

# “制造的制造”：供应链金融如何使能数字商业生态的跃迁

——基于小米集团供应链金融的案例研究

宋 华， 陶 铮， 杨雨东

**【摘要】** 随着供应链金融在产业互联网中日益发挥重要作用，供应链金融与数字生态、商业生态交互的问题受到普遍关注。本文从以“吸收能力—释放需求”为逻辑主线的能级跃迁视角，分析小米集团供应链金融使能数字商业生态跃迁的纵向案例。研究发现，从自生态到拓展生态、再到元生态发展的不同商业生态场景中，供应链金融能级的跃迁，促进生态系统通过吸收金融服务能力和数字化能力产生的效能而不断跃迁，并以释放新的融资需求作为阶段跃迁标志，最终形成深度耦合的数字商业生态。建构供应链金融可信行为链能级，促使数字生态利用基础设施发展业务信息化能力，满足市场型融资需求，提升生态生产率；建构可信交易链能级，促使数字生态在边界流程收敛中发展数字智能化能力，满足关系型融资需求，提升生态多样性；建构可信资产链能级，促使数字生态在模式自生长中发展服务泛平台化能力，满足联盟型融资需求，提升生态稳定性。本文的研究建构了供应链金融如何使能数字商业生态的跃迁，揭示了供应链金融与数字商业生态的互动和匹配过程，为发展数字商业生态理论、丰富供应链金融内涵做出理论贡献，为数字化实施方案和供应链金融解决方案提供场景化实践指引。

**【关键词】** 数字商业生态； 供应链金融； 使能机制； 元生态系统

**【中图分类号】**F272 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1006-480X(2022)09-0178-19

## 一、引言

2021年《政府工作报告》提出“创新供应链金融服务模式”，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“推动供应链金融服务创新发展”。近年来，

**【收稿日期】** 2021-11-04

**【基金项目】** 国家社会科学基金重点项目“中国产业供应链现代化发展模式与政策研究”（批准号21AZD015）；国家自然科学基金面上项目“基于互联网的产业生态对供应链金融模式与效率的影响研究”（批准号71872177）。

**【作者简介】** 宋华，中国人民大学中国供应链战略管理研究中心、商学院教授，经济学博士；陶铮，中国人民大学商学院博士研究生；杨雨东，中国人民大学商学院博士研究生。通讯作者：陶铮，电子邮箱：terrytaoz@foxmail.com。感谢财政部资产评估中心课题“区块链在资产管理中的应用”的支持；感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见，以及小米集团天星数科岳凯、宋倩、王伯天等的帮助，文责自负。

国务院、中国人民银行、中国银行保险监督管理委员会等先后出台一系列供应链金融相关政策,推动供应链金融发展。根据中国人民银行等八部委在《关于规范发展供应链金融 支持供应链产业链稳定循环和优化升级的意见》中的定义,供应链金融是指“通过整合物流、资金流、信息流,以快速响应产业链上企业的结算、融资、财务管理等综合需求”。供应链金融帮助企业尤其是中小微企业解决“融资难”“融资贵”问题已达成共识,创新供应链金融模式势在必行。2022年《政府工作报告》进一步提出“努力营造良好融资生态,进一步推动解决实体经济特别是中小微企业融资难题。”但是,供应链金融如何顺应产业场景变化营造融资生态,如何创新发展进一步解决实体经济的融资难题?这些都是亟待探索的课题,需要借鉴前沿产业实践,提出前瞻性的发展思路,引导供应链金融良性发展。

本文通过探讨小米集团供应链金融(平台名为“天星数科”)使能电子制造业数字商业生态的跃迁,为以上问题提供一种理论分析框架和解决思路。其中,数字商业生态是商业生态与数字生态深度耦合的系统(Nachira et al., 2007)。数字商业生态概念的出现主要针对商业生态数字化过程中存在的“数据孤岛”和“数字鸿沟”问题,需要构建数字生态实现数字技术与商业生态的深度耦合(焦豪等, 2021)。目前,国内外研究主要关注数字化转型、数字创新管理等话题,缺乏对数字商业生态的关注,因而没有对数字商业生态耦合阶段进行清晰的识别和定义,更缺乏从使能生态系统满足融资需求的视角探讨数字商业生态的跃迁机制(Senyo et al., 2019)。本文以小米集团供应链金融为例,发现其使能电子制造业数字商业生态跃迁的路径和作用规律,探讨供应链金融依托产业场景创新发展的机理。

本文可能的边际贡献主要包括:①拓展了生态演进理论的过程分析视角,丰富了数字商业生态跃迁路径和机制研究的文献。现有研究对数字商业生态的形成过程及其面临的挑战和解决方案探索甚少,需要识别数字商业生态的跃迁阶段,了解生态系统各阶段动态的发展需求(Senyo et al., 2019)。生态系统阶段的改变具有跃迁的特点,即非线性、跨越式的演进,在发展到新阶段、形成新形态的同时,产生新的生态需求,并且需要吸收相应的能力为下一阶段的跃迁做准备(陈国青等, 2022)。本文识别定义数字商业生态的三个发展阶段,即组织间关系和强相互作用聚焦在生态内的自生态阶段,生态系统边界从自封闭转向开放且结构趋于复杂的拓展生态阶段,并借鉴生态系统的研究中的“元生态系统”(Meta-ecosystems)概念(Raffard et al., 2021; Palmié et al., 2022),定义了生态结构更为复杂且存在更高阶互动关系的元生态阶段。本文发现生态系统不同阶段跃迁的内在机制在于对两种能力的吸收:基于生态场景的供应链金融服务能力和基于供应链金融场景化能级的数字化能力。生态系统通过吸收这两种能力满足不同阶段的融资需求,构筑数字生态的商业价值共创网络,最终使能各生态系统异质性价值主张的实现。基于以上结论,本文拓展了生态理论在商业生态、数字化、供应链金融研究领域中的分析视角,通过揭示数字商业生态的跃迁机制弥补了有关研究的不足。②探索了供应链金融与数字商业生态的动态交互作用。有关供应链金融的研究通常基于静态化的视角,并且聚焦特定的产品,如保理融资、存货融资、信用多级拆分流转等具体供应链金融产品的采用模式及其绩效,鲜有从动态演化的视角对供应链金融与商业生态、数字生态的交互作用进行探讨(宋华, 2017)。然而,不同的供应链金融具有相适应的产业生态场景,所产生的生态效能也有所不同。例如,市场型供应链金融能够满足存量交易产生的融资需求,提高自生态资金的价值创造能力(宋华等, 2018),但不足以应对开放生态系统中多样化的融资需求,因而需要搭建交易撮合平台,设计新的供应链金融产品以满足拓展生态的关系型融资需求(Song et al., 2022)。关系型供应链金融能够满足增量交易关系的多样化融资需求,提高资金价值创造能力的灵活性和前摄



性,但尚不能覆盖异质化生态主体的融资需求,以及同一主体不同阶段异质化的供应链金融价值主张,并有效地防范因为生态跨界所导致的风险(Bals,2019)。以元架构设计的联盟型供应链金融可以稳定地使能他生态的金融价值主张(Jacobides et al.,2018),但这种复杂的组合型金融服务本身也需要多样化、开放有序、协同共生与错位发展的产业生态体系作为场景支撑,否则很有可能增加产业运行成本,造成“堵链”“抢链”的情况出现(中国社会科学院工业经济研究所课题组,2021)。因此,如何从动态交互的视角探索供应链金融与产业生态之间的相互作用、匹配机制尤为重要(Jia et al.,2020),本文对交互过程的研究探讨,弥补了有关动态和匹配视角研究的不足。③识别并定义了供应链金融服务能力的关键发展能级,即全面反映各参与主体行为状态的可信行为链能级,全面反映参与主体间交易状态的可信交易链能级,以及全面反映各类资产存在状态和价值变化的可信资产链能级。通过实现以上三个关键能级,供应链金融服务能力得到了逐级跃迁,供应链金融不再仅仅是商业生态的产物(Blackman et al.,2013),而是可以成为前摄性、系统性帮助塑造产业生态的存在。本文揭示了数字商业生态在供应链金融的使能下能够具有自生长性和稳定性,成为“制造的制造”——助力电子制造业等产业扩市场需求、增发展后劲的新动能。

## 二、文献回顾与理论分析

### 1. 数字商业生态

数字商业生态(Digital Business Ecosystem)是Moore(1993)定义的商业生态系统“经济联合体”概念的延伸(Senyo et al.,2019),由商业生态和数字生态两个系统耦合而成(Nachira et al.,2007)。其中,商业生态是指松耦合共同体跨越企业、行业、产业边界生产有价值商品或服务而形成的社会经济系统(Moore,1993);数字生态是指由具有解释和应用能力的节点群以数字的形式实现业务活动、经济运行、社会功能而形成的数字技术系统(Nachira et al.,2007),包括数字化知识、信任、契约、规则、SaaS平台等数字化要素、框架、平台。商业生态与数字生态的共同点在于,以相同的形态实现相同的目的,即两者均是通过跨边界的方式进行价值共创。因此,在两个生态系统的耦合下,数字商业生态可定义为利用数字技术进行跨边界价值共创的松耦合社会技术系统。

