

基于事件树与模糊集理论的产业链协同 并购风险评价研究

李光荣¹, 杨锦绣², 黄颖¹

(1. 北方民族大学 商学院, 银川 750021; 2. 阜阳师范大学 商学院, 安徽 阜阳 236000)

摘要:运用事件树方法与模糊集理论对产业链协同视角下企业并购风险分析及评价展开研究。分析并购活动过程中各阶段存在的主要风险因素,根据并购过程中的风险事件序列构建产业链协同并购风险事件树分析模型。讨论提出基于模糊集理论的事件发生概率评价算法,依据并购活动序列事件发生概率及所造成损失率计算其风险大小,解决了事件树方法中风险评价难以量化的问题。通过案例分析进一步指明产业链协同并购活动中的关键风险点,同时印证了该方法的可行性与有效性。最后,根据研究结果提出产业链协同并购风险管控建议。

关键词:事件树分析;模糊集理论;产业链协同;风险评价;企业并购

中图分类号:F270.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2020)12—0026—11

产业链协同并购是企业市场机制作用下通过与产业链上下游企业展开产权交易活动获取目标企业的控制权、进而获取规模效益的行为^[1],也是企业进行产业链布局或政府实现资源配置的重要途径。安永中国报告称,中企2019年1~3季度海外并购数量424宗、总额428.1亿美元,其中第3季度海外并购总额198.2亿美元,环比上涨152.2%。据统计,过去20年跨国并购全球平均成功率则仅有25%,中国海外并购有67%未能达到协同效应或以失败告终^[2],这表明企业并购活动产生的经营绩效具有很大不确定性,即并购活动具有很高的风险^[3]。纵观相关研究,学界对并购风险的研究开始由聚焦于财务因素引发的风险,逐步扩展至并购活动全周期风险。Alex^[4]指出企业并购活动带来的外部融资活动是形成并购风险的直接原因,尤其与融资额度密切相关;Lee和Mirvis^[5]研究认为过度依赖对被并购方的财务报表分析,忽视对产业链视角下业务契合度的关注易于导致并购风险产生;Devoe等^[6]研究发现并购方和被并购方之间沟通不足或经营计划衔接不良是造成并购风险的重要原因;Kernstock等^[7]研究发现并购交易结束后管理费用的上升、企业价值的波动等均是诱发并购风险的重要因素。Barbopoulos和Sudarsanam^[8]的研究进一步指出并购后期的技术、人力资源、财务及文化因素易于形成并购整合风险。Bijlsma等^[9]和Depamphilis^[10]认为并购后期的整合是并购活动的有机组成部分。既有研究表明,并购活动的多因素作用与多阶段过程导致了企业并购风险的形成,并具有复杂性特征。近年来渐趋活跃的产业链协同并购,被认为降低了并购后的整合难度,使感知到的并购风险更低^[11-12]。但从我国企业并购情况来看,由于并购后的整合冲突导致了企业并购风险加大^[13]。既有研究虽针对企业并购活动某一具体环节或因素的影响深入展开了研究,但基于并购周期全过程的系统分析和风险评价较为鲜见。鉴于此,本文引入事件树与模糊集理论对产业链协同视角下的企业并购风险评价展开系统性研究,为相关决策者系统认知和评价并购风险提供帮助。

一、产业链协同并购风险分析

国内学者宋维佳^[14]在研究我国资源型企业跨国产业链协同并购时将其风险划分为经济风险、管理风险及法律风险三大领域。从并购过程来看,涉及到战略决策、尽职调查、并购方案提出、并购谈判、程序履行及并购整合等环节,根据时序过程可以划分为并购准备、并购实施和并购整合3个阶段,每个阶段企业面临不

收稿日期:2020—09—10

基金项目:北方民族大学重点科研项目“分享经济模式下民族地区特色产业协同发展机制与路径研究”(BMDK201705);国家自然科学基金“产业链金融信用风险成因机理与预警机制研究:以西部地区乳业产业链为例”(71561002)

作者简介:李光荣(1980—),男,宁夏彭阳人,博士,北方民族大学商学院实践教学中心主任,讲师,研究方向:风险管理、供应链金融、技术经济与管理;(通讯作者)杨锦绣(1987—),女,安徽阜阳人,硕士,阜阳师范大学商学院助教,研究方向:人力资源管理、风险管理;黄颖(1995—),女,安徽滁州人,北方民族大学商学院硕士研究生,研究方向:公司金融、风险管理。

同的风险因素^[15-16]。

(一)并购准备阶段风险

并购准备阶段为并购活动的展开提供基础依据,包括战略决策、目标选择及尽职调查等工作。该阶段的风险主要源自并购战略动机与决策、并购战略协同评估及信息不对称等因素。具体来讲,该阶段的风险主要归纳为以下几点:

(1)战略决策风险,并购战略风险是指企业做出战略决策时,管理层态度、并购战略动机及实现途径等所引发的风险。例如,管理层决策时是否伴有过度自信等非理性因素,战略动机是出于战略需要还是出于机会主义,以及选择哪种并购途径等,都将影响到后续并购活动风险的大小。

(2)战略协同风险。在产业链协同并购过程中,主要针对产业链上下游企业。一般的,目标企业是否与并购企业有过协作行为,影响到并购企业对与其协同效应的评估。在此过程中,如果对战略协同效应过于乐观,可能导致高估并购收益、低估并购成本,从而使并购风险加大。

