



制造业供应链伙伴间态度性承诺 对供应链脆弱性作用机制

史丽萍, 刘 强, 李静媛

哈尔滨工程大学 经济管理学院, 哈尔滨 150001

摘要: 构建供应链伙伴间态度性承诺对供应链脆弱性作用的理论框架, 以252家中小型制造业企业为研究对象, 基于enter层次回归分析法检验供应链动态能力在供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性关系间的中介作用以及供应链外部社会资本在供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性关系间的调节作用; 运用多重中介效应检验模型验证供应链动态能力的3个维度同时作为供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性关系间中介变量的合理性。研究结果表明, 供应链伙伴间忠诚性承诺显著降低供应链脆弱性, 供应链伙伴间计算性承诺与供应链脆弱性呈U形关系, 供应链动态能力在供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性关系间发挥部分中介作用, 内外互动强度和外部网络密度分别显著调节供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性的关系, 内外信任程度和内外共同语言在供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性的关系间发挥不显著的调节作用。

关键词: 供应链脆弱性; 供应链动态能力; 供应链伙伴间态度性承诺; 供应链外部社会资本
中图分类号: F274 **文献标识码:** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-0334.2014.05.004
文章编号: 1672-0334(2014)05-0035-15

1 引言

近些年, 众多中小企业因供应链断裂而相继破产和倒闭, 供应链及供应链成员企业易受到供应风险、需求风险和不确定外部环境的侵袭和扰动而暴露出较大的脆弱性。培育供应链动态能力和适度增强供应链伙伴间态度性承诺是降低供应链脆弱性的有效途径。供应链外部社会资本是拓展供应链伙伴关系的关键社会网络资源^[1], 发挥供应链外部社会资本的优势, 便于影响供应链伙伴间的态度性承诺, 提升供应链动态能力, 降低供应链脆弱性。因此, 深入探讨供应链外部社会资本、伙伴间态度性承诺、动态能力与供应链脆弱性之间的关系, 成为打开态度性承诺对供应链脆弱性作用黑箱的关键问题。目前中外学者就供应链脆弱性和供应链伙伴间态度性承诺等相关内容进行了有益探索, 重点探讨了供应链脆弱性构成维度的概念模型、影响因素以及供应链

伙伴间的合作互动、沟通交流、信任信赖、承诺、关系及关系质量等对供应链运作和管理的积极影响^[2-5]。但是, 鲜有将供应链外部社会资本、伙伴间态度性承诺、动态能力和供应链脆弱性整合在一个理论框架, 系统剖析变量之间关系的相关研究, 本研究将对此展开探讨。

2 相关研究评述和理论假设

2.1 供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性

2.1.1 供应链伙伴间态度性承诺

Morgan等^[6]和刘益等^[7]认为态度性承诺是指各成员企业认识到建立合作关系对合作双方的重要性, 愿意付出最大努力维持合作关系以及未来继续发展合作关系的强烈愿望; Anderson等^[8]认为态度性承诺是关系承诺的重要组成部分, 态度性承诺主要包括计算性承诺、情感性承诺和持续性承诺; Gilliland

收稿日期: 2013-12-05 修返日期: 2014-06-21

基金项目: 国家自然科学基金(71271063)

作者简介: 史丽萍(1960-), 女, 黑龙江哈尔滨人, 毕业于哈尔滨工程大学, 获管理学博士学位, 现为哈尔滨工程大学经济管理学院教授、博士生导师, 研究方向: 运作管理等。E-mail: slp1602@163.com

等^[9]和刘益等^[7]根据维持关系的不同动机,将态度性承诺划分为忠诚性承诺和计算性承诺。忠诚性承诺是指各合作企业间拥有忠贞的情感和善意态度,共同的价值观和愿景促使各企业积极承担义务和责任,主动采取继续发展和维持合作关系的行动^[7,9-10];计算性承诺源于契约的限制和利益的计算,指各合作企业出于对终止或破坏合作关系所导致的非预期损失和高转换成本的思量 and 估算而持有的彼此间继续发展和维持合作关系的态度和意愿^[7,9-10]。综合上述观点,本研究认为供应链伙伴间态度性承诺指供应链伙伴之间相互的态度性承诺,是供应链伙伴间的心理契约,包括供应链伙伴间忠诚性承诺和计算性承诺。供应链伙伴间忠诚性承诺强调在信任的基础上,供应链合作伙伴企业间有忠贞的情感、共同的愿景、共同的价值观和情感导向等,具有积极地维持和发展彼此之间关系的态度和义务;供应链伙伴间计算性承诺强调供应链上各合作企业估算终止或破坏彼此之间关系产生的损失成本与维持合作伙伴关系产生的收益之间的关系而表现出来的维持和发展彼此之间关系、增强合作意愿的承诺。

2.1.2 供应链脆弱性

Svensson^[2]将供应链脆弱性界定为供应链内、外部风险扰动导致供应链的部件或物料偏离正常预期或计划的进度或活动,对供应链上的相关成员企业产生负面效果;Peck^[11]、Jüttner^[12]和王玲等^[5]将供应链脆弱性界定为供应链内、外部风险对供应链本身造成的破坏和冲击;Wagner等^[13]和刘菲^[14]认为供应链脆弱性是由供应链本身结构、功能和特征决定的内在特质,是供应链抵御风险的能力。从供应链脆弱性定义可以看出,供应链脆弱性是供应链的内在特质,由供应链本身结构和特征所决定,难以用其自身的指标加以衡量^[11-15]。供应链脆弱性体现供应链对外部侵害的敏感程度,是供应链抵御风险的一种能力,能力的高低受供应链风险管理措施的影响。因此,可以通过供应链风险因素对供应链产生的影响程度衡量供应链脆弱性,供应链风险因素具体包括需求风险侵害度、供应风险侵害度和环境风险侵害度^[14-15]。鉴于此,本研究将供应链脆弱性界定为,供应链内、外部风险因素及供应链内在特质对供应链本身造成破坏和冲击,对供应链上的成员企业产生不利影响,阻碍供应链功能。本研究依据刘菲^[14]和Wagner等^[15]的研究结果,使用需求风险侵害度、供应风险侵害度和环境风险侵害度衡量供应链脆弱性。需求风险侵害度表现为顾客需求不确定性、市场需求不确定性、市场需求信息失真、供应链上成员企业未能满足顾客合理预期和需求、顾客行为和偏好等触发的风险,风险能扰动和阻滞供应链功能的正常发挥,对供应链上成员企业产生负面影响^[12-15];供应风险侵害度表现为供应商行为、信誉、能力、认知以及供应商与供应链其他成员企业间的关系等引致的风险,风险能严重削弱供应链功能和

竞争力,对供应链成员企业产生负面影响^[13-14];环境风险侵害度表现为自然灾害等外部环境产生的风险,风险能严重破坏供应链功能^[14]。

2.1.3 供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性之间的关系

供应链伙伴间忠诚性承诺促使各伙伴企业相信合作企业有实力、有能力完成交易的任务和目标,促进可靠性认知、正直感和忠诚感,各合作企业主动帮助对方克服困难,真正地对方谋求福利,忠诚和正直地维持和发展彼此之间的合作关系^[7]。Gilliand等^[9]和Lusch等^[16]认为当计算性承诺未超过临界值(适度)时,供应链上各合作企业权衡与伙伴间建立持久关系的利益和成本,当维持持久关系产生的利益显著高于破坏或终止持久关系产生的成本时,会激发供应链伙伴间维持关系的长期意愿,明确未来发展愿景和目标,强化信任关系。供应链伙伴间忠诚性承诺和适度的计算性承诺主要通过以下途径显著降低供应链脆弱性。①遏制各合作企业的机会主义行为,认同和尊重彼此的价值观念、商业哲学和理念、信念,增强关系亲密度^[7],降低伙伴企业间的交易成本,激活供应柔性,有效应对供应风险、需求风险和环境的不确定性,实现供需平衡的目标^[2],以降低供应链脆弱性。②强化供应链伙伴间的协作信任和长期合作的信念,殷茗等^[17]认为供应链的协作信任是一种减少复杂性的机制,可以弱化供应链合作过程中的不确定性,增强供应链协作过程的动态性,提高对不确定性供应链环境的反应速度和合作意图。长期合作信念和协作信任还能够促进信息在供应链内部及时传递和流动,共享和掌握精准的供应信息、市场需求信息和顾客需求信息,提高信息的透明度和精确度,减少信息失真,规避牛鞭效应^[18],便于及时发现供应链中的薄弱环节和易脆弱环节,以便快速有效地应对不确定性的需求,深入了解供应商的供应能力,增强供应链柔性,降低供应风险和变动风险,以降低供应链脆弱性。③强化供应链伙伴间在供应链结构和功能方面的合作,共同溯源并探寻破坏和冲击供应链的因素,完善具有灵活性和柔韧的恢复策略,提高对动态变化环境的响应速度,增强供应链的恢复能力^[19],以降低供应链脆弱性。综合以上观点,本研究认为供应链伙伴间忠诚性承诺和适度的计算性承诺能够显著降低供应链脆弱性。

但是,O'Reilly等^[20]认为当计算性承诺超过临界值(过度)时,会加大供应链伙伴间维持关系的成本,降低供应链伙伴间协作的热情和意愿。供应链各合作企业认为维持和发展关系产生的利益显著低于破坏或终止关系产生的利益^[7,9],供应链伙伴间的合作稳定性减弱,会降低伙伴间关系亲密度,弱化伙伴间的信任关系,出现供应风险和变动风险,增强供应链脆弱性。此外,超过临界值的供应链伙伴间的计算性承诺不利于供应链伙伴间的信息融合和技术集成,增加伙伴间的交易成本^[21],延长订货周期,不