关注数字商业生态原因在于,相比于一般的商业生态,数字赋能的商业环境中,企业能在更短的时间内以更低的成本构建更高质量的能力,从而加强产业生态的稳定性及韧性(Burford and Resmini,2017)。虽然商业生态和数字生态的结合是大势所趋,但二者的耦合存在鸿沟:商业生态强调跨组织、跨产业边界商业活动下的价值共创模式,而数字生态更强调对信息通信技术和数字技术的组合和应用(Senyo et al.,2019),其被认为是产生“数字”的底层技术、架构和形成机制。数据、数字之间不存在异质性,但跨主体的数字传播和应用因技术异构性和组织边界性导致了“数据孤岛”和“数字鸿沟”问题的出现(焦豪等,2021)。“数字化能力”可被认为是数字生态发展实现的功能,是潜在连接数字生态与商业生态的纽带。目前鲜见对数字生态的关注,对数字生态与商业生态耦合机制的研究更是少见,但相关研究具有重要价值。

目前有关数字商业生态的研究中,国内的文献大多数关注数字化对企业绩效和生态价值的作用,而缺乏对数字商业生态跃迁路径的探讨(王福涛等,2022)。国外有关数字商业生态的文献主要侧重于数字商业生态概念、表征、技术和商业层面的研究(Senyo et al.,2019)。早期对数字商业生态的研究主要关注技术架构、技术模型及其方法论(Kurniawan et al.,2021),缺乏对商业生态的探讨,及数字生态的发展规律。后续学者开始关注商业领域中数字商业生态的状态,但依旧没有



揭示数字商业生态的不同形态及其发展需求(Senyo et al., 2019),更没有从使能生态系统满足融资需求的视角探索数字商业生态的跃迁路径。综上,国内外该领域的研究虽然对数字商业生态的多维度进行了探索,但都缺乏对数字商业生态跃迁阶段、不同阶段融资需求以及跃迁内在机制的探讨。

## 2. 生态融资需求与供应链金融

在生态跃迁的不同阶段中,生态融资需求具有三种形态:第一种形态是以规模化服务长尾中小企业为目标的市场型融资(Arm's Length Financing)(Bergemann and Hege, 2005)。市场型融资的实施建立在可证实信息或担保抵押物上,但中小企业缺乏规范的财务信息和担保抵押,且具有“短、小、频、急”的需求,以及较高的主体道德风险,需要借助低成本的风控手段满足规模化的小额融资需求(黄益平和邱晗, 2021)。第二种形态是以精准预测为手段、以优化运营流程为目的的关系型融资(Relationship Financing)(Bergemann and Hege, 2005)。市场型融资更多是对客户存量交易产生融资需求的满足,关系型融资则并不基于约束性契约展开融资活动,而是基于交易双方建立的信任关系展开对增量交易融资需求的赋能。关系型融资的实现需要数字技术对其隐含假设的突破,因为稳定的交易关系和信任在传统技术条件下难以快速建立,数字技术的采用则可快速摹画和把握交易关系,实现对融资借方生产运营的精准预测,触达更多有融资需求的优质客户(黄益平和邱晗, 2021)。贷方融资触达范围的扩大进一步衍生成为生态融资需求的第三种形态,即以增强跨生态系统关系、实现资源共享和相互赋能的联盟型融资(Alliance Financing)(Hong, 2020)。联盟型融资是基于生态网络之间的互动,为跨生态中的企业主体提供金融服务的行为。生态系统需要通过重构修复和优化升级提升稳定性,例如,许晖等(2017)提出通过平台化能力重构资源实现网络价值共创,以自分化的方式、经历自适应稳定阶段培育品牌生态圈的模式;孙新波等(2019)研究的案例企业则将改造自身传统运作模式的方案方法论化,向跨界的其他传统企业复制推广,搭建稳定的合作伙伴关系,应对市场需求的变化。联盟型融资与传统融资的相同之处在于都需要借助于真实的贸易背景以及强大的资金供给,最大的不同在于联盟型融资需要应用可差异复制的融资方法论建立稳定的跨生态关系,实现生态系统之间的资源共享和相互赋能,从而重构优化其稳定性。

根据Pfohl and Gomm(2009)的定义,供应链金融通过对融资流程的整合,以跨越组织边界的方式实现价值共创,提高生态流动性。供应链金融基于共生共存的生态理念,帮助商业生态系统中最脆弱的中小企业降低融资成本、提高融资可得性,优化供应链资金流管理效率和柔性,促进价值共创活动(宋华等, 2018)。针对不同的生态融资需求,以生产采购订单的产生为划分节点,供应链金融可以分为采购订单产生后的市场型供应链金融和采购订单产生前的关系型供应链金融。其中,市场型供应链金融包括订单融资、动产质押融资、应收账款融资等;关系型供应链金融包括贸易信用、预付折扣、动态折扣、信用多级拆分流转等。更进一步,在跨组织实施供应链金融解决方案时,依托平台和投贷联动的方式,以及资产证券化(Asset-backed Securities, ABS)等供应链金融手段可以解决更为复杂的跨组织资产管理和流通结算问题,加强供应链和战略联盟的交易关系。

虽然供应链金融适用于满足生态系统不同阶段的融资需求,但建构什么样的供应链金融体系,以及数字技术如何满足供应链金融体系建构的需求,是值得关注的课题。数字商业生态中尤其是针对制造业中的供应链金融服务提供,离不开B2B组织间的协作,而组织间协作产生效能具有偶发性(Episodic)的特征,即特定的组织或团队在有限的时间框架内、基于特定的场景发生,并且有明确的开始和结束标志(Zacharia et al., 2011)。不同场景中的供应链金融服务能力的改变,与不同发展阶段呈现出不同状态的“能级”极为相似,因此,本文将这样的现象称为基于不同生态场景的供应链



金融能级。陈国青等(2022)将信息系统的业务数据化转向高阶赋能数智化定义为一种能级的跃迁,是从反应式的能力体现向前摄式的赋能能力的转变。相似地,供应链金融也出现了从反应性金融服务(Reactive Financial Service)向前摄性金融服务(Proactive Financial Service)能力的转变。例如,满足市场型融资需求的供应链金融是对已发生业务的反应性金融服务(Bergemann and Hege, 2005),满足关系型融资需求的供应链金融则能基于合作关系、通过预测未来融资需求提供前摄性的金融服务,这一转变被视为一次能级的跃迁。供应链金融服务进一步具备推动产业供应链实现良性自生长能力的过程,则是向更高维度的能级跃迁(中国社会科学院工业经济研究所课题组, 2021)。目前,有关供应链金融的研究主要将供应链金融视为商业生态的产物(Blackman et al., 2013),缺乏对供应链金融与商业生态、数字生态交互作用的研究(宋华, 2017),也鲜见对供应链金融不同阶段关键发展能级的识别和界定。由于任何供应链活动必然涉及组织行为、交易和物资的变动,供应链金融的有效实施也必然对建构可信行为链、可信交易链和可信资产链提出要求,其存在形式和效能是怎样的,本文将通过对小米集团供应链金融前沿实践的探讨解答以上问题。

### 3. 生态系统的理论分析框架

数字商业生态和供应链金融均为跨组织价值共创的系统性活动,而生态系统视角研究系统组织间的关系和演化动态富有成效(Palmié et al., 2022)。因此,本文从生态系统的视角对案例企业进行理论分析,并借鉴生态系统学(Ecosystem Ecology)和空间生态学(Spatial Ecology)中“元生态系统”(Meta-ecosystem)的概念,对案例企业现阶段的数字商业生态进行定义(Raffard et al., 2021)。元生态系统为跨生态系统边界的能量流、物质流和有机组织流所连接的集合(Loreau et al., 2003)。从系统组成看,元生态系统是两个或多个生态系统的融合,并不是简单地将系统要素加总,因为在系统功能上,元生态系统可以满足不同生态系统的异质性价值主张(Palmié et al., 2022)。与之相比,一般的生态系统内各组织即使价值主张不完全相同,但也非常相似,因而在某一个价值主张层次上是同一个生态系统。然而,元生态系统是一个可以代表并嵌套(Nested)不同生态系统价值主张的集合(Palmié et al., 2022)。耦合的数字商业生态作为融合数字技术与社会经济的复杂系统,能够嵌套跨生态异质的价值主张(Hanelt et al., 2021),符合元生态系统的基本特征,因此,可认为数字商业生态是元生态系统的一个典型形态。

基于生态系统理论元生态的分析视角,本文将数字商业生态系统形成过程分解为自生态阶段、拓展生态阶段和元生态阶段。这三个阶段的本质区别在于生态系统结构和边界的变化(Phillips and Srai, 2018),例如, Palmié et al. (2022)发现,生态系统结构的变化取决于关系数量的变化,边界的确立取决于其与特定生态相互作用的性质。自生态阶段中,核心企业可以在与其他组织从事价值共创活动中实现自身的价值主张,因此,以自身为焦点建构多个双边关系,其中强相互作用主要聚焦于生态内。生态系统在形成后需要应对外界变化,加强多样性通常是生态系统的必然选择,生态系统之间的边界出现收敛(Hanelt et al., 2021),自生态中的核心企业也不再以实现自身价值主张为最主要焦点,需要尝试通过赋能实现他生态的价值主张(陈剑和刘运辉, 2021)。因此,需要构建生态关系,即通过搭建拓展的生态赋能众多上下游企业,辐射更广泛的价值活动,获得网络价值。这一阶段,生态关系数量增加,结构趋于复杂,边界从自封闭转向开放,即可认为处于拓展生态阶段。再进一阶段,生态系统需要更加稳定地实现不同生态异质化的价值主张,其中,关系数量和稳定性之间并不必然是取舍关系,更高阶(Higher-order)的互动可以同时保持生态系统的生产率、多样性和稳定性(Grilli et al., 2017)。仅靠有限的资源和能力,一个生态直接赋能潜在相互作用的生态系统数量是有限的,更高阶的“使能”数个生态则可以十分稳定地实现异质的价值主张,并且不会侵