(3)信息不对称风险。信息不对称风险是由于对被并购方相关信息掌握不全面引发的风险,可能体现为虚增资产风险、资产质量风险及潜在或有负债风险等。常见的虚增资产风险主要反映为并购目标企业财务报表有意增大所有者权益,虚列债权及产权资产、减少备抵科目等;资产质量风险主要反映在资产真实价值与账面价值不符、资产权属不清导致的资产质量降低等方面;潜在或有负债风险则是指并购前被隐瞒的或有负债导致并购后出现财务风险。

(二)并购实施阶段风险

并购实施阶段,意味着并购方与被并购方进入方案谈判、合同订立及交易履约过程,其风险主要涉及外部干预风险、并购交易法律风险、反并购风险、融资风险及潜在的流动性风险等。具体可归纳为以下几点:

(1)外部干预风险。出于优化地区产业结构或保护本国产业发展,政府及其相关组织常针对部分企业并购活动进行干预,尤其当其目标与企业目标相悖时,可能出现对企业不利的干涉,使企业并购不能达到预期目标,甚至不能实现。

(2)并购交易法律风险,并购程序涉及到繁琐的法律条款和限制,如数额与价格、连续收购时间及比例、要约规范、关联机构并购行为规范及公告规范等,稍有不慎就可能造成违法违规,使企业受到相关机构或部门的处罚、有关责任人要被追究刑事责任,甚至引致并购合约失效,给企业造成损失和不良社会影响。

(3)反并购风险。很多情况下,经营状况良好的企业面临被并购时会持有抵触态度,尤其是在被竞争对手或恶意收购方收购时这种反应尤为明显。由此极易引发反并购行为,如寻找替代收购方、淘空优质资产、促成恶意负债等,从而为企业并购活动埋下重大风险隐患。

(4)混合支付风险。利用混合融资工具获取并购资金时,如可转换债券、可转换优先股等,会导致股权过于分散、债务结构不确定,从而诱发并购风险产生。

(5)控制权风险,并购支付采用权益支付方式,当权益出让比率过高时,容易引发控制权丧失的风险。

(6)债务集中与杠杆风险,并购资金主要源自债务融资时,可能形成债务集中到期偿付的风险,同时可能因负债过高导致杠杆风险产生。

(7)潜在流动性风险,并购资金源于内部筹资时,如果采用现金支付方式,必然大量占用并购方货币资金,导致后期经营中出现流动性短缺风险。

(三)并购整合阶段风险

并购整合阶段是企业完成并购程序进入并购后的经营磨合期,可能存在技术、资源、管理及文化等不同层面的内部冲突;同时也可能面临各种外部挑战,如并购后经济环境的变化、政策的变化等。这些因素可能诱发企业并购整合阶段的风险。

(1)并购整合内部风险,并购后的整合不是生产要素的简单重组,管理层、管理机制、人力资源、技术、企业文化的融合更为重要。短期看,管理层面的差异可能导致管理磨合期间产生内耗,直接影响企业各项经营活动的展开,造成市场资源、人力资源及技术资源等的流失;长期来讲,并购方与被并购方不能在文化层面实现融合,将引致并购后的经营管理在相当长时期内冲突不断,使企业经营产生震荡,从而降低企业经营效率,不能达到预期的协同效应。

(2)并购整合外部风险。企业并购整合后,经济环境、并购企业所在地政策与规约等向不利于并购企业的方面变化,如迟来的反垄断调查等;因经营主体的更换,可能失去区域性优惠政策;还可能面临各种行政机关的税费征收,需承担之前未被明确的各种欠费和违规责任等;再如跨国并购中的环保、职业健康等规范标准的差异,都可能给企业并购后的经营带来潜在风险。

二、企业并购风险评价

(一)基于事件树方法的企业并购风险分析

1. 事件树分析方法

事件树分析方法(ETA)是系统工程领域的一种重要分析方法,是以系统工程理论为基础的决策论。该方法是在一项工作展开之前,通过分析各种可能结果,以逻辑判断和预测做出最佳决策的一种系统决策方法,克服了传统决策方法对经验和主观判断的依赖,成为许多国家的标准风险分析方法^[17]。

事件树分析法建立在风险事件时序逻辑分析的基础上,首先找出初始诱因事件,根据诱因事件演进发展的顺序,分阶段进行分析——将每一后续控制的结果划分为两种完全对立的状态(如成功与失败,正常与故障,获益与损失,安全与危险等),事件发展后果必为其一,逐步发展直到系统的最终危害性后果出现为止。这一分析的过程用树状结构图表示。因此称作事件树,其模型结构如图 1 所示。它定性描述了整个事件的动态变化过程,又为定量计算事件发展各阶段后果的概率提供了基础。通过事件树分析,可以系统的掌握系统发展过程中的各种可能风险事件,明确系统演进过程中的风险事件诱因,为避免风险事件发生预先采取控制措施提供依据。