利于改进客户服务水平,降低客户满意度,减缓有效响应客户需求的速度,增强需求的不确定性,触发和引致供应链脆弱性。综合上述分析,本研究推断供应链伙伴间计算性承诺促进供应链脆弱性降低时存在一个适度的计算性承诺水平(即临界值),在临界值之前,随着供应链伙伴间计算性承诺的增加,供应链脆弱性降低,但是超过临界值后,供应链伙伴间计算性承诺增强反而会增强供应链脆弱性,供应链伙伴间计算性承诺与供应链脆弱性间呈U形关系。因此,本研究提出假设。

H₁ 供应链伙伴间态度性承诺对供应链脆弱性有显著影响。

H_{1a} 供应链伙伴间计算性承诺与供应链脆弱性呈U形关系。

H_{1b} 供应链伙伴间忠诚性承诺能够显著降低供应链脆弱性。

2.2 供应链动态能力与供应链脆弱性

2.2.1 供应链动态能力

林焜等^[22]认为供应链动态能力是供应链通过改变供应链资源、生产运作等活动创造价值,进而适应环境变化的能力,主要包括创新能力、组织变革能力和组织学习能力等,集成供应链本身的特点,使用供应链成员企业的产品创新能力、供应链重构和转变能力、供应链成员企业的学习和吸收能力3个关键要素衡量供应链动态能力。本研究采纳林焜等^[22]对供应链动态能力的划分标准。

2.2.2 供应链动态能力与供应链脆弱性之间的关系

(1)供应链成员企业产品创新能力与供应链脆弱性的关系。供应链成员企业产品创新能力指供应链成员企业开发、研制和设计满足客户需求的全新产品能力^[22]。①较强的供应链成员企业产品创新能力能够遏制不确定性的顾客需求,促使供应链上各伙伴企业以需求为导向,主动缩短产品的开发周期,调动各伙伴企业加快更新技术和新产品设计的积极性,努力提升学习能力和技术创新能力,加快产品的供应速度,降低供应链脆弱性。②较强的供应链成员企业产品创新能力能够增强供应链伙伴向顾客学习的意愿和动机,促使顾客积极参与产品设计和生产流程的改进等活动,共同承担风险和共享利益^[23],降低需求不确定性和各方的损失,提升企业创造价值活动与环境的匹配度,更好地适应环境的变化,快速有效地响应客户对产品和服务的需求^[24],降低需求风险和供应风险,降低供应链脆弱性。③较强的供应链成员企业产品创新能力为供应链上各伙伴企业获取和汇集不同的信息和知识提供渠道,便于利用新的信息和知识开发新产品、提升产品创新能力和开展产品质量改进工作,为顾客创造最大化的价值^[25],更好地了解顾客的需求信息,降低需求的不确定性,降低供应链脆弱性。综合上述分析,本研究认为较强的供应链成员企业产品创新能力能够显著降低供应链脆弱性。

(2)供应链重构和转变能力与供应链脆弱性的

关系。林焜等^[22]认为供应链重构和转变能力是指供应链调整原有的专业化活动,重新组合供应链现有的资源,以期形成新的资源结构,进而快速有效地应对变化的市场环境所具备的能力,最终达到增强供应链柔性和敏捷性的目的。供应链伙伴间相互重组和配置资源,优化资源组合,在原有业务活动的基础上扩大生产业务范围,改进生产运作流程,规划创造价值的活动,便于供应商、制造商和顾客相互协调^[22,26],降低供应风险,快速有效地应对市场的变动和客户需求,从而降低整条供应链的脆弱性。综合上述分析,本研究认为较强的供应链重构和转变能力能够显著降低供应链脆弱性。

(3)供应链成员企业学习和吸收能力与供应链脆弱性的关系。供应链成员企业学习和吸收能力指以供应链成员企业间合作共生和彼此承诺为依托,供应链伙伴间相互学习,将学习对象与学习效果有效地衔接在一起,构成一个不断学习、获取、积累、共享、吸收、创新供应链知识的过程,最终达到防止单个企业陷入学习陷阱、降低供应链成员企业间的知识势差、拉近供应链成员企业间的知识水平及提升整条供应链竞争力的目的^[22]。面对环境的不确定性,组织通过不断地提升学习和吸收能力,增强组织柔性,以便利用自身的内、外部资源快速应对不确定的环境,使供应链在其生命周期运作过程中维持和拥有动态特性,对市场需求和不确定性的环境变化做出敏捷反应^[14],降低供应链脆弱性^[19]。此外,供应链成员企业提升自身的学习和吸收能力可以更好地跟踪和识别市场信息和市场机会,共享供应链知识,与客户沟通需求信息,使制造商、供应商和客户共同参与产品设计改进和生产运作流程优化活动,为客户提供精准的目标产品,合理定位产品功能,快速有效地满足客户需求和应对复杂多变的环境,降低供给、需求和环境的不确定性。综合上述分析,本研究认为较强的供应链成员企业学习和吸收能力可以显著降低供应链脆弱性。因此,本研究提出假设。

H₂ 供应链动态能力的增强能够降低供应链脆弱性。

H_{2a} 供应链成员企业产品创新能力的增强能降低供应链脆弱性。

H_{2b} 供应链重构和转变能力的增强能降低供应链脆弱性。

H_{2c} 供应链成员企业学习和吸收能力的增强能降低供应链脆弱性。

2.3 供应链伙伴间态度性承诺、供应链动态能力与供应链脆弱性

首先,忠诚性承诺和适度的计算性承诺促使供应链各伙伴企业主动参与产品研发和工艺设计,共享信息系统、订货系统、生产计划、库存信息、需求信息等^[27],利于整合供应商与制造商战略^[28],提升伙伴企业产品创新能力,共同承担风险和共享利益,降低需求的不确定性和各方的损失,快速有效地响应客户对产品和服务的需求,用低成本、高速度实现产

品流、信息流和决策流的耦合互动,为客户提供最大化价值^[28],降低供应链脆弱性。其次,忠诚性承诺和适度的计算性承诺便于供应链伙伴间的信息共享,降低信息不对称和败德行为引致的机会主义倾向,防止因需求被层层放大导致的牛鞭效应,减少交易成本,有利于各伙伴企业应用信息技术重构并简化经营过程和业务^[29],合作开辟新业务,相互协作和改善新产品设计和生产流程^[30],提高产品质量,缩短产品生命周期,消除供应链中的不增值活动^[29],减少阻碍供应链重构和转变能力提升的因素^[22],增强供应链柔性,以便对市场变动及时做出回应,降低供应链脆弱性。再次,供应链伙伴间的忠诚性承诺和适度的计算性承诺促使供应链各伙伴企业信任地共享学习和知识资源,汇集不同供应链知识,增加供应链伙伴间接触机会和互动学习频率,提高各成员企业学习和吸收能力,建立供应链知识共享惯例和集体性解释机制。Lin等^[31]认为供应链学习能力的提升可以促进供应链伙伴间共享知识,应用和整合新知识;Li^[32]认为学习和吸收能力的提升便于供应链上各成员企业识别、过滤和消化知识,提炼有价值的知识和信息,指导新产品开发和产品质量改进,满足客户的需求。另外,供应链伙伴间以客户需求为导向的互动学习可以提升彼此之间的关系强度^[33],通过面对面交流方式提高学习和吸收知识及经验的深度和广度,交流和沟通客户需求信息,互动学习,各伙伴企业将需求信息传递给供应商和制造商等,将学习和吸收的知识和经验嵌入产品设计、流程改进、组织运作中,形成以客户为中心生产的集成化计划和控制,共同解决问题^[33],降低需求不确定性和供应风险,快速有效地应对外部环境的变化,降低供应链脆弱性。综合上述分析,本研究认为忠诚性承诺和适度的计算性承诺通过影响供应链动态能力的3个构成要素间接降低供应链脆弱性。

但是,过度的计算性承诺关注伙伴企业间发展和维持关系承诺的投入成本和资源,降低渠道绩效,增加交易成本,易于形成敌对、互相报复和孤立的状态^[7],封闭或延误需求和供应信息的传递,加大信息失真率,产生牛鞭效应、道德风险和机会主义倾向,不利于将共享的信息融入到产品设计、生产流程改进和优化组织运作及重组资源配置活动中,不利于提升成员企业产品创新能力以及供应链重构和转变能力,会增加供应链脆弱性。此外,过度的计算性承诺使供应链上各伙伴企业陷入连续监控和控制彼此的恶性循环中,为保护自身的核心能力采取防御性行为,加剧了企业间契约不完备性产生的负面效应。契约界定了合作框架,却无法规定所有问题,更不能预测将来发生的事件及不确定性变化,限制了知识共享以及转移的范围、方式和途径,使各企业没有清晰的角色定位,义务模糊,出现不按时履约现象^[34],供应链各成员企业易形成缺乏自我约束激励的、自我实施的单边协议,增加自我施加承诺破裂的潜在意愿,避免关系资产的套牢效应和溢出效应^[35]。激

