

全产业链数字化如何提升涉农企业韧性: 基于青莲食品的案例研究^{*}

季 晨 陈月涓 (浙江大学公共管理学院 杭州 310058)

卓 妮 (浙江省农业科学院农村发展研究所 杭州 310021)

摘 要: 提升涉农企业韧性对增强农业产业韧性、建设农业强国至关重要。全产业链数字化为涉农企业提升其韧性提供了新的手段。本文结合相关理论,构建“全产业链数字化—交易成本及动态能力—涉农企业韧性”理论分析框架,并以浙江青莲食品股份有限公司为典型案例,剖析全产业链数字化提升涉农企业韧性的机制。研究发现,全产业链数字化是产业链与数字链的“双链耦合”系统,该系统具备生产经营智能化、生产要素数字化、要素与主体协同三项主要特征,以及全链路联结信息孤岛、大数据辅助智能决策、数字化驱动流程优化和政企合作数字协同治理四项主要功能,上述特征和功能有效帮助企业降低交易成本,并提升企业感知、应对风险和在风险后重构的动态能力,从而增强企业在经济与绿色发展层面的稳定性、恢复性和增长性,即企业韧性。因此,全产业链数字化是涉农企业提升其韧性的重要途径。政府等决策部门应支持企业建立健全全产业链数字化体系,以提升农业产业韧性,加快实现农业强国目标。

关键词: 全产业链数字化; 涉农企业韧性; 纵向案例研究

DOI:10.13246/j.cnki.iae.2025.12.011

一、引言

2025 年 4 月中共中央、国务院印发的《加快建设农业强国规划(2024—2035 年)》^①提出“加快建设供给保障强、科技装备强、经营体系强、产业韧性强、竞争能力强的农业强国”,同时也提出“做大引领行业发展的产业链‘链主’企业和区域头部企业,做优中小企业”。因此,产业韧性强是农业强国的重要内涵,而涉农企业在农业产业链中扮演“链主”的角色,发挥带动产业链上下游主体共同抵御风险、从风险中恢复并增长的作用,提升涉农企业韧性是构建有韧性的农业产业和实现农业强

国目标的关键支撑。

“韧性”(Resilience)一词最早由生态学家 Holling(1973)提出,他将韧性定义为系统在经历短暂的干扰后恢复到平衡或更好状态的能力。企业韧性指企业通过整合内外部资源等前瞻性措施,在风险来临时抵御冲击并在风险中保持稳定,在风险后快速恢复并实现持续发展的能力(阳立高等,2024)。因此,企业韧性包含稳定性、恢复性和增长性三个维度。具体来说,稳定性即在面对风险冲击时,企业能抵抗并维持功能的能力(Brandon 等,

^{*} 项目来源:国家自然科学基金面上项目“生猪产业组织化程度对产业韧性的影响、机理及路径优化研究”(编号:72473128),浙江省科技厅软科学项目“数字技术赋能农业全产业链价值增值的机制、效应与政策优化研究”(编号:2024C35001),浙江省哲学社会科学规划领军人才培养课题(引进人才团队支持)重大项目子课题/浙江省社科基金一般项目“应对气候变化的农业风险分散体系研究”(编号:24YJRC01ZD-2YB)。卓妮为本文通讯作者

^① 资料来源:新华社·中共中央 国务院印发《加快建设农业强国规划(2024—2035 年)》, https://www.gov.cn/zhengce/202504/content_7017469.htm

2014);恢复性即遭受风险冲击后,企业能够迅速恢复到原有状态或正常运营水平的能力(朱战国等,2023);增长性即在长期或重大风险冲击下,企业重新配置资源、调整战略、创新模式以适应新环境并实现更高增长及可持续发展的能力(Folke,2016)。

农业产业因生产周期长、自然依赖性强等特点,长期受到自然环境变化、市场波动及政策调整等多重风险的影响。当前中国涉农企业的韧性整体偏低,主要体现在企业的风险预判能力不足,遭受风险冲击后损失较大、恢复较慢,重新实现经营增长的能力较弱。这些企业韧性不足的问题在生猪产业中表现尤为突出(季晨等,2017)。生猪产业同时面临动物疫病、市场波动、环境政策和公共卫生事件等多种风险,企业的风险应对能力不足。已有研究表明,企业缺乏在全产业链层面的信息机制是造成涉农企业韧性不足的关键原因。由于未建立全产业链信息沟通和质量追溯体系,企业难以及时、准确地预测和感知风险,从而难以在风险冲击后有效减少损失并实现快速恢复。因此,在农业全产业链层面建立高效的信息机制是提升涉农企业韧性的重要手段(谢艳乐等,2024)。2022年,中央网信办等10部门印发的《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》指出“深入推进单品种全产业链大数据建设,提升数据分析应用能力”^①。以数字化手段驱动农业全产业链“换道超车”的时代正在到来(生吉萍等,2021)。农业全产业链数字化是指在农业全产业链的各环节应用数字技术并实现数字技术的配套衔接,利用数字化手段加强全产业链各环节主体间的有效衔接和协同发展(李国英,2022)。构建智能化、动态化、可视化和可预测的全产业链数字体系为显著提升信息传递的及时性和准确性、提高资源利用率提供了新的途径(谢康等,2022)。全产业链数字化作为产业链与数字链协同融合的“双链耦合”系统,能够为涉农企业在产业链层面构建高效的信息机制,并为提升涉农企业韧性提供系统性支撑。

近年来,学界对企业韧性的研究关注度日益增强,研究成果数量显著攀升。现有文献多聚焦于企业资源基础、经营战略、治理能力、技术创新等方

面,探讨其对企业韧性的影响(Kahn等,2018;张蔼容等,2023;王维等,2024)。在数字化转型与企业韧性的研究中,有学者提出,数字化水平更高的中小企业在新冠肺炎疫情中表现出更强的应对能力。数字化转型和数字平台应用能够通过探索式和利用式学习,提升企业的运营效率和价值创造能力,从而增强其风险应对水平和组织韧性(钞小静等,2024;宋瑛等,2024)。研究还表明农业全产业链发展能够提升农产品附加值和市场竞争力(樊胜根等,2025),促进企业创新(黄祖辉等,2011),并提高企业绩效(韩纪琴等,2008)。全产业链数字化对提升农业现代化水平具有积极作用(文雁兵等,2025)。然而,综合来看,现有研究仍存在以下不足:首先,农业领域关于涉农企业韧性的研究还处于起步阶段,研究数量与深度均有待拓展。其次,研究尚未从产业链与数字链协同融合的“双链耦合”视角,系统分析全产业链数字化提升涉农企业韧性的作用,缺乏对相关理论机制的深入探讨与分析框架的构建。最后,针对不同风险情境下,涉农企业如何借助全产业链数字化构建韧性策略的研究仍较为薄弱。

本文以浙江青莲食品股份有限公司(简称“青莲食品”)为典型案例,深入探讨全产业链数字化提升涉农企业韧性的机制与路径。本文的贡献主要体现在以下方面:第一,首次系统性地总结涉农企业全产业链数字化“双链耦合”的特征与功能。第二,创新性地从全产业链数字化视角出发,分析其对涉农企业韧性的影响,对拓展农业产业韧性的研究视角和研究内容具有重要的学术价值。第三,结合全产业链数字化的特征与功能,融合交易成本和动态能力相关理论,运用案例研究方法,首次构建“全产业链数字化—交易成本及动态能力—涉农企业韧性”的理论分析框架,不仅具备理论创新意义,也为未来该领域的定量研究提供了假设提炼与变量设定的参考。第四,从全产业链数字化建设角度提出针对性建议,对保障生猪产业稳健发展、构建农业产业链韧性体系、提升农业产业整体韧性、加快实现农业强国目标具有重要的现实意义。

① 资料来源:中国网信网·数字乡村发展行动计划(2022—2025年)https://www.cac.gov.cn/2022-01/25/c_1644713315749608.htm

二、理论基础与文献梳理

(一) 农业产业风险源与企业韧性

农业产业的特殊性不仅体现在它是经济的再生产,也是自然与生命的再生产,以致农业生产与经营的不确定性比较大,面临自然和市场的双重风险(黄祖辉,2025)。其中,生猪产业面临自然、市场、政策、公共卫生事件等多重风险冲击,风险影响贯穿产业链全环节。具体来说,动物疫病风险与环境政策风险易导致企业存栏减少、合规改造成本增加以及区域性产能中断(江光辉等,2021)。周期性价格变化与肉类消费需求替代等市场风险会引起“猪周期”(石自忠等,2023),加剧涉农企业经营收益不确定性,进一步压缩企业的利润空间。公共卫生事件易引发物流阻滞,由此造成产业链临时重构成成本增加及市场价格异常波动(朱战国等,2023)。上述风险均可能对企业的平稳运行和可持续发展构成系统性压力。

基于已有研究(Brandon等,2014;宋瑛等,2024;张延平等,2025),涉农企业韧性可以由两个相互关联的核心维度来度量:一是经济发展层面的韧性,体现为保障企业持续经营与盈利的稳定性、恢复性与增长性;二是绿色发展层面的韧性,体现为企业应对环境政策、实现生态可持续目标的绿色发展稳定性、恢复性与增长性。两个维度共同构成了涉农企业在多重风险挑战下保持稳定运行与可持续发展的韧性。因此,生猪产业中涉农企业的韧性具体体现在:第一,在动物疫病风险冲击下,企业能够构建并维持强大的生物安全防控体系以抵御疫病入侵、保持稳定,在疫情发生后快速恢复生产秩序,并通过技术创新和模式优化实现持续发展;第二,在市场风险冲击下,企业能够运用成本控制和风险对冲工具应对价格波动,在市场低迷期优化经营、在市场回暖时释放产能,并通过产业链整合和品质提升增强抗周期能力;第三,在环境政策风险冲击下,企业能够主动投入环保设施建设以确保合规运营,快速根据政策进行调整优化,并将环保压力转化为绿色技术创新和可持续发展转型的动力;第四,在公共卫生事件风险引发地区封锁和物流中断时,企业能够通过灵活的产业链协调、充足的应急储备来维持运转,快速调整策略缓解短期冲

