	0.061 7	0.078 8
	应收账款周转率	0.327 6	0.225 5	0.113 1	0.251 1
	存货周转率	0.233 3	0.189 5	0.148 8	0.168 1
	应收账款增长率		0.359 8	0.374 9	
	存货增长率		0.365 7	0.375 1	
	销售收入增长率		0.272 1	0.285 5	

综合现金流量结构预警系数及预警指标数据得出, 企业的获利情况有了明显的好转,每股收益从-0.256 7增 加到了0.421 1,这也使得企业未来两年的现金净流量总 体是处于上升趋势的。

但是从对企业现金流量预警指标具体的分析得出, 企业有可能处于过度贸易状态:企业的应收账款、存货和 销售收入在2013年和2014年都有所上升,而且应收账款

和存货的增长率超过了销售收入的增长率,但它们的周转率却在下降,而且2014年的销售净利率也低于2013年,这就说明企业为了刺激销量上升而放宽了应收账款制度,同时建立了高水平的存货量,这样就导致了企业的管理费用和成本大幅提高,同时增加了企业的现金流量风险。所以,管理者应该加强对存货、应收账款等资产和负债的控制,改善长期资金与短期资金的情况。同时,企业应当及时解决有可能是由于过度贸易造成的坏账

和债务方面的问题。

## 三、结论

本文运用系统动力学建立了现金流量预警模型,并且通过分析得出,该模型在企业现金净流量预警方面的准确性还是比较高的:它通过预测企业的现金净流量结构预警系数,从而对企业的现金流量以及财务危机情况做出初步的判断,之后通过对预警指标的模拟进行再判断,分析出是哪一部分出了问题,并提醒管理层提高警惕采取相应措施进行修正。

然而,此模型仍存在不足之处。首先,模型的结构还不是很完善,仅涵盖了企业的财务系统,并未考虑对财务系统有影响的其他系统,例如生产系统。其次,鉴于企业外部环境的不断变化,该模型的预测会有时长的限制,因此,此模型不能用于企业的长期现金流量预测。

## 主要参考文献

- 1. 陈雪然.关于现金流财务预警的探讨.中国科技信息,2011;24
- 2. 林葱.基于系统动力学的企业现金流预测研究.华东经济管理,2013;20
- 3. 张书杰.上市公司偿债能力分析:以海信电器为例. 财会月刊,2010;17
- **4.** 何丹.现代企业集团现金流风险预警体系的构建. 财会月刊,2005;8