

价值链重构视角下数字赋能橡胶企业 绿色动态能力机制

孙冠霖, 赵宏霞, 龚中英

(青岛科技大学经济与管理学院, 山东 青岛 266061)

摘要: 如何促进橡胶企业绿色发展备受行业关注, 数字化技术为其绿色转型提供了契机, 但数字技术缘何能促进橡胶企业绿色转型还缺乏理论研究。基于多案例分析, 以动态能力理论为基础, 分析在不同的战略发展阶段下, 数字赋能橡胶企业绿色转型的内在机制。研究发现, 橡胶企业的绿色发展可以划分为绿色基础建设、绿色优势塑造和绿色发展引领 3 个阶段, 每个阶段橡胶企业在绿色战略的导向下, 通过数字赋能促进了价值链重构, 进而提高了企业的绿色动态能力。

关键词: 绿色动态能力; 橡胶企业; 数字赋能; 价值链重构

中图分类号: F424 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)05-0279-09

橡胶行业作为典型传统行业, 经过几十年的发展, 已经成为中国经济的重要组成部分。但是橡胶行业的高速发展也带来了严重的污染问题。《2022 年中国生态环境统计年报》数据显示, 在 42 个工业行业中, 橡胶和塑料制品业的挥发性有机物排放量排名第 3, 占比 6.2%。近年来, 国家不断出台政策, 如《橡胶行业“十四五”发展规划规划纲要》《环境标志产品技术要求再生橡胶及其制品》等, 都对橡胶企业绿色低碳发展提出了明确要求。但是如何推进橡胶行业绿色发展、提升橡胶企业绿色能力成为亟待解决的问题。

诸多研究表明, 企业绿色发展不是一蹴而就的。一方面, 绿色发展和政府规制必然会提升企业在生产运营过程中的成本, 部分企业迫于成本的压力很难真正向“绿色化”发展^[1]; 另一方面, 企业绿色发展涉及多个领域, 包含生产绿色化、供应链绿色化及运营绿色化等, 其转型需要从企业生产经营的全过程着手考虑, 很多企业缺乏相应能力, 难以完成绿色发展^[2]。橡胶企业的主要污染为粉尘污染和挥发性气体污染, 部分企业通过降低生产本来提高利润, 使用质量较差的再生胶, 在粉尘污染、废气排放上投入资金不足, 缺乏绿色环保意识, 环保设施缺失或形同虚设, 存在偷排、环保设施运行不到

位等问题^[3]。

数字化的兴起为企业绿色发展带来了新的机遇, 成为助力企业绿色化的新动力。数字技术凭借其开放性、广泛性的特点, 可以帮助企业有效解决在绿色发展过程中面临的技术难题和挑战。相关研究发现, 在不同行业、不同地区、不同属性企业中数字化对绿色转型的推动作用存在明显的异质性^[4-5], 加之不同企业的数字化发展水平存在很大的差异^[6], 致使企业对于数字化需求的程度不同, 数字化对于企业绿色发展的贡献程度也存在差异。目前, 橡胶行业设备大多采用人工投料方式进行, 投料期间产生大量粉尘等污染物, 缺乏自动化设备对废气进行快速收集处理, 废气收集率达不到 90% 以上, 总体来说, 生产和环保设备数字化程度较低。因此, 橡胶企业在数字化和绿色发展之间面临着相互不匹配的问题。

通过对数字化和绿色化相关的文献进行梳理可以发现: 首先, 学者们从数字化对企业运营管理、组织模式、战略方针等领域的变革影响开展了研究^[7-9], 并通过企业数字化转型研究探索了企业数字化的迭代过程^[10], 但针对不同阶段下企业如何发挥数字化能力缺乏研究。其次, 在研究企业绿色发展的动力方面, 多数研究将目光集中在政策压力、组

收稿日期: 2024-09-09

基金项目: 教育部社科基金(24YJA630132)

作者简介: 孙冠霖(1999—), 男, 山东青岛人, 硕士研究生, 研究方向为数字化转型; 赵宏霞(1978—), 女, 内蒙古赤峰人, 教授, 博士研究生导师, 研究方向为数字治理; 龚中英(1983—), 女, 山东菏泽人, 博士, 讲师, 研究方向为低碳经济与绿色创新。

织合法性等外部因素上^[11],缺乏从内部探索企业运用资源完成绿色化的动态能力机制。最后,对数字化推动绿色化的研究不足^[12],仅有的少量研究主要停留在探讨数字化与绿色化之间的关联性方面,对数字化如何提升企业绿色能力的内在机制挖掘不够深入。

针对上述问题和瓶颈,本文以橡胶企业为特色对象,探索企业如何通过数字化转型构建绿色动态能力这一核心问题。本文采用多案例研究方法,通过剖析这些案例企业的绿色发展历程,分析橡胶企业数字化赋能促进绿色发展的内在逻辑和机制。

1 文献回顾

1.1 数字化对绿色发展的影响

数字化是指通过数字技术的应用改变企业研发、生产、运营等环节,进而促进企业价值创造的过程^[13]。数字化为企业提供竞争优势,帮助企业突破发展瓶颈与技术难题^[14],越来越多的企业进行数字化转型,通过数字化构建新的商业模式^[15],将数字资源整合利用,从而推动企业的快速响应^[16]。

