

doi: 10.19920/j.cnki.jmsc.2025.11.011

# 制造服务化对供应商与客户风险共担影响<sup>①</sup> ——基于面板数据的实证分析与检验

牛艺萌<sup>1</sup>, 姜沈阳<sup>2</sup>, 江志斌<sup>1,3\*</sup>

(1. 上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海 200230; 2. 香港理工大学物流与航运系,  
中国香港 M507a; 3. 数字化管理决策教育部哲社重点实验室, 上海 200240)

**摘要:** 现有研究在探讨制造服务化对企业间绩效影响方面存在明显的研究空白。为补足这一不足, 本研究从风险分担的新视角切入, 探讨了制造服务化如何使得提供服务的制造商能够与客户共同承担更多风险。本研究分析了2003年至2022年的美国制造商数据, 以股票市场超额收益率作为风险共担与风险敞口的量化指标, 通过大样本面板数据的实证分析来检验其效应。研究发现, 制造商服务化程度越高, 其与客户的风险共担能力越强, 从而有效降低了客户所面临的风险。然而, 制造商在服务业务领域的社会嵌入性可能对这一正向关系产生逆向影响。具体而言, 那些服务嵌入度高的制造商在向服务化转型过程中, 其与客户的风险共担程度可能会有所下降。本研究不仅填补了制造服务化领域在供应链管理视角的研究空白, 而且推动了社会嵌入理论在企业战略管理实践中的应用拓展。

**关键词:** 制造服务化; 供应链管理; 风险共担; 客户关系; 运营管理

中图分类号: F 文献标识码: A 文章编号: 1007-9807(2025)11-0160-15

## 0 引言

制造服务化模式不仅为客户提供一体化的解决方案, 而且通过重新配置制造商与客户之间的责任架构, 实现了收入增长和客户关系的紧密化<sup>[1]</sup>。在这一模式下, 制造商从生态系统的上游部分逐渐转向下游, 更深入地参与到客户产品的运营和维护环节<sup>[2]</sup>。这样的战略转型为制造商和客户之间的风险共担带来了多维度的促进。首先, 制造商与客户通过建立长期的服务合同来实现风险的共担。例如, 罗尔斯·罗伊斯公司与航空公司签订的长期维护协议即是一个典型案例<sup>[3]</sup>; 其次, 在共享盈亏方面, 一些农机制造商通过提供一站式的农业生产解决方案, 与农场主共同分担产量风险; 最后, 制造商还可能与客户共同研发新产品或服务, 从项目初期就设定风险共担机制。如

在新型电动车的研发过程中, 某汽车制造商与供应商和分销商合作, 共同承担了技术研发和市场推广的风险<sup>[4]</sup>。此外, 数据共享也常常作为制造服务化的一部分, 帮助制造商和客户共享运营数据, 进而降低运营风险<sup>[5]</sup>。以工业设备制造商为例, 其通过远程监控和预测性维护, 与客户共同管理设备性能风险<sup>[5]</sup>。根据咨询公司普华永道(PricewaterhouseCoopers, PwC)组织的一项研究报告, 78%的英国制造商表示制造服务化加强了与客户的合作, 带来更多价值和机会<sup>[6]</sup>。

尽管现有的案例研究和理论分析已经指出制造服务化模式在改变产业的权力结构和加强客户沟通方面起到了作用<sup>[1, 7, 8]</sup>, 现行文献亦强调了其对提升与客户沟通效率、建立长期合作关系等方面正面贡献, 但这些研究大多停留在理论探

① 收稿日期: 2023-08-31; 修订日期: 2025-03-02。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71931007)。

通讯作者: 江志斌(1958—), 男, 安徽歙县人, 博士, 教授, 博士生导师, Email: zbjiang@sjtu.edu.cn

讨和案例分析层面,缺乏从实证角度检验制造服务化对于制造商与客户关系具体影响的深入研究。此外,风险共担机制的确立并非遵循一个自发性原则,尤其在制造服务化的进程中,存在着参与主体可能将服务化作为追求非合理额外利益的潜在风险。因为服务化过程本质上是一个由交易关系向社会关系转变的过程,企业间的互动从单纯的市场交换逐步发展为包含信任、承诺和共同价值创造的社会网络关系。社会嵌入理论不仅能够解释这种关系转型的微观机制,还能揭示网络结构如何影响风险共担行为的形成。在社会嵌入理论的框架下,结构嵌入度与关系嵌入度是评估企业间互动质量与合作深度的关键指标。因此,本研究意图利用社会嵌入理论作为理论基础,探讨制造企业服务化嵌入程度如何影响风险共担关系的构建。本研究选取了美国制造企业作为对象,因其在服务化转型领域拥有先行优势和完善的数据系统。这些企业数据展现了行业多元化和服务化实践的各阶段,为构建普适性理论提供参考。分析美国企业的成功经验及其对客户关系的影响,可为中国及全球市场的服务化转型提供指导<sup>[3, 4]</sup>。

## 1 研究背景

### 1.1 制造服务化下风险共担模式分析

制造服务化模式是一种在传统的产品制造之外,添加增值服务的策略,使制造商不仅仅是产品的供应商,还成为解决方案的提供者<sup>[9]</sup>。制造服务化模式能够使制造商深入了解客户的实际需求和潜在风险,并通过提供定制化的服务来应对这些风险<sup>[10]</sup>,被视为促进制造商与客户风险共享的有效途径<sup>[11, 12]</sup>。在制造业服务化的背景下,增值服务模式与性能基准模式为制造商和客户提供了风险共担的机制<sup>[11, 12]</sup>。在增值服务模式中,制造商通过投资于员工培训、备件存储和服务设施,提供维护、零部件更换、软件升级、培训和咨询等服务,从而帮助客户确保设备的高效和可靠运行。这种模式扩大了制造商的收入来源并增强了客户满意度,但同时也带来了前期投资的不确定性、市场需求的波动性、服务质量的保障以及成本控制的

挑战。相对地,性能基准模式下的合同将制造商的收入与产品或服务的性能挂钩,制造商需确保设备满足特定的性能指标,如可用性、产量和能耗。该模式激励制造商持续改进产品和服务,因为其收益与客户的满意度密切相关,但在此过程中,制造商可能会面临性能风险、运营风险、技术更新的需求、性能测量的准确性以及外部因素的不确定性。为了应对这些风险,制造商和客户通常会在合同中明确各自的责任、服务水平协议及性能指标,并设定未达标情况下的补偿机制,以构建一个互利共赢的长期合作关系。

如表 1 所示,一系列的案例展示了制造服务化如何在制造商与客户之间建立风险共担。而制造服务化模式,通过鼓励制造商与客户之间的长期合作关系,设置更细致的服务职责,建立数据共享机制为双方提供了更多的机会,共同评估、管理和分享风险<sup>[13]</sup>。此外,制造服务化模式还使得供应链更加紧密,提高了对市场变化的反应速度,从而减少了市场风险<sup>[7]</sup>。服务合同还可以加强制造商与客户之间的信息共享,进而提高风险预测和管理的准确性<sup>[14, 15]</sup>。本研究系统梳理了当前制造业服务化背景下的风险共担模式,并针对这一议题进行深入的实证研究。

### 1.2 供应链管理视角下的制造服务化

制造服务化的利益相关者构成了一个供应网络,这个网络的有效运作需要对伙伴关系进行精细的协调<sup>[16-18]</sup>。2010 年后,探讨供应链在制造服务化过程中重要性的实证研究明显增加<sup>[19]</sup>。一些研究揭示了制造服务化通过促进合作结构的形成减少了供应链中的分散性<sup>[12]</sup>,进而增进了买方与供应商关系中的信息共享、业务联系以及法律合同的形成<sup>[14, 20, 21]</sup>。另外一些研究提出制造服务化减少了全球价值链的分散性<sup>[9]</sup>。此外,还有研究指出,制造服务化将买方与供应商关系中的交流内容从产品价格和生产的谈判转变为产品运营和减少不协调的战略讨论<sup>[21, 22]</sup>。供应链管理领域的研究为理解制造服务化提供了重要视角。Zhang 等<sup>[23]</sup>研究表明供应链整合对服务创新具有显著推动作用; Baines 和 Lightfoot<sup>[24]</sup>强调了先进服务供应链的重要性; Gebauer 等<sup>[25]</sup>探讨了供应链协同如何支持服务导向的商业模式转型。