击,并通过发展区域化产销体系与自建终端渠道增强本地产业链韧性。

(二) 全产业链数字化特征与功能

科技是新质生产力形成与发展的核心关键,必须高度重视农业产业链与农业科技链的有效衔接(魏后凯等,2024)。全产业链数字化是由产业链与数字链构成的“双链耦合”系统。其中,产业链是由农资供应、种植养殖、加工、流通、销售等各产前、产中和产后环节主体构成的完整产业体系(韩喜艳等,2019);数字链则是由针对不同产业环节应用的数字农资、数字生产管理、智能加工、智慧物流仓储、数字精准营销等数字技术构成的技术体系(Singh等,2024)。产业链和数字链通过数字化综合管理平台汇集融合,形成深度互动、相互依赖、协同增效的紧密关系,即“双链耦合”。全产业链数字化的内涵包括两个核心:一方面,它强调从农资供应到农产品销售的产业链各环节主体之间需实现有效衔接;另一方面,它要求将数字技术配套应用于产业链各环节,即各主体既要重视数字农资管理技术,又要重视数字生产管理、智能加工、智慧物流与追溯、数字精准营销技术,并实现数字技术在农业产业链中的有效衔接和联合配套使用,打破数字链中技术开发与应用的环节壁垒。

依据上述定义,全产业链数字化具备企业生产经营智能化、生产要素数字化、要素与主体协同三大主要特征。具体而言,生产经营智能化指企业运用数字技术对全产业链的生产运营体系进行系统性改造,使其实现从传统低效、粗放分散的生产方式向高效、紧密联结的智能化生产体系转变(孙晓等,2022)。例如,在产前环节,企业通过数字农资管理(如智能选种、精准施肥系统)优化投入品配置,降低生产成本;在产中环节,企业利用智能监测设备实现精准化的种植养殖,提升其生产效率和资源利用率;在产后环节,企业依托区块链溯源、冷链物流数字化保障农产品质量安全,增强其市场信任。生产要素数字化是指企业借助数字技术对传统生产要素进行赋能改造,使得劳动力、资本等传统生产要素能够被转化为可量化、可存储、可分析的数据形式(谢艳乐等,2024)。这一转变打破了

传统生产要素的时空限制,使企业资源得以在更广泛范围内优化配置。同时,数据作为具有非竞争性和共享性特征的新型生产要素,能够在不同主体间自由流动并创造更大价值(焦豪等,2021)。通过利用大数据、物联网、云计算等数字技术对农业生产数据进行深度挖掘和分析,并进一步将农业大数据和人工智能有效结合,助推农业产业链全环节数字化、智能化、精准化,实现精准种植、精准施肥、精准灌溉,提高农业生产效率(来晓东等,2025)。要素与主体协同是指链主企业通过数字化综合管理平台实现产业链生产要素与产业链各环节、数字链各技术的多元主体间的高效联动,并促进政府从单一监管者转变为产业治理的协同参与者(李振东等,2022)。

全产业链数字化的上述特征能够实现包括全链路联结信息孤岛、大数据辅助智能决策、数字化驱动流程优化和政企合作数字协同治理在内的四项主要功能。第一,全链路联结信息孤岛功能一方面表现为通过生产要素数字化实现企业全产业链数据的自动化采集与标准化处理,同时借助要素与主体协同构建跨部门的信息共享机制,产业链各环节主体数据能够互联互通(孙晓等,2022),实现全链路信息共建共享;另一方面表现为通过区块链、RFID等分布式账本技术实现数据的全链路信息透明追溯(生吉萍等,2021)。第二,大数据辅助智能决策功能主要表现在企业能够利用大数据辅助其更好地进行生产、研发、物流、采购等智能决策(Wamba等,2017)。由于全产业链数字化具备生产经营智能化和生产要素数字化特征,企业能够收集海量数据并借助智能模型进行分析,实现市场行情预测、供货商价格波动监测、消费者偏好变化分析,并据此研发产品,制定最优的物流策略,提高决策的准确性和时效性,实现降本增效(文雁兵等,2025)。第三,数字化驱动流程优化功能主要体现在两方面:一方面,企业通过部署物联网设备和智能控制系统建立标准化智能农场,显著提升单位人员管理的农场数量和范围,大幅降低人工成本,实现种养过程标准化管理,降本增效;另一方面,产业链数字化的生产经营智能化特征使企业通过技术简化工作流程,实现审批、报表等行政事务的智能化高效处理,能够简化业务办公流程,提升效率。

这种流程优化不是简单的技术替代,而是通过数据流重组实现业务流程的本质性改进(焦豪等,2021)。第四,政企合作数字协同治理功能主要表现为企业与政府共建行业数字化平台和行业信息安全系统。企业全产业链数字化体系与政府的数字平台对接能够实现政府与企业的数字协同治理(张延平等,2025),并增强企业应对信息安全威胁的能力。全产业链数字化的“双链耦合”特征与功能如图1所示。

(三) 全产业链数字化对涉农企业韧性的影响及机制

自然风险、市场风险、政策风险及公共卫生事件风险会对涉农企业韧性造成负面影响。例如,极端气候、动物疫病等自然风险会破坏动植物正常生产周期,迫使企业增加防疫和灾后重建投入。由于农业生产具有季节性特征,企业灾后重建往往需要跨周期,因此短期内很难恢复到或超出原有产能水平。农产品价格呈周期性波动,这导致企业在采购与销售环节较难预判价格,大幅度价格波动带来的市场风险不仅会在短期内造成企业亏损(汪旭晖等,2020),长期更会使企业陷入“亏损—投入不足—竞争力下降”的恶性循环。由政策不确定性和调整所形成的政策风险也对企业韧性构成挑战。当面临产业政策调整(如补贴标准变化、环保标准提升或质量安全监管强化)时,企业不仅需在短期内承担额外成本,从长期来看还需投入更多资源以调整战略方向(张郁等,2016)。此外,公共卫生事件风险(如新冠肺炎疫情)一旦发生,一方面会造成产业链运行中断,另一方面则有可能改变市场需求和消费模式。

作为产业链与数字链的“双链耦合”系统,全产业链数字化以其独特的组织叠加技术优势为涉农企业提升韧性提供了有效的解决方案(姚小涛等,2022)。基于对已有文献的回顾,本文从降低交易成本和提升动态能力两条途径,阐释风险冲击情境下全产业链数字化提升涉农企业韧性的机制(Zhao等,2023)。一方面,全产业链数字化能显著降低企业的交易成本。通过强化产业链各环节的衔接与融合,全产业链数字化能大幅减少因信息不对称、沟通不畅和衔接错位引发的风险,降低企业的信息、协商和监督成本(阳立高等,2024),帮助

企业规避市场性风险,增强韧性。另一方面,全产业链数字化能够提升企业的动态能力。动态能力是企业通过整合、构建和重组内外部资源以应对外部环境变化的能力,涵盖感知能力、应对能力和重构能力三个维度(Teece 2007)。在风险情境下,企业通过持续运用这三种能力更新资源与资产,提升企业韧性(余东华等,2024)。具体而言,全产业链数字化将流通、加工、消费等多环节纳入数字化产业链体系,结合大数据分析,使企业能够在早期精准识别市场趋势、快速感知潜在风险,提升感知能

力;同时,基于更全面的信息感知和智能分析,企业能够更灵活、迅速地调动资源以应对市场需求变化(Alyasein 等,2025),提升风险应对能力;此外,全产业链数字化通过技术驱动创新,能为企业优化资源配置、重塑业务流程乃至调整重大战略提供数据支持和决策依据,从而提升重构转型能力。总体而言,全产业链数字化通过降低交易成本和提升动态能力两大机制,协同助力涉农企业实现对风险的快速感知和有效应对,并助力涉农企业降低损失、加速恢复与重构,最终提升其韧性。

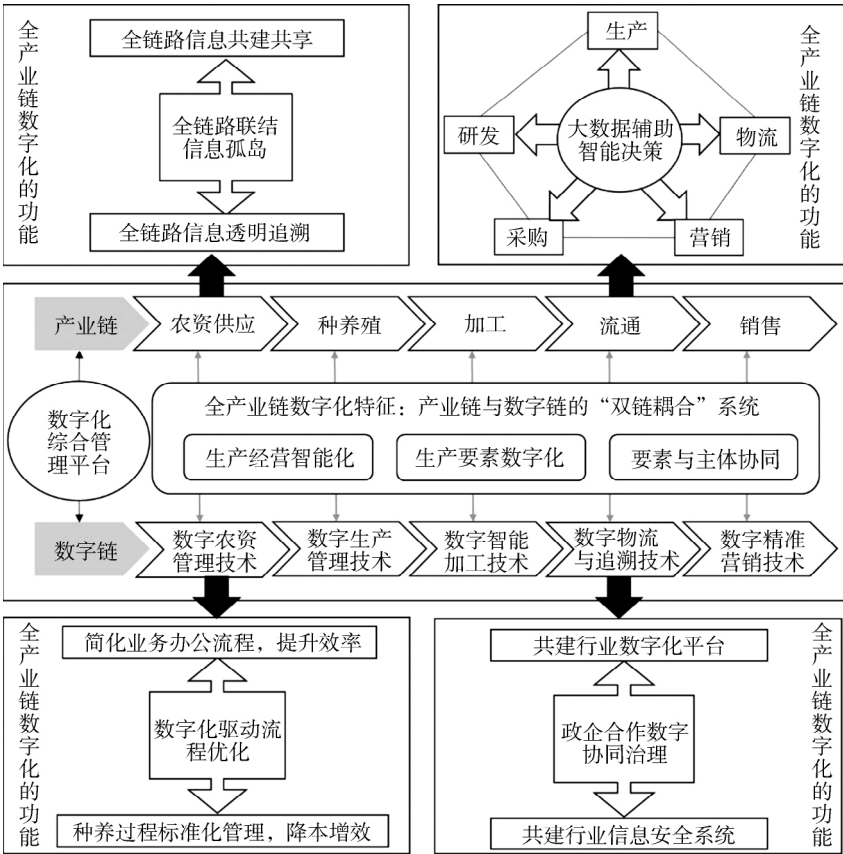


图 1 全产业链数字化的特征与功能

第一,全产业链数字化的全链路联结信息孤岛功能可以有效降低企业在产业链中的交易成本,减少自然风险和市场风险的负面影响,提升企业韧性。例如,全链路信息透明追溯功能可以有效减少企业的监督成本,降低生产加工过程中出现质量安全问题的概率,规避因自然风险导致的损失(孙晓等,2022),维护品牌价值,保持企业经营的稳定性

