

引用格式:吴艳,白明君,贺正楚. 基于动态能力的数字创新生态系统构建:以华为汽车为例[J]. 技术经济, 2024, 43(2): 56-67.

WU Yan, BAI Mingjun, HE Zhengchu. Construction of digital innovation ecosystem based on dynamic capability: A case study of Huawei automobile[J]. Journal of Technology Economics, 2024, 43(2): 56-67.

基于动态能力的数字创新生态系统构建： 以华为汽车为例

吴艳,白明君,贺正楚

(湘潭大学商学院,湘潭 411105)

摘要:企业通过创新主体网络协同,构建出价值共创的创新生态系统,以便在数字化时代感知并适应数字环境变化,为此需对数字创新生态系统的生成机理进行探究。以数字创新企业——华为汽车为研究对象,采用扎根分析法,基于动态能力的理论视角,研究华为汽车数字创新生态系统的构建机理和演化路径。研究发现:①数字创新企业构建出的数字创新生态系统历经三个阶段,拥有三条演化路径和四种能力。三个阶段为整合数字资源阶段、拓展数字资源阶段和共享数字资源阶段;三条演化路径为市场需求、跨界交流和网络协同的路径;四种能力为信息感应、资源整合、资源获取和资源重组能力。②数字生态环境和动态能力是推动数字创新生态系统不断演进的内在动力,使系统组织构架不断升级,派生更多创新主体,形成网络协同架构。研究结论对数字创新企业如何构建数字创新生态系统,具有理论性指导和实践价值。

关键词:数字创新生态系统;数字创新企业;数字资源;动态能力

中图分类号: F124.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-980X(2024)02-0056-12

DOI:10.12404/j.issn.1002-980X.J23092804

一、引言

随着云计算、大数据、物联网等数字技术和资源渗透到各产业,数字经济已经成为社会发展和进步的风向标。我国已在数字经济领域取得巨大成就,但仍面临创新能力不足的问题,不同区域、不同行业、不同群体在数字发展领域存在巨大的鸿沟。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标的建议》明确指出,坚持创新驱动发展,加快数字化发展,推进数字产业化和产业数字化。2021年以来,《“十四五”国家信息化规划》《“十四五”数字经济发展规划》等文件多次提出,夯实数字基础设施建设,协同推进数字产业化和产业数字化,赋能传统产业转型升级。显然,数字化是提升中国经济高质量发展的重要途径,是影响企业未来高速发展的重要因素^[1]。华为、北斗导航、海康威视等科技型企业,运用5G(第五代移动通信技术)、物联网、云计算、大数据及人工智能等数字资源和技术积极开展企业创新活动并取得显著成效。数字化时代,跨行业主体结盟形成创新生态系统,通过获取信息,共享资源和技术,提升产品质量和生产效率^[2]。通过完善企业管理制度,加快产业链数字化建设、优化产业结构,企业间相互联系、互补推进、协同演化,实现价值共创^[3]。动态能力是企业面对外部环境变化,感知、整合、重构内外资源的能力,随着数字化时代的到来,企业敏锐的感知到数字环境变化,利用数字化资源和技术整合、重构内外资源,对于构建创新生态系统极其重要。

华为技术有限公司(简称“华为”)凭借通信行业领先地位,感知到数字化的重要性,并且利用自身在通信行业的技术积累,对数字资源进行整合与重构,凭借数字化优势进入汽车领域。通过为传统车企和消费者提供

收稿日期:2023-09-28

基金项目:国家社会科学基金“我国半导体产业链脆弱性影响因素、形成机理及缓释路径研究”(22BJL121);湖南省自然科学基金面上项目“产业协同集聚对绿色全要素生产率的影响机制及促进对策研究”(2023JJ30600);国家社会科学基金项目“数字技术赋能产业链‘链主’企业生态主导力提升机理与路径研究”(22BGL031)

作者简介:吴艳,博士,湘潭大学商学院副教授,硕士研究生导师,研究方向:产业创新及治理;白明君,湘潭大学商学院硕士研究生,研究方向:创新生态系统;(通信作者)贺正楚,博士,湘潭大学商学院二级教授,博士研究生导师,研究方向:产业经济学。

智能化零部件、核心软硬件技术、数智化平台、智选模式,华为将汽车合作生产商、消费者、科研院所凝聚在一个生态系统中。华为本身并不造车,但其强大的增量部件和增量服务供应能力,使得华为成为了所在创新生态系统的数字领先企业。因此,本文以华为汽车为例,基于动态能力视角,探索创新企业如何通过数字能力构建出特色、典型的数字创新生态系统,为企业利用数字化技术和资源构建创新生态系统提供思路,这对提高数字创新企业所在产业链的数字技术水平、数字技术基础设施,以及完善数据资源共享环境具有重要的意义。

二、文献综述与理论基础

(一) 文献综述

创新生态系统是借鉴生态学原理,类比生物圈群体之间的共生关系,对企业创新主体关系进行描述和分析。Bidar 等^[4]认为,创新生态系统是指在核心企业或创新平台的带动下,需求方、生产方、科研院所、中介机构等创新主体相互联系、相互协作,以实现价值共创为目标的复杂系统。随着数字时代的到来,数字作为承载资源的载体,如何在各创新主体之间高效流动和转化,由此引发对数字创新生态系统的研究。

一是数字创新生态系统内涵及演化过程分析。数字技术的应用,为创新生态系统赋予了数字特征,逐步形成创新要素数字化、参与主体虚拟化和主体间关系生态化的数字创新生态系统^[5]。数字赋能使数字化进程和创新主体结合,实现创新生态系统全方位数字化转型^[6]。随着人工智能和大数据的快速发展,创新主体在数字化、智能化的引领下不断重组、交流,逐渐形成网络协同共生关系,其演化动力主要包括技术驱动、价值创造和平台推动^[7-9]。还有研究者认为,网络关系太过于密切会造成关系锁定效应,限制创新资源的整合,组织成员结构同质化,导致创新要素流动受阻^[10]。因此,数字创新生态系统是由不同的创新主体组成,依托数字技术和平台进行协同创新活动,实现创新要素高效配置的一种复杂系统。

二是数字企业构建数字创新生态系统研究。数字创新企业在创新生态系统中具有引领作用,借助数字技术和资源优势,为其他创新主体提供发展动力^[11]。数字企业构建数字创新生态系统主要从技术驱动、价值创造和平台化发展三方面展开:数字创新企业通过增强企业间技术溢出效应和增加数据资本,推动系统技术创新^[12];复杂的数字技术可帮助数字创新企业辨别、预算和决策,实现价值创造^[13];人工智能有利于加强智能平台间交流,驱动产业走向智能化和生态化^[14]。为了维持和提升企业的竞争力,很多企业已经构建了智能化数字创新生态系统,例如,科大讯飞基于技术资源的创新生态系统、百度基于数字技术和平台的智能创新生态系统。