表 1 制造商通过制造服务化增强与客户风险共担的案例

Table 1 Cases of manufacturers enhancing risk sharing with customers through servitization

公司名称	制造服务化模式	风险共担的内容	风险共担模式
罗尔斯 - 罗伊斯	从销售发动机转向为其发动机提供“功率按小时”服务	与客户建立长期合作,优化他们的产品在整个运营生命周期中的使用,减少由于发动机故障带来的飞机停飞风险	性能基准模式
飞利浦	不再出售照明设备而出售照明,按使用时长或亮度支付费用	飞利浦负责维护和升级,确保客户始终拥有最新和最高效的照明技术,而不需要担心技术过时或设备故障的风险	性能基准模式
施乐	从售卖打印机到提供管理打印服务,合同中不仅包括硬件,还包括软件、维护和其他支持服务	企业客户可以专注于其核心业务,将管理打印机的任务交给施乐,而不必担心打印设备的维护和升级	增值服务模式
ABB	从售卖设备到数字化解决方案,允许企业通过远程监控、分析和优化其资产来改进其操作	客户将产品数据共享给供应商,供应商确保设备始终处于良好状态,减少因设备故障造成的停工风险	增值服务模式

制造业服务化不仅改变了制造企业的业务模型,还引入了一系列新的风险。这些风险与服务提供的复杂性、客户需求的不确定性以及服务质量的持续监控息息相关<sup>[16-18]</sup>。首先,Vandermerwe 和 Rada<sup>[3]</sup>率先提出了“服务化”的概念,指出制造企业通过提供增值服务来转变其业务模式,这导致企业面临新的运营和战略风险。Neely 等<sup>[11]</sup>进一步探讨了服务化过程中的风险,并提出了针对性的风险评估和管理方法。Smith 等<sup>[10]</sup>对服务化企业的风险分配和管理提出了具体的框架,特别强调了服务水平协议和绩效基准合同在风险管理中的作用。客户关系管理研究为风险共担机制提供了新的理解维度。Tuli 等<sup>[26]</sup>指出解决方案提供需要长期的客户关系管理。Reinartz 和 Ulaga<sup>[27]</sup>证实了客户关系质量对服务盈利能力的重要性。

这些工具有助于企业明确风险责任,并通过奖励和惩罚机制来促进服务质量的持续提升。冯长利等<sup>[55]</sup>则关注了服务化环境中风险管理的动态性,指出制造商和服务提供商之间存在博弈关系,并需要进行即时的风险应对并规划长期的战略风险管理。此外,黄繁华和纪洁<sup>[43]</sup>讨论了信息技术在服务化制造企业中的应用以及其对风险管理带来的影响,强调了数字化转型中数据安全和隐私的风险问题。近期研究进一步拓展了社会嵌入理论在服务情境中的应用。Coreynen 等<sup>[28]</sup>探讨了数字化背景下的服务嵌入。Raddats 等<sup>[29]</sup>分析了网络嵌入如何促进服务能力发展。基于以上文献,本研究将在此基础上通过对服务化制造企业与客户的风险共担探讨和对客户风险的影响,为企业转型过程中设计有效的风险管理策略提供理论支持。

## 2 理论基础和研究假设

### 2.1 制造服务化与供应商 - 客户的风险共担

通过深化制造商与客户的互动,促进双方在产品全生命周期中的深度合作<sup>[9,12,31]</sup>。服务化促进了制造商与客户间的信息透明度,使双方能更好地识别和评估潜在风险<sup>[32]</sup>。这种深入合作的模式使制造商可以精确地设计并提供定制化的服务方案,并且最大程度地降低客户在操作和维护过程中的潜在风险<sup>[10,33]</sup>。制造商通过与多个客户进行此类合作,增强了其服务设计的多元性,进一步巩固了与客户的互动。以罗尔斯 - 罗伊斯的“功率按小时计费”服务为例,其为航空公司提供的预测性维护策略有效地缓解了因发动机故障引发的飞机停飞所产生的风险<sup>[34]</sup>。

此外,服务化合同将制造商与客户的利益紧密联系,促使双方从对抗转向合作,从而提高了对供应链中潜在风险的应对速度<sup>[7,35]</sup>。制造服务化合同不仅增强了买方与供应商间的信息共享和业务合作,还强化了其法律纽带<sup>[14,36]</sup>。这种合作模式促进了买方与供应商关系的深化,从纯粹基于产品价格和产量的交流逐渐演变为关于产品运营和策略协同的讨论<sup>[30,37]</sup>。这种深度交流减少了双方间的潜在摩擦如背对背的博弈与风险对冲,使得双方保持战略一致性,更加关注产品的持续运

营与产出,从而增强风险共担能力。

制造商的专业服务能力与客户的运营经验相结合,提升了整体风险管理效率。与传统的产品购买模式相比,制造服务化模式通常会将维护和升级的费用纳入服务合同中,从而为客户提供了更多获取供应商技术和知识的渠道,以更好地管理其长期运营成本<sup>[38]</sup>。当成本变得更加可预测时,客户更倾向于与制造商分享风险信息,并与供应商共同应对潜在风险<sup>[39]</sup>。

通过以上三个机制的作用,制造服务化最终强化了制造商与客户间的风险共担。基于这些观点,本研究提出假设1。

**假设1** 制造商服务化转型正向促进了其与客户之间的风险共担增加。

更进一步,从制造商和客户两个维度,本研究将之拆分为两个子假设。

**假设1a** 从制造商角度,制造企业的服务化水平越高,其与其客户之间的风险共担越大。

**假设1b** 从客户角度,与其他客户相比,由服务化制造商服务的客户面临的风险更小。

## 2.2 制造商社会嵌入度的调节效应

制造企业转型从产品导向转向服务导向的过程中,需要同时整合服务业务模式并协调供应链伙伴关系<sup>[40]</sup>。社会嵌入度作为制造商的重要特征,可能会影响服务化对风险共担的作用强度。具体而言,结构嵌入和关系嵌入这两个维度通过不同途径发挥调节作用。

社会嵌入度是一个在经济社会学和组织研究中广泛讨论的概念,它描述了个体或组织与其所在社会网络中其他成员的连接程度。在文献中,社会嵌入度通常分为结构嵌入(structural embeddedness)和关系嵌入(relational embeddedness)两个关键维度<sup>[41, 42]</sup>。结构嵌入强调的是个体或组织在社会结构中的位置及其与其他节点之间的连接模式<sup>[43]</sup>。Granovetter<sup>[41]</sup>在其开创性的工作中提出了“弱联系”理论,强调了网络中非密切联系的价值。弱联系作为一种结构嵌入的形式,能够为个体提供更多来自网络之外的独特信息和资源。关系嵌入则关注的是个体或组织之间的关系质量,包括信任、互惠、以及情感投入等方面。Uzzi<sup>[42]</sup>在研究网络关系对企业成功的影响时发现,深层次的个人关系可以促进信息的共享和合作,减少不确

定性,从而提高交易效率。Gulati<sup>[43]</sup>指出关系嵌入可以促进新的合作伙伴关系的形成,并能够增强已有合作关系的稳定性和持久性。因此,企业之间的关系嵌入不仅有助于资源的获取和风险的分担,还有助于创造新的学习和发展机会。

社会嵌入理论框架不仅能够有效解释制造商在服务化转型中的网络位置变化(结构嵌入)和关系质量演进(关系嵌入),而且适合分析制造服务化情境下复杂的风险共担机制。考虑到制造服务化作为一种特殊的组织转型模式,其与客户的风险共享程度与否可能会受到这两种服务嵌入度的综合影响。结构嵌入关注的是组织在社会网络中的地位,以及这种地位如何影响其经济行为<sup>[41]</sup>。关系嵌入关注的是组织与其他组织之间关系层面的强度,以及这些关系如何影响其经济行为<sup>[42]</sup>。表2详细描述了在本研究背景下这两个维度的具体涵义。

表2 社会嵌入理论在制造服务化对供应商–客户风险共担的影响中的指代

Table 2 Reference of social embeddedness theory in the impact of servitization on supplier-customer risk sharing

