

数字化转型驱动新能源汽车供应链韧性提升的运作机制与系统优化路径

刘曦

江西理工大学商学院, 江西 南昌

收稿日期: 2026年4月20日; 录用日期: 2026年5月12日; 发布日期: 2026年5月25日

摘要

面对多重外部冲击, 新能源汽车供应链脆弱性凸显。文章基于管理工程视角, 构建数字化转型驱动供应链韧性提升的系统优化框架, 并剖析其运作机理。研究表明, 数字化依托智能决策机制与数据流转, 重构资源动态配置与协同网络, 显著提升系统抗扰效能。针对技术外溢与治理滞后等风险, 提出数据贯通预警、柔性产能布局、平台协同治理、流程再造及绿色合规融合等实施路径。研究为供应链系统优化与风险管控提供理论支撑与实践范式。

关键词

数字化转型, 供应链韧性, 新能源汽车, 系统优化, 智能决策机制, 平台协同治理

Operational Mechanisms and System Optimization Pathways for Enhancing the Resilience of the New Energy Vehicle Supply Chain through Digital Transformation

Xi Liu

Business School, Jiangxi University of Science and Technology, Nanchang Jiangxi

Received: April 20, 2026; accepted: May 12, 2026; published: May 25, 2026

Abstract

Faced with multiple external shocks, the vulnerability of the new energy vehicle supply chain has become increasingly prominent. Drawing upon a management engineering perspective, this paper

constructs a system optimization framework to examine how digital transformation enhances supply chain resilience and elucidates its underlying operational mechanisms. Results indicate that digitalization, driven by intelligent decision-making mechanisms and data circulation, reconfigures dynamic resource allocation and collaborative networks, significantly enhancing the system's disturbance-resistance efficacy. To mitigate risks such as technological vulnerability spillover and governance lag, this paper proposes refined implementation paths: full-chain data integration for early warning, flexible capacity deployment, platform-based collaborative governance, process reengineering, and green-compliance integration. This study offers theoretical foundations and actionable paradigms for supply chain system optimization and risk management.

Keywords

Digital Transformation, Supply Chain Resilience, New Energy Vehicle, System Optimization, Intelligent Decision-Making Mechanism, Platform-Based Collaborative Governance

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

近年来,全球供应链体系正经历百年未有之结构性重构。极端气候频发、公共卫生事件冲击以及关键矿产与半导体等战略性资源的周期性短缺,使传统以“效率优先、精益化”为导向的供应链模式暴露出显著脆弱性。在此背景下,供应链韧性作为衡量系统抵御、吸收、恢复及适应外部扰动能力的核心指标,已成为各国产业战略与企业运营管理的焦点议题[1]。新能源汽车产业作为新一轮科技革命与产业变革的战略交汇点,其供应链呈现出技术密集度高、跨域协同复杂、关键节点集中、迭代周期缩短等典型特征。从上游锂钴镍等关键矿产开采与精炼,到中游动力电池、电驱电控及车规级芯片制造,再到下游整车集成、充电基础设施与后市场服务,新能源汽车供应链已形成高度全球化与深度嵌套的网络结构。然而,该结构在享受规模经济与专业化分工红利的同时,亦对突发扰动表现出极高的传导敏感性。2020年以来的全球芯片短缺、动力电池原材料价格剧烈波动、贸易壁垒升级及海运物流中断等事件,多次导致新能源汽车企业产能受限、交付延迟与成本攀升,暴露出供应链在风险预见、缓冲储备、柔性切换与协同恢复等方面的系统性短板[2]。

数字化转型作为第四次工业革命的核心引擎,正以前所未有的深度与广度重塑产业组织形态与价值创造逻辑。物联网、大数据、人工智能、区块链、数字孪生及云计算等新一代信息技术,不仅实现了物理世界与数字空间的实时映射,更通过数据要素的流动与算法决策的嵌入,重构了供应链的信息对称性、响应敏捷性与生态协同性[3]。已有研究表明,数字化转型能够通过提升端到端可视性、优化库存与产能配置、强化多主体协同治理以及支持动态情景推演,显著增强供应链的韧性水平[4]。然而,现有文献多聚焦于传统制造业或单一技术应用场景,针对新能源汽车这一技术路线快速演进、政策与市场双轮驱动、供应链高度国际化的特殊产业,系统性探讨数字化转型与供应链韧性耦合机制的研究仍显不足。在理论层面,缺乏将动态能力理论、复杂适应系统理论与数据驱动决策框架相融合的分析范式;在实践层面,新能源汽车企业数字化转型多停留在局部信息化或单点智能化阶段,尚未形成覆盖“风险感知-缓冲吸收-快速恢复-自适应进化”全周期的韧性提升路径。

