

数字化与绿色化协同驱动制造业GVC攀升

——一个新质生产力双轮驱动的微观分析框架

谢佳珊

辽宁师范大学管理学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2026年6月12日; 录用日期: 2026年6月25日; 发布日期: 2026年7月30日

摘要

在全球价值链重构与绿色贸易壁垒兴起的双重压力下, 数字化与绿色化协同已成为驱动制造业向高端攀升的战略路径。本文从微观企业视角出发, 整合新质生产力理论、全球价值链理论与协同理论, 构建“效率-价值-协同”三维微观理论框架, 系统揭示二者协同驱动全球价值链(GVC)攀升的内在机制。理论推论表明: 数字化以流程优化提升效率为核心功能(同时兼具价值创造功能), 绿色化以绿色溢价创造价值为核心功能(同时兼具效率提升功能), 二者通过“成本缓释”与“场景深化”实现协同加速, 共同推动企业GVC地位跃升。本文为理解新质生产力驱动产业升级提供了微观视角, 也为“十五五”时期制造业高质量发展提供政策参考。

关键词

新质生产力, 全球价值链攀升, 数绿协同, 全要素生产率

Digitalization-Greenization Synergy Driving Manufacturing GVC Upgrading

—A Micro-Analytical Framework of Dual-Driven New Quality Productive Forces

Jiashan Xie

School of Management, Liaoning Normal University, Dalian Liaoning

Received: June 12, 2026; accepted: June 25, 2026; published: July 30, 2026

Abstract

Amid the dual challenges of global value chain restructuring and intensifying green trade barriers,

文章引用: 谢佳珊. 数字化与绿色化协同驱动制造业 GVC 攀升[J]. 现代管理, 2026, 16(7): 205-213.

DOI: 10.12677/mm.2026.167153

the synergy between digitalization and greening has emerged as a critical pathway for propelling manufacturing industries toward higher value-added segments. This paper develops a micro-level analytical framework—termed the “efficiency-value-synergy” triad—by integrating theories of new quality productive forces, global value chains (GVC), and synergy effects. Within this framework, we systematically unravel the internal mechanisms through which digitalization and greening jointly facilitate GVC upgrading. The theoretical reasoning suggests that while digitalization primarily enhances operational efficiency through process optimization (alongside its value-creating potential), greening primarily generates value through green premiums (alongside its efficiency-improving effects). Crucially, these two forces interact through “cost mitigation” and “scenario deepening” pathways, producing synergistic acceleration that collectively elevates firms’ GVC positions. By offering a micro-foundational perspective on how new quality productive forces drive industrial upgrading, this paper also provides actionable policy implications for advancing high-quality manufacturing development during China’s 15th Five-Year Plan period (2026~2030).

Keywords

New Quality Productive Forces, Global Value Chain Upgrading, Digital-Green Synergy, Total Factor Productivity

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

全球价值链(GVC)是深化国际分工、提升产业竞争力的核心路径[1]。然而,面对传统成本优势衰减、技术封锁与碳关税壁垒的三重挤压,长期嵌入 GVC 低端的中国制造业,其“规模扩张型”路径已难以为继[2][3]。在此背景下,如何重构 GVC 攀升路径,成为中国“十五五”时期¹产业高质量发展的核心命题。

新质生产力理论为破解这一难题提供了重要遵循,该理论以数字生产力与绿色生产力为核心动能,强调通过数字化与绿色化的深度融合培育产业升级新动能[4]。然而,当前研究对二者协同机制的微观解构仍显不足,亟须从企业层面系统揭示其内在逻辑。从全球价值链视角看,其“双轮驱动”本质在于以数字化突破“效率瓶颈”,以绿色化破解“价值锁定”,二者协同赋能可重构制造业的动态竞争优势。2024 年中央经济工作会议²明确提出“开展‘人工智能+’行动”“推动传统产业绿色低碳转型”,政策导向与产业需求形成呼应。

