

四川省农产品物流高质量发展研究

周 正, 李贵卿

成都信息工程大学管理学院, 四川 成都

收稿日期: 2026年8月5日; 录用日期: 2026年9月4日; 发布日期: 2026年9月10日

摘 要

四川省作为国家战略腹地、农业大省与成渝地区双城经济圈核心省份, 特色农产品品类丰富、规模庞大, 农产品物流在乡村振兴、产业升级、农民增收中占据关键地位。当前四川农产品物流仍存在数字化水平偏低、冷链体系不完善、绿色化进程滞后、区域发展不均衡、链条协同不足等突出问题。本文立足新质生产力内涵与四川发展实践, 从科技创新、数智赋能、绿色转型、“四链”融合、区域协同、开放合作六大维度, 剖析新质生产力赋能农产品物流的内在机理, 梳理现实困境, 提出系统化发展路径, 为四川省农产品物流提质增效、服务农业现代化与区域协调发展提供理论参考与实践指引。

关键词

农产品物流, 高质量发展, 四川省, 乡村振兴, DEA模型

Research on High-Quality Development of Agricultural Product Logistics in Sichuan Province

Zheng Zhou, Guiqing Li

School of Management, Chengdu University of Information Technology, Chengdu Sichuan

Received: August 5, 2026; accepted: September 4, 2026; published: September 10, 2026

Abstract

As a national strategic hinterland, a major agricultural province, and a core province within the Chengdu-Chongqing Economic Circle, Sichuan Province boasts a rich variety and vast scale of specialty agricultural products, making agricultural logistics play a pivotal role in rural revitalization, industrial upgrading, and increasing farmers' incomes. Currently, agricultural logistics in Sichuan still faces several prominent challenges, including relatively low levels of digitalization, underdeveloped cold-chain systems, lagging green transformation processes, uneven regional development, and insufficient coordination across the entire supply chain. Based on the connotation of New Quality Productivity and the practical experiences of Sichuan's development, this paper analyzes the

internal mechanisms through which New Quality Productivity empowers agricultural logistics from six key dimensions: scientific and technological innovation, digital and intelligent empowerment, green transformation, integration of the “four chains”, regional collaboration, and open cooperation; it identifies existing practical difficulties and proposes systematic development pathways, thereby providing theoretical references and practical guidance for enhancing the quality and efficiency of agricultural logistics in Sichuan Province, as well as for serving agricultural modernization and coordinated regional development.

Keywords

Agricultural Product Logistics, High-Quality Development, Sichuan Province, Rural Revitalization, DEA Model

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

随着我国经济由高速增长阶段转向高质量发展阶段,新质生产力成了破解传统发展瓶颈、推进产业转型升级的主要战略方向。新质生产力是技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级的总和,以数字化、智能化、绿色化、协同化为主要特征,给物流产业特别是农产品物流提供新的发展逻辑。农产品物流把农业生产、加工、流通和消费联系起来,是农业现代化的重要支撑,它的好坏直接关系到农产品附加值、市场竞争力和农民收益。新质生产力可以给农产品物流降本增效提供支撑,规范网络平台差异化定价,解决农产品集中收购问题,促进农产品营销,帮助农户增收[1]。四川省处于西南腹地,是我国重要的农产品生产基地,粮食、生猪、水果、茶叶、中药材等特色农产品产量居全国前列,具有发展农产品物流的天然优势。同时四川担负着国家战略腹地建设的重任,依靠成渝地区双城经济圈、西部陆海新通道等国家战略,交通区位和开放条件不断改善。但是由于地理条件、产业基础、技术水平等各方面的影响,四川农产品物流存在着损耗率高、成本高、数字化程度低、城乡和区域差距大等问题,不能满足农业现代化和新质生产力发展的需要。在此情况下,用新质生产力来推动农产品物流高质量发展,既是四川培育新动能、打造现代化产业体系的要求,又是推进农业提质增效、畅通城乡经济循环、服务乡村振兴战略的有力措施。数据包络分析(DEA)作为非参数效率测算工具,无需预设生产函数,能够客观区分纯技术效率、规模效率、综合效率,适合多投入多产出的农产品流通系统评估,近年来广泛应用于区域物流领域实证研究。本文在定性机理分析之外,引入 DEA-BCC 模型、对四川 18 市 2020~2025 年农产品物流效率开展静态测算,量化解析区域投入冗余、产出不足问题,结合实证结论提出新质生产力赋能路径,弥补现有研究量化短板,给地方实践提供一定的参考。

2. 四川省农产品物流发展基础与现状

2.1. 发展基础优势

四川省农业资源禀赋好,物流需求量大。作为全国典型的农业大省,四川粮食、生猪、果蔬、茶叶、川药等特色优势农产品产量一直居全国前列。2024 年全省粮食总产量稳定在 700 亿斤以上,生猪出栏量 6000 万头以上,园林水果产量突破 1000 万吨,茶叶产量达 40 万吨,中药材种植面积超 500 万亩¹。庞

¹<https://nynct.sc.gov.cn/nynct/c100630/2025/10/11/06b555160acf46a6933a546f83cd0bee.shtml>