基于此,本文旨在回答以下核心问题:数字化转型如何从理论内涵与实践机制上驱动新能源汽车供应链韧性提升?当前新能源汽车供应链韧性建设面临哪些结构性与制度性困境?应如何构建系统化、可

操作的数字化转型路径以破解上述挑战？本文的理论贡献在于：第一，厘清供应链韧性与数字化转型的概念边界与内在耦合逻辑，构建“数据-算法-组织-生态”四维韧性赋能框架；第二，揭示新能源汽车供应链在资源依赖、信息孤岛、能力断层与制度约束等方面的韧性脆弱性根源；第三，提出覆盖预警监测、柔性重构、平台协同、能力进化与绿色融合的五维提升路径，为新能源汽车产业链主体、政策制定者及学术研究者提供理论参照与实践指南。

2. 供应链韧性和数字化转型内涵

2.1. 供应链韧性基本内涵

供应链韧性概念最早源于生态学与工程学中的“系统恢复力”思想，后被引入运营管理领域。Christopher 与 Peck (2004)将其定义为“供应链在遭受中断后恢复至原有或更优运营状态的能力”[5]。随着全球供应链网络复杂性上升，韧性内涵逐步从“事后恢复”拓展为“事前预见-事中吸收-事后适应”的全周期能力体系。Ponomarov 与 Holcomb (2009)指出，韧性不仅包含物理层面的缓冲储备与冗余设计，更涵盖组织层面的敏捷响应、信息共享与协同治理能力[6]。Ivanov (2020)进一步提出“韧性三角”模型，强调供应链需在效率、响应性与稳健性之间实现动态权衡，并通过数字化手段打破传统“效率-韧性”零和博弈[7]。

从能力维度解构，供应链韧性可划分为四个核心属性：1) 预见性：通过风险扫描、情景模拟与早期预警，识别潜在扰动源及其传导路径；2) 吸收性：依靠安全库存、多源采购、产能冗余与财务缓冲，在冲击初期维持基本运营；3) 恢复性：通过快速替代供应商、物流路径优化、生产排程调整等手段，缩短中断持续时间；4) 适应性：在中长期通过结构重构、技术迭代与生态重组，实现系统进化与能力跃迁[8]。值得注意的是，现代供应链韧性已超越企业边界，演变为网络化、生态化的集体能力。其形成依赖于动态能力理论所强调的“感知-捕捉-重构”机制，即企业需持续扫描环境变化、整合内外部资源，并重新配置运营流程以维持竞争优势[9]。

2.2. 数字化转型基本内涵

数字化转型并非单纯的信息技术升级，而是以数据为核心生产要素、以算法为决策引擎、以平台为组织载体的系统性战略变革。Vial (2019)将其界定为通过数字技术组合引发组织属性、业务流程与价值主张根本性重构的过程[10]。在供应链语境下，数字化转型体现为从“线性链式管理”向“网络化智能协同”的范式跃迁。其技术谱系主要包括：1) 物联网与边缘计算：实现设备、物料、车辆与环境的实时数据采集与低延迟传输，奠定物理世界数字化基础；2) 大数据与人工智能：通过机器学习、深度学习与优化算法，挖掘数据价值，支持需求预测、风险评分、智能排产与路径优化；3) 区块链与智能合约：构建去中心化、不可篡改的信任机制，实现溯源透明、自动结算与合规审计；4) 数字孪生：在虚拟空间构建供应链全要素高保真映射，支持多情景仿真、压力测试与策略预演；5) 云平台与微服务架构：提供弹性算力、模块化应用与开放接口，支撑跨组织系统集成与快速迭代[11]。

