

前置仓库模式在电子商务中的应用路径

任冠宇, 徐可涵

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年9月2日; 录用日期: 2025年9月16日; 发布日期: 2025年10月14日

摘要

本文通过介绍了前置仓库模式的定义, 以及现有的电子商务中的前置仓库模式的应用, 分析了该模式下企业面临的挑战, 提出了未来可能存在的3种前置仓库模式与新兴技术的结合: 前置仓与无人配送、及时零售、制造协调的结合新模式。最后, 提出了企业优化前置仓库模式的策略建议。

关键词

前置仓库, 电商企业, 仓储模式

The Application Path of the Front Warehouse Model in E-Commerce

Guanyu Ren, Kehan Xu

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: September 2, 2025; accepted: September 16, 2025; published: October 14, 2025

Abstract

This paper examines the definition of the front warehouse model and its existing applications in e-commerce, analyzes the challenges enterprises face under this model, and proposes three potential future integrations of the front warehouse model with emerging technologies: new models combining front warehouses with unmanned delivery, instant retail, and manufacturing coordination. Finally, it offers strategic suggestions for enterprises to optimize the front warehouse model.

Keywords

Front Warehouse, E-Commerce Enterprises, Warehousing Model



1. 引言

经济的快速发展推动了消费者的消费结构的转变, 再加上移动互联网技术的助力, 导致我国消费者的消费结构在多年来发生了多次转变, 人们现在对于消费的要求不仅仅只是买得方便, 更是接受的时候也要方便[1]。随着中国电子商务市场从增量竞争转向现有市场份额内的竞争, 这标志着行业进入了成熟阶段, 该行业阶段的竞争焦点已迅速从“更多”(即产品品类丰富度)转向为TQCF(即交付速度、质量、成本以及制造柔性), 这是“更多、更快、更好、更便宜”这一传统核心诉求中的一部分, 同时符合中国消费市场对于量大、价格便宜的消费特点, 在该阶段创新的驱动因素也变为了降低成本、提高效率。用户对电子商务订单交付时间的平均预期持续缩短, 即消费者对于配送时效的要求从“当日达”到“一小时达”甚至达到了“分钟达”的需求程度。然而, 在追求时效的过程中, 电商物流体系在“最后一公里”始终面临着成本与效率的核心矛盾[2]。因此为了应对这一挑战, “前置仓库”模式应运而生。通过将货物存储节点移至更接近消费者的位置, 以达到缩短配送距离的目的来满足消费者的时效需求。这一模式已成为平衡“快速配送”与“低成本”的关键探索方向, 实质上是为了实现“协调成本”与“实体成本”的统一。

2. 核心概念界定

2.1. 前置仓库定义

本研究将“前置仓库”(以下简称“前置仓”)定义为: 电商企业或物流服务商为满足用户即时性需求, 在城市消费密集区(如社区、商圈)布局的小型仓储节点, 其核心功能是通过“近距离存储”实现订单的快速拣选与配送, 通常覆盖3~5公里服务半径, 履约时效控制在30分钟至2小时内。与传统仓储相比, 前置仓不承担商品生产、大批量集散功能, 而是聚焦“末端履约”, 是连接区域中心仓与终端用户的“最后一公里枢纽”。前置仓模式通过在城市远郊主物流中心的基础上, 增设密集分布的小型仓储点, 将商品前置存储于这些贴近消费者的小型仓库中, 再由它们直接完成配送流程, 以此实现对用户需求的快速满足[3]。

2.2. 前置仓与相关仓储模式的本质区别

前置仓配送模式围绕“一日三餐”高频模式, 不断在品类、配送数量进行优化, 前置仓配送模式虽有盈利的单店模型, 有的店仓仍处于亏损状态, 未来还需要不断迭代优化, 在精准预测、商品损耗和用户复购仍有优化空间[4]。为进一步明确前置仓的定位, 需将其与传统中央仓、区域仓、店仓(即“店仓一体”模式)进行本质辨析, 具体差异如表1所示: 前置仓的核心特征在于分布式布局、近场化服务、功能专一性、少而精以及极致时效。

3. 具体路径: 理论实践与实施策略

基于前置仓模式的核心特征(分布式布局、近场化服务与功能专一性), 其在电子商务领域的落地可遵循以下三大核心实施路径:

