

文章编号:1003-2053(2026)02-0421-13

新兴产业创新链与服务链融合机理 ——基于数字化驱动视角

李 玥¹, 邓倩玉^{1,2}, 赵天一²

(1. 哈尔滨理工大学经济与管理学院, 黑龙江哈尔滨 150040;

2. 中国矿业大学公共管理学院, 江苏徐州 221116)

摘要:新兴产业创新链与服务链(双链)融合是促进创新需求与服务高效对接、提升产业创新能力的关键。数字化驱动双链主体变革和双链融合模式多元化,加速双链融合进程并呈现新的演化特征及结构。借鉴6C理论框架,以新能源汽车产业为纵向案例,探究数字化驱动下双链融合机理。研究发现:双链融合实现了“探索—联动—进阶”的阶段演化跃升。在数字技术、数字平台、数字化环境的持续驱动下,双链主体依次进行“数字化塑链—数字化强链—数字化拓链”的结构适应性调整,形成“互补型—效率型—跨界型”关系联结模式,并通过“单点式—模块化—生态化”功能配置模式不断放大融合结果,促进产业创新能力持续提升。本研究揭开了新兴产业双链融合的数字化驱动机制及过程机理的黑箱,为产业双链融合发展战略制定和双链主体合作实践提供启示。

关键词:数字化驱动;新兴产业;创新链;服务链;融合机理

中图分类号:F204;G322.1

文献标识码:A

新兴产业作为新质生产力培育的先导产业,创新模式正向全链条高效衔接、多主体协同的开放创新转变,加快构筑高质量的产业创新链成为提升产业创新能力的重要举措^[1]。服务链具有技术研发、检验检测、技术咨询等功能,能以单一或组合方式为创新链运行提供互补资源、专业技术、合作支持等^[2]。“十四五”规划指出“加快发展研发设计、工业设计、检验检测认证等服务”并“建设创新与服务综合体,以形成优势互补、结构合理的新兴产业增长引擎”。可见,构建与产业创新链相匹配的服务链并驱动双链融合,是新兴产业实现创新链高质量发展与创新能力提升的关键^[3]。

当前,以数字技术、数字平台、数字化政策等为代表的数字化情境正深度影响产业创新链、服务链和双链融合行为^[4]。不仅驱动双链主体、联结关系和战略目标的系统性变革,也为双链融合提供新的机会窗口、制度保障^[5]和技术载体^[6],重塑了双链

融合环境、模式和轨迹,使双链融合呈现新的演化特征及网络结构。

已有研究探讨了双链融合对产业创新的重要作用^[3],但仍存在研究不足:研究主题方面,多从静态视角探讨双链融合的因素^[4]、网络结构^[7]、生态系统^[3]等,而对双链融合具体过程及动态演化关注不足;研究范式方面,多为双链融合的概念探讨和战略设计^[8],辨析其与供应链、人才链、资金链的关系^[9],缺乏契合的理论支撑与充分的案例印证;研究情境方面,聚焦双链的产业、制度以及市场情境^[2,8],忽略了数字化驱动情境。

综上,提炼本文科学问题:(1)数字化驱动下双链融合演化过程分为几个阶段?(2)各阶段的数字化驱动情境及驱动方式是什么?由此导致双链融合行为及结果如何?本文应用6C理论框架,以新能源汽车产业为例探索数字化驱动下双链融合机理,以为产业双链融合发展规划和战略实践提供

收稿日期:2024-10-10;修回日期:2025-04-03

基金项目:国家自然科学基金面上项目(72174045,72174046);国家自然科学基金青年项目(71704036)

作者简介:李玥(1980-),女,教授、博士生导师,E-mail:lykusha@163.com。邓倩玉(1995-),女,博士后。赵天一(1996-),男,博士后。

启示。

1 理论基础与研究框架

1.1 新兴产业创新链与服务链

创新链由 Landau 和 Rosenberg 提出,后来被学者不断拓展,指以技术研发、成果转化、市场应用为核心,通过政产学研用等多主体合作,实现创新要素高效配置与市场价值创造的系统性链条^[10,11]。产业链强调产品生产分配的流动方向和价值增值过程,包括原料供应、生产制造、售后服务等环节^[12]。基于产业链与创新链结构匹配和功能互补关系,新兴产业创新链指在新兴产业领域,创新链活动贯穿产业链各环节,为上中下游提供新兴技术、产品和模式以实现单环节提质增效和环节间衔接的复合功能系统^[9,12]。

服务链是以高校、科研院所、平台企业、技术服务商等为节点,围绕创新链各环节的复杂需求联合提供技术研发、成果转化、检验检测等服务^[7],并以节点之间服务功能的互补或延伸关系为纽带形成的开放式链网结构^[3,13],具有服务主体多元性、创新需求匹配性和服务方案集成性。特别地,服务链中某些节点既凭借在特定领域中的资源能力优势,为创新链提供高质量服务,亦兼具强大的科研或产业化能力,在特定情境下作为创新链重要节点^[1],呈现“双链共栖”特征。

1.2 创新链与服务链融合

基于共生视角,新兴产业创新链与服务链融合

是以弥补创新链环节间断裂点和扩展新链接为目标^[3],面向新兴产业创新链各环节需求,服务链主体通过快速匹配、模块集成、柔性调整等方式提供定制化、系统化服务,支持创新链高效运行并加快自身服务手段升级和服务模式创新的动态交互过程^[8]。

数字化驱动情境下,双链融合节奏加快且程度加深^[14]。数字技术、数字平台与数字化政策等数字化要素通过技术赋能^[15]、平台互联^[6,14]、政策支持引导^[17]等方式,不仅驱动双链主体精准联结、深度合作和场景拓展,而且增大双链资源配置范围和效率,使双链融合呈现跨产业渗透、智能化协同、生态化演进的新特征。

1.3 基于6C的研究框架构建

6C 理论框架由 Rong 等提出,包含情境(context)、建构(construct)、合作(cooperation)、配置(configuration)、能力(capability)和演化(change)6个维度^[18,19],相比 TOE(技术—组织—环境)、SCP(结构—行为—绩效)、SOR(刺激—主体—反应)等分析系统因果关系及演化的相似理论,6C 理论框架的优越性体现在:一是将情境作为系统演化核心动力,契合数字时代组织变革和新质驱动要素涌现特征^[20];二是在建构、合作和配置之间建立因果闭环,有利于剖析特定阶段中的结构变化、行为及反馈;三是将能力和演化作为要素互动结果的分析靶点,有利于从时间和能力双维度揭示系统不同阶段绩效差异的原因。鉴于新兴产业双链融合是情境驱动、多主体交互、要素配置的复杂动态系统,应用6C理论框架构建双链融合机理研究框架,如图1所示。

