

# 农产品供应链数字化转型： 理论框架与实现路径

赵晓飞 鲁楠 李明

**摘要：**农产品供应链数字化转型是数字经济时代农产品供应链创新发展的重要方向。该转型强调以消费者为中心、以技术为驱动、以数据为基础，推进供应链流程可视、响应灵活、运作智能，进而形成开源、节流、强感、增效的农产品供应链网络和生态系统的过程。当前，中国农产品供应链数字化转型面临着较为有利的外部环境，但由于中国农业数字化建设刚刚起步，农产品供应链数字化转型整体上处于探索阶段，在技术、运营、结构和治理等方面仍存在不少问题。因此，推进农产品供应链数字化转型，需要结合经济、社会、技术、政策环境变化并针对存在的问题，以打造供应链数字化生态系统为目标，从供应链技术应用、运营管理、组织结构和供应链治理等层面构建数字化转型框架，系统实施数字化变革。

**关键词：**农产品供应链；数字化转型；数字化生态系统

**中图分类号：**F320.3 **文献标识码：**A **文章编号：**1000—8691（2022）06—0059—09

供应链数字化转型是数字经济时代农产品供应链创新发展的重要方向。农产品供应链数字化转型是指农产品从“田头到餐桌”流通过程中，供应链核心企业以消费需求为中心，运用新一代信息技术赋能传统供应链，推动供应链流程可视、响应灵活、运作智能，实现供应链从弱集成、松散化向全链接、一体化转型，进而形成开源（全过程链接、全链条管理和全客群接触）、节流（降低运营成本、物流成本等）、强感（注重消费体验）、增效（提高供应链运作效率）的农产品供应链网络和生态系统的过程。一方面，新兴数字技术引发的科技、流通及消费革命，正在改变传统农产品供应链运行方式，重组供应链结构，为供应链数字化转型提供了土壤与养分。另一方面，新冠疫情所引发的供应链断链风险，也使得越来越多的农业企业认识到数据的重要价值和供应链韧性的重要性，并倒逼其供应链加速向数字化转型。近几年来，阿里巴巴、京东、腾讯、筷农、新希望、思远农业、中化农业等几乎所有农业巨头都已布局数字化供应链，数字化转型已成为传统农产品供应链提档升级的必然选择和必由之路。

少量文献研究了农产品供应链数字化转型问题。洪涛等将农产品供应链数字化转型理解为“一切业务数字化、一切数字业务化，一切业务用数字来说话”，并探讨了数字农产品“拉式供应链”的概念、

**基金项目：**本文是国家社会科学基金项目“全渠道模式下农产品供应链整合及其效应研究”（项目号：18BGL107）的阶段性成果。

**作者简介：**赵晓飞，男，中南民族大学管理学院教授，主要从事农产品流通和供应链数字化转型研究。

鲁楠，女，湖北商贸学院教师，主要从事农产品供应链管理研究。

李明，男，武汉工商学院管理学院教授，主要从事农业产业经济研究。

主要模式、发展趋势。<sup>①</sup>刘迪等以永辉超市为例,从技术和市场两个层面分析了生鲜农产品供应链模式数字化演进形态,发现技术驱动下生鲜农产品供应链模式数字化演进呈现出“点、线、面、体”四种形态,市场驱动下四种形态的价值主张表现出从“经济型→功能型→情感型→涌现型”的转变。<sup>②</sup>李美羽等进一步探讨了数字经济时代生鲜供应链的创新机理与路径,提出数字经济时代生鲜供应链创新就是以用户为中心,通过数字化技术赋能传统生鲜供应链,构建数字化、智能化、高效化和生态化供应链系统。<sup>③</sup>李超凡从宏观视角探讨了产业互联网背景下农产品流通数字化变革问题,提出应以信息化和数字化为主线,通过完善信息基础设施、构建流通信息平台、整合供应链上游生产组织等,来实现农产品流通数字化变革。<sup>④</sup>

总体而言,已有文献从概念、模式、演进形态、路径与策略等方面对农产品供应链数字化转型进行了研究,鲜有文献探讨农产品供应链数字化转型的理论框架,揭示“转型要素、战略方向、转型目标以及外部支撑”之间的内在逻辑关系,从而从理论和实践上回答“转什么”“怎么转”的问题,这为本研究提供了进一步拓展的空间。基于此,本文在界定农产品供应链数字化转型的内涵特征的基础上,剖析中国农产品供应链数字化转型面临的外部环境和存在的主要问题,构建农产品供应链数字化转型的理论框架,提出转型的实现路径。本文一方面能够丰富供应链数字化转型的理论文献,另一方面,也能够为农业企业开展供应链数字化转型提供路径建设。