袭其他系统的生态位(Hanelt et al., 2021)。因此,当数个多对多的生态关系需要被构建,生态关系数量进一步增加,结构更为复杂,生态系统之间存在高阶的互动关系时,例如,使能的作用关系出现时,即可认为其处于元生态阶段。

元生态的三个阶段之所以发生跃迁,是因为生态系统在与外界环境交互中,需要持续动态地随阶段需求的不同重构其能力(Phillips and Srari, 2018)。反过来,匹配需求的能力如果作用于跨边界的价值共创活动,可以使跨时空尺度的生态系统共同演化跃迁(Helfat and Raubitschek, 2018)。例如,大多数研究认为,生态领导者(Leader)通过资源和能力的协同可以吸引并保持生态间的持续性关系,确保高效的跨生态边界协作(Jacobides et al., 2018; Helfat and Raubitschek, 2018)。在供应链金融使能数字商业生态跃迁中,该能力主要包括数字技术赋能的供应链金融服务能力和基于供应链金融能级的数字化能力,一方面推动了生态效能的产生,另一方面又受到生态跃迁阶段的影响(Jacobides et al., 2018)进而重塑。这是因为,随着生态的动态演进,会出现新的高阶价值主张(Battisti et al., 2022),新的价值主张也意味着生态系统释放了新的需求和相应的能力诉求。例如,零售数字商业生态系统跃迁的三个阶段中,分别释放了整合数字解决方案、与数字服务提供商合作、使生态系统获得差异化竞争优势三种需求,满足不同的需求也对建构生态关系的能力提出了不同强度的诉求(Palmié et al., 2022)。需求的变化会重塑数字技术的使用(Hanelt et al., 2021),进而影响金融服务能力能级和数字化能力的建构与发展,进一步改变生态系统的结构和边界。

基于以上分析,本文的案例分析逻辑框架如图1所示:在自生态、拓展生态和元生态的场景中,供应链金融需要建构对应能级满足场景化的融资需求,促使数字技术、数字生态发展与所需能级相匹配的数字化能力,生态系统通过吸收基于生态场景的供应链金融服务能力,以及基于供应链金融能级的数字化能力,产生效能使生态系统得到跃迁,并在跃迁至新的阶段时释放新的融资需求。新阶段的新融资需求再次驱动供应链金融建构新的能级,从而使整个生态系统进入新的跃迁轨道。最终数字生态与商业生态在不断跃迁中协同演化、深度耦合,形成具有自生长性和稳定性的系统。这一跃迁路径和内在机制需要深入探讨,并揭示其作用规律。

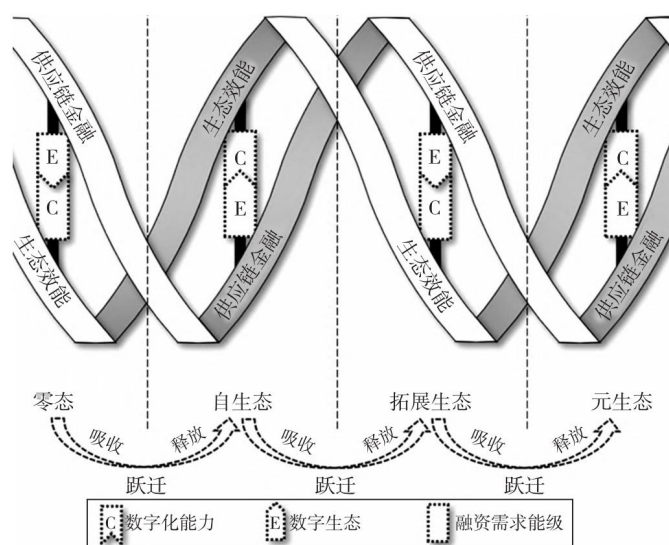


图1 案例研究的逻辑框架



### 三、研究方法

本文采用纵向单案例研究方法。单案例研究方法可以揭示新兴研究领域中的“*What*”“*How*”和“*Why*”类型的问题(Eisenhardt, 1989; Yin, 2014),纵向案例分析则可以明确发展阶段,确定关键事件发生次序,识别因果逻辑关系,探索管理规律,有助于洞悉数字商业生态建构路径和发展机制。

#### 1. 案例选择

本文遵循理论抽样原则选择案例企业(Eisenhardt, 1989)。根据研究主题,本文选择了在数字商业生态实践中具有标杆性的企业——小米集团作为研究对象,主要有三个原因:①小米集团有着独特的数字商业生态体系。截至2020年底,小米集团投资超过310家生态合作伙伴,累计31家生态链公司上市。②小米集团支持创新的技术和应用,赋能5G、物联网和人工智能领域的材料、芯片和零部件企业,为先进制造和工业互联网相关的软硬件技术提供支持,为电子制造业产业的协同发展构建互惠互利的生态系统。③小米集团利用自身在供应链、工业设计、品牌和渠道等方面的优势,赋能生态链公司,在保持合作伙伴关系中加速其成长,不断创造投资收益。

此外,小米集团是参与和推动供应链金融力度最大的核心企业之一,有着体系化的供应链管理和前沿的供应链金融解决方案。小米集团以“与伙伴建立稳定的合作关系”为愿景,视可持续合作为实现愿景的关键,利用核心资源优势带动一批供应链企业转型升级,在前沿领域推进行业标准化建设,利用数字金融助力中小型合作伙伴及供应商成长。小米集团通过与电子制造业产业链伙伴的密切合作与深度交流,发现其所在产业面临的融资需求困难。经过多年的行业经验积累,小米集团探索出了一系列风险可控的标准化金融产品,服务于全产业链的上下游。截至2021年底,累计为5000多家公司提供超过1000亿元的信贷支持,平均降低中小企业约2%的融资成本。

#### 2. 数据收集

本文针对小米集团供应链金融(平台名为“天星数科”)进行了深度访谈、文献资料和档案记录的调查,通过数据来源的三角循证,避免共同方法偏差,提高建构效度(Yin, 2014)。①深度访谈。小米集团自2018年开始建立电子制造业的大数据供应链金融系统,建立伊始便与研究团队所在单位合作,因此,有条件进行多轮面对面访谈,获取各类资料,取得问答回信。访谈和调研对象包括天星数科总经理、总经理助理、项目经理、高级技术经理等,每次访谈时间平均为2小时,结束后及时整理访谈内容,形成一手数据。②文献资料。本文检索与小米集团相关的文献,搜索与小米集团有关的信息。③档案记录。主要包括公司年报和公司大事记。其中,年报包括2019—2021年的年度财务报告;公司大事记主要内容来源于《一往无前》(范海涛, 2020),包括小米集团的发展历程和供应链金融的历史源流。①

#### 3. 构念测度

构念测度遵循两个原则:一是尽量与已有文献的衡量方法相匹配,保持对概念内涵认知的准确性;二是在一定范围内扩大大概念外延以实现松散的匹配(Laamanen and Wallin, 2009),使案例数据涌现更前沿的构念和关键词,形成理论贡献。供应链金融视角下数字商业生态跃迁的数据编码分析框架如表1所示。

(1)供应链金融。应收应付账款融资、动产质押融资和订单融资等属于满足存量交易需求的市场型供应链金融;预付融资、多级流转拆分等属于满足增量交易需求的关系型供应链金融;在更为

① 案例数据收集情况参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。



广泛的生态场景中,依托平台和投贷一体化的资产证券化和信用转化融资解决方案,则属于满足加强生态联盟关系需求的联盟型供应链金融。

表1 供应链金融使能数字生态、数字化能力和生态效能演化编码分析框架

| 供应链金融 | 数字生态   | 数字化能力    | 生态效能 |
|-------|--------|----------|------|
| 市场型   | 基础设施支撑 | 业务信息化能力  | 生产率  |
| 关系型   | 边界流程收敛 | 数字智能化能力  | 多样性  |
| 联盟型   | 模式自生长  | 服务泛平台化能力 | 稳定性  |

(2)数字生态。数字生态系统可被认为由支撑的技术基础设施、在收敛性的产业和组织边界流程中的技术组合及在自生长性的发展模式中的技术自组织三个维度构成(刘洋等,2020)。数字基础设施是指包含多种数字技术、用以支撑企业和产业运行的技术结构和设施,包括计算机、移动终端等硬件,也包括云计算、物联网等软件。随着数字实体与传统实体运营流程的深度融合,数字技术使产业和组织的边界模糊化,在边界流程收敛中对技术进行组合。自生长性是指数字技术的动态、延展、实时迭代、不断改进的状态,从而动态响应产业需求。数字生态是数字化能力的底层技术、架构和形成机制,数字化能力则是数字生态在商业生态场景中发展实现的功能。

