

数智赋能链主企业生态主导力的演化机理研究

朱思文, 卢锋华

(湖南财政经济学院 工商管理学院, 湖南 长沙 410205)

摘要:数智时代背景下构建链主企业生态主导力,是我国实现产业链安全与产业高质量发展的关键所在。基于资源协奏理论,对三一集团进行纵向案例研究,探索数智赋能、资源协奏与链主企业生态主导力的演化机理。研究发现:数智技术具有提升链主企业生态主导力的立体赋能作用,产生组织破壁、跨界融合和动态调适的赋能效应;链主企业生态主导力构建的不同阶段采用异质性资源协奏方式。资源协奏作为企业主动管理资源能力的行为,依次通过“整机切入+高度灵活性”拼凑方式、“战略合作+纵向一体化”整合方式和“完善生态+立体化共演”协奏方式实现产业链生态正反馈循环;链主企业生态主导力经历了“由点到网”的演化过程。链主企业通过点式突破、链式协同和生态融通三种模式,形成面向产业链生态的技术创新驱动、产品市场引导力和资源整合协同力。本研究揭示了数智赋能下链主企业生态主导力演化的资源协奏机理,为产业链数智化转型、资源动态管理和链主企业生态主导力培育提供了理论指导和实践启示。

关键词:数智赋能;资源协奏;产业链生态;链主企业生态主导力

中图分类号:F403.7

文献标识码:A

文章编号:1000-2995(2026)03-010-0044

0 引言

随着“链”时代到来,产业竞争不再是传统产业分工格局下企业一对一竞争,而是产业链生态竞争^[1],链主企业作为产业链的超级节点,提高链主企业生态主导力对产业链高质量发展至关重要。当今大、智、云、联等数智技术快速发展,链主企业成为数字化、网络化、智能化转型升级主力军,数智赋能促使链上企业融入产业链生态和形成产业链竞争优势。然而,链主企业生态主导力构建的效果不尽如人意,一些大企业可能走向自建垄断性商业帝国的资源虹吸和生态退化局面,从有竞争力的龙头企业到引领力强的链主企业之间存在显著的跃升鸿沟。这就需要链主企业充分利用数智技术赋能产业链,以及产业链资源能力的主动管理,实现产业链生态的持续进化。可见,通过数智赋能和主动管理产业链,对于提升链主企业生态主导力至关重要。

数字化、智能化是一对孪生姊妹,作为战略性资源和稀缺生产要素,数智正深度改造着社会经济,重塑企业经营模式,通过数智赋能(数字化+智能化)推动数字要素、智能技术等深度融合,提高信息化水平与决策效率^[2],为利益相关者赋予创造、生产等能力^[3]。

为促使链主企业形成生态主导力,现有文献主要从链主企业的功能作用和生态主导力构建两个方面进行探讨。一是关于链主企业的功能作用。链主企业是产业链的“核心组织”,它是占据供应链核心地位的龙头企业^[4],在产业链条上具有主导能力和控制力^[5]。链主企业和龙头企业既有共性也有差异,链主企业一般处于产业链生态下游,能够带动上游供应商和下游中间商、服务商、消费者联动^[1]。链主企业在创新网络中具有良好的知识位势、资源优势和创新能力,能够协调、影响创新网络成员,整合利用资源^[6]。二是链主企业生态主导力的构建。从技术创新网络视角分析,链主企业是创新生态系统的领导者、创新活动的组织者,它具有关键知识把持力、资源调节分配

收稿日期:2024-10-28;修回日期:2025-05-07。

基金项目:国家社会科学基金一般项目:“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”(22BGL031,2022.09—2025.12);国家社会科学基金一般项目:“链主企业赋能中小企业‘链式’数字化转型的机制与路径研究”(23BGL035,2023.09—2026.12);湖南省教育厅科学研究重点项目:“后发地区培育战略性新兴产业的赶超机制与实现路径研究”(21A0589,2022.01—2025.12)。

作者简介:朱思文(1973—),男(汉),湖南岳阳人,湖南财政经济学院教授,硕士生导师,研究方向:技术创新、创新管理。

卢锋华(1981—),男(汉),湖南浏阳人,湖南财政经济学院副教授,研究方向:创新管理。

通信作者:朱思文,E-mail:925241870@qq.com

力、价值主张变现力、生态网络影响力和企业行动协调力^[6]。从全球产业链来看,整合资源是链主企业主导力的重心^[7],链主企业具有优势转化力、资源整合力、价值链主导力^[8]。嵌入全球价值链的世界级链主企业具有研发全球化、资源整合能力、高端创新人才吸引力、创新成果辐射力强等特征^[9],链主构建生态系统,满足行业的差异化需求,与全球产业链形成互嵌融合的“松散耦合”结构^[10]。工业和信息化部智库认为,链主生态主导力主要体现在技术创新、产业协整、产业发展领导三方面^[11],产业生态主导能力是行业标准制定能力、链主生态治理能力、关键资源整合能力、核心技术创新能力、终端市场控制能力、产业方向指引能力的结合体^[5]。随着数字技术发展,链主企业生态主导力更加丰富,除了技术创新引领力和产业整合协同力,数字转型赋能能力成为不可或缺的部分^[12],应强化链式合作、技术创新、品牌塑造、数智转型,提升“链主”企业生态主导力^[13]。上述研究分别从链主企业功能和生态主导力结构等方面提供了理论基础,但链主企业如何利用数智技术赋能和主动管理产业链,构建链主企业生态主导力,其内在行为机理有待进一步研究。

链主企业生态主导力构建的本质是对产业链资源能力主动管理的动态过程,学者提出资源拼凑、资源编排和资源协奏三个层层递进的理论视角。对初创企业而言,获取资源能力有限,只能着眼于手头有限资源,为解决资源困境,资源拼凑理论应运而生^[14],Baker和Nelson^[15]将资源拼凑理论引入创业领域,为初创企业找到了破解资源束缚的途径。尽管资源拼凑能发挥企业家主观能动性,但由于资源获取渠道限制,企业对资源拼凑过分依赖,容易形成企业核心能力刚性。资源编排适用于有一定资源基础的企业资源管理行为,这个阶段的企业拥有相对丰富的资源,管理者可以有目的地选择所需资源,以形成核心能力。资源编排是在资源相对丰富的情况下相对有序的资源管理行为,可以看作是资源拼凑的下一个阶段。随着数字技术发展,企业能够跨越界线,从外部广泛吸收资源,需要有新的理论指导企业跨界管理资源。Sirmon等^[16]结合资产管理理论,从行动视角提出了资源协奏理论,打开了企业资源管理黑箱。相较而言,资源协奏适用于资源主动管理的多种异质情境,涵盖了企业资源管理的全生命周期和全产业链范围,为打开链主企业生态主导力构建的理论黑箱提供了全新的视角。