(一) 分布式网络规划: 以“需求密度”为核心的精准选址与动态调优, 设施选址理论的实践应用。

设施选址理论(Facility Location Theory)旨在确定设施(仓库)的数量和位置, 以最小化运输成本、最大化覆盖需求或实现其他特定目标(如响应时间最小化)[5]。为解决前置仓的布局优化提供了坚实的理论基

础，当前关于前置仓选址的研究，多数集中于两种情形：一是企业已明确需建设的前置仓数量，仅需完成最终选址；二是先确定候选点位，再从中进行选址决策。然而在实际的选址问题中，企业往往难以事先确定最优的前置仓数量。但不论如何选择，顾客的需求规模及需求点的空间分布离散程度始终是影响前置仓选址的关键因素[6]。即基于需求选址是关键，可以通过利用机器学习对顾客的需求进行预测，分析社区集群的订单密度、客单价等数据，将前置仓布局在高需求密度的核心区域，以低配送成本覆盖目标客群。其次，应采用分层网络架构设计，在核心区(3公里半径内)实施高密度布点，追求极致时效；在拓展区(3~5公里半径)采用“前置仓+骑手驿站”的混合节点模式，与区域仓联动，利用骑手流动性补足覆盖盲区。选址决策过程需借鉴零售选址逻辑，深度分析区域特征(人口密度、消费能力、竞争态势、交通条件)，确保仓库开设在需求旺盛、成本可控的核心地带。

Table 1. Comparison of warehousing models

表 1. 仓储模式对比

对比维度	前置仓	传统中央仓	传统区域仓	店仓(店仓一体)
空间布局逻辑	分布式：多点布局于消费端	集中式：单点布局于城市远郊，服务全国/多区域	集中式：多点布局于省份/城市群核心，服务区域内城市	嵌入式：依托线下门店布局，服务门店周边
距离用户距离	近场化：距离终端用户最近	远场化：距离用户最远	中场化：距离用户较远	近场化：距离用户较近，但依赖门店选址
核心功能	功能专一性：仅承担“存储-拣选-配送”末端履约功能	功能复合性：承担“采购-存储-分拣-集散”全链路功能	功能复合性：承担“区域分拣-中转-二次配送”功能	功能叠加性：同时承担“商品销售”与“仓储配送”功能
库存品类	少而精：聚焦高频刚需品类(如生鲜、日用品)	全而全：覆盖平台全品类商品	多而全：覆盖区域内主流品类	与门店销售品类一致
运营目标	极致时效：以“分钟级/小时级配送”为核心目标	成本最优：以“大批量、低单位成本”为核心目标	效率平衡：兼顾成本与区域内配送时效	体验融合：兼顾到店消费体验与线上配送效率

(二) 近场化履约升级：运筹优化同时构建“仓-配-人”三位一体极速响应体系

提升近场化履约效率的核心策略包括智能分单与运力优化。在智能分单方面，将订单按地理位置进行智能聚类，合并同向订单，最大化减少骑手空驶里程，使其可以在同一里程完成多订单的配送。应用此策略后，骑手单次配送单量就得到了显著的提高。在运力优化方面，还通过建立“专职+众包”双模式，通过“高峰时段溢价”和“智能派单”机制，使得专职骑手满足日常阶段的运力需要，在高峰时期利用众包骑手和专职骑手来实现用餐高峰期的动态平衡配送成本与时效要求。滴滴拼车即是如此，该方式不会为了每一个订单而去单单的配备一名专车司机，而是通过智能算法，将多个目的地相近的订单进行“拼单”，规划出一条最优路径，让每一位司机依次配送完所有任务，即同时实现了智能分单和运力优化。在前置仓配送中，系统同样会实现聚合多个相邻的订单，指派给同一位骑手，让其一次出行就能配送多个包裹，极大减少了空载的时间和里程，提升了整体效率并降低了单笔订单的配送成本。

