DOI:10.19641/j.cnki.42-1290/f.2018.16.015

基于DPSR-云模型的制造业上市公司财务危机预警研究

宋晓娜[1,2]，贾莉莉[2](教授)

【摘要】基于“驱动力—压力—状态—响应”理论构建融合财务“发展—偿债—营运—盈利—现金流获取能力”的制造业上市公司财务危机测度体系，利用云理论建立财务危机预警模型，并以亚星化学公司为例，分别对其2006～2016年历史财务危机状态变动规律及2020年发展趋势进行预警分析。结果表明，样本期内亚星化学公司财务状况整体上表现为从“良好”到“一般”再到“恶化”与“较差”交替的时序发展趋势。其中在2011～2016年期间濒临“恶化”状态并呈现显著波动的特点，而到2020年时其财务状态扭转为“一般”水平，表明基于当前的公司财务调整措施相对有效，但同时也存在需要重点调控的短板因素。针对短板因素的改进成为企业后期提升财务安全性的关键，而同时也印证了制造业上市公司财务危机测度体系及预警模型的合理性。

【关键词】财务危机；云模型；预警模型；测度体系；财务状态

【中图分类号】F275　　【文献标识码】A　　【文章编号】1004-0994(2018)16-0118-6

一、引言

制造业是我国经济社会发展的支柱性产业，截至2017年12月31日，我国A股制造业上市公司占全部A股上市公司比重高达63.53%。而随着“中国制造2025”和德国“工业4.0”的不断推进，国内制造业所处的内外部环境及竞争态势愈发紧张，其中对经济规模较大、资金流动性要求较高的制造业上市公司的冲击尤为显著。

据Wind资讯库统计，近年来由于财务危机导致的上市公司被特别处理(ST)的数量逐年增加，2016年高达58家，制造业公司占比50%以上，2015年甚至高达57.14%，严重制约了资本市场的健康发展。虽然导致该类现象发生的因素具有高度的复杂性，但其中受财务运营监管不当或缺乏系统性的财务风险评估体系而造成财务危机的案例屡见不鲜[1]。因此，建立科学合理且行之有效的财务危机预警体系，不仅能够为制造业上市公司及时提供预警信号，而且对于提高企业财务安全性及保障市场经济稳定意义重大。

财务危机具有积累性和逆转性的特点，因此在理论上可以实现对财务危机的预警与控制。国内诸多学者从财务绩效[2][3]、财务风险[4][5]、财务质量[6]、财务弹性[7]等方面进行了多视角解析，以寻求防范制造业上市公司财务危机的策略与路径。但随着制造业上市公司资本运营环境的复杂化及影响要素的多元化，现有相关研究成果多集中于资金流动、利润增长、负债比率等局部指标，并采用传统的Logistic、主成分分析和神经网络模型进行静态评价[8][9]。这不仅造成对影响制造业上市公司财务危机的因素要

【基金项目】山东省社会科学规划研究项目“基于正态云的企业财务风险评价与预警研究——以山东省制造业上市公司为例”(项目编号:17CKJJ15)；山东省泰安市哲学社会科学规划项目“泰安市复合生态系统安全预警与仿真调控研究”(项目编号:17skx094)

从多方面考虑，而且容易削弱财务危机预警体系的可推广性。

基于上述分析，本文以影响制造业上市公司财务安全的关联要素为视角，选用“驱动力—压力—状态—响应”（DPSR）理论建立财务危机系统性测度体系，利用灵活性更高的云理论构建财务危机预警模型，并以山东省亚星化学公司为例进行历史维度与未来趋势预警维度的双重检验。

