

线上供应链金融信用风险研究

——基于解释结构模型

刘宏, 吴屏, 朱一鸣

(桂林电子科技大学商学院, 广西桂林 541004)

【摘要】 在电子化迅速发展的今天,线上供应链金融弥补了供应链金融的空缺,成为解决我国中小企业融资难题的又一创新路径。但是,针对网商的特性和线上化的特点,其信用风险是商业银行所面临的挑战。本文将运用解释结构模型得出线上供应链金融信用风险各因素之间的结构关系,从而为风险测量结构的模型开发提供理论基础,同时也为商业银行进行风险控制提供基本依据。

【关键词】 线上供应链金融; 信用风险; 解释结构模型

一、引言

中小企业在我国经济发展中占据着重要地位。据统计,其创造的国内生产总值、上缴税费、吸收就业人数占比分别超过60%、50%和80%,已然成为我国经济发展的一支重要的主力军。然而,“融资难”一直是中小企业发展的瓶颈。供应链金融就是为解决该问题而应运而生的一种金融业务,实现了核心企业、中小企业、物流企业和银行四方的共赢。但是,据深圳发展银行统计,一次供应链融资出账最快也要半天;从客户经理的角度来看,每个月大概需要忙上三天来为核心企业收集和提供授信数据和销售情况;从资源的角度来看,拿300家企业来说,每年进行供应链融资用掉的纸张将近260万张,造成极大的资源浪费。

因此,在我国经济转型期和电子化迅速发展的今天,以深圳发展银行为先驱开始了供应链金融的线上革命。线上供应链金融(Online Supply Chain Finance, OSCF)是指通过银行服务平台与电子商务平台、物流仓储管理平台无缝衔接,将供应链企业之间交易所引发的商流、资金流、物流展现在多方共用的网络平台上,实现供应链服务和管理的整体电子化,据此为企业提供无纸化、标准化、便捷高效、低成本运营的金融服务。虽然线上供应链金融在协同运作和服务效率上有很大提升,但是针对网商的特性和线上化的特点,其风险发生了诸多变化,银行面临的风险整体有所增加。

信用风险仍是现阶段我国银行面临的主要风险。线上供应链金融业务涉及多个主体,多种交易方式,形成了一个复杂的系统,降低银行的信用风险应该以系统的角度进行分析。本文拟运用解释结构模型(Interpretative Structural Model, ISM)的系统化建模技术来考察商业银

行线上供应链金融信用风险系统的结构,为风险测量结构的模型开发提供理论基础,同时也为商业银行进行风险控制提供基本依据。

二、构建ISM模型的工作程序

ISM是美国J.华费尔教授于1973年作为分析复杂的社会经济系统有关问题的一种方法而开发的模型,其特点是把复杂的系统分解为若干子系统(要素),利用人们的实践经验和知识,以及电子计算机的帮助,最终将系统构成一个多级递阶的结构模型。ISM技术的研究程序如图1所示。

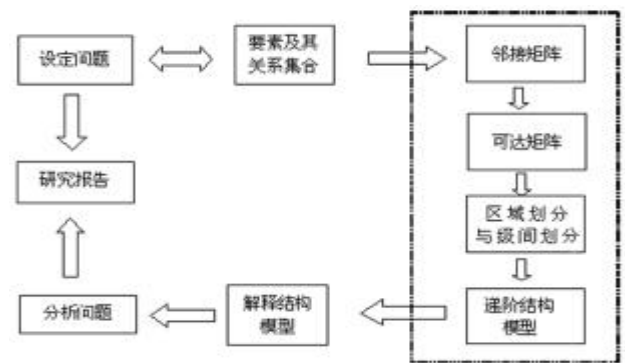


图1 ISM技术研究程序图

1. 提出问题,并搜集和整理系统的构成要素,得到系统要素集,记为: $S = \{S_i | i=1, 2, 3, \dots, n\}$,其中 S_i 表示第 i 个系统要素。

2. 生成邻接矩阵 A 。邻接矩阵描述了系统各要素两两之间的直接关系。若在矩阵 A 中第 i 行和第 j 列的元素 $a_{ij}=1$,则表明要素 S_i 和 S_j 有关系,即 S_iRS_j 。若 $a_{ij}=0$,则表明要素 S_i 和 S_j 没有关系,即 $S_i\bar{R}S_j$ 。