鉴于上述实践观察和理论回顾,以及对提升产业链、供应链安全可控和现代化水平的国家重大战略需求的响应,本文聚焦“链主企业如何通过数智赋能和资源协奏实现生态主导力构建”的问题,选取工程机械行业的链主企业——三一集团,作为案例研究对象,探索“数智赋能—资源协奏—链主企业生态主导力演化”的内在机理,为培育链主企业生态主导力提供理论依据和行动指南。

1 研究设计

1.1 研究方法

本研究采用单案例纵向研究法,探索资源协奏与链主企业生态主导力的关系及演化逻辑,其原因如下:首先,链主企业生态主导力是产业高质量、安全发展思路下提出的新概念,目前,对于该问题研究较少,尚无定论,需要回溯企业,解剖企业客观素材,从底层逻辑开始探究概念生成土壤和结构,提炼形成系统理论,而典型案例研究法适合探索主体的内涵“是什么”等问题。其次,在数智赋能背景下资源协奏对链主生态主导力作用机理呈现动态演化特征,需要结合企业发展阶段,探究不同数智技术、资源条件促进链主生态主导力成长机理“怎么样”的问题,提高研究结论的内部效度^[17]。最后,单案例研究可以充分还原情景,刻画链主企业资源管理行为,深挖企业数据,探索事物发展规律,在分析数智赋能作用机理和生态主导力演化路径方面具有明显优势。

1.2 案例选择

本研究遵循探索性案例研究的基本要求,选择三一集团作为研究对象的原因如下。一是行业典型性。中国工程机械产业拥有多家全球具有重大影响力的企业,工程机械已经成为我国“一带一路”倡议发展板块的重要部分,产业链相对成熟和完备,湖南长沙工程机械产业集群是全国第一批“先进制造业集群竞赛”决赛优胜者。二是企业代表性。三一集团作为中国工程机械的民营企业典型代表,作为工程机械制造业的链主企业,企业产品系列全,市场覆盖广,在投资并购、产业布局,智能化、全球化、绿色化转型方面成绩显著,凭借先进技术、优质产品成功跻身全球工程机械前5强。三是数据可获得性。链主企业生态主导力的形成和发展需要长时间积淀,三一集团立足湖南,业务遍布全球,在湖南有多个产业基地和配套企业,方便研究团队面对面交流访谈,部分研究团队成员有三一集团工作经历,研究团队与三一集团保持良好的沟通渠道,能够获取、保存企业详实的一手材料,为后续研究打下基础。

依据数智赋能、资源协奏方式和链主企业生态主导力关键事件变化节点,把三一集团发展阶段分为三个阶段:点式突破阶段(1989—2010)。企业立足湖南,集聚现有资源,确立自主研发道路,把泵车作为发力点,1998年,三一自主研发出我国第一台具有自主知识产权的37米泵车,迅速在国内工程机械领域站稳脚跟,2003年,三一重工成功上市。链式协同阶段(2011—2015)。建立信息化流程总部,实现了业务流程数字化转型,三一通过跨国并购普茨迈斯特等企业,整合国内外产业链上下游资源,实现全产业链协同发展。2015年,三一集团入选“国家智能制造”首批试点示范工程,是我国工程机械领域数字化转型的新跨越。网式融合阶段(2016年至今)。企业加大数智化改造,搭建工业互联网平台,成立供应商采购联盟,推

广卓越同行帮扶计划,汇聚链主生态合力,共创国家工程机械制造业创新中心,共建研发平台——国重智联等。三一集团的关键事件如图 1。

1.3 数据收集与分析

本文围绕链主企业生态主导力,通过多种渠道逐步完善数据采集。第一步,通过三一集团的官网、企业年报、内部刊物、新闻报道等渠道,依据三一集团发展历程,主抓企业关键大事件,梳理企业数智赋能、资源协奏与链主生态

主导力演化脉络。第二步,到企业开展深度访谈、工厂参观,深入了解企业情况,补充二手资料缺失细节;对高新区管委会及工程机械产业链办负责人访谈,了解三一集团产业链布局和配套情况。第三步,通过微信、邮件、电话对企业高管、员工进行访谈,进一步补充前期信息遗漏,验证事实的客观性。对于不同来源的数据分别标识为访谈资料(CF)、官方网站(GW)、新闻报道(XW)、企业年报(NB)网络媒体(WL)等。具体见表 1。

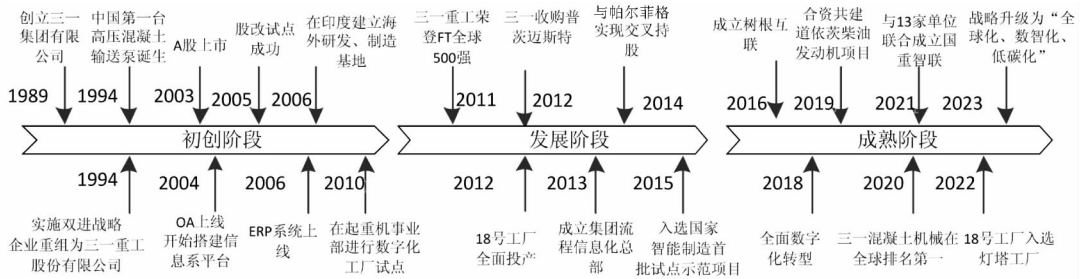


图 1 三一集团发展关键事件

Figure 1 Milestones in the development of Sany Group

表 1 数据来源

Table 1 Sources of the data

| 数据类型 | 数据获取渠道 | 访谈时长 | 数据内容 |
|------|---------------------|------|--|
| 一手资料 | 商务采购部负责人 | 2 小时 | 产业链合作情况、关联企业扶持策略、产业配套规模。 |
| | 办公室负责人 | 2 小时 | 数字技术发展和企业应用情况,企业发展历程、关键事件、企业愿景、链主企业生态主导力发展等。 |
| | 公司战略部门负责人 | 1 小时 | 公司战略布局、战略演化的背景、事件及成果。 |
| | 市场运营部门负责人 | 2 小时 | 销售、客户响应与企业数字化转型措施。 |
| | 工厂参观 | 2 小时 | 企业生产运营与资源配置、数智技术在企业生产中的应用。 |
| | 园区管委会负责人 | 2 小时 | 产业配套和产业链布局与发展政策。 |
| | 创新平台负责人 | 2 小时 | 创新平台共创共享运营模式与成果。 |
| 二手资料 | 企业年报、官网、POWER(内部刊物) | | 公司经营绩效、企业关键大事件和新闻动态。 |
| | 政府网站、新闻报道、行业报道等 | | 公司不同阶段的成果、发展特点和主攻方向等。 |