## 一、农产品供应链数字化转型面临的外部环境及存在的主要问题

### (一) 农产品供应链数字化转型面临的外部环境

当前,随着国家对产业链供应链现代化和数字农业发展的重视,农产品供应链数字化转型面临着较为有利的经济、社会、技术和政策环境。

从经济环境来看。据中国信通院发布的《中国数字经济发展白皮书(2021)》显示,2020年,中国数字经济规模达5.4万亿美元,占GDP比重的38.6%,在增速、结构、产业渗透等方面超过全球平均水平,呈现出加速产业深度融合、推进应用场景创新、促进产业裂变升级的态势。从农业领域来看,据亿欧智库发布的《2021中国农业生产数字化研究报告》显示,截至2020年年末,中国农村宽带接入用户达到1.42亿户,较2019年末增长712万户,全国行政村通光纤率和4G覆盖率均超过98%。数字经济正在沿着农业产业链和供应链向上下游延伸,推动整个供应链向数字化、智能化方向发展。尤其是随着消费需求的不断升级,传统农业供需矛盾日益凸显,而数字经济的发展能够催生多元化的消费场景,推动农产品生产、加工、流通、销售等各环节融合贯通,为消费者提供优质的产品和便捷的服务,这为农产品供应链数字化转型创造了良好的经济环境,也为农产品供应链运行中的智能化决策提供了可能。

从社会环境来看。据中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的第47次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至2020年底,中国网民规模达9.89亿,互联网普及率达70.4%,实物商品网上零售额达9.76万亿元,移动支付业务1232.20亿笔。庞大、多样化的用户群体通过各种电商平台和社交媒体平台,搜索农产品信息,多渠道购买并分享购买体验,他们对农产品的需求呈现明显的个性化、绿色化、健康化趋势,这极大地催生了线上线下渠道的融合发展,推动着农产品供应链向数字化转型。同时,农业生产者数字化技能的提升也为农产品供应链数字化转型打下了基础。据中国互联网络信息中心(CNNIC)布第48次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至2021年6月,中国农村网民规模达2.97亿,农村地区互联网

① 洪涛、李瑞、洪勇:《数字农产品“拉式供应链”模式研究》,《农业大数据学报》2020年第3期。

② 刘迪、孙剑、王攀:《生鲜农产品供应链模式数字化演进形态与机理——以永辉超市为例》,《农村经济》2021年第7期。

③ 李美羽、王成敏、朱艳新:《数字经济下生鲜供应链创新机理与路径》,《商业经济与管理》2021年第11期。

④ 李超凡:《产业互联网背景下的农产品流通数字化变革:理论与对策》,《中国流通经济》2021年第10期。

普及率达59.2%。越来越多的农业经营主体意识到将物联网、农业大数据和遥感技术等数字技术应用到农业领域，优化升级农业生产模式，推进农产品生产标准化，进而有效控制和提升农产品品质的重要性<sup>①</sup>。

从技术环境来看。中国信息基础设施（新基建）持续优化，已建成全球规模最大的光纤和移动宽带网络，4G网络覆盖城乡，5G网络加快发展，累计建成5G基站91.6万个，5G手机终端连接数已经超过3.65亿个<sup>②</sup>。新基建为人工智能、5G、大数据等新一代信息技术在农业供应链领域的应用奠定了良好的技术基础。农业遥感、北斗导航、无人机技术在农业产业链中的应用，也为农产品生产数字化提供了技术支撑。农业物联网技术、信息感知与识别技术在农产品供应链质量安全追溯中的应用也为解决农产品质量安全问题提供了新的技术手段。

从政策环境来看。近几年，党中央、国务院高度重视供应链数字化发展，出台的相关文件为农产品供应链数字化转型提供了良好的政策环境。2017年10月，国务院办公厅发布《关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》，将供应链数字化转型提升到国家战略。随后国家相关部委先后出台了《关于开展供应链创新与应用试点的通知》《关于推动农商互联完善农产品供应链的通知》《关于进一步做好供应链创新与应用试点工作的通知》《关于开展全国供应链创新与应用示范创建工作的通知》《关于进一步加强农产品供应链体系建设的通知》。2021年12月，国务院出台的《“十四五”数字经济发展规划》，进一步提出要加快推动种植业、畜牧业、渔业等领域数字化转型，大力提升农业生产、加工、销售、物流等各环节数字化水平。这些政策围绕“供应链创新与应用”“智慧供应链”“流通现代化”“供应链数字化”“农业供应链体系”“农产品供应链体系建设”等方面进行部署，强调加快新兴技术在供应链领域的集成应用，为农产品供应链数字化转型提供了政策保障。