3. 生成可达矩阵 R 。求得邻接矩阵 A 后,再求矩阵 A

与单位阵 I 的和 $(A+I)$, 基于布尔代数运算法则做矩阵 $A+I$ 的幂运算, 直到“ $(A+I) \neq (A+I)^2 \neq \dots \neq (A+I)^n = (A+I)^{n+1} = R$ ”这一等式成立为止, 得到某一正整数 n 。矩阵 R 称为可达矩阵, 元素为 1 代表要素 S_i 直接或间接影响 S_j 。

4. 区域划分与级间划分。区域划分是把要素之间的关系分为可达与不可达, 并且判断哪些要素是连通的, 即把系统分为有关系的几个部分和子部分。首先, 根据可达矩阵得到各个要素的可达集 $R(S_i) (R(S_i) = \{S_j \in N | m_{ij} = 1\})$ 与前因集 $A(S_i) (A(S_i) = \{S_j \in N | m_{ji} = 1\})$, 并计算 $R(S_i) \cap A(S_i)$, 求出共同集合 $T (T = \{S_j \in N | R(S_i) \cap A(S_i) = A(S_i)\})$, 即求出底层要素的集合。对于共同集中的要素, 如果两个要素 S_i 和 S_j 在同一部分内, 则它们的可达集有共同的单元, 即 $R(S_i) \cap R(S_j) \neq \emptyset$, 否则, 它们分属于两个连通域。在实际系统分析中, 如果存在两个以上的区域, 则需要重新研究所判断的关系是否正确。级间划分是将系统中的所有要素以可达矩阵为准则, 划分成不同层次。首先利用最高级集合的定义确定出多级结构的最高级要素, 找出最高级要素后, 即可将其从可达矩阵中划去相应的行和列。接着, 再从剩下的可达矩阵中寻找新的最高级要素。以此类推, 就可以找出各级包含的最高要素集合, 若用 L_1, L_2, \dots, L_k 表示从上到下的级次, 则有 k 个级次的系统, 级间划分 $L(n)$ 可以用下式来表示: $L(n) = [L_1, L_2, \dots, L_k]$ 。

5. 构建递阶结构模型。通过级间划分可以得出按级间顺序排列的可达矩阵, 并以该矩阵为基础建立递阶结构模型, 用多级递阶有向图来表示模型的结构。

最后, 根据模型结构图分析问题并撰写研究报告。

三、线上供应链金融信用风险的 ISM 模型

1. 线上供应链金融信用风险影响因子。深圳发展银行在 2010 年 9 月率先推出线上供应链金融服务, 开辟了供应链金融的线上道路。各大商业银行的金融服务创新也引起了国内理论界对线上供应链金融的关注, 开展了对其信用风险的研究。李毅学等(2011)提出以质押率为风险控制指标, 采用“主体+债项”的风险评估策略来把握存货质押融资业务风险特征。谢琴(2013)采用 OOPN 方法对比分析线上供应链金融与传统供应链金融融资模式交易联动过程, 挖掘业务流程中的风险点, 从而对于交易过程中风险识别的关键点进行防控, 在一定程度上实现风险控制。郭菊娥等(2014)通过对电子仓单和电子订单两种主要的线上供应链金融模式进行流程分析, 并与传统线下供应链金融进行对比, 提取了每个操作环节中银行面临的风险要素。王鑫(2014)通过对以往供应链金融信用风险影响因子的梳理并通过专家调研法确定出线上供应链金融特有的风险因子, 再经过二次筛选后, 最后确定了 24 个线上供应链金融的信用风险影响因子。

通过以上对前人研究成果的总结, 笔者整理出线上

供应链金融信用风险影响因素体系框架, 如图 2 所示。并且总结出影响我国商业银行线上供应链金融信用风险的 22 大系统要素及各个要素之间的关系, 如表 1 所示。