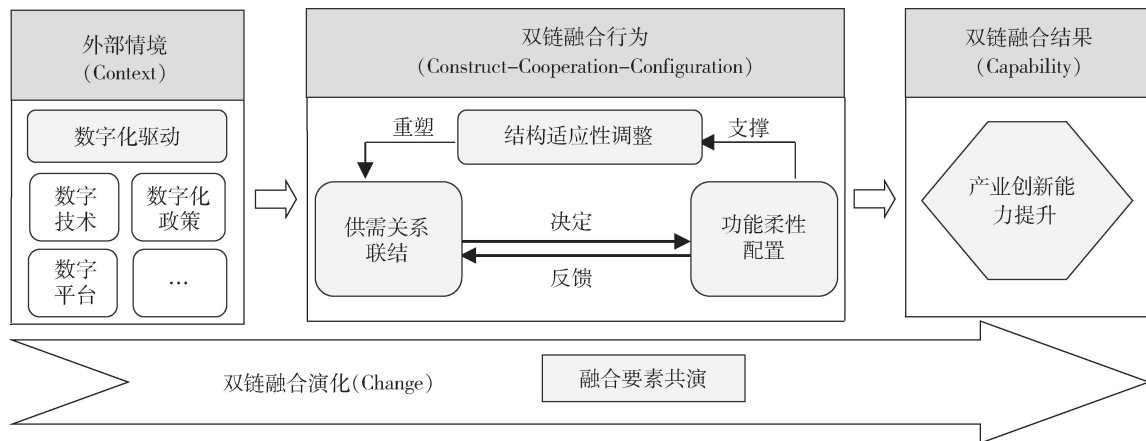


图1 研究框架

Figure 1 Research framework

研究框架包括四个模块:(1)外部情境由数字技术、数字平台、数字化政策等要素构成^[20],是双链融合的源头动力,为其提供先进技术手段、平台支撑和环境保障等。(2)融合行为通过“结构调整—联结重塑—功能配置”之间因果闭环反映,双链主体作为融合行为发起与执行者,在数字化驱动下建构一致的战略目标,并通过塑链、强链、拓链行为调整链式结构以适应战略目标需求。新链式结构支持下,双链主体开展新一轮互动,表现为融合网络中基于供需关系的联结模式重塑。联结模式决定网络中创新与服务功能的配置规则及方式^[18],确保资源快速调度、供需柔性对接和合作效用最大化,支撑主体战略深入推进和双链结构灵活调整,并对匹配失衡、低效联结提供反馈。(3)融合结果由产业创新能力反映,具有动态性且可以解构为多维度^[5],有助于揭示各阶段融合结果差异及原因。(4)融合演化模块旨在通过情境、行为、结果的纵向分析,揭示双链融合的阶段性演化规律。

2 研究设计

2.1 方法选择

选取纵向单案例研究方法。原因如下:首先,揭示双链融合机理属于典型“*How*”和“*Why*”问题,适

用探索性案例研究方法^[21];其次,数字化驱动情境下双链融合机理未被揭示,单案例研究能够展现特定现象背后的过程机理,归纳复杂规律;最后,纵向案例按时间线梳理关键事件和逻辑关系,能够动态揭示双链融合演化规律。

2.2 案例选择

以新能源汽车产业(简称 NEVI)为案例,基于三点原则:(1)典型性。《节能与新能源汽车产业发展规划 2012—2020》发布后,NEVI 快速发展,创新链与服务链结构清晰且双链互动频繁。(2)理论适配性。NEVI 具有丰富数字化历程,不同数字化情境下的双链融合结构、联结及功能具有差异,有助于刻画双链融合演化过程,与研究问题及理论框架高度匹配。(3)数据可获性。研究团队自 2012 年跟踪调研 NEVI,积累了大量一手资料,且 NEVI 双链主体合作的新闻、资料等丰富,有助于多渠道数据互验。

2.3 数据收集

以新能源汽车、数字化、数字技术、创新服务、合作等为关键词,收集资料。年鉴和研究报告覆盖 2012—2024 年统计期,政策、文献、新闻检索范围为 2012.1.1—2024.3.1。通过实地访谈、线上访谈、现场观察补充细节和三角验证^[26],数据收集情况见表 1。

表 1 数据收集情况
Table 1 Data collection details

数据类型		具体来源
二手数据	统计年鉴	《节能与新能源汽车年鉴》《中国新能源汽车发展报告》《中国汽车工业年鉴》
	联盟资料	电动汽车联盟、智能网联联盟、智慧车联联盟等官网资料
	政策文件	国务院、发改委、科技部、地方政府政策等
	企业资料	企业官网、年报、公众号等
	商业著作	《新能源汽车关键技术》《5G+智能网联汽车》等
	研究报告	中国汽车产业数字化创新研究报告、战略性新兴产业发展报告等
	文献资料	知网、WOS 数据库
	网页信息	新能源汽车网、第一电动网、人民网、新华网的新闻及采访
一手数据	深度访谈	比亚迪、北汽、蔚来的电池与智驾技术 R&D 人员 4 名(音频转录 2.8 万字),销售主管 3 名(转录 1.4 万字);浙大等高校学术专家 4 名(转录 1.6 万字);汽车联盟理事 2 名(转录 1 万字);汽车投资公司经理 1 名(转录 0.6 万字)
	线上访谈	电话和微信咨询新能源汽车服务企业的战略总监 2 名(转录 0.2 万字)、业务经理 4 名(转录 0.9 万字)、消费者 8 名(转录 1.5 万字)
	现场观察	走访吉利、蔚来、比亚迪等新能源汽车展厅和 4S 店;登入新能源汽车国家大数据实验室、资源共享平台等了解平台服务功能

2.4 数据分析

进行结构化编码分析^[22]：一是运用时序区间法梳理产业双链结构特征、双链融合的数字化情境与关键事件并划分融合阶段。二是借助 Nvivo 软件将资料进行归纳、贴标签以形成一阶概念,将相关的一阶概念合并为二阶主题,形成与 6C 理论框架对应的聚焦维度。三是反复论证编码结果,构建双链融合机理模型并揭示双链融合演化规律。

3 案例分析与讨论

根据 NEVI 产业双链结构特征、数字化情境和关键事件变迁,将融合过程分为融合探索、融合联动、融合进阶三个阶段,见图 2。本节将对各阶段数字化情境、融合行为 and 融合结果逐一分析,为融合演化规律提炼奠定基础。