现有文献为研究数字创新企业如何构建创新生态系统提供了重要的理论指导,但多数研究仍聚焦于数字创新生态系统内涵、主体关系和演化阶段的静态分析。随着数字资源不断融入产业、市场、企业和用户,部分数字创新企业敏锐的捕获环境变化,迅速作出反应。显然,除了对创新生态系统主体界定和生态结构进行静态分析,还有必要对企业感知数字环境变化的行为进行动态研究。因此,本文创新性的从动态能力视角,以数字创新领域典范企业华为作为研究对象,分析华为在数字环境影响下,主动感知、整合和重构数字资源,协同传统车企、科研院所主动更新发展路径、提升能力的逻辑,通过升级组织架构,华为最终构建出数字创新生态系统。该研究有助于从动态能力视角丰富数字创新企业构建创新生态系统的理论,亦可为数字创新企业协同其他主体构建所在领域创新生态系统提供实践启示。

(二) 理论基础

1. 数字赋能理论

数字赋能是企业运用数字化技术摆脱单一供给,精准获取用户需求,丰富业务场景,推动创新生态系统演化的过程。数字赋能根据影响路径可以分为技术赋能、生态赋能和市场赋能。技术赋能是通过技术为数字基础设施和新一代信息技术提供应用,数字基础设施驱动企业开发新技术、提升企业创新质量和效率、保障市场信息的可获得性、促进新产品的开发、扩展企业的创新边界^[15]。新一代信息技术包含了5G、大数据、互联网、人工智能、区块链、知识工程等核心技术,此类信息技术优化了高端制造产品形态、制造资源形态、制造过程的组织模式和管理模式,使系统组织模式和运行机制发生巨大变革^[16]。生态赋能是企业利用数据资源实现交互流通,为企业发现新的市场空间和商业机遇提供机会。市场赋能是借助数字运营等方式为企

业构建生态赋能,特别是利用大数据引导用户参与到企业生产、研发和营销环节,企业能为用户制定个性化的需求方案^[17]。综上所述,数字赋能使企业在开放式的创新生态系统中,与其他创新主体实现资源共享,弥补企业之间的信息差,提高业务水平。

2. 动态能力理论

动态能力是企业在内外部环境变化的情境下,经过整合、重组内外部资源,以此来应对行业的挑战,进而获得持续竞争优势的高阶能力。动态能力是企业重新整合资产,获取创新能力的来源和手段,是企业进行战略选择的过程,可以采用“位势、过程、路径”的三维分析框架解析企业动态能力变化^[18]。其中,资源位势差是企业动态能力形成的原因,动态能力是企业不断创新的驱动力^[19]。因此,为了弥补资源位势差,企业可选择适应的战略路径进行信息感应、资源整合、资源获取和资源重组。动态能力通过整合、重组内外部资源降低企业的创新成本,加快知识的吸收、整合与创新,实现经济利益最大化,推动经济高质量发展,改变市场竞争格局^[20],从而驱动企业在市场变化的情境下持续进行创新活动。

三、研究设计

(一) 案例选择与描述

遵循案例选取代表性和典型性原则,本文采用纵向单案例进行研究。以华为汽车为研究对象的原因如下:①代表性。华为是世界 5G 通信技术领导者,是中国最大的芯片厂商,依靠先进的数字信息技术,华为具备很强的资源整合力,是领先的数字创新企业,将其作为研究对象具有较强的说服力。②典型性。华为业务由智能手机拓展到智能汽车,将数字智能平台和智能网联零部件相结合,源于其前期技术积累和长期战略规划,清晰呈现出中国民营企业引领所在领域创新生态系统的发展过程。因此,以华为汽车作为案例研究对象,其发展经验具有学习的价值。

华为从 2013 年开始推出车载通信模块 ME909T,开始进入车联网并且设立自己的车联网实验室,试图改变传统汽车的运行和服务,逐渐向电车化和智能化转型。将依托数字能源的电力电子、人工智能、大数据、云和通信等核心技术,开发出集结数字技术和数字资源的 HarmonyOS 智能座舱、智能热管理系统、4D 成像雷达、MDC810 智能驾驶计算平台和“华为八爪鱼”自动驾驶开放平台等。借助积累 30 多年的通信技术与智能化计算平台相结合,打造人、软硬件、系统与场景的数字生态圈,坚持“平台+生态”战略,为传统汽车制造商盟友提供了强有力支撑。截至目前,华为拥有领先的数字信息技术、庞大的客户群体、坚实的国家政策支持、领先的技术储备、足够的资金来源和明确的战略认知。华为汽车所引导的协同创新主体及数字环境已经形成生态圈,这些要素通过创新协作和技术协同,形成跨部门、跨企业的数字创新生态系统,如图 1 所示。

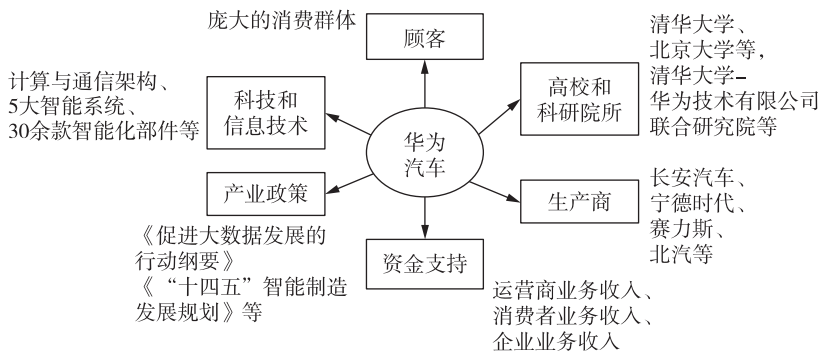


图 1 华为数字创新生态系统

(二) 研究方法

扎根分析法适用于定性分析,该方法以案例研究对象资料为基础,通过对资料的梳理、筛选、对比、概念化与范畴化分析,逐步凝练出理论模型。目前关于数字创新企业的相关研究仍处于初步阶段,对其基于何种理论,如何引领、构建创新生态系统的机理和过程仍有待探究。借助扎根分析方法,结合案例研究资料,解析数字创新生态系统构建机理,诠释“是什么(what)”和“如何(how)”的问题。其一,研究对象具有代表性和典型性,明晰案例背后复杂的演变过程,属于“what”研究范畴;其二,研究企业如何通过数字化构建出特色、典型的数字创新生态系统,属于“how”研究范畴。

四、数据收集与整理分析

(一) 数据收集

本文以一手资料和二手资料为主要数据来源。一手资料借助华为员工与第三方人员引荐,对华为汽车相关技术和销售部门的主要负责人进行半结构化访谈与电话交流。同时,从多个渠道获取大量二手资料,包括学术论文、研究报告、年度报告、官网信息、产品发布会、中高层管理层的演讲和采访等。在搜集、分析数据的过程中,应该不断比对、审核、完善和补充数据,提高案例研究的效度、信度^[21]。