化供应链伙伴间发生冲突,产生行动不一致现象,整条供应链的柔性和敏捷性下降,降低成员企业产品创新能力、供应链重构和转变能力。并且学习和共享供应链知识的意愿及主动性降低,学习过程呈现不透明状态,降低成员企业学习过程中的吸收能力^[36],加大供应链脆弱性。综合以上分析,本研究认为计算性承诺与供应链动态能力的3个维度呈倒U形关系,即随着计算性承诺的增加,供应链动态能力3个构成要素均呈现先提升后下降的倒U形状态。进一步推断过度的计算性承诺通过影响供应链动态能力的3个构成要素间接影响供应链脆弱性。因此,本研究提出假设。

H₃ 供应链动态能力是供应链伙伴间忠诚性承诺与供应链脆弱性关系的中介变量。

H₄ 供应链动态能力是供应链伙伴间计算性承诺与供应链脆弱性关系的中介变量。

2.4 供应链外部社会资本的调节作用

供应链外部社会资本是拓展供应链伙伴关系的关键社会网络资源^[1]。借鉴相关研究^[37-39],本研究认为供应链外部社会资本包括内外互动强度、外部网络密度、内外信任程度和内外共同语言。①内外互动强度表征供应链伙伴间的互动沟通频率^[37]。Adler等^[39]和谢洪明等^[40]认为高内外互动强度提升伙伴企业间的紧密互动频率,拓展接触互动的深度和广度,培育互惠偏好动机,利于伙伴企业间的同步化和一致性行为,增强伙伴企业间的协作互动。协作互动促使供应链各伙伴企业善意和忠诚地维持和发展关系,真正关心彼此的福利,努力履约和续约,共享利益,增强供应链伙伴间忠诚性承诺和适度计算性承诺,降低过度的计算性承诺,规避供应链各伙伴企业机会主义行为和败德行为,避免关系冲突和敌对报复,快速、有效地应对不确定性以及动态变化的内外部环境,降低供应链脆弱性。随着内外互动程度的提高,伙伴间忠诚性承诺和适度的计算性承诺增加,伙伴间过度的计算性承诺得以弱化,供应链脆弱性降低,即内外互动强度强化忠诚性承诺、适度的计算性承诺与供应链脆弱性间的负向关系,弱化过度的计算性承诺与供应链脆弱性间的正向关系。综上所述,内外互动强度正向调节忠诚性承诺和适度的计算性承诺与供应链脆弱性的关系,负向调节过度的计算性承诺与供应链脆弱性的关系。②外部网络密度表征供应链伙伴间接触、沟通的广泛度和密集度^[37-39]。高外部网络密度可以形成稠密的合作网络,扩大网络内成员企业的数量,衍生出较多处于结构洞位置的成员企业和处于网络中心性位置的成员企业。处于结构洞位置和网络中心性位置的成员企业的行为能产生辐射效应和示范模仿效应,具有一定的资源优势。辐射效应和示范模仿效应通常伴随一定量的知识溢出效应、信息流动效应、资源优势互动效应和大量的内外部联系链接,能从不同的信息源和知识主体获取异质性知识和信息,优化知识结构,夯实伙伴企业间的关系质量,形成长期稳定的

资源依赖关系,增强伙伴间的忠诚性承诺和适度的计算性承诺,削弱过度的计算性承诺,降低供应链脆弱性。综上所述,外部网络密度正向调节忠诚性承诺和适度的计算性承诺与供应链脆弱性的关系,负向调节过度的计算性承诺与供应链脆弱性的关系。③彭灿等^[37-38]认为内外信任程度能体现伙伴间的相互信任程度,促使伙伴企业间在愿景、宗旨、发展方向、理想愿望和权利义务等方面达成共识,相互理解。已有研究成果表明,信任是关系承诺的重要前提和关键先决因素。Kwon等^[41]认为高内外信任程度提升伙伴企业间的合作接触深度和广度,建立互信氛围,降低伙伴企业间的交易成本,夯实伙伴企业间关系的稳定性和长期性,巩固伙伴企业间的资源依赖关系。长期的资源依赖关系增强伙伴间的忠诚性承诺和适度的计算性承诺,削弱过度的计算性承诺,降低供应链脆弱性。综上所述,内外信任程度正向调节忠诚性承诺和适度的计算性承诺与供应链脆弱性的关系,负向调节过度的计算性承诺与供应链脆弱性的关系。④内外共同语言反映供应链伙伴间专业知识和技能方面的相通程度^[38]。张慧颖等^[1]认为内外共同语言促使伙伴企业间使用标准化的语言代码和标识,达成共识的语言范式和语境信息,孕育共同的目标和文化,培育一致性的合作动机和统一规范的价值观念、决策选择,对知识产生共同的诠释和解析。共同的诠释和解析便于供应链伙伴间共享知识、客户需求信息和相关供应信息等,丰富了多样化异质性知识的收集媒介和获取渠道,夯实伙伴企业间关系的持久性,增强伙伴间的忠诚性承诺和适度的计算性承诺,削弱过度的计算性承诺,降低供应链脆弱性。综上所述,内外共同语言正向调节忠诚性承诺和适度的计算性承诺与供应链脆弱性的关系,负向调节过度的计算性承诺与供应链脆弱性的关系。因此,本研究提出假设。

H₃ 供应链外部社会资本调节供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性的关系。

H_{3a} 内外互动强度调节供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性的关系。

H_{3b} 外部网络密度调节供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性的关系。

H_{3c} 内外信任程度调节供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性的关系。

H_{3d} 内外共同语言调节供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性间关系。

根据上述理论假设,本研究提出以供应链外部社会资本为调节变量、供应链动态能力为中介变量的供应链伙伴间态度性承诺对供应链脆弱性作用机制的理论框架,见图1。

3 研究设计和实证分析

3.1 数据来源

本研究以中小型制造业企业为调研对象,调研时间为2012年6月至2013年5月,包括正式发放问卷收集数据,整理、统计和运算分析,追踪补充问卷,追加完善问卷和补发问卷等调查环节。由课题组成员、与课题组有协作关系的企业的部分中高层管理人员、MBA学员和EMBA学员、社会关系网络、政府相关机构、专业调研网站和相关信息网站等向中国东部和中部地区的部分省和直辖市中与供应链伙伴之间有长期合作关系的中小型制造业企业发放问卷,东部地区有北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、山东和广东9个省和直辖市,中部地区有吉林、黑龙江、湖南、安徽和湖北5个省。邀请熟悉供应链运作管理和业务的中高层管理人员根据实际情况作答,亲自或委托现场发放问卷148份,Email邮件发放问卷147份,电话问询发放问卷25份,纸质版邮寄发放问卷15份,共发送问卷335份,实际收回问卷293

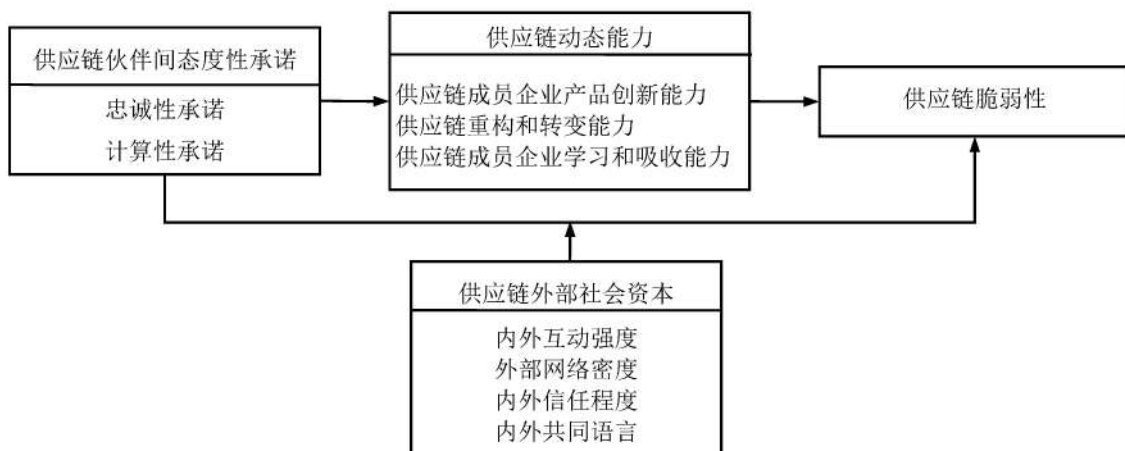


图1 理论框架

Figure 1 Theoretical Framework

份,其中无效问卷41份,最终获得有效问卷252份,问卷有效率为75.224%。调研样本中,中型制造业企业占71.429%,小型制造业企业占28.571%。被试中女性占39.683%,男性占60.317%。调研样本中国有及国有控股企业占45.238%,私营企业占32.540%,其他类型企业占22.222%。调研企业年龄分别为,1999年以前成立的151个,占59.921%;2000年及以后成立的101个,占40.079%。

3.2 量表设计

借鉴彭灿等^[37-38]和Adler等^[39]的研究,测量供应链外部社会资本的量表包括14个题项;借鉴刘益等^[7]和Gilliand等^[9]的研究,测量供应链伙伴间态度性承诺的量表包括7个题项;借鉴王玲等^[5]、刘菲^[14]和Svensson^[2,23]的研究,测量供应链脆弱性的量表包括11个题项;借鉴林焜等^[22]和江成城等^[26]的测量框架,测量供应链动态能力的量表包括10个题项。基于中国情景化特征,结合专家学者意见、企业实地调研和访谈记录,经过深度阅读、比对、修订,最终确定量表的测度题项,保障量表的高内容效度。本研究的量表采用Likert 7点测量,1为完全不符合,7为完