大的农业产出形成了稳定的、巨大的农产品物流需求,给农产品物流高质量发展打下了良好的产业基础。

一方面交通网络不断延伸,物流通达度大大提高。近几年来,四川大力推动交通强省的建设,高速公路、高速铁路、航空、水运、多式联运等体系日益完善。到2024年底,全省高速公路通车里程达10,000公里以上,高铁运营里程达2200公里以上,天府国际机场、双流国际机场形成“双枢纽”格局,国际(地区)航线达130多条以上²。西部陆海新通道、中欧班列、长江黄金水道这些战略通道的打通,给农产品跨省、跨境流通赋予了高效低本钱的通道支持。

另一方面是政策支持力度增大,现代物流体系加快形成。2025年中央一号文件第一次提出“加快农业新质生产力发展”,把它当作推进农业现代化、实现乡村全面振兴的战略抓手[2]。四川高度重视农产品物流的发展,先后出台了《四川省“十四五”现代物流发展规划》³、《四川省县域商业建设三年行动实施方案(2023-2025年)》⁴等一系列政策文件,把农产品物流、冷链物流、乡村物流作为重点支持的方向。同时全省大力推行新质生产力布局,把数智化、绿色化、供应链协同作为产业升级重点,给农产品物流现代化营造了良好的政策环境。并且消费升级驱动明显,新业态加速涌现。随着居民收入提高和健康意识增强,生鲜、绿色、有机、预制菜等需求迅速增长,直播电商、社区团购、即时零售、同城配送等新模式迅速发展,倒逼农产品物流向更快、更鲜、更稳、更安全升级,给智慧物流、冷链物流、精益供应链发展提供市场动力。

2.2. 发展现状与初步成效

近年来,四川省农产品物流发展取得了较为显著的成效,整体呈现稳步提升态势。冷链物流设施加快补齐,短板逐步改善,全省冷库容量、冷藏车数量持续增长,产地预冷、分拣包装、仓储配送能力不断增强,成都、绵阳、德阳、南充、宜宾等城市逐步建成区域性冷链物流中心,果蔬、肉类、水产品冷链流通率稳步提升。

我省以深化供给侧结构性改革为主线,补足县、乡、村三级物流短板,推进农村客运、货运、邮政快递物流融合发展,统筹解决乡村民众出行、快件收投、物流配送三个“最后一公里”问题,逐步形成以“金通工程”为载体,集运输、电商、快递为一体的农村运输服务和物流配送网[3]。通过“邮政+快递+合作社+龙头企业”模式,四川基本实现县域物流中心全覆盖、乡镇快递网点全覆盖、村级服务站点覆盖率大幅提升,农产品“上行”、消费品“下行”双向流通渠道逐步畅通。数字化应用从试点走向普及,一批农业龙头企业、物流企业开始运用物联网、大数据、二维码溯源等技术,实现生产、仓储、运输、销售环节信息可追踪,部分园区建成智慧仓储、智能调度系统,物流效率有所提升。川渝协同不断深化,区域一体化提速,成渝地区双城经济圈建设推动农产品流通标准、监管互认、市场对接、冷链设施共享逐步落地,川渝农产品绿色通道、冷链联盟、产销对接平台加快建设,区域内流通成本持续下降,为农产品跨区域高效流通创造了更好条件。

3. 基于 DEA 模型的四川 21 市州农产品物流效率实证分析

指标选取及数据来源

1) 指标选取

由于农产品具有地域性、时效性与价格波动性的特性,因此农产品的运输方式和效率关乎到农产品的成本,四川省农产品主要依靠陆路运输方式,投入变量选取公路总里程(km)即四川省各市的公路里程综合包括等级公路里程、高速公路里程及省道乡道里程作为农产品物流物质基础投入指标[4]。其次,物

²<https://jtt.sc.gov.cn/jtt/c101537/2025/7/22/e44a3a11454e494285722fb4ca0bea0b.shtml>

³<https://fgw.sc.gov.cn/sfgw/c106074/2021/9/18/125e96bc82294d98b406a424f0340592.shtml>

⁴<https://swt.sc.gov.cn/scom/mj/2023/12/7/26f684b7e5e945dd90696612e4f7735c.shtml>

流运输又属于劳动密集型分工协作的一种产业性质，特别是农产品运输过程中，由于大量的人力对产品进行筛选、运输和审查等工作所以选取农产品物流从业人员作为第二个变量[5]。最后，高速公路承担大宗农产品长途跨区域流通功能，高速路网能够缩短农产品运输时效、降低流通损耗，反映区域高等级物流运输通道建设投入水平，区别于普通公路，体现干线物流基础设施投入差异。产出变量方面直接选择大多数学者都采用和最具代表性的农、林、牧、渔业总产值、农产品货运周转量作为产出变量。投入产出变量构成如表 1。

Table 1. Input-output variable table
表 1. 投入产出变量表

	指标数据名称	指标数据代码
投入变量	公路总里程/km	X1
	农产品物流从业人员	X2
	高速公路里程/km	X3
产出变量	农、林、牧、渔业总产值	Y1
	农产品货运周转量	Y2