二、模型构建

定义1：设置由数值构成的U为定量论域，U中定性概念是Q，定量值$\kappa\in Q$是Q的随机数值，则κ对Q的隶属度$\nu(\kappa)\in[0,1]$可作为随机数。若$\nu: U\rightarrow[0,1]$，$\forall\kappa\in U$，$\kappa\rightarrow\nu(\kappa)$，则$\kappa$在U上的分布视为云，记作$Q(\kappa,\nu)$。其中，$\kappa$称为云滴。当U拓展为n维空间时，$\kappa$被称为n维云。

定义2：在数值构成的论域U中，其内部定性概念为Q。若定量值$\kappa\in U$，同时κ是Q的随机数值实现时，且符合$\kappa\sim N(E_\kappa, E_n'^2)$，$E_n'\sim N(E_n, H_e^2)$，则对Q的隶属度为：

$$\nu(\kappa)=\exp\left[-\frac{(\kappa-E_\kappa)^2}{2E_n'^2}\right] \tag{1}$$

其中，κ是数值域U中分布的正态云。

在上述基础上，利用关联函数法计算制造业上市公司财务危机测度体系中的指标权重W。即：

$$r_{oi}(\kappa_o,K_{oi})=\begin{cases}\dfrac{2(\kappa_o-\kappa_{ij}^1)}{\kappa_{ij}^2-\kappa_{ij}^1}, & \kappa_o\leqslant\dfrac{\kappa_{ij}^1+\kappa_{ij}^2}{2}\\[2ex] \dfrac{2(\kappa_{ij}^2-\kappa_o)}{\kappa_{ij}^2-\kappa_{ij}^1}, & \kappa_o\geqslant\dfrac{\kappa_{ij}^1+\kappa_{ij}^2}{2}\end{cases} \tag{2}$$

其中，κ_{ij}^1、κ_{ij}^2（$i=1,2,\cdots,n$；$j=1,2,\cdots,m$）依次表示因素u_i对应评语等级g_j的最大与最小边界值，且$r_{oimax}(\kappa_o,K_{oimax})=\underset{i}{Max}\{r_{oi}(\kappa_o,K_{oi})\}$，当$c_i$归属的等级越高，其赋值权系数越大：

$$r_o=\begin{cases}i_{max}\times[1+r_{oimax}(\kappa_o,K_{oi})], \\ \qquad r_{ijmax}(\kappa_o,K_{oi})\geqslant-0.5\\ i_{max}\times0.5, r_{ijmax}(\kappa_o,K_{oi})<-0.5\end{cases} \tag{3}$$

否则，c_i归属的等级越高，赋值权系数越小：

$$r_o=\begin{cases}(n-i_{max}+1)\times[1+r_{ijmax}(\kappa_o,K_{oi})], \\ \qquad r_{ijmax}(\kappa_o,K_{oi})\geqslant-0.5\\ (n-i_{max}+1)\times0.5, r_{ijmax}(\kappa_o,K_{oi})<-0.5\end{cases} \tag{4}$$

当有m个样本时，依据样本数据求解权重，并进行均值化处理，即为c_i的权系数：

$$w_o=\frac{\sum_{t=1}^{m}\dfrac{r_{ot}}{\sum_{o=1}^{m}r_{ot}}}{m} \tag{5}$$

选用云理论中正态云发生器计算论域U和g_j隶属度，得到测度集$\hat{\xi}_i=(\xi_{i1},\xi_{i2},\cdots,\xi_{im})$。其中$\xi_{ij}$是指U中第i个指标$u_i$对G中第j个等级$g_j$的隶属度。采用单因素测度集取得隶属矩阵$\hat{\xi}=(\xi_{ij})_{n\times m}$和权重W进行数值转换，得到最终隶属度测度集$\hat{\varphi}$：

$$\hat{\varphi}=W\times\hat{\xi}=(w_1,w_2,\cdots,w_n)\begin{pmatrix}\xi_{11} & \cdots & \xi_{1m}\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ \xi_{n1} & \cdots & \xi_{nm}\end{pmatrix}$$

$$=(\varphi_1,\varphi_2,\cdots,\varphi_m) \tag{6}$$

式（6）中，φ_j（$j=1,2,\cdots,m$）为评价对象于第j个等级的隶属水平，将取得最大隶属值$\max\{\varphi_j\}$的等级g_j视为制造业上市公司财务危机测度指标的最终隶属度。

