

智慧供应链背景下水果产业冷链物流的瓶颈与对策研究

唐华东, 杨荣发

广西民族大学相思湖学院, 广西 南宁 530225

DOI:10.61369/SE.2025100045

摘 要 : 随着智慧供应链技术的不断发展, 水果产业冷链物流逐步实现了信息化与智能化, 有效提升了物流效率和产品质量。然而, 在实际运行过程中, 水果冷链物流仍面临诸多瓶颈。首先, 冷链基础设施建设滞后, 运输和存储环节冷链断链现象频发, 导致水果品质受损; 其次, 信息共享程度不高, 多主体协同机制尚不健全, 影响了物流全程可视化和追溯管理的实现; 再次, 冷链技术水平参差不齐, 智能设备应用不足, 制约了温控、快速分拣及配送的效能; 最后, 物流成本居高不下, 基层冷链人才缺乏, 制约了产业的高质量发展。针对上述问题, 提出优化设施布局与网络建设、推动信息平台互通、加快智能技术研发与应用、加强冷链人才培养及制定激励政策等对策。通过提升技术基础和管理水平, 强化企业协同与政策支持, 为水果产业冷链物流的高效运行和升级提供了切实可行的路径, 对促进智慧供应链背景下水果产业的持续发展具有重要意义。

关 键 词 : 智慧供应链; 水果冷链物流; 瓶颈对策

Research on the Bottlenecks and Countermeasures of Cold Chain Logistics in the Fruit Industry under the Background of Smart Supply Chain

Tang Huadong, Yang Rongfa

Xiangsihu College of Guangxi Minzu University, Nanning, Guangxi 530225

Abstract : With the continuous development of smart supply chain technology, the cold chain logistics of the fruit industry has gradually achieved informatization and intelligence, effectively improving logistics efficiency and product quality. However, in the actual operation process, fruit cold chain logistics still faces many bottlenecks. Firstly, the construction of cold chain infrastructure lags behind, and cold chain disruptions occur frequently in the transportation and storage links, resulting in impaired fruit quality. Secondly, the degree of information sharing is not high, and the multi-subject collaboration mechanism is still not sound, which affects the realization of full-process visualization and traceability management in logistics. Secondly, the level of cold chain technology varies greatly, and the application of intelligent equipment is insufficient, which restricts the efficiency of temperature control, rapid sorting and distribution. Finally, the persistently high logistics costs and the shortage of grassroots cold chain talents have restricted the high-quality development of the industry. In response to the above issues, countermeasures are proposed, including optimizing the layout of facilities and network construction, promoting the intercommunication of information platforms, accelerating the research and application of intelligent technologies, strengthening the cultivation of cold chain talents, and formulating incentive policies. By enhancing the technological foundation and management level, strengthening enterprise collaboration and policy support, it provides a practical and feasible path for the efficient operation and upgrading of cold chain logistics in the fruit industry, which is of great significance for promoting the sustainable development of the fruit industry under the background of smart supply chain.

Keywords : smart supply chain; fruit cold chain logistics; bottleneck countermeasures

引言

伴随全球消费水平提高和人们健康观念不断增强, 水果产业变成农产品供应链里面最重要一环, 对物流速度和水果新鲜度都形成了

更高标准要求。冷链物流是保障果蔬保持新鲜和安全最关键技术手段，这几年靠智能供应链技术大力推动，快速实现数字化和智能化转型。国家统计局数据表明，2023年我国生鲜果蔬冷链物流市场规模突破3000亿元，年增长率保持15%左右，显著促进水果产业实现现代化发展。冷链物流操作难度大，技术门槛高，管理问题仍较明显。很多研究清楚表明，基础设施不够完善、冷链环节经常出现中断、信息传递不够顺畅、多个参与方之间协调存在困难，这些问题一起构成了阻碍整个冷链体系保持稳定运行的最关键障碍，详细情况可以查看《中国冷链物流发展报告》2022年版内容。智能化设备普及速度很慢、温度控制技术改进速度很慢、冷链领域专业人才积累明显不够充足，这些情况造成水果运输过程、仓储过程、分销过程当中损耗比例一直很高很难降下来，大大降低整个行业的市场竞争能力。有些地区已经开始积极探索建设智慧供应链这种新模式，努力推动各种信息平台实现相互连接、努力推动各种智能技术得到实际应用，可是因为管理体制和运行机制存在分割现象、因为运营成本承受很大压力，实际取得的效果目前还没有完全发挥出来。面对上面提到的这些问题，迫切需要从技术创新方面、设施合理布局方面、信息高效协同方面、人才培养方面、政策大力扶持方面等多个角度，一起提出一套完整而且有针对性的解决方案来彻底解决问题。本文从智能供应链的角度，全面解析我国水果产业冷链物流所遭遇的核心制约，并提出可操作性优化方案，力求为水果产业冷链物流的高效转型提质与高品质发展提供理论支撑与实践指引。