社会嵌入度的维度	理论定义	在本研究中的指代
结构嵌入度	组织在整个社会网络的结构中的位置和角色。它强调利用组织与其他组织或社会单位之间的直接连接来理解组织在社会中的影响力	结构嵌入度指的是企业在整个供应链网络中的位置和角色。这包括企业与其他供应链成员之间的直接连接,比如与服务行业的供应商和客户的连接等 <sup>[33, 35]</sup>
关系嵌入度	个体与其他个体之间的具体互动和关系。这些关系可以是亲密的、信任的、合作的等。它关注个体如何通过社会关系和网络与其他人产生联系和互动	关系嵌入度强调不同企业管理者之间的关系。这包括企业管理者之间的沟通、过去合作经历、信任关系和合作程度 <sup>[34]</sup>

下面分别讨论制造商在服务领域的两种社会嵌入度如何影响制造服务化和客户风险共担的关系。制造商的服务结构嵌入性可以解读为制造商在其供应链网络中,与各类服务合作伙伴间的稳固联系和频繁互动。高度的服务结构嵌入性代表

了制造商与网络内其他成员间存在的深度合作关系、显著的互依关系及丰富的信息交流活动<sup>[44]</sup>。首先，结构嵌入性透过有约束力的合同和明确的责任分工为制造商与服务行业合作伙伴之间的关系提供了坚实的基础<sup>[45]</sup>。以宝马公司为例，其与供应商之间的合作不仅局限于零部件供应，还扩展至服务领域，如联合提供的智能驾驶解决方案。制造商可以从此关系中吸纳更为细化的合规性服务知识，包括合同规划和法规遵循<sup>[38]</sup>。因此在进行制造服务化转型的时候，制造商更容易通过服务合同的制定建立其与客户的风险共享机制，进而强化制造服务化对风险共担的正向关系；第二，拥有强服务结构嵌入性的制造商，更容易整合服务资源和服务能力。由于此嵌入性深受合同关系驱动，制造商能确保供应链伙伴根据合同中的职责条款，提供服务业所需的资源和技能支持<sup>[47, 48]</sup>。例如，华为在与供应链伙伴合作中，通过明确规定获得必要的技术与资源支持，为客户提供一流网络解决方案。这使制造商能为客户提更优质的服务解决方案，更有效地处理和分担客户风险<sup>[49]</sup>；第三，较高的服务结构嵌入性赋予制造商敏捷的市场响应能力。在频繁与服务市场互动的背景下，制造商能更迅速捕捉服务业务的市场趋势。相较于缺乏经验的制造商，高服务结构嵌入性的制造商能快速响应市场变化，更容易与客户共享风险，共同灵活调整服务业务和供应策略<sup>[50]</sup>。因此，给出本研究假设。

**假设 2** 制造商更高的服务结构嵌入度放大了其制造服务化和与客户风险分担之间的正相关关系。

相比结构嵌入强调的制度化连接，关系嵌入则关注非正式社会关系的影响。这两种嵌入维度可能通过不同但互补的方式强化服务化对风险共担的促进作用。制造商的服务关系嵌入度可被理解为制造商高层管理者与服务企业高层管理者间的社会联系强度。通常情况下，企业的决策大多数时候会受其高层管理人员的影响。这些管理层之间的社会联系形成的基石，常常是双方之间的信任、互惠和长期承诺<sup>[42]</sup>。例如，制造商高层管理者与服务行业关键人物建立稳固关系后，往往更倾向于服务化转型，且转型动力更强<sup>[46, 51]</sup>。西门子公司高管与数字化服务提供商高管的深度交流，

促使其成功从传统制造商转变为数字化解决方案提供商<sup>[52-54]</sup>。这种深入理解和对服务化的认同使其在客户互动中更重视风险共担的策略重要性，从而促进与客户建立更紧密的合作关系<sup>[47]</sup>。另一方面，制造商在服务行业中所建立的广泛社会关系，也能够为其带来更多的服务导向的管理思维，促进其管理体制中服务逻辑的深入融合<sup>[56, 68]</sup>。制造商可能单独成立服务管理部门，这种服务导向的组织变革更利于与客户进行风险共担<sup>[39]</sup>。如通用电气形成了专门的服务管理部门，提升客户关系管理效率，为制造商与客户间的风险共担提供了坚实基础。因此，本研究假设。

**假设 3** 制造商更高的服务关系嵌入度放大了其制造服务化和与客户风险分担之间的正相关关系。

综上，研究假设构成了如图 1 的概念模型。

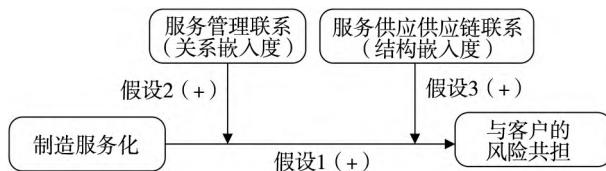


图 1 研究假设逻辑分析框架

Fig. 1 Logical analysis framework of research hypotheses

### 3 研究设计

#### 3.1 样本选择和数据来源

美国制造企业在服务化转型方面具有成熟的实践模式和先进的数据记录系统，为构建具有普遍适用性的制造服务化理论提供了宝贵的案例和数据。本研究因此选择以美国上市公司为研究对象<sup>[4, 13]</sup>。因而所依赖的数据涵盖了多个权威数据库，包括 SEC EDGAR 数据库的 10-K 数据，美国证券价格研究中心（CRSP）数据库<sup>[57]</sup>，COMPUS-TAT Customer Segments，财务数据则来源于 COMPUSTAT Capital IQ。关于关系嵌入度的数据，本研究选用 BoardEx 数据库，供应链数据则来源于 FactSet Revere 数据集。综合上述各数据库的合并，排除变量缺失值后，本研究在制造商—年度层面得到了 2 379 个制造商 2003 年—2022 年 25 711 个观测值；在主要客户—年度层面 1 461 个主要客户则得到了同年度区间的 8 022 个观测值。研究

选择 2003 年—2022 年的数据是因为这段时期制造业服务化加速发展,且经历了金融危机、重大公共卫生安全事件等重大事件,同时美国 SEC 从 2003 年开始要求更详细的业务分部报告。

### 3.2 变量定义

针对制造商与客户之间的风险关联及客户所受风险,本研究所关心的因变量包括制造商–客户风险共担,分析了制造商与客户间股票超额收益率的相关性,以评估风险共担关系。本研究进一步测量了股票超额收益率波动性,以确定公司的市场风险敞口。数据来源为 CRSP 数据库。本研究关注的主要客户是指销售额占公司总销售额 10% 以上的客户<sup>[58]</sup>,数据来源于 COMPUSTAT Customer Segments 数据库。

本研究通过从美国证券监督委员会的 SEC EDGAR 数据库的 10-K 报告中文本挖掘,搜集到的每个上市制造商在业务描述字段提及的服务数量,并据此构造制造服务化水平的测量<sup>[14,34]</sup>。其中,服务数量指企业服务种类总数。服务提供

(ServiceTreatPost) 标识企业在当年向被服务化客户(Servicized Customer) 提供服务;上游是否为服务型制造商。风险事件后(RiskPost) 供应链风险事件后一年的标识,基于新闻时间戳。

本研究的调节变量,包括结构嵌入度,其表征服务供应链上联系的丰富程度,通过对服务供应链上的连接数加一后取对数得到,数据源自 FactSet Revere。关系嵌入度,代表服务公司管理层的社交网络密度,取值为管理者间关系联系数加一的对数,信息收集自 BoardEx。其为本研究提供了管理层与董事间的专业和社交联系,如过往的共同工作经历或共同的教育背景<sup>[59]</sup>,这为本研究构建关系嵌入度提供了坚实的基础。另外,结构嵌入度相关的供应链数据则来源于 FactSet Revere 数据集,该数据集详尽呈现了供应商与客户间的关系网<sup>[52]</sup>。为了避免遗漏变量偏误,本研究引入了以下控制变量:资产回报率、市净率、负债比率、应收账款周转周期、行业份额、行业竞争度及行业集中度等。各变量的具体定义参见表 3。