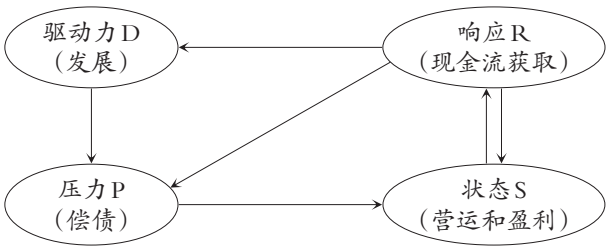
三、实证分析

（一）研究方法与数据来源

本文以2016年被ST的山东省制造业上市公司亚星化学为例，选取其2006～2016年的历史财务数据作为测算样本，利用基于DPSR理论建立的财务危机测度指标体系及基于云理论构建的财务危机预警模型进行历史维度的财务危机变动趋势分析，并检验模型的有效性，进而对2020年的财务状况进行预警检验及驱动要素挖掘。所用数据来源于国泰安数据库、Wind资讯、深圳证券交易所和上海证券交易所。

（二）财务危机预警评价指标体系构建

DPSR理论是在“压力—状态—响应”（PSR）模型基础上的改进成果，主要用于研究环境可持续发展问题的理论体系[10]，考虑影响公司财务状态各要素的内在关联性，将其引入构建制造业上市公司财务危机测度体系的过程，如下图所示。



基于DPSR的财务危机测度准则体系

其中，驱动力表征公司长期可持续发展目标，即对应于发展能力，具体可反映在公司主营业务收入、利润及现金流量增长情况等方面。压力主要体现在公司可持续发展目标导向下所面临的债务问题，这主要是由于上市公司要扩大规模则需要加大融资规模，而融资过程中公司偿债能力的强弱直接关系到其财务危机的状态，该方面可利用流动资产、流动负债及经营现金流等指标进行综合反映。状态则是指公司在发展目标和压力下的状况，一方面表现为公司营运能力，指企业管理层的管理水平和资产利用效果；另一方面体现于盈利能力，代表企业的获利水平和资本保值增值状况。响应则表征为保障公司财务安全所需进行的必要调控，而现金流能够将企业发展中的经营、投资和融资三者相结合，是评价企业偿债支付能力、收益质量的重要指标，也能够有效抑制企业发生财务危机，因此现金流获取能力是企业管理层为防范财务危机、实现企业可持续发展所做决策的重要体现。

在科学性、预见性、稳健性和灵敏性等构建指标体系的原则下，根据制造业上市公司财务实际特点，在DPSR模式下构建了制造业上市公司财务危机预警指标体系，具体如表1所示。

（三）财务危机等级划分与指标阈值

按照云理论中对模糊集合的分异概念的划分标准，对制造业上市公司财务危机状态均进行描述转化，并界定其分类等级为5个，具体为Ⅰ级（安全）、Ⅱ级（良好）、Ⅲ级（一般）、Ⅳ级（较差）和Ⅴ级（恶化），各等级下财务危机状态的表征状况如表2所示。在此基础上，根据财务指标参考标准值并结合国内制造业上市公司财务特性，特别是亚星化学公司2006～2016年历史财务数据特征，以确定该公司财务危机等级阈值（见表3）。其中，$X_1, X_2, \cdots, X_{25}$依次为表1中的预警指标。