全符合。

3.3 量表信度和效度分析

表1给出量表信度和效度分析结果,使用Cronbach's α 和组合信度测量量表的信度。变量的Cronbach's α 介于0.752~0.908之间,组合信度介于0.849~0.950之间,Cronbach's α 高于一般建议值0.600,组合信度数值高于0.700,处于可接受范围内。使用探索性因子分析和验证性因子分析测度量表的收敛效度,基于SPSS 16.0软件的探索性因子分析结果表明,各变量的KMO值介于0.635~0.799之间,巴特利特球形检验的显著性水平均为0.000,小于0.001,公因子方差累积解释率介于58.512%~84.504%之间,以上指标均达到可接受水平。基于结构方程模型的验证性因子分析结果表明,量表中各变量对应题项的因子载荷均高于建议值0.500,因子载荷对应的t统计量均在 $p < 0.050$ 的显著性水平上达到显著,相关拟合优度指标均达到规定标准。并且,各变量的AVE数值都高于建议值0.500,量表的收敛效度较好。另外,各变量AVE数值的平方根均高于各变量之间的相关系数,量表的判别效度也较好,详细数据见表2。

表1 量表题项、信度和效度检验结果
Table 1 Items of Scales, Reliability and Validity Test Results

| 变量 | 题项 | Cronbach's α | 因子载荷 | 组合信度 | AVE |
|-------------|---|---------------------|-------|-------|-------|
| 计算性承诺 (JC) | 贵企业和供应链合作伙伴均清楚知道终止双方间关系导致的损失,双方希望保持合作伙伴关系 | 0.758 | 0.767 | 0.862 | 0.677 |
| | 考虑到需投入较多的人力、物力和财力等建立新的关系,贵企业和供应链合作伙伴均希望继续保持关系 | | 0.884 | | |
| | 贵企业和供应链合作伙伴很难寻找到类似的合作伙 伴,希望继续保持合作伙伴的关系 | | 0.813 | | |
| 态度性承诺 (TSC) | 贵企业与供应链合作伙伴愿意继续保持关系,感觉是一家人 | 0.831 | 0.754 | 0.888 | 0.664 |
| | 即使其他企业能提供相对较好的交易条件,贵企业和供应链合作伙伴也不愿意终止双方之间的关系 | | 0.854 | | |
| | 贵企业与供应链合作伙伴具有相似的经营理念,愿意继续保持紧密的关系 | | 0.831 | | |
| 需求风险侵害度 | 贵企业与供应链合作伙伴相互忠诚,愿意继续保持关系 | 0.778 | 0.817 | 0.950 | 0.636 |
| | 错误的客户订单或需求量信息 | | 0.800 | | |
| | 贵企业不能准时、保质保量地向客户提供产品 | | 0.825 | | |
| | 需求大幅波动 | | 0.786 | | |
| 供应链脆弱性 (RE) | 失去关键的客户 | 0.811 | 0.696 | 0.950 | 0.636 |
| | 失去重要的供应商 | | 0.831 | | |
| | 供应商的机会主义行为 | | 0.858 | | |
| | 供应商提供的原材料和零部件未能满足贵企业要求 | | 0.847 | | |
| 环境风险侵害度 | 供应商创新能力不足 | 0.752 | 0.649 | 0.797 | 0.797 |
| | 社会政治变动 | | 0.797 | | |
| | 自然灾害的影响 | | 0.859 | | |
| | 经济危机的影响 | | 0.797 | | |

续表 1

| 变量 | 题项 | Cronbach's α | 因子载荷 | 组合信度 | AVE |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|
| 供应链成员企业产品创新能力 (PIC) | 贵企业(或供应链合作伙伴)的新产品产值占销售总额的比例较高 | 0.784 | 0.805 | 0.874 | 0.699 |
| | 贵企业(或供应链合作伙伴)年申请专利数量较多 | | 0.883 | | |
| | 贵企业(或供应链合作伙伴)的产品质量改善率较高 | | 0.818 | | |
| 供应链重构和转变能力 (RTC) | 供应链拥有一套资源调度程序,能迅速配合供应链合作伙伴间合理的资源配置 | 0.754 | 0.830 | 0.860 | 0.673 |
| | 为应对动态环境的变化,供应链将不定时地做出组织微调 | | 0.886 | | |
| | 供应链合作伙伴均能够积极配合供应链发生的各种转变 | | 0.738 | | |
| 供应链成员企业学习和吸收能力 (LAC) | 供应链各合作伙伴间彼此拥有强烈的知识共享意愿 | 0.855 | 0.809 | 0.902 | 0.698 |
| | 供应链各合作伙伴均具有合理定位、辨别和获取所需外部知识的能力 | | 0.842 | | |
| | 供应链各合作伙伴为获取外部知识彼此之间具有完善的知识传播渠道 | | 0.862 | | |
| 内外互动强度 (IS) | 供应链各合作伙伴能够消化和吸收知识,将知识在实践中运用推广 | 0.908 | 0.828 | 0.943 | 0.845 |
| | 贵企业与供应链合作伙伴有定期的正式往来 | | 0.902 | | |
| | 贵企业与供应链合作伙伴经常进行非正式交流 | | 0.940 | | |
| 外部网络密度 (ND) | 贵企业与供应链合作伙伴经常参与非正式活动 | 0.763 | 0.916 | 0.865 | 0.682 |
| | 贵企业与供应商具有非常广泛的联系 | | 0.745 | | |
| | 贵企业与客户有非常广泛的联系 | | 0.857 | | |
| 供应链外部社会资本 (OSC) | 贵企业与供应链上其他合作伙伴有非常广泛的联系 | 0.761 | 0.869 | 0.849 | 0.585 |
| | 贵企业与供应链合作伙伴之间相信并尊重彼此的能力和知识 | | 0.750 | | |
| | 贵企业经常与供应链合作伙伴共享经验和知识 | | 0.815 | | |
| 内外共同语言 (CL) | 供应链合作伙伴不会将贵企业与其交流的知识随意泄漏给他人 | 0.781 | 0.783 | 0.859 | 0.604 |
| | 当遇到困难时供应链合作伙伴能够提供帮助 | | 0.708 | | |
| | 贵企业与供应链合作伙伴清楚地知道合作项目涉及专业领域的符号、词义和用语 | | 0.744 | | |
| | 贵企业能很好地理解和消化供应链合作伙伴的专业术语 | | 0.815 | | |
| | 贵企业能很快明白供应链合作伙伴描述的合作项目问题 | | 0.802 | | |
| | 贵企业和供应链合作伙伴均熟悉合作项目中涉及的软件、流程和工艺等 | | 0.744 | | |

表2 相关系数
Table 2 Correlation Coefficients

| | <i>IS</i> | <i>ND</i> | <i>TD</i> | <i>CL</i> | <i>JC</i> | <i>LC</i> | <i>RE</i> | <i>PIC</i> | <i>RTC</i> | <i>LAC</i> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <i>IS</i> | 1.000 | 0.046 | 0.085 | 0.052 | -0.007 | 0.141* | -0.079 | -0.046 | -0.041 | -0.027 |
| <i>ND</i> | 0.046 | 1.000 | 0.690** | 0.476** | 0.490** | 0.528** | -0.662** | 0.434** | 0.496** | 0.403** |
| <i>TD</i> | 0.085 | 0.690** | 1.000 | 0.656** | 0.520** | 0.582** | -0.646** | 0.366** | 0.427** | 0.347** |
| <i>CL</i> | 0.052 | 0.476** | 0.656** | 1.000 | 0.614** | 0.629** | -0.648** | 0.392** | 0.391** | 0.423** |
| <i>JC</i> | -0.007 | 0.490** | 0.520** | 0.614** | 1.000 | 0.586** | -0.581** | 0.357** | 0.409** | 0.333** |
| <i>LC</i> | 0.141* | 0.528** | 0.582** | 0.629** | 0.586** | 1.000 | -0.790** | 0.371** | 0.478** | 0.465** |
| <i>RE</i> | -0.079 | -0.662** | -0.646** | -0.648** | -0.581** | -0.790** | 1.000 | -0.648** | -0.671** | -0.606** |
| <i>PIC</i> | -0.046 | 0.434** | 0.366** | 0.392** | 0.357** | 0.371** | -0.648** | 1.000 | 0.684** | 0.552** |
| <i>RTC</i> | -0.041 | 0.496** | 0.427** | 0.391** | 0.409** | 0.478** | -0.671** | 0.684** | 1.000 | 0.666** |
| <i>LAC</i> | -0.027 | 0.403** | 0.347** | 0.423** | 0.333** | 0.465** | -0.606** | 0.552** | 0.666** | 1.000 |