(三) 功能专一性深化：聚焦“高频刚需品”的精细化运营

前置仓的功能专一性要求其必须聚焦于精细化运营。首要举措是商品品类的精准筛选与动态的淘汰

与换置,科学锁定最优 SKU 组合。因为农产品需求的持续增长和消费者需求的日益多样化,我国生鲜电商在果品、蔬菜、奶制品和海鲜等多品类供应中仍存在若干亟待完善的环节。一方面,由于生鲜产品仓储要求高,传统零售往往需经过多级分销环节才能送达消费者,不仅降低了流通效率,也影响了产品品质;另一方面,当前售后服务体系尚不健全,物流配送的履约能力和信用体验仍显不足,消费者在权益受损时难以获得及时有效的保障[4]。针对这种情况,就可以通过利用历史数据建立的库存管理系统,每月对低需求的商品进行淘汰和置换,有效将库存周转天数缩短,增快了库存的周转速度。近年来,为更高效地获得优质解,利用强化学习求解组合优化问题的方法逐渐受到重视。与监督学习依赖于大量标注最优解不同,强化学习通过引入奖励反馈机制,引导算法自主探索并逐步改进策略,从而不断逼近更优的解决方案[7]。李宗林等(2023)就利用时间序列来预测了餐饮市场的消费者需求[8]。在电商方面同样可以应用 LSTM、xLSTM、Informer、xLSTM-Informer 模型利用历史数据来预测各仓分时段订单量,实现“T+1”级别的精准补货计划,以达到顾客明天需要,我今天备货的状态。尤其需要借鉴报童模型(Newsboy Model)的思想,在需求不确定性和成本(采购成本、缺货损失、过期损耗)之间寻求最优平衡点。并辅以先进的温控监控技术,严格控制损耗率[9]。

一个典型的前置仓在商品选择上不像沃尔玛那样追求“大而全”,而是更像一家精心选品的 7-11 或罗森便利店。它的面积有限,因此只会上架最畅销的饮料、零食、便当和日用品,绝不会售卖家具或电器这种低频商品。它通过销售数据不断淘汰那些卖得不好的商品,腾出空间给新上的网红饮品,确保有限的货架空间永远被最高效、最赚钱的商品占据,从而实现快速的库存周转,即在确定采购战略时,使用数字化采购。

4. 现有模式分析

前置仓库模式在显著提升物流效率的同时,亦伴随多重风险挑战,需企业加以系统识别与有效应对。具体而言,主要风险集中于市场、经营及合规三个层面:

对于市场风险而言,其主要的表现有三个方面:其一,如果企业没有对整个市场、竞争对手以及客户不同层次的需求来进行调研,没有制定相应的市场竞争战略,可能会导致企业失去现有的市场份额,从而降低其市场的竞争力,其二,未能把握监管当局的政策导向及宏观环境、市场环境变化,可能会导致企业产品服务的推广及销售受到影响。其三,企业未能预测并适应消费者偏好的变化,从而未能及时调整产品和服务结构,可能导致企业失去核心市场地位的风险。总结而言可以分为没有对市场进行调研,未能有效把握市场政策动态,没有预测消费者需求三方面的风险。

对于经营风险而言,其主要的表现涵盖以下维度:第一,固定成本增加与经营杠杆放大风险:前置仓库模式不可避免的会增加固定成本,从而会加大企业的经营杠杆,经营杠杆的提高会增加企业息税前利润对于边际收益的影响程度,因此可以从市场营销战略方面来应对经营杠杆放大风险的作用。第二,品类扩展与产品组合策略风险,前置仓受限于面积与定位,品类扩展存在瓶颈。过度追求宽度(产品线数量)、长度(产品项目总数)或深度(花色规格)可能增加库存复杂度与成本,背离其“少而精”的核心特征;而缩减组合或延伸(向上/向下)则需谨慎评估目标市场匹配度,避免损害品牌形象或错失机会。第三,市场细分与定位风险,基于地理、人口、心理、行为等因素的前置仓选址与服务设计,需精准匹配目标细分市场。定位偏差(如在高收入区域设置低端 SKU 组合,或在低频需求区域过度投资)将导致成本收益失衡。第四,分销与促销策略风险:企业可以根据自身的情况来具体考虑。在分销方面需要从三方面进行考虑,首先考虑的是渠道的长度,具体又可以分为直接渠道和间接渠道,直接渠道包括了直接销售、直复销售、生产者自营店。间接渠道可分为一级渠道、二级渠道、三级渠道。其次考虑的是渠道的宽度:独家分销、选择分销、密集分销。最后考虑渠道的广度:单渠道、双渠道、跨渠道以及全渠道。促销而言具

体包括广告促销、公关促销、营业推广和人员推销。如果企业分销渠道的选择没有与前置仓的时效承诺和成本结构相适应,则不当的促销策略(如过度依赖价格战)可能侵蚀利润。第五,运营效率风险:首先,如果企业对订单预测偏差导致的库存积压或缺货,这会使得存货占用资金的成本过高,或者是使得缺货成本增加。其次,当拣选配送效率低下时,就会使得易烂腐蚀的商品(尤其生鲜)造成高损耗,致使货物不能产生附加值甚至于亏损,直接影响单仓盈利。