（四）财务危机预警分析和趋势判断

1. 危机评价。以亚星化学2006～2016年历史时序数据作为制造业上市公司财务危机测算样本，根据式（2）～式（5）计算得到指标权重（见表3）。利用所测得的隶属度矩阵$\hat{\xi}=(\xi_{ij})_{n\times m}$和权重W，进一步评估其财务危机等级评价集G所对应的模糊集$\hat{\varphi}$，并将其结果作为各历史年份下的测度值。按照$\hat{\varphi}_{j0}=\max_{j\in\{I,II,\cdots,V\}}\varphi_j$最大隶属度的比较，获得最终评价结果，见表4。

由表4可以看出，亚星化学公司2006～2016年

表1　制造业上市公司财务危机预警指标体系

要素	一级指标	二级指标	指标解释
驱动力	发展能力	主营业务收入（同比增长率）	（本期主营业务收入÷去年同期主营业务收入−1）×100%
		营业利润（同比增长率）	（本期营业利润÷去年同期营业利润−1）×100%
		净利润（同比增长率）	（本期净利润÷去年同期净利润−1）×100%
		现金净流量（同比增长率）	（本期现金净流量÷去年同期现金净流量−1）×100%
		净资产（同比增长率）	（本期净资产/去年同期净资产−1）×100%
压力	偿债能力	流动比率	流动资产/流动负债×100%
		速动比率	（流动资产−存货）/流动负债×100%
		资产负债率	负债总额/资产总额×100%
		已获利息保障倍数	EBIT/利息费用×100%
		经营活动产生的现金流量净额与负债比	经营活动产生的现金流量净额/负债×100%
		现金比率	（现金期末余额+现金等价物期末余额）/流动负债×100%
状态	营运能力	存货周转率	主营业务成本/平均存货
		应收账款周转率	主营业务收入/平均应收账款
		流动资产周转率	主营业务收入/平均流动资产
		总资产周转率	主营业务收入/平均资产总额
	盈利能力	销售净利率	净利润/主营业务收入×100%
		总资产报酬率	（利润总额+利息支出）/平均资产总额×100%
		净资产收益率	净利润/平均净资产×100%
		营业利润与营业总收入比	营业利润/营业总收入×100%
		投入资本回报率	息前税后经营利润/投入资本
		每股收益EPS——基本	净利润/期末普通股股数
响应	现金流获取能力	每股经营活动产生的现金流量净额	经营活动产生的现金流量净额/期末普通股股数
		经营活动产生的现金流量净额与营业收入比	经营活动产生的现金流量净额/营业收入
		全部资产现金回收率	经营现金流量净额/平均资产总额×100%
		经营活动产生的现金流量净额与营业利润比	经营活动产生的现金流量净额/营业利润

表 2　　制造业上市公司财务危机等级划分

等级	财务危机等级表征状态
I	企业具有较高的经济增长速度，其主营业务收入及利润规模相对较大，现金流量稳定，未出现影响企业经营绩效的显著危机要素，资产负债率在可控范围之内
II	企业资本结构趋于合理，企业经济保持相对稳定的增速，单位产品利润无显著性波动，虽然存在一定的负债，但其现金比率及资产周转率较高
III	企业经济发展速率相对平稳，但制约其利润增长的要素也较为突出，企业基本处于盈亏平衡的状态，对于负债的资金管制有待完善，企业的资产周转、单位产品的盈利停滞等问题时有发生
IV	企业经济发展面临的阻力较为明显，企业运营模式及管理体制等缺乏灵活、实时性的调整，固有的发展模式下其企业的负债、融资等情况不容乐观，部分阶段出现经济下滑的趋势，财务管理能力相对薄弱
V	企业经济发展形式相对严峻，尤其是对于负债的控制力度偏低，导致企业经济及利润的增长处于缓慢提升甚至停滞、下滑的态势，缺乏有效的财务信息披露机制