但既有研究虽分别揭示了数字化与绿色化对 GVC 攀升的促进作用,却鲜有将二者置于同一框架内系统探讨其协同机理。实践中,企业普遍面临“成本叠加”“收益迟滞”“战略割裂”三重现实困境,导致“1+1>2”的协同效应难以落地。

为此,本文从微观企业视角出发,整合新质生产力、全球价值链与协同理论,构建“效率-价值-协同”三维框架,系统阐释数绿协同驱动 GVC 攀升的内在机制,并提出“双重基础夯实-协同效能释放-结构位势跃迁”的阶梯式融合路径。本文尝试回应这一核心问题,以期为理论深化与实践转型提

¹ “十五五”时期:“十五五”时期指 2026~2030 年,系我国国民经济和社会发展第十五个五年规划周期,依据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》权威界定,原文可查阅中国政府网。

https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202603/content_7062633.htm

² 2024 年中央经济工作会议于 2024 年 12 月 11 日至 12 日在北京举行。会议提出,要开展“人工智能+”行动,培育未来产业;推动传统产业绿色低碳转型,加快发展方式绿色转型。参见:中国政府网。http://www.gov.cn/yaowen/2024-12/12/content_6992252.htm

供参考。

2. 文献综述与研究缺口

(一) 数字化与制造业全球价值链攀升

数字化通过与传统产业的深度融合,已成为推动制造业 GVC 攀升的关键动力。宏观研究表明,数字化投入显著促进制造业向高技术环节攀升,对技术密集型行业的赋能效应更突出[2];微观层面,数字化转型可通过提升企业创新能力[5]、全要素生产率[6],直接或间接提升企业在 GVC 中嵌入地位[7][8]。然而,现有研究多聚焦于数字化的单一路径,尚未充分结合当前全球价值链向绿色化转型的趋势,系统分析其与绿色化战略之间的协同机制。

(二) 绿色化与制造业全球价值链攀升

绿色化以绿色生产力为核心,呼应“绿水青山就是金山银山”的发展理念,其对 GVC 攀升的价值日益凸显。研究表明,环境规制与低碳政策能提升企业出口国内增加值率[9],绿色技术创新与 GVC 攀升存在非线性关联[10];微观上,绿色化可通过获取绿色溢价[11]、突破环境贸易壁垒并形成差异化优势,助力企业切入价值链高端环节。尽管如此,相关研究仍多侧重于绿色化本身的影响,对数字化如何赋能绿色转型、以及二者如何在 GVC 攀升中形成合力,缺乏深入探讨。

(三) 数字化与绿色化的协同效应

随着“数绿协同”趋势渐显,部分研究开始关注二者协同,指出数字基础设施为绿色转型提供了技术支撑[12],数字化可降低绿色转型成本,绿色化亦能拓展数字化应用场景[13],并初步提出“成本缓释”与“场景深化”等互动机制[14]。然而,现有探讨仍较为零散,尚未形成系统化的理论框架以揭示协同驱动的内在路径,也未能结合企业实际提出具备可操作性的战略指引。

(四) 研究评述与本文定位

综上,本文聚焦于“效率-价值-协同”三维框架,尝试回应理论层面缺乏微观整合框架、机制层面未揭示协同路径、情境层面忽视边界条件三大缺口。核心贡献在于:将新质生产力“双轮驱动”具体化为可操作的微观机制(效率提升、价值创造、协同加速),揭示三者动态耦合的逻辑闭环,为制造业 GVC 攀升提供了新的分析范式与实践指引。