表 3 变量定义  
Table 3 Variable definitions

变量类型	变量含义	变量名称	测量	数据来源
因变量	制造商–客户风险共担	Risk Sharing	制造商与客户的股票超额收益率的相关性	CRSP
	风险敞口	Risk Exposure	股票超额收益率波动性	
自变量	服务数量	Service Number	企业提供服务的数量	SEC EDGAR
	服务提供	ServiceTreatPost	企业在该年度是否已提供服务	
	被服务化客户	Servicized Customer	上游供应商是否是服务化制造商	
	风险事件后	RiskPost	是否是供应链风险事件后一年	
调节变量	结构嵌入度	Structural Embeddedness	服务供应链上的联系数量加一的对数	FactSet Revere
	关系嵌入度	Relational Embeddedness	服务公司管理者的关系联系数量加一的对数	BoardEx
控制变量	企业规模	Size	总资产的对数	COMPUSTAT
	资产回报率	Return-on-Asset	净利润占总资产的比重	
	市净率	Market-to-Book (MTB)	市场价值占股权价值的比重	
	负债比率	Leverage	总负债占总资产的比重	
	应付账款周期	Accounts Payable Days	应付账款占销售成本的比重* 365	
	行业份额	Industry Share	所在行业总销售额占所有行业总销售额的比重	
	行业竞争度	Industry Competition	所在行业总企业数量的对数	
	行业集中度	Industry HHI	所在行业每个企业的市场份额平方后的和	

### 3.3 模型设定

#### 3.3.1 面板数据固定效应模型

为检验假设 1a, 即从制造商角度分析其与客户的风险共担的假设, 本研究建立面板数据固定效应模型。首先, 本研究考虑采用如下式的模型进行检验

$$\text{Risk Sharing}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{Service Number}_{i,t} + 1) + \theta' X_{i,t} + \theta_{(i)} + \theta_t + \theta_{i,t} \quad (1)$$

其中  $\text{Risk Sharing}_{i,t}$  是制造商  $i$  第  $t$  期与主要客户股票超额收益率相关性的均值。 $\log(\text{Service Number}_{i,t} + 1)$  是服务数量加一的对数。 $X_{i,t}$  是一系列制造商的控制变量, 包括企业规模、资产回报率、市净率、负债比率、应付账款周期、行业份额、行业竞争度、行业集中度。由于服务企业因行业而异, 且随时间推移而变化, 因此在回归中加入了时间和行业的固定效应, 分别用  $\theta_{(i)}$ 、 $\theta_t$  表示。

为了进一步检验本研究的测量方法是否能够捕捉逐步的风险共担情况, 本研究还观察了制造商与客户的风险共担是否会随着本研究测量的服务数量的增加而增加。本研究为每个服务数量值分配了一个虚拟变量, 来观察制造商与客户的风险共担程度随着本研究构造的服务化变量增加的变化。

$$\text{Risk Sharing}_{i,t} = \beta_0 + \sum_{k=1}^{11} \beta_k \mathbb{I}(\text{Service Number}_{i,t} = k) + \theta' X_{i,t} + \theta_{(i)} + \theta_t + \theta_{i,t} \quad (2)$$

其中  $\mathbb{I}(\text{Service Number}_{i,t} = k)$  等于 1, 如果服务的数量为  $k$ , 否则为 0。本研究设定了 11 个虚拟变量来表示不同服务数量的条件, 并通过式(2)来检验这些条件下服务数量对于研究对象的影响。

#### 3.3.2 双重差分方法

为检验假设 1b, 即从客户角度分析制造服务化对客户受风险事件影响程度的影响假设, 本研究建立了双重差分的模型。首先, 本研究需要选择一些供应链事件作为自然实验事件, 然后观察那些被服务化制造商服务的客户是否比其他客户在风险事件后受到的影响更小。根据最新的有关供应链风险的研究文献<sup>[42]</sup> 整理出近年来的供应链风险事件。表 4 列出了这些事件的名称、发生的事情、地点和影响范围。第一, 这些事件的影响是系统性的, 同时对供应商和客户造成了运营的困难, 如生产中断、延迟等; 第二, 这些事件均为自然事件或参与者自发组织的事件, 对于企业是否接受

服务化供应商服务基本无关, 因此本研究可以认为这些事件是外生事件; 第三, 这些事件发生的事件之间至少相差一年, 没有交叉重叠, 这为评估每个事件的影响留下的空间。在确定了风险事件后, 本研究区分被服务化影响的客户与不被影响的客户, 被影响的客户指的是那些截止当前时间点至少有一个服务化制造商为供应商的客户, 其余客户被认为是不被影响的客户。最终, 建立了式(3)中的双重差分模型。

$$\begin{aligned} \text{Risk Exposure}_{j,t} = & \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Servicized Customer}_{j,t} \times \\ & \text{RiskPost}_{j,t} + \beta_2 \times \text{Servicized Customer}_{j,t} + \\ & \beta_3 \cdot \text{RiskPost}_{j,t} + \theta' X_{j,t} + \theta_{(j)} + \\ & \theta_t + \theta_{i,t} \end{aligned} \quad (3)$$

其中  $\text{Risk Exposure}_{j,t}$  是客户  $j$  在第  $t$  年的风险敞口。 $\text{Servicized Customer}_{j,t}$  是区分客户是否被服务化制造商服务的虚拟变量。如果客户  $j$  在第  $t$  年至少有一个供应商已经进行制造服务化转型, 则该虚拟变量为 1, 否则为 0。 $\text{RiskPost}_{j,t}$  是指代是否为风险事件发生的后一年的虚拟变量, 如果第  $t$  年是风险事件发生的后一年则该虚拟变量为 1, 否则为 0。 $X_{j,t}$  是一系列客户的控制变量, 包括企业规模、资产回报率、市净率、负债比率、应付账款周期、行业份额、行业竞争度、行业集中度。回归中还控制了时间和行业固定效应, 分别用  $\theta_{(j)}$ 、 $\theta_t$  表示。

表 4 典型供应链风险事件

Table 4 Typical supply chain risk events

供应链 风险事件	时间	事件地点	影响范围
金融危机	2008	从美国扩展 到世界全球	全球
日本东北地区 地震和海啸	2011	日本	局部地区
超级风暴桑迪	2013	美国	局部地区
长滩港口罢工	2015	美国	局部地区
中美贸易战	2018	中国和美国	全球
重大公共卫生 安全事件	2020	从中国扩展 到世界全球	全球

#### 3.3.3 调节效应模型

为了进一步验证制造商社会嵌入度的调节效应(假设 2 和假设 3), 本研究扩展了从制造商角度进行风险共担的模型(式(1))。采用式(4)中的交互项扩充了式(1)中的面板数据固定效应模型

$$\begin{aligned} Risk\ Sharing_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \times \log( Service\ Number_{it} + 1) \times \\ & Structural\ Embeddedness_{it} + \beta_2 \times \\ & \log( Service\ Number_{it} + 1) \times \\ & Relational\ Embeddedness_{it} + \beta_3 \times \\ & Structural\ Embeddedness_{it} + \beta_4 \times \\ & Relational\ Embeddedness_{it} + \\ & \theta' X_{it} + \theta_{I(i)} + \theta_t + \theta_{it} \quad (4) \end{aligned}$$

第(1)列~表5第(4)列展示了不同固定效应下服务数量对制造商与客户风险共担的影响。不同固定效应下制造商的服务化水平都与其与客户的风险共担有显著正影响。以表5第(4)列的全模型为例,以制造商与客户的风险贡献均值为基准,服务数量每增加1%,制造商与客户的风险共享增加10.00%( $\beta=0.008$ ,均值=0.08)。进一步的,表5第(5)列~表5第(7)列展示了制造商-客户风险共担随着服务数量的增加,尽管虚拟回归中的估计系数略有变化,整体体现出与客户风险共担能力的增强。这些结果支持了假设1a,即从制造商角度,制造企业的服务化水平越高,其与其客户之间的风险共担越大。

## 4 实证结果和分析

### 4.1 主效应结果: 从制造商角度的风险共担能力

表5 展示了基于式(1)和式(2)的结果。表5

表5 制造服务数量对供应商-客户风险共担研究影响的最小二乘回归估计

Table 5 Ordinary least squares regression estimates of the impact of servitization quantity on supplier-customer risk sharing