数字化转型的深层逻辑在于“数据驱动决策”与“算法赋能执行”。传统供应链依赖经验判断与静态规则，而数字化供应链通过实时数据流与动态优化模型，实现从“被动响应”到“主动干预”的转变。更重要的是，数字化转型重构了组织边界与治理模式：企业从封闭式垂直整合转向开放式平台生态，供应链伙伴从交易关系转向数据共享、风险共担与价值共创的协同网络[12]。

2.3. 数字化转型与供应链韧性

数字化转型与供应链韧性并非简单线性关系，而是通过“信息透明化-流程柔性化-决策智能化-

生态协同化”四重机制实现深度耦合。首先，数据贯通打破信息孤岛。提升端到端可视性，使企业能够精准定位风险节点、预测中断概率，强化预见性与吸收性[13]。其次，算法驱动的流程重构。支持动态产能分配、智能库存优化与多源寻源，缩短恢复周期，增强恢复性。再次，数字孪生与仿真推演。提供“试错沙盒”，使企业能够在虚拟环境中测试不同扰动场景下的应对策略，提前优化应急预案，提升适应性[14]。最后，平台化生态治理。通过标准化数据接口、共享基础设施与智能合约机制，降低协同交易成本，构建多主体信任网络，使供应链在冲击中保持结构稳定性与功能连续性[15]。理论研究表明，数字化转型通过增强企业的动态感知能力、资源编排能力与生态嵌入能力，直接转化为供应链韧性的结构性优势[16]。在新能源汽车产业中，这种耦合尤为关键：电池材料价格波动、芯片代工产能受限、软件定义汽车带来的供应链重构，均要求企业以数字化为底座，实现从“刚性链”向“韧性网”的转型。

3. 当前新能源汽车供应链韧性提升面临的困境挑战

尽管新能源汽车产业在全球范围内呈现爆发式增长，但其供应链韧性建设仍面临多重结构性、技术性与制度性挑战，制约了产业高质量发展与全球竞争力提升。

3.1. 关键资源高度集中与政治风险交织

新能源汽车供应链上游高度依赖锂、钴、镍、石墨及稀土等战略性矿产。而全球资源分布呈现显著地理集中特征：刚果(金)供应全球约70%的钴，智利、澳大利亚与阿根廷主导锂矿供给，中国掌握全球约60%的稀土加工与电池材料精炼产能[17]。这种资源禀赋的非对称性导致供应链节点高度脆弱。一方面，政治博弈与出口管制政策(如关键矿产出口限制、技术封锁、关税壁垒)直接扰动原材料供应稳定性；另一方面，中游车规级芯片、高算力域控制器、碳化硅功率器件等核心部件仍受制于少数国际巨头，产能扩张周期长、认证门槛高，形成“卡脖子”瓶颈。当外部冲击发生时，单一来源依赖与长链条传导极易引发“牛鞭效应”，导致整车厂停产与交付违约。

3.2. 信息孤岛严重与端到端可视性缺失

新能源汽车供应链涉及数百家 Tier1/2/3 供应商、物流服务商、检测机构与回收企业，各主体信息系统异构、数据标准不一、共享意愿低下，形成典型的“数据烟囱”[18]。OEM 企业往往仅能掌握一级供应商的交付状态，对二级以下供应商的产能利用率、库存水平、质量异常及风险暴露缺乏实时感知。在芯片短缺或物流中断期间，信息滞后导致企业无法准确评估影响范围，只能依赖经验进行保守备货或盲目切换供应商，加剧资源错配与成本浪费。此外，缺乏统一的数据治理框架与隐私计算技术，使企业在数据共享与商业机密保护之间陷入两难，制约了供应链协同预警与联合决策能力的形成。

3.3. 动态能力不足与柔性响应机制缺位

传统新能源汽车供应链设计以规模化、标准化与精益化为核心，生产线刚性较强、换线成本高、库存策略保守。面对需求结构快速变化或供应中断，企业难以实现产能快速切换、物料替代与物流路径优化。许多企业虽已引入 ERP、MES 等基础信息系统，但尚未实现业务流、数据流与决策流的深度融合，AI 预测模型、智能排产算法与动态优化引擎应用率偏低。同时，跨部门协同机制薄弱，采购、生产、物流、销售等环节各自为政，缺乏统一的韧性指挥中心与应急联动预案。在冲击发生时，决策链条长、审批层级多，导致响应迟缓，错失最佳干预窗口。