一、智慧供应链与水果冷链物流概述

（一）智慧供应链的内涵与发展趋势

智能供应链依靠现代信息技术、大数据分析、人工智能这些技术当作核心推动力，通过把供应链从头到尾每个环节都变成智能化、数字化管理方式，来实现资源配置达到最优状态，各个参与方能够紧密配合一起运转这种供应链模式。内容包括信息技术完全融合进去、智能设备到处都在使用、供应链所有参与方之间实现顺畅连接和紧密协作。智能供应链最明显特点就是能够非常精准预测市场需求、所有操作都靠智能完成、数据随时可以追踪查看，这样就能大幅度提升整个供应链运行效率和做出正确决策能力。现在技术发展特别快，智能供应链未来应用空间非常大。物联网已经广泛普及，让货物运输过程随时可以看到位置、随时可以追溯来源变得更容易，大数据跟人工智能结合在一起，不断把供应链决策做得更加科学合理。区块链技术的应用于信息的安全性和透明性层面带来了全新的保障。智慧供应链的发展趋势正在向智能化、精细化和绿色化趋势前进，给各类产业的转型升级带来了强大的技术支撑。

（二）水果产业冷链物流的特点与需求

水果产业冷链物流具备时效性突出、储存条件严格以及全程质量管控难度高的特点。水果作为重要的生鲜农产品，对温湿度控制的敏感性较强，必须在运输和存储环节维持恒定的低温环境来防止品质下降。冷链物流的需求表现出信息化、智能化和高效化的趋势。做到运输过程中全程温控与动态监控，确保水果质量，符合消费者对鲜度的高要求，属于冷链物流的重要任务。伴随着电子商务的快速发展，水果产业冷链物流对快速分拣及精准配送的需求明显增加，需要高效的物流组织与技术支持。

（三）智能化技术在冷链物流中的应用现状

智能技术已经水果冷链物流里面实现广泛应用，依靠物联网、大数据分析、人工智能技术，成功实现冷链物流信息化高效化目标。物联网技术通过传感器实时监测运输过程温度湿度，确保水果品质全程不受损。大数据分析帮助不断优化物流路线仓储方案，显著提高资源利用效率。人工智能技术积极促进智能分拣

配送系统建设，大幅提升冷链操作自动化程度。各种先进技术实际应用，给水果冷链物流发展带来强大技术支撑，同时极大促进整个供应链效率持续提升。

二、水果冷链物流现实运行瓶颈

（一）冷链基础设施与运输环节存在的问题

水果冷链物流在基础设施和运输这两个关键环节存在明显问题，表现为设备建造水平明显不足，运输过程中经常出现断链情况。很多地方缺少足够的冷链仓库，仓库位置规划也不合理，导致水果存放的时候没办法一直保持应该有的低温状态，这样就会直接损害水果的口感和新鲜程度。专门用来冷链运输的车辆数量明显不够，车辆设备的更新换代速度又很慢，整个冷链运输网络能够覆盖到的区域范围也很有限，这些情况一起拖慢了不同地区之间水果物流的速度。运输过程中对温度的控制技术使用得还不够到位，温度监测和控制设备的准确度也不高，完全达不到某些特定水果品种需要的专业标准。因为整个冷链运输过程中随时可能出现断链的风险，水果在远距离运输的时候就很容易出现品质快速降低的情况，严重时甚至会直接腐烂变质，这样就会带来很大的经济损失，同时也浪费了大量资源。基础设施和运输环节的这些短板极大地阻碍了水果冷链物流整体效率的提升，当前急需进行全面优化和升级。

（二）信息共享与多主体协同障碍

水果冷链物流企业之间数据共享程度很低，加上大家缺少一套共同配合的规则，严重拖慢了整个行业的运转速度，也大幅拉低了服务水平。因为每个公司都用自己的数据系统，彼此之间信息交换存在很高障碍，很难把所有物流环节连成一个整体网络。运输途中和仓库里的各种数据不能马上互相看到，造成装车、运输、储存这些环节信息接不上，货物到底在哪里、情况怎么样根本跟踪不到，也没办法及时调整安排。供应链里各方配合规则还不健全，大家在制定统一标准、共享库存信息这些事情上达不成一致，协调起来非常麻烦，操作也变得更加复杂。最终结果就是整个物流过程送达时间变长、透明程度变差，资源浪费越来越严

重，成本压力也越来越大。智能化信息技术尚未被充分运用到协同环节，也降低了管理水平的提升空间，制约了水果冷链物流的体系化发展。为突破这一瓶颈，有必要通过技术接口标准化、协同模式优化等措施提升网络互联与协作效率，从而实现冷链物流运行的整体优化。