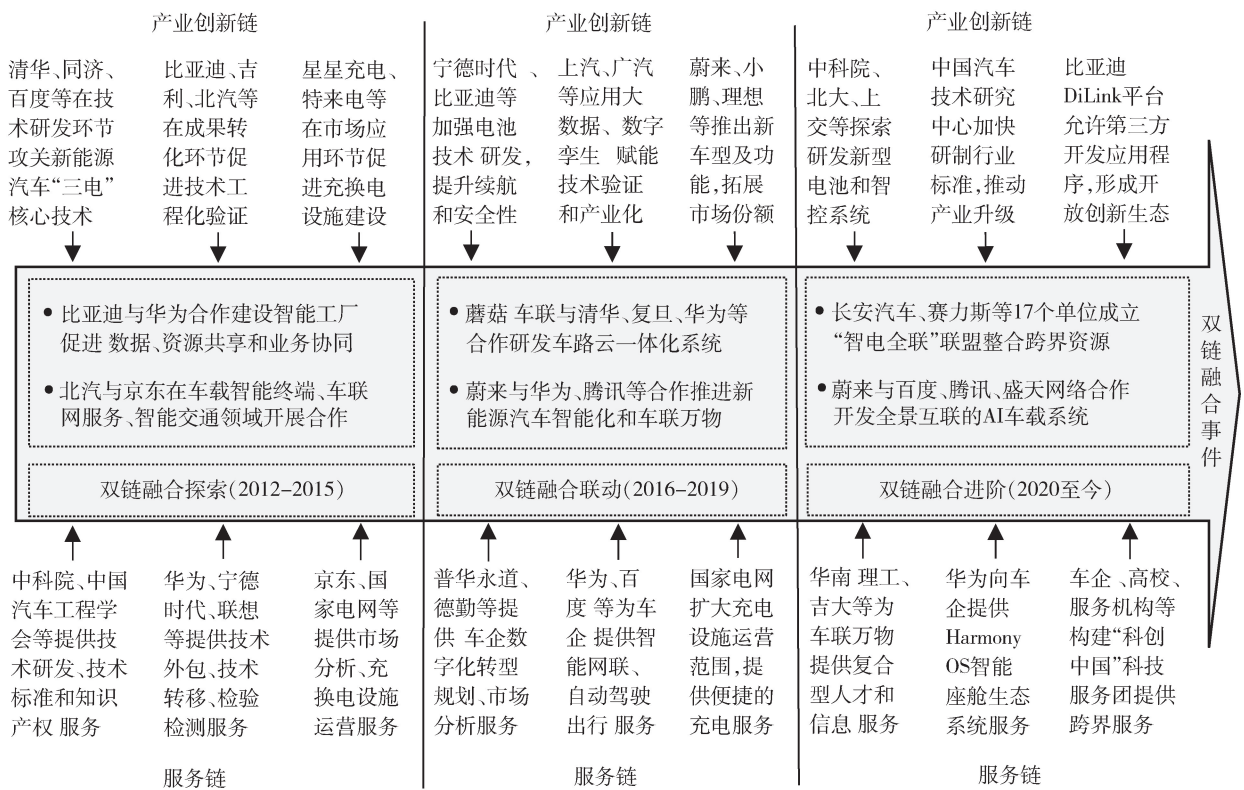


图 2 新能源汽车产业创新链与服务链融合过程

Figure 2 Innovation chain and service chain fusion process of new energy vehicle industry (NEVI)

3.1 双链融合探索阶段

融合探索是双链主体围绕特定创新环节进行点对点合作,依托通用类数字技术与平台进行分布式创新的阶段。该阶段典型证据及编码见表 2。

(1) 数字化驱动情境

该阶段数字化驱动情境为导向式数字化驱动,包含三个要素:数字化政策驱动是指政府发布“两化融合”“互联网+”等战略规划,引导双链主体开展数字技术创新、服务创新和寻求合作;通用类数字技术驱动指大数据、人工智能等基础型赋能技术的应用及推广增强双链之间信息整合、分析与决策能力;基础支撑平台驱动指双链主体基于平台架构和

智能算法开展资源调度、业务外包等活动,突破障碍并提高匹配效率。导向式数字化驱动下,双链主体逐步开展融合探索行为。

(2) 双链融合探索行为

包含数字化塑链、互补型供需关系联结和单点式功能配置。导向式数字化驱动下,双链主体共同建构数字化战略愿景,通过数字化手段优化各自链式结构,即数字化塑链。创新链方面,主要利用大数据、云计算等改造业务流程,提高研发、生产和管理效率;服务链方面则聚焦数字化服务平台搭建,为技术研发、市场推广、售后维修等服务提供支持,如途虎养车智能维修平台集成车辆监控、远程诊断、方案

定制等功能,提升维修服务便捷性及效率。在数字化塑链基础上,双链围绕不同环节建立了互补型供需联结。如宁德时代、中创新航等电池研发企业与蔚来、上汽等车企建立供需对接机制,实现了电池研发计划与车辆装配需求的高效匹配。基于互补型联结,双链主体能够围绕特定场景进行单点式功能配置,支撑“智能化”“网联化”战略推进并对关系联结

产生反馈。以智能驾驶场景为例,百度作为智驾技术服务商,2012-2015 年与比亚迪合作开发智驾功能,但早期版本被测试发现难以满足复杂路况下的安全出行需求。这一反馈促使百度与更多车企(宝马)和高校(清华)合作优化视觉感知功能,推动智驾服务持续改进。

表 2 双链融合探索阶段典型证据及编码

Table 2 Typical evidence and coding in the dual-chain fusion exploration stage

聚焦维度	二阶主题	一阶概念	典型证据援引
数字化驱动情境	导向式数字化驱动	数字化政策驱动	《智能制造科技发展“十二五”专项规划》提出加强智能制造技术创新能力,建立产学研用联盟
		通用类数字技术驱动	比亚迪 2015 年推出基于云计算的电池管理系统,以整合电池生产、使用、维护等全周期数据
		基础支撑平台驱动	清华采用模块化架构和智能算法构建云服务平台,支持车辆远程监控与智能调度
结构适应性调整	数字化塑链	业务流程数字化改造	长安汽车 2012 年搭载华为 4G 通信模组,实现车辆联网功能以及基于云端控制的生产流程优化
		数字化服务平台构建	2013 年吉利搭建 NEVI 云端协同研发平台,支持行业实时共享车辆 3D 建模参数,缩短研发周期
供需关系联结	互补型供需关系联结	资源能力互补	上汽在车载功能研发、模块化集成方面优势突出,阿里的智能操作系统有助于功能综合应用及迭代升级
		供需高效匹配	宁德时代面向上汽新能源车的续航能力、电池安全性需求,定制开发了高能量密度三元锂电池
		特定场景聚焦	针对高温、高负载场景下电池的热失控风险,宁德时代与清华 2012 年加强电池热管理与安全防控技术研发
功能柔性配置	单点式功能配置	功能合作开发	面对产业技术瓶颈和需求痛点,宁德时代与清华在电芯材料、热管理策略、BMS 算法等方面深化研发合作
		功能模块调整	基于大数据反馈,宁德时代优化电池材料以提高耐高温性能,清华更新电池热管理方案确保高效散热
产业创新能力	分布式创新能力	数字化技术研发能力	百度与比亚迪整合视觉、传感、决策等先进算法推出 L3 级别自驾技术,并加快 Apollo 平台研发
		数字化成果转化能力	宁德时代与清华合作利用大数据、云计算优化电池管理系统,在比亚迪纯电车型上测试应用
		数字化市场应用能力	上汽与阿里巴巴合作,基于物联网、智能语音交互技术推出智能网联系统和车载助手,提升用户体验

(3)双链融合探索结果

随着双链融合探索深入,新能源汽车产业在技术研发、成果转化、市场应用等环节形成了数字化驱动的分布式创新能力。这种创新能力不仅体现为双链结构上不同环节、不同主体间的点对点合作,实现了特定场景导向的数字化技术、产品和商业模式,也在整体上促进“创新—服务”高效协同的生态系统形成。综上,构建双链融合探索过程模型,如图 3

所示。

3.2 双链融合联动阶段

融合联动是双链主体以全链高效协同为目标进行网络联结,依托场景类数字技术与资源交互平台进行集成创新的阶段,典型证据及编码见表 3。

(1)数字化驱动情境

该阶段数字化驱动情境为交互式数字化驱动,包含三个要素:数字化需求驱动是指用户对产品智

能化、个性化的期望引导双链主体向模块化协同合作模式转变,实现创新服务功能配置的精细化、组合化和定制化;场景类数字技术驱动指人工智能、区块链等技术在特定场景深度应用,提升双链融合技术协同性和数据安全性;资源交互平台驱动是指资源