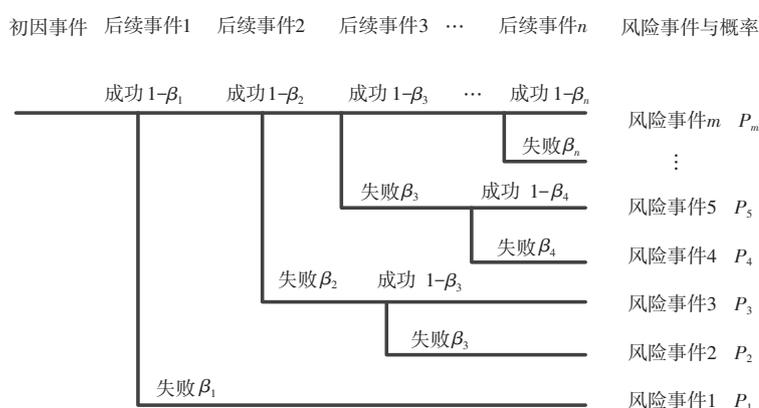


图 1 事件树模型结构图

2. 产业链协同并购风险事件树分析模型

由事件树分析原理可知,事件树分析方法是基于逻辑分析的演绎方法,由初始事件开始,分析其可能导致的后续控制(事件)序列及其结果,通过逆序综合评价,得出系统可靠性或风险值。在前文企业并购风险演进分析基础上,将企业并购活动可划分为 3 个阶段的一系列后续控制(事件),根据事件树分析方法原理,构建企业并购风险演进分析事件树模型。

定义并购活动中各节可能诱发风险后果的分支事件发生概率为 $\beta_i (i=1, 2, \dots, m)$, 对立事件的发生概率为 $1-\beta_i$; 定义各级诱因分支可能引发风险后果发生的概率为 $P_i (i=1, 2, \dots, m)$ 。

并购动机是并购活动的初始事件,其后续事件为并购战略失当或并购战略合理、明确,它们形成第一阶分支;当战略决策失当(发生概率为 β_1)时,则很可能诱发并购风险后果(诱发风险后果概率为 P_1);当并购战略合理、明确[发生概率为 $(1-\beta_1)$]时,该阶段不会诱发风险后果,而其后续事件——并购协同度是否合适则可能诱发风险后果产生,由此形成事件树第二阶分支;当并购协同度低(发生概率为 β_2)时,容易引发经营危机(诱发概率为 P_2);而当并购协同度高[发生概率为 $(1-\beta_2)$]时,则由其后续事件——信息是否充足则决定是否诱发风险后果,由此形成事件树第三阶分支,依次推演,构建 11 阶企业并购风险演进分析事件树模型,如图 2 所示。

事件树中的每一个分支表示该节点控制系统作用的有效或无效,通过诱因事件的发生概率乘以诱因事件导致风险后果的各节分支的发生概率,可以计算出该诱因事件引发最终风险后果发生的概率。则由图 2 可计算各级事件可能诱发风险后果发生的概率 P_i :

$$P_i = \begin{cases} P_1 = \beta_1 \\ \left[\prod_{j=2}^i (1 - \beta_{j-1}) \right] \beta_i, i = 1, 2, \dots, m \end{cases} \quad (1)$$

当 $x \in [b, c]$ 时, 对应最可能的取值: $\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$; 当 $x = a$ 或 $x = d$ 时, 对应最不可能的取值: $\mu_{\tilde{A}}(a) = 0, \mu_{\tilde{A}}(d) = 0$ 。

(2) 模糊数截集的运算。对于给定的 $\lambda \in [0, 1]$, 模糊数 \tilde{A}, \tilde{E} 的 λ 截集及基本运算^[19]可表示为

$$A_\lambda = \{x \in R, \mu_{\tilde{A}} \geq \lambda\} = [a_1^\lambda, b_1^\lambda] \tag{4}$$

$$E_\lambda = \{x \in R, \mu_{\tilde{E}} \geq \lambda\} = [a_2^\lambda, b_2^\lambda] \tag{5}$$

$$\tilde{A} \oplus \tilde{E} = A_\lambda \oplus E_\lambda = [a_1^\lambda + a_2^\lambda, b_1^\lambda + b_2^\lambda] \tag{6}$$

(3) 模糊数非模糊化的积分值法。积分值方法是一种简明的模糊数非模糊化处理方法^[20]。对于三角形模糊数 $\tilde{A} = (a, b, c)$ 和梯形模糊数 $\tilde{E} = (a, b, c, d)$ 积分值分别如式(7)、式(8)所示:

$$I^\alpha(A) = 1/2[\alpha c + b + (1 - \alpha)a] \tag{7}$$

$$I^\alpha(E) = 1/2[\alpha(c + d) + (1 - \alpha)(a + b)] \tag{8}$$

其中: $I^\alpha(X)$ 表示模糊数关系函数的积分值; α 表示决策者乐观系数, $\alpha \in [0, 1]$; a, b, c, d 表示模糊数。对悲观型决策者, $\alpha = 0$; 对乐观型决策者, $\alpha = 1$; 对谨慎型决策者, $\alpha = 0.5$ 。

2. 评价语言模糊化处理

对于大多数不确定性决策或模糊性评判问题, 包括本文研究涉及的概率评价, 其模糊性语言表述为“很低(小)”(其模糊数表示为 f_{VL})、“低(小)”(其模糊数表示为 f_L)、“偏低(小)”(其模糊数表示为 f_{FL})、“中等”(其模糊数表示为 f_M)、“偏高(大)”(其模糊数表示为 f_{FH})、“高(大)”(其模糊数表示为 f_H)、“很高(大)”(其模糊数表示为 f_{VH}) 7 种^[19], 用模糊数可分别表示如下:

$f_{VL} = (0, 0, 0.1, 0.2), f_L = (0.1, 0.2, 0.3), f_{FL} = (0.2, 0.3, 0.4, 0.5), f_M = (0.4, 0.5, 0.6), f_{FH} = (0.5, 0.6, 0.7, 0.8), f_H = (0.7, 0.8, 0.9), f_{VH} = (0.8, 0.9, 1.0)$ 。

隶属函数图如图 3 所示。

以上模糊数表示为 λ 截集上的反函数(如 f_{VL}^λ 对应模糊函数 f_{VL} 的反函数), 分别为

$$\begin{aligned} f_{VL}^\lambda &= [0, -0.1\lambda + 0.2]; \\ f_L^\lambda &= [0.1\lambda + 0.1, -0.1\lambda + 0.3]; \\ f_{FL}^\lambda &= [0.1\lambda + 0.2, -0.1\lambda + 0.5]; \\ f_M^\lambda &= [0.1\lambda + 0.4, -0.1\lambda + 0.6]; \\ f_{FH}^\lambda &= [0.1\lambda + 0.5, -0.1\lambda + 0.8]; \\ f_H^\lambda &= [0.1\lambda + 0.7, -0.1\lambda + 0.9]; \\ f_{VH}^\lambda &= [0.1\lambda + 0.8, 1.0]。 \end{aligned}$$

3. 事件发生概率计算

考虑应用德尔菲法进行评价时, 不同专家在风险判断中的不同权重。因此模糊评价值为各专家评价值加权平均数^[21]。

$$C_i = \left(1 / \sum_{j=1}^n \omega_j \right) [\omega_1 v_{i1} + \dots + \omega_m v_{im}], \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \tag{9}$$

其中: C_i 表示专家对事件 i 的综合评价; ω_j 表示专家 j 在评价事件 i 时的权重; v_{ij} 表示专家 j 对事件 i 的评价值。

通过对模糊数非模糊化积分值运算, 可以得出对特定事件的发生概率值。

(三) 企业并购风险评价

根据“风险”的定义, 即“风险是损害或损失的期望值”, 即事件的风险值可由其概率与其引发后果损失(或损失率)乘积来表示^[22-23]。因此, 可定义并购活动中各事件的风险值为其诱发风险后果的概率和该事件诱发风险后果造成损失程度的乘积, 如果用并购损失与总并购投资额的比率(定义为风险损失率 R_{li})描述风险损失的相对大小, 则并购活动中事件树某一节点事件的风险可表示为

$$R_i = P_i R_{li}, \quad i=1, 2, 3, \dots, m \tag{10}$$

而企业整个并购活动的风险大小为

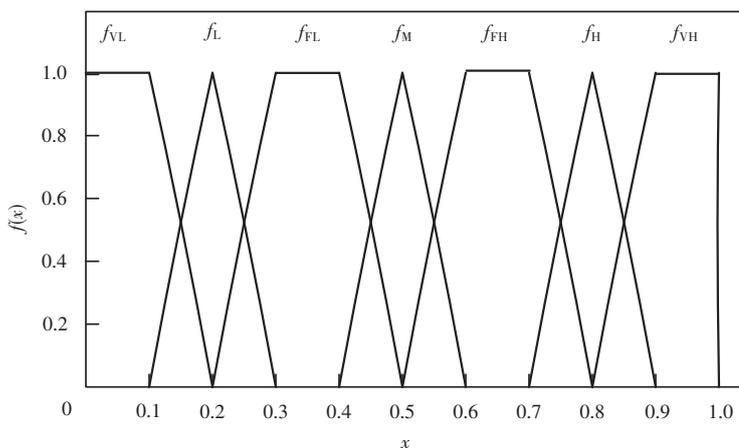


图 3 模糊评价语言隶属函数图

$$R = \sum_0^i R_i P_i, i=1, 2, 3, \dots, m \quad (11)$$

其中: R 表示并购活动风险评价价值; P_i 表示并购行为中事件*i*导致损失发生的概率; P_{i_0} 表示事件*i*导致风险后果发生时的风险损失率。

三、实例分析

(一)案例概况

H公司属于中国前十大钢企之一,已备年度2200万吨产钢能力,总资产约为1100亿元,年度销售收入近千亿元。H公司的产品结构覆盖面较广,且多个钢铁品种在行业内领先。为了在全球钢铁市场竞争中赢得主动,H公司积极制定并推动了国际化发展战略,优化资源配置、提高市场竞争力,通过与多个国家、多个公司签订进口铁矿石长期协议来分散供应风险、降低原材料成本,并试图通过产业链协同并购投资上游企业以保持原材料供应及成本稳定。F公司是澳大利亚排名第三的铁矿石出口商,全球排名第四,2008年产量达到1800万吨,发运量达到1500万吨,预计2009年发运量达到3800万吨左右。但受到2008年全球金融危机的影响,因前期在基建和铁路运输等方面的投入较大,其资产负债率达到109%,资金链岌岌可危,FMG股价大幅下降,不到半年内由2008年6月高达12.78澳元/股降至7.2澳元/股。2008年4月,H公司应F公司邀请参与其并购计划。但此时,美国H对冲基金也明确了转让F公司2.75亿普通股的意向。导致双方经过第四轮谈判,2009年2月16日最终就股权收购价格和数量达成一致。最终的收购股份方案为:H公司以2.37澳元/股的均价共持股5.35亿股,共出资8.23亿美元获得F公司17.34%的总股本股权,成为F公司第二大股东,H公司向F公司派驻一名董事参与F公司运营和决策,并获得每年1000万吨铁矿石资源。然而经过一年的运营,H公司却并未从并购中获得预期收益。2010年,H公司铁矿石需求约1200万吨,只从F公司获得约300万吨铁矿石,而且当年H公司并未从F公司获得分红。2010年H公司以26.4亿元的亏损额名列沪深两市亏损榜第一名。