自变量	因变量: 制造商-客户风险共担							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
服务数量	0.011 *** ( 6.585)	0.010 *** ( 6.355)	0.009 *** ( 5.211)	0.008 *** ( 4.726)				
					0.045 *** ( 5.398)	0.046 *** ( 5.726)	0.034 *** ( 4.083)	0.034 *** ( 4.083)
II( 服务数量 = 1)								
II( 服务数量 = 2)					0.054 *** ( 5.407)	0.056 *** ( 5.650)	0.045 *** ( 4.425)	0.045 *** ( 4.425)
II( 服务数量 = 3)					0.053 *** ( 5.141)	0.050 *** ( 4.912)	0.044 *** ( 4.215)	0.044 *** ( 4.215)
II( 服务数量 = 4)					0.038 *** ( 3.430)	0.036 *** ( 3.287)	0.030 *** ( 2.730)	0.030 *** ( 2.730)
II( 服务数量 = 5)					0.077 *** ( 5.769)	0.073 *** ( 5.489)	0.068 *** ( 5.067)	0.068 *** ( 5.067)
II( 服务数量 ≥ 6)					0.046 *** ( 2.767)	0.041 ** ( 2.408)	0.034 ** ( 2.011)	0.034 ** ( 2.011)
企业规模	0.014 *** ( 12.566)	0.014 *** ( 12.827)	0.016 *** ( 13.680)	0.016 *** ( 13.983)	0.014 *** ( 12.241)	0.014 *** ( 12.417)	0.016 *** ( 13.305)	0.016 *** ( 13.305)
资产回报率	-0.001 ( -1.161)	-0.001 ( -1.091)	-0.000 ( -0.526)	-0.000 ( -0.450)	-0.001 * ( -1.834)	-0.001 * ( -1.729)	-0.001 ( -1.052)	-0.001 ( -1.052)
市净率	0.000 ( 0.480)	0.000 ( 0.805)	0.000 ( 1.413)	0.000 * ( 1.881)	0.000 ( 0.315)	0.000 ( 0.665)	0.000 ( 1.249)	0.000 ( 1.249)
负债比率	-0.020 *** ( -3.960)	-0.017 *** ( -3.335)	-0.016 *** ( -3.226)	-0.012 ** ( -2.322)	-0.020 *** ( -3.883)	-0.016 *** ( -3.101)	-0.016 *** ( -3.189)	-0.016 *** ( -3.189)
应付账款周期	-0.000 ( -1.201)	-0.000 ( -0.982)	-0.000 ( -1.362)	-0.000 ( -1.101)	-0.000 ( -1.021)	-0.000 ( -0.805)	-0.000 ( -1.236)	-0.000 ( -1.236)
行业份额	-0.014 ( -0.323)	-0.002 ( -0.039)	-0.022 ( -0.520)	-0.010 ( -0.242)	-0.015 ( -0.370)	-0.000 ( -0.003)	-0.023 ( -0.552)	-0.023 ( -0.552)
行业集中度	-0.000 ( -1.131)	0.000 ( 0.354)	0.000 ( 1.038)	0.000 *** ( 3.370)	-0.000 ( -0.948)	0.000 ( 0.841)	0.000 ( 1.166)	0.000 ( 1.166)

续表 5

Table 5 Continues

自变量	因变量: 制造商 - 客户风险共担							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
行业竞争度	-0.105 *** ( -3.443)	-0.102 *** ( -3.341)	-0.070 ** ( -2.304)	-0.049 ( -1.588)	-0.103 *** ( -3.380)	-0.090 *** ( -2.926)	-0.069 ** ( -2.278)	-0.069 ** ( -2.278)
行业固定效应	不包含	包含	不包含	包含	不包含	包含	不包含	包含
年份固定效应	不包含	不包含	包含	包含	不包含	不包含	包含	包含
观测值	25 711	25 711	25 711	25 711	25 711	25 711	25 711	25 711
R <sup>2</sup>	0.043	0.051	0.079	0.087	0.046	0.054	0.081	0.081

注: 括号内按公司聚类的稳健 t 统计量. \*、\*\*、\*\*\* 表示参数估计值在 1%、5%、10% 的统计水平上显著, 采用双尾检验.

#### 4.2 主效应结果: 从客户的风险敞口角度

表 6 展示了基于式(3)双重差分模型的结果. 从结果中可以看到, 在不同的固定效应下, 被服务化制造商服务的客户在供应链风险视角后, 相较于其他客户的风险敞口更低. 经统计, 这些主要客户在风险事件之前的平均风险敞口是 10.93, 以表 6 第(4)列的结果为准, 被服务化制造商服务的客户在供应链风险视角后, 相较于其他客户的风险敞口降低了 8.55% ( $\beta = -0.934$ , 均值 = 10.927). 换言之, 那些被上游制造商提供服务合同的客户, 有更强的风险抵御能力. 由于本研究控制了其他影响客户风险敞口的因素, 显著的负系数说明服务化的制造商帮助客户分摊掉了一定的风险, 侧面印证了制造服务化转型有利于制造商与客户的风险共担, 支持了假设 1b.

表 6 被服务化制造商服务的客户供应链风险事件后的风险敞口双重差分估计

Table 6 Difference-in-differences estimates of risk exposure for customers serviced by servitized manufacturers following supply chain risk events

自变量	因变量: 客户的风险敞口			
	(1)	(2)	(3)	(4)
被服务化客户 × 风险事件后	-0.946 *** ( -3.358)	-1.022 *** ( -3.648)	-0.863 *** ( -3.261)	-0.934 *** ( -3.570)
被服务化客户	-0.067 ( -0.304)	0.172 ( 0.786)	-0.114 ( -0.535)	0.104 ( 0.490)
风险事件后	1.200 *** ( 5.949)	1.255 *** ( 6.251)	- ( -)	- ( -)
控制变量	包含	包含	包含	包含
行业固定效应	不包含	包含	不包含	包含
年份固定效应	不包含	不包含	包含	包含
观测值	8 022	8 022	8 022	8 022
R <sup>2</sup>	0.233	0.282	0.345	0.394

注: 括号内按公司聚类的稳健 t 统计量. \*、\*\*、\*\*\* 表示参数估计值在 1%、5%、10% 的统计水平上显著, 采用双尾检验. 控制变量与表 5 保持一致.

#### 4.3 调节效应结果

表 7 展示了基于式(4)的回归结果. 在逐步加入调节变量和其交互项时, “服务数量”对应的系数始终显著, 但是交互项在三个模型中均存在显著的负相关关系. 该结果说明, 制造商的社会嵌入度会降低制造服务化对供应商 - 客户风险共担的正影响. 以表 7 第(3)列的全模型为基准, 服务数量每增加 1%, 制造商与客户的风险共享增加 11.25% ( $\beta = 0.009$ , 均值 = 0.08). 主效应与表 6 结果近似. 然而, 随着制造商的服务结构嵌入度增加 1% ( $\beta = -0.001$ , 均值 = 0.08), 制造商与客

表 7 制造服务数量对供应商 - 客户风险共担: 社会嵌入度的调节效应

Table 7 The impact of servitization quantity on supplier-customer risk sharing: The moderating effect of social embeddedness

自变量	因变量: 制造商 - 客户风险共担		
	(1)	(2)	(3)
服务数量 × 结构嵌入度	-0.001 *** ( -3.806)		-0.001 *** ( -3.819)
服务数量 × 关系嵌入度		-0.000 3 * ( -1.670)	-0.000 3 * ( -1.737)
结构嵌入度	0.002 ( 1.644)		0.002 * ( 1.648)
关系嵌入度		0.001 ( 1.068)	0.001 ( 1.089)
服务数量	0.009 *** ( 5.349)	0.008 *** ( 4.767)	0.009 *** ( 5.394)
控制变量	包含	包含	包含
行业固定效应	包含	包含	包含
年份固定效应	包含	包含	包含
观测值	25 711	25 711	25 711
R <sup>2</sup>	0.088	0.087	0.088

注: 括号内按公司聚类的文件 t 统计量. \*、\*\*、\*\*\* 表示参数估计值在 1%、5%、10% 的统计水平上显著, 采用双尾检验. 控制变量与表 5 保持一致.