共享平台、产业互联网的建设为双链主体提供多元化联结载体,实现多维数据交互、创新任务协同和服务集成供给。交互式数字化驱动下,双链主体逐步开展融合联动行为。

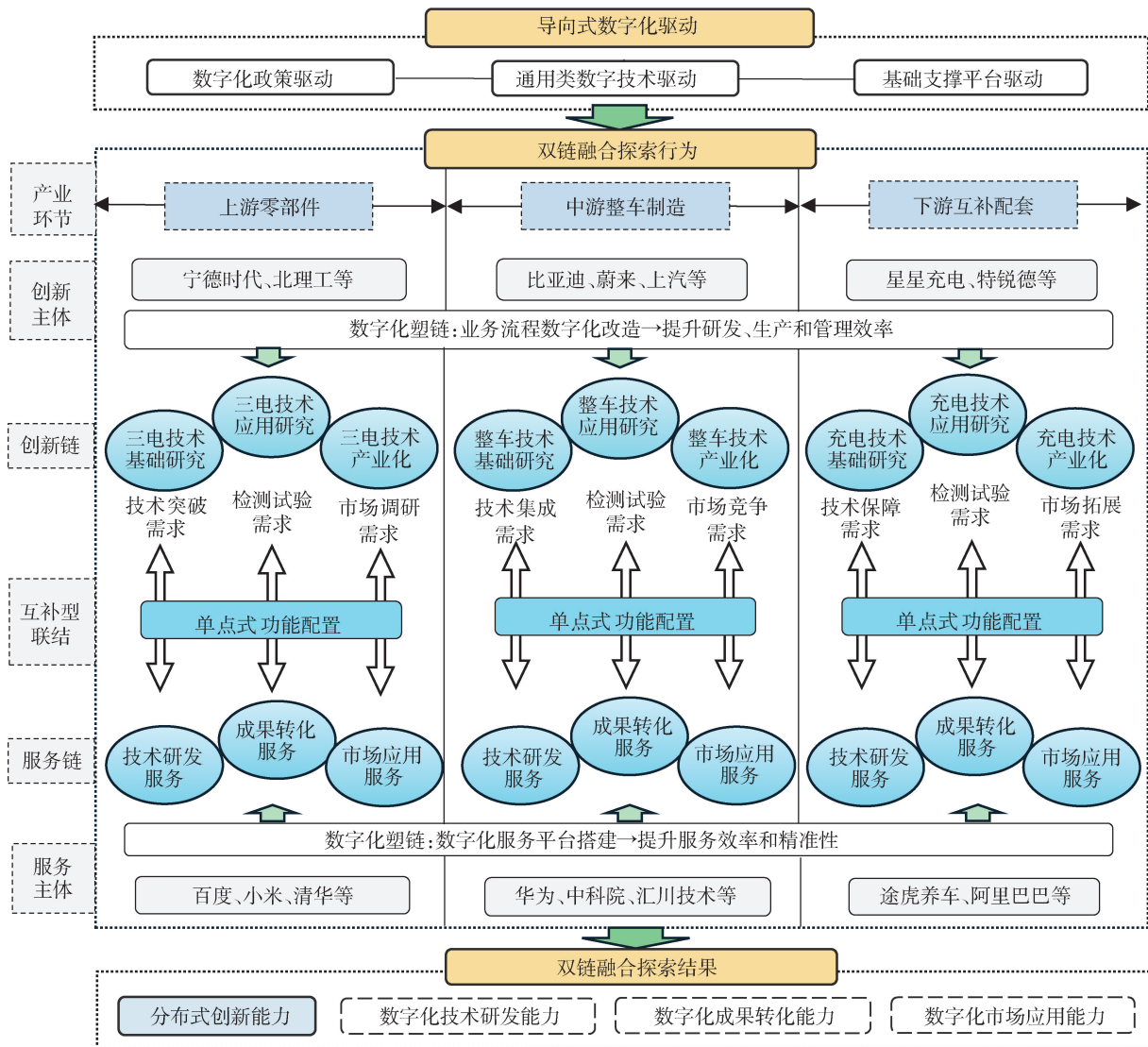


图 3 新能源汽车产业创新链与服务链融合探索过程模型

Figure 3 Process model for the NEVI's innovation chain and service chain fusion exploration

(2) 双链融合联动行为

包括数字化强链、效率型供需关系联结、模块化功能配置。交互式数字化驱动下,双链主体联合制定产业全链条业务协同战略规划,运用数字技术和平台优化双链结构,即数字化强链。创新链方面,利用物联网、大数据等技术构建“线上+线下”多元合作模式,实现研发数据实时共享和远程协作;服务链方面,充电、租赁、智能网联等环节的数字化服务协

同能力增强。在数字化强链基础上,双链主体构建效率为导向的供需关系联结,强调对已建立关系的深度发展、冗余排除和动态调整,促进产业链实时创新需求与最优服务伙伴快速匹配。基于效率型联结,双链主体能够围绕复杂应用场景开展模块化功能配置,包括局部模块化集成、模块化分解和全链路模块化联结,以同步提升创新灵活度和服务利用率。如在局部模块化分解上,比亚迪将智能网联系统划

分为车载娱乐、导航定位、远程监控等独立功能模块,分别由专业的技术服务商开发和维护,既确保了

系统整体功能稳定性,也能根据不同场景需求和法规要求灵活调整智能网联系统的功能配置。

表 3 双链融合联动阶段典型证据及编码

Table 3 Typical evidence and coding in the dual – chain fusion interaction stage

聚合维度	二阶主题	一阶概念	典型证据援引
数字化驱动情境	交互式数字化驱动	数字化需求驱动	2018 年小鹏 XPILOT 自驾系统根据用户需求数据反馈升级,推出智能巡航、自动泊车等个性功能
		场景类数字技术驱动	同济与比亚迪等联合运用计算流体动力学仿真和数字孪生技术解决气动噪声、起火等场景痛点
		资源交互平台驱动	特来电 2017 年构建智能充电云平台,并开放 API 接口与云快充服务商共享数据
结构适应性调整	数字化强链	线上 + 线下创新合作	比亚迪与华为研发 5G – V2X 技术,通过智能车联网实现远程智驾控制,并共建车联网示范区
		数字化服务协同	中科院与国网电动 2016 年基于大数据、物联网技术在充电服务网络建设、充电桩智能化方面合作和多地试点
供需关系联结	效率型供需关系联结	最优匹配与协同优化	宁德时代根据比亚迪需求提供定制化电池解决方案,确保不同电池与车型最优适配与同步迭代
		供需关系动态调整	比亚迪根据电池容量、充电速度新需求扩大合作范围,如北大、上交等高校的电池技术研发及咨询服务
功能柔性配置	模块化功能配置	局部模块化集成	理想 2019 年采用博世 iBooster 制动系统并集成到自驾辅助功能中,使车辆具备更优制动性能
		局部模块化分解	比亚迪依托腾讯的互联网生态,将智能网联系统划分为车载娱乐、导航定位、远程监控等功能模块
		全链路模块化联结	比亚迪与国家电网、特来电等构建电池租赁、充电换电一体化服务生态,为不同电力运营商提供兼容支撑
产业创新能力	集成式创新能力	产业链协同创新能力	国轩高科与合肥工大成功研发模块化电池热管理系统,同时与奇瑞、江淮等合作以适配不同车型
		模块化资源配置能力	小鹏 P7 测试车整合了英伟达自驾算法和清华智能能耗管理模型,以优化自驾辅助和热管理功能

(3) 双链融合联动结果

随着双链融合联动深入,新能源汽车产业在分布式创新的基础上形成了更高层次的数字化创新能力,即集成式创新能力,一方面体现为产业链协同创新能力的快速提升,双链主体在数字技术驱动和平台赋能下构建了多主体、高效率的合作关系,例如吉利、小鹏等车企与华为、国家电网等服务主体在智能网联领域的多边合作推动了车路协同、智能座舱等前沿技术快速落地;另一方面体现于模块化资源配置能力的形成与灵活运用,双链上人才、技术、服务等资源能够以模块化分解、重组等形式精准配置到最需环节,增强产业创新和服务创新的集成化水平。综上,构建双链融合联动过程模型,见图 4。