注: *为 $p < 0.050$, **为 $p < 0.010$, 下同。

表3 偏相关系数
Table 3 Partial Correlation Coefficients

| | <i>ND</i> | <i>TD</i> | <i>CL</i> | <i>JC</i> | <i>LC</i> | <i>PIC</i> | <i>RTC</i> | <i>LAC</i> | 变化量 (与相关系数相比) |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------------|
| <i>ND</i> | 1.000 | 0.689** | 0.475** | 0.490** | 0.528** | 0.437** | 0.499** | 0.405** | 0.001 ~ 0.003 |
| <i>TD</i> | 0.689** | 1.000 | 0.655** | 0.522** | 0.578** | 0.372** | 0.433** | 0.351** | 0.001 ~ 0.006 |
| <i>CL</i> | 0.475** | 0.655** | 1.000 | 0.615** | 0.629** | 0.396** | 0.394** | 0.425** | 0.001 ~ 0.004 |
| <i>JC</i> | 0.490** | 0.522** | 0.615** | 1.000 | 0.592** | 0.357** | 0.409** | 0.333** | 0.001 ~ 0.006 |
| <i>LC</i> | 0.528** | 0.578** | 0.629** | 0.592** | 1.000 | 0.382** | 0.489** | 0.474** | 0.001 ~ 0.011 |
| <i>PIC</i> | 0.437** | 0.372** | 0.396** | 0.357** | 0.382** | 1.000 | 0.684** | 0.552** | 0.003 ~ 0.011 |
| <i>RTC</i> | 0.499** | 0.433** | 0.394** | 0.409** | 0.489** | 0.684** | 1.000 | 0.666** | 0.003 ~ 0.011 |
| <i>LAC</i> | 0.405** | 0.351** | 0.425** | 0.333** | 0.474** | 0.552** | 0.666** | 1.000 | 0.002 ~ 0.009 |

3.4 共同方法偏差检验

为了避免共同方法偏差问题,本研究采用基于相关系数的Marker Variable方法进行检验。运用SPSS 16.0软件计算变量间的相关系数,结果见表2。由表2可知,供应链脆弱性与其他9个变量之间均负相关,内外互动强度与其他9个变量之间的相关系数的绝对值最小,与计算性承诺之间相关系数的绝对值仅为0.007。因此,在计算变量之间偏相关系数时,去掉供应链脆弱性变量,将内外互动强度作为控制变量,得到变量与变量间的偏相关系数矩阵,结果见表3。从表3可以看出,与相关系数矩阵相比,变量之间的偏相关系数没有显著的变化和差异, $\Delta r < 0.060$, $p > 0.050$,说明共同方法偏差问题不严重。

3.5 实证分析过程和假设检验

(1) 由于所测量的10个变量可能具有高维性(包含多个评价指标),尤其是供应链脆弱性含有11个题项,这些变量也可能服从非正态分布,变量的题项之间可能存在复杂的相关关系和非线性关系,而传统意义上的回归分析可能忽略题项对其对应变量的影响程度和贡献率,放大或低估回归分析模型中自变量对因变量的解释程度,而投影寻踪模型和层次回归分析的结合可以有效消除上述问题产生的负面影响。投影寻踪模型能够忽略与数据结构和特征无关的变量造成的影响,对数据和样本容量没有特殊限制,能避免主观任意性、人为限定和人为干扰产生的负面影响,强调各个题项对变量的贡献程度^[42-43]。

表4 中介变量的部分检验结果
Table 4 Partial Test Results of Mediating Variables

| | M ₁ | M ₂ | M ₃ | M ₄ | M ₅ | M ₆ | M ₇ | M ₈ | M ₉ | M ₁₀ | M ₁₁ | |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------|
| | RE | RE | PIC | RTC | LAC | PIC | RTC | LAC | RE | RE | RE | |
| LC | -0.790*** | | 0.371** | 0.478** | 0.465** | | | | | | -0.576*** | |
| JC | | -0.595*** | | | | 0.363** | 0.419** | 0.343** | | | -0.340** | |
| JC ² | | 0.282* | | | | -0.155* | -0.184* | -0.186* | | | 0.164* | |
| PIC | | | | | | | | | | -0.314** | -0.293** | -0.273** |
| RTC | | | | | | | | | | -0.301** | -0.140* | -0.210* |
| LAC | | | | | | | | | | -0.232** | -0.083* | -0.199* |

注:为消除多重共线性的影响,对以乘积表示的交互项、平方项等预先做了标准的中心化处理;***为 $p < 0.001$;下同。

它能在低维度空间中有效地处理复杂的非线性、非正态高维数据,是具有高稳健性和高准确度性能的统计分析方法,投影寻踪模型的具体步骤详见张目等^[42]和付强等^[43]的研究。

设定交叉概率和变异概率均为0.800,计算各变量对应的最佳投影方向 $a(j)^*$,确定对相应变量的影响程度,计算252个样本企业的投影评价数值 $z(i)^*$,评价252个样本企业各变量综合评价数值的优劣。*IS*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.577, 0.577, 0.577),*ND*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.458, 0.458, 0.763),*TD*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.495, 0.396, 0.594, 0.495),*CL*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.500, 0.500, 0.499, 0.500),*JC*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.712, 0.702, 0.014),*LC*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.475, 0.570, 0.475, 0.475),*RE*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.371, 0.379, 0.311, 0.354, 0.240, 0.325, 0.285, 0.144, 0.225, 0.324, 0.277),*PIC*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.508, 0.609, 0.609),*RTC*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.609, 0.609, 0.508),*LAC*各题项的 $a(j)^*$ 值为(0.009, 0.613, 0.613, 0.498)。

(2)在投影寻踪模型和加速遗传算法估算各变量综合评价数值的基础上,构建基于强迫进入法的层次回归分析方程,估算回归系数(路径系数),进一步验证理论假设,相关实证检验结果见表4。

表4中的M₁以*RE*为因变量、以*LC*为自变量进行回归,检验忠诚度承诺对供应链脆弱性的负向影响;M₂以*RE*为因变量,以*JC*和*JC²*为自变量,检验适度的计算性承诺和过度的计算性承诺对供应链脆弱性的影响,即检验计算性承诺与供应链脆弱性间的U形关系;M₁₀在M₁基础上引入自变量*PIC*、*RTC*和*LAC*,检验忠诚度承诺、供应链成员企业产品创新能力、供应链重构和转变能力以及供应链成员企业学习和吸收能力对供应链脆弱性的负向影响,M₁和M₁₀联合检验供应链动态能力3个维度在忠诚度承诺与供应链脆弱性间的中介作用;M₁₁在M₂基础上引入自变量*PIC*、*RTC*和*LAC*,检验适度的计算性承诺、过度的计算性承诺、供应链成员企业产品创新能力、供应链重构和

转变能力以及供应链成员企业学习和吸收能力对供应链脆弱性的影响,M₂和M₁₁联合检验供应链动态能力3个构成维度分别在*JC*、*JC²*与*RE*间的中介作用。由M₁的回归分析结果可知,*LC*对*RE*有显著负向影响,回归系数为-0.790, $p < 0.001$,H_{1b}得到验证。由M₃、M₄和M₅的回归分析结果可知,*LC*对*PIC*、*RTC*、*LAC*均有显著正向影响,回归系数分别为0.371、0.478和0.465, $p < 0.010$ 。由M₉的回归分析结果可知,*PIC*、*RTC*、*LAC*均对*RE*有显著负向影响,回归系数分别为-0.314、-0.301和-0.232, $p < 0.010$,H₂、H_{2a}、H_{2b}和H_{2c}得到验证。由M₁₀的回归分析结果可知,与未加入供应链动态能力的供应链伙伴间忠诚度承诺对供应链脆弱性的影响程度相比,加入供应链动态能力后,R²增加,*LC*对*RE*的负向影响明显减弱,回归系数为-0.576, $p < 0.001$,*PIC*、*RTC*和*LAC*仍对*RE*有显著负向影响,回归系数分别为-0.293($p < 0.010$)、-0.140($p < 0.050$)和-0.083($p < 0.050$)。综上所述,判定*PIC*、*RTC*、*LAC*分别在*LC*与*RE*关系间发挥部分中介作用,H₃得到验证。表4中所有层次回归模型的F统计量对应的*p*值均小于显著性水平0.050,*DW*值均在2附近,*VIF*的均值均小于10。

(3)分别引进*JC*和*JC²*构建层次回归分析模型。由表4 M₂的回归分析结果可知,*JC*对*RE*有显著负向影响,回归系数为-0.595, $p < 0.001$; *JC²*对*RE*有显著正向影响,回归系数为0.282, $p < 0.050$ 。表明供应链伙伴间计算性承诺与供应链脆弱性呈U形关系,H_{1a}得到验证。

遵循中介变量检验步骤^[44],由M₆的回归分析结果可知,*JC*对*PIC*有显著正向影响,回归系数为0.363, $p < 0.010$;M₁₁中引入*PIC*(回归系数为-0.273, $p < 0.010$)后,R²增加,*JC*对*RE*的显著负向影响明显减弱,回归系数为-0.340, $p < 0.010$ 。表明供应链成员企业产品创新能力在适度的计算性承诺与供应链脆弱性关系间发挥部分中介作用。由M₆的回归分析结果可知,*JC²*对*PIC*有显著负向影响,回归系数为-0.155, $p < 0.050$;

M_{11} 中引入PIC后, JC^2 对RE的显著正向影响明显减弱, 回归系数为0.164, $p < 0.050$, R^2 增加。表明供应链成员企业产品创新能力在过度的计算性承诺与供应链脆弱性关系间也发挥部分中介作用。综上可以判定, 供应链成员企业产品创新能力在供应链伙伴间计算性承诺与供应链脆弱性关系间发挥部分中介作用。按照上述步骤, 结合 M_2 、 M_7 、 M_8 和 M_{11} 的回归分析结果, 可以判定供应链重构和转变能力以及供应链成员企业学习和吸引能力分别在计算性承诺与供应链脆弱性间发挥部分中介作用。 H_4 得到部分验证。