户的风险共享将减少 1.25% ( $\beta = -0.001$ , 均值 = 0.08); 随着制造商的服务关系嵌入度增加 0.38% ( $\beta = -0.0003$ , 均值 = 0.08), 制造商与客户的风险共享将减少 1.25%。这些结果均拒绝了假设 2, 本研究将在下一节的讨论中解释这一结果。为更好展示调节效应的结果, 图 2 展示了简单斜率图(simple slope plot), 以直观呈现调节变量不同水平(−标准误, 均值, +1 标准误)下主效应的变化趋势。

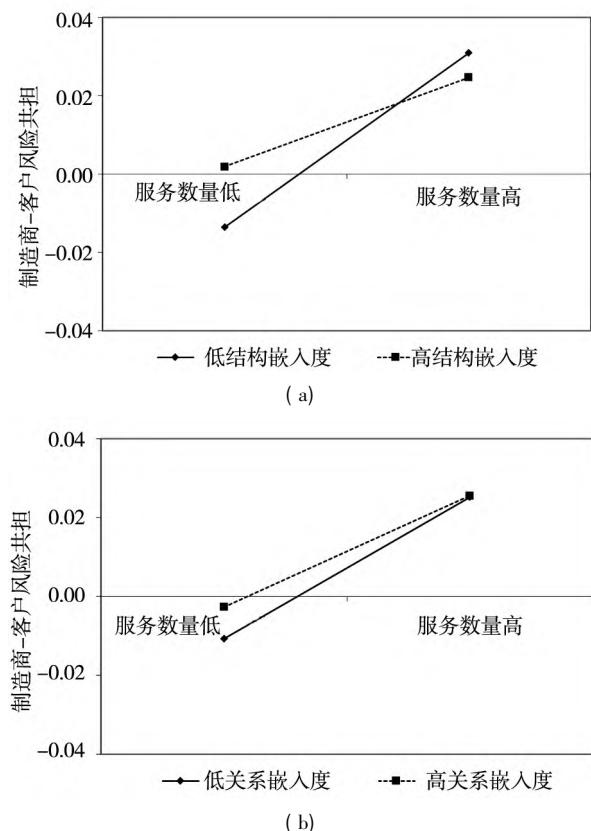


图 2 社会嵌入度的调节效应  
Fig. 2 Moderating effect of social embeddedness

## 5 结束语

### 5.1 主要结论

本研究采用大规模的二手数据集进行假设检验, 发现制造服务化的转型加强企业及其客户间的风险共担机制。在更为广泛的层面上, 这一发现揭示了制造服务化能够加强供应链的协同效应。这一结论与现有文献的研究成果相呼应<sup>[9, 12, 14, 30, 36]</sup>。从供应商视角, 服务化增强了与客户在战略和运营目标上的一致性, 源于定制化服务和主动产品

维护<sup>[14]</sup>。从客户视角, 服务化使得在供应链风险出现时, 客户能与供应商共同应对, 降低风险暴露<sup>[33, 38]</sup>。

出人意料的是, 高服务嵌入度的制造商在服务化后, 与客户的风险共担关系反而减弱。这可能因为高度社会嵌入的制造商已经建立了稳固的关系网络, 能够通过非正式机制(如信任、声誉)来管理风险。这降低了其采用服务化方式分散风险的需求。当面临不确定性时, 这些制造商倾向于依赖现有的社会关系而非新的风险共担机制。其次, 深度嵌入的社会网络可能形成路径依赖, 制约了制造商开展服务创新的灵活性。现有的社会关系可能固化了传统的交易模式, 使得制造商在推进服务化过程中面临更大的转型阻力<sup>[60]</sup>。最后, 社会嵌入可能导致信息冗余, 制造商从网络中获取的信息趋于同质化, 不利于发现和把握新的服务机会。这种“强关系”反而可能限制了制造商探索新型风险共担模式的动力<sup>[65]</sup>。因此, 如果制造商在服务化转型过程中未能提供独特和高价值的服务, 客户可能会认为这种服务是“一文不值”, 从而对制造商的信任度产生负面影响<sup>[55-64]</sup>。综上所述, 尽管制造服务化促进了供应链协同与风险共担, 但是在高度竞争的服务市场环境中, 如果不能提供独特和高价值的服务, 可能面临客户信任度下降和风险共担关系削弱的挑战, 削弱供应商和客户的系统效应<sup>[68, 69]</sup>。

### 5.2 研究的现实意义

本研究对制造服务化和客户关系管理具有实用价值。对制造商而言, 服务化不仅提升财务绩效, 还通过与客户建立风险共担机制获得竞争优势。因此, 服务化转型是一个战略性决策, 涉及改善客户关系和长期合作。此外, 制造商应识别和平衡不同类型嵌入度的影响。在高社会嵌入度环境下, 应警惕过度依赖现有关系网络, 主动探索创新的风险共担机制。面对高度服务化市场, 制造商需要通过差异化服务建立独特价值。不应盲目跟随服务化趋势, 而要基于自身能力开发难以模仿的服务, 增强客户粘性。

本研究为制造企业提供三点实践建议: 1) 制造企业在服务化转型时应根据自身嵌入度特征选择合适策略; 2) 低嵌入度企业可通过服务化快速

建立风险共担机制; 3) 高嵌入度企业则需创新现有合作模式, 避免路径依赖。针对高度服务化市场, 企业应开发差异化服务组合, 如提供定制化解决方案、建立专属服务团队等, 增强不可替代性。构建多层次风险共担机制: 在合同层面明确风险分担条款; 在运营层面建立联合应急预案; 在关系层面培育长期互信。

### 5.3 研究的局限性与未来研究展望

本研究有几个局限性。首先, 研究主要集中在

制造商与主要客户的风险共担, 未全面考虑所有客户类型。未来研究可使用更广泛的客户数据库以丰富结果; 其次, 本研究从社会嵌入角度探讨了制造商与客户的风险共担, 但这只是多个影响因素之一。未来可结合更多供应链与客户数据, 如销售占比和合作历史, 以揭露更多降低风险方法和机制<sup>[70]</sup>; 最后, 本研究仅关注美国上市公司, 未考虑全球其他区域。未来研究应从跨地域角度比较, 以全面了解制造服务化的全球影响<sup>[71]</sup>。

## 参 考 文 献:

- [1] Zhang J , Sun X , Dong Y , et al. The impact of servitization on manufacturing firms' market power: Empirical evidence from China [J]. Journal of Business & Industrial Marketing , 2022 , 38( 3) : 609 – 621
- [2] Huikkola T , Rabetino R , Kohtamäki M , et al. Firm boundaries in servitization: Interplay and repositioning practices [J]. Industrial Marketing Management , 2020 , 90: 90 – 105.
- [3] Vandermerwe S , Rada J. Servitization of business: Adding value by adding services [J]. European Management Journal , 1988 , 6( 4) : 314 – 324.
- [4] Visnjic I , Wiengarten F , Neely A. Only the brave: Product innovation, service business model innovation, and their impact on performance [J]. Journal of Product Innovation Management , 2016 , 33( 1) : 36 – 52.
- [5] Cohen M A , Agrawal N , Agrawal V. Winning in the aftermarket [J]. Harvard Business Review , 2006 , 84( 5) : 129.
- [6] PWC. Business Transformation , in Annual Manufacturing Report 2020—the Search for Stability [R]. Annual Manufacturing Report , 2020. <https://www.pwc.co.uk/industries/assets/2020-annual-manufacturing-report.pdf>.
- [7] Baines T S , Lightfoot H W , Benedettini O , et al. The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges [J]. Journal of Manufacturing Technology Management , 2009 , 20( 5) : 547 – 67.
- [8] Neely A , Benedettini O , Visnjic I. The Servitization of Manufacturing: Further Evidence [R]. 19th EurOMAComference , UK: Cambridge , 2011.
- [9] Gölgeci I , Gligor D M , Lacka E , et al. Understanding the influence of servitization on global value chains: A conceptual framework [J]. International Journal of Operations & Production Management , 2021 , 41( 5) : 645 – 667.
- [10] Smith L , Maull R , Ng I C. Servitization and operations management: A service dominant-logic approach [J]. International Journal of Operations & Production Management , 2014 , 34( 2) : 242 – 269.
- [11] Neely A. Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing [J]. Operations Management Research , 2008 , 1( 2) : 103 – 118.
- [12] Shah S A A , Jajja M S S , Chatha K A , et al. Servitization and supply chain integration: An empirical analysis [J]. International Journal of Production Economics , 2020 , 229: 107765.
- [13] 尚晏莹, 蒋军锋, 王修来. 数据赋能驱动制造企业服务化的机理——基于探索性多案例扎根分析 [J]. 系统管理学报 , 2022 , 31( 4) : 721 – 735.  
Shang Yanying , Jiang Junfeng , Wang Xiulai. Mechanism of data empowerment driving servitization of manufacturing enterprises: Based on exploratory multi-case grounded analysis [J]. Journal of Systems & Management , 2022 , 31( 4) : 721 – 735. ( in Chinese)
- [14] Bastl M , Johnson M , Lightfoot H , et al. Buyer-supplier relationships in a servitized environment: An examination with Cannon and Perreault's framework [J]. International Journal of Operations & Production Management , 2012 , 32( 6) : 650 – 675.
- [15] 杨蕙馨, 孙孟子, 杨振一. 中国制造业服务化转型升级路径研究与展望 [J]. 经济与管理评论 , 2020 , 36( 1) : 58

- 68.