3.3 双链融合进阶阶段

融合进阶是双链主体以业务拓展为目标进行跨

界联结,依托融合类数字技术与智能生态平台进行跨界创新的阶段,典型证据及编码见表 4。

(1) 数字化驱动情境

该阶段数字化驱动情境为开拓式数字化驱动,包括三个要素:数字化人才驱动是指通过引进和培养高素质的数字化技术及管理人才,推动双链主体在战略布局、业务拓展、生态联结等方面创新;融合类数字技术驱动指通用类人工智能、多模态大模型等技术在产业跨界创新中的应用,促进创新链主体跨产业的知识融合与战略合作,与服务链主体整合关联应用场景的服务需求,提供场景互联和衍生的智能一体化服务,拓展双链融合边界,形成跨界高阶融合态势;智能生态平台驱动指双链主体通过构建整合研发、制造、服务、反馈等功能的智能平台,推动供需匹配、问题发现和潜在需求挖掘。开拓式数字

化驱动下,双链主体开始开展融合进阶行为。

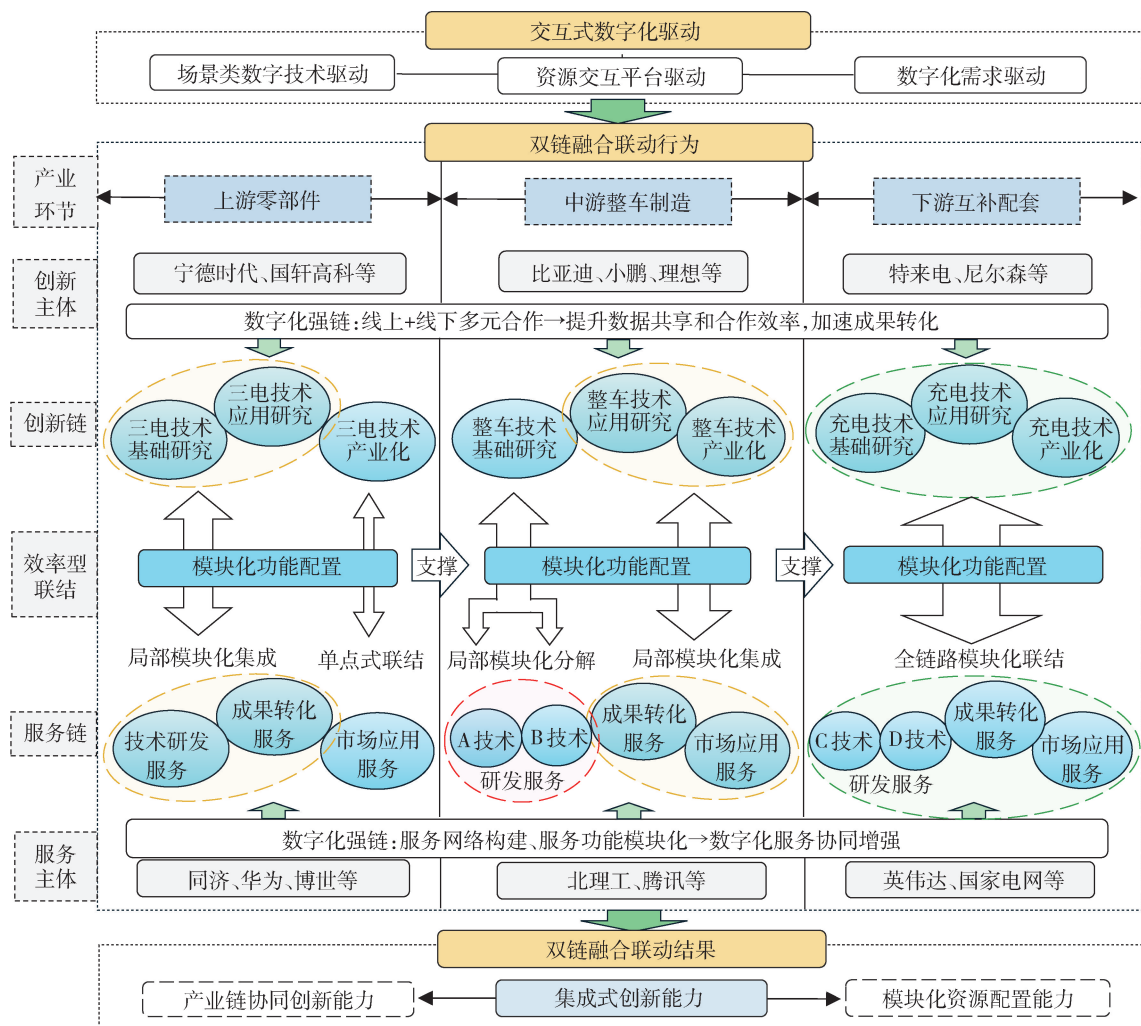


图4 新能源汽车产业创新链与服务链融合联动过程模型

Figure 4 Process model for the NEVI's innovation chain and service chain fusion interaction

(2) 双链融合进阶行为

包括数字化拓链、跨界型供需关系联结、生态化功能配置。开拓式数字化驱动下,双链主体积极寻求跨界合作,通过开发智能产品和数字化服务,实现数字化拓链。以创新链为例,比亚迪、上汽、理想等核心车企与国内外领先的互联网企业(如百度、360)、智能家居企业(如海尔)、人工智能科技企业(如 DeepSeek)等建立多边合作,推动了产业创新链在“V2X 车联万物”领域的战略拓展。在数字化拓链过程中,双链主体逐步构建跨界创新为导向的供需关系联结,实现数智驱动的创新需求迭代、服务链网重构和跨产业边界的“创新—服务”模块化对接。在这种联结下,双链主体围绕复杂动态功能目标进行知识、技术和市场生态化配置。如在技术生态化

配置方面,小鹏汽车积极开放自身技术生态,与华为、阿里云、百度 Apollo 等跨界服务组织合作,利用强化学习算法、多模态大模型等对用户驾驶行为深度分析和预测,并对智能语音助手进行优化,实现了驾驶安全性和人车互动维度的协同提升。

(3) 双链融合进阶结果

在双链融合进阶过程中,新能源汽车产业在分布式集成式创新的基础上,逐步形成跨界式创新能力。一方面体现为跨界服务搜寻集成能力,即产业主体以车身功能生态化拓展和“车联万物”场景延伸为导向,广泛搜寻跨领域知识、技术、人才等服务支持,并在融合类数字技术和智能生态平台支撑下加速服务链拓链进程,形成“跨界服务链”高效促进服务多链路集成和模块化联结;另一方面体现为跨

界融合创新迭代能力,即产业主体在“跨界服务链”支持下以协同的战略目标、更低的技术门槛和专业化手段突破原有边界,与交通、能源、移动设备等产业融合创新,并以发展新质生产力为目标促进技术创新和应用创新迭代,助力构建万物互联、安全高效的智能交通与新型能源体系。综上,构建双链融合进阶过程模型,如图 5 所示。