(3)数字化能力。数字化能力是通过对数据和数字资源的采集、连接、分析形成的信息和知识,并能够据此提供分析、预测等功能的能力。数字化能力可以被编码为业务信息化能力、数字智能化能力和服务泛平台化能力三个维度。业务信息化能力是将各企业节点的商业活动从物理性空间向信息和知识性空间转移和记录的过程(国家统计局统计科研所信息化统计评价研究组,2011),并将信息以二进制数字0和1的方式进行处理、以同质化的数字形式进行存储的能力。数字智能化能力是将各节点数据以数字的形式进行交换,利用数字技术的可重新编辑性,实现数据互动和自动化智能决策的能力(肖静华等,2021)。服务泛平台化能力是指通过应用数字技术增强服务能力,通过对服务交易结构的重构优化,形成从局部到整体、从产品到平台的泛平台化数字服务能力。

(4)生态效能。商业系统引入生态理论形成了商业生态的概念,生态理论强调生态的出生率、死亡率、存活率和生态结构等关键指标(Adner,2017)。商业生态的存在和跃迁取决于三个效能维度:生产率、多样性和稳定性(王节祥等,2018)。生产率是指商业生态对资源的利用程度,挤出低效率活动,引入高效率活动;多样性是指商业生态对于新企业的开放程度,以探索不同的产业形态和模式;稳定性是指商业生态对结构的调整,增加存活率并保持生态生长结构。

#### 4. 阶段划分

依据商业生态系统和供应链金融系统边界和结构的改变,即关系数量和相互作用性质的改变,小米集团数字商业生态的跃迁包括以下三个阶段(见表2):①自生态阶段。在自生态阶段中,组织间关系和强相互作用主要聚焦生态内部。2018年,小米集团供应链金融正式由小米集团核心创始人负责创建,目的是将小米集团资金和金融方面的优势向集团系统优势转化,为小米生态链企业(米家)和小米有品平台的商户提供急需的资金和供应链支持。有品是小米集团战略下搭建的自有的销售平台,通过引入具备优秀商品力、设计以及供应链能力的第三方品牌,深度扶持其发展。②拓展生态阶段。拓展生态阶段中生态边界从自封闭转向开放。2019年,小米集团敏锐地捕捉到集团上下游企业出现的资金和运营问题,天星数科针对集团上下游进行数字化赋能,帮助梳理其自身的生产管理和供应链管理问题,助力融资,生态结构趋于复杂。③元生态阶段。元生态阶段的生态系统存



在更高阶的互动关系,生态结构也更为复杂。2020年,小米集团成立10周年之际,其在核心供应商大会上提出“制造的制造”战略,将赋能生态的数字供应链金融全套解决方案向电子制造业输出。小米集团在与制造业供应商合作的过程中积累了成功的实践经验,发现可以聚合自身技术、产业资源、品牌生态等优势,赋能电子制造业合作伙伴的智造升级。截至2020年底,小米集团已经成功带动上下游100余家公司,初步形成国产电子制造业的生态集群。

表2 小米集团供应链金融使能数字商业生态跃迁的阶段划分

| 阶段划分      | 自生态                 | 拓展生态                   | 元生态                   |
|-----------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| 时间范围      | 2018年3月至2019年9月     | 2019年9月至2020年9月        | 2020年9月至今             |
| 供应链金融服务对象 | 生态链企业(米家)和小米有品商户    | 集团上下游                  | 电子制造业                 |
| 代表性产品     | 库存融资、AIoT数字智仓、订单池保理 | 数字化全链金融、天星粮票、订单粮票、买方付息 | Tech-ABS、融资租赁、SaaS云平台 |

5. 数据编码

本文采用内容分析法汇总、提炼并分析资料和数据(Strauss and Corbin, 1998)。第一步汇总文本资料;第二步编码文本、识别核心构念;第三步汇总核心构念,分析构念之间的关系。编码流程如下:①原始数据编码。一手资料中,天星数科总经理来源为M1(包括M1a、M1b、M1c等),总经理助理来源为M2,项目经理来源为M3,技术经理来源为M4。二手资料中,档案记录来源为S1。原始资料的一级编码库共有257条。②关键构念编码。对供应链金融、数字化能力、数字生态、生态效能进行编码,并删除30个相关度较低的条目,最终确定227个构念条目。③测量变量编码。编码流程如下:每位研究者(共三位)独立将各构念编码凝炼为关键词,再将自然涌现的关键词与文献比对,在讨论环节,将相同或相近的归入对应的测量编码库,意见不一致的经讨论修正后归入库中。本文在数据和理论之间反复比对和转换,最后得到演化规律和作用机制(见表3)。①

表3 构念、测量变量和关键词编码条目统计

| 构念    | 测量变量   | 关键词                                                            | 计数 |
|-------|--------|----------------------------------------------------------------|----|
| 供应链金融 | 市场型    | 应收账款融资、库存融资、订单融资                                               | 16 |
|       | 关系型    | 数字全链金融、多级流转拆分、买方付息贴息、订单预付折扣                                    | 15 |
|       | 联盟型    | 平台金融模式、投贷联动、生态信用转化、融资租赁、银行保理联盟、产业ABS(资产证券化)                    | 27 |
| 数字生态  | 基础设施支撑 | 软硬件一体化、数据获取还原、数据联动对接                                           | 15 |
|       | 边界流程收敛 | 生产环节合作、生产经营管理、联盟标准统一                                           | 16 |
|       | 模式自生长  | 赋能圈外核心、分步输出体系、输出使能能力                                           | 12 |
| 数字化能力 | 业务信息化  | 语义识别存储、成本结构解析、交易关系记录                                           | 15 |
|       | 数字智能化  | 数据自动串联、企业数字信用、动态定制模型、融资需求预测                                    | 13 |
|       | 服务泛平台化 | 开放数字管理、AMS系统、个性化SaaS、协同制造系统                                    | 20 |
| 生态效能  | 生产率    | 业务过程可控、融资过程透明、融资可得性高、融资成本降低、销售收入增长、综合成本降低、贸易互信增信、账期调整灵活、精细生产过程 | 38 |
|       | 多样性    | 不同行业探索、辐射范围扩大                                                  | 11 |
|       | 稳定性    | 合作业务落地、优势能力嫁接、持续融资便利、稳定设备供应                                    | 29 |

① 案例数据编码详见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。



## 6. 信度与效度检验

为保证案例研究质量,本文根据 Yin(2014)对建构效度、内部效度、外部效度和信度保障方案进行设计、执行和检验。①建构效度。保证数据的多源性,包括不同受访者的深度访谈、不同视角的研究文献和不同来源的内外外部文档,交叉验证保障信息准确性。构建严密的证据链,基于多源数据对研究思路和逻辑进行多轮讨论,并与了解小米集团的专家学者探讨,确保证据的严密性。撰写完成后与总经理助理沟通、核实、检查,避免个人偏见。②内部效度。通过对数字商业生态和供应链金融文献的梳理提出理论模型,与案例模式比较,检查匹配度。③外部效度。研究团队在天星数科成立之初便与其建立合作关系,并为其供应链金融、商业生态等提供理论指导。本文也在归纳和分析过程中不断与文献对话,从数据分析结果中提炼理论。④信度。本文建立了案例研究数据库,包括访谈录音、文本图片、财务报告、期刊论文、新闻报道、内部档案等资料,保障研究过程和结论可回溯。

## 四、案例分析

《中国数字经济发展报告(2022年)》显示,数字经济占中国2021年GDP总量的39.8%,以16.2%的增长速度稳定推动国民经济的发展。《2021埃森哲中国企业数字转型指数》显示,2021年中国各行业企业数字化转型稳步推进,但“数字鸿沟”现象愈发严重,84%的企业由于面对转型方向缺位、基础能力薄弱、价值实现不可持续等难题,导致其营业收入增速仅为领军企业的27%。2018年3月,小米集团供应链金融平台——天星数科成立,意图通过数字科技手段实现两类目标:一是提供产业金融服务,与各方合作伙伴共同推动产业数字化升级,满足中小企业融资需求,帮助中小企业降本增效;二是提供能力输出服务,将自身对产业金融服务的理解和能力以及技术积累,分享给有需要的金融机构和核心企业,帮助其转型升级,更好地服务产业实体企业。

### 1. 自生态阶段

2018年,天星数科成立之初的客户为小米有品和小米生态链企业。小米有品和小米生态链平台引入了大批优质的具有设计能力的第三方品牌,这些有设计能力,甚至有完整制造、销售、物流、售后能力的品牌和企业,在每个环节都有融资需求。但这些中小企业融资渠道有限,需要花费大量的时间和精力搜寻投资者。这是因为金融机构难以有效应对主体道德风险问题,虽然服务于中小企业能够使自身合法性得到满足,但金融机构克服主体道德风险的传统征信模式成本很高,在派出大量客户经理线下尽职调查的同时,还要设计制度约束客户经理的道德风险和操作风险。除了主体风险,中小企业单笔融资数额小、亟需性突出,但销售稳定性弱、需求频次高、缺乏融资抵押物,只有低成本快速掌握融资客户的真实需求,实现资金的闭环管理,才能在满足中小企业小额信贷的同时降低风险。