总之，良好的政策支持、经济条件、社会氛围和技术支撑不断将农产品产前、产中、产后各环节推向更智能、更精细、更精确的发展方向，打通了农产品生产、流通、消费等全产业链条，推动农产品供应链向数字化、智能化发展。但不可否认的是，由于中国农业数字化建设还刚刚起步，农产品供应链数字化转型整体上处于探索阶段，还面临不少问题。

## （二）农产品供应链数字化转型存在的主要问题

### 1. 供应链数字化技术应用不足

大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术的应用是农产品供应链进行数字化转型的基础，但由于农产品供应链主体数字化意识缺乏、应用技能不足以及数字化技术存在风险，导致农产品供应链数字化转型过程不畅。首先，农产品供应链主体大多缺乏数字化意识和技能，他们多以传统的信息化来理解数字化，对供应链数字化管理认识不足，重视程度不够，导致供应链数字化技术应用规模不大、应用深度不深。其次，由于农户、农业大户、家庭农场、合作社等集中在偏远地区，宽带、5G、数据中心等数字化基础设施建设未完全落实，导致数字化技术缺乏应用基础，很难在生产端进行供应链数字化转型。再次，在农业供应链数字技术应用中，基础环境监测、监控等应用场景多，数据自动化采集分析、精准化控制、智能化决策等应用少，目前数字化应用程度最高的是种植业，主要体现在施肥、灌溉及病虫害防治环节，养殖业的数字化应用主要体现在监测和对牲畜的定位识别环节。最后，由于农产品供应链网络参与者众多、组织差异大，产生了众多异构的技术和数字体系，有可能影响供应链主体信息安全，也加大了供应链数字化转型的难度。

### 2. 供应链组织结构很难适应数字化转型需要

组织结构强调供应链中不同成员之间以及成员与环境之间相互作用以实现组织目标的组织运行方式。

① 易加斌、李霄等：《创新生态系统理论视角下的农业数字化转型：驱动因素、战略框架与实施路径》，《农业经济问题》2021年第7期。

② 《中国互联网发展报告（2021）》，个人图书馆，[http://www.360doc.com/content/21/0716/11/34398465\\_986786861.shtml](http://www.360doc.com/content/21/0716/11/34398465_986786861.shtml)，2021年7月13日。

由于农产品供应链环节多、链条长、组织规模差距大和供应链主体间关系松散，导致供应链组织结构不能很好地适应数字化转型需要。首先，农产品供应链环节多、链条长，不能满足数字化转型过程中信息高效流动、需求快速响应的要求。其次，农产品供应链成员组织规模差距大，供应链主体之间存在信息、资源、实力上的差异，网络化、扁平化的组织结构尚没有形成，不能满足数字化转型对组织结构柔性化的要求。再次，供应链主体间关系松散也导致信息共享难，特别是核心企业出于自身利益最大化考量，通常不愿分享信息，供应链时常出现信息孤岛现象，致使供应链组织结构透明化发展缓慢。

### 3. 供应链数字化运营水平较低

由于农产品供应链主体间存在着各自为政、信息沟通不畅，数据资源无法共享等问题，导致供应链数字化运营水平较低。首先，业务流程数字化整合不够，业务流程数字化运营体系没有完全建立。突出表现为农产品供应链主体主要按各环节业务的职能分散运营，数据共享与业务协同程度不高，尚没有建立起业务流程自动化、营销方式精准化、生产体系模块化、物流体系智能化的数字化运营体系，无法快速精准响应消费者需求。其次，数字化供需体系不完善，供应链需求预测能力不足。由于农产品供应链信息化程度低，能见度和透明度差，导致无法全场景、全渠道、全客群的获得消费端信息，从而为精准的需求预测提供数据基础。再次，由于农产品供应链数字化转型要求对物流体系进行自动化、智能化改造，以达到快速响应消费需求的目的。但目前中国农产品物流信息化、智能化程度较低，技术运用的覆盖面较小，尤其是农产品智慧物流体系尚未完全建立，无法适应供应链数字化转型需要。