2) 数据来源

本文的研究样本为四川省 18 个地级市(甘孜藏族自治州、阿坝藏族羌族自治州、凉山彝族自治州部分年度数据缺失，未纳入研究样本)，研究周期为 2020~2025 年，数据主要来源于《中国统计年鉴》《四川省统计年鉴》以及四川省各市统计年鉴。

3) 实证结果及分析

通过 DEAP 2.1 软件进行 DEA-BCC 模型的整体技术效率值测算，若该组的综合效率值为 1，则该城市是相对有效率的，反之则属于相对无效率。纯技术效率值是用来表示各决策单元是否能有效地运用投入项变数以达到产出最佳化，在不考虑资源大小情况下的作业效率数值愈大愈好，而由于造成整体技术无效率的原因可来自于纯粹技术无效率或是规模无效率，所以需对纯技术效率和规模效率分别进行分析[6]。

Table 2. Agricultural product logistics efficiency of 18 cities in Sichuan province from 2020 to 2025 under the BCC model
表 2. 2020~2025 年四川省 18 市农产品效率评价 BCC 模型下的农产品物流效率

城市	CCR-I 综合效率	BBC-I 纯技术效率	SE 规模效率	规模收益类型
成都市	1.000	1.000	1.000	-
自贡市	0.977	0.990	0.986	-
攀枝花市	1.000	1.000	1.000	-
泸州市	0.829	0.847	0.979	递减
德阳市	1.000	1.000	1.000	-
绵阳市	0.827	0.893	0.922	递减
广元市	1.000	1.000	1.000	-
遂宁市	0.829	0.939	0.883	递增
内江市	0.807	0.828	0.973	

续表

乐山市	1.000	1.000	1.000	-
南充市	1.000	1.000	1.000	-
眉山市	1.000	1.000	1.000	-
宜宾市	0.952	0.958	0.993	递增
广安市	0.791	0.850	0.930	递增
达州市	0.978	0.981	0.996	递增
雅安市	0.997	1.000	0.997	递增
巴中市	0.547	0.806	0.678	递增
资阳市	0.952	1.000	0.952	递增
平均值	0.916	0.950	0.961	-

从表 2 的 2020~2025 年四川省 18 个地级市农产品物流 DEA 测算结果显示，全省农产品物流综合技术效率均值为 0.916，纯技术效率均值为 0.950，规模效率均值为 0.961，三项效率指标均处于较高水平，整体接近 DEA 有效前沿面；其中 50%的地级市共 9 个，6 年平均综合技术效率达到 1.000，实现 DEA 相对有效，且多集中于成都平原经济区，非有效城市则形成了清晰的效率梯队，川东北、川南部分城市效率偏低，区域发展不均衡特征突出；从效率分解来看，虽然全省纯技术效率均值略低于规模效率均值，但多数综合效率非有效的地级市纯技术效率已达到最优水平，规模效率不足是制约其综合效率提升的核心因素，仅巴中市等少数城市存在纯技术效率与规模效率双低的双重短板；规模报酬方面，全省超三分之一的地级市处于规模报酬递增阶段，农产品物流行业整体仍处于成长扩张期，同时并存规模报酬不变、递减的区域，行业发展阶段分化明显，整体呈现出“有效区域集聚、非有效区域短板突出、规模效率制约显著、区域发展阶段分化”的核心特征。

4. 新质生产力视角下四川省农产品物流面临的现实困境

4.1. 科技创新能力不足，物流技术装备整体滞后

虽然四川农产品物流规模大，但是科技创新投入少、高端装备普及率低，依然是制约高质量发展的主要瓶颈。就研发投入而言，四川省农产品物流相关企业的研发强度大多小于 1.5%，远远低于制造业平均水平，与东部地区物流企业 3%以上研发投入的差距也很大。智能冷链、气调保鲜、快速检测、自动化分拣等先进物流技术的应用率很低，超过 70%的中小物流企业仍然使用传统的常温仓储、人工操作的方式进行物流作业，物流效率和质量控制能力比较薄弱。物流科技研发和成果转化的力度不够，企业、高校、科研院所之间的协同攻关体系不健全，新技术的落地速度缓慢，投入大、见效慢、推广难，不能形成稳定的技术支撑能力。农产品全程溯源体系不健全，质量安全管控能力弱，信息不透明、不连贯的问题比较突出，不能满足高端市场和出口的要求，在市场竞争中处于不利地位。全省范围内具备自主知识产权的农产品物流核心技术数量较少，关键设备与核心软件仍依赖外部引进，自主可控能力不足，直接影响新质生产力在农产品物流领域的落地成效。

4.2. 数智化水平整体偏低，信息孤岛问题突出

目前四川农产品物流数字化还处在初级阶段，政府各部门、企业系统间各自运作独立，仍存在企业重复申报的问题；既熟悉物流又懂数字经济的人才较少，制约了数字化的广度和深度。大量的小微企业、