为实现这一目标,天星数科利用语义识别技术对融资客户的销售订单和物料清单等标准化字段进行精细化拆解,解析成本结构、获取交易关系,并上传系统与其采购订单进行匹配,一方面验证销售的真实性,另一方面对其经营情况跟踪了解。在销售周期结束后通过系统自动还款,实现资金的闭环管理。业务中软硬件一体化的改造,锻炼了底层数据的获取还原能力和数据联动对接能力,数字基础设施为业务信息化能力提供了支撑。

基于业务信息化,小米集团开发了应收账款保理产品和库存融资产品,将小米集团与有品生态链企业之间产生的应收账款转让给保理商获得融资,或通过勾稽入库单与发票信息为其提供库存融资。此外,天星数科意识到,中小微企业最大的融资痛点在于没有资金将自己的研发设计按单商用化生产。例如,小米集团有一家生态链企业打破了电机马达转速的世界纪录,也获得了来自小米



集团的大订单,但是这家企业没有规模化生产的初始资金,更拿不到银行的授信。因此,天星数科在应收账款融资和库存融资的基础上,将销售订单作为融资标的物,初步开发了订单融资产品,使那些在订单阶段就有融资需求的生态链企业得到满足。

天星数科以此方法规模化地满足中小企业的小额贷款需求。最小的一笔融资只有2800元,最短的融资期限仅1天,严格按照运营需求定向支付采购物料,并在回款时自动还款。天星数科通过对融资客户业务活动的信息化,使过程可控和透明化,以低成本的方式实施供应链金融解决方案,满足大规模的市场型融资需求,帮助客户销售收入增长,提升自生态的运营能力和生产率。

## 2. 拓展生态阶段

供应链金融对数字商业生态的作用不仅体现在被动满足需求上,更体现在优化赋能融资客户的运营流程上。因为生态的生存和发展不仅要加强自身生态位,还要通过拓展生态位、提升多样性应对外界变化。然而,数字化协同程度的不足,导致主体间存在“数字鸿沟”问题,造成资金和供应的断裂。例如,2020年新冠肺炎疫情爆发之际,小米集团的很多供应商陷入了恐慌,怕买不到物料造成生产中断。其中一家供应商花费几亿元用于囤积物料,但是只购买了生产所需要2000种物料中的1950多种,没有意识到剩下的50种不齐套,上下游数据信息的不协同最终导致1950多种物料全部堆积浪费在了仓库里。另外,小米集团的上下游企业还面临融资不协同的问题。由于各个核心企业都推出了基于自身信用的商票、信用类融资产品,供应商向不同的核心企业供货时,会收到不同的债权转让凭证,异质化的凭证规则、标准的不统一,额外增加了企业获得融资的成本。

在保障隐私安全的前提下,天星数科基于对小米集团交易关系的开发,选择集团上下游核心企业或平台进行生产环节的合作和协同,使天星数科和金融机构能够充分预测多级供应商和经销商的采购、生产、运输和销售的变化,进而准确地预测其融资需求。天星数科利用大数据、AI等智能化技术进一步开发数字系统,使第一阶段积累的数据、数字自动串联,形成企业的数字信用画像,边界流程的收敛为其提供了数字智能化的能力。天星数科进一步开放数字系统,赋能多级供应商的生产经营管理,使天星数科具备充分刻画多级供应商和经销商交易关系的能力。此外,天星数科与电子制造业其他核心企业联盟,制定数字技术和债权凭证的标准。

基于数字智能化,天星数科在这一阶段中开发了两大类关系型供应链金融模式:第一类是数字全链金融,其将供应链各个离散环节串联为数字链条,动态自动化生成融资额度,为小米集团上下游企业提供了订单融资、存货质押到应收账款保理的全价值链供应链金融产品组合体系。第二类是信用的多级流转拆分——天星粮票。<sup>①</sup>天星粮票是小米集团应付账款的标准化电子载体,持有天星粮票的企业均可以申请并获得融资,即使与小米集团没有直接交易的多级供应商和经销商也可以通过天星粮票获得融资,使小米集团的信用资源最大程度地辐射到更多主体。基于天星粮票,天星数科开发了买方付息和订单粮票。买方付息是指粮票的持有人可以选择承担上一级供应商或经销商的融资利息,从而获得更长的付款账期,因为在电子制造业中,有些买方处于弱势地位,交付账期较短甚至没有账期,买方付息通过贴息卖方可以拉长账期,优化自身现金流,提升了天星粮票的功能性和吸引力。此外,天星数科衍生开发了订单粮票融资模式。天星粮票是在贸易双方完成对账、开票,应收账款已经确认后,买方向卖方开具的无条件付款承诺电子凭证;订单粮票则是基于精准预测的订单信息提供预付折扣融资,使电子制造业企业互信增信,降低融资成本。

在拓展生态中,供应链金融满足了增量交易的关系型融资需求。截至2021年9月底,天星粮票累计开票1300多亿元,累计融资380多亿元,服务客户4700余家,涉及多个电子制造业邻近行业的

<sup>①</sup> 天星粮票多级流转拆分示意图详见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。



企业,小米集团借助天星数科得以与化工、成品油、物流、能源行业中的核心企业和平台合作,实施并探索数字化供应链金融解决方案,提升了生态系统的多样性。

### 3. 元生态阶段

经过前两个数字商业生态阶段的建构与发展,在与其他生态核心企业合作时,天星数科探索了数字智能化和数字金融化的方法论。然而,随着小米集团数字商业生态的跃迁,天星数科逐渐意识到,企业“孤岛”或平台“孤岛”是全面实现产业数字化、数字金融化面对的最大挑战,很多核心企业都想要建立自己的数字化管理体系以及供应链金融服务平台,然而这种状况不仅使得产业的网络生态难以建立,也阻碍了企业间的协同,造成企业特别是中小企业的运营和学习成本高昂。在新的阶段中,天星数科决定聚焦电子制造业,搭建为其他产业生态服务的更高维度数字化和供应链金融平台服务体系,即元生态。

具体而言,数字全链金融虽然勾勒了一揽子融资产品组合的美好蓝图,但在实际业务场景中,精准性预测、精细化融资也会带来融资错配、敏捷性不足的问题。数字全链金融基于贸易全流程数字化,实现了信息流和资金流的闭环管理,但也要求融资的风控颗粒度精细化到每笔订单的每种原材料,要严格按照订单和物料清单定向融资。然而,企业对上游原材料的支付往往具有账期,收到下游订单时不需要用下游订单申请融资向上游即期支付,等到企业有融资支付的需求时,其下游订单的交货状态已经发生了改变,造成了应收应付的错配,使支付清分管理更为复杂,大大降低了产品敏捷性。此外,企业在度过初创期、现金流得到改善之后,其对上游的谈判能力增强,有时其应付账期长于应收账款期,对数字全链金融的需求减少,降低了产品规模和利润空间。只有满足跨生态的差异性融资需求,以及生态自组织需求,才能使生态系统具备自生长能力、获得稳定性,最终形成深度耦合的数字商业生态。

为实现此目标,天星数科与集团战略伙伴协同开发两类联盟型供应链金融模式:第一类是平台服务模式。天星数科将自己的全产品体系和融资方法论整合成服务模块,使有需求的主体可以直租,快速形成自组织的供应链金融服务。例如,2021年,天星数科与工业和信息化部中小企业发展促进中心合作搭建了“万融链”平台,“万融链”的底层技术为SaaS保理云,服务中心可以根据自身的实际需求,采用云部署或本地化部署的方案,搭建自有数字技术平台。第二类是产业化模式。天星数科通过投贷联动的方式使小米集团与电子制造业中其他核心企业深入合作,同时借助小米集团在电子制造业中的核心地位,将电子制造业其他核心企业的商业信用转化为小米集团的商业信用,使电子制造业其他生态中与小米集团没有任何直接或间接交易关系的中小微企业也可以获得来自小米集团的贷款融资以及稀缺资源。例如,每年小米集团都会采购几十亿元的电容,采购价格和渠道都极其稳定。然而,电容价格在2020年出现了波动,价格上涨超过100倍,电容是所有电器必用的原材料,但珠三角、长三角大量中小企业买不到电容,与此同时,小米集团在价格保持稳定的情况下还要砍单、退货。于是天星数科利用生态信用转化,将电容赊销给非关联的中小企业,中小企业则将其其他核心企业的债权转让给小米集团,实现资源和信用的共享,形成了供应链金融的“元生态”。此外,天星数科利用融资租赁帮助解决电子制造业高端设备缺位的问题,为委外协助生产的工厂制定了“采购+经营租赁+期末租赁财产转让”的方案,帮助外协工厂垫付采购资金,由小米集团向罗德施瓦茨等国外高端设备厂商采购仪器设备,租赁给有需要的电子制造业企业。并且,天星数科与银行和国有担保公司形成联盟,将数字商业生态中的可信资产池打包推给金融机构联盟发行Tech-ABS,全方位实现产业生态稳定性的提升。

供应链金融能够满足联盟型融资需求,离不开天星数科泛平台化的数字服务能力,该能力源于具有模式自生长性的数字生态。天星数科将成熟的业务信息化和数字智能化的方法论模块化,分步输出给电子制造业中的其他核心企业,形成了数字生态的“元生态”。例如,截至2021年9月底,



