

深度学习时序预测影响下的电商平台闪购策略研究

——以淘宝闪购为例

李 超, 高江军, 刘冰洋

贵州大学大数据与信息工程学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年9月22日; 录用日期: 2025年10月10日; 发布日期: 2025年11月11日

摘 要

近年来, 电子商务行业呈现蓬勃发展态势。在这一背景下, 闪购活动凭借“小时达”的配送服务, 迅速渗透消费市场, 成为电商平台吸引用户、清理库存、推广新品的重要方式。本文围绕平台的闪购业务, 分析其现状与面临的主要问题, 并重点介绍一种基于深度学习的消费需求时序预测模型及其在闪购场景中的实际应用。利用历史销售数据和预测结果, 商家可以提前制定选品、定价、备货、促销和日常运营方案, 从而提升效率, 减少缺货和库存积压。为此, 文章提出了几项可落地的优化策略: 依预测调整商品组合与价格; 与供应链协同实现智能备货; 设计更精细的促销和资源分配方案; 并对闪购用户实行个性化运营与流量引导。最后总结认为, 数据驱动的决策在提升闪购运营效果上作用显著, 具有广泛的应用前景。

关键词

闪购, 深度学习, 时序预测, 营销策略, 电商平台

Flash Sale Strategies of E-Commerce Platforms under the Influence of Deep Learning Time Series Prediction

—Taking Taobao Flash Sales as an Example

Chao Li, Jiangjun Gao, Bingyang Liu

School of Big Data and Information Engineering, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: September 22, 2025; accepted: October 10, 2025; published: November 11, 2025

文章引用: 李超, 高江军, 刘冰洋. 深度学习时序预测影响下的电商平台闪购策略研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(11): 428-435. DOI: 10.12677/ecl.2025.14113454

Abstract

In recent years, the e-commerce industry has flourished. Against this backdrop, flash sales, leveraging their “hourly delivery” services, have rapidly penetrated the consumer market and become a crucial tool for e-commerce platforms to attract users, clear inventory, and promote new products. This article analyzes the current status and key challenges of flash sales on these platforms, and focuses on a deep learning-based time-series consumer demand forecasting model and its practical application in flash sales scenarios. Leveraging historical sales data and forecasts, merchants can proactively formulate plans for product selection, pricing, stocking, promotions, and daily operations, thereby improving efficiency and reducing out-of-stocks and inventory overstocks. To this end, the article proposes several practical optimization strategies: adjusting product mix and pricing based on forecasts; collaborating with the supply chain for intelligent stocking; designing more refined promotional and resource allocation plans; and implementing personalized operations and traffic guidance for flash sale users. Finally, the article concludes that data-driven decision-making significantly improves the effectiveness of flash sales operations and holds broad application prospects.

Keywords

Flash Sales, Deep Learning, Time-Series Forecasting, Marketing Strategy, E-Commerce Platform

Copyright © 2025 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

在高速发展的互联网技术和消费者购物习惯变化的驱动下，电子商务行业获得了持续扩张的空间。所谓“闪购”(Flash Sale)，通常指在限定时间段对特定商品进行大幅折扣以刺激短期销量的营销机制，常配合“小时达”“就近仓发货”等即时配送能力形成闭环。闪购通过营造稀缺性与紧迫感，在短时间内带来高流量与高转化，但其“短时、高并发、强脉冲”的特性也给预测、库存和供应链协同带来挑战。

学术界与产业界在这些方向上已积累了大量研究与实践成果，这些成果为本文在方法选择与策略设计上提供了坚实的理论基础和可操作的经验支持。

首先，关于时间序列与需求预测方法，传统统计模型(如 ARIMA)在捕捉线性趋势与季节性方面仍有价值，但在面对电商中常见的非线性、异方差与突发事件时表现有限[1]。深度学习方法(LSTM, GRU, CNN, Transformer)因其自动特征学习和建模非线性复杂关系的能力，在零售/电商预测领域被广泛采用[2]。研究与工业应用表明：对大促与闪购这类高波动场景，采用深度自回归模型(如 DeepAR)或混合架构(结合 RNN/CNN/自注意力)能更准确地捕获产品间的相关性和外生变量(促销、节假日、天气)对销量的脉冲影响，从而实现概率性、多步预测并辅助决策[3]-[5]。

其次，数据驱动的营销决策近年来逐渐成为热点。在定价与促销策略方面，大数据和机器学习技术提供了强大的支持。一方面，通过对消费者行为、市场动态和竞争格局的实时分析，平台可以制定更加个性化的价格与促销方案。例如，大数据驱动下的精准定价能够针对不同市场环境和用户群灵活调整折扣率，结合客户购买历史和需求波动推出定制优惠。研究指出，基于大数据的精细化营销有助于提升销售增长和客户忠诚度。另一方面，促销活动的效果也可以通过历史数据进行预测与评估，帮助商家优化