和增长性,提升企业在经济层面的韧性。同时,全链路信息共建共享功能能够整合产业链各环节主体的实时数据,破解产业链环节间的信息孤岛、协作效率低等痛点,实现跨企业、跨平台的资源、数据和应用服务的互联、集成与优化(张延平等,2025)。该功能不仅降低了企业与上下游之间的协商成本,还通过数据共享帮助企业更快感知市场变

化(如突发性供需波动),减缓市场风险冲击,稳定企业生产经营,提升企业韧性。

第二,全产业链数字化的大数据辅助智能决策功能,通过降低企业的交易成本和提升动态能力来降低市场及公共卫生事件风险的负面影响,进而提升企业韧性。大数据辅助智能采购决策能够增强企业对市场采购价格的预判能力,强化企业对市场风险的感知和应对能力,从而提升企业经营稳定性、恢复性和增长性(李振东等,2022),同时也能透明化供应商的供货信息,降低企业的交易和采购成本,提升企业经营绩效,提高企业经济发展层面的韧性(余东华等,2024);大数据辅助智能物流决策能够通过整合产业链各环节的物流数据,实现企业对产品配送过程的实时监控,合理规划并优化运输路线,提高企业运输效率,降低物流成本(张树山等,2023);大数据辅助智能研发决策基于精准采集和分析消费者需求数据,帮助企业精准开发符合市场需求的产品,既降低企业市场信息获取成本,又增强产品竞争力(Akter等,2020),从而提升企业经济层面的韧性;大数据辅助智能生产决策能够通过智能化采集和分析生产数据实现企业标准化的种(植)养殖管理,在减少农资成本的同时辅助企业根据市场变化及时调整产量,实现产能与市场需求的动态匹配,提升企业风险应对能力(谢艳乐等,2024),增强企业经济层面和绿色发展层面的韧性;大数据辅助智能营销决策能够根据消费者画像,面向目标用户辅助企业实施精准营销,扩大市场份额,提高顾客忠诚度,提升企业的经济增长性。

第三,全产业链数字化的数字化驱动流程优化功能能够通过降低企业交易成本,提升动态能力,减少自然风险的冲击,进而提升企业韧性。以动物疫病风险为例,数字化驱动的标准化养殖可以大幅降低人工成本,提高企业对动物疫病风险的感知、应对和重构能力。该功能一方面降低动物疫病发生概率,另一方面可在疫病发生后帮助企业及时采取应对措施、重构安全生产系统(谢康等,2022),提升企业在经济及绿色发展层面的韧性。同时,数字化驱动的企业办公流程简化不仅有利于降低企业的日常管理运营成本(刘淑春等,2021),还能在风险冲击时助力企业迅速部署应急管理方案(王志刚等,2024),提升企业在风险事件中快速应对的能力,实现经济层面的稳定性和恢复性。

第四,全产业链数字化的政企合作数字协同治理功能能够通过降低企业交易成本,提升动态能力,减缓政策风险的冲击,进而提升企业韧性。例如,企业与政府共建行业数字化平台能够打通企业与政府的数字化体系(孙小梅等,2025)。一方面,企业能够更快感知政策变化并采取相应行动,增强企业韧性;另一方面,政企协同的数字化平台有助于降低企业的协商与监督成本,延长追溯链条,提高企业甚至整个行业的信息透明度,提升企业在经济和绿色发展层面的韧性。此外,政企合作共建行业信息安全系统能够有效提升企业信息安全保障水平,进一步增强企业韧性。综上所述,全产业链数字化提升涉农企业韧性机制的理论框架如图2所示。

三、研究设计

(一) 研究方法

本文采取纵向单案例研究方法,选择单案例研究方法的原因包括以下方面。首先,本文的研究问题是全产业链数字化提升涉农企业韧性的作用机制,属于“如何”的问题。此类问题强调对过程与机制的深入理解,适合采用案例研究法进行探索分析(Yin,2003)。其次,全产业链数字化提升涉农企业韧性的具体路径属于已有文献尚未深入探讨的内容,需要进行理论构建,适合采用单案例方法捕捉复杂情境中的关键机制和动态过程,有利于提出恰当的理论见解。最后,纵向单案例研究有助于识

别因果关系与演化模式,从而增强理论构建的完整性与说服力(Yin,2003)。本文采用纵向视角,通过追踪案例企业在全产业链数字化转型过程中的阶段性演进和关键事件,揭示数字化提升企业韧性的动态路径与内在逻辑。

(二) 研究样本

遵循单案例研究的极端性和启发性原则(Yin,2003),本文选择青莲食品作为案例研究样本。第一,极端性原则要求案例能典型、集中地反映研究现象,从而更清晰地揭示其内在机制。青莲食品自2006年便启动全产业链数字化转型,已形成覆盖

生猪全产业链的数字化布局,并获得农业产业化国家重点龙头企业等荣誉。由于其起步早、体系完备,处于行业领先地位,研究青莲食品能够系统、完整地分析全产业链数字化的核心过程、特征与功能。第二,启发性原则强调案例应具备示范性与独特性,能够提炼具备参考价值的成功经验。青莲食品的全产业链数字化实践已取得显著经济、社会和

生态效益。青莲食品在全国布局的 18 个智慧牧场能够实现原材料来源全掌握、供应商信誉度全评估、生产加工流通过程全追溯、客户画像全把握。因此,深入剖析青莲食品全产业链数字化提升其韧性的作用机制,对于其他农业产业提升韧性具有重要的借鉴与启发意义。

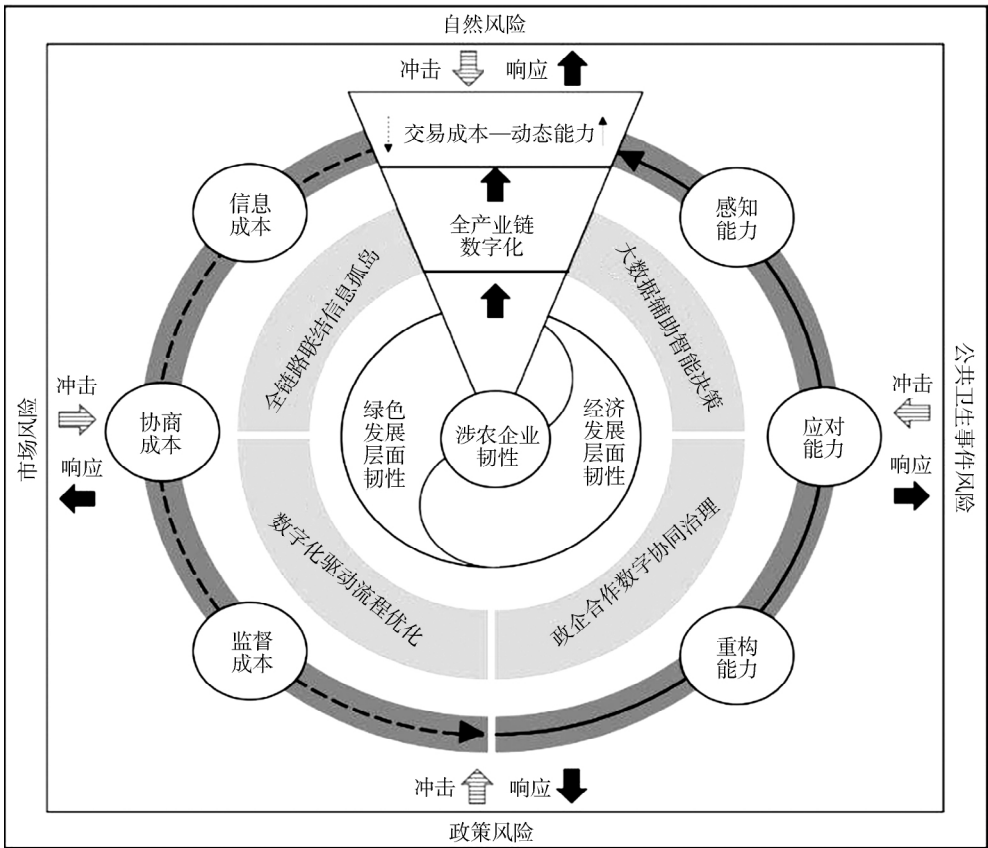


图2 全产业链数字化提升涉农企业韧性机制的理论框架

青莲食品成立于 2001 年,企业创立之初的核心业务是生猪的定点屠宰和肉制品加工。青莲食品的全产业链数字化建设经历了三个阶段^①。第一阶段为初步打造养殖—屠宰—销售模式的公司初创期,从屠宰加工向养殖和销售环节延伸,于 2003 年通过自营品牌“膳博士”门店进入终端猪肉零售领域。第二阶段为打造全产业链体系,通过产业链前向、后向延伸,逐步完善产业布局。2006 年,在前期信息化基础上,青莲食品率先构建了覆

盖“牧场至餐桌”的生猪产品质量安全全程追溯系统,奠定了全链条信息监控的基础。2009 年,青莲食品启动肉制品深加工生产线建设,产业链向物流运输和深加工肉制品拓展。2011 年,青莲食品受嘉兴市政府委托承接地方猪保种繁育工作,建立国家级嘉兴黑猪原种场,产业链向上游延伸,并于 2013 年建成一站式体验地“猪猪星球”,向农文旅融合方向延伸。第三阶段是全产业链数字化转型,青莲食品将数字技术和数据要素融入全产业链运