对上述大量数据,通过两个流程整理。首先,数据清洗和整合环节。把重复、不匹配或者与本研究不相关的信息清洗、筛选,然后,以时间为轴线,以关键事件为核心,逐渐梳理链主企业数智技术、资源协奏、链主企业生态主导力发展历程。其次是数据编码环节,结合扎根理论方法逐级编码。团队分为两组,每组 3 名人员,先背靠背进行数据编码,然后面对面进行讨论,只有当 4 人及以上成员同意该概念提取结果,且有佐证资料,编码才有效。例如,“三一集团领导人意识到在制造业关键零部件方面,中国技术受制于人,核心技术不是花钱能买来的,在企业成立初期就确立了自主创新道路”。从该原始数据归纳出“自主创新”一级编码。经过开放性编码、主轴编码、选择性编码,逐步形成“数智技术-资源协奏-链主企业生态主导力”理论关系框架。

2 案例分析

2.1 点式突破的初创阶段(1989 年—2010 年)

2.1.1 数智赋能方式:信息化赋能企业

三一的信息化远早于国内同行,在创设初期,企业以内部网络、邮箱系统和财务软件为基础逐步开展信息化。1994 年开始,公司广泛使用 CAD 电脑制图取代手工制图,便于图纸信息储存、修改和传递,这也算是信息化改造的开始。1999 年,经过考察、筛选和招标,企业最终选用清软英泰 Tip DM 和 Baan ERP 系统,高效管理图纸档案、产品结构及物料配置,细化项目管理,优化工作流程。经过几年努力,企业逐步上线,完善了 OA、ERP、ECC 等系统。凭借 ERP、PDM、ECC 和 OA 管理系统四大模块,实现了财务管理、产品生命周期、产销存计划一体化管理。

2008年后,公司加大制造环节信息化建设步伐,重点建设数字化生产线,选择起重机械事业部率先进行数字化工厂试点。但是,企业信息化建设前期,PDM、ERP等系统之间相对封闭,信息孤岛掣肘了企业资源配置和运转效率。

2.1.2 资源协奏形式:资源拼凑

初创阶段,管理者意识到市场机会等不起、核心技术买不到、紧缺资源要不来,果断务实地采取资源拼凑策略。20世纪90年代初期,国内基建及房地产迅速发展,中国工程机械迎来市场红利,但是,工程机械市场基本被卡特彼勒、小松等国外企业垄断,外资品牌占据我国90%以上市场。不过,国外品牌本土化程度低,海外采购零件价格高、周期长、服务滞后,市场竞争力并不强,这给中国产品实现国产替代提供机会。在初创期,无论是厂房、生产设备、人才资源、技术资源都很缺乏,三一集团采取资源拼凑策略,走自主创新道路,依靠企业现有资源,深度挖潜,实现了从0到1的转变。公司重视研发,将销售收入的5%~7%投入研发,成立长沙、上海、北京、深圳研究院。在技术自主创新思路指引下,企业因地制宜,生产资源拼凑策略落地见效,例如:1999年,企业启动长臂泵车项目,没有国外能做长臂泵车的基础设备,雷东风和其他员工找来拖车,把千斤顶架在上面,靠手控制设备,硬是“霸蛮”将长臂泵车做出来了。

2.1.3 链主企业生态主导力培育:面向企业的点式突破

单点突破,形成技术引导力。企业根据自身资源特

征,加强技术自主创新,把拖泵作为企业的第一个突破口。1994年,企业成功研制第一台混凝土拖泵,改变我国拖泵被国外企业垄断的命运。1995年春,拖泵核心部件——液压控制系统被国外“卡脖子”,公司广揽人才,液压专家易小刚临危受命,颠覆国外设计理念,设计出不用管子的液压集流阀,企业第一个专利由此诞生。1998年,三一成功研发第一台臂架37米的混凝土泵车,超越36米世界纪录,企业在泵车技术方面形成了一定的技术优势。

由内到外,形成市场局部优势。1998年,三一重工年营收2亿元,拖泵产品就贡献了70%的利润。2000年,三一重工拖泵及泵车两大产品市场份额均在40%以上,在国内排名第一,取得了国内市场优势。2001年,三一重工与美国迪尔签订合作经销协议,正式确立国际化战略。2002年,企业将平地机销往海外,标志三一重工开创国际市场新方向。三一重工加快海外投资布局,接近目标市场,在India、America、Germany、Brazil建立了海外研发基地、制造基地。由内到外,企业在部分市场形成了优势。

内部整合,提高资源整合能力。企业作为行业骨干企业。通过ERP、PDM、ECC和OA等系统,以企业为中心,整合海内外生产资源、研发资源,提高了企业资源利用效率,提高了企业整合协同能力。初创阶段典型事例引用及编码见表2。

表2 初创阶段典型事例引用及编码

Table 2 Citation and coding of typical cases in the initial stage

| 关键构念 | 主轴编码 | 开放性编码 | 证据举例(典型事例援引) |
|-------------|-------------|--|---|
| 信息化 | 信息化开端 | 图纸无纸化 | 1994年,电脑图纸取代手绘图纸,标志着三一信息化起步。(WL) |
| | | 信息系统设计 | 早在1994年,三一就开启信息化建设大幕,大规模使用SAP系统、CAD制图、财务核算系统……(WL) |
| | 生产信息化 | 1999年开始引入PDM,采用了SSA公司的ERP产品BANN。(WL) | |
| | 管理系统信息化 | 建立ERP、PDM、ECC和OA管理系统四大模块,实现财务业务、产品生命周期、产销存计划一体化。(CF) | |
| 资源拼凑 | 外部资源引进 | 物流管理信息化 | 2008年,与博科咨讯合作,实现物流管理信息化。(WL) |
| | | 人才资源引进 | 邀请知名液压专家易小刚、西安公路交通大学教授李冰进入……团队。(CF) |
| | 服务资源引进 | 国内工程机械行业,首家使用4008呼叫系统。(CF) | |
| | 生产资源拼凑 | 1999年,启动长臂泵车项目……雷东风等找来拖车,架起千斤顶……硬是“霸蛮”地将长臂泵车做出来。(WL) | |
| 链主企业生态主导力培育 | 内部资源拼凑 | 自主创新 | 集团领导意识到自主创新非常重要,知道“核心技术不是花钱能买来的”……初创阶段确立自主创新道路。(WL) |
| | | 服务资源拼凑 | 第一代挖掘机耐力差、质量不及卡特彼勒……售后服务,弥补了产品质量短板,逐渐打开市场。(WL) |
| | 技术引导力(单点突破) | 1994年,第一台混凝土拖泵研制成功,结束中国拖泵依赖进口的历史。(GW) | |
| 面向市场 | 市场引导力(局部优势) | 1998年,成功研发……37米混凝土泵车,超越了36米世界纪录。(GW) | |
| | 点式突破 | 1998年,三一重工年营收2亿,拖泵产品就贡献了70%的利润。2000年,拖泵及泵车2大产品市场份额均在40%以上,在国内排名第1。(GW) | |
| 整合协同力(内部整合) | | 面向市场,通过ERP、PDM、ECC和OA等系统,整合企业资源,提高了企业资源利用效率。(CF) | |