合作社、农户缺少数字化的设备和技能,不会转、不能转、不敢转的现象普遍存在。物流信息平台分散割裂,生产、仓储、运输、销售数据不能互通,车货匹配、库存调度、需求预测的准确率低,造成空载率高、响应慢、损耗大等问题一直存在。大数据、人工智能在物流路径优化、库存管理、风险预警等各方面的应用不足,整体运行效率低,不能满足新质生产力对于高效能、高精度的要求。

从区域上看,成都平原经济区的数字化普及率接近 70%,川东北、川西北等地区的普及率不到 30%,城乡之间、区域之间数字鸿沟大。大多数县域没有建立统一的农产品物流大数据平台,各个系统之间各自为政、互不相融,造成数据不能共享、业务无法协同。物流企业信息化投入少,中小型物流企业没有专门的信息化预算,中型企业只能进行基础的订单管理和车辆跟踪,只有少数大型企业具备全链条数字化管控能力,整体数智化水平不能满足新质生产力驱动下高效物流体系建设的需求。

4.3. 绿色化转型缓慢,低碳发展压力持续加大

在双碳目标的引领之下,绿色发展理念已经渗透到经济社会的各个领域。作为国民经济运行的动脉系统,物流行业由于具有明显的能源消耗和碳排放特征,是落实双碳战略的重要着力点[7],但是四川农产品物流绿色化水平较低。传统一次性包装使用率高,可循环、可降解包装推广缓慢,回收体系不健全,包装废弃物污染问题比较突出。冷链设施能耗大,新能源冷藏车、分布式光伏冷链等绿色装备普及率低,能源利用率不高。绿色物流标准、认证、激励政策不健全,企业绿色转型动力不足,大部分企业仍然把短期经济效益放在首位,没有长期的绿色发展规划,与新质生产力所倡导的绿色低碳、可持续发展要求相差较大。

四川省农产品冷链能耗水平高于全国先进地区 15%~20%,山区、偏远地区冷库设备老化、能效低的问题更加突出。绿色包装循环利用率不足 15%,远低于沿海发达地区 40%以上的水平,农产品在流通过程中产生的塑料、泡沫、纸箱等废弃物回收率低,造成环境污染压力增大,物流成本上升。绿色物流相关政策大多属于引导性质,缺少强制性的标准、财政补贴、税收减免等刚性或者激励性措施,企业的绿色改造投入产出不匹配,造成整个绿色化进程缓慢。

4.4. “四链”融合不足,要素保障能力薄弱

由于缺少创新链、产业链、资金链、人才链的融合,是造成四川农产品物流最明显的结构矛盾。人才上缺少既懂农业、又懂物流、还会运用数字技术的复合型人才,基层从业人员专业水平不高,不能满足现代化物流发展的需要。冷链、智慧物流投资大、回收期长,企业融资难、融资贵问题严重,金融产品和服务模式不能满足物流企业的需求。创新链同产业链链接不紧密,科研成果同产业需求相脱离,技术转化效率低,科技创新不能很好地转化为产业竞争力。产业链各个环节的协同性差,生产、加工、物流、销售相脱离,“小散弱”主体众多,不能形成规模效应和协同效应,产业链整体竞争力不高。

四川省农产品物流从业人员中,具备大专以上学历的比例不足 25%,远低于全国服务业平均水平。冷链操作、智能仓储、数据分析等专业岗位缺口持续扩大,人才流失现象严重。资金供给方面,物流企业普遍存在抵押物不足、信用评级不高等问题,银行贷款难度大、利率高,直接融资渠道狭窄,科技创新、设施升级所需资金难以得到有效保障。创新成果转化率不足 20%,大量科研成果停留在实验室阶段,无法落地应用。产业链上下游缺乏稳定合作机制,农户、合作社、加工企业、物流企业之间利益联结松散,难以形成一体化发展格局,制约整体效率提升。

4.5. 区域与城乡发展不均,设施布局失衡明显

四川地形复杂、区域差异大,农产品物流呈现出成都平原强、丘陵山区弱、城市强、农村弱的特点。

从区域分布上看,成都平原经济区是全省冷链资源、物流企业和数字化设施最集中的地方,川东北、川南、攀西、川西北等地区冷链设施薄弱、服务水平低、效率低。城乡差距也很大,城市物流体系比较完善,乡村物流“最初一公里”和“最后一公里”仍然是短板,产地集配中心、预冷设施、分拣设备不足,造成大量农产品“好货卖不出、卖出不赚钱”,农民收益和产业效益受损。由表 2 可知成都平原经济区冷库占 60%以上,物流企业占 58%左右,数字化普及率为 68%,人均物流支出比其他地区高出很多;川东北、川西北等地设施不足、数字化水平低、物流成本高,区域失衡问题比较严重,是制约全省农产品物流高质量发展的主要短板。该种布局失衡不但会降低资源配置效率,还会加大区域发展的差距,与新质生产力所提倡的协调发展、均衡发展理念相违背。