表 3　　财务危机等级划分下各阈值情况及权重的设置

指标	I级	II级	III级	IV级	V级	权重
X_1	(42.177,56.729)	(27.626,42.177)	(13.074,27.626)	(−1.478,13.074)	(−16.030,−1.478)	0.0397
X_2	(−67.351,100.364)	(−235.065,−67.351)	(−402.779,−235.065)	(−570.493,−402.779)	(−738.208,−570.493)	0.0419
X_3	(3.123,149.822)	(−143.577,3.123)	(−290.276,−143.577)	(−436.976,−290.276)	(−583.676,−436.976)	0.0411
X_4	(−3.860,263.654)	(−271.375,−3.860)	(−538.889,−271.375)	(−806.403,−538.889)	(−1073.918,−806.403)	0.0418
X_5	(76.967,136.143)	(17.791,76.967)	(−41.384,17.791)	(−100.560,−41.384)	(−159.736,−100.560)	0.0418
X_6	(0.918,1.069)	(0.766,0.918)	(0.614,0.766)	(0.462,0.614)	(0.310,0.462)	0.0400
X_7	(0.813,0.952)	(0.673,0.813)	(0.534,0.673)	(0.395,0.534)	(0.255,0.395)	0.0392
X_8	(111.164,129.710)	(92.617,111.164)	(74.070,92.617)	(55.523,74.070)	(55.523,36.977)	0.0404
X_9	(1.709,2.898)	(0.520,1.709)	(−0.670,0.520)	(−1.859,−0.670)	(−3.048,−1.859)	0.0411
X_{10}	(0.148,0.187)	(0.109,0.148)	(0.070,0.109)	(0.031,0.070)	(−0.008,0.031)	0.0406
X_{11}	(0.561,0.654)	(0.469,0.561)	(0.376,0.469)	(0.284,0.376)	(0.191,0.284)	0.0406
X_{12}	(16.874,19.861)	(13.888,16.874)	(10.902,13.888)	(7.916,10.902)	(4.929,7.916)	0.0400
X_{13}	(33.358,39.245)	(27.470,33.358)	(21.582,27.470)	(15.694,21.582)	(9.806,15.694)	0.0377
X_{14}	(2.540,2.903)	(2.177,2.540)	(1.814,2.177)	(1.450,1.814)	(1.087,1.450)	0.0408
X_{15}	(0.900,1.015)	(0.785,0.900)	(0.670,0.785)	(0.554,0.670)	(0.439,0.554)	0.0409
X_{16}	(−2.038,3.579)	(−7.655,−2.038)	(−13.272,−7.655)	(−18.889,−13.272)	(−24.506,−18.889)	0.0409
X_{17}	(2.556,6.301)	(−1.189,2.556)	(−4.934,−1.189)	(−8.679,−4.934)	(−12.424,−8.679)	0.0411
X_{18}	(356.920,473.723)	(240.117,356.920)	(123.315,240.117)	(6.512,123.315)	(−110.291,6.512)	0.0398
X_{19}	(−1.557,4.224)	(−7.338,−1.557)	(−13.119,−7.338)	(−18.900,−13.119)	(−24.682,−18.900)	0.0416
X_{20}	(−2.382,3.286)	(−8.050,−2.382)	(−13.718,−8.050)	(−19.386,−13.718)	(−25.054,−19.386)	0.0411
X_{21}	(−0.149,0.135)	(−0.432,−0.149)	(−0.716,−0.432)	(−0.100,−0.716)	(−1.284,−1.000)	0.0416
X_{22}	(189.396,236.756)	(142.036,189.396)	(94.677,142.036)	(47.317,94.677)	(−0.043,47.317)	0.0227
X_{23}	(16.542,20.886)	(12.198,16.542)	(7.854,12.198)	(3.510,7.854)	(−0.834,3.510)	0.0408
X_{24}	(8.013,10.175)	(5.851,8.013)	(3.690,5.851)	(1.528,3.690)	(−0.634,1.528)	0.0411
X_{25}	(293.245,524.526)	(61.964,293.245)	(−169.317,61.964)	(−400.598,−169.317)	(−631.879,−400.598)	0.0416