2.2 链式协同的成长阶段(2011年—2015年)

2.2.1 数智能赋能方式:数字化赋能产业链

在成长期,工程机械行业遇到了周期性下滑波动,企业面临降本、增效、提质多重压力,数字化战略成为必然。公司全面实施数字化运营,促进企业内部管理流程信息化改革,推行面向产业链集群的产业大数据管理,整合供应商、生产商、经销商信息。首先,公司在组织结构层面开始数字化改造,2013年,三一集团成立生产管理流程信息化部门,建立信息运营、交换、激励机制,确立“互联网+工业”的战略规划。全面引导公司数字化工作。公司深挖数字红利,提出“一切业务数字化,一切数字业务化”的口号,从全生命周期、全产业链布局数字化。其次,大力建设数字化工厂,2012年,改造后的18号工厂全面投产,在生产车间实现自动化生产,物料配置,优化生产流程,提升生产效率。再次,企业完善数字化工具,打破系统间数字鸿沟,实现全产业链业务端到端、数字端到端无缝连接。2015年,企业成功入选工业和信息化部推出的首批“智能制造试点示范项目”,推动客户关系管理系统CRM实施,建立易维讯EVI系统,搭建了互联网销售平台、O2O平台,走向全产业链业务数字化变革。

2.2.2 资源协奏形式:资源整合

在企业成长阶段,企业资源逐渐丰富,受到行业下滑影响,企业甚至出现了人力等冗余资源,在降本增效目标引领下,三一集团作为产业链链主,需要整合产业链上下游资源,促进供应商、经销商、顾客之间合作和资源共享,优化资源配置。首先,企业加大投资并购力度,整合全球资源,2012年,企业收购世界混凝土机械第一品牌——普茨迈斯特,上演了龙象共舞战略并购局面,整合企业技术资源、市场资源、渠道资源,推动三一国际化和跨越式发展。强强联手,缔造了全球混凝土泵机行业新标杆。其次,三一整合海内外生产、研发、市场资源,2014年在巴西投产,自此,印度、美国、德国四大海外研发制造基地落地,沿“丝绸之路”的全球资源整合布局基本完成。再次,企业改进产品数据管理(PDM)系统,替换为产品全生命周期管理(PLM)系统,该系统破解数字鸿沟,将封闭式的流程信息管理升级为集成化的产业链无缝对接。三一重工还通过持股,与产业链上下游供应商、经销商深度绑定,互惠共赢,提升了彼此忠诚度,又实现了产业链资源整合目标。借助CRM、EVI等系统,打通产业链供应端、生产端、销售端、客户端,实现了端到端、全产业链资源整合。

2.2.3 链主企业生态主导力培育:面向产业的链式协同

多维赶超,巩固技术引导力。三一集团围绕产业链练内功,坚持技术创新协同,专利技术、获奖数量屡创新高,新产品技术参数不断打破世界纪录,服务社会功能得到了政府肯定。2012年,三一集团荣获“国家技术发明奖二等奖”,这是工程机械领域国家级奖项新高度。截至2014年9月30日,累计申请专利(国内)8028件,每年专利申请数以50%的速度递增,专利成果居工程机械行业第一位。2014年,企业突破核心技术,连续第3次刷新“全球第一吊”纪录的4500吨履带式起重机、世界最长钢臂架86米泵车等纪录,实现从技术跟随者到技术领跑者转身。2015年,三一首推有着中国经济晴雨表之称的“挖掘机指数”,

成为中央经济决策参考的重要部分。

内外协同,夯实市场引导力。在行业整体下行背景下,三一坚持走出去策略,在国家“一带一路”倡议指引下,聚焦混凝土机械、挖掘机械、起重机械等主导产品,聚焦重点区域,对接“一带一路”倡议,持续发力海外市场,国内、外市场协同发展,帮助企业度过了行业低谷期。截至2015年,公司海外业务约占40%份额;其中,混凝土机械仍然稳居全球第1;挖掘机械国内市场占有率从14%提升至17.74%,连续5年蝉联冠军;在履带起重机领域,250吨级以上设备的销售业绩优异,市场占有率排名第一。

链式整合,提高整合协同力。企业通过海外投资并购,整合产业链资源,取长补短,发挥优势,推进产业链整合、销售渠道整合。例如,收购普茨迈斯特,进行渠道、人员、业务、技术五个方面整合协同。混凝土机械销售,在中国市场以三产品为主,海外市场以普茨迈斯特为主。坚持人才国际化与本土化协同,三一在美国和印度实行人才本地化策略,在印度有超过1000名本地员工,三一美国总经理艾瑞克、三一印度CEO狄巴克,两位三一高管均为当地人。2015年,公司国内市场毛利率达到27.16%,同比下降达到1.45%,而国际市场毛利率为22.77%,同比增幅达到2.28%,国际化战略让三一在低迷的行业中找到了新亮点。成长阶段典型事例引用及编码见表3。

2.3 网式融合的成熟阶段

2.3.1 数智能赋能方式:数智化赋能链主生态

在企业成熟期,三一集团进入数智化改革深水区,强化产业链生态布局,围绕链主生态实施数智化改造,建立业采一体化运营体系,构建、升级数智化组织、数字化平台、数智化工厂、数智化系统。为了推进数智化改造,公司首先调整组织构架,成立智能制造研究院,给各事业部数字赋能动力,做平台型数字化组织结构转型,每个事业部成立数字化转型队伍,该组织要深入基层,推进企业数字化全面转型。同时,公司打造数智化运营平台,2016年,工业互联网服务平台——树根互联正式成立,掀起了数智化转型的新浪潮。2021年开始,北京桩机工厂、长沙18号工厂先后入选世界工程机械制造“灯塔工厂”。企业实现全价值链数智化,实施“三现”数据、流程四化,通过设备端到端联结,使客户服务数据、产销存数据、研发数据实时互动,数智化赋能使链主生态竞争力增强。