活动设置并提高投资回报[6]。

第三, 智能供应链与库存管理方面, 预测分析同样发挥关键作用。数字化转型背景下, 零售和电商企业通过供应链协同、智能预测与决策等手段, 有效缓解了传统供应链的信息孤岛、库存周转低效等问题。利用机器学习和 AI 算法对历史销量、气候、舆情等多源数据进行挖掘, 可以发现潜在需求趋势, 辅助生产计划和库存调度决策, 提高响应速度和准确性。实践案例表明, 如亚马逊、阿里巴巴等大型电商通过构建智能预测模型, 实现了供应链的可视化和柔性化, 显著降低了库存成本并提升了运营效率[7]。此外, 多级供应链库存优化和安全库存动态调节等方法也成为研究热点, 以适应需求波动带来的挑战。

基于上述背景, 本文在系统梳理电商闪购业务特征与运营痛点的基础上, 将概率性多步销量预测与动态定价、精细化备货、资源分配及用户运营策略结合, 验证该方案在闪购场景下对缺货率、库存周转等的改善路径。

2. 电商闪购的现状与挑战

2.1. 闪购模式的特征与价值

闪购是一种以时间限制为主打的低价促销手段, 一般是以一定的销售时间为界限(几小时或几天), 对特定商品提供大幅优惠。这种模式利用紧迫性和稀缺性诱使顾客做出购买行动, 从而在短时间内实现销量大幅度提升。实证研究表明, 成功的闪购活动可以增加销量三倍以上, 在新品上市、库存消化、大促期间效果最为显著。

与常规促销不同, 闪购具有若干显著的、对预测与运营提出挑战的特征: 一是强烈的季节性与周期性, 既包括常规周内/周末的消费波动, 也包括节日、活动周(如“超级星期六”“双十一补贴周”)带来的周期性放大, 例如, 2024 年“双 11”期间, 各大电商平台累计销售额达 14,418 亿元, 同比增长 26.6% [8]; 二是事件驱动的脉冲式流量, 如实践中发现, 在国家补贴等政策推动下, 闪购平台上的手机类目销量曾在短时间内实现同比 3 倍的增长[9]; 三是新产品冷启动与异构性问题——闪购中常有大量短生命周期或首次上架的 SKU, 历史数据稀缺使得传统单序列方法难以直接建模; 此外, 闪购商品受季节、区域、用户偏好等多因素影响较大, 不同品类和用户群体的需求波动更为复杂, 需要结合多源数据加以分析。综上, 闪购场景的数据具有高度非平稳性、强多样性和短时突发性等特征, 这对预测模型提出了更高要求。

2.2. 闪购活动面临的主要挑战

目前国内外主要电商平台都在积极加码闪购业务, 市场竞争也变得越来越激烈。从 2025 年淘宝闪购急速扩张市场份额开始, 据媒体报道, 该平台短短的时间内成功实现每日订单量突破八千万等日活数目激增, 这标志着闪购场景下高频消费的爆发力[10]; 在短短数月后, 有媒体发现有百款非餐饮类的商品已经月售百万以上, 甚至数十款的产品月销售达到一千万以上, 表明淘宝闪购商品品类、商户参与度在短时间内增长显著。同时, 阿里巴巴集团也不断推动实体零售店线上线下融合, 更好地支持“小时达”、“就近配送”服务; 有关这项新服务影响力的新闻报道, 已经吸引了大家的关注, 包括这项服务给整个供应链产生的影响, 如何优惠、流量又会发生怎样的变化; 此外, 一些行业的媒体也提及在某些三四线城市, 闪购的单量更是成倍地增长, 进一步说明了闪购在三四线城市的辐射能量和潜力无穷大。

而闪购模式本身也出现了如下几个方面的问题(见表 1):

首先, 需求预测误差是闪购中的痛点。由于闪购时间短、价格优惠幅度大, 商品需求波动性较大, 传统的预测手段很难准确得出需求量。这将导致需求量预测过大或过小的情况, 需求量过小会导致销售成绩和客户满意度下降, 需求量过大会导致库存成本提高并且加大控制难度。平台日订单量在短期内从

超 4000 万单跃升至 8000 万单，这种陡峭的增长曲线对传统预测模型构成严峻挑战。特定品类在促销或季节因素刺激下的突发性需求更是难以预料，例如 500 亿补贴上线后蚊帐订单量飙升 600%，夏季“空调”搜索量增长 220%，连带冷风机、空调扇订单增长超 10 倍，极易导致局部库存短缺或运力紧张[11]。