3.4. 中小企业数字化鸿沟与生态协同壁垒

新能源汽车供应链呈现“金字塔”结构，头部 OEM 与 Tier1 企业数字化水平较高，但大量中小微供

应商受限于资金、技术与人才，仍停留在手工记账或基础信息化阶段[19]。数字化转型的初始投入大、回报周期长、技术门槛高，使中小企业面临“不敢转、不会转、不能转”的困境。生态层面，缺乏行业级公共数字平台与标准化接口，导致上下游系统难以互联互通。此外，供应链金融、保险、检测认证等配套服务数字化程度不足，未能形成覆盖全链条的风险分担与价值赋能网络。制度层面，数据跨境流动规则不明确、数字资产确权滞后、网络安全法与数据合规要求趋严，亦增加了企业数字化部署的合规成本与不确定性。

3.5. 技术迭代加速与可持续转型压力叠加

新能源汽车产业正处于技术路线快速演进期：固态电池、钠离子电池、800V 高压平台、中央计算架构等新技术不断涌现，旧有产能面临加速折旧风险。供应链若缺乏前瞻性技术扫描与模块化设计能力，易陷入“投资沉没 - 技术淘汰 - 韧性受损”的恶性循环[20]。同时，全球碳关税、电池护照制度、循环经济法规等绿色合规要求日益严格，企业需在提升韧性的同时实现碳足迹追踪、材料回收率提升与 ESG 数据披露。韧性建设与可持续发展目标尚未实现有效协同，数字化能力未能充分赋能绿色供应链转型，形成双重挑战叠加的复杂局面。

4. 数字化转型提升供应链韧性的潜在风险与现实挑战

数字化转型在赋能新能源汽车供应链韧性跃升的同时，亦呈现出显著的“双刃剑”效应。过度依赖数字技术、忽视组织适配与制度约束，可能诱发新型脆弱性，甚至陷入“数字化程度越高、系统韧性越弱”的韧性悖论。本章从技术、组织与治理三个层面，系统剖析数字化转型过程中衍生的风险与挑战。

4.1. 技术层面：网络攻击泛化与系统脆弱性外溢

数字技术深度嵌入供应链节点，显著扩大了系统的攻击面与故障传导路径。物联网传感器、云平台、数字孪生及车路协同系统的高度互联，使原本物理隔离的运营技术与信息技术深度融合，传统边界防御模型失效。一方面，勒索软件、数据篡改与供应链投毒攻击日益精准化。2022 年全球多家汽车零部件供应商遭勒索攻击导致生产线停摆，暴露出高度数字化环境下“单点漏洞、全网瘫痪”的级联风险。另一方面，实时数据流依赖与低延迟决策要求，使系统在面对网络波动、算法误判或硬件失效时缺乏“降级运行”能力。新能源汽车的电池管理系统、智能排产算法与跨境物流追踪平台一旦遭遇技术性中断，将迅速转化为产能断点与交付违约。技术层面的核心矛盾在于：数字化追求的效率与透明，以牺牲部分系统冗余与容错空间为代价，若未同步构建零信任架构与弹性恢复机制，反而会将传统物理脆弱性转化为数字脆弱性。

4.2. 组织层面：数字鸿沟加剧与变革阻力内生

新能源汽车供应链呈现典型的“链主主导、多级嵌套”特征，数字化转型在组织能力分布上存在严重不对称。一方面，数字鸿沟导致韧性建设碎片化。整车厂与核心电池企业具备雄厚的资金与算力基础，可快速部署数字孪生与 AI 预测模型；而大量二级、三级供应商受限于数字化基础薄弱、技术人才短缺与投资回报周期长，难以实现系统对接与数据共享。这种“链上数字化断层”直接削弱了端到端可视性，使风险预警与协同缓冲机制在关键节点失效[21]。另一方面，组织变革阻力具有内生性与惯性。数字化转型要求重构业务流程、重塑绩效考核与调整权责分配，常遭遇中层管理者的路径依赖、一线员工的技能焦虑与“数据共享即让渡商业机密”的信任顾虑。短期财务考核导向与长期韧性投资之间的错配，进一步抑制了企业开展冗余设计、情景演练与跨组织协同的意愿。组织层面的挑战表明：若缺乏链主生态化赋能与渐进式能力跃迁机制，数字化可能加剧供应链内部的“能力极化”，反而降低整体抗冲击弹性。