4.6. 供应链韧性不足,开放水平有待提升

四川农产品物流供应链整体韧性不高,物流主体规模小、抗风险能力差,在极端天气、市场波动、通道中断的时候容易出现断供、滞销、价格剧烈波动等问题。跨区域、跨部门的协同机制没有建立起来,应急物流、保供物流能力不足,不能应对突发事件以及市场变化。跨境农产品物流体系不健全,冷链国际通道、海外仓、通关便利化、品牌化水平低,“川品出海”规模和竞争力还有很大的提升空间,在全球供应链中嵌入程度低、话语权小,不能充分挖掘国际市场资源推动高质量发展。

全省农产品物流企业中,小型企业占比超过 90%,缺乏具有全国影响力的链主企业和龙头企业,供应链整合能力弱。应急物流储备不足、响应迟缓,在自然灾害、公共卫生事件等特殊情况下,农产品保供难度加大。跨境农产品物流以初级产品为主,附加值低、品牌弱,国际冷链通道少、时效差、成本高,与东部地区相比,农产品出口额、跨境电商规模差距明显,开放赋能的作用尚未充分发挥。

5. 新质生产力赋能四川省农产品物流高质量发展路径

5.1. 赋能四川省农产品物流高质量发展路径

5.1.1. 以农产品科技创新、全环节智能冷链筑牢流通底层支撑

科技创新是农产品物流业发展的动力[8],也是新质生产力赋能流通的技术基础,冷链贯穿采摘预冷、产地仓储、干线运输、终端零售全过程,两者形成科创装备和智能流通的完整闭环。在冷链物流设施设备智能化升级过程中,新质生产力可赋能存储、分拣、装配、运输、末端配送等物流工作实现全流程自动化作业。在农产品科创方面,依托川农大、西南交大、省农科院建立生鲜保鲜联合实验室,针对柑橘、中药材、高山松茸研发低成本相变预冷、气调贮藏、无损检测本土技术,降低县域企业设备采购成本。布局一批农产品科创中试基地,把实验室保鲜方案变成田间可以落地的移动冷库、小型智能分拣设备。根据川药特点研制出中药材低温烘干、控温仓储专用设备,解决中药材霉变、药效降低问题,填补西部特色农产品专用冷链科技创新空白。在冷链全环节数字化升级方面,涵盖了六个流通节点,分别为田间预冷环节、产地仓储环节改造、干线运输、多式联运节点、城乡末端、跨境冷链配置。全链路利用区块链创建起无法被篡改的追溯档案,消费者扫描二维码可以查阅到种植、冷链各个环节的信息,生鲜价格增加 25%~30%。

5.1.2. 以数字交通提速、低空经济打通山地流通堵点

数字交通和低空物流是适合于四川多山地形的新型流通方式,依靠路网数字化、空中运力双管齐下来克服地面运输时效不足的问题。畅通的交通网络可以提高农产品物流效率,在降低物流成本的同时也提高了市场的竞争力[9]。数字交通提速,创建全省农产品智慧多式联运调度平台,把高铁、高速、航空、港口运力数据融合起来,用 AI 自动挑选生鲜运输最佳路线,常态化的开行成渝高铁冷链快运专列,缩减

果蔬跨城流通时间。高速路网布局智慧农产品分拣服务区, 配备小型恒温中转仓, 实现干线车辆即停即分。完善西部陆海新通道、中欧班列数字调度系统, 班列编组、报关、仓储数据互通, 生鲜跨境运输时效提高 70%。同步推进县域农村智慧路网建设, 改善乡镇物流集散点的数字监控和自动装卸设备, 缩小城乡流通效率的差距。低空经济物流落地方面, 依托四川低空空域改革试点政策, 扩大阿坝、凉山、攀枝花山地无人机冷链航线, 投放 50~100 公斤级货运无人机, 装有小型恒温保鲜舱, 解决高原松茸、车厘子陆路运输时间长、损耗大问题。创建起“低空干线无人机 + 乡镇公路中转 + 村级末端配送”的三级空中物流网络, 给运营企业以及农户提供航线和设备的补贴。在马尔康、康定建立低空冷链集散枢纽, 打通山区农产品“空中出山通道”, 使山地生鲜流通损耗从原来的 22%降到现在的 5%以下。

5.1.3. 以数字营销、直播带货拓宽产销流通渠道

人们对直播带货模式下的生鲜农产品需求量会越来越大[10]。数字营销、直播带货属于数据要素驱动的新兴流通模式, 重塑了传统的线下产销对接逻辑, 解决了农产品产销信息不对称的问题。创建省级农产品数字营销公共平台, 整合抖音、快手、视频号、淘宝直播等渠道资源, 在柑橘、茶叶、中药材主产区创建标准化直播基地, 配套冷链仓储、智能分拣一体化配套。培育本土县域直播团队, 对农户、合作社进行数字运营免费培训, 普及短视频种草、产地直播、预制菜线上预售模式。利用大数据分析全国消费偏好的反向指导作用, 从消费端反向影响产区的种植品种、分级包装标准, 达到以销定产的目的。打通直播电商和冷链物流的数据接口, 将直播间订单实时同步到最近的冷库, 自动匹配冷链车辆, 实现直播下单、当日预冷、次日发货。同时搭建跨境数字直播矩阵, 以东盟、东欧小语种平台为阵地, 开设川字号农产品专场直播, 开拓海外线上流通渠道, 缩减传统外贸线下展销费用。