① 资料来源:访谈资料与青莲食品网站资料

营,这一进程的三大关键节点为:(1)继2006年建成生猪产品质量安全全程追溯系统奠定数据化基础后,青莲食品于2021年实现全链路数据贯通,成功运行“智慧驾驶舱”并建成数字化展厅;(2)2024年,在前期打造无抗养殖智慧牧场的基础上,青莲食品建成了无抗生猪生产体系,显著提高生猪生产性能、猪群健康及产品质量安全;(3)2025年,青莲食品启动数字化驱动的代表模式试点,并将其深度

接入数字化平台,驱动产业链与数字链的双重变革。通过上述发展,青莲食品成功从单一屠宰加工企业转型为覆盖生猪全生命周期的全产业链数字化企业,有效提升了从种源到消费终端的全程可追溯性与食品安全保障能力,逐步确立其在国内高品质猪肉供应领域的领先地位。青莲食品的全产业链数字化发展进程如图3所示。

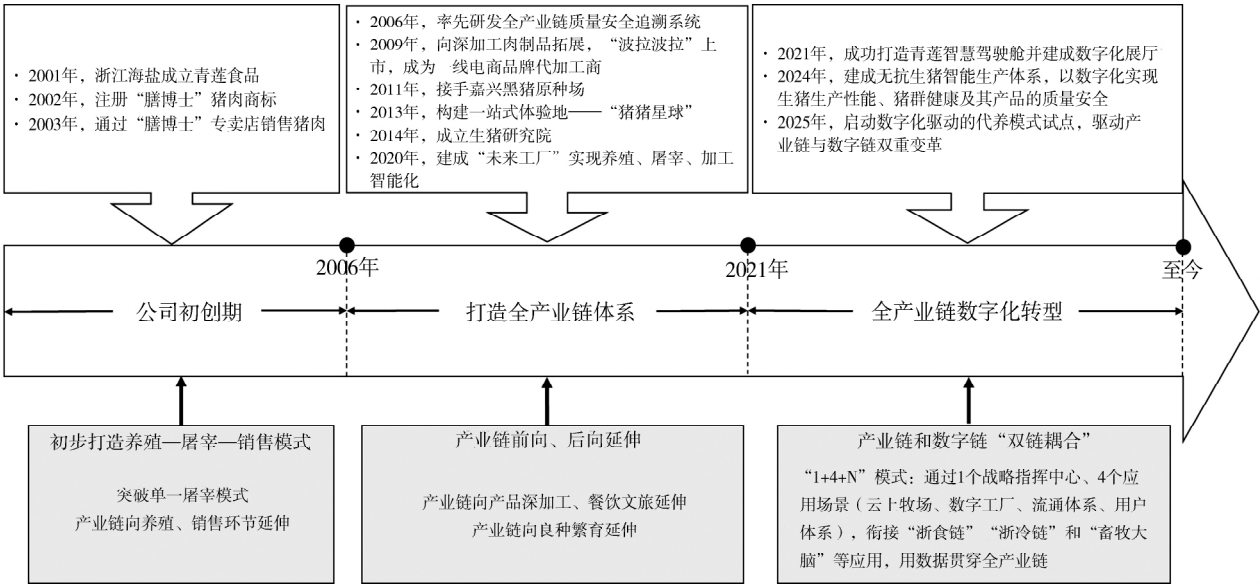


图3 青莲食品的全产业链数字化发展进程

(三) 数据收集

本文通过半结构化访谈、现场调研、二手数据搜集等渠道收集数据,利用多样化的数据来源实现各种数据之间的相互补充和交叉印证,形成“资料三角”,能够避免采用单一信息收集渠道造成的部分偏差,提高案例研究自身的建构效度。

案例的数据收集过程如下:第一,深度(半结构)访谈调研。研究团队从2022年3月至2025年6月一共进行了23次访谈,访谈青莲食品相关领导层7次,以及人资行政中心、数字中心和集采中心等多个部门的负责人及工作人员16次。半结构化深度访谈是最重要的数据来源。每次访谈持续30~90分钟并且全程录音,访谈结束后24小时内研究团队完成录音还原,共整理一手访谈资料约20万字。为确保数据准确性和针对性,研究团队在访谈前根据访谈主题进行充分的资料搜集与整

理,并针对高管团队、部门负责人设计个性化问题。每次访谈有4~6名研究人员参与,采取半结构化访谈模式,即按前期设计的访谈提纲有序提问,并基于访谈对象的回答进行问题调整,尽可能深入挖掘信息,使其举实例印证。第二,多渠道收集数据。除了半结构化访谈,研究团队在实地调研期间,收集企业内部数据,包括企业数字化纪录片、宣传手册和宣讲PPT等内容,并且前往企业各职能部门现场观摩学习,收集、整理公开资料,包括青莲食品网站信息、微信公众号等其他媒体相关采访报道,形成对青莲食品资料的补充。第三,进行三角验证。遵循质性研究的三角验证要求(Denzin, 1978),本文使用多重来源可对研究数据进行三角验证,通过交叉比对深度访谈、内部文件和媒体报道等一手、二手数据,研究团队深入分析数据不一致的原因,找出可能偏差,筛选出可信数据进行分

析 确保理论的可信度(Yin 2003) 。表 1 展示了案例数据的收集与编码情况。

表 1 案例数据收集与编码

数据来源	数据类型	访谈对象	访谈次数	文稿整理	编码	目的
一手资料	深度访谈	青莲食品总裁办公室	4	企业领导层资料(约 6.96 万字)	A1-1	保证资料数据的真实性、时效性、针对性、独特性,梳理关键事件的内部决策与看法,便于建立科学合理的逻辑推断
		运营中心主管	3		A1-2	
		人资行政中心负责人	3		A2-1	
		数字中心负责人	1	企业产业链上游至下游高层资料(约 9.21 万字)	A2-2	
		集采中心负责人	3		A2-3	
		产业研究院负责人	1		A2-4	
		养殖部经理	1		A2-5	
		生鲜事业部经理	2		A2-6	
		品牌事业部经理	2		A2-7	
		休闲制品部工作人员	2	企业工作人员(约 3.37 万字)	A3-1	
		零售门店员工	1		A3-2	
二手资料	内部文件	公司纪录片(5 份)			B1-1/2/3/4/5	总结性强,强调数字化重点环节,便于信息查询与对比;覆盖面广、信息高度凝练,便于信息补充
		公司内部宣传册(3 份)		约 2.82 万字	B2-1/2/3	
		数字化 PPT(2 份)			B3-1/2	
	媒体报道	微博和网站		约 8.53 万字	C1-1/2	
		微信公众号相关报道(共 27 篇)			C2-1(1-27)	

(四) 数据分析

本文采用扎根理论(Glaser 等 ,1967) 的编码方法对质性数据进行分析 ,通过不断对原始数据、现有文献、构念和理论进行反复、迭代比对与整合 ,逐步实现理论的建构。应用质性研究的专业软件 Nvivo 11 实现数据编码过程。首先 ,研究团队进行开放式编码 ,对数据进行初步分解和概念化。编码工作由三位研究人员独立开展 ,梳理青莲食品全产业链数字化、企业韧性情况等原始数据 ,将不同来源数据进行比对 ,形成可靠的原始数据文本。当编码归类存在分歧时 ,邀请案例研究专家给予指导 ,达成共识后入库 ,完成基础数据库。其次 ,研究团队进行主轴式编码 ,在开放性编码的基础上建立概念间的联系 ,形成更具解释力的理论范畴。研究团队从证据事例中提炼一阶构念 ,将属于同一维度的概念进行聚合 ,进而提炼出更为抽象的二阶构念 ,以达到从理论层面阐释案例研究主旨的目的。再

次 ,进行选择式编码 ,研究团队将主轴编码提炼出的二阶构念进行系统整合与理论抽象。通过持续比较所有范畴与核心范畴的关系 ,以及范畴之间的关系 ,提炼出更高阶的聚合维度和核心构念。本文最终提炼出的核心构念分别为全产业链数字化、交易成本、动态能力和涉农企业韧性。最后 ,参考王京(2021) 和肖红军等(2024) 的做法 ,本文采用新旧数据对比的方式进行饱和度检验。研究团队于 2024 年 3 月完成质性资料库的初始建设和编码、理论建构后 ,在 2025 年 5 月又与青莲食品运营中心主管和数字中心负责人进行了非正式交流 ,补充一手资料 ,并广泛搜集与研究主题相关的网络资料、企业内部材料等 ,补充了二手资料。本文将新获取的一手资料和二手资料进行再编码 ,未得出新的概念和范畴 ,表明本文研究全产业链数字化对涉农企业韧性影响过程机制的结论已达到理论饱和 ,编码过程与结构如图 4 所示。