4.3. 治理层面：数据主权博弈与算法伦理困境

新能源汽车供应链高度全球化，数据跨境流动、权属界定与算法决策透明度成为治理层面的核心挑战。首先，数据主权博弈制约协同效率。各国相继出台数据本地化与安全审查法规(如欧盟《数据法案》、中国《数据安全法》)，要求电池护照、碳足迹追踪、物流轨迹等核心数据在境内存储或受限出境。链上企业面临合规成本攀升与数据孤岛再现的风险，全球供应链的“数字协同网络”被割裂为“区域数据飞地”，削弱了跨域风险对冲能力[22]。其次，算法黑箱与决策伦理引发信任危机。基于机器学习的库存优化、供应商评级与应急响应算法，其训练数据偏差、特征权重不透明及缺乏可解释性，可能导致风险分配不公。例如，在芯片短缺或海运中断期间，算法可能优先保障高利润车型或头部供应商，系统性边缘化中小微企业，加剧供应链内部的“马太效应”。此外，算法自动化决策在危机情境下缺乏人类价值判断介入，可能忽视劳工权益、环境外部性或区域产业安全等隐性韧性维度。治理层面的困境揭示：缺乏数据确权规则、算法审计机制与多方共治框架，数字化转型可能从“韧性赋能工具”异化为“权力集中与风险转嫁”的载体。

4.4. 风险耦合机制与“数字-韧性”悖论

技术、组织与治理风险并非孤立存在，而是通过“数据流-组织流-制度流”相互耦合，形成复合型脆弱性。技术漏洞为网络攻击提供入口，组织数字鸿沟放大故障传导半径，治理规则缺位则阻碍跨主体协同修复。三者叠加易诱发“数字-韧性悖论”：企业为提升韧性投入大量数字化资源，却因忽视系统兼容性、能力匹配度与治理合规性，导致系统复杂度超越管理边界，最终在极端扰动下呈现更长的恢复周期与更高的协调成本。因此，数字化转型对韧性的正向效应并非自动实现，而需以技术可控、组织适配、治理协同为前提，避免陷入“为数字化而数字化”的效能陷阱。

5. 数字化转型驱动新能源汽车供应链韧性提升的路径

基于前文对数字化赋能机理与潜在风险的系统剖析，数字化转型对供应链韧性的提升并非技术叠加的线性结果，而是依赖管理工程视角下的系统优化与机制设计。本章将核心实施路径具象化为五个维度，深入阐释数据决策、资源配置、生态协同、组织演进与合规治理的内在逻辑，并有机嵌入链主企业与中小供应商在能力边界与网络权力约束下的差异化适配策略。

5.1. 构建全链条数据贯通与智能预警体系

全链条数据贯通与智能预警决策模型是数字化韧性建设的底层基座。新能源汽车供应链数据具有多源异构与跨域耦合特征，其集成需依托“边缘感知-中台治理-云脑协同”架构，实现生产状态、物流轨迹、市场需求与宏观环境的实时映射。面对数据权属约束，联邦学习与隐私计算可在保障商业机密的前提下完成跨组织联合建模，提升系统全局可见性[23]。预警体系需突破静态财务指标局限，构建涵盖单一来源依赖度、渠道库存偏差、网络拓扑中心性等核心指标的动态监测池，并引入时序预测与复杂网络算法刻画风险传导路径。针对供应中断与需求波动两类异质风险，系统需匹配差异化响应逻辑：前者侧重多源寻源激活与物流路径重规划，强调结构性冗余；后者侧重排产优先级调整与模块化配置重构，强调柔性牵引。链主企业承担模型训练与算力投入，中小供应商则通过轻量化接口接入，以节点数据换取预警指令，形成“数据换韧性”的协同决策闭环。