2.3.2 资源协奏形式:资源协奏

数智能改变了企业边界,打破了企业资源获取壁垒,企业之间的竞争关系变为了竞合关系。融入生态、搭建平台、共建共创成为大势所趋。链主企业资源配置能力增强,效率更高。价值共创是链主生态发展的核心,链主企业依靠数字技术,拓宽了生态网络,与生态伙伴建立共创、共生机制,帮扶生态成员成长,适应生态圈环境变化,企业推动“卓越同行”项目,帮扶合作伙伴树立标准,打造稳定、优质、高效、共赢的供应商生态圈。创新平台共建是链主生态的基础,2021年12月,湖南国重智联工程机械研究院成立,这是由三一重工、中联重科、山河智能、铁建重工、长沙工程机械协会等14家行业竞争者共同组建的平台,是“五位一体”的生态系统网络,形成“协同共融”的

生态合作伙伴关系,为“产业化导向”的关键共性技术研发,打造“四共”创新服务支撑体系奠定基础。资源共享是目标,企业依托树根互联构建智能运营生态体系,依托“灯塔工厂”智能运营场景,通过数智化重构,驱动链主生态业务发展,树根互联不断开拓跨行业、跨领域服务,携手恒立液压、导远电子等企业实践数字化转型,创新资源共享,有效解决生态壁垒,提升链主生态数智化能力与生态主导力。共创、共建、共享的生态准则使生态系统资源更丰富,利用效率更高;生态共治则使产业链生态系统更和谐。

2.3.3 链主企业生态主导力攀升:面向生态的网式融合

卓越领先,提升技术引导力。在企业成熟期,链主生态成员增多,生态位提高,企业面向生态系统,加强网络融合,技术共创,资源共享,在技术领域形成了显著优势。目前,集团发动机、控制器、油缸、泵阀马达、减速机、底盘等核心部件实现自主可控,解决了“卡脖子”难题,企业专利申请数、专利授权数不断攀升。2020年,企业摘得第六届“中国工业大奖”桂冠,该荣誉被誉为中国工业领域的“奥斯卡”。

高质引领,提高市场引导力。强大的技术优势为企业

产品销售提供了核心动力,产品创新速度加快,国内外市场认可度增加,市场占有率遥遥领先。产品标准设计、产品技术参数制定等成为行业标杆。根据 KHL 数据,2022年,三一重工在全球工程机械排名第5,仅次于卡特彼勒、小松、徐工机械和约翰迪尔,占据 5.2% 的市场份额。2021年5月13日,三一重工入围福布斯全球企业500强,在该榜单中,三一集团进入全球第二位,中国排名第一的工程机械制造企业^[18]。

网式协同,强化整合协同力。在成熟期,企业、供应商、政府、用户等形成价值网络,各主体相互合作、相互依存,共同维护产业链生态平衡。企业不仅关注自身发展,还要反哺生态,促进生态资源整合。例如,三一重工不仅坚持自主创新,把核心部件、核心技术牢牢控制在自己手中。还通过投资、控股等方式建立、整合液压泵、油缸、发动机等配套企业,逐步遴选、帮扶、推出“卓越同行”计划,帮助中小企业融入三一集团产业链生态,强化研发、设计协同合作,提高产业链网络生态资源利用效率。成熟阶段典型事例引用及编码见表4。

表3 成长阶段典型事例引用及编码

Table 3 Citation and coding of typical cases in the growth stage

| 关键构念 | 主轴编码 | 开放性编码 | 证据举例 |
|-------------|----------------------------|--|--|
| 数字化 | 组织变革数字化 | | 2013年,三一成立集团流程信息化总部。(CF) |
| | 业务流程数字化 | 数字化业务 | 开始进行内控、生产、销售等主要经营流程数字化建设。(CF) |
| | | 数字化工厂 | 2012年,18号工厂全面投产。(GW) |
| | 跨国资源整合 | 数字化平台 | 推动 CRM、EVI 系统……走向全产业链业务变革。(WL) |
| 投资并购 | | 2012年收购普茨迈斯特,获得了更多的技术资源、市场资源,推动国际化……发展。(GW) | |
| 资源整合 | 端到端资源整合 | 海外生产 | 2014年,在巴西投产后,4大海外研发制造基地落地,沿“丝绸之路”的全球布局基本完成。(WL) |
| | | 借助 CRM、EVI 等系统,打通产业链供应端、生产端、销售端、客户端,实现了端到端,全产业链整合资源。(CF) | |
| | 全周期整合 | 集团流程信息化总部副总监沈军武说,他们将 PDM 升级为 PLM(产品全生命周期管理)……(WL) | |
| | | 产品运营信息整合 | ECC 实现双向交互以及对设备的远程控制……(WL) |
| 链主企业生态主导力提升 | 产业链资源整合 | 配套资源整合 | 当时星沙机床确实很小,三一一直扶持它,抓精益生产,提高配套能力。(CF) |
| | | 渠道整合 | 三一重工通过持股与经销商深度绑定,互惠共赢,提升了彼此忠诚度……(WL) |
| | 面向产业链式协同 | 研发资源整合 | 依托 PDM……完成研发数据全球共享、技术共创,实现全球、全天候协同研发,实现知识共享、标准化……(CF) |
| | | 技术引导力(多维赶超) | 2012年荣获“国家技术发明奖二等奖”……截至2014年9月30日,公司在国内累计申请专利8028件……居行业首位,申请专利每年以50%的速度增长。(WL) |
| 整合协同力(链式协同) | 市场引导力(全面优势) | 2015年,三一首次推出“挖掘机指数”报送中央,成为国家重要决策的参考。(GW) | |
| | 收购普茨迈斯特后,进行渠道、人员、业务、技术整合…… | 2015年,面对工程机械市场周期性波动……企业的挖掘工程机械……混凝土工程机械等传统产品销售持续走高。例如,三一重工的混凝土机械保持全球第1的位置;在国内市场,挖掘机械连续5年保持领先地位……(XW) | |
| | | 与帕尔菲格推进产业链整合、销售渠道整合……(WL) | 国际化与本土化协同……三一印度有超过1000名本地员工。(WL) |
| | | 2015年,公司国内市场毛利率达到27.16%,同比下降1.45%,而国际市场毛利率为22.77%,同比增幅达到2.28%……(WL) | |