表 4 双链融合进阶阶段典型证据及编码			
Table 4 Typical evidence and coding in the dual-chain fusion upgrading stage			
聚合维度	二阶主题	一阶概念	典型证据援引
数字化驱动	开拓式数字化驱动	数字化人才驱动	2023 年“比亚迪汽车产业学院”成立,通过“1+N”产教融合新模式培养汽车智能制造领域人才
		融合类数字技术驱动	宁德时代聚焦视觉、语音、触觉多模态融合技术,提升电池管理和智能预警水平
		智能生态平台驱动	华为 2020 年构建研发云、制造云和服务云平台,推动智能电动汽车开发与迭代
结构适应性调整	数字化拓链	跨产业数字化创新合作	华为与大数据、人工智能、信息通信、交通运输等跨产业伙伴合作构建车路云一体化解决方案
		跨产业数字化服务集成	东侨经开区整合了区内软件设计、智能制造、智能运维、大数据检测等多行业服务机构
供需关系联结	跨界型供需关系联结	创新需求迭代	小鹏 2023 年将增程式混动技术创新设为战略重点
		服务链网重构	长安汽车与联想、恩智浦、小米、格力等跨界伙伴建立联盟合作,实现技术、资源的跨界共享与整合
		跨界模块化对接	吉利“一网三体系”将智能能源、智能制造、智能服务三大模块统一集成到“智能吉利科技生态网”
功能柔性配置	生态化功能配置	知识生态化配置	吉利与多家微电子、半导体、算法行业的企业共同研讨宽禁带半导体、数字芯片等新概念及原理
		技术生态化配置	通过合作研发磷酸铁锂材料等技术并在新车型上统一配置,比亚迪实现电池体系更新换代目标
产业创新能力	跨界式创新能力	市场生态化配置	理想与英伟达、Mobileye 等合作研发的自动驾驶系统已配备于 SUV 等车型,正向公共交通拓展
		跨界服务搜寻集成能力	汽车之家智能知识服务平台集成跨领域知识、技术和行业动态,助力车企跨界合作搜寻及构建
		跨界融合创新迭代能力	小鹏、高德地图、百度等合作推动高精定位、智能导航、自动驾驶三项功能的交互支持和协同优化

4 研究结论与启示

4.1 研究结论

本文以新能源汽车产业为案例,应用 6C 理论框架分析了数字化驱动下新兴产业创新链与服务链融合机理,揭示了外部情境、双链融合行为和融合结果的因果关系与动态演变,据此构建双链融合机理模型如图 6 所示,并得出以下结论:

(1)新兴产业双链融合过程遵循外部情境(数字化驱动)—融合行为(结构适应性调整、供需关系联结、功能柔性配置)—融合结果(产业创新能力提

升)的因果逻辑,呈现融合探索、融合联动、融合进阶的阶段特征。

(2)根据融合过程中各要素因果关系的协同演变,提炼双链融合演化规律(change):数字化驱动情境(context)在融合探索、融合联动、融合进阶三个阶段的主导要素及组合模式不同,呈现“导向式→交互式→开拓式”演化特征。数字化驱动下,双链主体通过战略更新,依次进行“数字化塑链→数字化强链→数字化拓链”结构调整(construct),作为融合行为重要支撑和促进条件,引导了“互补型→效率型→跨界型”关系联结模式(cooperation)形成及重塑。伴随联结模式演变,双链主体的合作类型及目

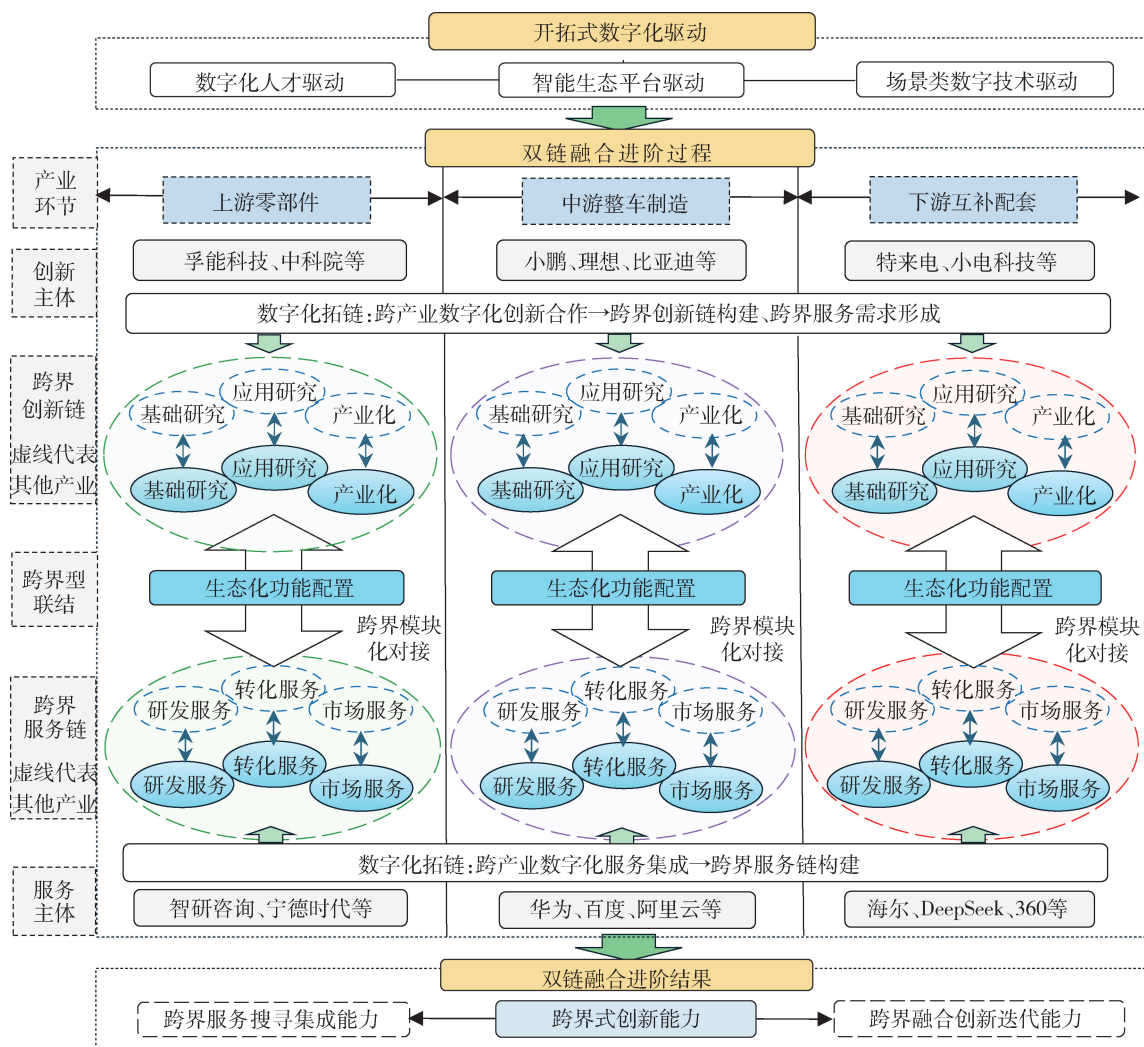


图5 新能源汽车产业创新链与服务链融合进阶过程模型

Figure 5 Process model for the NEVI's innovation chain and service chain fusion upgrading

标动态变化,使双链融合依次形成“单点式→模块化→生态化”功能配置(configuration),既支撑了双链主体战略递进,也为关系联结提供及时反馈,促进链网络结构优化。在双链融合持续深入中,新兴产业依次形成数字化驱动的分布式、集成式和跨界式创新能力(capability),推动双链融合网络向“创新—服务”跨界对接、智能协同的生态系统升级,加快发展新质生产力。

4.2 理论贡献

(1)揭示了新兴产业创新链与服务链融合过程及规律,弥补现有研究以静态视角探讨双链融合机理的不足^[2,3],并将数字化驱动纳入分析,打开了数字化情境下双链融合复杂因果及驱动机制的黑箱,也为探究新一代数智技术(如多模态智能体、数字具身等)如何驱动双链融合范式跃迁、构建多链耦