(4) 供应链动态能力包括供应链成员企业产品创新能力、供应链重构和转变能力以及供应链成员企业学习和吸收能力, 本研究依据温忠麟等^[44]关于部分中介效应的检验步骤, 构建并行式多重中介模型(如图1), 结合MacKinnon等^[45]的t检验法、柳士顺等^[46]和宋媚^[47]的多重中介模型的检验方法、Sobel检验和多元得尔塔方法验证多重中介效应的存在, 检验总体中介效应的显著性和个别中介效应的显著性, 对比个别中介效应之间的差异性。

并行式多重中介效应检验过程一, 即供应链动态能力的3个维度在态度性承诺与供应链脆弱性间的多重中介作用检验。

总体中介效应检验, $|t_{N-2}^1| = 4.136 > 1.980$, 总体中介效应显著, $p < 0.050$, PIC、RTC和LAC同时作为部分中介变量合理。

个别中介效应检验, $|Z(PIC)| = 4.721$, $|Z(RTC)| = 2.867$, $|Z(LAC)| = 1.967$, $|Z(PIC)| > |Z(RTC)| > |Z(LAC)|$, 3个中介变量对应z统计量的绝对值均大于1.960, PIC、RTC和LAC的个别中介效应均显著, $p < 0.050$ 。

使用多元得尔塔方法比较个别中介效应。

① 比较PIC个别中介效应与RTC个别中介效应。 $f_1 = 0.042$, $\text{var}(f_1) = 0.004$, $Z_1 = 0.665$, $p > 0.050$, PIC的个别中介效应略大于RTC的个别中介效应, 但差异不显著。

② 比较RTC个别中介效应与LAC个别中介效应。 $f_2 = 0.028$, $\text{var}(f_2) = 0.002$, $Z_2 = 0.626$, $p > 0.050$, RTC的个别中介效应略大于LAC的个别中介效应, 但差异不显著。

③ 比较PIC个别中介效应与LAC个别中介效应。 $f_3 = 0.070$, $\text{var}(f_3) = 0.003$, $Z_3 = 1.278$, $p > 0.050$, PIC的个别中介效应略大于LAC的个别中介效应, 但差异不显著。

并行式多重中介效应检验过程二, 即供应链动态能力的3个维度在适度的计算性承诺与供应链脆弱性间的多重中介作用检验。

总体中介效应检验, $|t_{N-2}^2| = 3.823 > 1.980$, 总体中介效应显著, $p < 0.050$, PIC、RTC和LAC同时作为部分中介变量合理。

个别中介效应检验, 经计算得到, $|Z(PIC)| > |Z(RTC)| > |Z(LAC)| > 1.960$, PIC、RTC和LAC的个别中介效应均显著, $p < 0.050$ 。

个别中介效应的比较。

① 比较PIC个别中介效应与RTC个别中介效应。 $f_4 = 0.011$, $\text{var}(f_4) = 0.006$, $Z_4 = 0.142$, $p > 0.050$, PIC的个别中介效应略大于RTC的个别中介效应, 但差异不显著。

② 比较RTC个别中介效应与LAC个别中介效应。 $f_5 = 0.019$, $\text{var}(f_5) = 0.003$, $Z_5 = 0.347$, $p > 0.050$, RTC的个别中介效应略大于LAC的个别中介效应, 但差异不显著。

③ 比较PIC个别中介效应与LAC个别中介效应。 $f_6 = 0.031$, $\text{var}(f_6) = 0.003$, $Z_6 = 0.566$, $p > 0.050$, PIC的个别中介效应略大于LAC的个别中介效应, 但差异不显著。

并行式多重中介效应的检验过程三, 即供应链动态能力的3个维度在过度的计算性承诺(计算性承诺平方)与供应链脆弱性间的多重中介作用检验。

总体中介效应检验, $|t_{N-2}^3| = 2.085 > 1.980$, 总体中介效应显著, $p < 0.050$, PIC、RTC和LAC同时作为部分中介变量合理。

个别中介效应检验, $|Z(PIC)| > |Z(RTC)| > |Z(LAC)| > 1.960$, PIC、RTC和LAC的个别中介效应均显著, $p < 0.050$ 。

个别中介效应比较。

① 比较PIC个别中介效应与RTC个别中介效应。 $f_7 = 0.004$, $\text{var}(f_7) = 0.0005$, $Z_7 = 0.179$, $p > 0.050$, PIC的个别中介效应略大于RTC的个别中介效应, 但差异不显著。

② 比较RTC个别中介效应与LAC个别中介效应。 $f_8 = 0.002$, $\text{var}(f_8) = 0.0006$, $Z_8 = 0.066$, $p > 0.050$, RTC的个别中介效应略大于LAC的个别中介效应, 但差异不显著。

③ 比较PIC个别中介效应与LAC个别中介效应。 $f_9 = 0.005$, $\text{var}(f_9) = 0.0005$, $Z_9 = 0.224$, $p > 0.050$, PIC的个别中介效应略大于LAC的个别中介效应, 但差异不显著。

综上, 供应链成员企业产品创新能力、供应链重构和转变能力以及供应链成员企业学习和吸收能力同时作为计算性承诺和计算性承诺的平方与供应链脆弱性的中介变量也是合理的, 供应链动态能力的3个维度也均发挥多重中介效应。

(5) 依据调节变量检验方法^[44], 分别验证供应链外部社会资本4个维度对JC、LC与RE的调节作用, 涉及调节变量的所有层次回归方程均以RE为因变量, 内外互动强度的层次回归分析结果见表5。 M_{12} 以LC和IS为自变量, M_{13} 在 M_{12} 的基础上引入LC与IS的交互项, M_{14} 以JC和IS为自变量, M_{15} 在 M_{14} 的基础上引入JC与IS的交互项, M_{16} 以 JC^2 和IS为自变量, M_{17} 在 M_{16} 的基础上引入 JC^2 与IS的交互项。

由 M_{13} 可知, LC·IS在统计上达到显著, 回归系数为0.227, $p < 0.010$; 由 M_{15} 可知, JC·IS在统计上达到显著, 回归系数为0.136, $p < 0.050$; 由 M_{17} 可知, JC^2 ·IS在

表5 调节变量内外互动强度的检验结果

Table 5 Test Results of Moderating Variables of Internal and External Interaction Strength

| 变量 | M ₁₂ RE | M ₁₃ RE | M ₁₄ RE | M ₁₅ RE | M ₁₆ RE | M ₁₇ RE |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| LC | -0.795*** | -0.491*** | | | | |
| IS | -0.033 | -0.035 | -0.083 | -0.081 | -0.108* | -0.154** |
| LC · IS | | 0.227** | | | | |
| JC | | | -0.581*** | -0.380*** | | |
| JC · IS | | | | 0.136* | | |
| JC ² | | | | | 0.056 | 0.072 |
| JC ² · IS | | | | | | -0.127* |

统计上达到显著,回归系数为 $-0.127, p < 0.050$ 。调节方向与理论假设一致,IS显著正向调节LC、JC与RE的关系,IS显著负向调节JC²与RE的关系,相应层次回归模型的F统计量的p值均小于显著性水平0.050,DW范围为[1.890, 1.985],均在2附近,VIF值均小于10。同理,建立层次回归分析模型验证ND和TD的调节作用,为节省篇幅,表略。检验结果表明LC·ND、JC·ND、JC²·ND均在统计上达到显著,回归系数分别为0.125、0.160、-0.134, $p < 0.050$,调节方向与理论假设一致,对应层次回归模型的F统计量的p值均小于显著性水平0.050,DW范围为[1.954, 1.966],均在2附近,VIF均值均小于10。TD和CL均不显著正向调节适度的JC与RE的关系,回归系数分别为0.050和0.075, $p > 0.050$;也均不显著负向调节过度的JC与RE的关系,回归系数分别为-0.111和-0.110, $p > 0.050$;TD和CL对LC与RE的关系也发挥不显著的正向调节作用,回归系数分别为0.084和0.071, $p > 0.050$,相应层次回归模型的F统计量的p值均小于显著性水平0.050,DW范围为[1.947, 2.049],均在2附近,VIF均值均小于10。综上,H₃中的H_{5a}和H_{5b}成立,H_{5c}和H_{5d}未通过验证。

4 实证结果讨论

H₁和H₂得到验证。供应链伙伴间忠诚性承诺显著降低供应链脆弱性,计算性承诺与供应链脆弱性呈U形关系,即计算性承诺未超过临界值时,能够降低供应链脆弱性,当计算性承诺超过临界值时能够触发和引致供应链脆弱性。该结论扩展了态度性承诺的适用范围,将其延伸到供应链运营环境中,深化了已有研究对态度性承诺影响结果的探讨,与刘益等^[7]、Anderson等^[8]和Gilliand等^[9]的研究逻辑和实证结果基本一致。

供应链动态能力的提升降低供应链的脆弱性,该结论深化了已有研究对供应链动态能力影响结果的探讨。

H₃得到验证,H₄得到部分验证。

(1)供应链动态能力在供应链伙伴间忠诚性承诺与供应链脆弱性间起部分中介作用,忠诚性承诺通过影响供应链动态能力间接降低供应链脆弱性。供应链动态能力部分中介供应链伙伴间计算性承诺与供应链脆弱性的关系,当计算性承诺未超过临界值时,供应链动态能力在计算性承诺与供应链脆弱性间起部分中介作用,适度的计算性承诺通过影响供应链动态能力间接降低供应链脆弱性。