### 4. 供应链数字化治理能力不强

由于农产品供应链数字化技术应用不足，导致供应链数字化治理能力不强，阻碍了供应链数字化转型。首先，数字化技术与供应链融合不充分，难以全面集成农业供应链数据和构建可视化监管平台，增加了供应链数字化治理难度。其次，传统农产品供应链成员关系松散，组织化程度低，供应链治理结构倾向于以短期的市场交易为主的市场化治理结构和以核心企业主导的科层化治理结构，无法满足供应链数字化转型要求。一方面，在市场化治理结构中，供应链成员间关系松散，信息化程度低，数字化治理缺乏相应基础，另一方面，在科层化治理结构中，核心企业以权力为手段对成员进行管理，不利于供应链成员以协同为原则进行柔性治理，制约了供应链向网络化结构转型。再次，农产品供应链治理局限于供应链成员间共同治理，忽略了第三方组织的治理效果，特别是政府主导型的供应链，其治理的源动力来自政府的行政权威。在这一类型的供应链结构中，政府主导、规划、组织和管理供应链成员的构成和联结形态，以实现整个系统的多赢目标。<sup>①</sup>这就需要政府行业部门建立健全数字化治理的保障政策，打破供应链数治化治理的机制障碍。

## 二、农产品供应链数字化转型的理论框架

由于农产品供应链的特殊性（产品易腐、供应复杂、信息不畅、企业弱质、资源分散等），农产品供应链数字化转型不能完全效仿制造企业的数字化转型之路，其关键是在资源有限的前提下，通过数字技术的逐步引入以及供应链系统的优化创新，形成数据驱动的供应链网络和生态系统，从而促进供应链价值增值。其本质体现为“外部环境变动”与“供应链数字化变革”之间的“客观影响和主动适应”关系。因此，推进农产品供应链数字化转型必须因应环境变化，并综合考虑数字化转型的现实困境、技术约束、关键要素、战略方向等多种因素，进行系统化设计。

### （一）供应链技术应用层面转型

技术应用层面转型是指供应链主体从传统信息技术应用向新一代信息技术应用转型。它强调将新一代信息技术嵌入到农产品供应链，实现农产品供应链的数字化和智能化运作。数字化是升级了的信息化，数字化在信息化基础上加入了算法、模型、规则、万物互联，数字化需要更多的成本。推进技术应用层

<sup>①</sup> 李维安、李勇建、石丹：《供应链治理理论研究：概念、内涵与规范性分析框架》，《南开管理评论》2016年第1期。

面转型，一方面要求供应链主体，特别是核心企业要利用新一代信息技术紧密连接与农产品供应链割裂的商流、物流、信息流，提高供应链的数据化水平，以数据为支撑实现供应链供需精准预测和敏捷响应。<sup>①</sup>另一方面也要求农业企业应用新一代信息技术推进智能化数据驱动业务，促进农产品供应链透明可视，实现供应链全链条的数据流转、资源优化、业务集成和产品追溯。

## （二）供应链运营层面转型

供应链运营层面转型是指利用数字化技术，推动农产品供应链业务流程自动化、营销方式精准化、生产体系模块化、物流体系智能化，从而提高农产品供应链运营绩效。

业务流程自动化的关键是推进供应链系统的数据开放、数据互联和数据共享，通过数据自动分析、系统自动响应加快自动化供应链体系建设。业务流程自动化要求农业企业要利用人工智能和机器人过程自动化等数字技术构建数据联通体系和平台，从农产品采购、生产加工、物流等环节，将分散化、碎片化的供应链活动数字化链接起来，自动合理编排采购、生产计划，提高供应链自动化作业程度。

营销方式精准化是指利用数字化技术精准采集、分析线上线下消费数据，形成消费者云图和预测模型，帮助企业将合适的产品精准送达消费者手中。营销方式精准化一方面要求农业企业要围绕需求端对销售渠道进行数字化塑造，建立专业化涉农服务平台，采用 S2B2C、C2B、O2P 等模式打通消费触点，实现消费者全场景在线、跨时空连接，让购买随时随地发生。<sup>②</sup>另一方面，也要求农业企业充分利用大数据、云计算、智能算法等数字化技术，对客户生命周期（客户分类、客户理解、客户定制、客户交流、客户获取、客户保留）进行精细化管理，为不同客户群体提供个性化、定制化的营销组合，提高交易转化率。