“万融链”平台引入核心企业和供应商13家,累计开单6.38亿元,融资4.86亿元,实现了业务系统和客户共拓,赋予客户融资自组织生长的特性。Tech-ABS则综合运用多种技术开发AMS资产管理系统,可以根据不同应收账款情况进行自动化的资产出入池管理,大大减少人工操作工作量以及可能出现的失误,解决资产证券化过程中买方数量众多、卖方应收账款庞大复杂难以管理的问题,以及不同角色对底层资产的查询和审核问题,并协同其他厂商开发了“MES+ERP+SRM”的智能制造系统,使资产证券化流程系统化、透明化,提高了资产的可靠性。

## 五、案例讨论

基于上述案例分析,本文从两方面总结和讨论:一是总结供应链金融为满足不同生态融资需求所建构的场景化能级及其对数字生态发展数字化能力产生作用,进而跃迁生态系统的模式;二是探讨比较不同阶段中,供应链金融使能数字商业生态跃迁的内在机制,提炼数字商业生态跃迁的作用规律。

### 1. 供应链金融场景化能级使能数字商业生态跃迁的模式

图2展示了供应链金融场景化能级使能数字商业生态跃迁的模式。为服务自生态中的大量长尾中小企业,满足市场型融资规模化、低成本的需求,小米集团需要解决主体道德风险问题(黄益平和邱晗,2021)。天星数科利用一体化的软硬件对接客户业务数据,并交叉验证,从而还原了自生态企业的行为活动,形成了可信行为链能级。可信行为链是指供应链金融服务克服主体不确定、机会主义行为的状态,建构供应链金融的可信行为链能级能够低成本、高效率地将各实体的交易行为和融资活动进行真实有效的一一对应和映射(Olan et al., 2022),即全面反映供应链金融各参与主体的行为状态。可信行为链能级驱动形成成本结构解析和交易关系记录的业务信息化能力,使诸如应收应付账款融资、库存融资、订单融资等金融服务,具备了低成本、低风险满足规模化“短、小、频、急”融资需求的能力,提升生态系统的生产率。

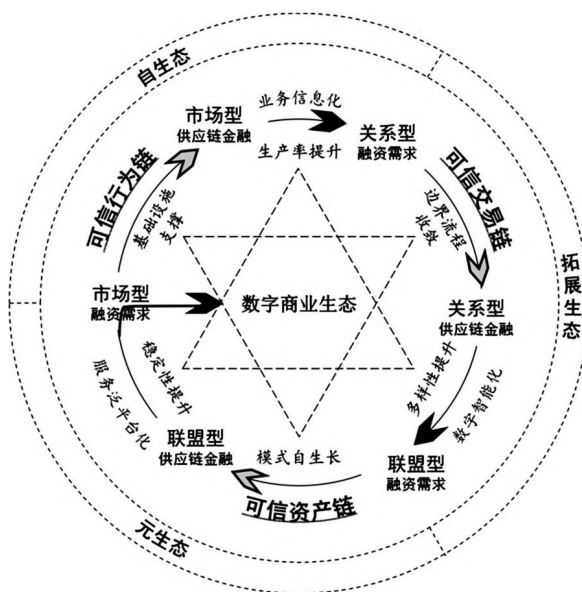


图2 供应链金融场景化能级使能数字商业生态跃迁的模式



在拓展生态的起始阶段,小米集团明显释放出对增量交易的关系型融资需求,表明上一阶段可信行为链能级驱动了生态系统对市场型融资服务能力和业务信息化能力的吸收。新的阶段中,供应链金融在解决主体行为可信的基础上,还需要解决“数据孤岛”和“数字鸿沟”问题(焦豪等,2021),确保交易的真实性和交易过程的完整性。天星数科与集团上下游合作,联合经营生产管理,促进技术和金融标准统一,在高阶互动中打破“数据孤岛”、弥合“数字鸿沟”,形成了可信交易链能级。可信交易链是指供应链金融在主体行为链可信的基础上,确认并记录交易过程的状态。供应链金融业务流程涉及各参与者之间金融交易的协调和管理(Blackman et al.,2013),建构供应链金融的可信交易链能级能够验证已有的生态关系,并清晰化以及改善各主体协作关系(Jia et al.,2020),即全面反映供应链金融参与主体间的交易状态。可信交易链能级驱动形成数字智能化能力,即自动匹配串联各项信息和数据、描绘企业数字信用画像、精准预测生产运营情况等,使诸如数字全链金融、多级流转拆分等金融服务,具备了动态定制化满足融资需求的能力,帮助小米集团与上下游企业互联互通,提升生态系统的多样性。

在元生态的起始阶段,小米集团明显释放出对增强跨生态关系的联盟型融资需求,表明上一阶段可信交易链能级驱动了生态系统对关系型融资服务能力和数字智能化能力的吸收。新的阶段中,供应链金融在解决主体行为可信和交易关系可信的基础上,还需要解决跨生态自组织的问题。天星数科向战略合作伙伴输出生态数字化和供应链金融的方法论体系,使能战略合作伙伴具备自主搭建数字平台和供应链金融平台的能力,使其能够管理自生态各类资产,形成了生态资产可信的能级。可信资产链是指在主体行为链以及主体间交易链可信的基础上,打包(Package)、评估并重塑(Restructuring)资产池(Asset pool)价值的状态(Dong et al.,2021;Olan et al.,2022)。这种全流程的资产状态和价值的管理不仅保证了资产的真实性和资产价值的实现,因此,建构供应链金融的可信资产链能级能够穿透生态底层金融资产,并实现资产增值(Dong et al.,2021),即全面刻画并保障资产状态和价值的变化。可信资产链能级驱动形成理解掌握更多生态运行规律和资产状态的服务泛平台化能力(Gawer,2014),从而面向整个电子制造业提供使能的服务体系。基于服务泛平台化能力,天星数科能够搭建敏捷的供应链金融体系,包括生态资产转化为小米集团资源和信用(如将企业拥有的比亚迪信用凭证通过赊销转化为小米集团所拥有的原材料资源),小米集团资产转化为金融要素进行跨生态共享(如将小米集团从罗德施瓦茨采购的高端生产设备通过融资租赁向有需求的企业转移),以及跨生态资产整合进行产业资产证券化融资(如产业级的Tech-ABS),帮助小米集团生态与电子制造业中各个生态都可以通过供应链金融增强交互,满足跨生态资源共享、相互赋能的融资需求,实现数字生态与商业生态的深度耦合。

## 2. 供应链金融使能数字商业生态跃迁的内在机制和作用规律

本文以“吸收能力—释放需求”能级跃迁视角,分析天星数科通过场景化的供应链金融建构,促使与融资能级匹配的数字化能力的发展,最终使能数字商业生态跃迁的规律。跃迁的本质在于产生足够的能量克服能级势差,同样地,生态系统也需要产生足够的能量克服阶段势差实现跃迁。因此,本文将通过比较各阶段跃迁的不同,探讨生态系统跃迁的内在机制和作用规律,如表4所示。

自生态阶段中,天星数科通过一体化的软硬件基础设施识别解析物料清单、匹配订单数据,获取并交叉验证自生态企业的成本结构和交易信息,从而发展了业务信息化的数字化能力。业务信息化能力通过降低信息不对称性、增强信息闭合性,使市场型供应链金融具备了闭环管理的能力。生态系统中按照业务逻辑和运行规律开展的融资活动,能够在降低风险成本的同时提高资源产出效率,内涵式的发展使自生态具备向拓展生态跃迁的基础和能力。



表 4 供应链金融使能数字商业生态各形态能级的比较

| 跃迁阶段<br>聚合构念 | 自生态      | 拓展生态     | 元生态       |
|--------------|----------|----------|-----------|
| 数字生态         | 软硬件 数据   | 联盟 标准    | 体系 使能     |
| 数字化能力        | 识别 解析 匹配 | 自动 动态 预测 | 开放 协同 自组织 |
| 金融服务能力       | 闭环管理     | 数字信用     | 产业平台      |
| 场景化能级        | 可信行业链    | +可信交易链   | ++可信资产链   |
| 能力能量         | 逻辑规律性    | +方法可行性   | ++差异复制性   |
| 阶段势差         | 成本与效率    | 开发与探索    | 敏捷与韧性     |
| 生态效能         | 生产率提升    | 多样性提升    | 稳定性提升     |

注：↺表示吸收能力产生的能量；↻表示能量克服势差；↷表示克服势差产生的效能；↱表示释放新的能级需求。

拓展生态阶段中,天星数科通过与上下游企业形成数字技术联盟、制定技术标准,使数据的获取自动化、串联化,数字的应用动态化、定制化,从而发展了智能化的数字化能力。数字智能化能力通过预测贷方融资需求、优化运营决策,使关系型供应链金融具备了将数字画像快速转化新的融资关系和交易关系的数字金融服务能力。生态系统在开发存量交易关系的同时,探索增量交易关系的可能性,从而提升了商业生态的多样性。但外延式的发展也对生态系统的承载能力和资源效率提出挑战,需要构建更高维度的生态系统使能各生态具备自组织能力满足发展需求。