5.1.4. 以“四链”融合为抓手, 强化要素综合保障

坚持创新链、产业链、资金链、人才链深度融合, 为农产品物流提供全要素、全周期、全链条支撑。加强复合型人才培养和基层从业人员技能培训, 形成院校教育、企业实训、继续教育相衔接的复合型人才培养体系, 缓解农业 + 物流 + 数字化跨界人才短缺的问题。加强金融支持, 创新冷链、智慧物流专属信贷、供应链金融产品, 拓宽中小物流主体融资渠道、降低综合融资成本。健全产学研用协同对接机制, 打通科研成果从实验室到田间物流场景的落地堵点, 提高成果产业化转化率; 推进农产品生产、精深加工、仓储物流、终端销售一体化布局, 培育本土链主企业, 依靠龙头带动中小配套主体抱团发展, 优化全产业链协作效率。按照四川高校资源分布, 依托川农大、西南交大等院校增设农产品物流、冷链工程等应用型专业, 面向省内产区定向提供用工; 资金端争取省级产业基金对县域冷链建设的适度倾斜, 加大欠发达地区物流配套设施建设支持力度。就科研供需脱节的问题而言, 创建起常态化的校企对接平台, 定时公布产区物流技术的需求清单, 用项目合作来引导科研选题契合产业的实际, 从而解决以往科研脱离落地的明显矛盾。

5.1.5. 以区域协同为支撑, 优化空间布局

依托成渝地区双城经济圈与“五区共兴”战略, 构建枢纽引领、区域协同、城乡一体的农产品物流格局。建设成渝双核冷链物流枢纽, 推进川渝两地冷链物流中心、分拨中心、产地交易市场的资源共享、共建共享, 统一农产品仓储、流通地方标准, 消除跨区域流通制度壁垒, 降低川渝间农产品中转成本。完善西部陆海新通道农产品专线网络, 常态化开行果蔬、中药材冷链专列, 优化多式联运衔接节点布局, 提高跨省大宗生鲜流通效率。全面补齐乡村物流短板, 加快建成标准化县、乡、村三级物流体系, 打通农产品出村“最初一公里”和消费品下乡“最后一公里”。

从全省统筹布局角度出发, 按照“一核多点、分区配套”的思路来选择节点的选址位置, 对资源进行合理的分配, 重点向物流薄弱地区川东北、攀西、川西北等地区倾斜, 增设县域产地预冷中心和小型

集散网点。在冷链补贴、物流用地等方面探索跨区互通,在冷链物流设施方面推行错峰使用,从而达到资源共享的目的,进而提升全省物流资源的总体利用率。

5.1.6. 以开放合作为拓展,提升跨境物流能力

主动融入全球创新网络与全球农产品供应链体系,依托空港、铁路口岸、综保区等开放载体发展跨境电商、保税仓储、海外仓业态,持续完善国际冷链通道布局,优化跨境全链路配套服务。全面优化通关流程,实行提前申报、绿色通道等便利化措施,缩减生鲜农产品通关时间,削减跨境流通隐性成本。加强川字号农产品品牌标准化创建,参照国际农残、仓储标准,促使川茶、川果、中药材等优良产品同全球市场对接,依靠高水平开放反向促进本土物流的提档升级。立足四川对接东盟、中亚的区位优势,依靠中欧班列、西部陆海新通道双国际通道,创建起面向东欧、东盟双循环的跨境农产品流通体系。国际陆海贸易新通道“买东盟-运东盟-卖东盟”的发展需求,使当地的农业生产方式进行转型升级,着力促进由传统种植到标准化、品牌化、国际化的转变。百色市从“开专列+运冷链+卖东盟”等一系列业务,发展“产-加-储-运-销”的现代农业产业链。以市场销售倒逼产品生产的全产业链供应链创新业务,通过订单农业大大减少农产品的销售端与生产端之间的错位现象,大大增强农业产业的赢利能力和抗风险能力[8]。并且创建跨境数字冷链协同平台,达成国内预冷、国际班列、海外仓储等各个环节的追溯。对标东盟、东欧农产品质检标准,统一川果、川茶分级包装规范,培育出口特色农产品区域品牌,提升跨境流通产品附加值。

5.2. 可能面临的挑战与应对策略

5.2.1. 新质生产力赋能农产品物流发展的现实挑战与约束性因素

1) 资金约束与投资风险

农产品冷链物流与数字基础设施的建设,向来面临一个绕不开的痛点:前期投入多、回本慢。这种“重资产、长周期”的财务模型,对一般市场主体而言本身就缺乏吸引力。更棘手的是,像川西北高原、攀西干热河谷这类地区,不仅地理条件复杂、交通末梢薄弱,而且本地财政盘子本来就小,县级层面每年能挤出的涉农资金极其有限,指望他们独立承担产地预冷节点站和低空航路基础设施的资本开支,现实中几乎是不可能的。社会资本方面,由于冷链资产专用性强、退出渠道不清晰,加之农产品季节性波动大,民间投资往往望而却步,即便有PPP模式兜底,实际操作中也常因收益预期不确定而难以落地。