5.2. 布局柔性产能与多源协同网络

柔性产能与多源协同网络是实现资源动态配置与扰动吸收的关键缓冲机制。数字化赋能下的产能布

局需打破传统“效率-冗余”零和博弈，通过模块化平台架构与数字孪生仿真，实现跨车型共线生产与工艺参数快速切换。链主企业应主导全球供应商池构建与区域储备仓规划，利用仿真推演缩短替代产能激活窗口。中小供应商受限于重资产约束，宜聚焦专精特新环节的轻量化柔性改造，接入链主共享产能调度系统，参与联合采购与区域库存池。链主通过产能共享机制与订单稳定性承诺，将上下游单点柔性编织为网络化抗风险结构，使系统在遭遇节点中断或需求震荡时，能够通过多源切换与动态重分配实现快速恢复，避免级联失效。

5.3. 打造平台化生态与跨域协同治理架构

平台化生态与跨域协同治理是重构链上信任机制与降低交易成本的制度载体。传统科层管控在复杂扰动下易陷入协调滞后，而数字平台通过标准化 API、智能合约与分布式账本技术，将垂直指令转化为网络化协同。链主企业需转型为生态赋能者，主导数据字典、交互协议与信用评价体系的标准化建设，承担平台运维成本。智能合约可自动执行交期考核与质量追溯，降低跨组织摩擦；基于履约记录与协同贡献度的动态分润算法，则能有效激励数据共享与风险共担，防范算法黑箱导致的资源错配。中小供应商无需独立建网，而是以模块化方式遵循联盟规范，享受订单导流与供应链金融增信。第三方机构与行业协会的引入，可进一步构建风险共担池与应急干预机制，使平台从交易撮合升维为韧性共同体治理基础设施。

5.4. 深化组织流程再造与数字能力演进

组织流程再造与数字能力演进是保障数字化韧性路径落地的内生动力。技术工具若缺乏组织架构与文化适配，极易陷入“系统上线、流程依旧”的效能陷阱。链主企业需设立首席数字官与韧性委员会，打破部门壁垒组建跨域敏捷团队，将风险演练响应率、替代方案激活成功率等纳入考核，重塑“韧性即战略资产”的价值共识。面对组织惯性，管理层需通过压力测试与复盘机制驱动认知转型。中小供应商宜采取轻量化变革策略，聚焦一线数字素养提升与标准化作业培训，借助行业协会认证与链主生态导师制降低能力跃迁门槛。组织能力的数字化演进遵循“工具导入-流程重塑-文化沉淀-能力内化”的螺旋路径，使企业从被动响应转向主动预见，最终形成具备自适应与自学习特征的数字韧性组织[24]。

5.5. 强化合规治理与绿色韧性融合

合规治理与绿色韧性融合是应对全球化重构与可持续发展要求的制度屏障。新能源汽车供应链高度国际化，数据跨境流动、碳足迹追踪与资源循环正成为核心竞争壁垒。链主企业需牵头构建电池护照与全生命周期碳管理平台，将欧盟《新电池法》、碳关税及数据本地化等合规要求内化为数字化基座。通过物联网与区块链实现全链条碳排放透明化与材料可追溯，合规成本可转化为绿色采购溢价与市场准入优势。中小供应商处于执行末端，需适配链主合规数据接口，完成工艺绿色改造与区域循环体系接入。链主通过绿色溢价采购与长期协议锁定激励低碳转型，政府则提供公共数据空间与跨境合规指引，防止合规门槛演变为数字排斥。合规与绿色的深度融合，使供应链韧性从抗中断能力拓展至可持续演进能力，实现经济效益、环境责任与制度韧性的多维统一。

参考文献

- [1] Christopher, M. and Peck, H. (2004) Building the Resilient Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15, 1-14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
- [2] 叶瑞克, 江紫婷, 钟诗宇, 等. 新贸易保护主义视角下中国新能源汽车产业链安全风险传导与防范[J]. 油气与新能源, 2024, 36(4): 1-11.