本文从以下两方面保证研究的效度和信度:一是案例数据通过多种途径收集而成,多方面交叉印证同一现象,且通过扎根分析法对资料完成“贴标签→范畴化→理论模型”的完整证据链构建,根据理论基础对案例素材和模型进行归纳分析,增加研究效度;二是制定并执行完整的研究计划、数据采集、比较分析、归纳演绎全过程,为防止对质性材料产生过度的主观性认知,课题组同时采用3个小组各自编码,各小组针对异议观点进行讨论、修改,直至意见趋同,以此增强研究信度。

(二) 数据分析

本文采用经典扎根分析法对研究数据进行编码,包括开放式编码、主轴式编码和选择式编码,从而提炼出理论模型:第一步,对原始资料进行初始概念化和范畴化;第二步,将各个范畴结合在一起进行副范畴化和主范畴化;第三步,根据既往结论再次整理凝练出核心范畴,形成一个具有逻辑性的理论模型。

1. 开放式编码

开放式编码是对原始资料的整理和分析,整理资料的过程中,剔除与研究主题无关或模棱两可的资料,按照“贴标签→概念化→初始范畴”的流程对散乱的原始资料进行编码。遵循此研究步骤,得到22条初始范畴,详见表1。

表1 原始资料的整理和分析(部分)

贴标签	概念化	初始范畴
1. 从车载通信模块入手(a1)	A1 初步进入车联网(a1)	AA1 消费需求
2. 初探车联网业务(a2)	A2 探索车联网业务(a2)	(A1, A3, A5, A30, A48)
3. 重点构建围绕车联网技术和生态优势(a3)	A3 技术和生态结合(a3)	AA2 组建团队
4. 广结车企,开展合作(a4)	A4 积极寻找合作伙伴(a4)	(A4, A32, A56, A70)
5. 调整智能汽车解决方案 BU(business unit)的业务管辖关系(a5)	A5 整合业务部门(a5)	AA3 数据优势
6. 将数字技术应用在汽车领域(a6)	A6 数字技术应用(a6)	(A7, A8, A28, A59, A71)
7. 全球最大的通信设备供应商(a7)	A7 通信技术(a7)	AA4 战略合作
8. 已经服务于全球170多个国家和地区(a8)	A8 数据资源(a8)	(A9, A17, A35, A42)
9. 与阿维塔科技签署全面战略合作协议(a9)	A9 开展战略合作(a9)	AA5 智能平台
10. 携手喜马拉雅(a10)	A10 车联网生态化(a10)	(A6, A39, A69, A80)
11. 打造“声临其境”的沉浸式车内影院(a11)	A11 联合企业(a11)	AA6 数字技术优势
12. 设立“2012实验室”车联网实验室(a12)	A12 研究车联网(a12)	(A7, A24, A36, A78, A91)
13. 在9个国家建立5G新研究中心(a13)	A13 建立研发中心(a13)	AA7 搭建平台
14. 启用5G合作伙伴创新计划,共同研发技术产品(a14)	A14 共同研发产品(a14)	(A14, A22, A46, A52, A53)
15. 国家政策提出稳妥发展车联网(a15)	A15 政府规划(a15)	AA8 产学研合作
16. 与长安汽车签署战略合作打造“创新中心”(a16)	A16 联合创新中心(a16)	(A16, A19, A20, A93, A96)
17. 与四维图新开展合作,探索智能出行(a17)	A17 创新合作伙伴(a17)	AA9 技术创新
18. 参与5G MoNArch2021年加拿大5G to C, 5G to B的发展力度(a18)	A18 整合资源(a18)	(A25, A26, A47, A52, A67)
19. 与东风、长安等合作(a19)	A19 优质合作伙伴(a19)	AA10 产品价值
20. 与多家高校合作,成立研究数字技术的实验室(a20)	A20 聚集技术人才(a20)	(A27, A72, A73, A76, A85)
21. 八方联动5G智慧物流项目落地长沙(a21)	A21 成立科研基地(a21)
22. 获得ISO26262功能安全管理认证证书(a22)	A22 搭建智能平台(a22)	
23. 智能车云服务通过ASPICE认证与大众集团KGAS审核(a23)	A23 服务升级(a23)	
24. “无线充电的接收端、发射端等”专利获授权(a24)	A24 技术基础(a24)	
25. 极狐阿尔法Shi版首次OTA(over the air)高能升级(a25)	A25 产品登场(a25)	
26. 与赛力斯合作推出全新高端智慧汽车品牌AITO(a26)	A26 产品迭代创新(a26)	
27. 北汽新能源与华为合作,打造智能新车型(a27)	A27 转变营销思路(a27)	
.....	

2. 主轴式编码

主轴式编码也是二次编码,需要结合案例资料对 22 个副范畴进一步深入探究和挖掘,寻找副范畴之间的内在联系。本文按照“条件-过程-结果”的逻辑对开放式编码中得到的副范畴进行归纳;在前提“条件”的支持下,企业在决策或行动“过程”中予以回应,并产生了相应的“结果”,最终得到 15 个主范畴,见表 2。

表 2 主轴式编码

主范畴	副范畴		
	条件	过程	结果
B ₁ 技术、市场环境	AA1 消费需求 AA17 技术环境 AA3 数据优势 AA6 数字技术优势	AA4 战略合作 AA9 技术创新 AA21 信息感应 AA16 平台质量认证	AA12 投入市场 AA18 市场认可 AA7 搭建平台
B ₂ 基于市场认知的技术创新			
B ₃ 技术研发			
B ₄ 感应数字信息			
B ₅ 整合数字资源能力			
B ₆ 整合数字资源的创新生态系统			
B ₇ 政策、技术环境	AA11 政策引导 AA17 技术环境 AA3 数据优势 AA6 数字技术优势 AA5 智能平台	AA4 战略合作 AA14 创新网络 AA9 技术创新 AA8 产学研合作	AA2 组建团队 AA13 共建联合实验室 AA20 整合资源
B ₈ 基于技术认知的技术创新			
B ₉ 资源获取能力			
B ₁₀ 拓展数字资源的创新生态系统			
B ₁₁ 政策、技术、市场环境	AA1 消费需求 AA11 政策引导 AA17 技术环境 AA3 数据优势 AA6 数字技术优势 AA5 智能平台	AA4 战略合作 AA21 信息感应 AA22 资源共享 AA20 整合资源 AA8 产学研结合 AA15 平台合作协议	AA10 产品价值 AA19 营销模式创新
B ₁₂ 基于资源共享的非技术创新			
B ₁₃ 搭建智能平台			
B ₁₄ 数字资源重组能力			
B ₁₅ 共享数字资源的创新生态系统			