- Yang Huixin ,Sun Mengzi ,Yang Zhenyi. Research and prospect on the transformation and upgrading path of servitization in China's manufacturing industry [J]. Economic and Management Review ,2020 ,36( 1) : 58 – 68. ( in Chinese)
- [16]Finne M , Holmstrom J. A manufacturer moving upstream: Triadic collaboration for service delivery [J]. Supply Chain Management: An International Journal ,2013 ,18( 1) : 21 – 33.
- [17]Chakkol M , Johnson M , Raja J , et al. From goods to solutions: How does the content of an offering affect network configuration? [J] International Journal of Physical Distribution & Logistics Management ,2014 ,44( 1/2) : 132 – 154.
- [18]Mutha A , Bansal S , Guide V D R. What servicizing demands of a company: The need for inter-functional coordination [J]. Journal of Operations Management ,2022 ,68( 4) : 408 – 420.
- [19]高明晶. 供应链视角下制造企业服务化的价值创造 [J]. 物流工程与管理 ,2019 ,41( 9) : 3.
- Gao Mingjing. Value creation of servitization in manufacturing enterprises from the perspective of supply chain [J]. Logistics Engineering and Management ,2019 ,41( 9) : 3. ( in Chinese)
- [20]林文进. 服务型制造混合供应链的牛鞭效应测量与抑制研究 [D]. 上海: 上海交通大学 ,2014.
- Lin Wenjin. Measurement and Suppression of Bullwhip Effect in Hybrid Supply Chain of Service-Oriented Manufacturing [D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University ,2014. ( in Chinese)
- [21]王康周. 生产与服务系统性能分析和管理策略研究 [D]. 上海: 上海交通大学 ,2014.
- Wang Kangzhou. Performance Analysis and Management Strategy Research of Production and Service Systems [D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University ,2014. ( in Chinese)
- [22]Chakkol M , Karatzas A , Johnson M , et al. Building bridges: Boundary spanners in servitized supply chains [J]. International Journal of Operations & Production Management ,2018 ,38( 2) : 579 – 604.
- [23]Yu W , Jacobs M A , Salisbury W D , et al. The effects of supply chain integration on customer satisfaction and financial performance: An organizational learning perspective [J]. International Journal of Production Economics ,2020 ,219: 346 – 358.
- [24]Baines T , Lightfoot H. Servitization of the manufacturing firm [J]. International Journal of Operations & Production Management ,2014 ,34( 1) : 2 – 35.
- [25]Gebauer H , Ren G J , Valtakoski A , et al. Service-driven manufacturing: Provision ,evolution and financial impact of services in industrial firms [J]. Journal of Service Management ,2017 ,28( 4) : 520 – 550.
- [26]Tuli K R , Kohli A K , Bharadwaj S G. Rethinking customer solutions: From product bundles to relational processes [J]. Journal of Marketing ,2007 ,71( 3) : 1 – 17.
- [27]Reinartz W , Ulaga W. How to sell services more profitably [J]. Harvard Business Review ,2008 ,86( 5) : 90 – 96.
- [28]Coreynen W , Vanderstraeten J , van Witteloostuijn A , et al. What drives product-service integration? An abductive study of decision-makers' motives and value strategies [J]. Journal of Business Research ,2020 ,117: 374 – 387.
- [29]Raddats C , Kowalkowski C , Benedettini O , et al. Servitization: A contemporary thematic review of four major research streams [J]. Industrial Marketing Management ,2019 ,83: 207 – 223.
- [30]蔺雷 , 吴贵生. 制造企业服务增强的质量弥补: 基于资源配置视角的实证研究 [J]. 管理科学学报 ,2009 ,12 ( 3) : 142 – 154.
- Lin Lei , Wu Guisheng. Quality compensation of service enhancement in manufacturing enterprises: An empirical study from the perspective of resource allocation [J]. Journal of Management Sciences in China ,2009 ,12( 3) : 142 – 154. ( in Chinese)
- [31]曹进. 服务型制造需求预测及能力规划研究 [D]. 上海: 上海交通大学 ,2017.
- Cao Jin. Research on Demand Forecasting and Capacity Planning of Service-Oriented Manufacturing [D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University ,2017. ( in Chinese)
- [32]陈湛匀. 跨国公司对服务型制造价值形成研究之我见 [J]. 管理世界 ,2010 ,( 11) : 176 – 177.
- Chen Zhanyun. My view on the value formation of servitized manufacturing in multinational corporations [J]. Journal of Management World ,2010 ,( 11) : 176 – 177. ( in Chinese)

- [33] Baines T , Lightfoot H. Servitization of the manufacturing firm: Exploring the operations practices and technologies that deliver advanced services [J]. International Journal of Operations & Production Management , 2013 , 34( 1) : 2 – 35.
- [34] 王筱纶, 顾洁. 企业危机网络舆情的传播路径及其在供应链中的纵向溢出效应研究 [J]. 管理科学 , 2019 , 32( 1) : 42 – 55.  
Wang Xiaolun , Gu Jie. Research on the transmission path of enterprise crisis online public opinion and its vertical spillover effect in the supply chain [J]. Management Science , 2019 , 32( 1) : 42 – 55. ( in Chinese)
- [35] 史丽萍, 刘强, 李静媛. 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 [J]. 管理科学 , 2014 , 27( 5) : 35 – 49.  
Shi Liping , Liu Qiang , Li Jingyuan. Mechanism of affective commitment among manufacturing supply chain partners on supply chain vulnerability [J]. Management Science , 2014 , 27( 5) : 35 – 49. ( in Chinese)
- [36] 何振乾. 服务导向逻辑下制造企业内外部协同创新管理机制研究 [D]. 上海: 东华大学 , 2019.  
He Zhenqian. Research on Internal and External Collaborative Innovation Management Mechanism of Manufacturing Enterprises Under Service-Oriented Logic [D]. Shanghai: Donghua University , 2019. ( in Chinese)
- [37] Visnjic I , Looy B. Servitization: Disentangling the impact of service business model innovation on manufacturing firm performance [J]. Journal of Operations Management , 2013 , 31( 4) : 169 – 180.
- [38] Sun X , Tharanga R , Rogelio O. Interplay between servicizing and remanufacturing: Economic and environmental implications [J]. Manufacturing & Service Operations Management , 2025 , 27( 1) : 114 – 126.
- [39] 肖挺. 组织生态视角下制造企业服务化影响因素分析 [J]. 科研管理 , 2019 , 40( 6) : 153 – 163.  
Xiao Ting. Analysis of influencing factors of servitization in manufacturing enterprises from the perspective of organizational ecology [J]. Science Research Management , 2019 , 40( 6) : 153 – 163. ( in Chinese)
- [40] Granovetter M. Problems of Explanation in Economic Sociology [C]. Nitin Nohria and Networks & Robert G. Eccles ( Eds) , Organizations Structure form Action , New York: McGraw-Hill , 1992: 25 – 56.
- [41] Uzzi B. Social structure and competition in interim networks [J]. Administrative Science Quarterly , 1997 , 42( 1) : 37 – 69.
- [42] Wu D. Text-based measure of supply chain risk exposure [J]. Management Science , 2024 , 70( 7) : 4781 – 4801.
- [43] 许丹, 彭永涛. 基于网络均衡的中小制造企业服务化综述 [J]. 物流工程与管理 , 2020 , 42( 11) : 127 – 130.  
Xu Dan , Peng Yongtao. Review of servitization of small and medium-sized manufacturing enterprises based on network equilibrium [J]. Logistics Engineering and Management , 2020 , 42( 11) : 127 – 130. ( in Chinese)
- [44] Gulati R. Alliances and networks [J]. Strategic Management Journal , 1998 , 19( 4) : 293 – 317.
- [45] Vargo S L , Lusch R F. Evolving to a new dominant logic for marketing [J]. Journal of Marketing , 2004 , 68( 1) : 1 – 17.
- [46] Dyer J H , Singh H. The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage [J]. Academy of Management Review , 1998 , 23( 4) : 660 – 679.
- [47] Choi T Y , Wu Z. Taking the leap from dyads to triads: Buyer-supplier relationships in supply networks [J]. Journal of Purchasing and Supply Management , 2009 , 15( 4) : 263 – 266.
- [48] Prajogo D , Chowdhury M , Yeung A C , et al. The relationship between supplier management and firm's operational performance: A multi-dimensional perspective [J]. International Journal of Production Economics , 2012 , 136( 1) : 123 – 130.
- [49] Senay A , Birge J R , Wang Z , et al. The impact of Covid-19 on supply chain credit risk [J]. Production and Operations Management , 2023 , 32( 12) : 4088 – 4113.
- [50] 姜中霜, 王节祥, 李靖华. 制造商依托数字技术推进跨越式服务化转型的过程: 基于诺力股份的案例研究 [J]. 管理工程学报 , 2023 , 37( 3) : 212 – 223.  
Jiang Zhongshuang , Wang Jiexiang , Li Jinghua. The process of manufacturers promoting leapfrog servitization transformation based on digital technology: A case study of Noblelift [J]. Journal of Management Engineering , 2023 , 37( 3) : 212 – 223. ( in Chinese)
- [51] 王丹. 世界一流制造企业服务化转型升级 [J]. 清华管理评论 , 2019 , ( 7) : 122 – 130.  
Wang Dan. Servitization transformation and upgrading of world-class manufacturing enterprises [J]. Tsinghua Management