近年来关于数字化对绿色发展的影响引起了学者们的重视。例如,肖静等^[5]通过实证检验了数字化对绿色技术或绿色创新的影响;曹裕等^[12]基于案例研究方法探索了数字化推动企业绿色转型的内在机制。企业的绿色转型本质上是绿色能力的积累、提升和应用,但现有研究对绿色发展能力的关注略显不足。尤其是在市场需求变化的情境下,现有研究对数字化与绿色动态能力的关系关注不足。

1.2 绿色动态能力

绿色动态能力是指在快速变化的环境中感知、捕获绿色机会并通过绿色资源进行学习的能力^[17]。现有研究主要集中在绿色动态能力的维度方面和情景特征。Yahya 等^[18]通过对绿色动态能力的概念和维度进行界定,从绿色意识、绿色态度、绿色技能等维度探究绿色动态能力对企业的影响;曹翠珍和赵国浩^[19]通过适应、整合、学习 3 个能力维度,探究绿色动态能力对企业竞争优势的影响。另一部分学者针对企业处在不同环境下,绿色动态能力如何发挥作用进行研究,如环境规制、市场影响等不同环境。例如,许辉等^[20]从机会警觉视角探究不同环境下,绿色动态能力对企业的影响。

1.3 研究框架

综上,现有研究对关于数字化是否以及如何影

响企业的绿色发展进行了初步的探讨,并取得了阶段性的成果,但是关于数字化促进绿色发展的内在机制探索还不够。绿色动态能力的提出有利于回答企业绿色转型的核心机制,但是现有研究关于如何构建绿色动态能力、数字化对绿色动态能力的影响机制还存在研究缺口。

根据动态能力理论^[21],企业的动态能力与组织结构、业务流程紧密相关,因此欲提升企业动态能力,最有效的方式是对企业的价值链进行重构,使其匹配于企业绿色发展的战略需求。为此,本文以动态能力为视角,基于价值链重构理论,探索绿色发展战略导向下,数字化对橡胶企业绿色动态能力的影响,并建立“数字化赋能-价值链重构-绿色动态能力”的研究框架(图 1),为本文提供理论线索。

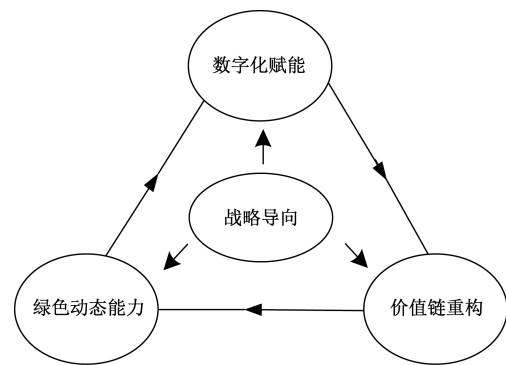


图 1 研究框架

2 研究方法

2.1 方法选择

由于橡胶企业转型发展是一个动态的演化过程,对其内在机制的探讨又是一个复杂的问题,因此选用案例研究的方法对其进行深入研究,具体原因如下:①本文需要回答一个“如何”的问题,案例研究更加适合回答这种“如何”问题^[22];②橡胶企业数字化转型促进绿色发展是一个影响因素复杂且动态变化的过程,通过案例情境的分析和研究,可以更好地解决复杂问题,探索其背后隐藏地理论逻辑与理论。

2.2 案例选择

采用理论抽样方法,按照 3 个标准进行案例选择:①案例企业的数字化转型对企业绿色发展具有推动作用,符合本文理论构建的需要;②案例企业在数字化转型方面取得了良好的效果,在橡胶行业具有代表性;③案例企业具有启发性,有助于成功经验的推广。最终选取 3 家橡胶企业作为研究对象(表 1)。

表 1 3 家橡胶企业数字化推动绿色发展情况

案例企业		ZC 集团	SJ 集团	SL 集团
时间	数字化	2004 年至今	2008 年至今	2002 年至今
	绿色化	2009 年至今	2009 年至今	2008 年至今
方式	自身手段	“1+5+X”协同制造工业互联网平台	研产销全维度智能管控平台	“橡胶云”平台
现状	成果	绿色工厂、绿色轮胎认证企业	绿色工厂、绿色供应链管理企业、绿色制造名单	绿色工厂、中国工业“碳达峰”领导企业、工业产品绿色设计示范企业

(1)案例企业 ZC。ZC 于 1958 年成立,作为一家历史悠久的老牌橡胶企业,连续多年位于全球轮胎企业前 10。ZC 的绿色转型大概可以分为 3 个阶段:①从 2009 年开始,ZC 逐步引进线上办公软件,积极推行减废制度化、办公节约化。每月建立固废物资报表,纳入部门 KPI(key performance indicator,关键业绩指标)考核,固废物资产生量与部门绩效挂钩。②从 2016 年开始,ZC 先后斥资 8 500 余万元,用于“三废”治理提升改造,处置轮胎生产过程“三废”,促进各项污染物稳定达标排放。③企业在 2021 年提出打造以“工业互联网”为平台的 ET 工业大脑智慧平台,通过数字化平台管控打造“无碳工厂”。

(2)案例企业 SJ。SJ 成立于 1976 年,企业以“智能制造、绿色制造、高端制造”为发展理念,将建设全球化品牌作为总体战略目标。①SJ 在 2008 年建成国内轮胎行业第一个贯通全过程的制造执行系统(manufacturing execution system,MES),这标志着企业 SJ 数字化转型的开始,企业利用信息化系统收集生产流程环节中的数据,将数据进行分析,以便提高生产效率;②SJ 在 2014 年开始建设智慧工厂,明确提出将信息化与自动化深度融合,智慧工厂以企业资源计划(enterprise resource planning,ERP)系统为中心,实现各系统串联,使企业运营更加高效、生产更加环保;③从 2022 年开始 SJ 围绕“绿色制造、绿色产品、绿色消费”的生态理念,采用大数据、云计算等新一代智能制造技术先后获得绿色工厂等荣誉。