3. 选择式编码

选择式编码是对 15 个主范畴的逻辑关系进一步的梳理,挖掘出涵盖所有主范畴的核心范畴,进一步凝练数字创新生态系统的形成过程,从而总结出核心理论模型,见表 3。对比 15 个主范畴,将具有同类特征的主范畴归类,形成逻辑闭环,找出构建数字创新系统中的核心影响因素,以故事线的方式呈现核心范畴之间的关系,如图 2 所示。

表 3 选择式范畴

核心范畴	主范畴
C ₁ 数字生态环境	B ₁ 技术、市场环境
	B ₇ 政策、技术环境
	B ₁₁ 政策、技术、市场环境
C ₂ 数字化战略认知	B ₂ 基于市场认知的技术创新
	B ₈ 基于技术认知的技术创新
	B ₁₂ 基于资源共享的非技术创新
C ₃ 跨界组织数字化资源	B ₃ 技术研发
	B ₁₃ 搭建智能平台
C ₄ 数字化动态能力	B ₄ 感应数字信息
	B ₅ 整合数字资源能力
	B ₉ 资源获取能力
	B ₁₄ 数字资源重组能力
C ₅ 数字创新生态系统	B ₆ 整合数字资源的创新生态系统
	B ₁₀ 拓展数字资源的创新生态系统
	B ₁₅ 共享数字资源的创新生态系统

(1)核心范畴“数字生态环境”。生态环境影响了创新生态系统的发展,给企业数字化发展带来机会^[22]。一是技术环境。数字技术(人工智能、区块链、云计算、5G 等)是新一轮产业变革的主要影响因素,通过改良获取、检测、识别、变换、处理、储存、反馈的方法,颠覆传统生产与服务的运营流程,加快产品智能化、增强个性化服务、激发新型营销模式^[23-24]。二是

市场环境。市场环境是以顾客为导向的组织结构,在外界环境的不断变化下,逐渐提升自身的技术创新能力,完善产品的功能,以迎合消费者的数字需求,取得市场的认可,可形成庞大的消费群体^[25]。三是政策环境。政策会使外界形成一种认知,影响企业的行为和态度,为企业创新目标提供方向,也是助推经济高质量发展的动力^[26-27]。企业需要融合自身的特点,关注与自身利益密切相关的数字政策。

(2)核心范畴“数字化战略认知”。对数字的战略认知,能够促使企业完善数据资源配置,加速数据资源的利用。一是基于市场认知的技术创新。市场认知是指企业对外界的认知以及外界对企业的了解程度,包

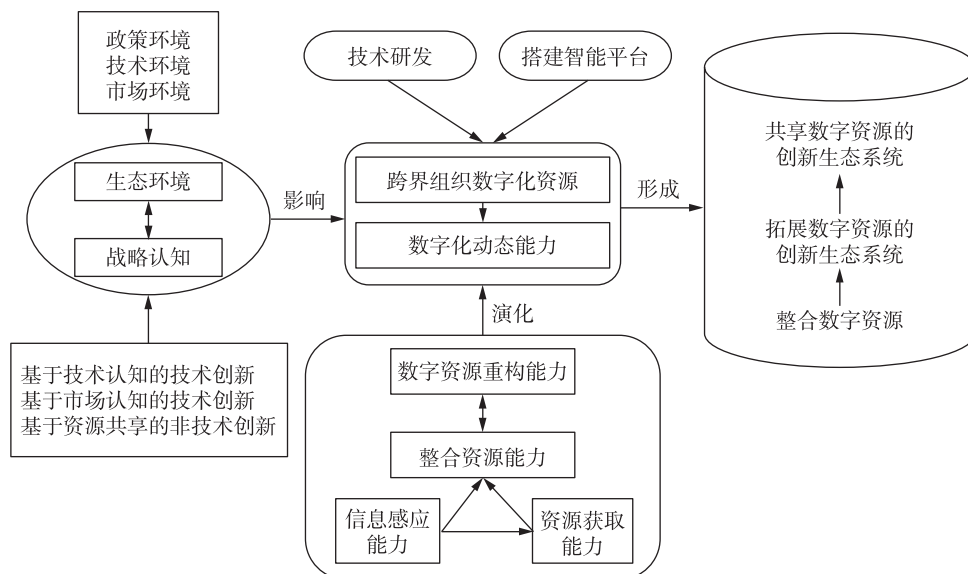


图2 华为汽车数字创新生态系统的理论模型

括客户需求、政策引导、产品概念、企业形象等^[28]。企业需要了解外界的数字需求进而优化公司制度,创新优化产品体验。二是基于技术认知的技术创新。从第一次工业革命到第三次工业革命,只有不断新技术才能推动制造产业发展^[29]。新一代数字技术能够重塑智能制造企业生产模式、发展要素等。三是基于资源共享的非技术创新。资源共享可以优化数据资源结构,进而完善数据资源的配置方式,实现知识、资源和资本的价值共创^[30]。智能平台能够为数字化企业提供整合资源的条件,促进各个创新主体实现资源共享和信息交互,推动数字创新生态系统的发展。

(3)核心范畴“跨界组织数字化资源”。跨界资源组织行动为参与主体提供交流、互动、学习的机会,形成庞大的创新生态系统,实现价值共创^[31]。一是搭建智能平台。利用应用和服务系统将线上和线下的创新服务信息融合匹配,通过智能平台进行数字创新,提高服务主体和用户的连接能力,加强用户和企业创新生态系统的互动,提高企业的整体运营效率^[32]。二是技术研发。技术研发是企业生存和发展的基础。而技术研发的跨界行为可以多渠道获得市场信息,丰富团队内部多元化技术知识,有效识别新技术、新知识,促进技术路径交叉融合,为企业创新提供动力。

(4)核心范畴“数字化动态能力”。网络协同可以发挥大数据和网络化的优势,提高企业间的资源利用率,发挥数字资源创造的价值^[33]。一是信息感应能力。通过网络协同跨界配置资源,提高信息感应的准确性,有效整合创新资源,优化资源匹配效果,发挥资源的最大效能^[34]。二是整合资源能力。整合资源能够使企业在技术、研发、产品和商业模式之间实现突破。生态合作伙伴一起构建企业、大学、研究所、政府等相互联系的复杂网络系统,加深彼此之间的联系和交流,深入整合人力、物力、知识、技术、信息等创新要素,扩展自身组织边界,共同实现技术突破。三是资源获取能力。协同网络可以跨越时间和空间,获取产业链上下游参与者的信息和资源。对获取的信息加速滚动、集中和整合,解决服务客户、扩大产业、技术突破和智能产品落地等问题,为提高企业创新能力奠定基础^[35]。四是数字资源重组能力。在感应、整合、获取数字资源基础上,生态网络合作伙伴借助数字资源、技术和平台,共享资源,生态系统内核心或主导企业重构资源,推动企业价值链环节的创新^[36]。