（三）技术装备与智能化应用水平不足

当前水果冷链物流中的技术装备更新不足，传统设备比例较高，智能化水平较低，难以满足高效温控、快速分拣及精准配送的需求，制约了冷链物流的整体运行效能与服务质量的提升。

三、影响冷链物流效率的关键因素

（一）温控管理与品质保障难题

温度控制管理直接决定水果冷链物流效率高低跟水果品质好坏，这属于最核心部分，可实际操作起来问题特别多。温控设备覆盖率明显不足，设备性能好坏差别很大，导致运输过程跟仓储过程很难实现真正恒温，水果保鲜时间变短，质量也稳不住。有些冷链车辆因为年头太久或者技术本身有缺陷，监测温度数据跟实时调节温度功能都很弱，一不小心就出现温度失控或者大幅波动情况。全国没有统一温度控制标准跟操作流程，企业自己做法五花八门，技术水平高低不一，大家想配合起来特别困难。很多人不了解不同水果到底需要什么温度湿度范围，没法把仓库环境调节到最合适状态，最终水果新鲜度跟口感都受到严重损害。切实破解这些问题必须加速冷链设备升级迭代，推行智能化温控技术，同时健全行业温控管理体系，达成精准化调控和稳定性提升。借助加强温控管理能力，能够给水果冷链物流的高效运行和品质整体提升带来基础保障。

（二）成本结构与运行机制的限制

水果冷链物流费用太高、运作方式不合理，这两大问题直接拖垮了整个运输效率。现在物流费用居高不下，主要来自于购买和保养冷藏设备、用电用油量大、还要用昂贵的保温包装材料，这些钱加起来让供应链每个环节都背上沉重负担。很多企业管钱不够讲究方法，钱怎么分、花在哪里都不合理，结果好钢没有用在刀刃上。冷链运输的管理规则目前还不完善，没有统一的操作标准，也没有强有力的检查监督，所以货在路上、在仓库里经常耽误时间、效率很低。市场上大家拼命打价格战，把企业压得喘不过气，有些公司为了省钱干脆不严格执行冷藏要求，最后水果坏得快、品质差，砸了自己的牌子。要想让水果运输又快又好、果子到消费者手里还新鲜，就必须把费用结构好好调整，把整个运作办法彻底完善，这件事非常关键、刻不容缓。

（三）冷链人才队伍建设滞后

冷链人才队伍建设落后明显制约水果冷链物流效率。基层专业人才短缺造成冷链技术应用受阻，运维管理能力薄弱令设备运行效率遭到限制，行业培训体系不健全妨碍了人才的长期培养与储备。面对冷链物流复杂性，对从业人员全面技能提升和专业知识学习的需要尤其急切^[1]。

四、推动水果冷链物流升级的有效路径

（一）冷链设施与网络优化布局

冷链设施与网络的优化布局为提高水果冷链物流效率的重要环节。科学规划冷链基础设施，能够有力降低运输环节的冷链断链现象，保证水果品质。需根据区域生产与消费分布，合理布局冷库、冷链配送中心及转运站等设施，建设高效的区域冷链物流网络。提高冷链设施的技术水平，促进温控设备、自动化存储及分拣系统的应用，会有利于加强设施运作能力与智能化水平。强化城乡物流网络衔接，完善干线与支线物流通道，来达成冷链物流的全覆盖和迅速响应。促进冷链资源的集约化利用，借助共享模式融合多主体冷链设施和运力，减少设施运行成本，提高整体供给能力。科学、高效的冷链网络布局属于优化冷链物流瓶颈的重要途径，给水果产业冷链物流的全面升级奠定了坚实基础与保障。

（二）信息平台互联与智能技术应用

搭建覆盖水果从田间到餐桌整个产业链的信息共享平台，可以让运输、仓储、配送每个环节的数据完全透明地互相交换，这样整个冷链过程都能看得清清楚楚，也方便随时追溯来源。应用物联网、大数据、区块链这些技术，可以实时监测运输和储存过程中温度、湿度这些关键指标，大大减少水果变质损坏的可能。使用自动分拣机、精准配送系统这些智能设备，能让装卸、分发、送货速度更快，资源安排也更合理。继续加大技术研发力度，把这些新技术真正用起来，推动智慧供应链跟水果冷链物流彻底结合起来，就能有力支撑整个水果冷链物流实现升级换代，最终帮助水果产业走上高质量发展的道路。