表 1 线上供应链金融信用风险系统要素的描述性定义及直接关系

编号	信用风险影响因子	描述性定义	直接影响的因素
S ₁	宏观经济环境	受政治、社会、经济、技术环境的影响	S ₂ , S ₃
S ₂	政策支持力度	政策对申请人所在行业的支持力度	S ₃
S ₃	行业增长率	结合行业平均水平看申请人未来发展前景	S ₉
S ₄	中小企业及个人征信	企业的信用状况及管理者个人有无不良征信记录	S ₅ , S ₁₈ , S ₁₉
S ₅	中小企业偿债能力	通过流动比率、速动比率、资产负债率等指标衡量	S ₄ , S ₆ , S ₇ , S ₁₆ , S ₁₇ , S ₁₈ , S ₁₉
S ₆	中小企业营运能力	通过总资产报酬率、资产周转率、营业增长率等指标衡量	S ₅ , S ₇ , S ₈ , S ₉
S ₇	中小企业盈利能力	通过销售利润率、净资产收益率等指标衡量	S ₅ , S ₆ , S ₈ , S ₉
S ₈	中小企业创新能力	新产品的开发和生产能力以及公司对研发的投入强度	S ₉
S ₉	中小企业成长能力	通过销售收入增长率、净利润增长率、总资产增长率等指标衡量	S ₈
S ₁₀	核心企业信用地位	在银行的信用级别	S ₁₈
S ₁₁	核心企业行业地位	所在行业集中、垄断、周期特点	
S ₁₂	核心企业盈利能力	通过销售利润率等指标衡量	S ₁₁ , S ₁₃
S ₁₃	核心企业线上平台建设程度	方便与银行接口对接, 实时传递信息	S ₂₀ , S ₂₁ , S ₂₂
S ₁₄	项目产品价格稳定性	上季波动幅度	S ₅
S ₁₅	项目产品变现能力	质物流动性、转换成现金的能力	S ₅
S ₁₆	应收账款周转情况	反映企业应收账款周转比率, 代表资金使用效率	S ₅
S ₁₇	以往退货记录	是否存在购买方退货的记录	S ₅
S ₁₈	过往履约情况	违约次数/总交易次数	S ₄ , S ₁₀ , S ₁₉
S ₁₉	合作频度	结合行业平均次数	
S ₂₀	链上信息化水平	是否具有开展线上业务的条件	S ₂₁ , S ₂₂
S ₂₁	电子订单、票据的处理能力	替代以往纸质材料的审批	S ₁₉
S ₂₂	信息共享程度	整条供应链的信息共享、系统的兼容性	

去 $S_8, S_9, S_{11}, S_{19}, S_{22}$ 对应的行和列, 得到第二级可达集和先行集。如表 3 所示。

表 3 第二级可达集与先行集

S_i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$R(S_i) \cap A(S_i)$
S_1	1, 2, 3, 13, 20, 21	1	1
S_2	2, 3, 13, 20, 21	1, 2	2
S_3	3	1, 2, 3	3
S_4	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18
S_5	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18
S_6	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18
S_7	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18
S_{10}	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18
S_{12}	12, 13, 20, 21	12	12
S_{13}	13, 20, 21	1, 2, 12, 13	13
S_{14}	4, 5, 6, 7, 10, 14, 16, 17, 18	14	14
S_{15}	4, 5, 6, 7, 10, 15, 16, 17, 18	15	15
S_{16}	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18
S_{17}	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18
S_{18}	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 18
S_{19}	20, 21	1, 2, 12, 13, 20	20
S_{20}	21	1, 2, 12, 13, 20, 21	21

同理, 由表 3 可知, 第二层级要素为: $L_2 = \{S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_{10}, S_{16}, S_{17}, S_{18}, S_{21}\}$ 。同时划去 $S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_{10}, S_{16}, S_{17}, S_{18}, S_{21}$ 对应的行和列, 得到第三级可达集和先行集。如表 4 所示。

表 4 第三级可达集与先行集

S_i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$R(S_i) \cap A(S_i)$
S_1	1, 2, 13, 20	1	1
S_2	2, 13, 20	1, 2	2
S_{12}	12, 13, 20	12	12
S_{13}	13, 20	1, 2, 12, 13	13
S_{14}	14	14	14
S_{15}	15	15	15
S_{20}	20	1, 2, 12, 13, 20	20

由表 4 可知, 第三层级要素为: $L_3 = \{S_{14}, S_{15}, S_{20}\}$ 。同时划去 S_{14}, S_{15}, S_{20} 对应的行和列, 得到第四级可达集和先行集。如表 5 所示。

表 5 第四级可达集与先行集

S_i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$R(S_i) \cap A(S_i)$
S_1	1, 2, 13	1	1
S_2	2, 13	1, 2	2
S_{12}	12, 13	12	12
S_{13}	13	1, 2, 12, 13	13