(二)并购风险分析与评价

1. 评价并购过程中事件导致风险后果的可能性

本案例研究过程中邀请7位专家参与,分别为:战略管理专家(专家A:某国内知名咨询公司行业中心总经理,10年从业经验)、财务管理专家(专家B:某国际财务咨询公司高级合伙人,12年从业经验)、人力资源管理专家(专家C:某国内知名咨询公司海外并购事业部高级合伙人,11年从业经验)、经济学专家(专家D:某国内知名资信评级公司首席经济学家,20年从业经验)、公共关系专家(专家E:某知名国有企业国际关系处处长,15年从业经验)、法律专家(专家F:某国内知名律师事务所并购事业部高级合伙人,9年从业经验)和企业管理专家(专家G:某国内知名咨询公司海外并购事业部高级合伙人,13年从业经验),各专家在评价中所占权重系数均等。

表1 事件导致风险后果可能性评价表

序号	事件	专家A	专家B	专家C	专家D	专家E	专家F	专家G
1	战略失当	偏大	偏大	大	很大	偏大	大	大
2	产业协同度低	偏小	中等	中等	偏小	小	小	偏小
3	信息掌握不足	很大	大	偏大	很大	大	很大	很大
4	外部不利干预	偏大	中等	大	偏大	偏大	中等	大
5	程序违规违法	很小	偏小	小	中等	偏小	中等	中等
6	过度反并购行为	偏小	偏小	中等	偏小	小	小	小
7	控制权丧失	偏小	偏小	小	偏小	小	小	小
8	外部融资不利	很小	很小	小	小	小	很小	小
9	流动资金短缺	中等	偏小	偏小	中等	偏小	中等	偏小
10	整合后内部冲突	大	偏大	偏大	很大	大	大	大
11	外部不利影响	偏小	中等	大	偏大	偏大	中等	中等

采用德尔菲法,根据图2企业并购风险事件树对各事件(决策)导致的风险后果可能性给出评价结果,见表1。

由式(3)~式(6)可得每一事件的评语截集与隶属函数。

由式(9),通过模糊数算子,求得事件1“战略失当”的评语截集为 C_1 ,其隶属函数为 Y_1 。

$$C_1 = \left(1 / \sum_{j=1}^n \omega_j \right) \otimes [\omega_1 \times v_{11} \oplus \dots \oplus \omega_m \times v_{1m}] = 1/7 \otimes \{ [0.1\lambda + 0.5, -0.1\lambda + 0.8] \oplus [0.1\lambda + 0.5, -0.1\lambda + 0.8] \oplus [0.1\lambda + 0.7, -0.1\lambda + 0.9] \oplus [0.1\lambda + 0.8, 1] \oplus [0.1\lambda + 0.5, -0.1\lambda + 0.8] \oplus [0.1\lambda + 0.7, -0.1\lambda + 0.9] \oplus [0.1\lambda + 0.7, -0.1\lambda + 0.9] \} = 1/7 \otimes [0.7\lambda + 4.4, -0.6\lambda + 5.9] = [0.1\lambda + 0.63, -0.09\lambda + 0.84];$$

$$Y_1 = \begin{cases} \frac{x-0.63}{0.1}, & 0.63 < x \leq 0.73 \\ 1, & 0.7 < x \leq 0.75 \\ \frac{0.84-x}{0.09}, & 0.75 < x \leq 0.84 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

同理,求得事件 2~事件 11 的评语截集 $C_i(i=2,3,\dots,m)$ 和隶属函数 $Y_i(i=2,3,\dots,m)$ 如下:

$$C_2=[0.1\lambda+0.23,-0.1\lambda+0.47]; Y_2 = \begin{cases} \frac{x-0.23}{0.1}, & 0.23 < x \leq 0.33 \\ 1, & 0.33 < x \leq 0.37 \\ \frac{0.47-x}{0.1}, & 0.37 < x \leq 0.47 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}; C_3=[0.1\lambda+0.73,-0.04\lambda+0.94]; Y_3 = \begin{cases} \frac{x-0.73}{0.1}, & 0.73 < x \leq 0.83 \\ 1, & 0.83 < x \leq 0.90 \\ \frac{0.94-x}{0.04}, & 0.90 < x \leq 0.94 \\ 0, & \text{其他} \end{cases};$$