3. 研究思路与研究意义

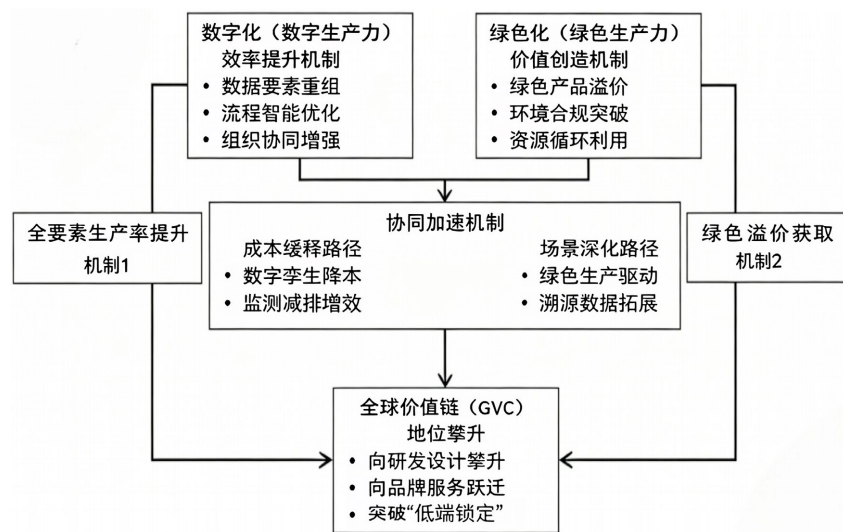
(一) 研究思路

本文以新质生产力理论、全球价值链理论与协同理论为基础,构建“效率-价值-协同”三维微观理论框架:首先,分别剖析数字化与绿色化对 GVC 攀升的独立作用路径;同时明确承认二者功能的交叉重叠——数字化不仅提升效率,也通过数据资产化、平台网络效应、智能决策支持等方式直接创造价值;绿色化不仅创造价值,也通过倒逼工艺革新、淘汰高耗能落后产能、优化资源配置等渠道间接提升效率;进而,揭示二者通过“成本缓释”与“场景深化”形成的“协同加速”机制;最终,阐明三种机制如何耦合联动,形成驱动企业 GVC 地位攀升的完整逻辑闭环。

基于上述思路,本文构建如下理论框架(如图 1 所示)。

(二) 研究意义

本研究兼具理论与现实双重意义:理论层面,通过整合新质生产力、全球价值链与协同理论,构建“效率-价值-协同”三维微观框架,填补了现有研究在协同机制与微观视角上的空白,为新质生产力与制造业 GVC 攀升的交叉研究提供了新的分析范式;实践层面,为企业提供“双重基础夯实-协同效能释放-结构位势跃迁”的阶梯式升级路径,助力破解数绿协同转型困境;同时为政策制定者提供依据,建议围绕“成本缓释”“场景深化”构建阶梯式激励体系,精准引导制造业向 GVC 高端攀升。



资料来源：作者整理绘制。

Figure 1. Theoretical framework of digitalization-greenization synergy driving GVC upgrading

图 1. 数字化与绿色化协同驱动 GVC 攀升的理论框架

4. 理论分析

（一）新质生产力的学理内涵及其与协同机制的逻辑关联

新质生产力是以创新为第一驱动力、以高科技、高效能、高质量为特征的先进生产力质态，其核心要义在于“技术突破性跃迁 + 要素创新性配置 + 产业深层次转型”的三位一体。从生产力构成要素看，新质生产力实现了对传统生产力三要素的系统性质变升级：

第一，新劳动者。新质生产力要求劳动者具备数字素养与绿色素养的复合型能力结构。在本文框架中，新劳动者是数绿协同的执行主体——数字化工具的有效运用依赖具备数字技能的员工，绿色工艺的落地依赖具备环境管理意识的人才，而两类能力的融合正是“成本缓释”与“场景深化”机制得以运行的人力资本基础。

第二，新劳动对象。新质生产力将数据要素、生态容量、碳排放权等新型资源纳入劳动对象范畴。在本文框架中，数据要素是数字化驱动 TFP 提升的核心投入品，生态资源是绿色化获取溢价的价值载体。数绿协同的本质，正是数据要素与生态资源的深度融合——数据赋能生态资源的精准计量与优化配置，生态资源为数据应用提供丰富的场景与价值锚点。

第三，新劳动资料。新质生产力以智能装备和绿色技术为核心生产工具。在本文框架中，新劳动资料的智能化与绿色化并行演进，构成了“效率提升”与“价值创造”的物质技术基础；二者的系统集成则是“协同加速”机制的硬件支撑。