表 4 成熟阶段典型事例引用及编码

Table 4 Citation and coding of typical cases in the mature stage

| 关键构念 | 主轴编码 | 开放性编码 | 证据举例 |
|---------------------|-----------------|--|--|
| 数智化 | 数智组织 | | 成立智能制造研究院,给各个事业部智能研究所与中心赋能……(CF) |
| | 数智平台 | | 2016年,成立树根互联打造工业互联网服务平台。(CF) |
| | 数智工厂 | | 2021年,北京桩机工厂入选“灯塔工厂”;2022年,18号工厂入选“灯塔工厂”。(CF) |
| | 数智系统 | | 全价值链数智化,实施“三现”数据、流程四化……研发信息化等项目。(WL) |
| 资源协奏 | 创新资源共享 | | 依托树根互联构建了智能运营生态体系……提升企业整体数智化能力。(CF) |
| | 创新平台共建 | | 树根互联不断开拓跨行业、跨领域服务能力,携手金龙客车、恒立液压……实践数字化转型。(WL) |
| | 网络价值 共创 | 合作伙伴帮扶 | 国重智联建立“协同共融”的生态合作伙伴关系,构建“五位一体”的……网络。(WL) |
| | | 研发网络合作 | 2021年,推动“卓越同行”项目,从制造过程、精益生产……帮扶合作伙伴……打造……供应商生态圈。(CF) |
| 链主企业 生态主导力 攀升 | 面向生态 网式融合 | 技术引导力 (卓越领先) | 国重智联与中南大学、尼得科控制技术有限公司等成立工程机械国际认证中心,凝聚创新研发新动能。(WL) |
| | | 市场引导力 (高质引领) | 发动机、控制器……核心部件实现自主可控,成为国内申请专利、授权专利最多的工程机械企业。(GW) |
| | 整合协同力 (网式协同) | 2020年摘得第六届“中国工业大奖”桂冠……被誉为中国工业的“奥斯卡”。(GW) | |
| | | 三一通过投资并购等方式,建立发动机、油缸、液压泵等配套产业链,遴选生态成员,实施“卓越同行”计划,帮助中小企业融入产业链生态……(CF) | |

3 主要研究结论及启示

3.1 研究结论

基于以上案例分析,整合数智赋能、资源协奏理论和链主企业生态主导力演化过程,搭建了数智赋能链主企业生态主导力演化机理模型,得到以下结论:

第一,数智技术提升链主企业生态主导力的立体赋能作用。数智技术作为赋能型的通用目的技术,对于链主企业生态主导力演化具有组织破壁、跨界融合和动态调适的赋能效应(表5):首先,数智技术的组织破壁作用。数智技术通过标准化接口打破产业链生态的组织间信息壁垒,颠覆企业连接方式,促使链主企业高效连接链上企业和资源。数智技术、智能设备等广泛应用,改变了产业链群物理边界,企业资源空间逐渐由物种内生境、物种小生境向网络资源空间扩展,为跨企业资源共享、平台共建、合作研发等架构了协作空间,促进产业链生态共识达成和资源共享。然后,数智技术的跨界融合作用。数智技术促进链主生态重构,在链主企业创新、生产、应用过程中,传统的“供-产-销-服-用”线性价值创新逻辑被数智技术重塑,多主体数字黏连使链主企业为主导的研发、生产活动能精准研判用户需求、快速获得供应商支持、服务商信息反馈,产业链生态成员依靠节点位置跨界融入产业创新生态,实现价值共创、产业共生。最后,数智技术的动态调适作用。数智技术推动产业链生态运行机制的动态调整,它改变产业链上下游企业之间竞争关系,链主生态成员共建

合作平台,共同参与生态治理活动,使产业链生态成员的共治、共演机制得以运行及持续优化,提升链主企业在外环境突变冲击下的生态主导力。这是对赋能理论的内涵深化和应用场景拓展,链主企业与生态链成员之间数智赋能的新场景下,赋能内涵具象化为破壁、融合和调适作用。

表 5 链主企业生态主导力的数智赋能效应

Table 5 Digital intelligence empowerment effect of ecological dominance of leading-chain enterprises

| 数智赋能效应类型 | 作用对象 | 赋能效果 |
|----------|--------|-------|
| 组织破壁效应 | 组织结构边界 | 共识、共享 |
| 跨界融合效应 | 价值创造活动 | 共创、共生 |
| 动态调适效应 | 协同运行机制 | 共治、共演 |

第二,链主企业生态主导力构建的不同阶段采用异质性资源协奏方式。资源协奏作为企业主动管理资源能力的行为活动,是数智技术发挥赋能作用与链主企业生态主导力构建之间的枢纽桥梁,促进链主企业跨越生态主导力演进的各发展阶段障碍。首先,在企业初创阶段,企业面临信息化改造需要和资源能力不足问题,数智技术以信息化系统率先构建为起始点,企业采取资源拼凑方式,从产业链下游的整机或终端产品制造为突破口,走上一条以我为主、自主研发新的产业链上游资源能力拼凑发展路径。资源拼凑过程中呈现高度灵活性,产品质量不够就用增值服务来凑,并通过信息化实现企业经营过程的精细化管

理。然后,在企业成长阶段,链主企业资源基础相对丰富,企业为了提升在产业链中的战略地位和主导力,通过战略并购、海外基地建设等完善产业链,整合国内外产业链技术资源、渠道资源、人力资源、市场资源,提升链主企业技术影响力、市场竞争力、资源整合力。资源整合过程中呈现产业链一体化的特征,链主企业在关键核心技术、核心零部件、高效制造能力等方面纵向一体化发展和构建战略合作伙伴关系。最后,在企业成熟阶段,链主企业需引领产业链生态高质量发展,其发展战略逻辑跃升为完善产业链生态系统,并以产业链生态的整体优势进行全球化扩张。链主企业进一步深挖数智技术新应用,搭建数字化服务平台,吸引链主生态群落主体共建共用平台,实现产业链生态成员的资源协奏。资源协奏过程中呈现链主企业自身发展与行业共演的正反馈循环,从而避免了链主企业自建垄断性商业帝国的行业低水平内卷。相较于以往研究,本文对 Simon 等^[16]提出的资源协奏理论进行了产业链生态层面的深化,并从纵向、横向等角度深化了资源协奏的立体化方式。

第三,链主企业生态主导力经历了“由点到网”的演化过程。链主生态主导力主要包括面向产业链生态的技术创新驱动、产品市场引导力和资源整合协同力,表现为“由点到网”的演化过程(图2)。首先,企业初创阶段