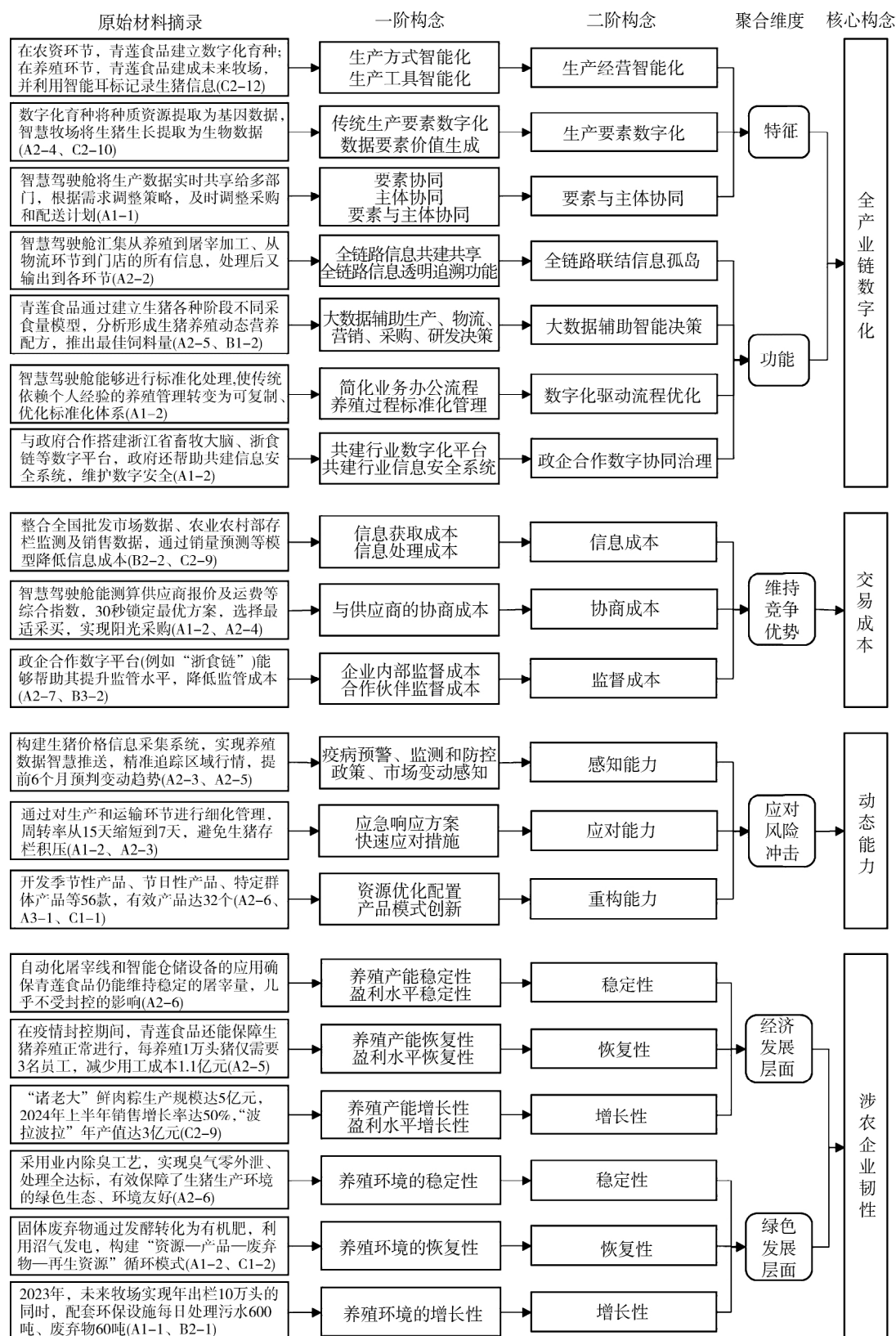


图4 青莲食品案例的编码过程与结构

四、案例分析

(一) 青莲食品全产业链数字化的特征与功能

青莲食品的生猪产业链是由生物育种、良种繁育、饲料加工、生态养殖、屠宰生产、肉品加工、冷链物流、生鲜品牌、餐饮连锁、文化旅游等环节构成的完整产业体系。青莲食品的数字链则是由数字化育种技术(AI+LoT+Saas、地方猪数字保种方法、数字保种库、数字化育种技术平台)、数字化生产及追溯技术(智能化动物营养工厂、智慧养殖、未来牧场、智能耳标)、数字化流通技术(自建 ERP 信息管理系统、冷链温度跟踪系统、GPS、G7 安全行车系统)、数字化精准营销技术(快速订单、生产及发物流信息、采购竞价系统、数字化门店应用场景) 等各类数字技术配套形成的技术体系。青莲食品依托企业智能化综合管理平台“智慧驾驶舱”实现智能养殖“一舱”管控, 屠宰端、加工端、物流端、消费终端“一舱”联结。“智慧驾驶舱”作为产业链与数字链“双链耦合”的联结枢纽, 不仅能够有效串联从育种到养殖、屠宰、加工、物流、门店的所有产业链环节, 还搭建起“云上牧场、数智工厂、流通体系、用户体系”四大数字应用场景, 实现数字技术的协同联动。以“云上牧场”为例, 通过物联网与云计算技术实现企业的饲料精准投喂和环境温湿度自动调配; 遥感监测、传感器等数字技术实现企业牧场环境数据和生猪身体状态等生长数据的动态收集。青莲食品将这些技术和数据汇集到“智慧驾驶舱”统一管理和记录, 并在监控大屏进行统一显示和调控, 实现 3 人管理 1 万头猪的高效数字化、智能化养殖场景^①。

青莲食品的产业链与数字链较好地体现了全产业链数字化的生产经营智能化、生产要素数字化、要素与主体协同的主要特征。其一, 通过智能传感器、自动化控制和区块链溯源等控制技术, 青莲食品实现了全链条传统生产经营方式的智能化改造。其二, 通过遥感系统、物联网等数据信息收集技术, 青莲食品实现了传统生产要素的数字化和数据要素的价值创造, 使原本不可见、难量化的生产要素变为可测量、可分析、可利用、可模拟的数据

资源。其三, 通过“智慧驾驶舱”智能化综合管理平台对全产业链的把控, 青莲食品实现了要素及主体的有效协同。其四, 通过将企业数字平台与政府数字平台(例如“浙食链”“浙冷链”) 对接, 青莲食品实现与政府的数字协同治理。

青莲食品的产业链与数字链较好地体现了全产业链数字化的四项主要功能。第一, 青莲食品的全产业链数字化体系具备全链路联结信息孤岛功能。具体表现为青莲食品的“智慧驾驶舱”具有全链路信息共建共享功能。在养殖环节, 青莲食品通过信息终端“口袋牧场 APP”全面管理和监测生猪养殖环境并收集养殖数据。在销售环节, 青莲食品通过“原始公社 APP”收集产品的销量、价格、消费者偏好数据。从养殖到屠宰加工、物流、门店所有环节的数据都能在“智慧驾驶舱”共享。青莲食品还利用智能耳标、猪芯片、GPS 与 RFID 等技术建成产品质量安全追溯系统, 实现了猪肉产品全程信息可追溯, 具备全产业链信息透明追溯功能。

第二, 青莲食品的全产业链数字化具备大数据辅助智能决策功能。具体包括: (1) 大数据辅助智能采购决策。通过云计算功能分析供应商的质量合格率、价格稳定性, 综合各环节成本, 青莲食品能够对供应商进行分类分层, 并识别最优的供应商, 构建高效采购体系。同时, 青莲食品能够利用其基于区块链的智能合约系统自动执行采购协议, 在达到约定条件(如市场价格波动超阈值) 时触发重新议价或自动补货, 实现采购流程的透明化、精准化和高效化。(2) 大数据辅助智能生产决策。青莲食品通过建立生猪在各种阶段不同的采食量模型和基于近红外技术的猪饲料原料营养品质快速检测体系, 分析形成生猪养殖动态营养需要量配方, 核定最佳供应饲料量; 青莲食品还通过在每只生猪耳朵上佩戴其自主研发的动物智能耳标, 感知生猪体温、监控生猪运动状态数据, 通过养殖场传感器实时监测温度、湿度、粉尘、氨气量、氮含量等环境数据和进出车辆洗消、设施运行等运营数据, 智能耳标和传感器联通环境网络化监测系统, 出现数据

^① 数据来源: 访谈资料

异常就会自动报警,为工作人员控制牧场内环境提供支持。(3) 大数据辅助智能研发决策。基于数字化门店系统和线上平台,青莲食品收集了大量用户数据(如产品偏好、价格敏感度、复购周期),构建用户画像数据库,并将消费者需求通过全产业链数据系统传导至上游环节进行配套研发,能够缩短研发周期,提升产品成功率。(4) 大数据辅助智能物流决策。基于对猪肉生产加工、库存管理、运输去向的大数据分析,青莲食品能够优化仓储布局与物流路径,构建更高效的物流体系。(5) 大数据辅助智能营销决策。青莲食品基于画像数据库能够有效地捕捉用户信息,生成消费者画像,形成精准营销策略。

第三,青莲食品的全产业链数字化具备数字化

驱动流程优化功能。一方面,青莲食品依托智慧办公系统和智慧运营系统大幅提升办公效率,例如通过“口袋牧场 APP”实现手机端便捷管理牧场。另一方面,青莲食品通过数字分析将标准操作转化为可执行的数字指令、可量化的数据指标以及可追溯的管理记录,推动养殖管理从依赖经验向可复制、可优化的标准化管理体系转型。

第四,青莲食品的全产业链数字化具备政企合作数字协同治理功能。一方面,青莲食品与浙江省政府共建“浙江畜牧产业大脑”“浙食链”等数字化平台,打通数据共享和协同治理通道。另一方面,青莲食品与政府合作共建行业信息安全系统,共同维护数据安全。青莲食品的全产业链数字化特征与功能如图 5 所示。