(5)核心范畴“数字创新生态系统”。数字创新生态系统是指由数字创新企业、合作伙伴和用户等成员共同参与、相互作用,以数字技术为依托推进产品和服务相互协同、共同创新的复杂经济系统^[37]。数字创新生态系统包括以下几个阶段:一是整合数字资源阶段。生态合作伙伴通过制定正式或非正式协议,为实现双方利益而相互约束,借助专业化的合作、分工建立稳定的合作关系,基于资源互换、共享、整合达成共同的战略认知。二是拓展数字资源的创新生态系统。数字创新企业依靠内、外部数字资源,展开产学研合作寻

求跨界合作,进行点对点创新,开发基本创新业务。三是共享数字资源的创新生态系统。在不同层次的数字架构上开展共享创新活动,多利益相关主体结合达成战略合作,在信息资源不断流动的情况下,催生出新的数字创新生态系统。

五、案例分析

据上述研究得出的数字创新生态系统理论模型可知,在市场需求、产业政策、行业竞争等生态环境影响下,数字创新企业形成了对数字市场、数字技术、数字资源共享的创新战略认知,联动其他创新主体,通过产业联盟、产学研等方式跨界进行技术研发和平台开发,系统主体逐渐协同形成动态能力,直至进化出整合数字资源、拓展数字资源、共享数字资源的多阶段创新生态系统。为了进一步证明理论模型的科学性和观点的合理性,参考侯二秀等^[38]的方法,基于动态能力理论,结合华为汽车发展的资料,探究数字创新企业如何构建出特色、典型的数字创新生态系统。以下对各阶段的构建机理进行深入解析。

(一) 整合数字资源阶段的内在机理

整合数字资源阶段,市场的结构状态较为松散,难以满足用户的实际需求。传统汽车的硬件和软件都是设计厂商提前制定好的,不能随着人们生活习惯和时代需求进行及时调整。数字技术的出现,迅速改变了人们对出行工具的认知,智能化汽车代表了人们的新消费需求。华为感知汽车市场对智能化产品的强烈需求,因此,伴随着政府对数字技术的倡导,以及物联网需求的号召,华为筛选出汽车智能化的市场信息,形成“自动化、智能化”的战略认知。虽拥有数字技术储备,但华为面临无汽车生产制造经验的问题,与其他智能汽车厂商相比,存在资源和经验的位势差。为了减少这种差距,发挥数字技术优势,华为以客户为中心整合数字资源,与吉利汽车、长城汽车、奇瑞汽车等企业建立合作关系,为制造厂商提供增量部件和服务,收集和分析客户反馈和意见,将这些资源整合到研发部门。华为成功地将通信设备、5G 通信技术、芯片技术、鸿蒙系统引入到传统汽车制造中,实现传统汽车零部件数字化创新,不断优化、改进汽车产品和服务,如图 3 所示。

在整合数字资源阶段,市场需求不断升级迭代,华为在汽车制造领域主要借助了两种能力:感应能力和整合能力。案例显示:企业感知市场智能化需求和客户新消费需求,并迅速做出反应。数字技术的进步引起市场需求的变化,激活华为内部感应能力,华为快速筛选出有益于未来发展的行业信息,形成对智能汽车的战略认知,结合企业自身的情况,将企业和市场的技术、人力、用户需求等资源进行整合。这个阶段是数字创新生态系统的最初状态,数字创新企业通过内部调整,与外部生态合作伙伴达成战略合作,形成对企业数字资源的整合。

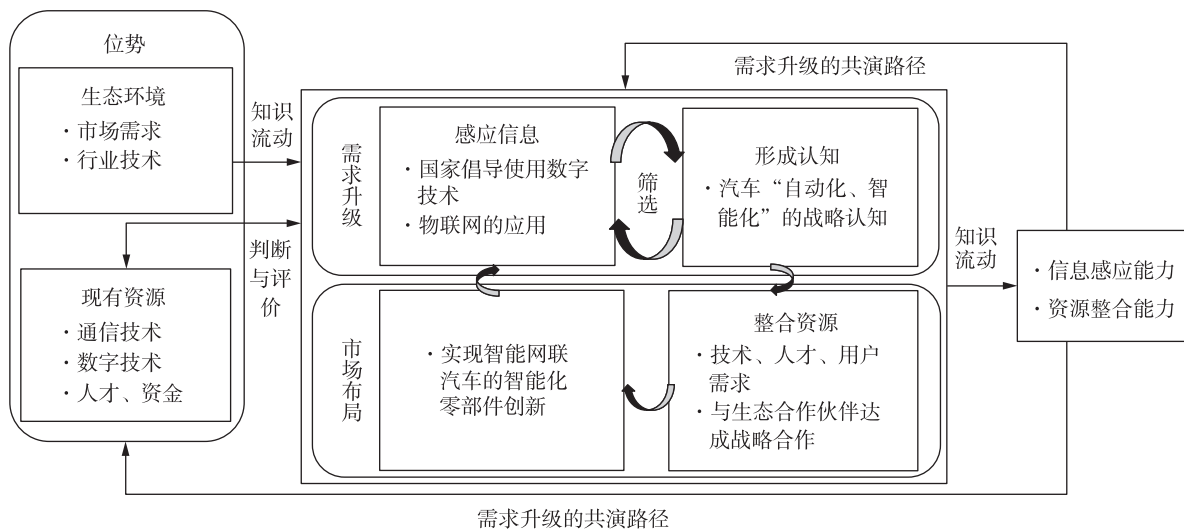


图 3 整合数字资源阶段的内在机理

(二) 拓展数字资源创新生态系统阶段的内在机理

拓展数字资源阶段,华为已经具有获得、反馈市场真实需求的能力。华为将数字技术运用到智能零部件中,与传统汽车制造商达成协议,开始扩展市场业务、调整市场布局,顺利成为增量部件供应商。但与特斯拉、比亚迪、小鹏、蔚来等智能汽车企业相比,仍存在资源和经验的位势差。国家智能网联汽车政策不断出台,华为深刻意识到通过跨界合作抓住智能汽车市场的重要性。为了增强企业竞争力,获得客户认可,华为将物联网延伸到汽车领域并搭建智能平台。在原本业务的基础上,华为仅靠自身的能力和资源,难以实施大规模的研发创新。为弥补资源位势差,华为与北汽集团、长安汽车和广汽集团成立合资公司,共同研发智能汽车业务,并借此机会学习汽车制造、设计、测试等方面的经验;华为与中国科学院、清华大学、中国移动等科研院所、高校、客户建立联合实验室、创新中心,致力于云计算、智能制造、物联网等领域的技术创新和技术转化。跨界交流为华为开发出全栈智能汽车解决方案,为提供智能化、自动化出行方式提供强有力的支撑,如图4所示。

在拓展数字资源阶段,华为汽车除了具备整合能力和感应能力,还通过与跨界创新主体的反复交流,涌现出资源获取能力。案例显示:外界因素和行业技术的变化会启发企业内部的信息感应能力,形成企业对跨界联合研发的认知,进而向车企获取相关经验,与科研院所、高校、客户等创新主体共同研发智能化数字技术,突破行业技术壁垒。这个阶段是企业对知识吸收、获取、应用的过程,帮助华为推出具有核心竞争力的全栈智能汽车解决方案,最终实现价值共创。