$$C_4=[0.1\lambda+0.63,-0.09\lambda+0.84]; Y_4 = \begin{cases} \frac{x-0.63}{0.1}, & 0.63 < x \leq 0.73 \\ 1, & 0.73 < x \leq 0.75 \\ \frac{0.84-x}{0.09}, & 0.75 < x \leq 0.84 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}; C_5=[0.09\lambda+0.24,-0.1\lambda+0.47]; Y_5 = \begin{cases} \frac{x-0.53}{0.1}, & 0.53 < x \leq 0.63 \\ 1, & 0.63 < x \leq 0.73 \\ \frac{0.76-x}{0.09}, & 0.67 < x \leq 0.76 \\ 0, & \text{其他} \end{cases};$$

$$C_6=[0.1\lambda+0.19,-0.1\lambda+0.43]; Y_6 = \begin{cases} \frac{x-0.24}{0.09}, & 0.24 < x \leq 0.33 \\ 1, & 0.33 < x \leq 0.37 \\ \frac{0.47-x}{0.1}, & 0.37 < x \leq 0.47 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}; C_7=[0.1\lambda+0.14,-0.1\lambda+0.39]; Y_7 = \begin{cases} \frac{x-0.14}{0.1}, & 0.14 < x \leq 0.24 \\ 1, & 0.24 < x \leq 0.29 \\ \frac{0.39-x}{0.1}, & 0.29 < x \leq 0.39 \\ 0, & \text{其他} \end{cases};$$

$$C_8=[0.07\lambda+0.09,-0.1\lambda+0.3]; Y_8 = \begin{cases} \frac{x-0.09}{0.07}, & 0.09 < x \leq 0.16 \\ 1, & 0.16 < x \leq 0.2 \\ \frac{0.3-x}{0.1}, & 0.2 < x \leq 0.3 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}; C_9=[0.1\lambda+0.28,-0.1\lambda+0.54]; Y_9 = \begin{cases} \frac{x-0.53}{0.1}, & 0.29 < x \leq 0.39 \\ 1, & 0.39 < x \leq 0.44 \\ \frac{0.54-x}{0.1}, & 0.44 < x \leq 0.54 \\ 0, & \text{其他} \end{cases};$$

$$C_{10}=[0.1\lambda+0.53,-0.09\lambda+0.76]; Y_{10} = \begin{cases} \frac{x-0.53}{0.1}, & 0.19 < x \leq 0.29 \\ 1, & 0.29 < x \leq 0.33 \\ \frac{0.43-x}{0.1}, & 0.33 < x \leq 0.43 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}; C_{11}=[0.1\lambda+0.66,-0.09\lambda+0.89]; Y_{11} = \begin{cases} \frac{x-0.66}{0.1}, & 0.66 < x \leq 0.76 \\ 1, & 0.76 < x \leq 0.80 \\ \frac{0.89-x}{0.1}, & 0.80 < x \leq 0.89 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}.$$

根据式(8)模糊数非模糊化积分值法,选 $\alpha=0.5$ 时的审慎评价值为代表计算出事件发生概率值 β_i , 结果见表 2;进一步的,根据式(1)计算各级事件可能诱发风险后果发生的概率 P_i , 结果见表 3。

表 2 事件发生概率表

事件概率	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	β_8	β_9	β_{10}	β_{11}
概率值	0.74	0.35	0.85	0.74	0.35	0.31	0.27	0.19	0.42	0.78	0.65

表 3 事件引发风险后果概率(频率)表

后果概率	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}
概率值	74.00%	9.10%	14.365%	1.876%	0.231%	0.133%	0.080%	0.041%	0.073%	0.079%	0.014%

2. 各事件所造成后果及导致损失

产业链协同并购各风险事件所造成后果及导致损失见表 4。

表4 事件引发风险后果及损失率表

序号	事件	后果描述	投资损失率
1	战略决策失当	战略管理决策失误导致决策失当,使企业付出巨额代价,并在相当长时期失去核心竞争力,甚至导致企业破产	0.76
2	产业协同度低	并购目标企业与并购方不存在供应链协同关系,或并购后难以形成良好的供应链协同关系	0.63
3	信息掌握不足	获取并购目标信息不足,导致估价过高,使并购效果不理想,甚至陷入困境	0.66
4	外部不利干预	并购所在地政府或其他第三方不利干涉,造成并购期延长,使直接成本和经营成本过高,不能实现预期目标甚至陷入困境	0.20
5	程序违规违法	并购程序或行为违反有关法律规定,造成监管部门惩罚或并购期延长,并购成本增加,不能实现预期经营目标	0.14
6	反并购行为失控	并购后反并购行为强烈,使并购后不能正常经营,导致企业预期目标无法实现甚至陷入困境	0.33
7	控制权丧失	并购支付采用权益支付方式时,当权益出让比率过高时,导致丧失对主体企业的控制权	0.71
8	外部融资不利	外部融资能力不足,使并购期限延长甚至半途而废,从而导致并购成本增加甚至直接导致巨额损失	0.30
9	流动资金短缺	并购行为消耗大量现金导致流动资金短缺,使并购后不能正常经营,从而不能实现预期经营目标,甚至导致破产	0.40
10	整合后内部冲突严重	并购后内部管理难以融合,以至于不能实现并购协同效应,导致并购后不能正常经营,甚至亏损	0.43
11	外部不利因素	并购后遭遇经济下行周期、或遇到市场管制、或遭到禁令停业等等不可抗力的外部不利因素,导致并购后从而不能实现预期经营目标,甚至亏损	0.30