精准化营销方式也必然会倒逼上游生产体系从批量化生产模式向模块化生产模式转型。生产体系模块化是指先将复杂的生产活动按职能或流程进行模块分解，然后再将各个模块集成为体现生产共有性特征的通用性模块和体现产品定制性特征的个性化模块的动态过程。<sup>③</sup>推进生产体系模块化一方面需要农业企业运用数字孪生、数字主线、智能制造等技术加强生产流程模块化。另一方面，也需要农业企业借鉴供应链逆向整合思路和模块化生产原理，构建虚拟型农产品供应商（整合合作社、生产基地）、集成型农产品物流提供商（整合第三方物流、自有冷链物流、合作物流）、平台型农产品采购代理商（产能聚集、订单聚集、生产与质量安全监管），形成企业和供应商之间的自供应机制，并依托数字化平台，打通消费网络与生产网络，使供应链不断适应个性化、定制化的市场需求，实现以需定产（生产）、有需有产（产品）（见图1）。

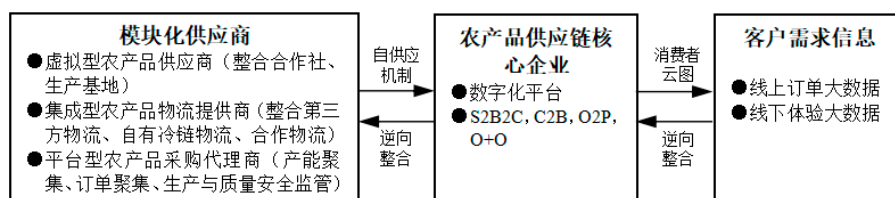


图1 基于模块化供应商的供应链精准营销模式

物流体系智能化是指利用新一代信息技术，构建数字化物流公共服务平台，连接农产品的各物流环节，联合线上线下消费信息、仓储信息、物流数据，进行智能物联仓储管理、智能配送规范化管理，实现物流服务高效、精准、敏捷的过程。推进物流体系智能化，一方面要求农业企业整合全渠道线上线下资源，提升服务于全链条的智慧物流规划与服务能力，朝着可提供一站式解决方案的方向发展。另一方面也要求农业企业加强与智慧物流企业、第三方物流企业的合作，构建数字化、网络化物流服务平台，通过物流数据互联共享和仓储运输的智能化作业，实现物流体系智能化转型。

① 白世贞、黄绍娟：《数字经济赋能农产品供应链管理转型升级》，《商业经济研究》2021年第19期。

② 李晓雪、路红艳、林梦：《零售业数字化转型机理研究》，《中国流通经济》2020年第4期。

③ 戚聿东、肖旭：《数字经济时代的企业管理变革》，《管理世界》2020年第6期。

### （三）供应链组织结构层面转型

组织结构转型是供应链数字化转型的保障。供应链组织结构转型是指利用数字化技术改造组织形态和功能,推动供应链组织结构向网络化、扁平化、透明化的方向发展,进而实现供应链各环节之间无缝衔接、信息共享、高效协同、透明可视。

组织结构网络化是指供应链成员以纵向或横向网络形式相互连接,推动供应链组织结构从链状向网状转型,进而实现信息快速传播和资源高效共享。这种网络组织结构使传统的层次性组织和灵活机动的计划小组并存,能够促进信息高效流转和资源优化配置,提高供应链对市场的响应速度,促进供应链价值增值。网络化组织结构要求农业企业采用新一代信息技术建立数字化决策体系与管控系统,加强与供应链成员间的数字化连接,提高技术、业务、管理兼容性,使组织结构具有更大的灵活性和柔性。

组织结构扁平化是指通过压缩供应链层级和优化成员分工,实现供应链纵向结构短化的过程。扁平化组织结构有助于增强供应链系统对市场需求变化的感应能力和快速反应能力。在扁平化的组织结构下,供应链成员间的合作关系将会被重新界定,他们将围绕客户价值创造进行分工合作,从而为客户价值感知、价值供给以及改善客户体验提供各类支持。扁平化组织结构也有助于缩短供应链成员之间的信息传递距离,优化成员之间分工协作和数字化沟通,从而促进需求快速响应<sup>①</sup>。

组织结构透明化强调利用数字化技术,重构整个供应链的结构,推动整个供应链端到端透明、各环节可视。推动组织结构透明化一方面要求农业企业结合供应链节点和端到端的数字化发展进程,对农产品业务网络进行平台化建设,广泛连接供应链各主体,增强端到端业务流程可视程度。另一方面,也要求农业企业利用供应链控制塔进行实时数据连接,清晰地勾勒出供销体系全景图,推动供应链向敏捷柔性、透明可视方向发展。