度的财务等级从“良好”到“一般”再到“较差”并最终出现“恶化”状态。其中，2006～2008年企业财务状况较好，危机等级均处III级以上水平，但2008年受全球金融危机影响，公司主要产品销售价格下降，电和煤等能源价格上涨使得氯碱产品成本压力进一步加大，公司2009年经营出现大幅亏损，预警结果显示财务等级处于IV等级，与实际情况基本一致。2010年通过变现土地资产、收购优质资产、积极争取财政补贴等调控措施，使得公司销售市场进一步扩大，从而遏制了企业经济效益下滑的趋势。根据测度结果

表 4　　财务危机历史检验结果

评价值	安全（I）	良好（II）	一般（III）	较差（IV）	恶化（V）	危机级别	发展趋势
φ_{2006}	0.2504	0.3872	0.3371	0.0853	0.1022	II	III
φ_{2007}	0.2888	0.2802	0.3163	0.1610	0.0782	III	II
φ_{2008}	0.2138	0.2113	0.3698	0.2606	0.0990	III	IV
φ_{2009}	0.1022	0.2952	0.2791	0.3174	0.2015	IV	III
φ_{2010}	0.3019	0.2577	0.3033	0.2917	0.1268	III	IV
φ_{2011}	0.1828	0.1948	0.2827	0.3307	0.3536	V	–
φ_{2012}	0.0059	0.0487	0.1555	0.2657	0.3656	V	–
φ_{2013}	0.0059	0.0487	0.1555	0.3656	0.2657	IV	V
φ_{2014}	0.0639	0.1642	0.2115	0.2523	0.3242	V	–
φ_{2015}	0.1122	0.1613	0.1476	0.2026	0.3723	V	–
φ_{2016}	0.3314	0.3346	0.1031	0.2687	0.2390	IV	V

还可发现，在2011～2016年期间亚星化学经历了两次显著的等级波动：

（1）2011～2012年财务等级为“恶化”状态，公司发生财务危机。这主要由于2011年以来央行上调利率，公司融资成本升高，同时企业主导产品销售量下降，资金链断裂风险增大，可持续经营受挫；2012年国家加大宏观调控力度，特别是房地产调控，放缓增长步伐，石化行业消费量持续下降，主导产品需求受限，资金链断裂，连续两年亏损，公司面临退市风险，于2013年被证监会给予特别处理。对此亚星化学重点开展公司内部整顿，并依靠技术引进与加大研发投入使其维持了正常运行。2013年亚星化学未扣除非正常性损益的归属于普通股股东的净利润为正，企业状况稍有好转，而预警结果也显示出公司财务状况由“恶化”转为“较差”，与事实相符。

（2）至2014年时在面临外需不足和内需不振的双重压力下，财务状况由2013年的稍有好转变为亏损状态，财务等级由“较差”变为“恶化”。同样，2015年在供给侧结构性改革背景下，企业面临调结构、去杠杆、去产能的压力，企业持续亏损，资产负债率高达108.09%，公司再融资压力上升。2015年继续亏损达3.78亿元，这也造成公司财务等级转变为“恶化”的状态，连续两年亏损，且2015年年末净资产为负值，企业于2016年3月被证监会实施了退市风险警示处理，公司连续两次被实施ST，面临巨大的退市风险。通过改善融资结构和开拓产品市场新领域，到2016年财务状况得以扭转，净利润和净资产都为正值，从而申请撤销退市风险处理。

2. *危机预警*。考虑到样本数据在时序维度上的可获取性及预警指标的精度需求，本文选用短期样本预测精度较高的DGM（1，1）模型分别预测亚星化学2020年财务危机测度体系中的各单项指标值，结果见表5。经过与历史数据的比较分析，指标预测值符合公司的发展趋势。将各指标预测值分别代入财务危机预警模型，取得2020年度各单项指标及该年度整体预警结果，见表6。其中，φ_1、φ_2、φ_3、…φ_{25}分别为表1测度体系中的单指标隶属度。