基于上述分析，本文的核心理论定位得以明确：新质生产力对 GVC 攀升的驱动，不是数字化或绿色化的单一路径，而是通过新劳动者、新劳动对象、新劳动资料的三维重构，形成“效率提升 - 价值创造 - 协同加速”的动态循环，将技术优势与绿色优势转化为价值链高端嵌入的竞争位势。

（二）全球价值链升级的多维类型学及其在本文中的应用

全球价值链升级并非单一维度的地位跃升。Humphrey 和 Schmitz 提出了经典的 GVC 升级四分框架，本文将其作为分析数绿协同作用于不同升级路径的理论透镜：

（1）过程升级：通过重组生产体系或引入先进工艺，以同等投入获得更高产出或以更少投入获得同等

产出。在本文框架中，数字化的流程优化与绿色化的工艺革新均可促进过程升级，二者协同时效果尤甚。

(2) 产品升级：转向更复杂、更高附加值的产品品类，或开发具有差异化特征的新产品。在本文框架中，绿色化通过生态设计、绿色材料替代推动产品升级，数字化通过数据驱动的产品迭代与定制化加速这一进程。

(3) 功能升级：从价值链的低价值功能环节向高价值功能环节延伸。在本文框架中，数字化赋能企业向研发端和品牌端延伸，绿色化赋能企业向绿色品牌商和碳中和解决方案提供商转型。

(4) 链际升级：从低价值产业链条向高价值产业链条转换，或从传统价值链转向新兴价值链。在本文框架中，数绿协同通过满足国际绿色标准，帮助企业从传统供应链切换至绿色供应链，实现链际跃迁。

下文的理论分析将依次阐明：数字化与绿色化的独立机制如何分别作用于上述升级类型，二者的协同又如何形成覆盖四类升级的全谱系驱动力。

(三) 数字化通过提升 TFP 促进企业全球价值链攀升——兼论其价值创造功能

新质生产力理论指出，数字化核心的新型生产方式可通过重塑要素组合提升生产效率^[15]。而全要素生产率(TFP)正是衡量生产效率与技术进步的核心指标。全球价值链理论亦强调，企业突破“低端锁定”向高附加值环节攀升，关键取决于其技术创新、资源配置与敏捷响应等系统性能力的提升^{[1][16]}。因此，数字化驱动企业价值链攀升的核心机制为要素重构与效率提升的中介路径。

数字化通过数据要素重组、流程优化与组织协同提升 TFP^{[17][18]}。这种效率跃升构成了企业进军价值链高端环节的能力基石。依据 GVC 治理理论^[19]，TFP 跃升所带来的效率与技术优势，能增强企业在价值链中的议价权与价值捕获地位，最终实现地位攀升。

然而，将数字化严格限定于“效率提升”功能是一种理论简化，现实中数字化的价值创造功能同样不可忽视。首先，数据作为新型生产要素，其本身具有非竞争性、可复制性和边际收益递增特征，企业通过数据采集、清洗、加工和商业化应用，可直接创造超越传统生产要素的价值增量。其次，数字平台具有显著的网络效应，平台用户规模的扩大带来价值的非线性增长，这种价值创造已超出效率改进的范畴。再次，人工智能与大数据分析能够揭示隐性知识、预测市场趋势、优化战略决策，这些能力直接构成企业的价值创造来源。因此，本文承认：数字化对 GVC 攀升的驱动是“效率提升为主、价值创造为辅”的双重路径，效率提升仍是其核心功能，但价值创造功能在平台型企业与数据密集型行业中尤为显著。

从 GVC 升级类型看，数字化对 TFP 的提升主要作用于过程升级和产品升级，同时通过效率跃升释放资源，为功能升级创造条件。

(四) 绿色化通过获取绿色产品溢价促进企业全球价值链攀升——兼论其效率提升功能

新质生产力理论强调绿色化是重要维度，核心在于构建清洁低碳生产体系推动发展方式变革。而全球价值链理论指出，企业突破环境规制型“低端锁定”，关键在于形成以绿色创新为核心的新型竞争力^[20]。因此，绿色化驱动升级的核心机制为绿色溢价获取的中介路径。