(3)案例企业 SL。SL 成立于 2002 年,企业将“做好一条轮胎”作为宗旨,企业在创建初期就提出“控制到位,管理到位”的理念,将信息技术应用到各个业务中。SL 绿色转型历程可分为 3 个阶段:①2008 年起,SL 通过 MES 管理系统,初步实现各部门数据共享,对工艺进行改进,逐步减少高能耗、高污染设备。②SL 于 2013 年起,每年发布社会责任报告,明确内部生产环境保护、循环利用等情况。

③SL 从 2021 年开始。随着企业绿色化、数字化进程的不断推进,企业通过工业互联网平台,将各个工厂的管理数据“上云”,实现管理体系平台化。SL 通过平台展示绿色工厂、绿色产品的环保详细信息。

2.3 数据收集

为了提高理论构建的效度,按照 Yin^[23] 的 3 大原则进行数据收集和整理。遵循“三角检验原则”,保证数字来源的多样化:①半结构化访谈。对所选企业中与数字化转型和绿色发展相关人员进行访谈,获取重要的一手资料,核心内容包括公司的创业与发展历程、企业战略逻辑的转变原因与经历、企业就目标实现所采取的关键行动。②二手资料。通过网页信息、微信公众号以及公开性的学术期刊,了解企业的相关信息,便于收集更多企业信息。案例企业数据统计见表 2。

表 2 访谈数据收集统计

案例企业	外部资料	半结构化访谈	内部资料
企业 ZC	公司官网、公众号、媒体报道、期刊杂志	部门行政领导、市场区域经理	PPT 及调研报告等、工作日志
企业 SJ	公司官网、微博、公众号;媒体报道	车间主任、研发主管、	调研报告、企业宣传册、内部会议纪要
企业 SL	公司官网、微博、公众号	企业生产技术主管领导、生产一线员工	企业宣传册、访谈视频

2.4 数据分析

首先对 3 家企业数字化转型状况和数字化转型对企业绿色发展的影响进行反馈优化,保证对企业数字化转型的理解正确。然后,采用 Gioia 等^[24] 的数据分析方法,分别对案例企业进行数据分析,最终形成由一阶概念、二阶主题和聚合维度组成的数据结构,具体见表 3~表 5。

3 案例分析与发现

3.1 绿色基础建设阶段

根据前述案例介绍,把 3 家案例企业绿色发展

的第 1 阶段称之为绿色基础建设阶段。在该阶段,橡胶企业的发展重心仍聚焦在如何提高经济效益,但迫于内外环境的压力,开始具有萌芽绿色发展理念,并开始投入绿色发展的基础建设。绿色理念阶段典型证据援引见表 3。

(1)环境压力导向。总体而言,该阶段橡胶企业的战略导向是应对“环境压力”,即在“行业规范、环境规制”下,橡胶企业被迫进行绿色发展。首先,“行业规范”迫使橡胶企业对高污染、高能耗生产线进行整改,淘汰低产能、高能耗设备,规范厂区内废料、废品处理标准,降低废弃物对环境的污染。其次,“环境规制”是针对橡胶企业高污染的特点出台相应政策,对橡胶企业进行绿色生产的制度性要求。

(2)数字结构赋能。该阶段,橡胶企业的数字化发展的主要任务是对企业内部进行信息化基础设施建设,实现企业内部数据的收集、整合,通过加强内部数字化建设。3 家案例企业在此阶段主要通过“数字设施搭建、数字组织构建”为企业绿色发展进行结构赋能。首先,“数字设施搭建”是橡胶企业通过数字基础设施的建设,提高企业内部软硬件信息化水平,进而为企业数字化、绿色化发展奠定基础^[25]。其次,“数字组织构建”是橡胶企业为了适应数字化发展需求,进行了组织结构的重塑和优化。

(3)内部价值链疏通。该阶段,橡胶企业利用数字设施和数字组织,对企业的内部流程进行了优化,实现了“内部流价值链疏通”。具体可以体现为“绿色制造可视化、绿色协作在线化”两个构念。首先,实现“绿色制造可视化”是指橡胶企业将生产过程中消耗原料、排放废气等数据进行收集,保证各生产流程数据实现可视化^[13],进而使得企业能够准确获取生产数据,便于企业管控各生产环节资源消

耗和排放情况。其次,通过“绿色协作在线化”实现各部门之间数据在线化处理,各部门可以实现快速响应绿色诉求,节省资源,并减少生产过程中各部门信息传递不及时的问题^[26]。

(4)绿色环境感知能力。在该阶段,橡胶企业通过数字技术感知识别绿色资源,同时在企业内部形成绿色发展思维,进而提升了企业的绿色环境感知能力。该能力主要体现为“绿色资源识别、绿色集体决策”。首先,“绿色资源识别”包括:①通过数据识别生产过程中耗能大、污染严重的流程;②对市场绿色政策、政府绿色引导,企业管理层针对问题可以迅速做出调整;③结合企业自身数字化基础,运用数字技术进行绿色化建设。其次,“绿色集体决策”是通过加大员工参与度,企业高层对企业绿色现状的考察,企业内部不同部门、不同产线共同参与绿色管理,制定绿色发展战略^[27]。