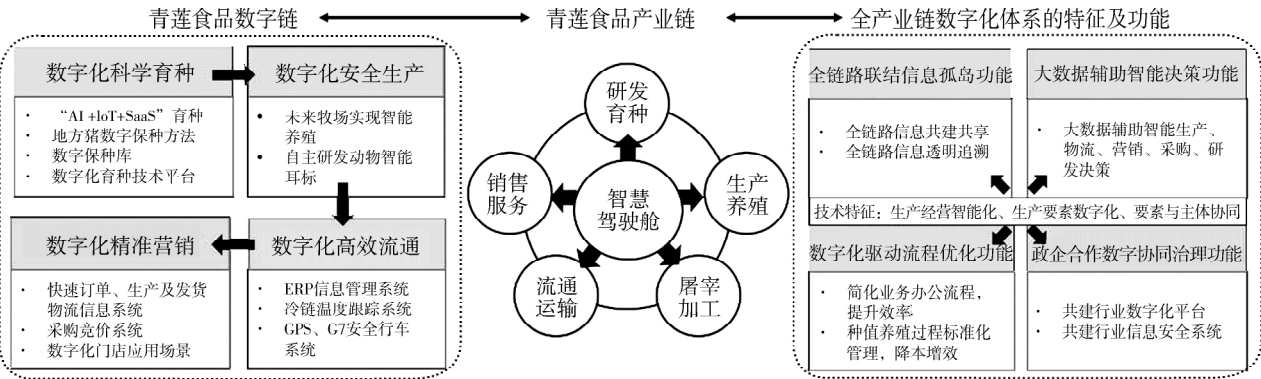


图 5 青莲食品的全产业链数字化特征与功能

(二) 青莲食品全产业链数字化提升企业韧性的机制

生猪产业面临多重风险的冲击,但青莲食品凭借其全产业链数字化体系形成的产业链与数字链的“双链耦合”优势,构建了独特的风险应对策略,有效提升了企业韧性。在应对口蹄疫、猪腹泻和非洲猪瘟等动物疫病风险时,青莲食品依托全链路信息透明追溯功能,实现对问题环节的快速定位。通过企业数字平台与“浙食链—浙江省畜牧云”政府平台对接,青莲食品实现检验检疫与销售数据的全链信息无纸化流转追溯,提升监督水平,降低监督成本。此外,消费者通过扫描产品二维码即可获取生产、流通各环节的牲畜全生命周期信息。同时,

青莲食品利用数字链优化其生产管理系统,形成标准化管理体系。在养殖环节,企业完成了 18 个智慧牧场和 13 个生鲜工厂的统一运营部署,减少了人工携带动物疫病病毒的风险^①。得益于此,青莲食品疫病预警准确率提高至 93%。2022 年非洲猪瘟疫情期间,青莲食品的两个牧场成功通过国家级无疫小区评估,企业实现零重大疫情事故,并保持出栏量的稳定增长。在新冠肺炎疫情封控期间,青莲食品不仅能够保障生猪养殖的正常进行,在全国范围内布局 100 万头养殖规模,保持稳定的生猪养殖产能,还能将每 10 万头猪养殖用工人数从 250 人降至 35 人,人力成本占比从 18% 压缩至 6%,减少用工成本 1.1 亿元^②。通过接入“浙食链”,青莲

① 数据来源: 访谈资料及当地政府信息公开文件

② 数据来源: 访谈资料

食品主要产品赋码率超过 70% ,且产品信息追溯体系已覆盖包括嘉兴、杭州、宁波等主要市场的 500 多家销售门店^①。“浙食链”的赋码极大提升了食品安全管理的效率和精准度 ,降低了企业和政府监督成本。青莲食品对质量安全的严格把控使其获得了多项产品质量认证 ,其中高端猪肉品牌“膳博士”通过 80 余项安全检测 ,成为 2023 年杭州亚运会独家官方生鲜肉类产品供应商 ,并在“2024 浙江好猪肉”评比中获得总分第一 ,产品竞争力不断提升。由“膳博士”猪肉加工的产品“诸老大”鲜肉粽生产规模达到 5 亿元 ,自创加工食品品牌“波拉波拉”年产值达 3 亿元^② ,2024 年上半年企业销售增长率达 50%。上述成效体现了青莲食品企业韧性的稳定性、恢复性和增长性。

在面临市场风险的冲击时 ,青莲食品依托大数据辅助智能生产决策功能和全产业链信息共建共享功能 ,提升了市场供需预测的精准程度 ,进而助力企业更好地调控生猪出栏时间。青莲食品通过数字技术构建全国生猪价格信息采集系统 ,并借助各地养殖基地和生鲜工厂实现养殖行情数据智慧推送。通过将养殖基地和生鲜工厂精准匹配 ,青莲食品实现对区域行情的精确追踪 ,为预测判断猪价走势提供数据支撑 ,提升了企业的风险感知能力。2022 年 ,青莲食品实现了提前 6 个月预判生猪行情变动趋势 ,有效避免了库存积压。基于大数据辅助智能物流决策 ,青莲食品结合实时交通信息和产品特征 ,对配送路线进行智能规划和动态优化 ,将平均物流周转时间从 15 天缩短至 7 天 ,仓储物流效率提升 10 倍以上 ,仓储物流资金成本下降 68%^③。基于大数据辅助智能采购决策 ,青莲食品的“智慧驾驶舱”能够实时显示供应商的地理位置、报价及综合运费测算数据 ,30 秒即可锁定最优方案 ,并直接通过平台向最合适的供应商采购 ,有效规避了传统采购中电话询价、人工核算成本、出差采购所导致的效率低下与“灰色地带”等问题 ,实现了透明化“阳光

采购” ,显著降低了采购成本。同时 ,大数据辅助智能采购决策还能通过合同流程线上化管理减少人工干预 ,通过标准化协议快速复制 ,大幅度提升签约效率 ,例如通过标准化协议在贵州黄平项目中带动 2500 户农户签订代养协议。基于大数据辅助智能营销决策功能 ,青莲食品通过分析数字化门店和数字化客户数据 ,推动营销渠道创新 ,精准挖掘消费者对生鲜猪肉产品的需求 ,着力提升鲜销率 ,用新鲜分割的猪肉制作鲜食 ,用冻品肉制作加工产品 ,既改善品质又降低成本 ,还实现了价值增值。青莲食品 13 个工厂鲜销率从 60% 提升至 91% ,猪肉制品利润从 1% 提高至 6% ,单厂销售额突破 30 亿元 ,利润率达 12.5% ,较传统模式提升 4.3%^④。基于大数据辅助智能研发决策功能 ,青莲食品通过统筹销量预测、营销模型、关联挖掘、智能选品、综合毛利率等分析 ,开发 56 款季节性产品(冬季腊肉)、节日性产品(端午节肉粽礼盒)、特定群体(母婴群体、健身群体和餐饮业产品) 产品 ,有效产品达 32 个 ,市场成功率提升至 57%。2023 年 ,企业年产值 70 亿元 ,“膳博士”门店平均收入 30 余万元。精准研发和质量管理助力青莲食品的品牌溢价率从 12% 提至 29% ,毛利率为行业均值的 2.1 倍^⑤ ,呈现出经济发展层面韧性的稳定性和增长性。上述成果表明 ,青莲食品通过全产业链数字化构建了有效的风险应对与重构能力 ,显著提升了企业韧性。

面对生猪养殖日益严格的产业环境政策 ,青莲食品的政企共建行业数字化平台功能可以实现企业与政府数据互通 ,相互协作。企业接入省级生态环境大数据平台 ,能够及时获取政策调整信息 ,提前识别政策调整信号 ,提升对政策的预判能力 ,主动适应政策变化 ,维持生产经营的稳定性。面对环境规制带来的猪源减少、猪场关停、违规罚款等环境政策风险 ,青莲食品通过“智慧驾驶舱”快速获取具体政策信息(猪场建设标准、排污标准等) ,并构建智能化的生态环境管控体系。企业通过智能

① 数据来源: 当地政府公开文件

② 数据来源: 青莲食品网站资料

③ 数据来源: 访谈资料

④ 数据来源: 访谈资料及青莲食品网站资料

⑤ 数据来源: 访谈资料

温控、智能负压换气等技术,实现从源头、过程、末端全程管控臭气、废气、粪污的产生与排放,养殖废弃物减排率达67%,建设环境友好型生态牧场。在粪污处理方面,企业创新性采用A/O生化处理技术,将污水经处理后达标排放,废水循环利用率达85%,固体废弃物通过高温好氧发酵转化为有机肥,同时利用沼气发电,构建了“资源—产品—废弃物—再生资源”的循环经济模式,降低了污染治理成本^①。通过建设排放数据直传监管平台,青莲食品实现环保数据自动对接政府监管系统,不仅降低了政策适应和环境治理成本,还规避了因排放超标导致的行政处罚风险,在政策频繁调整背景下保持合规运营,快速适应新规定。环保技术创新转型升级还能够降低成本,2023年,青莲食品的未来牧场在年出栏100万头的同时,配套环保设施每日处理污水600吨、废弃物60吨,废弃物转化率突破92%^②,呈现出企业在经济发展层面和绿色发展层面的稳定性、恢复性和增长性。

在面对新冠肺炎疫情公共卫生事件风险时,青莲食品的数字化驱动流程优化功能帮助其实现了养殖场的标准化、绿色化、规模化、循环化管理。新冠肺炎疫情期间,自动化屠宰线和智能仓储设备的应用保障了企业屠宰量几乎未受新冠肺炎疫情封控影响,体现了企业在经济发展层面的稳定性。2022年新冠肺炎疫情期间,青莲食品通过智能物流系统优化应急运输路线,实现长三角“次日达”配送,有效保障上海地区850万份猪肉的稳定供应。同时,青莲食品快速完成了线下向线上销售渠道的拓展,通过“团长制”深入了解客户需求,将产品市场成功率提升47%^③,还通过数字化用户体系直达消费者,减少中间环节成本,实现线上销售额的逆势增长,这充分体现出青莲食品经济层面韧性的稳定性和增长性。青莲食品全产业链数字化提升涉农企业韧性的机制路径及其具体证据如表2所示。

五、结论、启示与展望

(一) 主要结论

本文通过青莲食品的纵向单案例分析,系统地揭示了涉农企业通过全产业链数字化增强其韧性以应对多重外部风险冲击的核心逻辑,即“组织与技术赋能—双重路径—韧性提升”。本文的主要结论如下:第一,全产业链数字化的关键特征在于形成“双链耦合”系统,即数字技术链与农业产业链在各个环节高度匹配、深度融合。这一系统构成了全链路数据联通、智能决策支持、流程优化再造与政企协同赋能的组织与技术基础,为企业应对风险提供了结构性支撑。第二,全产业链数字化通过降低交易成本与提升动态能力双重路径增强企业韧性。其功能在降低信息搜寻、协商缔约与监督执行等不同类别交易成本方面作用显著,同时有效强化企业对风险的感知、应对与重构三类动态能力,从而形成多维度的韧性增强效果。第三,政企合作赋能的数字化