企业通过采纳清洁技术、实施循环经济模式、获取绿色认证等举措，可提升资源利用效率与环境合规水平^{[21][22]}，并催生差异化竞争的新产品与新工艺^[23]。这种能力重构使企业满足国际环保标准的同时，构筑起绿色竞争优势。结合环境价值链理论^[24]，绿色化所带来的合规优势与品牌溢价，能增强企业在价值链中的差异化地位与价值捕获能力，实现向高附加值环节的攀升。

同样需要承认的是，绿色化亦包含显著的效率提升功能。首先，环境规制的“波特假说”明确指出，恰当设计的环境规制可倒逼企业进行技术创新，这些创新不仅能抵消合规成本，还能提升生产效率——这正是绿色化促进效率提升的理论基础。其次，节能降耗本身就是效率改进的直接体现，单位产出的能源消耗下降等同于生产函数中投入-产出比的优化。再次，循环经济模式下的废弃物资源化利用，将“负价值”的排放物转化为可再投入的投入品，这一过程同时实现了价值创造与效率提升。因此，本文确认：

绿色化对 GVC 攀升的驱动是“价值创造为主、效率提升为辅”的双重路径，绿色溢价是其独特贡献，但效率改进功能在能源密集型行业中尤为突出。

从 GVC 升级类型看，绿色化主要通过产品升级、功能升级和链际升级三条路径发挥作用；同时亦能通过淘汰高耗能落后工艺间接促进过程升级。

(五) 数字化与绿色化的协同效应：“成本缓释”与“场景深化”的理论锚定

在前述单维度分析基础上，本节进一步揭示数字化与绿色化的交互效应(如图 1 所示)。

新质生产力以绿色可持续为约束、科技创新为核心驱动，数字化与绿色化协同是培育新质生产力的关键。协同效应并非二者的简单叠加，而是基于双向赋能机制实现深度融合：数字化通过大数据、物联网等技术降低绿色转型成本；绿色转型为数字化提供了“双碳”监测、能源管理等应用场景，反向驱动数字技术的迭代升级。这种双向循环催生出“1+1>2”的协同效应。

“成本缓释”机制的理论锚定。本文将“成本缓释”界定为数字化对绿色化转型过程中所面临的搜索成本、试错成本、合规成本与协调成本的结构降低。本文将企业数字化能力界定为一种无形异质性资源，这种资源能够降低企业获取和整合绿色技术资源的信息不对称性与交易成本，从而使绿色转型从“高门槛投入”转变为“可负担的战略选择”。更重要的是，数字资源具有非竞争性和规模报酬递增特征，其“成本缓释”效应随应用范围扩大而边际递增——这超越了传统 RBV 的静态分析框架，强调了异质性资源的“协同激活”效应，即一种资源的价值因另一种资源的存在而被放大。由此，“成本缓释”机制的理论贡献在于：揭示了数字资源作为“资源激活剂”的功能，拓展了资源基础观对资源间互补性与协同性的理解。

“场景深化”机制的理论锚定。本文将“场景深化”界定为绿色化转型需求为数字技术提供了新的应用场景、新的数据来源与新的价值变现渠道，反向驱动数字系统的持续迭代与功能拓展。该机制与动态能力理论(Dynamic Capabilities)形成对话。Teece 等(1997)将动态能力定义为企业“整合、构建和重构内外部能力以应对快速变化环境”的高阶能力，其三个核心维度为：感知(sensing)——识别和评估外部环境变化与市场机会；捕获(seizing)——动员资源抓住新机会；转型(transforming)——持续重构组织能力。本文将绿色化带来的外部规制压力与市场偏好变迁，视为触发企业“感知”功能的关键环境信号；企业为响应这些信号而进行的数字技术升级，则对应“捕获”与“转型”维度。换言之，绿色化场景并非数字技术的被动应用对象，而是主动塑造数字能力演进方向的“需求侧动力”——它不断提出新问题、新需求、新标准，迫使数字系统在解决实际绿色管理问题中迭代进化。由此，“场景深化”机制的理论贡献在于：为动态能力理论补充了“需求牵引型能力演化”的新视角，拓展了以往侧重“技术推动”或“市场拉动”的单一叙事，揭示了规制-市场-技术三重力量如何通过场景中介驱动企业能力跃迁。