注:投资损失率由选聘的7位专家在26份案例分析讨论基础上根据德尔菲法得出。

3. 计算风险值

由式(11)可知,该并购活动风险用预期损失率值为

$$R = \sum_{i=1}^n P_i R_i = \sum_{i=1}^{10} P_i R_{i_i} = 0.72。$$

由此案例的风险评价分析可知:从对该案例并购活动的风险值评价结果看,其风险值较高,整个并购活动的风险较高。这表明产业链协同并购活动是一项过程复杂、涉及因素众多的高风险活动。由案例分析可知,战略决策、并购主体产业链协同度、信息对称性及并购后期的内部整合冲突,是此类产业链协同并购的关键风险因素,并购风险评价结果与案例实际风险情况颇为吻合,说明基于模糊集理论与事件树方法的风险分析与评价方法对产业链协同并购乃至其他类型的企业并购活动具有很好的适用性。

四、总结与讨论

(一) 研究结论

产业链协同并购活动既涉及并购主体内外部资源要素,又受所处外部环境影响,其风险难以直接量化。本文研究表明,事件树分析方法能够从复杂系统视角,将系统演进过程解构为诸多的阶段,并以逻辑关系的形式系统展现给决策者,既能够使决策者从系统整体视角认识产业链并购行为及其风险,又为其提供了一种微观层面的认知工具;模糊集理论为研究中难以直接量化的产业链并购风险测度提供了科学方法,很好地解决了产业链并购行为各环节风险评估难以直接量化的问题;而本文中事件树与模糊集理论结合起来,既能够实现产业链并购风险评价中风险因素系统化、有序化分析,又为系统测度其风险提供了合适的工具。

(二) 管理启示

产业链协同并购是一项具有复杂系统特征的企业行为,涉及到并购前准备阶段的战略决策、产业链协同度评估及对并购主体信息的获取,并购交易过程中的外部干预、程序履行、反并购行为、筹资活动与支付行为等,并购后期整合运营过程及其面临的内外部冲突处置等。但在具体不同的并购活动中,各环节及风险因素的影响程度存在差异,管理实践中需要针对具体的评估结果,有针对性地适当处置其风险。尤其是战略决策风险、信息对称性、外在不当干预、并购后内部整合冲突及其他外部不利因素等,是产业链协同并购中应该重点关注的风险点。由此提出以下管理建议:

(1) 加强战略决策风险控制。产业链协同视角下并购战略决策目标在于使双方核心竞争力都能得到提升,取得整体价值增值“1+1>2”的效果,但这其中的职业技能协同、资源共享机制及战略整合能力等,决定了能否实现此目标^[24],对以上风险因素审慎评估是并购战略决策阶段的关键。

(2) 挖掘报表之外的深层信息。出于产业链协同的并购目的,为掌握尽可能充分的潜在经营信息,并购方尽可能地选择有供应链协作历史的目标企业,并选聘多家中介咨询公司共同完成全面深入的尽职调查,方可最大限度避免信息不对称风险。

(3) 积极应对来自外在的不利干预。一方面,针对来自政府及其他方面的不利干预、不当竞争,借助法律

工具维护自身正当权益;另一方面,借助政治关联也是减少外在不当干预的有效途径^[25]。

(4)并购整合风险不容忽视,并购后整合不力,将难以实现预期的并购协同效应,这在跨国并购情景下尤为突出。而制度与文化的差异被认为是阻碍企业最终实现技术、人力资源等资源层面整合的堡垒^[26]。因此企业强化提升自身并购整合管理能力十分重要,建立与之相适应的管理机制,有序实现自上而下、由有形至无形的多层次全方位整合。