元生态阶段中,天星数科通过数字技术和数字化方法论的体系化,发展了数字服务泛平台化的数字化能力,使能电子制造业其他生态搭建数字平台,协同其他生态中的上下游企业和长尾中小微企业。所形成的能力帮助电子制造业其他生态搭建自有供应链金融平台,使联盟型供应链金融具备了向电子制造业推广的产业化基础。小米集团董事长兼 CEO 雷军将天星数科的供应链金融服务定位为:“小米要做‘制造的制造’,要把小米集团的主体信用和现金储备用供应链金融的方式传递,供应链金融就是小米集团全面 B2B 的营销排头兵”。小米集团借此不仅能够掌握和验证数字化和供应链金融解决方案的逻辑规律和应用方法,更重要的是使数字化和供应链金融解决方案具备了差异复制性和敏捷性,有能力应对更为复杂的跨生态资产管理场景,可以将跨生态的资产与交易关系进行转化,共享稀缺的资源,增强跨生态系统乃至整个电子制造业的韧性。小米集团也借助这一机制提高了商业生态拓展的稳定性,使数字生态和商业生态均以平台化、产业化的方式向外拓展延伸,成功形成了稳定的融合开放式发展体系。

六、结论与启示

本文基于数字商业生态和供应链金融文献,从“吸收能力—释放需求”的能级跃迁视角,分析了天星数科通过供应链金融从自生态到拓展生态再到元生态使能数字商业生态跃迁的纵向案例,得到如下结论:①不同生态跃迁场景中,供应链金融需要建构场景化的能级,满足不同生态场景的融资需求。建构供应链金融可信行为链能级,可以满足自生态的市场型融资需求。在可信行为链基础上建构供应链金融可信交易链能级,可以满足拓展生态的关系型融资需求。在可信行为链和可信交易链基础上建构供应链金融可信资产链能级,可以满足元生态的联盟型融资需求。②场景化的供应链金融能级促使数字生态发展与之相匹配的数字化能力。建构可信行为链能级,促使数字生态利用基础设施发展业务信息化能力。建构可信交易链能级,促使数字生态在边界流程收敛中发展数字智能化能力。建构可信资产链能级,促使数字生态在模式自生长中发展服务泛平台化能



力。数字生态通过在不同的生态场景中发展相应能力,匹配供应链金融能级的跃迁,满足了场景化的生态融资需求。③生态系统通过吸收数字化能力和金融服务能力,产生克服阶段势差的能量,使数字生态和商业生态随供应链金融能级的跃迁而跃迁。生态系统通过吸收业务信息化能力和金融闭环管理能力,降低风险成本、提高资源效率,实现生产率的提升,自生态得以跃迁至拓展生态阶段。生态系统通过吸收数字智能化能力和数字金融化能力,开发存量关系、探索增量关系,实现多样性的提升,拓展生态得以跃迁至元生态阶段。生态系统通过吸收数字服务泛平台化能力和金融平台产业化能力,敏捷转化资产、传递韧性资源,实现稳定性的提升,数字生态和商业生态在元生态阶段中最终深度耦合为数字商业生态。基于以上结论,本文提出如下政策启示:

(1)其他行业的产业平台、核心企业或“链主”同样可以利用供应链金融使其数字商业生态的跃迁,如装备制造业、物流行业等。供应链金融虽是热门的融资模式,但盲目推出多种类型的供应链金融产品很可能徒增自身开发成本和客户选择成本,企业需要在不同的生态发展阶段、根据不同场景制定实施相应的供应链金融方案。例如,虽然核心企业对自生态的把握能力更强,但为了低成本、高收益地服务长尾中小微企业,仍然需要建构可信行为链,使实施市场型供应链金融的风险更低、规模化能力更强。如果企业同时建构了可信行为链和可信交易链,则不应停留在被动满足存量融资需求或无序扩张金融活动,应积极探索实施联盟型融资的可能性,增强所在行业其他生态与自生态的交互,从而为共享资源、相互赋能提供金融基础。例如,小米集团通过实施联盟型供应链金融与比亚迪形成了强有力的生态“互能”联盟,双方生态中的上下游企业和长尾中小企业都可以获得来自对方的资金和原材料资源,极大促进了电子制造业的转型升级。需要注意的是,由于电子制造业是一个充分竞争的市场,信息更透明,信息获取和共享相对便捷,不同的产业和生态场景存在着差异,应当重视行业内生壁垒的问题。

(2)产业平台、核心企业或“链主”应当打造与生态发展阶段相匹配的数字化能力,找到跃迁的起点和“抓手”。数字化虽然是企业转型、供应链改造、产业生态建设的必然趋势,但是,数字化本身还面临成本高、效率低、标准不协同、安全隐私和脆弱性的问题,盲目地“上云用数赋智”未必能够取得成效。例如,在自生态尚未发展有关数字化能力时,首先需要搭建基础设施形成一定的信息化能力,如果贸然与其他生态形成联盟、制定标准,很可能“削足适履”,反而造成自生态的技术紊乱。而在具备跨联盟生态的标准后,需要进一步搭建开放协同的产业平台,形成定制化的能力体系,才能使数字化能力生态化,充分利用数字化能力提升商业生态稳定性。在面对不同的生态时,企业都应该循序渐进,匹配相应的数字化能力及其底层数字技术生态。

(3)有关部委和部门可以进行适度的制度创新,开展金融科技创新监管试点,遴选并培育有生态主导力和核心竞争力的企业,完善配套制度,协同各方制定供应链金融和数字技术的标准和规范。监管方还需要注重供应链金融的合规经营和数字的安全隐私保障,遏制交易不确权、风险转嫁、掠夺性杠杆等阻碍金融高质量发展的现象,推动数字经济持续稳定安全的发展。

尽管本文采用的纵向案例研究方法有助于探索前沿理论,但结论的普适性仍需谨慎对待。例如,本文探索的是供应链金融使能数字商业生态跃迁的路径,未来研究可以考察其他驱动因素使能数字商业生态跃迁的可能性;本文探讨了从可信行为链到可信交易链再到可信资产链的能级跃迁路径,还有可能存在其他的跃迁路径,以及其他促进因素,例如,随着商业生态、数字生态以及供应链金融的跃迁,知识图谱的发展也可以成为促进数字商业生态跃迁的驱动力。此外,未来研究还可以从制度合法性、社会资本等视角展开对数字商业生态跃迁的探讨,利用实证分析方法验证本文研究结论的普适性。



〔参考文献〕

- [1]陈国青,任明,卫强,郭迅华,易成.数智赋能:信息系统研究的新跃迁[J].管理世界,2022,(1):180-196.
- [2]陈剑,刘运辉.数智化使能运营管理变革:从供应链到供应链生态系统[J].管理世界,2021,(11):227-240.
- [3]范海涛.一往无前[M].北京:中信出版社,2020.
- [4]国家统计局统计科研所信息化统计评价研究组.信息化发展指数优化研究报告[J].管理世界,2011,(12):1-11.
- [5]黄益平,邱晗.大科技信贷:一个新的信用风险管理框架[J].管理世界,2021,(2):12-21.
- [6]焦豪,杨季枫,王培暖,李倩.数据驱动的企业动态能力作用机制研究——基于数据全生命周期管理的数字化转型过程分析[J].中国工业经济,2021,(11):174-192.
- [7]刘洋,董久钰,魏江.数字创新管理:理论框架与未来研究[J].管理世界,2020,(7):198-217.
- [8]宋华.互联网供应链金融[M].北京:中国人民大学出版社,2017.
- [9]宋华,陈思洁,于亢亢.商业生态系统助力中小企业资金柔性提升:生态规范机制的调节作用[J].南开管理评论,2018,(3):11-22.
- [10]孙新波,钱雨,张明超,李金柱.大数据驱动企业供应链敏捷性的实现机理研究[J].管理世界,2019,(9):133-151.
- [11]王福涛,郝雄磊,袁永.数字商业生态系统特征:数据控制和数据协调模式比较[J].南方经济,2022,(2):1-17.
- [12]王节祥,蔡宁,盛亚.龙头企业跨界创业、双平台架构与产业集群生态升级——基于江苏宜兴“环境医院”模式的案例研究[J].中国工业经济,2018,(2):157-175.
- [13]肖静华,吴小龙,谢康,吴瑶.信息技术驱动中国制造转型升级——美的智能制造跨越式战略变革纵向案例研究[J].管理世界,2021,(3):161-179.
- [14]许晖,邓伟升,冯永春,雷晓凌.品牌生态圈成长路径及其机理研究——云南白药1999~2015年纵向案例研究[J].管理世界,2017,(6):122-140.
- [15]中国社会科学院工业经济研究所课题组.提升产业链供应链现代化水平路径研究[J].中国工业经济,2021,(2):80-97.
- [16]Adner, R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy[J]. Journal of Management, 2017, 43(1): 39-58.
- [17]Bals, C. Toward a Supply Chain Finance (SCF) Ecosystem-Proposing a Framework and Agenda for Future Research[J]. Journal of Purchasing and Supply Management, 2019, 25(2): 105-117.
- [18]Battisti, S., N. Agarwal, and A. Brem. Creating New Tech Entrepreneurs with Digital Platforms: Meta-Organizations for Shared Value in Data-Driven Retail Ecosystems [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2022, 175: 121392.
- [19]Bergemann, D., and U. Hege. The Financing of Innovation: Learning and Stopping[J]. RAND Journal of Economics, 2005, 36(4): 719-752.
- [20]Blackman, I., D. C. P. Holland, and T. Westcott. Motorola's Global Financial Supply Chain Strategy[J]. Supply Chain Management: An International Journal, 2013, 18(2): 132-147.
- [21]Burford, S., and A. Resmini. Cross-Channel Information Architecture for a World Exposition[J]. International Journal of Information Management, 2017, 37(6): 547-552.
- [22]Dong, C., C. Chen, X. Shi, and C. T. Ng. Operations Strategy for Supply Chain Finance with Asset-Backed Securitization: Centralization and Blockchain Adoption[J]. International Journal of Production Economics, 2021, 241: 108261.
- [23]Eisenhardt, K. M. Building Theories from Case Study Research[J]. Academy of Management Review, 1989, 14(4): 532-550.
- [24]Gawer, A. Bridging Differing Perspectives on Technological Platforms: Toward an Integrative Framework [J]. Research Policy, 2014, 43(7): 1239-1249.
- [25]Grilli, J., G. Barabás, M. J. Michalska-Smith, and S. Allesina. Higher-Order Interactions Stabilize Dynamics in