(2)当供应链伙伴间计算性承诺过度,即超出临界值时,供应链动态能力在过度的计算性承诺与供应链脆弱性间起部分中介作用。过度的计算性承诺在一定程度上通过影响供应链动态能力间接增强供应链脆弱性。因此,当通过计算性承诺维持供应链伙伴间关系时,要掌握好计算性承诺的尺度,保持适度合理的参数状态,既不能过高也不能过低^[7]。当供应链伙伴间计算性承诺过高时,供应链伙伴间应完善控制和监督体系,健全激励机制、利益和损失的分配机制以及实施机会主义和道德风险的惩罚机制等^[48],降低供应链脆弱性,加强供应链抗干扰能力和恢复能力。

H_{5a}和H_{5b}得到验证,H_{5c}和H_{5d}未得到验证。

(1)内外互动强度和外部网络密度均正向调节供应链伙伴间忠诚性承诺与供应链脆弱性的关系,即内外互动强度和外部网络密度增强供应链伙伴间忠诚性承诺,降低供应链脆弱性。

(2)当供应链伙伴间计算性承诺处于未超过临界值状态时,内外互动强度和外部网络密度均正向调节计算性承诺与供应链脆弱性间关系。

(3)当供应链伙伴间计算性承诺超过临界值时,内外互动强度和外部网络密度负向调节计算性承诺与供应链脆弱性的关系,即内外互动强度和外部网络密度降低过度的供应链伙伴间计算性承诺,降低供应链脆弱性。当计算性承诺过度时,发展和维持供应链伙伴间关系的成本高于双方因关系承诺获得

的利益,出现机会主义的可能性较高,供应链上的成员企业需要投入较高的关系成本,花费较多的精力和资源发展和维持供应链关系质量,建立控制体系,增加交易成本、监督成本和信息搜索成本等。

(4)内外信任程度和内外共同语言正向调节供应链伙伴间忠诚性承诺与供应链脆弱性的关系,但并不显著,在计算性承诺与供应链脆弱性间也发挥不显著的调节作用。因此,供应链伙伴间应营造和孕育彼此间能力信任、善意信任和适度的计算性承诺的良好氛围,强化内外共同语言,促使供应链伙伴间使用标准化的语言代码和标识,达成共识的语言范式和语境信息,保障伙伴间无障碍的频繁沟通,提升彼此互动沟通的深度和广度,进而增强供应链伙伴间态度性承诺,降低供应链脆弱性。

5 结论

为增强供应链的抗干扰能力、降低供应链脆弱性,本研究构建供应链外部社会资本、供应链伙伴间态度性承诺、供应链动态能力与供应链脆弱性关系的理论框架,使用投影寻踪模型、层次回归分析和多重中介效应检验模型实证剖析供应链伙伴间态度性承诺对供应链脆弱性的作用机制。研究表明,供应链伙伴间忠诚性承诺能显著降低供应链脆弱性,计算性承诺与供应链脆弱性呈U形关系;供应链动态能力部分中介供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性的关系;内外互动强度和外部网络密度显著调节供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性的关系,内外信任程度和内外共同语言在供应链伙伴间态度性承诺与供应链脆弱性的关系中发挥不显著的调节作用。

本研究还具有一定的局限性。样本容量有待进一步增加,虽然选择有代表性的制造业企业为研究对象,但不同行业的供应链结构和形态可能存在差异,制造业及制造业供应链的特殊性和突出特点可能降低实证结果的普适性,实证样本选择截面数据可能遗漏了变量间的因果关系。以上不足可在后续研究中进一步完善。

参考文献:

- [1] 张慧颖,徐可. 供应链社会资本、企业知识管理与产品创新:基于中国大陆十三个省市四个行业的实证研究[J]. 现代财经,2013(5):88-101. Zhang Huiying, Xu Ke. A research on social capital in supply chain, enterprise knowledge management and product innovation: An empirical investigation based on four sectors of thirteen provinces and cities in mainland China [J]. Modern Finance and Economics, 2013(5):88-101. (in Chinese)
- [2] Svensson G. A conceptual framework for the analysis of vulnerability in supply chains [J]. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 2000,30(9):731-750.
- [3] Lehoux N, D'Amours S, Langevin A. Inter-firm collaborations and supply chain coordination: Review of key elements and case study [J]. Production Planning & Control: The Management of Operations, 2014,25(10):858-872.
- [4] Chen J V, Wang C L, Yen D C. A causal model for supply chain partner's commitment [J]. Production Planning & Control: The Management of Operations, 2014,25(9):800-813.
- [5] 王玲,褚哲源. 供应链脆弱性的研究综述[J]. 软科学,2011,25(9):136-139. Wang Ling, Chu Zheyuan. Literature review on vulnerability in supply chain [J]. Soft Science, 2011,25(9):136-139. (in Chinese)
- [6] Morgan R M, Hunt S D. The commitment-trust theory of relationship marketing [J]. Journal of Marketing, 1994,58(3):20-38.
- [7] 刘益,薛佳奇,刘婷. 态度性承诺和满意对知识转移的影响研究[J]. 预测,2007,26(6):7-13. Liu Yi, Xue Jiaqi, Liu Ting. An empirical research of the impacts of attitudinal commitment and satisfaction on knowledge transfer [J]. Forecasting, 2007,26(6):7-13. (in Chinese)
- [8] Anderson E, Weitz B. The use of pledges to build and sustain commitment in distribution channels [J]. Journal of Marketing Research, 1992,29(1):18-34.
- [9] Gilliland D I, Bello D C. Two sides to attitudinal commitment: The effect of calculative and loyalty commitment on enforcement mechanisms in distribution channels [J]. Journal of the Academy of Marketing Science, 2002,30(1):24-43.
- [10] Liu Y, Su C, Li Y, Liu T. Managing opportunism in a developing interfirm relationship: The interrelationship of calculative and loyalty commitment [J]. Industrial Marketing Management, 2010,39(5):844-852.
- [11] Peck H. Reconciling supply chain vulnerability, risk and supply chain management [J]. International Journal of Logistics Research and Applications: A Leading Journal of Supply Chain Management, 2006,9(2):127-142.
- [12] Jüttner U. Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective [J]. The International Journal of Logistics Management, 2005,16(1):120-141.
- [13] Wagner S M, Bode C. An empirical investigation into supply chain vulnerability [J]. Journal of Purchasing and Supply Management, 2006,12(6):301-312.
- [14] 刘菲. 供应链风险管理对供应链脆弱性影响研究[D]. 杭州:浙江大学,2010:20-52. Liu Fei. An empirical analysis of the effect of supply

- chain risk management on supply chain vulnerability [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2010; 20-52. (in Chinese)
- [15] Wagner S M, Neshat N. Assessing the vulnerability of supply chains using graph theory [J]. *International Journal of Production Economics*, 2010, 126(1): 121-129.
- [16] Lusch R F, Brown J R. Interdependency, contracting, and relational behavior in marketing channels [J]. *Journal of Marketing*, 1996, 60(4): 19-38.
- [17] 殷茗, 赵嵩正. 制度信任与供应链协作信任、合作意图之间的动态差异性关系研究 [J]. *预测*, 2009, 28(3): 21-26.
Yin Ming, Zhao Songzheng. Study on the dynamic differential relationship between institution based trust collaboration trust and cooperation intention in supply chain [J]. *Forecasting*, 2009, 28(3): 21-26. (in Chinese)
- [18] 叶飞, 薛运普. 供应链伙伴间信息共享对运营绩效的间接作用机理研究: 以关系资本为中间变量 [J]. *中国管理科学*, 2011, 19(6): 112-125.
Ye Fei, Xue Yunpu. The indirect mechanism of information sharing among supply chain partners on operational performance: The mediating role of relational capital [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2011, 19(6): 112-125. (in Chinese)
- [19] Ponomarov S Y, Holcomb M C. Understanding the concept of supply chain resilience [J]. *The International Journal of Logistics Management*, 2009, 20(1): 124-143.
- [20] O' Reilly C A, Chatman J. Organizational commitment and psychological attachment: The effects of compliance, identification, and internalization on prosocial behavior [J]. *Journal of Applied Psychology*, 1986, 71(3): 492-499.
- [21] Krause D R, Handfield R B, Scannell T V. An empirical investigation of supplier development: Reactive and strategic processes [J]. *Journal of Operations Management*, 1998, 17(1): 39-58.
- [22] 林焜, 彭灿. 知识共享、供应链动态能力与供应链绩效的关系研究 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2010, 31(7): 98-104.
Lin Kun, Peng Can. Relationship among knowledge sharing, supply chain dynamic capability and supply chain performance [J]. *Science of Science and Management of S. & T.*, 2010, 31(7): 98-104. (in Chinese)
- [23] Svensson G. A typology of vulnerability scenarios towards suppliers and customers in supply chains based upon perceived time and relationship dependencies [J]. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2002, 32(3): 168-187.
- [24] 郭立新. 企业动态能力系统演化的状态变量与影响因素 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2008, 29(6): 142-147.
Guo Lixin. The state-variables and the influence factors of enterprise dynamic capabilities system's evolution [J]. *Science of Science and Management of S. & T.*, 2008, 29(6): 142-147. (in Chinese)
- [25] Lambert D M, Robeson J F, Stock J R. An appraisal of the integrated physical distribution management concept [J]. *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, 1978, 9(1): 74-88.
- [26] 江成城, 麦影. 供应链伙伴关系、供应链动态能力与企业竞争优势关系的研究 [J]. *物流技术*, 2012, 31(7): 334-338.
Jiang Chengcheng, Mai Ying. Study on relationship between supply chain partnership, supply chain dynamic capability and enterprise competitive advantage [J]. *Logistics Technology*, 2012, 31(7): 334-338. (in Chinese)
- [27] Sinha P R, Whitman L E, Malzahn D. Methodology to mitigate supplier risk in an aerospace supply chain [J]. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2004, 9(2): 154-168.
- [28] 赵丽, 孙林岩, 李刚, 杨洪焦. 中国制造企业供应链整合与企业绩效的关系研究 [J]. *管理工程学报*, 2011, 25(3): 1-9.
Zhao Li, Sun Linyan, Li Gang, Yang Hongjiao. The relationship between supply chain integration and firm performance for Chinese manufacturers [J]. *Journal of Industrial Engineering/Engineering Management*, 2011, 25(3): 1-9. (in Chinese)
- [29] Lawler E J, Yoon J. Commitment in exchange relations: Test of a theory of relational cohesion [J]. *American Sociological Review*, 1996, 61(1): 89-108.
- [30] Fynes B, Voss C, de Búrca S. The impact of supply chain relationship quality on quality performance [J]. *International Journal of Production Economics*, 2005, 96(3): 339-354.
- [31] Lin J L, Fang S C, Fang S R, Tsai F S. Network embeddedness and technology transfer performance in R&D consortia in Taiwan [J]. *Technovation*, 2009, 29(11): 763-774.
- [32] Li L. The effects of trust and shared vision on inward knowledge transfer in subsidiaries' intra-and inter-organizational relationships [J]. *International Business Review*, 2005, 14(1): 77-95.
- [33] 姚山季, 王永贵. 顾客参与新产品开发及其绩效影响: 关系嵌入的中介机制 [J]. *管理工程学报*, 2012, 26(4): 39-48, 83.
Yao Shanji, Wang Yonggui. Customer participation in new product development and its influence on per-