3.2 绿色优势塑造阶段

把 3 家案例企业绿色发展的第 2 阶段称之为绿色优势塑造阶段,这是因为该阶段橡胶企业绿色发展由环境压力导向转变为竞争优势塑造导向。绿色转向阶段典型证据援引见表 4。

(1)竞争优势导向。该阶段,市场的绿色需求激增,倒逼企业进行绿色生产转向,企业间的市场竞争成为这一阶段的驱动因素。因此在“绿色市场需求、绿色商品供应”下,橡胶企业不断塑造绿色竞争优势。首先,在“绿色市场需求”下,橡胶企业需要不断满足客户多元化的绿色需求,引进绿色技术,加强与上下游企业合作,提高自身绿色生产能力。其次,“绿色商品供应”要求橡胶企业的产品符合国家绿色标准,实现产品的全周期绿色化、提高企业市场竞争力。

表 3 绿色理念阶段典型证据援引

二阶主题	一阶概念	相关引文与证据
环境压力导向	行业规范	ZC 集团发布了详细的年度企业社会责任(CSR)报告,强调了减少碳排放和环保项目的进展
	环境规制	SJ 集团积极响应国家绿色政策,早在 2009 年就提出了“低碳经济,绿色制造”的模式
数字结构赋能	数字设施搭建	SL 集团引入数字化管理系统,在工厂内安装传感器等硬件设备,实时获取生产数据
	数字组织构建	ZC 集团成立数字化领导专班,进行数字化培训,保证企业管理层具备数字化能力
内部价值链疏通	绿色制造可视化	SJ 集团采用先进的德国和荷兰设备,实现了生产自动化、信息化和智能化。通过 MES 系统、RFID(射频识别)技术和条码技术实现了原材料、在制品和成品的实时监控,大幅提升了生产效率和产品质量
	绿色协作在线化	SL 集团通过各类数字化管理系统对集团内各部门数据进行收集、汇总、储存,方便各部门数据共享,通过线上软件系统实现集团各部门线上交流
绿色环境感知能力	绿色资源识别	SL 集团通过绿色评估等方法识别关键绿色资源,优化产品设计及流程,降低环境影响并提高资源利用效率
	绿色集体决策	ZC 集团为了促进员工绿色能力的养成,建立绿色绩效考核,从而加强员工参与集团绿色建设

表 4 绿色转向阶段典型证据援引

二阶主题	一阶概念	相关引文与证据
竞争优势导向	绿色市场需求	SL 集团针对客户需求,定做满足不同需要的绿色产品,为客户提供定制化产品
	绿色商品供应	SL 集团投资开发了低滚动阻力轮胎技术,该技术不仅提高了燃油效率,还减少了二氧化碳的排放
数字关系赋能	供应链数字集成	ZC 集团在其供应链中应用区块链技术,使得产品从原材料采购到成品交付的每一个环节都可以追踪,减少了供应链中的信息不对称问题
	价值环节网格连结	SJ 集团进行数字网格化管理,将各个环节进行划分,提高各环节效率
外部供应链协调	绿色伙伴匹配	ZC 集团要求所有供应商都必须符合严格的环保标准,并优先选择环保绩效良好的供应商
	绿色链条管理	ZC 集团获得了多项绿色供应链认证,这些认证帮助 ZC 集团规范其供应链的环保行为,提升其绿色管理水平
绿色资源整合能力	绿色渠道集成	SL 集团与多家线上平台合作设置专门销售绿色产品渠道
	绿色资源联动	SJ 集团和废品回收企业合作,建立废旧轮胎回收体系,促进资源的循环利用

(2)数字关系赋能。该阶段橡胶企业借助数字技术和数字平台与供应商、客户、物流企业等深度协同。在数字场景下,共同围绕用户的一系列需求开展数字创新和创造^[28]。因此该阶段的数字化对橡胶企业的影响主要体现在上下游关系的赋能上,称之为数字关系赋能,具体体现为:“供应链数字集成、价值环节网格连结”。首先,“供应链数字集成”是指橡胶企业为满足生产、经营需要,加强与客户及产业链上下游伙伴的联系,进行数字化供应链搭建。其次,“价值环境网格连结”是指运用数字平台,实现企业网格化管理,针对客户端实现精细化服务,通过平台实现产品全方位、全流程的管理。

(3)外部供应链协调。橡胶企业借助数字技术打破时空限制,在更大范围内,更快速地找到符合绿色战略的合作伙伴,在供应链中搜寻企业绿色发展所需的各类资源,实现外部供应链协调。主要包括“绿色伙伴匹配、绿色链条管理”两个构念。首先,“绿色伙伴匹配”是指在数据驱动下,上下游合作企业实现绿色资源快速匹配,通过数字化契约的形式加强伙伴之间的信任,不断挖掘数字信息,实现个性化定制和批量生产无缝衔接。其次,“绿色链条管理”是指基于数字化技术下,整条产业链建立数据共享模式,实现物料、产品、销售等各生产要素互通互联,促进产业链上下游企业数据共享。

(4)绿色资源整合能力。在数字技术的关系赋能下,橡胶企业实现了供需关系协调,促进了整条产业链中的各参与方进行整合,从而实现了绿色资源的汇集和调配,即企业的绿色资源整合能力得到有效提升,具体包括“绿色渠道集成、绿色资源联动”。首先,“绿色渠道集成”是指整条产业链上的企业,将数据资源共享,企业的绿色资源不再局限于自身使用,而是在整条产业链中实现绿色资源汇集,改善链条上所有参与者的绿色资源利用情况。