具体而言，“成本缓释”通过数字孪生降低研发试错、能耗监测减少管理冗余、区块链追溯提升合规效率三重路径实现；“场景深化”则经由低碳排程驱动生产升级、溯源码拓展市场变现、碳核算推动政策标准化三大场景展开。

从 GVC 升级类型看，协同机制对四类升级形成全谱系驱动力：过程升级方面，数字化能耗监测与绿色工艺优化协同提升生产效率和环境绩效；产品升级方面，数字孪生与绿色材料数据库结合催生低碳高附加值产品；功能升级方面，碳足迹数据支撑绿色品牌构建与碳金融服务，推动企业从制造环节向品牌与研发环节延伸；链际升级方面，数绿协同通过满足国际绿色标准帮助企业从传统供应链切换至绿色价值链。协同机制推动创新、要素配置与绿色转型三维度结构性耦合，系统性提升企业 GVC 竞争地位。由此，数绿协同形成“双向赋能-耦合跃迁”的闭环路径。已有实证研究初步证实，数字化转型显著提升了企业绿色创新效率[8]，而绿色工艺突破亦能反向驱动数字系统升级[7]，为本文的协同机制提供了间接佐证。

(六) 边界条件与异质性分析

上述机制的作用效果存在异质性：行业维度上，技术密集与能源消耗型制造业的协同效应更为显著，劳动密集型制造业则更侧重于低成本数字化与基础绿色合规的初级协同模式；企业规模上，大型企业可推动全链条系统性协同，中小企业更适合从场景深化切入、逐步过渡的渐进式路径。此外，行业绿色标准强度正向调节协同效应，数字基础设施完善程度则反向调节转型的初始成本门槛。

5. 总结与建议

“十四五”以来，我国产业基础与产业链现代化水平显著提升。面向“十五五”，全球价值链重构进入深水区，提升 GVC 地位已成为战略必选项。这一转变源于外部环境倒逼、内在转型需求与现实基础支撑三者的统一：发达国家“再工业化”与绿色壁垒构成严峻挑战；国内发展模式亟待向创新与绿色可持续转型；前期积累的数绿基础正为价值链跃升提供支撑。

本文构建的“效率－价值－协同”三维框架表明：数字化通过提升 TFP 奠定效率基石(同时通过数据资产化直接创造价值)，绿色化通过获取绿色溢价构建价值引擎(同时通过倒逼革新间接提升效率)，二者通过“成本缓释”与“场景深化”实现协同加速，共同推动企业向高附加值环节攀升。正如前文理论分析所论证的，数字化与绿色化的功能并非截然分立——二者的交叉重叠正是协同效应的重要微观来源，也是新质生产力“新劳动者－新劳动对象－新劳动资料”三维重构在企业层面的具体投射。

基于以上分析，得到以下启示：

(一) 企业层面

企业应实施“双重基础夯实－协同效能释放－结构位势跃迁”战略，并根据技术密集度差异化推进：企业应根据自身技术密集度实施差异化战略：技术密集型制造业宜以协同创新驱动 GVC 攀升，依托工业互联网平台实现全链条数据整合与绿色标签化；劳动密集型制造业则需以效率提升为基础渐进转型，先以降本增效夯实基础，再逐步获取绿色合规资质。

(二) 政府层面

基于本文“成本缓释”与“场景深化”两大理论机制，政策设计应将降低企业协同转型的初始成本门槛、拓展数绿融合的应用场景边界作为核心着力点，遵循以下原则性导向(见表 1)：