(5)妥善管控法律、市场等外部风险。建立专门风险管理机构与响应机制及时管控来自反垄断、劳动权益保护、环保及市场波动等方面风险。

参考文献

- [1] 狄振鹏, 潘敏, 李世美. 同行业企业并购决策的同伴效应及内在机制[J]. 技术经济, 2020, 39(2): 30-36.
- [2] 崔永梅, 赵妍, 于丽娜. 中国企业海外并购技术整合路径研究——中国一拖并购 Mc Cormick 案例分析[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(7): 97-105.
- [3] NNAMDI O, MADICHIE W. International business: Competing in the global market place [J]. Management Decision, 2008, 46(2): 342-344.
- [4] ALEX E. Blockholder trading, market efficiency, and managerial myopia [J]. The Journal of Finance, 2009, 64(6): 2481-2513.
- [5] LEE M, MIRVIS P. Joining forces: Making one plus one equal three in mergers, acquisitions, and alliances [J]. Jossey Bass Business & Management, 2010, 52(1): 194-196.
- [6] DEVOGE S, SHIRAKI J. People factors: The missing link in merger success [J]. Compensation & Benefits Management, 2000(10): 156-179.
- [7] KERNSTOCK J, BREXENDORF T O. Corporate brand integration in mergers and acquisitions: An action research-based approach [J]. Corporate Reputation Review, 2012, 15(3): 169-178.
- [8] BARBOPOULOS L, SUDARSANAM S. Determinants of earnout as acquisition payment currency and bidder's value gains [J]. Journal of Banking & Finance, 2012, 36(3): 678-694.
- [9] BIJLSMA F, KATINKA L. On managing cultural integration and cultural change processes in mergers and acquisitions [J]. Journal of European Industrial Training, 2001, 25(4): 192-207.
- [10] DEPAMPHILIS D. Mergers, acquisitions, and other restructuring activities [J]. Elsevier Monographs, 2013(3): 1-2.
- [11] HARRY G, BARKEMA M, MARIO S, et al. Toward unlocking the full potential of acquisitions: The role of organizational restructuring [J]. Academy of Management Journal, 2008, 51(4): 696-722.
- [12] LIM M H, LEE J H. The effects of industry relatedness and takeover motives on cross-border acquisition completion [J]. Journal of Business Research, 2016, 69(11): 4787-4792.
- [13] 夏光华. 中国企业跨境并购中的战略整合策略 [J]. 产业经济评论, 2016, 7(6): 87-104.
- [14] 宋维佳. 海外并购风险的识别、测度及防范机制研究——基于我国资源型企业的分析 [M]. 大连: 东北财经大学出版社, 2014: 42-67.
- [15] 朱宝宪, 朱朝华. 我国企业并购过程中的风险分析 [J]. 商业研究, 2003(9): 93-97.
- [16] 王静. 我国企业跨国并购的现状、问题及对策建议 [J]. 技术经济, 2020, 39(2): 73-78.
- [17] RASMUSSEN N C. Reactor safety study: An assessment of accident risks in US commercial nuclear power plants, WASH-1400 [M]. Washington, DC: Nuclear Regulatory Commission, 1975: 54-79.
- [18] ZADEH L A. Fuzzy sets [J]. Information and Control, 1965(8): 338-353.
- [19] LIN C T, WANG M J. Hybrid fault tree analysis using fuzzy sets [J]. Reliability Engineering & System Safety, 1997, 58(3): 205-213.
- [20] LIOU T S, WANG M J. Ranking fuzzy numbers with integral value [J]. Fuzzy Sets and Systems, 1992, 50(3): 247-255.
- [21] ISHIKAWA A, AMAGASA M, SHIGA T, et al. The max-min in Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration [J]. Fuzzy Sets and Systems, 1993, 55(3): 241-253.
- [22] AVEN T. The risk concept-historical and recent development trends [J]. Reliability Engineering & System Safety, 2012, 99(9): 33-44.
- [23] HAYNES J. Risk as an economic factor [J]. The Quarterly Journal of Economics, 1985, 9(4): 409-449.
- [24] BRADLEY M, DESAI A, KIM E H. Synergistic gains from corporate acquisitions and their division between the stockholders of target and acquiring firms [J]. Journal of Financial Economics, 1988, 21(1): 3-40.
- [25] 潘红波, 夏新平, 余明桂. 政府干预、政治关联与地方国有企业并购 [J]. 经济研究, 2008(4): 41-52.
- [26] 吴道友, 程佳琳. 企业跨国并购协同整合策略与情境匹配研究——一项模糊集定性比较分析(fsQCA)的尝试 [J]. 华东经济管理, 2019, 33(7): 178-184.

Research on Risk Assessment of Merger and Acquisition from the Perspective of Industrial Chain Synergy Based on Event Tree and Fuzzy Set Theory

Li Guangrong¹, Yang Jinxiu², Huang Ying¹

(1. Business School of Beifang Minzu University, Yinchuan, 750021, China;

2. Business School of Fuyang Normal University, Fuyang 236000, Anhui, China)

Abstract: The event tree analysis method and fuzzy set theory are used to analyze and evaluate the risk of enterprise merger and acquisition(M&A)from the perspective of industrial chain synergy. The main risk factors in each stage of M&A activities are analyzed, and the risk event tree analysis model of industry chain collaborative M&A is constructed according to the risk event sequence in M&A process. Then the probability evaluation algorithm of event occurrence is discussed based on fuzzy set theory and the process of risk value calculation is demonstrated according to the probability of event occurrence and the its loss rate. It solves the problem that it is difficult to quantify the risk evaluation value in the event tree method. Furthermore, it explores the key risk points of the industry chain collaborative M&A by the case study. It surly proves the feasibility and effectiveness of the method. Finally, management suggestions on risk control of industrial chain collaborative M&A are put forward according to the research results.

Keywords: event tree analysis; fuzzy set theory; industrial chain synergy; risk assessment; merger and acquisition

(上接第 25 页)

The Economic Conversion Capacity of Technology and Technological Transformation Efficiency of Enterprises: A Case Study of Coal Chemical Enterprises

Lu Qiuqin, Yuan Meng, Huang Guangqiu

(School of Management, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China)

Abstract: The economic conversion capacity of technology and transformation efficiency are the key issues in the process of technological transformation. The process of technological change and enterprises' technological transformation are analyzed so as to build the evaluation index system and method of economic conversion capacity of technology and technological transformation efficiency. Then, taking coal chemical enterprises as the research object, the coupling coordination model and panel vector autoregression model are used to analyze the coupling coordination and dynamic relationship between economic conversion capacity of technology and technological transformation efficiency. The results show that the economic conversion capacity of technology is unsatisfactory, the technological transformation efficiency of coal chemical enterprises is good but not stable, and the development between them is always in a state of maladjustment. The economy conversion capacity of technology has a strong negative impact on the technological transformation efficiency, but in the long term, it shows a less significant, lagging but sustained positive impact on it. And the latter has a significant, timely and sustained positive impact on the former.

Keywords: technological change; economic conversion capacity of technology; transformation efficiency; coupling coordination; dynamic relationship