### （四）供应链治理层面转型

供应链治理是供应链成员之间为实现收益最大化而进行的合作管理方式和制度安排。它需要供应链成员、政府和社会组织之间对各种资源要素进行有效的规划、协调和控制,以达到单一行动无法实现的综合效益。随着供应链运营的数字化变革,数据已成为一种生产要素,供应链治理向数智化和数治化转型成为必然趋势。

数智化治理是指利用数字化手段和智能设备赋能供应链治理,扩展人机协同的领域,提升治理能力,完善治理功能,使供应链治理更加智慧化。<sup>②</sup>推动农产品供应链数智化治理,一方面要求供应链成员以新一代信息技术为支撑,以智能化设备为手段,促使供应链关联主体之间高效协同,消除供应链各环节的冲突,确保供应链运营过程协调可控,实现供应链治理从“人工”到“智能”的转变。另一方面,也要求政府在确保数据安全前提下推动行业数据开放和数据共享,促进行业数字化转型与供应链数智化治理之间的协同与转化,为数智化治理创造良好的外部条件。

数治化治理是指以数据治理推动业务治理,它主要是在数智化治理的基础上,通过业务数据化和数据业务化来提升治理效能。推进农产品供应链数治化治理,一方面要求农业企业加快供应链数据平台建设,构建“业务数据化+数据业务化”的供应链数据治理的框架,完善数据驱动的供应链治理模式。另一方面,也要求政府行业部门要制定“数治化”保障政策,构建多层次的技术防护机制,强化数治化监督工作,打破供应链数治化治理的机制障碍。

上述四个层面转型的内在关系体现为技术应用层面转型是支撑,运营层面转型是核心,结构层面转型是基础,治理层面的转型是保障。运营层面的转型需要新一代信息技术应用做支撑,也要求供应链组织结构和治理模式不断调整以适应运营方式的变革。技术应用转型为供应链数字化运营提供了数字化工

① 李晓雪、路红艳、林梦:《零售业数字化转型机理研究》,《中国流通经济》2020年第4期。

② 孟天广、张小劲:《大数据驱动与政府治理能力提升——理论框架与模式创新》,《北京航空航天大学学报(社会科学版)》2018年第1期。

具，组织结构的扁平化、网络化转型，提升了供应链数字化运营的组织适应性和应变能力，治理模式的数智化和数治化转型，完善了供应链数字化运营的治理手段和机制保障。

从组织与环境关系来看，农产品供应链数字化转型体现的是“外部环境变动”与“供应链变革重构”之间的“客观影响和主动适应”关系，它是供应链系统不断进行自我调整以适应外部环境变化过程，这一过程的核心是围绕供应链价值增值而产生作用，其目标是构建农产品供应链数字化生态系统。生态系统是实现农产品供应链价值增值和价值共创的主导逻辑，其核心要义是各供应链主体基于特定情境，以客户价值主张为导向，通过整合、连接、响应以及制度约束协调生态系统参与者的价值共创行为，它具有适应性、涌现性、进化性特征。<sup>①</sup>这种生态系统的构建，一方面能够使农产品供应链上的物、人、信息以平台生态圈为支撑实现全链接，形成一个供应链各环节高效协同、快速响应、敏捷柔性、透明可视的价值网，从根本上重塑供应链系统中各方生产关系，重新分配各方利益。另一方面，也有利于增强供应链成员对外部机会和资源的获取，共同创造更大的市场价值，促进供应链可持续发展。

### 三、农产品供应链数字化转型的实现路径

#### （一）采用“依附式升级”策略推进数字化转型

“依附式升级”是指参与者依附平台企业实施“互融、共生、自主”的转型路径推进数字化转型，从“单边输出式赋能”逐步转向“双边共创式赋能”，最终实现自主发展的过程。<sup>②</sup>具体而言，一是推进互融过程。

农业企业要积极与平台企业共同合作，推动人员和沟通要素数字化，重组工作流程和管理方式，化供应链中台（见图2），这个过程中农业企业依赖平台将线下运营业务线上化，利用数字技术提升业务运营绩效。同时，还要完善农户参与利益的确保机制，让农户通过平台不断融入供应链数字化转型过程，共享供应链增值收益。

二是推进共生过程。农业企业要与平台企业共同推进客户和产品要素可视化，开发新产品和新服务，拓展出全新的价值主张和业务模式。这个过程中，农业企业要逐渐培育专属能力，打造业务子平台，推动双方业务的共同增长。三是推进自主过程。农业企业要与平台企业共同推进网络和能力要素可视化，通过打造具备自主能力的子平台，与多个平台企业合作，重构产业架构，形成“多维平台嵌套”的生态结构，共同推进原有生态的价值更新。