- Review , 2019 , ( 7 ) : 122 – 130. ( in Chinese)
- [52]潘蓉蓉 , 罗建强 , 杨子超. 制造企业服务化 , 前后台数字化与企业绩效 [J]. 系统管理学报 , 2022 , 31( 5 ) : 988 – 999.
- Pan Rongrong , Luo Jianqiang , Yang Zichao. Servitization of manufacturing enterprises , front and back-office digitalization , and enterprise performance [J]. Journal of Systems & Management , 2022 , 31( 5 ) : 988 – 999. ( in Chinese)
- [53]黄繁华 , 纪洁. 服务贸易自由化、行业数字发展水平与制造业服务化转型: 基于制造业微观企业数据的实证研究 [J]. 世界经济研究 , 2023 , ( 1 ) : 12 – 27.
- Huang Fanhua , Ji Jie. Service trade liberalization , industry digital development level and servitization transformation of manufacturing industry: An empirical study based on micro data of manufacturing enterprises [J]. World Economy Studies , 2023 , ( 1 ) : 12 – 27. ( in Chinese)
- [54]Morgan R M , Hunt S D. The commitment-trust theory of relationship marketing [J]. Journal of Marketing , 1994 , 58( 3 ) : 20 – 38.
- [55]Gebauer H , Fleisch E , Friedli T. Overcoming the service paradox in manufacturing companies [J]. European Management Journal , 2005 , 23( 1 ) : 14 – 26.
- [56]Kolari J W , Pynnönen S. Event study testing with cross-sectional correlation of abnormal returns [J]. The Review of Financial Studies , 2010 , 23( 11 ) : 3996 – 4025.
- [57]Cen L , Maydew E L , Zhang L , et al. Customer-supplier relationships and corporate tax avoidance [J]. Journal of Financial Economics , 2017 , 123( 2 ) : 377 – 394.
- [58]Smith J , Doe J. An analysis of global corporate governance structures using BoardEx [J]. Journal of Organizational Behavior , 2020 , 31( 3 ) : 234 – 251.
- [59]Das T K , Teng B S. Trust , control , and risk in strategic alliances: An integrated framework [J]. Organization Studies , 2001 , 22( 2 ) : 251 – 283.
- [60]解季非. 制造企业服务化路径选择研究 [J]. 中国管理科学 , 2018 , 26( 12 ) : 135 – 145.
- Xie Jifei. Research on the path selection of servitization in manufacturing enterprises [J]. Chinese Journal of Management Science , 2018 , 26( 12 ) : 135 – 145. ( in Chinese)
- [61]党延忠 , 胡德强 , 徐照光. 大数据热潮中被冷落的“第三数据”: 以制造业为例 [J]. 管理科学学报 , 2024 , 27( 9 ) : 1 – 10.
- Dang Yanzhong , Hu Deqiang , Xu Zhaoguang. The neglected “Third Data” in the big data boom: A case study of manufacturing industry [J]. Journal of Management Sciences in China , 2024 , 27( 9 ) : 1 – 10. ( in Chinese)
- [62]冯长利 , 马睿泽. 基于服务化的制造企业与服务提供商的演化博弈分析 [J]. 中国管理科学 , 2022 , 30( 6 ) : 263 – 274.
- Feng Changli , Ma Ruizhe. Evolutionary game analysis between manufacturing enterprises and service providers based on servitization [J]. Chinese Journal of Management Science , 2022 , 30( 6 ) : 263 – 274. ( in Chinese)
- [63]肖挺. 业务维度、外部服务供应商与制造企业服务化战略实施效果分析 [J]. 南开管理评论 , 2023 , 26( 2 ) : 73 – 83.
- Xiao Ting. Analysis of business dimensions , external service providers , and the implementation effect of servitization strategy in manufacturing enterprises [J]. Nankai Business Review , 2023 , 26( 2 ) : 73 – 83. ( in Chinese)
- [64]Parasuraman A , Zeithaml V A , Berry L. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality [J]. Journal of Retailing , 1988 , 64( 1 ) : 12 – 40.
- [65]赵艳萍 , 潘蓉蓉 , 罗建强 , 等. 制造企业服务化悖论研究述评 [J]. 管理学报 , 2020 , ( 3 ) : 467 – 474.
- Zhao Yanping , Pan Rongrong , Luo Jianqiang , et al. Review of research on the servitization paradox in manufacturing enterprises [J]. Journal of Management , 2020 , ( 3 ) : 467 – 474. ( in Chinese)
- [66]Zeithaml V A , Berry L L , Parasuraman A. The behavioral consequences of service quality [J]. Journal of Marketing , 1996 , 60( 2 ) : 31 – 46.
- [67]Chesbrough H , Spohrer J. A research manifesto for services science [J]. Communications of the ACM , 2006 , 49( 7 ) : 35

- 40.

- [68] Mao Z , Han Y. Interaction between service investment and store-brand introduction in a dual-channel supply chain [J]. Journal of Management Science and Engineering , 2024 , 9( 3) : 293 – 307.
- [69] Luo J , Yang Z , Zhang Q , et al. Service outsourcing strategy decision for value creation in manufacturing firms [J]. Journal of Management Science and Engineering , 2022 , 7( 2) : 365 – 386.
- [70] 刘 阳 , 韩立岩 . 关注尾部风险: 贸易政策不确定性 , 预期与人民币汇率变动 [J]. 管理科学学报 , 2024 , 27( 5) : 141 – 158.  
Liu Yang , Han Liyan. Paying attention to tail risk: Trade policy uncertainty , expectations , and RMB exchange rate fluctuations [J]. Journal of Management Sciences in China , 2024 , 27( 5) : 141 – 158. ( in Chinese)

## The impact of manufacturing servitization on risk sharing between suppliers and customers: Empirical analysis and verification based on panel data

Niu Yi-meng<sup>1</sup> , Jiang Shen-yang<sup>2</sup> , Jiang Zhi-bin<sup>1,3\*</sup>

1. Antai College of Economics and Management , Shanghai Jiao Tong University , Shanghai 200230 , China;
2. Department of Logistics and Maritime Studies , The Hong Kong Polytechnic University , Hong Kong M507a , China;
3. Key Laboratory of the Ministry of Education for Digital Management and Decision , Shanghai 200240 , China

**Abstract:** The existing literature highlights a significant research gap regarding the influence of servitization in manufacturing on inter-firm performance. To address this gap , this study adopts a novel perspective focusing on risk-sharing mechanisms , exploring how servitization enables manufacturing service providers to collaboratively assume greater risks with their clients. Utilizing U. S. manufacturing data from 2003 to 2022 , this research employs stock market excess returns as quantitative indicators for risk-sharing and risk exposure. Empirical analyses using large-scale panel data are conducted to validate these effects. The findings reveal that firms with higher degrees of servitization exhibit enhanced capabilities in sharing risks with their clients , thereby reducing the risks faced by the latter. However , it is important to note that the social embeddedness of manufacturers in the service sector may negatively impact this positive relationship. Specifically , manufacturers with higher levels of service embeddedness may experience a decline in their risk-sharing intensity with clients during the transition to servitization. This study not only addresses the research gap in the field of servitization from a supply chain management perspective but also advances the application of social embeddedness theory in strategic management practices within enterprises.

**Key words:** servitization; supply chain management; risk sharing; customer relationship; operations management