合和人机协同的产业生态提供研究基础^[4]。

(2)将6C理论框架应用于产业创新链与服务链融合研究情境,既拓展了6C的应用领域^[18,19],也将其与复杂系统的多主体、多互动、多阶段演化特征结合,构建了包含外部情境、融合行为、融合结果、融合演化的动态因果分析框架,为后续更多类型复杂系统(如平台生态系统、跨界创新系统)的演化研究提供契合的框架及思路启发。

4.3 实践启示

(1)政策建议。一是设立双链融合专项计划,对产业关键技术创新、服务功能升级和双链主体合作提供财政补贴、人才引导等支持,鼓励双链主体联合申报国家重大科技专项。二是加快大数据中心、数字资源开放平台等基建布局,推动双链主体数据共享和智能协同。三是建设技术研发、成果转化、检

检验检测等功能的数字化服务平台,并加强平台间互联互通,形成跨界服务网络,提升对产业数字化、生态化的系统支撑能力。

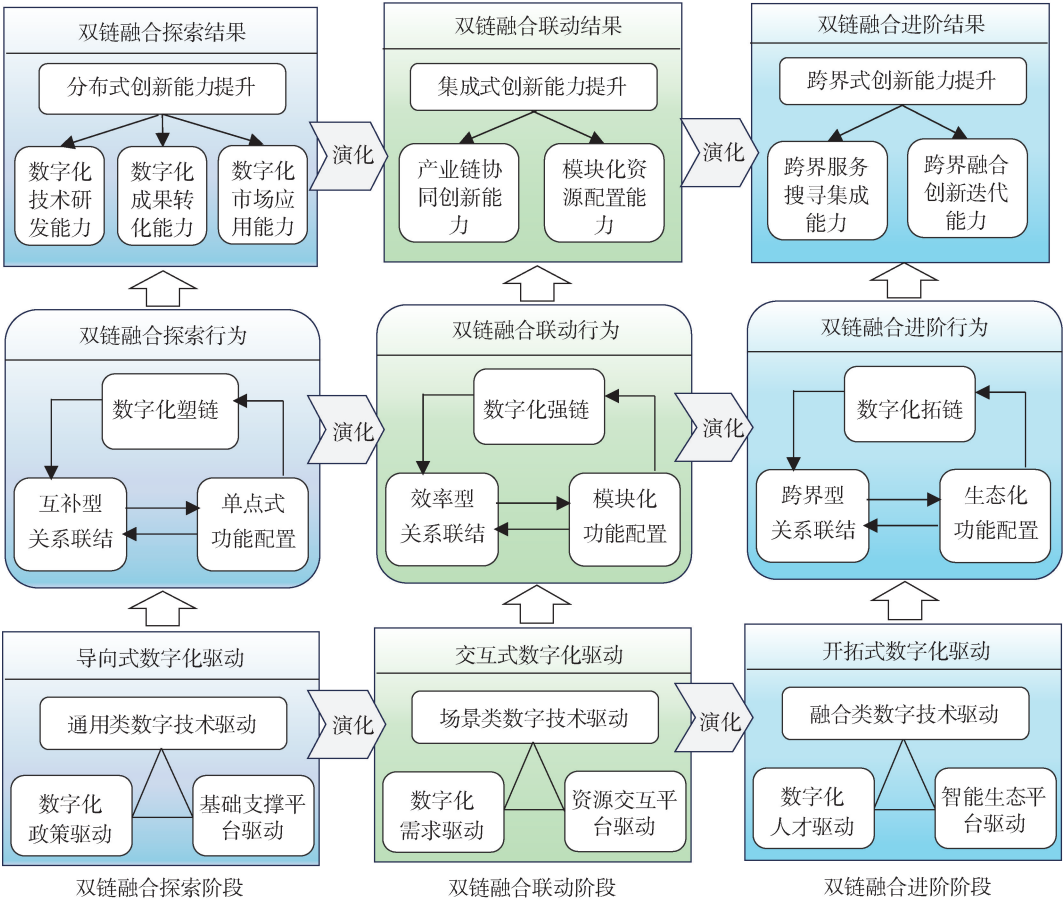


图6 数字化驱动下新兴产业创新链与服务链融合机理模型

Figure 6 Fusion mechanism model for the innovation chain and service chain in emerging industries driven by digitalization

(2) 管理启示。一是双链主体应运用人工智能、区块链、数字孪生等技术促进资源共享化配置、主体平台化合作和功能数智化升级,加快实现数字化塑链、强链和拓链。二是创新链主体应加强与上下游伙伴、学研机构、服务组织协同创新,构建优势互补的创新生态系统。三是服务链主体应引入智能算法和生成式大模型,提高需求识别与预测能力,并积极接入服务平台网络,促进多样化服务资源集聚和服务模式升级,为产业跨界创新提供联动赋能。

4.4 研究局限与展望

本文仅选取新能源汽车产业为案例,在双链要素及融合规律上具有一定产业特殊性,结论普适性需进一步验证。未来应扩大案例数量,覆盖更多新兴产业,并开发双链融合测度量表,采用多模态数据和机器学习技术对理论关系进行实证检验,揭示融合水平。

参考文献:

[1] 陈劲,谢雨轩,李振东,等. 新时代下创新链内涵及理论体系建构[J]. 科学学研究,2025,43(2):278-290. Chen J, Xie Y X, Li Z D, et al. The construction of the connotation and theoretical system of innovation chain in the new era[J]. Studies in Science of Science, 2025,43(2):278-290.

[2] 李玥,邓倩玉,王卓. 战略性新兴产业创新链与服务链融合因素及作用机制研究[J]. 科研管理,2023,44(11):64-73. Li Y, Deng Q Y, Wang Z. Research on the fusion factors and action mechanism of innovation chain and service chain of strategic emerging industries [J]. Science Research Management,2023,44(11):64-73.

[3] 李晓峰. “四链”融合提升创新生态系统能级的理论研究[J]. 科研管理,2018,39(9):113-120. Li X F.