#### （二）发展多维供应链协同模式助推数字化转型

互联网、大数据、云计算等信息技术的应用促使传统供应链由链式松散结构向网络协同结构转型。因此，要推进供应链数字化转型，就要发展多维供应链协同模式，促进客户、供应商、技术、物流等各要素协同，实现从简单的上下游合作到整个供应网络协同共生的升级。一是发展客户协同模式。农业企业要借助数字化技术收集、整合客户信息，智能分析消费数据，预测消费者偏好，逐步实现销售过程的

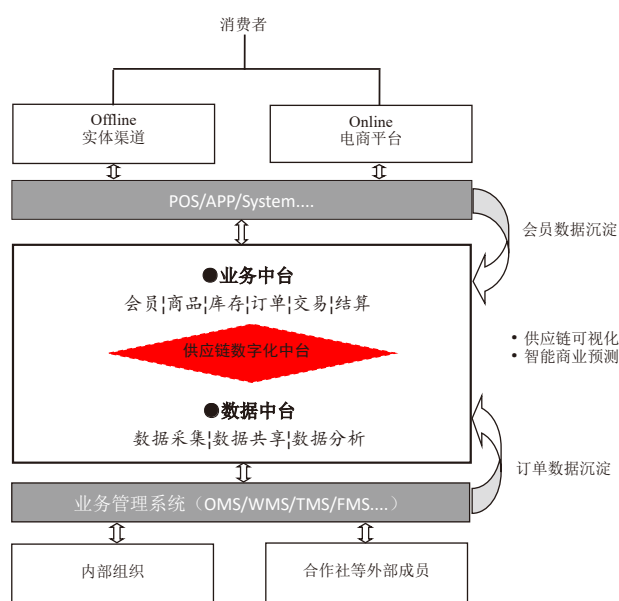


图2 供应链数字化中台

注：OMS、WMS、TMS和FMS分别指订单管理系统、仓储管理系统、运输管理系统和柔性生产系统。

① 刘刚：《服务主导逻辑下的农产品电商供应链模式创新研究》，《商业经济与管理》2019年第2期；陈剑、刘运辉：《数智化使能运营管理变革：从供应链到供应链生态系统》，《管理世界》2021年第11期。

② 陈威如、王节祥：《依附式升级：平台生态系统中参与者的数字化转型战略》，《管理世界》2021年第10期。

智能化和协同化。二是发展供应商协同模式。农业企业要借助供应商管理系统和消费者评价系统,对供应链进行考察、评估和分级,与供应商分享市场信息,构建供应商协同模式。三是发展技术协同模式。依托标准化、统一化的信息技术手段高效链接供应链成员,形成物流、信息流、商流在供应链中的高效流动,提高整个供应链的运转效率。四是发展物流协同模式。农业企业和成员要与物流服务企业进行协同,建立仓配一体化的高效响应体系,提供专业化的配送服务,提升客户消费体验<sup>①</sup>。

### (三) 推动技术与场景融合加速数字化转型

技术与场景融合是指将技术与场景真正地深度融合,利用数字化技术探索场景应用,让场景应用来检验数字化技术,助力供应链数字化转型。为此,一要推动农产品供应链主体利用数字化技术协同打造数字化服务场景,促使各类资源在场景中整合、聚合、融合,实现高效协同、共创共赢,加速农产品供应链数字化转型,为顾客带来良好的消费体验。二要推动供应链主体通过数字技术与场景的深度融合,推动数字技术与组织、流程、管理等方面的融合发展,着力构建线上线下协同、用户体验极致、需求响应快速的农产品数字化供应链,打造农产品供应链数字化生态圈和智慧供应链服务平台<sup>②</sup>。

### (四) 提升数字化能力促进数字化转型升级

数字化能力本质上是企业应用数字化技术来获取竞争优势的一种动态能力,体现为企业在经营实践中对数字技术的深度运用,从而促进企业转型升级<sup>③</sup>。提升企业数字化能力,一方面需要供应链主体尤其是核心企业着眼于数字化能力建设,以数字化技术为驱动力,强化数据资源的利用,构建数据驱动、智能决策、敏捷高效的运营模式,从而提高供应链数字化运营能力。另一方面,还需要供应链主体围绕数字化能力的结构维度,逐步提升数字化基础能力、数字化分析能力、数字化应用能力、数字化发展能力以及数字化治理能力建设,为供应链数字化转型提供源源不断的内在动力。<sup>④</sup>