对于合规与监管风险而言,主要涉及:第一,市场交易合规风险,如果企业未能识别和防范商业反垄断、反不正当竞争等市场交易行为的监管要求,就可能会使得企业面临合规风险,企业要密切关注相关的监管要求,时刻关注相关的规章条文;第二,在健康、安全和环保风险,的问题也是值得重视的,电商企业需要利用前置仓库模式的商品,一般都是肉蛋菜奶以及一些对于时效性有要求的鲜活易腐的商品,故更应该好好地关注国家健康、安全和环保方面的法律与规范;第三,商业伙伴管理风险,为买卖双方提供了一个交易机会,这就要求电商需要警惕商业伙伴方面的要求,如果企业未能有效筛选或识别商业伙伴的不合规行为,可能会导致企业遭受行政处罚,造成经济或声誉损失以及其他负面影响。

5. 模式融合创新

在新零售与物流行业快速发展的当下,前置仓作为提升商品配送效率、优化消费体验的关键环节,需要也应当与不断涌现出的新兴技术进行融合从而实现模式创新,并在技术层面持续突破,为行业发展注入强劲的动力。前置仓通过与不同业态、技术的融合,形成了多种极具竞争力的创新模式,每种模式都具备独特的核心特征,每个模式都力争做到价值性、独特性、不可替代性、动态性、延展性以及整合性的统一。总的来说具体的模式创新可以实现以下几个方面。

5.1. 前置仓 + 即时零售模式

该模式的核心特征在于与零售端实现库存共享,实现1端=N仓的高效运营格局。借助这种模式,零售端的库存是通过前置仓来进行调配的,这使得前置仓能够辐射更加广泛的区域,同时也满足消费者对于及时性购物的需求。例如美团闪电仓,就是通过这种模式来辐射并赋能多个零售终端,使零售端在不额外增加库存成本的情况下,显著地提高了商品的配送范围和订单处理能力,也增强了便利店在即时零售渠道的竞争力。

5.2. 前置仓 + 无人配送模式

范厚明等(2025)就通过研究车辆过河桥梁选择策略并结合K近邻算法,设计改进了自适应大邻域搜索算法进行求解,为乡村、城镇地区开展车辆-无人机协同配送作业提供理论指导,进一步深化了车辆-无人机协同配送路径问题的研究[10]。通过此模式以自动驾驶微型仓结合无人机配送为核心特征,将无人技术深度融入前置仓的配送环节,有效减少了人力成本,同时提升了配送的精准度和效率,尤其对于一些可预见的简单的重复活动区域优势明显。各大快递的智能配送车是该模式的典型代表。这些智能配送车能够根据预设路线,将前置仓的商品安全、准时地送达消费者手中,在疫情期间更是发挥了重要作用,避免了人员接触,保障了物资供应。

5.3. 前置仓 + 制造协同模式

该模式关键在于对接柔性供应链,实现了从消费者需求到产品生产再到前置仓配送的高效衔接,即通过提高电商企业的制造柔性与前置仓的紧密配合及时满足消费者的需求。主要是通过前置仓收集消费

者的实时需求数据,并将这些数据反馈给企业,企业从而能够按需生产,减少库存积压,同时前置仓可以快速响应消费者订单,缩短商品从生产到送达的周期(类似 MRP 模式,精准的对商品的仓储情况进行预测),即以较短的速度满足消费者的转变需求。消费者下单后,商品能快速从合作工厂生产出来并通过前置仓配送,让消费者第一时间体验到新款产品,极大地提升了消费满意度。

6. 结论及建议

6.1. 研究结论

前置仓模式是电商行业进入存量竞争阶段,满足消费者对配送时效性(“分钟级/小时级”)核心诉求的关键创新。其核心价值在于通过分布式、近场化、功能专一的仓储节点,有效缩短“最后一公里”配送距离与时间,成为平衡配送速度与成本的重要探索方向。该模式已从生鲜电商扩展至日用百货、医药健康等多品类。其成功实施依赖于:基于设施选址理论的数据驱动网络规划;运用运筹优化方法的智能履约体系(订单聚类、路径规划、混合运力调度);基于库存管理理论的精细化商品运营(SKU 优化、需求预测、损耗控制);与新兴技术(AI、无人机、区块链)的深度融合。在未来,与“即时零售”、“无人配送”、“柔性制造”等模式的技术融合创新,将进一步拓展其应用边界和价值空间。同时,有效管控市场、经营(尤其是高固定成本杠杆)及合规风险至关重要。