功能在企业应对环境政策风险中发挥关键作用。该机制不仅帮助企业及时识别环境政策变动,更在系统层面提升其感知、适应并利用政策导向的动态能力,尤其有助于企业在绿色发展层面构建长期韧性。第四,全产业链数字化提升韧性的过程呈现清晰的“全产业链数字化应用—交易成本降低及动态能力提升—涉农企业韧性增强”传导路径。该路径在不同风险类型中表现出差异化效果,应对动物疫病、市场和公共卫生事件这三类风险时主要通过提升经济韧性来体现,应对环境政策风险时主要通过提升绿色韧性来体现。

(二) 研究启示

本文的理论启示主要包括两个方面。第一,交易成本理论和动态能力理论为阐述全产业链数字化如何提升涉农企业韧性提供了理论基础,能够较好地解释全产业链数字化提升涉农企业韧性的机

① 数据来源:青莲食品网站资料

② 数据来源:访谈资料

③ 数据来源:访谈资料及青莲食品网站资料

表 2 青莲食品全产业链数字化提升涉农企业韧性的机制路径及其具体证据

全产业链数字化		动物疫病风险	
化功能	交易成本	动态能力	企业韧性
全链路联结信息孤岛 大数据辅助智能决策 数字化驱动流程优化	降低信息成本: (1) 动物疫病及质量安全信息透明度提升	提升风险感知能力: (1) 动物疫病准确研判预警 提升风险应对能力: (1) 快速定位疫病与质量问题 (2) 政企协作提升监管水平 (3) 两个牧场通过国家无疫小区评估,零重大疫情事故 (4) SPF 技术有效防控养殖病毒	经济发展层面韧性: (1) 稳定性: 疫病预警准确率提高至 93%, 疫情期间全国布局 100 万头生猪, 产能保持稳定 (2) 恢复性: 人力成本占比从 18% 压缩至 6%, 减少用工成本 1.1 亿元; 人力依赖度下降 86%; 主要产品赋码率超 70%, 500 多家销售门店实现产品信息可追溯 (3) 增长性: 客户忠诚度提高(消费者信任提升); 品牌传播与市场认知“膳博士”通过 80 余项安全监测, 是亚运会独家供应商; 提升市场竞争力(获 2024 浙江好猪肉第一); 盈利水平增长“诸老大”鲜肉粽生产规模 5 亿元, 销售增长率 50%, “波拉波拉”年产值 3 亿元)
	降低监督成本: (1) 对接“浙食链”系统, 实现检验检疫与销售数据无纸化流转追溯	提升风险重构能力: (1) 标准化生产管理系统统一运营 18 个牧场和 13 个生鲜工厂 (2) 每 10 万头猪用工人数从 250 人降至 35 人 (3) 全国最大无抗黑猪养殖体系	
全产业链数字化		市场风险	
化功能	交易成本	动态能力	企业韧性
全链路联结信息孤岛 大数据辅助智能决策	降低信息搜寻成本: (1) 销售与生产数据自动匹配	提升风险感知能力: (1) 市场价格研判提前 6 个月 提升风险应对能力: (1) 物流路线动态优化, 周转时间从 15 天降至 7 天, 效率提高 10 倍以上 (2) 30 秒锁定采购最优方案 (3) 合同流程线上管理, 减少人工干预, 签约效率提升	经济发展层面韧性: (1) 稳定性: 2023 年产值 70 亿元, “膳博士”门店平均收入 30 余万元; 单厂销售额突破 30 亿元, 边际利润率 12.5%, 较传统模式提升 4.3%; 高价值产出率稳定在 65%, 高出行业平均水平 10 个百分点 (2) 恢复性: 采购成本控制(仓储物流资金成本下降 68%, 减少用工成本 1.1 亿元); 签约成本控制(通过标准化协议在贵州黄平项目中带动 2500 户农户签约) (3) 增长性: 提升市场竞争力(平均鲜销量从 60% 提至 91%); 盈利水平增长(肉制品利润率从 1% 提至 6%; 品牌溢价率从 12% 提至 29%, 毛利率为行业均值 2.1 倍)
	降低协商成本: (1) 降低采购询价、协调、合同签订成本	提升风险重构能力: (1) 根据季节研发冻肉类食品 (2) 根据消费者画像精准营销 (3) 精准匹配鲜销订单与需求	
全产业链数字化		环境政策风险	
化功能	交易成本	动态能力	企业韧性
全链路联结信息孤岛 数字化驱动流程优化 政企合作数字协同治理	降低信息成本: (1) 政策信息成本降低	提升风险感知能力: (1) 提高政策变化预判能力 提升风险重构能力: (1) 构建“资源—产品—废弃物—再生资源”循环养殖模式 (2) 建设智能化环境控制体系 (3) 建设环境友好型生态牧场	经济发展层面韧性: (1) 稳定性: 环境规制下保持年出栏 100 万头以上 绿色发展层面韧性: (1) 稳定性: 养殖环境空气与水源等质量安全稳定; 生猪养殖全程空气过滤, 废弃物减排率 67% (2) 恢复性: 污水达标排放, 废水循环利用 85% (3) 增长性: 环保设施日处理污水 600 吨, 废弃物 60 吨, 废弃物转化率 92%
	降低监督成本: (1) 政企协同监管企业养殖环境绿色化过程		
全产业链数字化		公共卫生事件风险	
化功能	交易成本	动态能力	企业韧性
大数据辅助智能决策	降低信息成本: (1) 快速了解消费者偏好	提升风险应对能力: (1) 建立线上销售“团长制” 提升风险重构能力: (1) 疫情期间产品和渠道创新体系	经济发展层面韧性: (1) 稳定性: 疫情期间自动化屠宰稳定运行 (2) 恢复性: 数字销售减少中间环节成本 (3) 增长性: 开发产品市场成功率提升 47%, “太湖黑”售价高于普通猪肉 30%, 实现销量逆势增长
	降低协商成本: (1) 构建数字化用户体系		

制,有助于厘清全产业链数字化的特征和功能在降低企业交易成本和提升企业动态能力方面的重要作用,进而支撑起研究理论框架的构建。第二,全产业链数字化丰富了涉农企业韧性、农业产业组织韧性的研究视角和研究内容。全产业链数字化如何影响涉农企业韧性的研究为从组织与技术双重视角探究农业产业组织韧性提供了新的理论思路。

本文的实践启示主要从企业和政府决策两个层面展开。企业决策层面,涉农企业应注重数字技术在全产业链各环节的有效衔接和系统化应用,打破数字技术在不同环节间的壁垒,提升信息透明度,实现信息在全产业链的可追溯,以强化农产品质量安全保障。同时,企业可依托大数据辅助决策,推动全产业链流程优化,并通过与政府共建数字平台进一步提升行业整体数字化水平。已经实施数字化技术的企业可以根据其面临的主要风险类型和企业韧性目标来灵活配置不同类型的数字技术,以优化其全产业链数字化功能,从而在风险冲击中保持稳定运营并快速恢复甚至实现更好发展,提升企业韧性。政府决策层面,政府等决策部门应鼓励、支持并参与涉农企业全产业链数字化体系建设,可以加强与青莲食品等全产业链数字化水平较高企业的战略合作,推广企业的成功经验。同时,政府部门还可以联合行业龙头企业共建集市场价格预测、疫病风险预警和供应链追溯等智能决策功能于一体的“产业大脑”平台,向行业内中小企业提供智能化辅助决策工具,促进数字技术的普惠发展。此外,政府部门还需完善数字化转型制度保障,设立农业数字化专项扶持资金,制定农业数据采集、交换与安全标准体系等,系统提升全产业链

数字化水平。上述举措对提升中国农业产业韧性、加快实现农业强国目标具有重要的现实意义。

(三) 展望与思考

本文以全产业链数字化为切口,为研究涉农企业韧性提供了新的视角。然而,要形成全产业链数字化提升涉农企业韧性的具体实施方案,未来研究仍需在以下方面进行深化与拓展。一是模式适用性的细化探究:不同规模、不同类型的涉农企业在产业链中的定位、资源禀赋和面临挑战各异。因此,未来研究需深入探讨各类企业应如何选择并应用适合其自身特点的全产业链数字化模式,以增强理论的实践指导性。二是研究方法的拓展验证:本文采用纵向单案例研究方法对全产业链数字化与涉农企业韧性之间的关系进行深入解析,但单案例研究方法结论的外部效度有待进一步拓展验证。未来可通过多案例比较、定量分析等研究方法对结论进行交叉验证以提升研究发现的普适性。

同时,全产业链数字化的发展引发了多个值得拓展思考的新议题。第一,复合型人才供需不平衡。管理全产业链数字化体系需要兼具产业专业知识与数据分析、系统开发等技术能力的复合型人才,但此类人才短期内供给严重不足。第二,信息安全风险的扩散效应。全链路数据打通使得单点信息安全漏洞可能引发全局性数据丢失,对产业链整体运作的构成威胁。为此,青莲食品定期与政府协同开展防黑客演习,这也显著推高了信息安全的运维成本与应急管理的复杂度。第三,数据分级权限管理与数字系统构建的难度增加。随着产业链扩张,精细划分不同层级、部门、业务条线的数据访问权限将成为构建数字管理系统的新挑战。

参考文献

1. Akter S., Gunasekaran A., Wamba S. F., Babu M. M., Hani U. Reshaping Competitive Advantages with Analytics Capabilities in Service Systems. *Technological Forecasting and Social Change* 2020, 120180
2. Alyasein O. I. Y., Ojha D., Sadeghi R., K. Supply Chain Digitalization, Innovation Capability, and Organizational Agility: The Moderating Role of Institutionalization and Supply Chain Integration. *Industrial Marketing Management* 2025, 125: 215~225
3. Brandon E., Squire B., Autry C. W., Petersen K. J. A Contingent Resource-Based Perspective of Supply Chain Resilience and Robustness. *Journal of Supply Chain Management* 2014(3): 55~73
4. Denzin N. K. *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Routledge, 1978
5. Duchek S. Organizational Resilience: A Capability-based Conceptualization. *Business Research* 2020(1): 215~246
6. Folke C. Resilience (Republished). *Ecology and Society* 2016(4): 44
7. Glaser B. G., Strauss A. L. *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Aldine Publishing Company, 1967
8. Holling C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 1973 4: 1~23