据表6可知，到2020年时亚星化学的年度财务危机隶属度$\hat{\varphi}_{j0}=\max_{j\in\{I,II,\cdots,V\}}\varphi_j=0.3040$，财务危机状况处于第“Ⅲ”等级，即状况一般，相对于2016年的第“Ⅳ”等级，状况有所好转。这说明按照近年的公司财务调控策略，可在后期取得较好的成效，尤其是盈利能力整体态势较好，资产利用率水平较高。但同时也可发现，现有的调控政策具有一定的滞后性，面对后期多变的市场环境及财务状态，还需要采取针对性的措施用于缩短政策取得调控效应的滞后期，特别是对表6中显示的仍处于“V”等级的短板指标。其中，偿债能力指标中流动比率、速动比率都处于恶化水平，资产负债率也是第“Ⅳ”等级，表明公司流动负债较高，根据2016年的流动负债状况来看，短期借款和应付账款比例最高，达到73%。同时，2016年面对外需不足和内需不振的双重压力，销售量受国内投资和增长放缓的抑制，存货激增，2020年存货周转率仍处于恶化水平；获取现金流能力不高，存在资金链断裂的风险。因此，调控这类处于恶化状态的短板指标成为改善公司财务安全状态的关键。

同时，利用DGM（1，1）模型和各指标近10年原始数据预测2020年的指标数据，限于篇幅，此处不再列示。

表 5　　指标预测结果

指标	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
预测值	0.251	0.180	135.49	0.002	0.011	0.208	5.598	50.038	1.814	0.674	−14.844	−0.017	0.336
指标	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	
预测值	−33.481	−10.948	−0.428	0.001	−7.064	−98.426	−0.007	−1.879	0.339	1.725	1.135	−13.838	

表 6　　亚星化学公司2020年预测结果

评价值	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级	Ⅴ级	级别
φ_1	2.14E-05	2.69E-12	0.012498	0.033442	0.018459	Ⅲ
φ_2	0.020885	0.041662	0.035445	0.000483	2.8E-142	Ⅱ
φ_3	0.010179	0.022888	0.016887	4.1E-22	0.000124	Ⅱ
φ_4	0.000037	0.015189	2.21E-10	1.34E-13	0.012369	Ⅱ
φ_5	2.1E-233	1.23E-09	2.8E-148	1.27E-05	2.8E-162	Ⅳ
φ_6	3.96E-21	1.94E-23	7.89E-20	1.1E-19	0.005149	Ⅴ
φ_7	3.96E-47	2.16E-84	7.15E-35	0.000285	0.001552	Ⅴ
φ_8	6.42E-19	4.24E-08	2.46E-11	0.006138	7.02E-29	Ⅳ
φ_9	1.66E-77	0.0134	0.039306	0.001757	4.22E-07	Ⅲ
φ_{10}	1.84E-08	4E-05	0.001507	0.000872	0.040558	Ⅴ
φ_{11}	1.13E-05	5.63E-41	5.96E-81	0.000732	0.024806	Ⅴ
φ_{12}	4.34E-10	2.44E-23	3.6E-06	3.21E-06	0.032263	Ⅴ
φ_{13}	2.88E-35	3.47E-05	2.8E-238	1.35E-65	2.62E-96	Ⅱ
φ_{14}	0.000832	1.49E-10	0.025664	0.000733	0.005004	Ⅲ
φ_{15}	0	0.000174	0.03506	0.03202	0.001071	Ⅲ
φ_{16}	3.79E-21	3.01E-05	0.024446	0.032814	1.42E-10	Ⅳ
φ_{17}	1.69E-05	0.03876	0.002935	1.17E-20	9.27E-11	Ⅱ
φ_{18}	0.000837	0.000171	0.00915	0.031942	1.89E-15	Ⅲ
φ_{19}	4.99E-24	4.48E-26	3.3E-08	0.002262	0	Ⅳ
φ_{20}	1.2E-07	0.029086	0.041073	0.008184	0.00309	Ⅲ
φ_{21}	0.009489	7.52E-05	0.034754	0	1.93E-09	Ⅲ
φ_{22}	2.41E-67	1.22E-07	2.42E-07	1.1E-176	0.021808	Ⅴ
φ_{23}	5.28E-32	4.42E-08	1.17E-06	0.00272	0.04002	Ⅴ
φ_{24}	7.51E-13	1.89E-18	5.11E-05	2.65E-07	0.013842	Ⅴ
φ_{25}	0.000133	0.031419	0.007448	0.039741	1.04E-07	Ⅳ
φ(2020)	0.0972	0.1599	0.3040	0.1550	0.2201	Ⅲ