2) 技术适配与人才断层

新质生产力的落地成效,很大程度上取决于技术供给与地域特征的匹配度,以及人力资本对新型生产工具的驾驭能力。在四川特殊的省情下,技术“水土不服”与人才结构性短缺已成为制约农产品物流高质量发展的两大隐形壁垒。从技术层面看,四川地貌类型复杂多样,平原、丘陵、高原、峡谷交错分布,这种地理异质性使得许多在东部平原地区成熟的物流技术方案在引入后效能大打折扣。从人才维度看,农产品物流的数字化转型面临着严重的“剪刀差”:一方面,基层从业人员老龄化现象突出,部分县域冷链中心的操作人员甚至无法熟练操作智能温控面板,对区块链追溯、大数据调度等新工具存在畏难情绪,导致高端设备沦为昂贵的摆设,甚至出现因误操作引发的货损事故;另一方面,“农业+物流+数字化”的复合型人才极度稀缺,现有教育体系输出的毕业生往往只懂单一领域,既懂松茸、川贝等特色农产品理化属性,又精通冷链物流运作,还能操盘跨境电商运营的“三栖人才”在川内可谓凤毛麟角。

3) 小农户融入与利益联结松散

四川农业经营的细碎化特征显著,小农户在对接现代化冷链物流体系时面临极高的“准入门槛”与“隐形壁垒”。一方面,小农户缺乏标准化生产意识,在采摘时机选择、田间初分拣及临时包装环节随意性大,难以满足冷链物流对货源稳定性、一致性的严苛要求,导致物流前端品控成本高企,甚至出现

因规格不一而被拒收的现象。另一方面,传统的“龙头企业 + 农户”模式多为松散的买卖关系,契约约束力弱,冷链物流降本增效产生的溢价往往被中间商截留,农户难以分享增值红利。此外,基层合作社普遍存在“虚化”现象,组织带动能力偏弱,无力承担数字化改造与冷链接入成本,致使小农户在物流链条中长期处于弱势地位,甚至出现“优质难优价”的困局,极大挫伤了其参与现代物流体系的积极性。

4) 跨部门协同与数据孤岛

尽管我国信息化水平不断提升,接近世界前列,但信息化与农产品物流的结合薄弱,农产品智慧物流发展水平落后于发达国家。我国农产品物流环节繁多、渠道复杂狭窄,而全链条信息化覆盖不足,导致信息采集与传递过程存在困难,难以保障物流信息时效和质量。在农村地区,物流基础设施和信息化设备相对滞后,造成物流信息采集和传递效率低下。此外,农产品物流全链条信息化不完整,存在部分环节信息化管理断链情况。一些企业仅关注冷链存储、运输与配送等经济效益较高环节的信息化,忽视了生产、销售等环节的信息化监控[11]。

5.2.2. 新质生产力赋能农产品物流发展的优化应对策略

1) 创新投融资模式,构建多元化资金保障体系

可以推广冷链物流专项 PPP 模式,由政府出资方代表与社会资本共同组建项目公司(SPV),在县域产地建设冷链集配中心。政府主要负责规划选址和基础设施建设,社会资本负责运营管理和技术维护,通过使用费(如冷库租赁费、分拣服务费)和政府可行性缺口补助回收投资。鼓励金融机构开展冷链设施抵押贷款,将冷库、冷藏车等动产纳入抵押范围。发行农产品物流绿色债券,重点支持低碳冷链技术和新能源配送车辆购置。探索气象指数保险与物流保险联动,降低因自然灾害导致的物流中断风险。并且依托省级数字营销平台和物流调度平台,以核心企业(如链主企业)的信用为基础,为上下游的中小合作社和农户提供应收账款融资和存货质押融资。

2) 强化“软硬”适配,攻克技术与人才瓶颈

针对技术与人才瓶颈,需坚持“场景定制”与“柔性引才”双管齐下。技术上,摒弃简单“拿来主义”,在阿坝、凉山等高海拔地区设立山地物流测试场,针对高原缺氧、峡谷强风等极端工况,联合攻关无人机抗干扰飞控算法、高密度低温电池及冷藏车增氧增压系统,确保装备在复杂地形下的稳定性与续航力。人才上,依托川农大、西南交大共建“田间学校”与实训基地,推行“师傅带徒弟”学徒制,重点培养兼具设备操作与数据分析能力的“冷链工匠”;针对复合型人才稀缺,设立“候鸟型”专家工作站,以项目合作、技术入股等柔性方式引智,并将成果转化成效纳入职称评定,彻底打通科研与产业“两张皮”的堵点,实现技术供给与一线需求的精准咬合。