面向市场的点式突破。链主企业初创阶段聚焦于面向市场抓机遇,采取聚焦整机制造或终端产品环节的产品市场主导力构建为切入口,应用型技术创新为驱动、拼凑式资源能力为支撑,以点带面实现技术点式突破和局部市场领先。该阶段链主企业与配套企业之间联系松散,企业根据需求采取单向资源链接策略,链主企业对生态成员以借力为主。然后,企业成长阶段面向产业的链式协同。链主企业围绕产业链整合资源,采取强化产业链关键环节资源能力的纵向链式协同策略,通过关键技术创新突破,实施战略并购、建设产业基地等系列资源整合行动,提升产业链供应链控制力,企业围绕产业链整合资源的能力得到提高,龙头优势地位得以确立。最后,企业成熟阶段面向生态的网式融合。链主企业利用数智技术促进生态网络建设,依靠数字化服务平台、产业孵化平台、增值服务体系等平台商业模式创新,建立链主企业与产业链生态成员共生的协作网络,企业之间实现资源、创新融合,共享、共建、共治、共创的运行机制促进资源协奏和生态共演。链主企业借助生态网络资源,实现了关键核心技术国产替代和引领产业链生态高质量发展。与现有研究相比,本文对链主企业生态主导力的研究深入到动态演化的内在规律解析,扩展了链主企业生态主导力演化机理的理论。

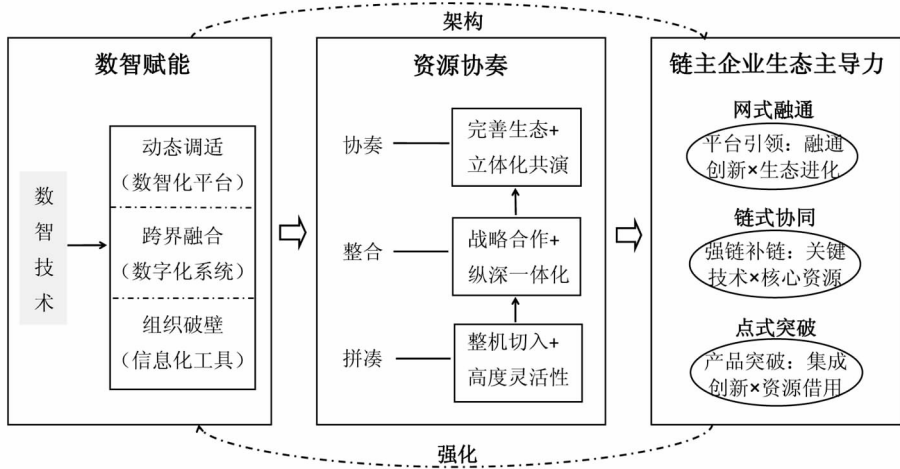


图2 数智赋能链主企业生态主导力演化机理模型

Figure 2 Evolution mechanism model of the ecological dominance of leading-chain enterprises empowered by digital intelligence

3.2 研究启示

第一,自主创新是链主企业生态主导力培育的基因。技术是第一生产力,更是链主企业引领产业链生态方向,促进产业链高质量发展的基础。核心技术是买不来的,为了防止国外企业“卡脖子”,链主企业必须重视自主研发,加强基础研究和共性技术研究。三一集团在初创期选定整机制造,坚定走自主创新路线,奠定了企业快速发展的基因。链主企业加大研发投入和创新协同,共同搭建研发

平台,利用数字技术提高技术自主创新能力,提高链主生态系统技术研发能力和技术引导力。

第二,数智化转型是资源协奏和链主企业生态主导力培育的动力。数智技术既能促进产业链生态资源整合,提高产业链资源利用效率,也能促进链主生态主导力的发展。在全球化、低碳化、数智化目标引领下,数智化转型成为企业高质量发展的必由之路和发展引擎,数字技术赋能链主生态,通过破壁效应打破企业生态壁垒,拓宽企业资

源空间,产生时空效应;通过融合效应重构链主企业创新生态、生产生态、应用生态;通过调节效用调整链主生态运行机制,提高链主企业生态主导力。

第三,数智技术与资源协奏方式协同是链主生态主导力培育的手段。数智技术赋能手段与资源协奏方式直接影响链主企业生态主导力培育效果。在企业初创阶段,信息化技术手段在企业逐渐发展、迭代,企业脚踏实地采取资源拼凑模式时,利用信息技术,赋能企业管理,提高资源利用效率。坚持自主创新,单点突破,在重点领域确立技术优势,在区域市场形成市场优势。在企业成长阶段,数字化在产业链快速引入、成熟,企业要深化数字化技术应用,发挥数字技术在链式资源整合中的作用,围绕产业链加大资源整合力度,扩大生产规模,加大技术创新力度和标准制定,实行技术多维赶超,形成核心市场全面优势。在成熟期,要发挥数智技术融合效应,重视链主生态资源网式融合,实现市场高质量引领和技术卓越领先。

3.3 研究局限与展望

本文引入数智赋能、资源协奏理论研究链主企业生态主导力演化问题,还有一些内容值得进一步探讨,一方面,链主企业在不同阶段的生态情景具有不确定性,不确定性情景对企业的数智技术、资源管理会有什么影响?企业会采取什么对策?值得进一步研究。另一方面,本文采用单案例研究方法,探索性构建的理论模型,可进一步采用双案例和多案例研究进行对比抽象,以及对数智赋能、资源协奏与链主企业生态主导力之间的关系进行大样本实证研究,提高研究结论的普适性。

参考文献:

- [1] 吴文华.“链时代”到来[J].决策,2020(12):12-15.
WU Wenhua. The age of chain has come [J]. Decision Making, 2020(12):12-15.
- [2] 赵甜.数智赋能专精特新企业国际化经营:进程、机制与对策[J].当代经济管理,2024,46(9):29-37.
ZHAO Tian. Empowering the specialized, fine, peculiar and innovative SMEs to internationalize through digital intelligence: Processes, mechanisms and countermeasures [J]. Contemporary Economic Management, 2024, 46(9):29-37.
- [3] 储节旺,吴蓉,李振延.数智赋能的创新生态系统构成及运行机制研究[J].情报理论与实践,2023,46(3):1-8.
CHU Jiewang, WU Rong, LI Zhenyan. Study of constitution and mechanism of the innovation ecosystem empowered by big data and intellectual technology [J]. Information Studies: Theory & Application, 2023, 46(3):1-8.
- [4] 王启鹏,李泰霖,龚业,等.制造业链主企业数字化供应链协同管理应用[J].价值工程,2024,43(2):89-91.
WANG Qipeng, LI Tailin, GONG Ye, et al. Application on digital supply chain collaborative management for dominant firms of manufacturing industry chain [J]. Value Engineering, 2024, 43(2):89-91.
- [5] 盛朝迅.产业生态主导企业培育的国际经验与中国路径