其次,“绿色资源联动”是在数字技术的支持下,对上下游企业绿色资源使用情况进行管理,上下游企业应坚持合作共赢的理念,设计合理的激励和约束机制,保证整个产业链的绿色能力得到最大限度发挥。

3.3 绿色发展阶段

绿色转向阶段典型证据援引见表 5。

(1)创新引领导向。在该阶段橡胶企业绿色发展由聚焦内部向着整个生态体系转变,企业由被动绿色化向着主动绿色化发展,在“价值共创需求、合作伙伴需求”下,橡胶企业的绿色发展战略变为创新引领导向,具体包括“绿色创新共享、生态伙伴共赢”。首先,“绿色创新共享”是企业借助平台寻找有相同绿色需求的行业内企业,通过共享管理经营和绿色技术,实现绿色价值共创。其次,“生态伙伴共赢”是橡胶企业寻找上下游合作企业,加强合作、在绿色发展上互利共赢。

(2)数字生态赋能。该阶段,橡胶企业基于数字平台对企业进行生产与管理协同、内外价值链整合等^[29],进而实现橡胶企业与上下游企业全方位对接,推动研发、设计、制造、采购的协同优化,实现整个生态的价值共创共享。此阶段总结为“数字平台联动、数字文化驱动”两个构念。首先,“数字平台联动”是指橡胶数字平台将数据互联互通,并对这些海量、异构、多维数据进行匹配,实现合作伙伴间能力协同互补、业务深度链接等^[30]。其次,“数字文化驱动”是指通过数字化技术实现企业运营管理全方面数字化,建设企业数字文化,进而提升企业乃至商业生态的竞争优势^[27]。

(3)生态价值网优化。在数字生态赋能的情境下,橡胶企业将传统生产模式推向生态合作模式,促进产业联动、多元互补、协同创新^[27],最终实现生态价值网络的优化,具体包括“绿色网络优化、绿色生态规范”两个构念。首先,“绿色网络优化”是指利

表 5 绿色转向阶段典型证据援引

二阶主题	一阶概念	相关引文与证据
创新引领导向	绿色创新共享	ZC 集团通过收集平台售后记录,让消费者提出意见并进行改进,与多家汽车厂商合作,推进绿色发展
	生态伙伴共赢	SJ 集团牵头,与多家供应商合作,打造一个庞大的生态体系,体系内的参与者可以合作,各取所需,实现共赢
数字生态赋能	数字平台联动	SL 集团打造自有工业互联网平台,将企业各流程数据上云,提供云计算和人工智能服务,帮助企业实现数字化转型和创新
	数字文化驱动	ZC 集团通过培养创新和数据驱动的文化,加强其在线上领域的贡献
生态价值网优化	绿色网络优化	SL 集团借助工业互联网平台实现实时数据管理,及时进行优化,能源消耗显著下降
	绿色生态规范	SJ 集团严格遵守相关绿色生态规范的政策规定,提升其环保绩效
绿色生态重构能力	绿色全周期重塑	ZC 集团对生产全周期进行评估,革新其产品设计、调整生产和回收过程,进行全周期重塑,降低了环境影响。
	绿色全产业革新	SL 集团通过分析工业互联网平台上的数据,与不符合发展要求的供应商终止合作,重新选择

用互联网平台,扩大网络联结效益,实现了信息知识的互融互通,构建创新生态系统,促进高效协同管理。其次,“绿色生态规范”指橡胶企业借助数字平台与生态伙伴建立长效机制推动资源管理,构筑了完整的绿色生态合作体系。

(4)绿色生态重构能力。该阶段,在数字生态赋能下,橡胶企业通过生态网络优化,对绿色资源进行优化、重构,在绿色发展的过程中融合数据要素,进而形成绿色生态重构能力。根据案例企业的编码,包括“绿色全周期重塑、绿色全产业革新”两个构念。首先,“绿色全周期重塑”是指对企业绿色设计、绿色生产、绿色运维、绿色回收与再制造、绿色供应链管理等进行全周期重构,形成新的绿色制造框架^[31]。其次,“绿色全产业革新”指利用工业互联网平台对不同空间地域的制造商、供应商、服务商、科研机构等各类利益相关者进行耦合,对各主体的绿色设计、绿色生产、绿色服务资源和能力进行跨组织的调动,打破原有生态下各利益主体之间的联系,对各利益主体进行重新匹配。

4 理论模型和案例讨论

4.1 数字化赋能绿色动态能力的逻辑

本文聚焦“橡胶企业如何通过数字资源形成绿色动态能力”的问题,基于 3 家案例企业的转型时间,探讨橡胶企业绿色动态能力的形成机制和演化过程。通过案例分析,解析了“数字化赋能-价值链重构-绿色动态能力”的能力演化机制。

橡胶企业绿色转型分为 3 个阶段,每一阶段都是在不同绿色战略导向下进行的,通过数字赋能使橡胶企业进行内部、外部、全生态的价值链重构,最终形成绿色动态能力。

根据前述分析可知,橡胶企业之所以能够通过数字化形成绿色动态能力,其核心是对企业价值链

进行重构。

4.2 绿色动态能力演化过程

绿色动态能力的演化在企业不同阶段发挥作用,在绿色动态能力形成过程中,需要管理者能够快速感知内外部环境中的绿色要素,进而对绿色要素进行抓取、串联、整合,最后将不同要素进行重构,形成绿色动态能力^[20]。