6.2. 对策建议

市场风险应对建议,有以下两个方面:首先,建立动态市场监测机制,提升消费者需求敏捷响应能力,组建专业团队持续分析区域消费数据,包括订单密度、客单价变化及品类偏好,并借助机器学习技术预测需求趋势。开发竞争情报系统,实时追踪竞争对手仓网布局与促销策略,实现动态策略调整。技术层面依托大数据平台(如阿里云 DataWorks)整合多源数据,生成可视化热力图以辅助决策;其次,注重政策合规与宏观环境适配,与地方政府建立定期沟通机制,积极参与城市商业网点规划研讨,密切关注冷链物流、社区商业等相关政策动向(如商务部文件),提前优化仓网布局。可参考美团闪电仓与地方政府合作的“一刻钟便民生活圈”试点模式。

经营风险优化策略,从以下四个维度展开:第一,需加强固定成本控制与杠杆平衡,推行“核心区直营+边缘区加盟”的混合模式以降低初始投入,拓展“一仓多能”功能(如叠加快递驿站、社区团购提货点),实现固定成本分摊。设立经营杠杆系数(DOL)阈值预警系统,实施动态监控;第二,实施科学化品类管理,遵循“少而精”原则,应用报童模型优化生鲜采购量,建立基于周转率、毛利率与损耗率的三维评估矩阵,定期淘汰综合得分末位 20%的商品;第三,推动分销与促销精准化,在核心城区采用密集分销实现前置仓全覆盖,郊区采用“前置仓 + 骑手驿站”的选择性分销策略。促销方面依托会员体系,通过时效承诺与满减券等方式替代全品类降价。应用智能分单算法合并同向订单,降低配送成本;第四,提升运营效率,通过部署温控设备(如鲜度传感器)将生鲜损耗率进行控制,应用强化学习算法动态调整补货策略。在履约环节,利用路径规划算法将单均拣选时间压缩,提升骑手单次配送单量。

监管合规风险防控的措施从以下展开:保障交易合规,建立反垄断合规清单,严禁排他性协议,定期审计价格策略,防范“大数据杀熟”。可参考头部平台合规手册,建立健全内部审查机制;强化食品安全与环保管理,接入政府溯源平台实现生鲜全链路信息透明,全面采用可降解包装材料。应用区块链存证技术确保质检报告不可篡改;实施商业伙伴风险隔离,建立供应商“红黄牌”机制(如未标注临期品即下架),利用第三方征信数据筛查合作方资质。在合约中明确“二次违规自动终止合作”条款,加强约束力。

参考文献

- [1] 陈甦. A 公司生鲜电商前置仓库存管理优化研究[D]: [硕士学位论文]. 厦门: 厦门大学, 2022.
- [2] 孔唯甲. G 公司线上超市 X 前置仓周期货位优化研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东财经大学, 2025.
- [3] 张春玲, 贾淼森. 新零售背景下生鲜电商前置仓模式存在问题与对策研究[J]. 经济论坛, 2021(10): 134-141.
- [4] 于胜博. 考虑消费者体验感的生鲜农产品配送系统优化研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2021.
- [5] Daskin, M.S. (2013) *Network and Discrete Location: Models, Algorithms, and Applications*. John Wiley & Sons.
- [6] 唐坚强. 前置仓模式下电子零售订单拆分与配送的联合优化[D]: [博士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2023.
- [7] 李丽滢, 刘小婉, 牛莉霞. 考虑仓库建造数量的前置仓选址——路径优化研究[J]. 制造业自动化, 2023, 45(6): 203-209.
- [8] 李忠林, 李添玉, 刘泽雨, 等. 基于时间序列分析的餐饮市场需求预测模型[J]. 科学技术创新, 2023(10): 89-92.
- [9] 王丹丹, 吴和成. 基于目标客户的报童模型研究[J]. 运筹与管理, 2025, 34(3): 84-91.
- [10] 范厚明, 卞子木, 范昊, 等. 地形限制下车辆-无人机协同配送路径问题[J/OL]. 控制理论与应用, 1-12. <https://link.cnki.net/urlid/44.1240.TP.20250716.1837.102>, 2025-09-09.