- [J].改革,2022(10):34-44.
- SHENG Chaoxun. International experience and Chinese path of cultivating industrial ecological leading enterprises [J]. Reform, 2022(10):34-44.
- [6] 谢永平,党兴华,毛雁征.技术创新网络核心企业领导力与网络绩效研究[J].预测,2012,31(5):21-27.
XIE Yongping, DANG Xinghua, MAO Yanzheng. Research on core enterprise leadership and technology innovation network performance [J]. Forecasting, 2012, 31(5):21-27.
- [7] 魏刚,刘伟华.构建强大、智慧、安全的制造业供应链体系[J].发展研究,2020(4):20-23.
WEI Jigang, LIU Weihua. Building a strong, intelligent, and secure manufacturing supply chain system [J]. Development Research, 2020(4):20-23.
- [8] 白雪洁,宋培,艾阳,等.中国构建自主可控现代产业体系的理论逻辑与实践路径[J].经济学家,2022,(10):85-87.
BAI Xuejie, SONG Pei, AI Yang, et al. Theoretical logic and practical path for building an autonomous and controllable modern industrial system in China [J]. Economist, 2022, (10):85-87.
- [9] 芮明杰.构建现代产业体系的战略思路、目标与路径[J].中国工业经济,2018(9):24-40.
RUI Mingjie. Strategic thinking, target and path for the construction of the modern industrial system [J]. China Industrial Economics, 2018(9):24-40.
- [10] 王节祥,陈威如,龚奕潼,等.工业互联网平台构建中如何应对“个性与共性”矛盾?:基于树根互联的案例研究[J].管理世界,2024(1):155-178.
WANG Jiexiang, CHEN Weiru, GONG Yitong, et al. Irregular information and its governance logic: An analysis centered on the practice of “Grasping the Fundamentals” [J]. Journal of Management World, 2024(1):155-178.
- [11] 吉迎东,赵铭,赵文.基于扎根理论的产业链链主企业生态主导力评价:一个量表开发[J].科技进步与对策,2024(2):2-10.
JI Yingdong, ZHAO Ming, ZHAO Wen. Evaluation of ecological dominance of leading-chain enterprises in the industrial chain based on grounded theory: A scale development [J]. Science & Technology Progress and Policy, 2024(2):2-10.
- [12] 王进富,李婷婷,张颖颖.链主企业生态主导力提升产业链韧性路径研究:以比亚迪和中国新能源汽车产业链为例[J].科技进步与对策,2024(1):2-8.
WANG Jinfu, LI Tingting, ZHANG Yingying. The pathways of ecological dominance of leading firms in industrial chain to enhance the resilience of industrial chains: A case study of BYD and China's new energy vehicle industry chain [J]. Science & Technology Progress and Policy, 2024(1):2-8.
- [13] 陈英武,俞晓峰.产业链“链主”企业生态主导力提升路径研究:以江苏为例[J].经济研究参考,2022(11):59-67.
CHEN Yingwu, YU Xiaofeng. Research on the path of promoting ecological dominance of the chain owner enterprise in industrial chain [J]. Review of Economic Research, 2022

- (11);59-67.
- [14] LEVI S. The savage mind[M]. Chicago:University of Chicago Press,1967.
- [15] BAKER T,NELSON R E. Creating something from nothing: Resource construction through entrepreneurial bricolage[J]. Administrative science quarterly,2005,50(3):329-366.
- [16] SIRMON D G,HITT M A, IRELAND R D. Managing firm resources in dynamic environments to create value: Looking inside the black box [J]. Academy of Management Review, 2007,32(1):273-292.
- [17] EISEBHARDT K M. GRAEBNER M E. Theory building from cases: Opportunities and challenges[J]. Academy of Management Journal, 2007, 50(1):25-32.
- [18] 成琼文,郭波武,张延平,等. 后发企业智能制造技术标准竞争的动态过程机制:基于三一重工的纵向案例研究[J]. 管理世界,2023(4):119-130.
- CHENG Qiongwen, GUO Bowu, ZHANG Yanping, et al. The dynamic process mechanism of the competition of intelligent manufacturing technology standards of latecomer firms: A longitudinal case study based on Sany Heavy industry[J]. Journal of Management World,2023(4):119-130.

Research on the evolutionary mechanism of the ecological dominance of leading-chain enterprises empowered by digital intelligence

Zhu Siwen, Lu Fenghua

(College of Business Administration, Hunan University of Finance and Economics, Changsha 410205, Hunan, China)

Abstract: In the era of digital intelligence, building the ecological dominance of leading-chain enterprises is the key driver in the security and high-quality development of a chain industry. Drawing on the resource concerto theory, this paper conducted a longitudinal case study of Sany Group to explore the evolutionary mechanisms involving digital intelligence empowerment, resource orchestration, and ecological dominance of leading-chain enterprises. The findings revealed that digital intelligence exerts a three-dimensional empowering effect on enhancing the ecological dominance of leading-chain enterprises, manifested through organizational breakdown, cross-border integration, and dynamic adjustment. The leading-chain enterprises cultivate their ecological dominance by adopting a heterogeneous approach in different stages. By framing resource concerto as a proactive capability for resource management, leading-chain enterprises achieve a positive feedback loop in the industrial chain ecology through a combination of "whole machine entry and high flexibility", "strategic cooperation and vertical integration", and "perfect ecology and three-dimensional co-evolution". Furthermore, the leading-chain enterprises have undergone an evolutionary process evolving from point-based initiatives to network-centric integration to establishment of ecological dominance. Specifically, the leading-chain enterprises form a driving force of technological innovation, product market guidance, and resource integration in the industrial chain ecosystem through three modes, namely, point breakthrough, chain collaboration, and ecological integration. This research has revealed the resource concerto mechanism of the leading-chain enterprises during the process of the evolution of the ecological dominance empowered by digital intelligence, and it will provide theoretical guidance and practical implications for the digital transformation of industrial chains, dynamic resource management, and cultivation of the ecological dominance of leading-chain enterprises.

Keywords: empowerment by digital intelligence; resource concerto; industrial chain ecology; ecological dominance of leading-chain enterprise