四、结论

本文基于DPSR理念构建制造业上市公司财务状态测度体系，并利用云理论建立其财务危机预警模型，同时从历史时序变化与未来发展趋势双重维度对山东省亚星化学公司财务状况进行定量分析。其中历史时序维度下，其财务状况呈现出从“良好”到“一般”、“较差”再到“恶化”的变化趋势，这与其在2013年和2016年分别被ST的实际状况基本一致，说明亚星化学的财务状况不容乐观；而在未来趋势预警维度上，到2020年时公司财务危机虽然能够得到一定程度的缓解，达到“一般”状态，但是受公司财务政策调控滞后性的影响，还需要采取针对性的措施对存在的短板指标进行重点调控，包括提升资产利用率及主导产品市场份额、改善融资结构、加强与金融机构的业务合作、拓宽融资渠道等。

此外，基于云理论建立的财务危机预警模型在实证检验中体现出较高的灵活性，其不仅可实现对影响财务安全状态要素的随机性分析，也可满足财务决策中多指标集成与单指标检验的双向需求，避免了传统预警模型中对指标“非此即彼”特性的限制；而基于DPSR理念构建的制造业上市公司财务状态测度体系，实现了对影响其公司财务安全性的多要素考量，可对公司财务管理分析提供多方面支持。

主要参考文献：

[1] 王宗胜，尚姣姣. 我国制造业上市公司财务困境预警分析[J]. 统计与决策，2015(3)：174～177.

[2] 丁珮琪. 陕西制造业上市公司技术创新对财务绩效影响的实证分析[J]. 西安财经学院学报，2017(1)：67～74.

[3] 孟凡臣，刘博文，廖超. 我国上市公司跨国并购财务绩效的影响因素研究[J]. 西南交通大学学报(社会科学版)，2016(4)：69～75.

[4] 刘希，曾繁荣. 引入内控因素的上市公司财务危机预警研究[J]. 财会通讯，2015(28)：37～39.

[5] 黄子珊. 船舶制造企业财务危机预警模型研究[J]. 商业经济，2015(11)：125～127.

[6] 刘敏. 我国制造业上市公司财务质量分析体系例解——以宇通客车和金龙汽车为例[J]. 财会月刊，2016(13)：78～82.

[7] 马春爱. 中国上市公司的非效率投资研究：一个财务弹性的视角[J]. 财贸研究，2011(2)：144～148.

[8] 宋晓娜，黄业德，张峰. 基于Logistic和主成分分析的制造业上市公司财务危机预警[J]. 财会月刊，2016(3)：67～71.

[9] 黄晓波，高晓莹. 基于神经网络的企业财务危机预警研究——以制造业上市公司为例[J]. 会计之友，2015(5)：30～34.

[10] 诸大建，王欢明，刘淑妍. 基于PSR模型的公共服务治理系统性研究[J]. 经济与管理研究，2010(4)：75～82.

作者单位：1.山东理工大学管理学院，山东淄博255049；2.泰山学院经济管理学院，山东泰安271021