由表 5 可知, 第四层级要素为: $L_4 = \{S_{13}\}$ 。同时划去 S_{13} 对应的行和列, 得到第五级可达集和先行集。如表 6 所示。

表 6 第五级可达集与先行集

S_i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$R(S_i) \cap A(S_i)$
S_1	1, 2	1	1
S_2	2	1, 2	2
S_{12}	12	12	12

由表 6 可知, 第五层级要素为: $L_5 = \{S_2, S_{12}\}$, 第六层级要素为: $L_6 = \{S_1\}$ 。因此, 整个系统要素可以分为六个层级, 即: $L = [L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6]$ 。其中: $L_1 = \{S_8, S_9, S_{11}, S_{19}, S_{22}\}$; $L_2 = \{S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_{10}, S_{16}, S_{17}, S_{18}, S_{21}\}$; $L_3 = \{S_{14}, S_{15}, S_{20}\}$; $L_4 = \{S_{13}\}$; $L_5 = \{S_2, S_{12}\}$; $L_6 = \{S_1\}$ 。

4. 构建递阶结构模型。通过级间的划分, 可以得出按级间顺序排列的可达矩阵, 根据此矩阵即可建立结构模型, 再用相应的因素名称代入, 即得解释结构模型。如图 3、图 4 所示。

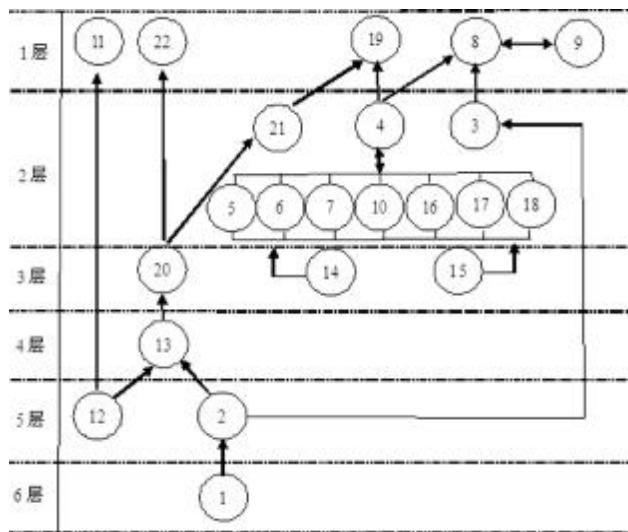


图 3 线上供应链金融信用风险系统结构递阶有向图

根据图 4 所示的线上供应链金融信用风险多层递阶解释结构模型, 线上供应链金融信用风险要素分为 6 个层级。

第一层级要素为: 核心企业行业地位、信息共享程度、合作频度、中小企业创新能力和成长能力。线上供应链金融具备了供应链金融的特点, 即银行的评估对象从中小企业个体转移到整个供应链, 不只是对中小企业财务数据的静态考量, 而是对结合核心企业的整个动态交易过程的考核。因此, 核心企业的行业地位以及与中小企