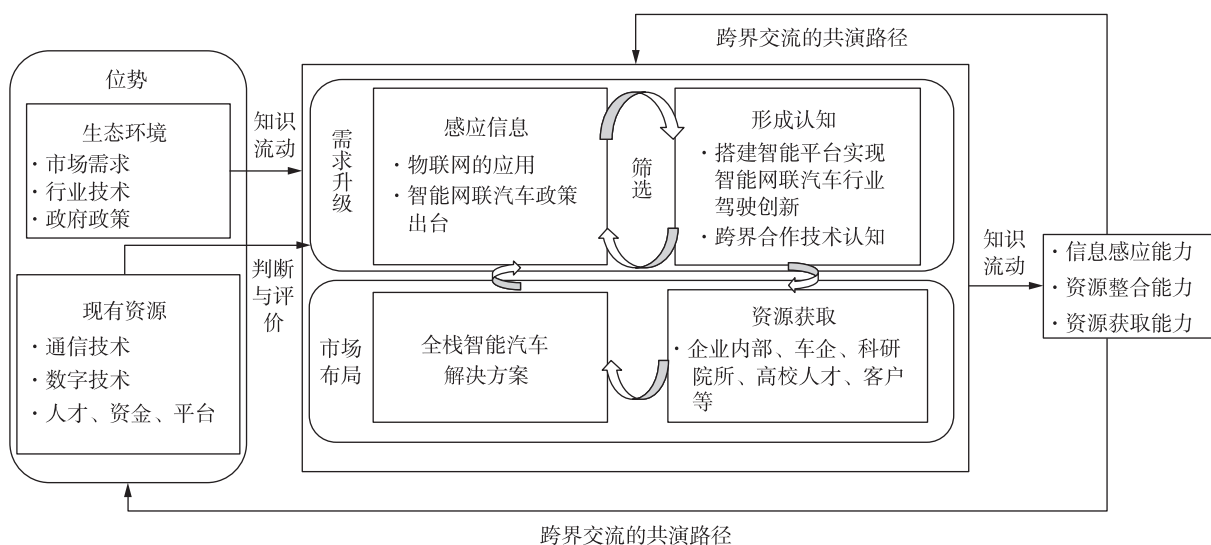


图4 拓展数字资源创新生态系统阶段的内在机理

(三) 共享数字资源创新生态系统阶段的内在机理

随着物联网深入到各个领域,以及数字技术的全面升级,市场创新环境越来越复杂,车企智能化、网联化意识不断增强。在外部环境影响下,华为对现有资源不断整合与重构,华为与竞争企业的资源位势差不断减小,但客户对产品的需求不断升级并趋于个性化。华为感应到自身智能化和网联化科技服务平台有待完善,资源共享机制有待加强,意识到现有的智能化零部件、全栈智能汽车解决方案难以升级创新业务,不能发现、满足客户个性化服务需求。于是,华为调整、重组业务结构,推出“华为汽车生态伙伴计划”,与德赛西威、华阳集团等合作伙伴共同开发智能座舱系统;与北汽集团共同开发智能汽车的设计规范;与腾讯共同成立“腾讯华为智慧出行联合实验室”提升品牌知名度;成立“华为汽车销售服务有限公司”等,帮助生态伙伴拓展业务范围、创新营销思路,共享平台数据资源。华为全面参与质量管理、产品设计、品牌营销和终端销售各个价值链环节业务,提升华为在汽车领域的竞争力,帮助深入了解用户需求,推出更多满足客户个性化需求的产品和服务,如图5所示。

在共享数字资源阶段,华为利用共享平台对网络创新主体进行资源重组,各创新主体形成网络协同组织

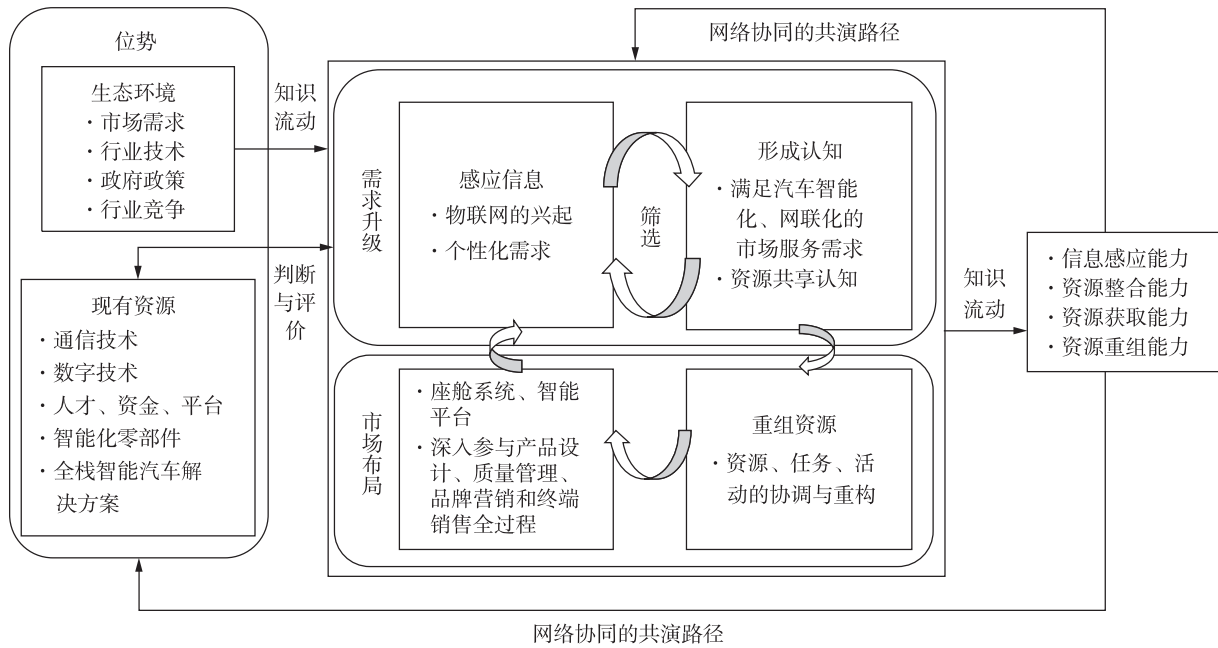


图 5 共享数字资源创新生态系统阶段的内在机理

架构共享资源。案例显示:企业的重组能力是企业对获取的资源、任务、活动进行协调和重构的过程。华为对整体业务的调整,离不开资源重组能力,进而形成资源共享的认知。华为通过产学研、产业联盟等模式与生态合作伙伴形成网络协同组织架构,实现了创新主体资源共享。华为深入参与产品设计、质量管理、品牌营销和终端销售全价值链过程,获得了以数字资源为基础的竞争力优势。借助华为创建的数字共享平台,各创新主体延伸业务范围(如数字化营销),创新主体和环境要素融合于一体,形成共享数字业务的创新生态系统。