- A theoretical study of “four chain” fusion to enhance innovation ecosystem level[J]. *Science Research Management*, 2018, 39(9): 113 – 120.
- [4] 李晓妍. 面向产业技术创新的智慧情报服务生态系统构建及系统动力学分析[J]. *情报科学*, 2024, 42(5): 120 – 129. Li X Y. Construction and system dynamics analysis of smart intelligence service ecosystem for industrial technological innovation[J]. *Information Science*, 2024, 42(5): 120 – 129.
- [5] 赵天一, 王宏起, 李玥, 等. 新兴产业创新生态系统综合优势形成机理——以新能源汽车产业为例[J]. *科学学研究*, 2023, 41(12): 2267 – 2278. Zhao T Y, Wang H Q, Li Y, et al. Formation mechanism of the comprehensive advantage of emerging industry innovation ecosystem: A case study of new energy vehicle industry[J]. *Studies in Science of Science*, 2023, 41(12): 2267 – 2278.
- [6] 缪沁男, 魏江, 杨升曦. 服务型数字平台的赋能机制演化研究——基于钉钉的案例研究[J]. *科学学研究*, 2022, 40(1): 182 – 192. Miao Q N, Wei J, Yang S X. The enabling mechanisms of service-oriented digital platforms – A case study based on ding talk[J]. *Studies in Science of Science*, 2022, 40(1): 182 – 192.
- [7] 王吉发, 敖海燕, 陈航. 基于创新链的科技服务业链式结构及价值实现机理研究[J]. *科技进步与对策*, 2015, 32(8): 59 – 63. Wang J F, Ao H Y, Chen H. The research of chain structure and value realization mechanism based on innovation chain in S&T service industry[J]. *Science & Technology Progress and Policy*, 2015, 32(8): 59 – 63.
- [8] 蔺雷, 吴家喜, 王萍. 科技中介服务链与创新链的共生耦合: 理论内涵与政策启示[J]. *技术经济*, 2014, 33(6): 7 – 12. Lin L, Wu J X, Wang P. Symbiosis and coupling between S&T intermediary service chain and innovation chain: Theory building and policy implication[J]. *Journal of Technology Economics*, 2014, 33(6): 7 – 12.
- [9] 杨明, 林正静. 用创新生态理论和“四链”融合研究建设粤港澳大湾区国际科技创新中心[J]. *科技管理研究*, 2021, 41(13): 87 – 93. Yang M, Lin Z J. Research on global science and technology innovation center in the Guangdong – Hong Kong – Macao greater bay area based on innovation ecosystem theory and the “four chain” fusion[J]. *Science and Technology Management Research*, 2021, 41(13): 87 – 93.
- [10] 梁丽娜, 于渤, 吴伟伟. 企业创新链从构建到跃升的过程机理分析——资源编排视角下的典型案例研究[J]. *研究与发展管理*, 2022, 34(5): 32 – 47. Liang L N, Yu B, Wu W W. Mechanism analysis of the process from construction to leap of innovation chain mode of enterprises – A case study based on the perspective of resource orchestration[J]. *R&D Management*, 2022, 34(5): 32 – 47.
- [11] 吴超楠, 袁野, 陈燕华, 等. 数字技术创新链与产业链的融合升级研究——以新一代人工智能为例[J]. *科学管理研究*, 2024, 42(1): 74 – 84. Wu C N, Yuan Y, Chen Y H, et al. Research on the fusion upgrading of digital technology innovation chain and industrial chain – taking the next-generation artificial intelligence as an example[J]. *Scientific Management Research*, 2024, 42(1): 74 – 84.
- [12] 杨忠, 巫强, 宋孟璐, 等. 美国《芯片与科学法案》对我国半导体产业发展的影响及对策研究: 基于创新链理论的视角[J]. *南开管理评论*, 2023, 26(1): 146 – 160. Yang Z, Wu Q, Song M L, et al. Research on the impact of U.S. “chips and science act” on China’s semiconductor industry and countermeasures: From the perspective of innovation chain theory[J]. *Nankai Business Review*, 2023, 26(1): 146 – 160.
- [13] Eggert A, Bohm E, Gramer C. Business service outsourcing in manufacturing firms: An event study[J]. *Journal of Service Management*, 2017, 28(3): 476 – 498.
- [14] Kolloch M, Dellermann D. Has digitalization driven collaborative innovation between industry, academia, and research on the regulating effect of intellectual property protection and enterprise absorption capacity[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2023, 90: 254 – 264.
- [15] Zhang L, Qi Z D. Construction of disruptive and innovative models in the fused circuit industry under the background of digital technology[J]. *Technovation*, 2022, 32(5): 44 – 63.
- [16] Hadjielias E, Dada O, Cruz A D, et al. How can digital platform entrepreneurship breakthrough the dual constraints of opportunity resources[J]. *Journal of Business Research*, 2023, 122: 373 – 386.
- [17] 王宏起, 赵天一, 李玥. 产业创新生态系统数字化转型的政策组合研究[J]. *中国软科学*, 2023(10): 119 – 131. Wang H Q, Zhao T Y, Li Y. Research on the policy mixes for digital transformation of industrial innovation ecosystem[J]. *China Soft Science*, 2023(10): 119 – 131.
- [18] Rong K, Hu G Y, Lin Y, et al. Understanding business

- ecosystem using a 6c framework in internet – of – things – based sectors[J]. International Journal of Production Economics, 2015, 159: 41 – 55.
- [19] Dominik T M, Margherita M, Guido O, et al. The role of innovation ecosystems in industry 4.0 adoption[J]. Journal of Manufacturing Technology Management, 2021, 32(9): 369 – 395.
- [20] Parente R, Rong K, Shi X W, et al. How do platform multinational corporations address emerging challenges in the global landscape? a ‘read’ framework[J]. Long Range Planning, 2024, 57(5): 102455.
- [21] Yin R K. Case Study Research: Design and Methods[M]. Sage, 2014.
- [22] Gioia D A, Corley K G, Hamilton A L. Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the gioia methodology[J]. Organizational Research Methods, 2013, 16(1): 15 – 31.

Research on the fusion mechanism of innovation chain and service chain in emerging industries – Based on the digital driven perspective

LI Yue¹, DENG Qian – yu^{1,2}, ZHAO Tian – yi²

(1. School of Economics and Management, Harbin University of Science and Technology, Harbin 150040, China;

2. School of Public Policy & Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China)

Abstract: The 14th Five Year Plan points out to “accelerate the development of services such as research and development design, industrial design, inspection and testing certification”, and “to build an innovation and service complex to form an emerging industry growth engine with complementary advantages and reasonable structure”. It can be seen that building a service chain that matches the industrial innovation chain and driving the fusion of innovation chain and service chain (dual – chain) in emerging industries is crucial for facilitating efficient matching between innovation demands and service supplies and enhancing industrial innovation capability. Digitalization propels changes in dual – chain entities and diversifies the dual – chain fusion models, accelerating the dual – chain fusion process and presenting new evolutionary characteristics and structures. Drawing on the 6C theoretical framework and using the new energy vehicle industry as a vertical case study, this study explores the dual – chain fusion mechanism in emerging industries driven by digitalization. The findings show that the process of dual chain fusion in emerging industries follows a causal logic of external context (driven by digitalization) – fusion behavior (structural adaptability adjustment, supply – demand relationship connection, flexible functional configuration) – fusion result (improvement of industrial innovation capability). The dual – chain fusion has gone through three evolution stages of “fusion exploration→fusion interaction→fusion upgrading” (Change). The dominant elements and combination modes of digital driven context in the three stages of fusion are different, presenting an evolutionary feature of “guided→interactive→pioneering” (Context). Under the drive of digitalization, the dual chain entities undergo strategic updates and sequentially carry out structural adjustments of “digital shaping chain→digital strengthening chain→digital expansion chain” (Construct). As an important support and promotion condition for fusion behavior, it guides the formation and reshaping of the “complementary efficiency cross – border” relationship connection mode (Cooperation). With the evolution of linkage modes, the types and goals of cooperation between dual chain entities have dynamically changed, resulting in the formation of a “single point→modular→ecological” functional configuration for dual chain fusion (Configuration). This not only supports the strategic progression of dual chain entities, but also provides timely feedback for relationship linkage, promoting the optimization of chain network structure. In the continuous deepening of dual chain fusion, emerging industries have successively formed digital driven distributed, fused, and cross – border innovation capabilities (capability), promoting the upgrading of the dual chain fusion network to an ecosystem of “innovation service” cross – border docking and intelligent collaboration, and accelerating the development of new quality productivity. This study uncovers the black box of digital – driving mechanisms and process of dual – chain fusion in emerging industries, to make up for the shortcomings of existing research in exploring the mechanism of dual chain fusion from a static perspective, and the 6C theory is combined with the multi – agent, multi interaction, and multi – stage evolution characteristics of complex systems, providing a suitable framework and inspiration for the evolution research of more types of complex systems in the future. and also provides insights for the strategic planning of dual – chain fusion in industries and the cooperative practices of dual – chain entities.

Key words: digital driven; emerging industry; innovation chain; service chain; fusion mechanism