第 1 阶段是绿色基础建设阶段,该阶段橡胶企业通过数字基础设施建设,实现企业内部数据连通,打造企业管理层数字意识,加强数字化组织能力的培育,通过企业内部价值链重构,形成绿色感知能力。

第 2 阶段是绿色优势塑造阶段,该阶段橡胶企业的数字化赋能任务是打通上下游,借助数据要素建设数字化供应链,使上下游企业参与其中,实现全链条疏通,通过对供应链的重构,形成绿色整合能力。

第 3 阶段是绿色发展阶段,橡胶企业通过建立完备的数字生态体系,实现各参与主体共同参与,通过平台数据介入,对参与主体实现绿色生产规范化,衍生绿色业务,实现绿色价值,进行企业内部数字文化建设,形成绿色重构能力。

4.3 价值链重构过程

从内部价值链的视角来看,橡胶企业在数字技术结构赋能下,通过“绿色制造可视化、绿色协作在线化”来重构企业内部价值链。数字结构赋能内部价值链重构的过程如下:数字化设施的改造升级为橡胶企业的生产流程、工艺改进提供了数据支撑,为生产过程中的能耗管控提供支持;通过内部管理数字化推进,较少冗杂的审批流程,使企业内部信息传递速度加快、协作效率提升,进而实现内部价值链重构。

从外部供应链的视角来看,橡胶企业在数字关系赋能下,通过“绿色伙伴匹配、绿色链条管理”来重塑企业外部价值链。数字关系赋能外部供应链重构的过程如下:基于数字平台匹配绿色发展要求的供应链合作伙伴,通过供应链集合管理,保证各参与主体进行绿色经营,通过对外部主体进行优势资源整合,满足各种绿色场景需求。

从生态价值网的视角来看,橡胶企业在数字生态赋能下,通过“绿色网络优化、绿色生态规范”来重构企业生态价值链。数字生态赋能生态价值网的过程如下:橡胶企业借助数字平台和数字生态,把利益相关者链接形成绿色网络,通过协同创新等方式、模式优化橡胶企业的绿色能力,通过云创新、云制造、云服务等方式快速并精准地满足市场需求。

绿色动态能力演化模型如图 2 所示。

5 研究结论与展望

5.1 研究结论

本文采用多案例研究的方法探索了橡胶企业通过数字化机制,实现价值链重构,进而形成绿色

动态能力的过程,得到如下结论。

(1)橡胶企业绿色转型是一个不断发展的过程,该过程伴随着绿色动态能力的升级。在绿色发展的早期阶段,橡胶企业为了响应环保政策和制度管制,衍生出绿色环境感知能力。在此基础上,橡胶企业为了适应市场竞争和数字化趋势,逐渐获得绿色资源整合能力。最后,为了引领绿色转型趋势,发展出绿色生态重构能力。在该过程中,一方面受到企业绿色发展战略的导引,另一方面受到数字技术的支持。

(2)数字赋能橡胶企业形成绿色动态能力的关键是促成了其价值链重构。数字技术助力橡胶企业绿色动态能力的形成以此体现为结构赋能、关系赋能和生态赋能,在不同层次的赋能下,促成了橡胶企业“由内到外,由局部到整体”的价值链重构,具体表现为内部价值链疏通、外部供应链协调、生态价值网优化。该结论说明,橡胶企业通过数字化形成绿色动态能力,关键的机制在于对价值链进行了优化、调整,通过价值链重构进而涌现出绿色动态能力。