(四) 华为汽车数字创新生态系统演化路径

受生态环境影响,华为产生内部感应,借助数字资源对合作商、市场、客户进行渗透,形成市场需求认知、跨界技术合作认知以及资源共享认知。华为汽车在数字创新生态系统构建的各个阶段,面临着不同的资源位势,借助“信息感应”“资源整合”“资源获取”和“资源重组”能力,逐渐形成需求升级、跨界交流、网络协同的共演路径,具体表现为:①整合数字资源阶段。在此阶段,华为缺乏汽车生产经验,面临技术“卡脖子”问题,但是华为拥有数字资源和技术优势,因此,华为围绕市场的数字需求,通过整合企业内、外部资源,加强自身的数字技术研发能力,实现对传统汽车零部件智能化的创新。②拓展数字资源阶段。该阶段华为对智能化、网联化汽车市场需求和政策有了进一步认知,将智能化零部件业务升级为向客户提供全栈智能解决方案,因此,华为与传统汽车生产商达成战略合作协议,跨界整合、获取资源,搭建智能平台进行资源和技术交流,实现智能汽车解决方案的创新。③共享数字资源阶段。此阶段华为通过与创新主体共享资源,实现网络架构协同、扩展业务范围、创新营销模式,深入参与全价值链活动。综上所述,数字创新企业数字创新生态系统形成及演化路径,如图 6 所示。

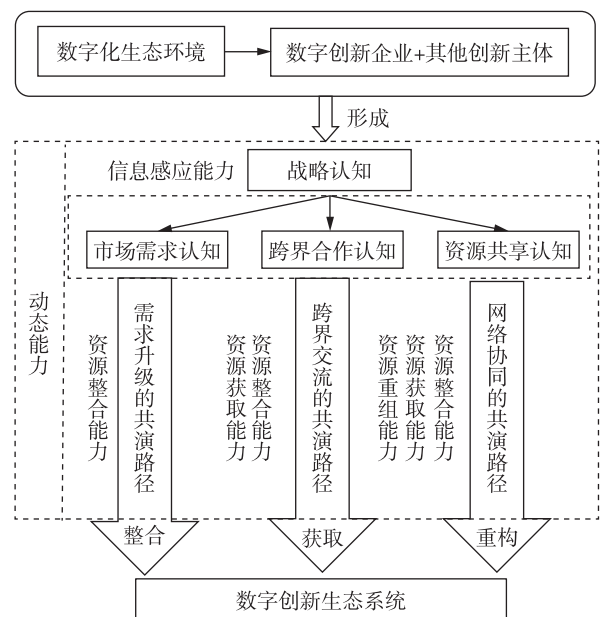


图 6 数字创新生态系统形成及演化路径

六、结语

(一) 结论

数字创新生态系统是数字创新企业顺应数字潮流、提高竞争力的必然结果,通过对华为汽车的案例研究,得出如下结论:

(1)数字创新企业构建数字创新生态系统包括整合数字资源、拓展数字资源、共享数字资源三个阶段。数字生态环境、数字化战略认知、跨界组织数字化资源、动态化的网络协同架构覆盖企业数字创新生态系统各演变阶段。在各演变阶段中,企业都面临着不同的资源位势差,华为感知并迅速反应,借助数字化优势对内外部资源进行调整,推动数字创新生态系统不断演化升级。

(2)随着数字环境动态变化,数字资源和技术逐渐嵌入数字创新企业领导的生态系统,数字创新企业形成了对数字化和智能化的市场需求认知、跨界合作认知和资源共享认知,由此演变出需求升级、跨界交流、网络协同的三条创新生态系统演化路径。

(3)信息感应能力、资源整合能力、资源获取能力和资源重组能力构成的动态能力,是创新生态系统形成的关键。在构建数字创新生态系统之前,企业会盘查自身储备的资源,发掘目标市场的潜力,进而为后续的业务判断、决策和组织行为提供根据。随后,借助市场信息反馈,筛选出有利于实现企业价值的数字资源,通过整合资源,再次判断企业是否需要调整、协调、重组业务结构,实现企业的快速发展。

(二) 研究启示

本文研究在数字经济时代,企业基于动态能力如何构建出特色、典型的数字创新生态系统,研究结论对数字创新企业构建数字创新生态系统具有理论性指导和实践价值。

(1)数字创新企业在构建创新生态系统的过程中,需要高度重视数字化与动态能力的培养。研究发现,数字环境和动态能力相互影响、相互促进,为数字创新企业提供发展动力,因此,不能把二者的关系分割,应该重视二者的互相影响关系。

(2)数字创新企业在构建数字创新生态系统的过程中,可能产生与生态系统相适应的演化路径。研究发现,不同演变阶段的数字创新生态系统,其数字环境与创新主体构成均存在差异,因此,需要选择适应的演化路径,推进创新生态系统升级。

参考文献

- [1] 王欢芳,李佳英,傅怡忙,等. 数字经济如何影响先进制造业与生产性服务业融合? [J]. 科学决策, 2023(5): 79-93.
- [2] 吴艳,任宇新,贺正楚. 中国半导体产业链 GVC 嵌入度与全要素生产率[J]. 财经理论与实践, 2023(5): 107-113.
- [3] 王倩,柳卸林. 企业跨界创新中的价值共创研究:基于生态系统视角[J]. 科研管理, 2023, 44(4): 11-18.
- [4] BIDAR R, BARROS A, WATSON J. Co-creation of services: An online network perspective[J]. Internet Research, 2022, 32(3): 897-915.
- [5] 布和鲁鲁,陈玲. 数字创新生态系统:概念、结构及创新机制[J]. 中国科技论坛, 2022(9): 54-62.
- [6] 张超,陈凯华,穆荣平. 数字创新生态系统:理论构建与未来研究[J]. 科研管理, 2021, 42(3): 1-11.
- [7] 刘刚,刘捷. 需求和政策驱动的人工智能科技产业发展路径研究——以东莞市机器人智能装备产业发展为例[J]. 中国科技论坛, 2022(1): 94-103.
- [8] 冯立杰,卢加瑞,王金凤,等. 开放式创新视阈下创新生态系统核心企业价值网络演进路径研究[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(22): 82-91.
- [9] 宁连举,刘经涛,肖玉贤,等. 数字创新生态系统共生模式研究[J]. 科学学研究, 2022, 40(8): 1481-1494.
- [10] 苏策,何地,郭燕青. 企业创新生态系统战略开发与竞争优势构建研究[J]. 宏观经济研究, 2021(4): 160-169.
- [11] DEL GIUDICE M, SCUOTTO V, PAPA A, et al. A self-tuning model for smart manufacturing SMEs: Effects on digital innovation[J]. Journal of Product Innovation Management, 2021, 38(1): 68-89.
- [12] 薛成,孟庆玺,何贤杰. 网络基础设施建设与企业技术知识扩散——来自“宽带中国”战略的准自然实验[J]. 财经研究, 2020, 46(4): 48-62.
- [13] 王烽权,江积海,王若瑾. 人工智能如何重构商业模式匹配性? ——新电商拼多多案例研究[J]. 外国经济与管理, 2020, 42(7): 48-63.
- [14] 祝合良,王春娟. “双循环”新发展格局战略背景下产业数字化转型:理论与对策[J]. 财贸经济, 2021, 42(3): 14-27.