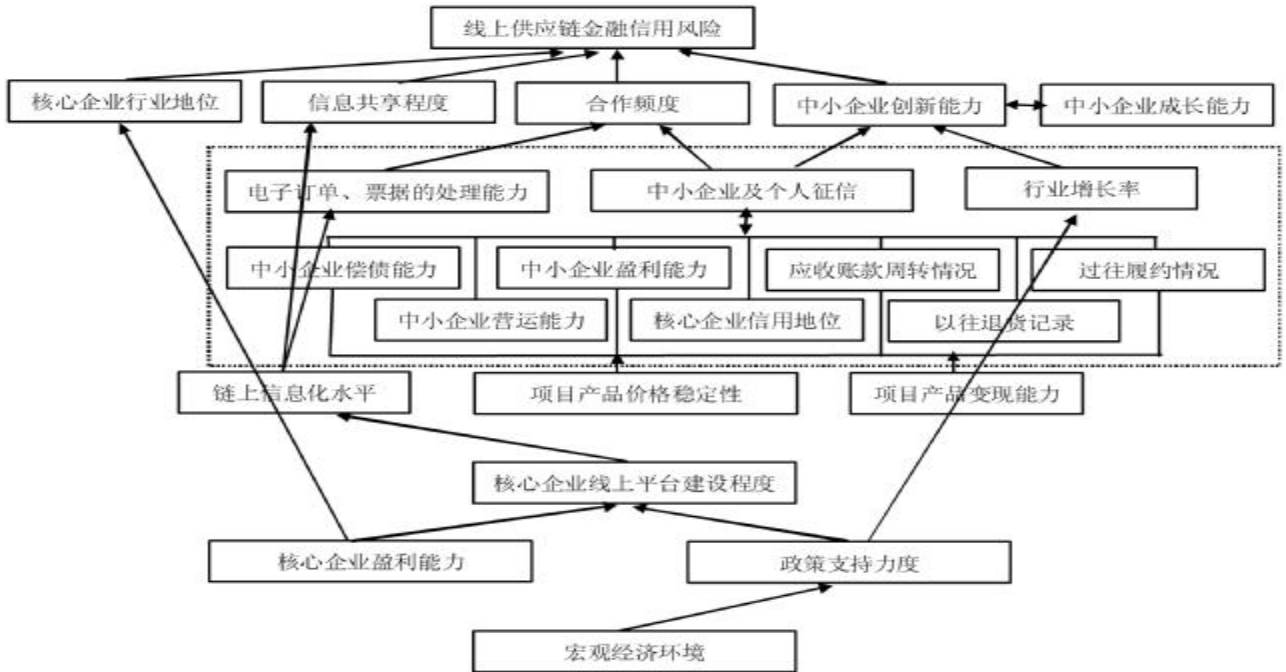


图4 线上供应链金融信用风险解释结构模型

业的合作频度、线上信息的共享程度直接影响到线上供应链金融的信用风险。

第二层级要素主要包括中小企业以及企业个人的征信和影响其信用状况的因素、电子订单、票据的处理能力、行业增长率。这些要素主要反映了申请人(中小企业)的资质。线上供应链金融贷款的主体依旧是中小企业,在线上供应链金融中,虽然是对中小企业的贷款风险进行了分散,但是风险评价的主要对象还是中小企业,其资信状况直接影响了与核心企业之间的合作频度。

第三层级要素有链上信息化水平、项目产品价格稳定性和项目产品变现能力。链上信息化水平的提高,加速了供应链企业间信息的共享程度,从而降低信息不对称引起的信用风险。项目产品的资质直接影响中小企业的信用情况,从而影响线上供应链金融的信用风险。

核心企业线上平台建设程度单独作为第四层级要素,直接反映了供应链金融从线下发展为线上的程度。线上平台的建设是信息化平台与银行的对接,实现了信息的实施传递,使得所有审核资料都通过平台清晰可见,从而加大了信息的共享程度。

第五层级要素核心企业盈利能力和政策支持力度以及第六级要素宏观经济环境,综合决定了以上各级别的要素。

四、结论

线上供应链金融是核心企业、中小企业、物流企业、商业银行等多方主体参与的复杂系统,其“供应链协同电子商务平台+线上供应链金融系统”的特性更是增加了系统的整体风险。因此,降低银行线上供应链金融的信用风

险要以系统的角度进行分析。

首先,供应链金融线上平台建设程度的提升有利于链上信息化水平的提高,从而加强信息的共享、提高电子化处理,这些都有效地填补了现存供应链金融的不足,将成为我国中小企业融资的又一创新路径。

其次,线上供应链金融是商业银行针对供应链交易的业务特点,以中小企业和核心企业的真实交易为前提,以核心企业的综合实力为信用保证的一套创新融资方案,因此,核心企业的资信状况和与中小企业的交易关系成为商业银行控制信用风险的重点。同时,对申请中小企业的资质以及融资项目的资质进行考察,从而降低系统整体的信用风险。

主要参考文献

孙爱丽,刘淑珍.中小企业融资创新研究线上供应链金融[J].商业时代,2014(1).

汪鑫.基于线上供应链金融的中小企业信用风险评价研究[D].厦门:厦门大学,2014.

苏晓雯.基于协同论的线上供应链金融信用度分析[J].当代经济,2013(3).

郭菊娥,史金召,王智鑫.基于第三方B2B平台的线上供应链金融模式演进与风险管理研究[J].商业经济与管理,2014(1).

李海峰.商业银行小企业信用风险评价与控制研究[D].北京:中国矿业大学,2010.

白思俊.系统工程[M].北京:电子工业出版社,2013.

【基金项目】广西研究生教育创新计划资助项目“城市发展建设中融资风险控制研究”(编号:YCSW2014149)