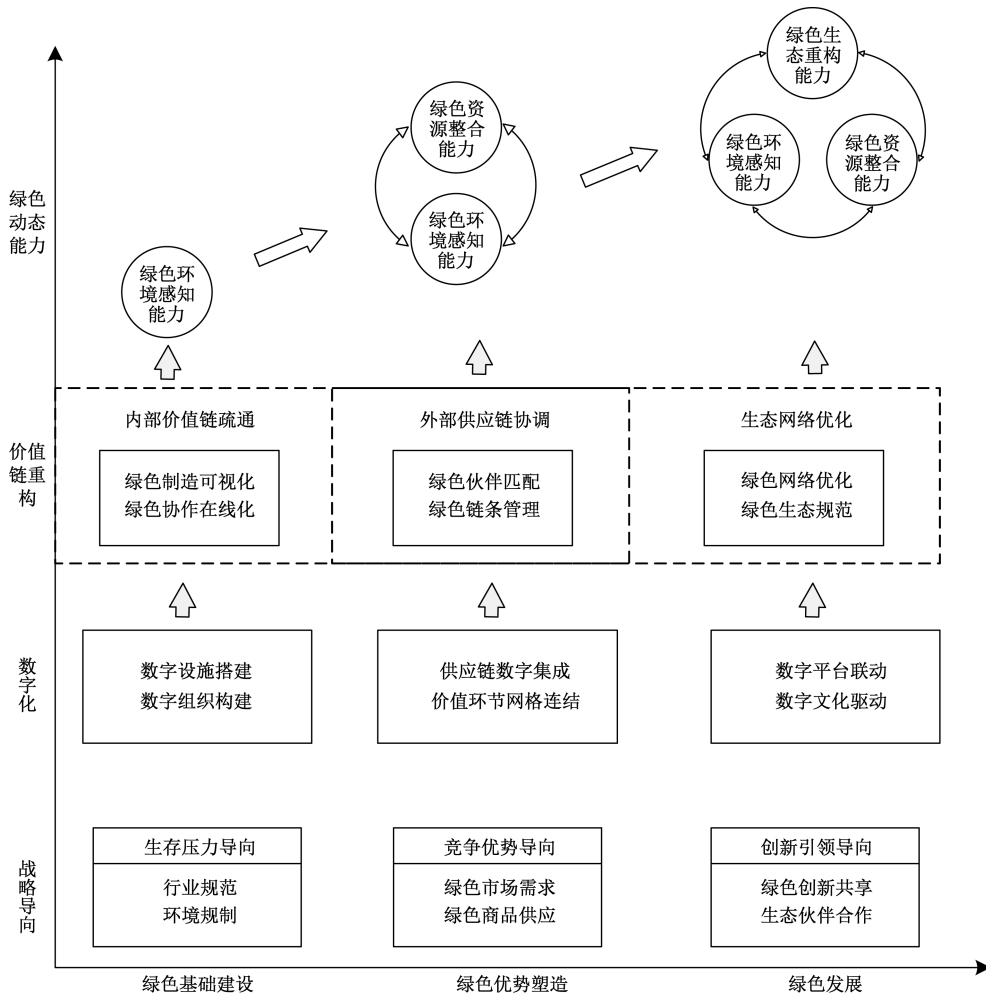


图 2 绿色动态能力演化模型

5.2 理论贡献

(1) 本文探讨了橡胶企业数字赋能构建绿色动态能力的内在机制, 解析了形成绿色动态能力的关键要素和“感知-整合-重构”的能力演化过程, 拓宽了动态能力理论在企业绿色发展过程中的内涵。现有关于绿色动态能力的研究主要集中在不同环境下的能力维度^[32], 关注绿色动态能力对绿色创新和环境绩效的研究^[33], 忽视在企业绿色发展过程中绿色动态能力的形成过程和要素^[17]。本文从数字技术赋能、绿色战略导引的视角探究绿色动态能力形成要素, 揭示了绿色动态能力不断更新和发展的动态过程。响应了学者们对企业绿色发展中能力构建的呼吁^[34]。

(2) 本文从价值链重构视角探讨了橡胶企业绿色发展过程中数字赋能的行动过程, 并构建了“数字赋能-价值链重构-绿色动态能力”的动态机制, 为企业构建绿色发展提供了新的理论视角。现有研究大多肯定了数字化转型对企业绿色发展的推动作用^[12], 并认为数字技术和数字资源在企业改进生产流程、优化运营模式和实现价值创造的过程中起到关键作用^[35]。本文在此基础上, 明确了价值链重构在这一过程中的关键作用, 揭示了橡胶企业构建绿色动态能力的过程机制, 对橡胶企业进行价值链重构以实现绿色发展具有借鉴意义。

5.3 实践启示

(1) 橡胶企业应该加大绿色转型力度, 在市场绿色需求环境中主动寻求变革。例如, 在企业内部建立专业化监管部门, 加强企业内部数字化监管力度, 重点关注国家政策、行业市场中绿色资源的情况。

(2) 依托大数据和智能制造推动企业绿色发展。加大数字技术在企业内外价值链中的深度融合, 同时与利益相关者开展绿色创新协同, 加强跨区域、跨行业交流, 推动多方互融共进、协同联动, 实现绿色价值创造。

(3) 注重绿色转型的长远规划, 通过多维度的绿色动态能力构建主动响应可持续发展趋势。例如, 从清洁生产、资源利用、碳排放管理等方面关注生产全流程的绿色化改造, 充分利用绿色技术、数字技术、绿色商业模式等推动企业绿色转型。

参考文献

- [1] 解学梅, 韩宇航. 本土制造业企业如何在绿色创新中实现“华丽转型”? 基于注意力基础观的多案例研究[J]. 管

理世界, 2022, 38(3): 76-106.