其次，库存管理复杂性高。闪购活动通常涉及多个商品和渠道，需要协调线上线下库存，确保库存数据的实时性和准确性。特别是在多平台运营的场景下，库存同步和分配更为复杂，容易出现超卖或库存冻结等问题。淘宝非餐饮订单占比已超 16%，日订单量超 1300 万单，系统需同时处理生鲜、3C 数码、美妆、服饰等特性迥异的商品，对供应链的敏捷性要求极高。更重要的是，淘宝闪购依赖全国 300 万线下门店作为发货源，必须实现线上系统与门店库存的实时同步[9]。任何细微的延迟都可能引发超卖或库存冻结问题，尤其在绫致集团旗下品牌等商户出现订单量翻数倍的情况下，线下库存的盘点与同步能力面临极大考验。如何准确预测消费者的即时需求、合理配置库存并避免物流混乱，是摆在运营者面前的难题。高速节奏下的闪购人群以年轻消费者为主，他们决策迅速、容易冲动消费，需求更偏向当下经济或潮流商品。

第三，配置资源效率低。闪购需要投入大量的运营资源，包括平台流量、广告宣传、客服支撑等。淘宝平台投入的 500 亿元补贴旨在撬动市场，北大光华管理学院的研究表明每 1 元闪购优惠券可撬动 6.76 元额外消费[11]。然而，如何将补贴精准配置至不同品类、区域和消费场景(如下午茶订单增 170%，夜宵订单增 190%)以实现最大化产出，是运营的核心难题。尽管平台强调补贴由平台出资以减轻商家负担，但这种模式的可持续性以及如何防范“薅羊毛”等欺诈风险仍需关注[9]。此外，订单量激增持续考验物流韧性，尽管平台称订单准时率稳定在 96% [12]，维持该水平仍需持续的运力保障与精细调度。如何根据预测结果合理分配这些资源，实现投入产出最大化，是运营部门面临的难题。

最后，风险辨识和风险防控的缺失。闪购业务存在价格优惠风险、库存储备风险、促销费用投入风险等多种风险，必须形成健全的风险辨识和控制机制。风险的防范缺失导致活动效果不尽如人意，甚至直接造成经济损失。

Table 1. The main challenges and impacts faced by e-commerce flash sales
表 1. 电商闪购面临的主要挑战及影响

挑战类别	具体表现	潜在影响
需求预测	预测不准，低估或高估需求	缺货损失或库存积压
库存管理	多渠道库存同步困难	超卖或库存冻结
资源分配	流量和推广资源分配不合理	投入产出比低下
风险评估	缺乏全面的风险评估机制	活动效果不佳或经济损失

3. 基于深度学习的时序预测模型及应用

由于闪购数据具有复杂的非线性季节性和突发事件模式，加之新品冷启动造成的数据缺失问题，深度学习模型在闪购场景下具有明显优势。传统统计方法如 ARIMA 能捕捉线性趋势，但在复杂多变的消费场景中往往力不从心[1]。深度学习模型由于其强大的自动特征学习和非线性映射能力，已在时间序列预测中取得优异成绩[13]。循环神经网络(RNN)及其变体长短期记忆网络(LSTM)、门控循环单元(GRU)能够捕捉变长序列中的时序依赖和周期性，是时序预测的常用方法。卷积神经网络(CNN)通过卷积池化能提取序列局部和全局特征，常用于挖掘短期模式。近年注意力机制(Transformer) [5]能够关注长时间尺度的关联，兼顾近期与远期影响，从而更好地处理闪购数据中的长程依赖。深度学习模型还可以方便地引入

促销活动、节日、天气等外生特征,在模型训练中学习不同因素对销售的综合影响,从而提升预测精度。总体而言,结合多种深度学习架构的混合模型也成为趋势,可同时利用 RNN 擅长的顺序特征和 CNN/Transformer 擅长的模式提取能力。

一般地,时间序列预测可以表示为:

$$y_t = f(y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-p}, x_t; \theta) + \epsilon_t$$

其中, y_t 是第 t 时刻的目标值, $y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-p}$ 为过去 p 个时刻的历史值, $f(x_t)$ 包含环境或外生变量(如促销、节假日等), θ 为模型参数, ϵ_t 是噪声项。深度学习模型能够自动学习 $f(\dots)$ 的复杂形式,处理非线性及多因素影响,大幅提升预测精度。

此外,先进的深度时序模型具有跨产品和跨地区学习能力,可缓解数据稀缺的冷启动问题,比如 DeepAR 这种深度自回归模型,利用自回归 RNN 处理众多类似产品销售序列,实现多步、概率性的预测,从而将不同产品类型和城市销量间相关特征抽取出来,提升预测准确性[4]。在缺少数据或者新产品初期的时候,DeepAR 会自我填充数据,并且基于相近的历史记录进行预测,以此弥补缺少数据所带来的缺点。此外,多元/多重时间序列预测技术可以在一个时间段里对多种类型的产品进行需求预测,满足商家不同目标变量的需求。深度学习技术的优势在于可以结合消费者、营销、节日、突发事件等不同属性的信息,以此提升模型对实际情形的符合程度。