9. Kahn William A. ,Barton Michelle A. ,Fisher Colin M. ,Heaphy. The Geography of Strain: Organizational Resilience as a Function of Inter-group Relations. The Academy of Management Review 2018(3) : 509~529
10. Singh N. ,Vishnani S. ,Khandelwal V. ,Sahoo S. ,Kumar S. A Systematic Review of Paradoxes Linked with Digital Transformation of Business. Journal of Enterprise Information Management 2024(4) : 1348~1373
11. Teece D. J. Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. Strategic Management Journal 2007(13) : 1319~1350
12. Wamba S. F. ,Gunasekaran A. ,Akter S. ,Ren J. F. ,Dubey R. ,Childe S. J. Big Data Analytics and Firm Performance: Effects of Dynamic Capabilities. Journal of Business Research 2017 ,70: 356~365
13. Yin R. K. Applications of Case Study Research. Sage Publications 2003
14. Zhao N. ,Hong J. ,Lau K. H. Impact of Supply Chain Digitalization on Supply Chain Resilience and Performance: A Multi-mediation Model. International Journal of Production Economics 2023 ,108817
15. 钞小静 ,廉园梅 ,元茹静 ,陈思宇. 数字基础设施建设与产业链韧性——基于产业链恢复能力数据的实证分析. 数量经济技术经济研究 2024(11) : 112~131
16. 樊胜根 ,龙文进. 大食物观引领全球食物系统转型. 农经 2025(Z1) : 41~49
17. 韩纪琴 ,王 凯. 猪肉加工企业质量管理、垂直协作与企业营运绩效的实证分析. 中国农村经济 2008(5) : 33~43
18. 韩喜艳 ,高志峰 ,刘 伟. 全产业链模式促进农产品流通的作用机理: 理论模型与案例实证. 农业技术经济 2019(4) : 55~70
19. 黄祖辉 ,米松华 ,陈立辉. 农业产业化全产业链经营模式与机制创新——“肥西老母鸡”的实践及其启示. 农业经济与管理 2011 (6) : 45~50
20. 黄祖辉. 我国农业转型发展的制约与关键. 农经 2025(Z2) : 3~14
21. 季 晨 ,贾 甫 ,徐旭初. 基于复衡性和绩效视角的农民专业合作社成长性探析——对生猪养殖合作社的多案例分析. 中国农村观察 , 2017(3) : 72~86
22. 江光辉 ,胡 浩. 非洲猪瘟疫情冲击下生猪养殖户生产恢复行为研究——来自江苏省的经验证据. 农林经济管理学报 2021(2) : 227~237
23. 焦 豪 ,杨季枫 ,王培暖 ,李 倩. 数据驱动的企业动态能力作用机制研究——基于数据全生命周期管理的数字化转型过程分析. 中国工业经济 2021(11) : 174~192
24. 来晓东 ,杜志雄 ,崔 超 ,李家豪. 加快构建现代农业经营体系: 内涵特征、现实基础与策略选择. 农经 2025(Z1) : 118~128
25. 李国英. 农业全产业链数字化转型的底层逻辑及推进策略. 区域经济评论 2022(5) : 86~93
26. 李振东 ,张冬冬 ,朱子钦 ,张月遥. 数字化情境下的协同创新: 理论框架与研究展望. 科学与科学技术管理 2022(8) : 47~65
27. 刘淑春 ,闫津臣 ,张思雪 ,林汉川. 企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗. 管理世界 2021(5) : 170~190
28. 彭思喜 ,李 桦 ,张日新. 基于要素协同的农业企业产学研深度融合模式与机制研究——以温氏主导的产学研为例. 农业经济问题 2023(12) : 113~129
29. 生吉萍 ,莫际仙 ,于滨润 ,王志刚. 区块链技术何以赋能农业协同创新发展: 功能特征、增效机理与管理机制. 中国农村经济 2021 (12) : 22~43
30. 石自忠 ,胡向东. 疫情冲击、政策调控与中国生猪市场价格波动. 农业现代化研究 2023(1) : 130~141
31. 宋 瑛 ,付俊治. 数字化创新能有效提升涉农企业韧性吗——来自涉农上市企业的经验数据. 农业技术经济 2025(7) : 54~72
32. 孙小梅 ,朱亚鹏. 技术赋能、组织嵌入与利益耦合: 数字平台驱动的政企合作——基于退役军人“直播带岗”的质性分析. 电子政务 2025(2) : 74~84
33. 孙 晓 ,夏杰长. 产业链协同视角下数智农业与平台经济的耦合机制研究. 社会科学战线 2022(9) : 92~100
34. 汪旭晖 ,赵 博 ,王 新. 数字农业模式创新研究——基于网易味央猪的案例. 农业经济问题 2020(8) : 115~130
35. 王 京. 平台生态系统演化机理研究——以云制造产业为例. 中国软科学 2021(11) : 29~35
36. 王 维 ,张萌萌 ,郭 韬. 商业模式创新对新创企业组织韧性的影响机制研究. 科技进步与对策 2024(9) : 108~118
37. 王志刚 ,胡宇宁 ,项 猛. 资源与能力视角下农业企业数字化转型研究——基于 110 家农业企业数字化转型的经验分析. 经济与管理研究 2024(5) : 78~95
38. 魏后凯 ,叶兴庆 ,黄祖辉 ,辛 贤 ,魏 建. 进一步全面深化改革 ,开创高质量发展新局面——权威专家研究阐释党的二十届三中全会精神. 中国农村经济 2024(9) : 2~21
39. 文雁兵 ,周 艳 ,汪寿阳. 农业如何借“数智”提“新质”从传统走向现代? ——基于青莲食品全产业链数字化平台的案例研究. 管理世界 2025(7) : 133~149
40. 肖红军 ,张 哲 ,王 欣. 数字平台企业社会价值共创的实现机制——基于美团“青山计划”的纵向案例研究. 管理世界 2024 (10) : 146~171

41. 谢 康,易法敏,古飞婷. 大数据驱动的农业数字化转型与创新. 农业经济问题, 2022(5): 37~48
42. 谢艳乐,毛世平. 数字技术如何驱动农业全产业链融合发展——来自西瓜特色产业的经验证据. 中国农村经济, 2024(10): 64~83
43. 阳立高,王智志,李玉双. 社会信用与企业韧性——基于社会信用体系改革试点的准自然实验. 科学决策, 2024(3): 45~56
44. 姚小涛,亓 晖,刘琳琳,肖 婷. 企业数字化转型: 再认识与再出发. 西安交通大学学报(社会科学版), 2022(3): 1~9
45. 余东华,黄 念. 数字化转型能够提升产业链韧性吗. 经济与管理研究, 2024(8): 81~102
46. 张蔼容,胡琰琰. 数字化转型能促进企业韧性提升吗? ——资源配置的中介作用. 研究与发展管理, 2023(5): 1~15
47. 张树山,谷 城,张佩雯,董旭达. 智慧物流赋能供应链韧性提升: 理论与经验证据. 中国软科学, 2023(11): 54~65
48. 张延平,郭波武,李世杰,王梦莹. 链主企业如何牵引产业绿色低碳发展? ——基于海尔“可持续灯塔工厂”建设的案例研究. 管理世界, 2025(6): 199~226
49. 张 郁,江易华. 环境规制政策情境下环境风险感知对养殖户环境行为影响——基于湖北省 280 户规模养殖户的调查. 农业技术经济, 2016(11): 76~86
50. 朱战国,张 彤. 三重冲击下农业企业如何实现供应链韧性提升? ——以温氏为例. 南京农业大学学报(社会科学版), 2023(5): 178~190

How Full Industrial Chain Digitalization Improve the Resilience of Agricultural-related Enterprises: A Case Study Based on Qinglian Food Co., Ltd.

Ji Chen ,CHEN Yuejuan ,ZHUO Ni

Abstract: Enhancing the resilience of agricultural-related enterprises is crucial for strengthening the resilience of agricultural industry and building up a nation with strong agriculture. Full industrial chain digitalization provides new means for agricultural-related enterprises to improve their resilience. This paper combines relevant theories to construct a theoretical framework of “full industrial chain digitalization—transaction costs and dynamic capabilities—resilience of agricultural-related enterprises” and takes Zhejiang Qinglian Food Co., Ltd. as a typical case to analyze the mechanisms of full industrial chain digitalization to enhance the resilience of agricultural-related enterprises. The research has found that the supply chain integrated digitalization is an integrating dual supply chain system of which combines “industry chain” and the “digital chain”. This system has three main characteristics, which are intelligent production and operation, digitalization of production factors, and collaboration among factors and entities. It also has four key functions, which are comprehensive information integration, big data assisted intelligent decision-making, digital driven process optimization, and digital collaborative governance based on government and enterprise cooperation. These characteristics and functions effectively help enterprises reduce transaction costs and enhance their dynamic capabilities in risk response, adaptation, and restructuring, thereby enhancing the stability, recoverability, and growth of enterprises in both economic and green development dimensions, that is, enterprise resilience. Therefore, full industrial chain digitalization is an important way for agricultural-related enterprises to enhance their resilience. Government and other decision-making departments should support enterprises in building a sound full industrial chain digitalization system, thereby enhancing the resilience of the agricultural-related industry and accelerating to fulfill the objective to build up a nation with strong agriculture.

Keywords: Full industrial chain digitalization; Resilience of agricultural-related enterprises; Longitudinal case study

责任编辑: 李 雪

— 75 —