（三）人才培养与政策激励措施

要想让水果冷链物流效率更高、品质更好，最重要的两条路就是大力培养专业人才、出台强有力的政策支持。必须尽快搭建一套重点抓职业培训和技能提升的人才培养体系，积极推动大学跟企业一起联合培养专业技术人员，全力扶持这些冷链技术人才不断成长进步。政府必须赶紧制定优惠政策，给予企业税收减免、资金补贴和技术指导等实实在在的好处，刺激企业加大力度研发和推广智能化冷链技术。同时还要加强针对冷链物流各个环节的政策监管，健全整个行业的标准体系，坚决促进水果冷链物流加速向智能化、高效率方向升级转变^[2]。

五、智慧供应链助力水果产业高质量发展的前景

（一）技术基础与管理水平提升的战略意义

在智能供应链时代，技术设备和管理水平大幅提升，可以极大促进水果产业冷链物流实现高质量可持续发展。技术设备持续升级优化，可以让温度控制、运输效率以及分拣配送每个环节都出现本质性突破。大量应用先进的物联网、区块链和人工智能技术，既能建立全程实时监控和精准溯源系统，又能大幅提高物流自动化水平，大幅减少人工操作出错概率。大量配备并运行智能

化冷链设备，可以更好保证水果产品品质始终稳定，明显降低冷链中断造成经济损失，有力促进水果冷链行业全面走向精准化管理时代。

管理能力提升是智慧供应链建设关键抓手。科学管理制度能够快速协调所有参与者不同利益需求，实现资源大家一起用、合作一起干。信息平台完全连通以后，冷链物流每个环节数据跑得特别顺畅，给了企业老板做决定充分可靠依据。有了这个基础，再完善管理规则 and 标准操作流程，就能大大增强物流运行稳定性和透明度，给整个产业链持续健康发展提供坚强保障。依靠产业发展实际需要，专门构建人才培养体系，把高水平专业人才引进冷链物流行业，就能大力推动技术研发和实际应用效果，最终给智慧供应链水果冷链物流注入源源不断发展动力。

（二）企业协同与政策支持的长效机制

水果产业冷链物流协同发展需要依靠智能供应链建设来提供强大基础支撑。企业之间合作方式不断改进能够充分聚集各种资源改善整个供应链布局大幅提升物流运转速度在智能供应链实际运行过程中依靠信息完全开放共享建立起多个参与方共同协作运行方式能够做到数据顺畅流动业务紧密配合彻底解决过去信息互相封闭难题实现从产地到销地全过程实时监控以及准确追溯管理从政府政策扶持层面来看出台覆盖面广内容丰富的支持办法对于建立持久稳定运行体系非常关键具体包含针对冷链新技术研发设备建造日常维护发放专门资金补贴另外通过减免税收等方式大力鼓励研发应用各种智能化设备产品。地方政府和行业协会于优化冷链物流生态链方面也需强化引导，制定系统化管理标准，促进

物流服务能力 and 产业规模的协调提升。关键是借助制度保障和协同创新，达成基础设施、技术应用和人才培养的全方位推进，从而促使水果产业冷链物流朝着智能、高效与可持续的方向发展^[3]。

六、结束语

这份研究专门针对智慧供应链时代水果产业冷链物流遇到的关键难题展开了深入分析。研究清楚指出了现在水果冷链物流存在基础设施建设严重滞后、运输过程经常出现断链情况、各个参与方之间信息无法顺畅共享、协作机制很不健全、智能设备使用远远不够、运营成本太高以及专业人才严重缺少这些主要困难。对于这些限制发展的因素，文章给出了很多实用建议，涵盖改善冷链设施分布和运输线路规划、加强各个信息平台之间的连接、加快研发和推广智能化设备、建立完整冷链专业人才培养体系、完善相关政策支持和奖励办法等内容。这些建议一旦真正落实，将有力推动水果冷链物流数字化管理水平大幅提升、实现运输全过程随时可见、物流效率明显加快，从而为整个水果产业实现高质量可持续发展带来强劲支撑。当前研究还具有下述局限性，一是实证数据局限于区域与样本规模，对全行业普适具有些许局限。二是智能化技术运用的经济性评估仍未完整，缺失和产业链上下游联动演变的详尽分析。至于政策制定的实施细则与效果评估仍需后期跟踪与优化。可以更大程度强化跨区域、跨主体的信息平台标准化和数据互通研究，促进人工智能、物联网等前沿技

参考文献

- [1] 林振强. 生鲜供应链与冷链物流发展 [J]. 物流技术与应用, 2020, (S2): 48-49.
- [2] 霍艳芳, 王涵, 齐二石. 打造智慧物流与供应链, 助力智能制造——《智慧物流与智慧供应链》导读 [J]. 中国机械工程, 2020, 31(23): 2891-2897.
- [3] 王敏. 水果产业物流供应链存在的问题及对策研究 [J]. 中国果业信息, 2021, 38(03): 17-19.