Table 1. Policy principles and directions
表 1. 政策原则与方向

政策导向	理论依据	原则性建议	政策工具方向
降成本	“成本缓释”机制	政策应设计补贴机制以降低中小企业采纳协同技术的初始门槛，补贴力度应与技术的外部性挂钩(如碳减排贡献度、数据共享程度、行业示范效应)，避免“一刀切”式补助导致资源配置扭曲	推动工业互联网平台向中小企业低成本开放；设立数绿协同专项基金，对设备购置、技术研发给予差异化补贴；对具有强正外部性的协同项目(如碳足迹公共数据库建设)给予优先支持
拓场景	“场景深化”机制	政策应通过示范引领和税收激励，引导不同行业探索适配的数绿融合场景，优先支持具有强外部性和高复制推广价值的应用方向，避免低水平重复建设	技术密集企业绿色数字化改造予以贴息支持；劳动密集企业基础合规项目予以税收返还；每年评选数绿协同示范案例并给予政策倾斜与经验推广
优生态	双重机制的制度保障	政策应致力于降低制度性交易成本，推动数据互通、认证互认等基础制度建设，避免碎片化试点导致的新技术壁垒与“认证孤岛”，为核心机制的持续运转提供制度基础设施	组建攻关平台统筹数据互通与认证互认标准；建立绿色数字认证互认体系；分行业主攻差异化标准(技术密集侧重碳足迹核算，劳动密集推广低成本工具包)

资料来源：作者整理绘制。

在政策实施节奏上,建议分阶段推进:前期以“降成本”为主,重点解决中小企业数绿协同转型的初始投入门槛;中期聚焦“拓场景”,分行业打造数绿协同示范案例,形成可复制、可推广的典型经验;后期着力“优生态”,推动数据互通与认证互认标准统一,构建可持续的数绿协同发展制度环境。

6. 不足与展望

本文构建的“效率-价值-协同”三维理论框架,系统阐释了数字化与绿色化协同驱动制造业 GVC 攀升的内在机制。然而,受研究性质与篇幅所限,本文仍存在一定不足,也为后续研究指明了方向。

(一) 研究不足

本文属于理论建构型研究,所提出的“效率-价值-协同”三维机制虽经理论推演,但尚未经大样本实证检验,各机制的作用强度与耦合关系仍需量化验证;同时,异质性分析与案例研究有待深化,不同行业、规模企业的差异化路径需进一步探究;此外,本文侧重静态分析,对 GVC 重构与技术迭代背景下的动态演进过程关注不足,框架在刻画长期非线性跃迁方面尚有深化空间。

(二) 未来展望

针对上述不足,未来研究可从以下方面深入推进:

首先,推动实证检验。基于制造业上市公司年报数据、绿色专利数据库及企业碳信息披露数据,构建数绿协同综合指标体系。可运用结构方程模型(SEM)验证三大机制的作用强度,或采用面板门槛模型检验协同效应的非线性特征,结合机器学习方法提升测度的精准性与动态性。

其次,深化异质性与案例研究。围绕行业技术密集度、企业规模等维度开展分组检验,并通过纵向案例追踪,剖析“双重基础夯实-协同效能释放-结构位势跃迁”战略的落地成效与演进路径。

最后,拓展动态视角。构建面板数据模型分析“数绿协同”对 GVC 地位影响的滞后期与动态效应,探索协同演进中的门槛效应及 GVC 治理模式变化的调节作用,更全面地刻画企业转型升级的长期轨迹。