- formance: The mediating mechanism of relational embeddedness [J]. *Journal of Industrial Engineering/Engineering Management*, 2012, 26(4): 39-48, 83. (in Chinese)
- [34] 黄俊, 罗丽娜, 陈宗霞. 联盟契约控制与研发联盟风险: 共同信任的中介效应研究[J]. *科学学研究*, 2012, 30(10): 1573-1578.
Huang Jun, Luo Lina, Chen Zongxia. A study on the relationship between alliance contract control and r&d alliance risk: The mediating effect of mutual trust [J]. *Studies in Science of Science*, 2012, 30(10): 1573-1578. (in Chinese)
- [35] 蔡继荣. 联盟伙伴特征、可置信承诺与战略联盟的稳定性[J]. *科学学与科学技术管理*, 2012, 33(7): 133-142.
Cai Jirong. Partner characteristics, credible commitment and the stability of strategic alliances [J]. *Science of Science and Management of S. & T.*, 2012, 33(7): 133-142. (in Chinese)
- [36] 熊世权, 易树平, 郭峻. 组织学习下供应商关系对产品创新绩效的影响: 基于重庆地区汽车业的实证研究[J]. *科学学研究*, 2010, 28(12): 1901-1911.
Xiong Shiquan, Yi Shuping, Guo Jun. Effects of supplier relationship on product innovation performance taking organization learning as mediator: An empirical study based on automobile industry of Chongqing area [J]. *Studies in Science of Science*, 2010, 28(12): 1901-1911. (in Chinese)
- [37] 彭灿, 李金蹊. 团队外部社会资本对团队学习能力的影响: 以企业研发团队为样本的实证研究[J]. *科学学研究*, 2011, 29(9): 1374-1381, 1388.
Peng Can, Li Jinxi. Research on relationship among team external social capital and team learning ability: Empirical test about enterprise R&D team [J]. *Studies in Science of Science*, 2011, 29(9): 1374-1381, 1388. (in Chinese)
- [38] 彭灿, 李金蹊. 团队外部社会资本测量指标体系研究[J]. *技术经济*, 2011, 30(7): 48-50.
Peng Can, Li Jinxi. Study on measurement index system for teams external social capital [J]. *Technology Economics*, 2011, 30(7): 48-50. (in Chinese)
- [39] Adler P S, Kwon S W. Social capital: Prospects for a new concept [J]. *The Academy of Management Review*, 2002, 27(1): 17-40.
- [40] 谢洪明, 陈盈, 程聪. 网络密度、知识流入对企业管理创新的影响[J]. *科学学研究*, 2011, 29(10): 1542-1548, 1567.
Xie Hongming, Chen Ying, Cheng Cong. The influence of network density and knowledge inflow on the enterprises' management innovation [J]. *Studies in Science of Science*, 2011, 29(10): 1542-1548, 1567. (in Chinese)
- [41] Kwon I G, Suh T. Factors affecting the level of trust and commitment in supply chain relationships [J]. *Journal of Supply Chain Management*, 2004, 40(1): 4-14.
- [42] 张目, 周宗放. 基于投影寻踪和最优分割的企业信用评级模型[J]. *运筹与管理*, 2011, 20(6): 226-231.
Zhang Mu, Zhou Zongfang. A credit rating model for enterprises based on projection pursuit and optimal partition [J]. *Operations Research and Management Science*, 2011, 20(6): 226-231. (in Chinese)
- [43] 付强, 金菊良, 梁川. 基于实码加速遗传算法的投影寻踪分类模型在水稻灌溉制度优化中的应用[J]. *水利学报*, 2002, 33(10): 39-45.
Fu Qiang, Jin Juliang, Liang Chuang. Application of projection pursuit model to optimize paddy irrigation schedule [J]. *Journal of Hydraulic Engineering*, 2002, 33(10): 39-45. (in Chinese)
- [44] 温忠麟, 侯杰泰, 张雷. 调节效应与中介效应的比较和应用[J]. *心理学报*, 2005, 37(2): 268-274.
Wen Zhonglin, Hou Jie-tai, Zhang Lei. A comparison of moderator and mediator and their applications [J]. *Acta Psychologica Sinica*, 2005, 37(2): 268-274. (in Chinese)
- [45] MacKinnon D P, Lockwood C M, Hoffman J M, West S G, Sheets V. A comparison of methods to test mediation and other intervening variable effects [J]. *Psychological Methods*, 2002, 7(1): 83-104.
- [46] 柳士顺, 凌文铨. 多重中介模型及其应用[J]. *心理科学*, 2009, 32(2): 433-435, 407.
Liu Shishun, Ling Wenquan. Multiple mediation models and their applications [J]. *Psychological Science*, 2009, 32(2): 433-435, 407. (in Chinese)
- [47] 宋媚. 支持银行中小企业贷款决策的G2B信息共享研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2012: 91-111.
Song Mei. A research on G2B information sharing to support decision making for SME lending by banks [D]. Shanghai: Shanghai Jiaotong University, 2012: 91-111. (in Chinese)
- [48] 张旭梅, 陈伟. 供应链企业间信任、关系承诺与合作绩效: 基于知识交易视角的实证研究[J]. *科学学研究*, 2011, 29(12): 1865-1874.
Zhang Xumei, Chen Wei. Trust, relationship commitment and cooperative performance in supply chain: An empirical study based on the perspective of knowledge trading [J]. *Studies in Science of Science*, 2011, 29(12): 1865-1874. (in Chinese)

Function Mechanism of Supply Chain Partners Attitudinal Commitment of Manufacturing Industry on Supply Chain Vulnerability

Shi Liping, Liu Qiang, Li Jingyuan

School of Economics and Management, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China

Abstract: This study establishes function mechanism theoretical framework of supply chain partners attitudinal commitment on supply chain vulnerability. And this study sets 252 small and medium-sized manufacturing enterprises as research objects, employs regression analysis based on enter to test mediating function of supply chain dynamic ability between supply chain partners attitudinal commitment and supply chain vulnerability, moderating function of external social capital of supply chain between supply chain partners attitudinal commitment and supply chain vulnerability, and uses multiple mediator models to test rationality of multiple mediating function of three dimensions of supply chain dynamic ability between supply chain partners attitudinal commitment and supply chain vulnerability. Results show that supply chain partners loyalty commitment significantly reduces supply chain vulnerability, there exists U-shaped relationships between computational commitment and supply chain vulnerability, supply chain dynamic ability plays partially mediating role between supply chain partners attitudinal commitment and supply chain vulnerability. External and internal interaction strength and external network destiny significantly moderate relationships between supply chain partners attitudinal commitment and supply chain vulnerability. External and internal trust, external and internal common language do not play moderating roles in relationships between supply chain partners attitudinal commitment and supply chain vulnerability.

Keywords: supply chain vulnerability; supply chain dynamic ability; supply chain partners attitudinal commitment; external social capital of supply chain

Received Date: December 5th, 2013 **Accepted Date:** June 21st, 2014

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China(71271063)

Biography: Dr. Shi Liping, a Heilongjiang Harbin native(1960 -), graduated from Harbin Engineering University and is a Professor and Ph. D. Advisor in the School of Economics and Management at Harbin Engineering University. Her research interest include operation management, etc.
E-mail: slp1602@163.com

□