- [3] Iansiti, M. and Lakhani, K.R. (2020) Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World. Harvard Business Review Press.
- [4] 张洪昌, 丁睿. 数字化转型如何提升高技术制造企业韧性——基于动态能力的中介效应[J]. 贵州财经大学学报, 2025, 43(4): 1-11.
- [5] Ponomarov, S.Y. and Holcomb, M.C. (2009) Understanding the Concept of Supply Chain Resilience. *The International Journal of Logistics Management*, **20**, 124-143. <https://doi.org/10.1108/09574090910954873>
- [6] Hohenstein, N., Feisel, E., Hartmann, E. and Giunipero, L. (2015) Research on the Phenomenon of Supply Chain Resilience: A Systematic Review and Paths for Further Investigation. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, **45**, 90-117. <https://doi.org/10.1108/ijpdlm-05-2013-0128>
- [7] Ivanov, D. and Dolgui, A. (2020) Viability of Intertwined Supply Networks: Extending the Supply Chain Resilience Angles towards Survivability. A Position Paper Motivated by COVID-19 Outbreak. *International Journal of Production Research*, **58**, 2904-2915. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>
- [8] Teece, D.J. (2007) Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*, **28**, 1319-1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- [9] Sirmon, D.G., Hitt, M.A. and Ireland, R.D. (2007) Managing Firm Resources in Dynamic Environments to Create Value: Looking Inside the Black Box. *Academy of Management Review*, **32**, 273-292. <https://doi.org/10.5465/amr.2007.23466005>
- [10] Vial, G. (2021) Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. In: *Managing Digital Transformation*, Routledge, 13-66. <https://doi.org/10.4324/9781003008637-4>
- [11] 曾浪浪, 殷旅江. 数字化转型对新能源汽车企业技术创新的影响[J]. 湖北汽车工业学院学报, 2025, 39(4): 68-73+80.
- [12] 巩前胜, 符佳静, 尹诗晨. 新能源汽车供应链风险识别与预警研究[J]. 情报杂志, 2026, 45(5): 135-142.
- [13] 乐为, 刘婉晴, 叶恒翔. 新能源汽车产业数字化转型风险识别与仿真研究[J]. 产业创新研究, 2025(17): 49-51.
- [14] Chopra, S. and Meindl, P. (2001) Strategy, Planning, and Operation. *Supply Chain Management*, **15**, 71-85.
- [15] Gawer, A. and Cusumano, M.A. (2014) Industry Platforms and Ecosystem Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, **31**, 417-433. <https://doi.org/10.1111/jpim.12105>
- [16] 刘大成, 赵晓波, 马士华. 区块链赋能供应链信任机制重构: 理论模型与实证检验[J]. 管理世界, 2022, 38(5): 89-107.
- [17] Lüdeke-Freund, F., Gold, S. and Bocken, N.M.P. (2018) A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns. *Journal of Industrial Ecology*, **23**, 36-61. <https://doi.org/10.1111/jieec.12763>
- [18] 张成福, 李雪, 周涛. 双碳目标下动力电池供应链韧性演化机制与政策仿真[J]. 科研管理, 2024, 45(2): 45-58.
- [19] 余利娥, 佟乾瑞, 陈晨. 新能源汽车供应链价值共创路径选择[J]. 长春工程学院学报(社会科学版), 2025, 26(3): 34-40.
- [20] Li, T., Sahu, A.K., Talwalkar, A. and Smith, V. (2020) Federated Learning: Challenges, Methods, and Future Directions. *IEEE Signal Processing Magazine*, **37**, 50-60. <https://doi.org/10.1109/msp.2020.2975749>
- [21] Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S.J., et al. (2021) Big Data and Predictive Analytics for Supply Chain Sustainability: A Dynamic Capabilities Perspective. *Annals of Operations Research*, **304**, 253-279.
- [22] 汪琼, 谢勇, 蒋琰. 数字化转型如何缓释全球供应链风险: 基于中间品双向传导与非对称溢出机制的分析[J]. 世界经济研究, 2025(9): 30-44+135-136.
- [23] 李建惠. 新能源汽车企业供应链数字化管理模式及优化策略[J]. 现代企业文化, 2024(22): 49-51.
- [24] Gold, A.H., Malhotra, A. and Segars, A.H. (2001) Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective. *Journal of Management Information Systems*, **18**, 185-214. <https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045669>