参考文献

- [1] Gereffi, G. (1999) International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain. *Journal of International Economics*, 48, 37-70. [https://doi.org/10.1016/s0022-1996\(98\)00075-0](https://doi.org/10.1016/s0022-1996(98)00075-0)
- [2] 王领, 黄容. 数字化投入对制造业全球价值链地位的影响[J]. 哈尔滨商业大学学报(社会科学版), 2023(2): 19-28.
- [3] 李宏亮, 张为付. 数字化投入与全球价值链网络地位攀升——来自中国制造业的证据[J]. 经济经纬, 2024, 41(1): 70-82.
- [4] 杨彦欣, 高敏雪. 企业数字化转型: 概念内涵、统计测度技术路线和改进思路[J]. 统计研究, 2024, 41(3): 62-73.
- [5] 周红星, 黄送钦. 数字化能为创新“赋能”吗——数字化转型对民营企业创新的影响[J]. 经济学动态, 2023(7): 69-90.
- [6] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率[J]. 财贸经济, 2021, 42(7): 114-129.
- [7] 吴代龙, 刘利平. 数字化转型升级促进了全球价值链地位攀升吗?——来自中国上市企业的微观证据[J]. 产业经济研究, 2022(5): 56-71.
- [8] 郭平, 胡君, 秦开强. 外部不确定性、数字化赋能与企业全球价值链嵌入——基于“一带一路”沿线国家企业的证据[J]. 当代财经, 2024(4): 127-140.
- [9] Song, M. and Wang, S. (2017) Participation in Global Value Chain and Green Technology Progress: Evidence from Big Data of Chinese Enterprises. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 1648-1661. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7925-1>
- [10] 宋培, 陈喆, 宋典. 绿色技术创新能否推动中国制造业 GVC 攀升?——基于 WIOD 数据的实证检验[J]. 财经论丛, 2021(5): 3-13.
- [11] Ambec, S., Cohen, M.A., Elgie, S. and Lanoie, P. (2013) The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness? *Review of Environmental Economics and Policy*, 7, 2-22. <https://doi.org/10.1093/reep/res016>

-
- [12] 宋德勇, 朱文博, 丁海. 企业数字化能否促进绿色技术创新?——基于重污染行业上市公司的考察[J]. 财经研究, 2022, 48(4): 34-48.
 - [13] 解学梅, 朱琪玮. 企业绿色创新实践如何破解“和谐共生”难题? [J]. 管理世界, 2021, 37(1): 128-149, 9.
 - [14] 田海峰, 刘华军. 企业数字化转型与绿色创新的“双化协同”机制研究[J]. 产业经济研究, 2023(6): 29-41, 72.
 - [15] 霍松涛. 新质生产力、绿色技术创新与全球价值链地位攀升[J]. 统计与决策, 2024, 40(23): 37-42.
 - [16] Kaplinsky, R. (2000) Globalisation and Unequalisation: What Can Be Learned from Value Chain Analysis? *Journal of Development Studies*, 37, 117-146. <https://doi.org/10.1080/713600071>
 - [17] Acemoglu, D. and Restrepo, P. (2019) Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33, 3-30. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
 - [18] Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. and Zhang, Z.Y. (1994) Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. *The American Economic Review*, 84, 66-83.
 - [19] Gereffi, G., Humphrey, J. and Sturgeon, T. (2005) The Governance of Global Value Chains. *Review of International Political Economy*, 12, 78-104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>
 - [20] Porter, M.E. and Linde, C.V.D. (1995) Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9, 97-118. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>
 - [21] Jaffe, A.B., et al. (1995) Environmental Regulation and the Competitiveness of US Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us? *Journal of Economic Literature*, 33, 132-163.
 - [22] Stefan, A. and Paul, L. (2008) Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview. *Academy of Management Perspectives*, 22, 45-62. <https://doi.org/10.5465/amp.2008.35590353>
 - [23] Rennings, K. (2000) Redefining Innovation—Eco-Innovation Research and the Contribution from Ecological Economics. *Ecological Economics*, 32, 319-332. [https://doi.org/10.1016/s0921-8009\(99\)00112-3](https://doi.org/10.1016/s0921-8009(99)00112-3)
 - [24] Claudy, M.C., Peterson, M. and Pagell, M. (2016) The Roles of Sustainability Orientation and Market Knowledge Competence in New Product Development Success. *Journal of Product Innovation Management*, 33, 72-85. <https://doi.org/10.1111/jpim.12343>