- Competitive Network Models[J]. *Nature*, 2017, 548(7666): 210–213.
- [26] Hanelt, A., R. Bohnsack, D. Marz, and C.A. Marante. A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change[J]. *Journal of Management Studies*, 2021, 58(5): 1159–1197.
- [27] Helfat, C. E., and R. S. Raubitschek. Dynamic And Integrative Capabilities for Profiting from Innovation in Digital Platform-Based Ecosystems[J]. *Research Policy*, 2018, 47(8): 1391–1399.
- [28] Hong, J. The Financing of Alliance Entrepreneurship[J]. *Journal of Business Venturing*, 2020, 35(1): 105916.
- [29] Jacobides, M. G., C. Cennamo, and A. Gawer. Towards a Theory of Ecosystems[J]. *Strategic Management Journal*, 2018, 39(8): 2255–2276.
- [30] Jia, F., C. Blome, H. Sun, Y. Yang, and B. Zhi. Towards an Integrated Conceptual Framework of Supply Chain Finance: An Information Processing Perspective[J]. *International Journal of Production Economics*, 2020, 219: 18–30.
- [31] Kurniawan, M., F. Amalia, and D.T. Setiyawan. Developing a Supply Chain of Apple Processed Product Traceability Information System Based on Smart Packaging and Digital Business Ecosystems[J]. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 2021, 6(3): 252–260.
- [32] Laamanen, T., and J. Wallin. Cognitive Dynamics of Capability Development Paths [J]. *Journal of Management Studies*, 2009, 46(6): 950–981.
- [33] Loreau, M., N. Mouquet, and R. D. Holt. Meta-Ecosystems: A Theoretical Framework for a Spatial Ecosystem Ecology[J]. *Ecology Letters*, 2003, 6(8): 673–679.
- [34] Moore, J. F. Predators And Prey: A New Ecology of Competition[J]. *Harvard Business Review*, 1993, 71(3): 75–86.
- [35] Nachira, F., A. Nicolai, P. Dini, M. L. Louarn, and L. R. Leon. Digital Business Ecosystems[M]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007.
- [36] Olan, F., S. Liu, J. Suklan, U. Jayawickrama, and E. O. Arakpogun. The Role of Artificial Intelligence Networks in Sustainable Supply Chain Finance for Food and Drink Industry [J]. *International Journal of Production Research*, 2022, 60(14): 4418–4433.
- [37] Palmié, M., L. Miehé, P. Oghazi, V. Parida, and J. Wincent. The Evolution of the Digital Service Ecosystem and Digital Business Model Innovation in Retail: The Emergence of Meta-Ecosystems and the Value of Physical Interactions[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2022, 177: 121496.
- [38] Pfohl, H. C., and M. Gomm. Supply Chain Finance: Optimizing Financial Flows in Supply Chains [J]. *Logistics Research*, 2009, 1(3–4): 149–161.
- [39] Phillips, M. A., and J. S. Srai. Exploring Emerging Ecosystem Boundaries: Defining ‘The Game’ [J]. *International Journal of Innovation Management*, 2018, 22(8): 1840012.
- [40] Raffard, A., E. Bestion, J. Cote, B. Haegeman, N. Schtickzelle, and S. Jacob. Dispersal Syndromes Can Link Intraspecific Trait Variability and Meta-Ecosystem Functioning[J]. *Trends in Ecology & Evolution*, 2022, 37(4): 322–331.
- [41] Senyo, P. K., K. Liu, and J. Effah. Digital Business Ecosystem: Literature Review and a Framework for Future Research[J]. *International Journal of Information Management*, 2019, 47(8): 52–64.
- [42] Song, H., X. Yang, and Y. Song. Dynamic Discounting Program of Supply Chain Finance Based on a Financial Information Matching Platform[J]. *Annals of Operations Research*, <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04549-y>, 2022.
- [43] Strauss, A., and J. Corbin. Basics of Qualitative Research Techniques[M]. CA: Sage Publications, 1998.
- [44] Yin, R. K. Case Study Research: Design and Methods[M]. CA: SAGE Publications Inc, 2014.
- [45] Zacharia, Z. G., N. W. Nix, and R. F. Lusch. Capabilities That Enhance Outcomes of an Episodic Supply Chain Collaboration[J]. *Journal of Operations Management*, 2011, 29(6): 591–603.



## How Does Supply Chain Enable the Transition of Digital Business Ecosystem ——A Case Study about Xiaomi Supply Chain Finance

SONG Hua<sup>1,2</sup>, TAO Zheng<sup>1</sup>, YANG Yu-dong<sup>1</sup>

(1. School of Business, Renmin University of China;

2. Chinese Supply Chain Strategic Management Research Center, Renmin University of China)

**Abstract:** With the continuous development of digital economy, the digital transformation of enterprises is facing with digital divide. The concept of digital business ecosystem, which aims to construct the deep coupling of digital ecosystem and business ecosystem, arises at the historic moment. However, the evolution stages and evolution mechanisms of digital business ecology remain unclear. Supply chain finance plays a significant role in addressing the financing difficulties and high-cost financing especially for SMEs. With the deepening of the digital transformation of supply chain enterprises, it is imperative to innovate supply chain finance. However, current research on supply chain finance generally adopts a static perspective and mainly focuses on specific supply chain finance products, ignoring the dynamic matching process of supply chain finance with business ecosystem and industrial scenarios, as well as the role of supply chain finance in promoting and shaping the development of industrial ecosystem.

Based on the concept of ecology research and the observation of industrial frontier practices, this paper finds that supply chain finance enables the transition of digital business ecosystem in the process of interacting with business ecosystem and digital ecosystem, and eventually bridges the digital divide. In addition, this paper defines three evolution stages of digital business ecosystem: the self-ecosystem stage in which inter-organizational relations and strong interactions focus on ecosystem itself, the extended-ecosystem stage in which the ecosystem boundary changes from the self-closed to the open and the structure tends to be complex, and the meta-ecosystem stage with more complex structure and higher-order interactions by referring to the concept of meta-ecosystem in the field of ecology studies. This paper analyzes the longitudinal case of Xiaomi supply chain finance with the logical clue of absorption capabilities and releasing demand. The intrinsic mechanism of the ecosystem transition lies in the absorption of two types of capabilities: the supply chain finance service capabilities based on ecosystem scenarios and the digital capabilities based on supply chain finance scenario-level. By absorbing the two capabilities, the ecosystem can meet the financing needs of different stages, build a business value co-creation network of digital ecosystem, and finally enable the realization of heterogeneous value propositions for various ecosystems. The specific ways are as follows. Constructing a credible behavioral chain level of supply chain finance will trigger the digital ecosystem to take advantage of infrastructure in developing business informatization capabilities, which can help to meet the arm's length financing needs and enhance the ecological productivity. Constructing a credible transactional chain level of supply chain finance will promote the digital ecosystem to develop digital intelligence capabilities in the convergent border and processes, which can help to meet the relationship financing needs and enhance the ecological diversity. Constructing a credible asset chain level will prompt the digital ecosystem to develop extensive-platformization service capabilities in the self-growth mode, which can help to meet the alliance financing needs and enhance the ecological stability. This paper finds that in different scenarios from self-ecosystem to extended-ecosystem, and then to meta-ecosystem, the level transition of supply chain finance creates eco efficacy that leads the continuous ecosystem transition by absorbing financial service capabilities and digital capabilities. Furthermore, releasing a new financing need is taken as the sign of transition completion, thus ultimately forming a deeply coupled digital business ecosystem.

This paper contributes to the research and practice on supply chain finance, digital ecosystem, and digital business ecosystem. First, it extends the analytical perspective of ecosystem evolution theories, making up for the lack of research on transition stages and evolution mechanisms of digital business ecosystem. Second, it explores the dynamic interaction between supply chain finance and digital business ecosystem, identifying key development levels of supply chain finance. Third, it reveals a process enabled by supply chain finance in endowing self-growth and stability for electronic manufacturing digital business ecosystem. It suggests that other industrial platforms, core enterprises or leading-chain enterprises can also make use of supply chain finance in enabling the transition of their digital business ecosystem, but they need to forge stage-development matching digital capabilities in a step-by-step manner. Relevant government ministries and departments can carry out appropriate institutional innovation and pilot supervision of fintech innovation, and promote supply chain finance to become a new driver to expand market demand and enhance the potential of development.

**Keywords:** digital business ecosystem; supply chain finance; enabling mechanisms; meta-ecosystems

**JEL Classification:** D85 L14 O33

[责任编辑:崔志新]