- [15] 杨善林, 王建民, 侍乐媛, 等. 新一代信息技术环境下高端装备智能制造工程管理理论与方法[J]. 管理世界, 2023, 39(1): 177-190.
- [16] 赵剑波. 推动新一代信息技术与实体经济融合发展: 基于智能制造视角[J]. 科学学与科学技术管理, 2020, 41(3): 3-16.
- [17] 徐同谦, 贾梦珂. 技术与演进: 数字营销研究图景——1996—2022年数字营销研究的纵向分析[J]. 新闻与传播评论, 2023, 76(5): 115-128.
- [18] CAI L, LU S, CHEN B. Constructing technology commercialization capability: The critical role of user engagement and big data analytics capability[J]. Journal of Organizational and End User Computing, 2022, 34(9): 1-21.
- [19] CUI M, LI X, KAMOCHE K. Transforming from traditional to e-intermediary: A resource orchestration perspective[J]. International Journal of Electronic Commerce, 2021, 25(3): 338-363.
- [20] LI Y, WANG Y, WANG L, et al. Investigating the effects of stakeholder collaboration strategies on risk prevention performance in a digital innovation ecosystem[J]. Industrial Management & Data Systems, 2022, 122(9): 2045-2071.
- [21] 矫萍, 田仁秀. 数字技术创新赋能现代服务业与先进制造业深度融合的机制研究[J]. 广东财经大学学报, 2023, 38(1): 31-44.
- [22] 宁连举, 肖玉贤, 牟焕森. 平台生态系统中价值网络与平台型企业创新能力演化逻辑——以海尔为例[J]. 东北大学学报(社会科学版), 2022, 24(2): 25-33.
- [23] 吴艳, 尹灿, 任宇新, 等. 产业政策对半导体企业商业模式创新的影响及作用机制[J]. 中国软科学, 2023(8): 121-133.
- [24] KOLAGAR M, REIM W, PARIDA V, et al. Digital servitization strategies for SME internationalization: The interplay between digital service maturity and ecosystem involvement[J]. Journal of Service Management, 2021, 33(1): 143-162.
- [25] 王永霞, 孙新波, 张明超, 等. 数字化转型情境下组织韧性形成机理——基于数据赋能视角的单案例研究[J]. 技术经济, 2022, 41(5): 97-108.
- [26] 黄华, 姚祖婵, 连智华. 数字经济产业政策环境对创新行为的影响研究——基于自我效能的视角[J]. 经济与管理, 2022, 36(6): 84-90.
- [27] 武建龙, 鲍萌萌, 杨仲基. 新兴产业颠覆性创新政策组合作用机制研究: 基于创新生态系统视角[J]. 中国软科学, 2023(7): 44-55.
- [28] 窦超, 陈晓, 李馨子. 政府背景客户、市场认知与投资机会——基于供应链整合视角[J]. 管理评论, 2020, 32(8): 13-28.
- [29] 彭新敏, 刘电光. 基于技术追赶动态过程的后发企业市场认知演化机制研究[J]. 管理世界, 2021, 37(4): 180-198.
- [30] 徐琪, 吴翠, 陈啟. 共享平台下供应链闲置资源动态优化配置策略[J]. 运筹与管理, 2021, 30(9): 86-92.
- [31] 曲小瑜, 张健东. 组织遗忘、双元学习与跨界创新关系研究——基于冗余资源的调节作用[J]. 技术经济, 2021, 40(3): 20-27.
- [32] 杜传忠, 薛宇择. 新发展机遇下搭建智能制造国际合作平台的理论机制与路径选择[J]. 社会科学, 2023(7): 110-121.
- [33] 何大安. 数据智能化、网络协同化与人工智能运用——从基础经济理论层面对企业投资经营的分析[J]. 浙江学刊, 2021(5): 99-110.
- [34] NAMBISAN S, LYTTINEN K, MAJCHRZAK A, et al. Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world[J]. Mis Quarterly, 2017, 41(1): 223-238.
- [35] PRASHANTHAM S. New ventures as value cocreators in digital ecosystems[J]. Industrial Management & Data Systems, 2021, 121(1): 111-122.
- [36] ANSARI S, GARUD R, KUMARASWAMY A. The disruptor's dilemma: TiVo and the US television ecosystem[J]. Strategic Management Journal, 2016, 37(9): 1829-1853.
- [37] SUSENO Y, LAURELL C, SICK N. Assessing value creation in digital innovation ecosystems: A social media analytics approach[J]. The Journal of Strategic Information Systems, 2018, 27(4): 335-349.
- [38] 侯二秀, 杨磊, 长青, 等. 核心企业创新生态系统的构建机理研究——以蒙草为例[J]. 管理案例研究与评论, 2022, 15(5): 526-546.

Construction of Digital Innovation Ecosystem Based on Dynamic Capability: A Case Study of Huawei Automobile

Wu Yan, Bai Mingjun, He Zhengchu

(Business School of Xiangtan University, Xiangtan 411105, China)

Abstract: Enterprises build an innovation ecosystem of value co-creation through the network collaboration of innovation entities, so as to perceive and adapt to the changes of the digital environment in the digital era. Therefore, it is necessary to explore the generation mechanism of the digital innovation ecosystem. Taking Huawei Automobile as the research object, the rooted analysis method was adopted and the construction mechanism and evolution path of Huawei Automobile digital innovation ecosystem was studied based on the theoretical perspective of dynamic capability. The findings are as follows. The digital innovation ecosystem built by digital innovation enterprises goes through three stages, with three evolutionary paths and four capabilities. The three stages are the innovation ecosystem of integrating digital resources, expanding digital resources and sharing digital resources. The three evolutionary paths are market demand, cross-border communication and network collaboration. The four abilities are information sensing, resource integration, resource acquisition and resource reorganization. The digital ecological environment and dynamic capability are the internal driving force to promote the continuous evolution of the digital innovation ecosystem, so that the organizational framework of the system is constantly upgraded, more innovation entities are derived, and a network collaborative framework is formed. The research conclusion has theoretical guidance and practical value for digital innovation enterprises to build digital innovation ecosystem.

Keywords: digital innovation ecosystem; digital innovation enterprises; digital resources; dynamic capability