### (五) 加强外部支持保障数字化转型

农产品供应链数字化转型离不开国家或行业部门的政策创新和企业高层领导支持。为此,一是强化政府资金支持力度,尽快出台关于降低农业供应链数字化成本和风险的保障政策,鼓励并扶持地方设立专项资金,全面激发农产品供应链数字化转型活力。二是优化财政支农的支出结构和范围。增加对农业供应链数字化技术研发、应用示范、服务平台建设的投入,界定农业供应链数字化资金支出的范围,对农业生产、加工、流通和销售全过程的数字化进行财政、税收、金融支持。三是加强产学研合作,完善数字素养培育体系,鼓励科研人员探索农业供应链领域的数字化创新,为农产品供应链数字化转型提供人才和技术保障。四是强化企业高层领导支持。农产品供应链数字化转型是一个长期的过程,从管理角度,数字化转型是“一把手”工程,数字化转型需要自上而下的战略部署,需要农产品供应链节点企业高层领导在行动上给予大力支持,这是农产品供应链数字化转型取得成功的重要保障。

## Theoretical Framework and Implementation Path for Digital Transformation of Agro-food Supply Chain

ZHAO Xiao-fei<sup>1</sup> & LU Nan<sup>2</sup> & LI Ming<sup>3</sup>

(1.School of Management, South-Central Minzu University, Wuhan, 430074; 2.School of Management, Hubei Business College, Wuhan, 430079; 3.School of Management, Wuhan Technology and Business University, Wuhan, 430065)

① 吴群:《“新零售”供应链生态圈的建构逻辑及协同智慧研究》,《江西财经大学学报》2021年第5期。  
② 刘艳:《“一带一路”倡议下中国绿色食品产业供应链发展路径研究》,《云南社会科学》2022年第4期。  
③ 参见王文京、陈强兵、谢志华:《企业数字化:目标、路径与实践》,北京:中信出版社,2019年。  
④ 吉峰、贾学迪、林婷婷:《制造企业数字化能力的概念及其结构维度——基于扎根理论的探索性研究》,《中国矿业大学学报(社会科学版)》, <https://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1593.C.20210709.0924.002.html>。



**Abstract:** The digital transformation of agro-food supply chain (ASC) is an important direction for the innovation and development of ASC in the context of digital economy. The digital transformation of ASC emphasizes the visual process, the flexible response and the intelligent operation of ASC which is consumer-centered, technology-driven and data-based. It aims to establish an ASC ecosystem with whole process links, low cost, excellent consumption experience and high efficiency. The digital transformation of ASC in China is presently facing a more favorable external environment. However, since China's agriculture digitization has just started, the digital transformation of ASC is in primary stage, and there are still many problems in technology application, supply chain operation management, supply chain organizational structure and supply chain governance. Therefore, in order to promote the digital transformation of ASC, it is necessary to construct a digital transformation framework from the aspects of supply chain technology application, operation management, organizational structure and supply chain governance, with the construction of digital supply chain ecosystem as the goal, and with the systematic implementation of digital transformation.

**Keywords:** Agro-food Supply Chain, Digital Transformation, Digital Ecosystem

[ 责任编辑: 张莺译 ]

(上接第 47 页)

## Human Enhancement and Tri-States of Life

YANG Qing-feng

(Life Medical Ethics Research Center, Development Institute,  
Fudan University, Shanghai, 200433)

**Abstract:** The distinction between enhancement and therapy has become a crucial problem in human enhancement technologies based on the distinction between illness theory and function theory. However, understanding human enhancement merely by a dualistic distinction between enhancement and therapy is not sufficient, which is easy to simplify the meaning and value of the human enhancement. The paper focuses on the trichotomous distinction among everyday state, illness state and enhancement state. From the proposition that the life world is the forgotten basis of meaning in the natural sciences, another proposition can be deduced: everyday state can be seen as the basis of meaning overlooked by enhancement techniques. From this distinction, illness theory finds its own basis from the illness state, while function theory obtains a more accurate explanation from the everyday state. More importantly, the enhanced state does not only have the distinction between everyday state and illness state, but also has unique metaphysical complex and cultural imagination.

**Keywords:** Human Enhancement, Everyday state, Illness State, Enhancement State

[ 责任编辑: 谢雨佟 ]