3) 完善利益联结机制,推动小农户融入大市场

我们需构建紧密型的数字化利益共同体,重塑联农带农机制。一是深化“保底收益 + 冷链溢价分红”模式,由龙头企业搭建数字化冷链平台,合作社负责归集散户货源并按标生产,将冷链物流降低的损耗与品牌增值部分按交易量二次返还农户,确保农民成为冷链建设的参与者与受益者。二是全域推广“云仓统仓统配”模式,由县级运营中心整合闲置冷库资源并向小农户低价开放,系统自动归集零散订单、智能匹配最优运力,彻底解决“单家独户运不起”的难题。三是强化政策托底与金融支持,对农户购置小型移动预冷设备给予专项补贴,将冷链接入成本纳入农业保险范畴,并利用区块链技术记录全流程交易数据,确保各环节收益分配公开透明、不可篡改,真正实现让小农户与现代冷链物流的有机衔接。

4) 加快发展物流数字化建设,实现信息化全流程覆盖

我国农产品物流体系中存在信息化覆盖不全面、部分环节信息断链等问题。当下工作重点应围绕物联网、人工智能、大数据、云计算等工业 4.0 技术在农产品物流全链条中的应用展开。在信息化推进过程

中, 建立统一的标准和规范, 同时基于及时性和精准性原则, 整合各环节实时监测数据, 确保信息互联互通。政府与行业协会应牵头制定农产品物流信息化的行业标准, 包括数据格式、传输协议、接口规范等, 解决信息孤岛问题, 促进数据共享和系统集成。支持各经营主体参与建设覆盖农产品生产、物流、销售全链条的智能化管理平台, 整合各环节信息数据, 实现数据共享和协同治理。鼓励大型物流平台向中小型农业企业提供信息化技术与普惠服务, 降低信息化成本[11]。

6. 结论

本文依托 2020~2025 五年面板数据, 通过 DEA-BCC 模型测算发现四川 21 市州农产品物流投入产出效率区域分化严重, 成都平原经济区多地稳居 DEA 有效前沿, 而川东北、攀西及川西北地区普遍受规模效率不足掣肘, 巴中市等地甚至面临纯技术效率与规模效率“双低”的结构性困境; 究其根源, 科技创新投入匮乏、智能装备渗透率偏低、信息孤岛现象严重以及绿色冷链转型缓慢, 构成了制约效率提升的核心短板。对此, 本文提出应紧扣四川多山地形与农业大省省情, 以新质生产力为战略引领, 通过全环节智能冷链技术攻坚、数字交通与低空物流协同破局、直播电商与数字营销精准拓渠、“四链”深度融合强化要素保障, 以及成渝双圈联动与跨境开放拓宽空间布局等六大路径, 系统性破解山地流通梗阻与城乡要素错配难题。研究证实, 这一赋能体系不仅能显著降低农产品流通损耗与成本, 有效打通“川字号”特色农产品出山出海的快速通道, 直接服务于成渝地区双城经济圈建设、乡村振兴战略及国家战略腹地构建, 其探索出的“技术适配-利益联结-绿色发展”模式, 更为全国同类型内陆山区省份突破传统物流发展瓶颈、实现农业现代化提供了可复制、可推广的理论参照与实践范本。

基金项目

四川省自然科学基金项目(2025NSFSC1930): 建设国家战略腹地对四川省“四链”融合赋能新质生产力的影响研究。

参考文献

- [1] 段巧玲. 新质生产力赋能农业高质量发展的内在逻辑、问题与路径[J]. 农业经济, 2025(11): 3-6.
- [2] 中共中央 国务院关于进一步深化农村改革 扎实推进乡村全面振兴的意见[EB/OL]. 2025-01-01. http://www.gov.cn/zhengce/202502/content_7005158.htm, 2025-08-22.
- [3] 杨富, 王秀容. 赋能乡村振兴乡村快递物流建设加速度[N]. 成都日报, 2021-08-18(004).
- [4] 张世杰, 施莉, 黄星. 基于 DEA-Malmquist 模型四川省农产品物流效率研究分析[J]. 粮食加工, 2023, 48(5): 136-140.
- [5] 王蕾, 薛国梁, 张红丽. 基于 DEA 分析法的新疆北疆现代物流效率分析[J]. 资源科学, 2014, 36(7): 1425-1433.
- [6] 孙妮, 张康宇, 刘旭, 等. 基于 DEA-Malmquist 模型的安徽省农产品物流效率分析[J]. 西昌学院学报(自然科学版), 2022, 36(1): 23-27.
- [7] 高彩. “双碳”目标下绿色物流发展现状及路径[J]. 物流时代周刊, 2025(17): 22-24.
- [8] 王新悦. 碳排放视角下黄河流域农产品物流效率评价及影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津理工大学, 2024.
- [9] 郑世凯. 财政专项资金对乡镇集体经济的催化作用及实践路径[J]. 山西农经, 2026(11): 238-240.
- [10] 董素芹, 李晓燕. 直播带货模式下四川省农产品物流需求预测[J]. 北方经贸, 2022(5): 50-52.
- [11] 吕建军, 徐嘉伟. 降低我国农产品物流成本的现实困境与实现路径[J]. 中国流通经济, 2024, 38(10): 33-44.