- [2] 陈素梅, 李晓华. 数字经济驱动制造业绿色发展的作用机理[J]. 企业经济, 2022, 41(12): 140-150.
- [3] 李小健, 徐家栋, 莫晨剑, 等. 中小型橡胶企业生产工艺废气治理技术探讨[J]. 环境与发展, 2020, 32(5): 95-96.
- [4] 戴翔, 杨双至. 数字赋能、数字投入来源与制造业绿色化转型[J]. 中国工业经济, 2022(9): 83-101.
- [5] 肖静, 曾萍, 任鸽. 如何提升制造业绿色转型绩效? 基于TOE框架的组态研究[J]. 科学学研究, 2022, 40(12): 2162-2172.
- [6] 肖静, 曾萍, 任鸽. 数字化转型、吸收能力与制造企业双重绩效: 地区数字化水平的调节作用[J]. 研究与发展管理, 2023, 35(2): 129-143.
- [7] 夏清华, 方琪. 制造业转型与商业模式创新的路径研究: 基于格力和美的的双案例分析[J]. 学习与实践, 2017(4): 31-41.
- [8] 陈剑, 刘运辉. 数智化赋能运营管理变革: 从供应链到供应链生态系统[J]. 管理世界, 2021, 37(11): 227-240.
- [9] 周翔, 叶文平, 李新春. 数智化知识编排与组织动态能力演化: 基于小米科技的案例研究[J]. 管理世界, 2023, 39(1): 138-157.
- [10] 王永贵, 汪淋淋, 李霞. 从数字化搜寻到数字化生态的迭代转型研究: 基于施耐德电气数字化转型的案例分析[J]. 管理世界, 2023, 39(8): 91-114.
- [11] 陶锋, 赵锦瑜, 周浩. 环境规制实现了绿色技术创新的“增量提质”吗? 来自环保目标责任制的证据[J]. 中国工业经济, 2021(2): 136-154.
- [12] 曹裕, 李想, 胡韩莉, 等. 数字化如何推动制造企业绿色转型? 资源编排理论视角下的探索性案例研究[J]. 管理世界, 2023, 39(3): 96-112.
- [13] VIAL G. Understanding digital transformation: a review and a research agenda[J]. The Journal of Strategic Information Systems, 2019, 28: 118-144.
- [14] 戚聿东, 杜博, 温馨. 国有企业数字化战略变革: 使命嵌入与模式选择: 基于3家中央企业数字化典型实践的案例研究[J]. 管理世界, 2021, 37(11): 137-158.
- [15] 刘意, 谢康, 邓弘林. 数据驱动的产品研发转型: 组织惯例适应性变革视角的案例研究[J]. 管理世界, 2020, 36(3): 164-183.
- [16] 张明超, 孙新波, 王永霞. 数据赋能驱动精益生产创新内在机理的案例研究[J]. 南开管理评论, 2021, 24(3): 102-116.
- [17] MAKSIMOV V, WANG S L, YAN S. Global connectedness and dynamic green capabilities in MNEs[J]. Journal of International Business Studies, 2019(1): 1-18.
- [18] YAHYA S, KHAN A, FAROOQ M, et al. Integrating green business strategies and green competencies to enhance green innovation: evidence from manufacturing firms of Pakistan[J]. Environmental Science and Pollution Research, 2022, 29(26): 39500-39514.

- [19] 曹翠珍, 赵国浩. 资源型企业绿色创新、绿色动态能力与竞争优势的实证检验[J]. 统计与决策, 2017, 33(6): 177-181.
- [20] 许晖, 杨金东, 王泽鹏. 逐绿前行, 绿浪迭起: 制造业企业绿色动态能力的构建机制研究: 基于德龙钢铁的纵向单案例研究[J]. 南开管理评论, 2024, 27(2): 60-74.
- [21] TEECE D J, PISANO G. The dynamic capabilities of firms: an introduction[J]. *Industrial & Change*, 1994, 3(3): 537-556.
- [22] EISENHARDTK M, GRAEBNER M E. Theory building from cases: opportunities and challenges[J]. *Academy of Management Journal*, 2007, 50(1): 25-32.
- [23] YIN R K. Case study research: design and methods [M]. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2013.
- [24] 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.
- [25] 孙新波, 钱雨, 张明超, 等. 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, 35(9): 133-151, 200.
- [26] 孙新波, 苏钟海. 数据赋能驱动制造业企业实现敏捷制造案例研究[J]. 管理科学, 2018(5): 117-130.
- [27] 孔惠丽, 裴潇. 重污染企业绿色转型的价值创造与演化: 基于资源编排的案例研究[J]. 科技管理研究, 2023, 43(15): 227-238.
- [28] 焦豪. 二元型组织竞争优势的构建路径: 基于动态能力理论的实证研究[J]. 管理世界, 2011, 27(11): 76-91, 188.
- [29] 王晓蕾, 杜传忠, 刘磊. 工业互联网赋能服务型制造网络的演化逻辑与路径优化研究[J]. 经济学家, 2022(10): 108-118.
- [30] 张卫, 朱信忠, 顾新建, 等. 工业互联网环境下的智能制造服务流程纵向集成[J]. 系统工程理论与实践, 2021, 41(7): 1761-1770.
- [31] 刘培基, 刘飞, 王旭, 等. 绿色制造的理论与技术体系及其新框架[J]. 机械工程学报, 2021, 57(19): 165-179.
- [32] YOUSAF Z. Go for Green: green innovation through green dynamic capabilities: accessing the mediating role of green practices and green value co-creation[J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, 28(39): 54863-54875.
- [33] HUANG J W, LI Y H. Green innovation and performance: the view of organizational capability and social reciprocity[J]. *Journal of Business Ethics*, 2017, 145(2): 1-16.
- [34] HÄLLERSTRAND L, REIM W, MALMSTRÖM M. Dynamic capabilities in environmental entrepreneurship: a framework for commercializing green innovations[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2023, 402: 136692.
- [35] 陈剑, 黄朔, 刘运辉. 从赋能到使能: 数字化环境下的企业运营管理[J]. 管理世界, 2020, 36(2): 117-128, 222.

Mechanism of Digital Empowerment of Green Dynamic Ability of Rubber Enterprises from the Perspective of Value Chain Reconstruction

SUN Guanlin, ZHAO Hongxia, GONG Zhongying

(School of Economics and Management, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266061, Shandong, China)

Abstract: How to promote the green development of rubber enterprises has attracted much attention from the industry, and digital technology provides an opportunity for its green transformation. While, there is still a lack of theoretical research on why digital technology can promote the green transformation of rubber enterprises. Based on multiple case analysis and dynamic capability theory, the internal mechanism of digital empowerment of green transformation of rubber enterprises under different strategic development stages was analyzed. It is found that the green development of rubber enterprises can be divided into three stages: green infrastructure, green advantage shaping and green development leading. At each stage, under the guidance of green strategy, rubber enterprises promote value chain reconstruction through digital empowerment, and thus improve the green dynamic ability of enterprises.

Keywords: green dynamic capability; rubber enterprises; digital empowerment; value chain reconstruction