在闪购应用中,这些深度时序模型能够完成多步预测并给出概率分布,辅助平台进行选品、定价、库存等后续策略制定。例如,基于深度自回归网络的模型(如 DeepAR)可同时对众多商品的销售序列进行联合建模,实现跨品类的多步销售预测,有利于发现不同品类和城市间的联动特性,提高预测精度。在新品上市或缺乏数据时,上述模型还可以自动使用与其相似的历史记录来填充预测,减轻冷启动问题对预测带来的影响。总之,深度学习模型为淘宝闪购的时序消费预测提供了强有力的工具基础以及预测后基于预测结果的经营优化的奠定了技术保障。

4. 消费预测结果驱动的闪购优化策略

4.1. 商品选品与定价策略

选择什么样的产品是决定闪购成功的因素,通过利用深度学习的预测模型,在平台上建立一套数量化标准的产品选择体系,其内容包括了需求弹性与周期性指数、存货周转的平均水准、利润贡献等内容,通过对商品的分类分析可将商品归结为四个类别:高弹性快速周转的“明星商品”;高弹性、慢周转的“潜力商品”;低弹性、高客流转化的“流量商品”;无法保持售卖的“淘汰商品”。相应地,首选选择“明星产品”作为闪购的核心元素;对于“潜力商品”要采取特定的营销手段优化其周转效果。通过对产品的精准选择,对闪购活动的效果与收益率的提高有着重要的作用。比如食品类品牌良品铺子基于闪购渠道,发现年轻人消费增多,便更多关注高重购率、高边际利润(高蛋白的肉脯和芒果干等等)的产品,同时率先推出易补充的产品,另外快速剔除销量下滑或是改变方向的产品,避免不必要的大批量进货[14]。

对定价策略而言,模型预测能帮助平台发现最优的折扣率,以达到销售与收益之间的平衡。根据需求弹性法则,商品价格的变化对其需求变化的影响可以通过其弹性系数来反映,基于以往销售数据中的价格—销量的联系,模型预测能够对各种折让下的预测销售额进行估计,从而寻找到能使总收益或者总利润最大化的定价水平。

此外,可以借助动态价格模式,基于当前的销售额与库存水平调整价格。例如当某款产品的最初打折阶段销售情况低于预定的标准时,可以利用这一机制让折扣自动放大以刺激顾客购买,反之当该产品比预期的销售更多,那么适当地减少折扣会促成最优收益。这一动态定价模式是通过即时的数据分析与

决策自动化系统实现,这有助于提升闪购的灵活性与有效性。

4.2. 库存准备与供应链协同

准确的消费预测为闪购活动的库存准备提供了一定的保障。根据预测结果,平台可以提前准备足够的库存,避免缺货损失。比如通过每天的销售量预测,商家能够更有针对性、策略性地进行进货或者打折活动,以便维持产品的需求量与供给量的平衡;准确的需求预测还有利于尽早开始生产和采购,降低了缺货的可能性,可以避免由于太多的库存而被占据资金的可能。同时,该消费预测还可以给出怎样将库存合理分配的建议,根据各不同地区的需求特点分配其库存数目,这样就可以最大程度避免库存跨区调配的费用与时间。

为了保障闪购活动顺利进行,供应链协同起着重要影响作用。统一商城和线下门店的物流供应链,并通过共享预期信息,可以使平台更快地响应。对于预测需求量高的物品,供应商提前备好原料和产能可以缩短送达时间;需要专门包装处理的产品,也需要提前准备好,保证按期到达。淘宝闪购采用了“远近场一体化”的策略,让卖家从自己的自营店或授权的卫星店发货,半小时送达,据此预测出销售好的商品放在城市的仓库或商店,提高配货的速度。而且还可以灵活调动库存分配资源,如闪购仓储、社区便利店、饿了么本地站点等,确保热点地区及时充足的运送力量。

同时,需要对安全库存的制定进行相应的调节,结合预测结果,动态有效地匹配数量合适的库存和运输资源,降低费用。在传统零售中用于计算安全库存数量的值一般是一个相对固定的常量值,但是在闪购中,安全库存的大小随着时间段、天气、销售方式等多种原因发生变化。如百果园就通过完善冷藏系统和配送系统降低费用[12],阿里也可以通过优惠的政策进行削峰填谷。我们可以运用数据分析来找到可能出现的供应链瓶颈,在需求少时,适量减少,需求多时,进行快速供货,并且可以通过补贴或者承诺一定数量的货物的形式维持供求平衡,避免出现物流瓶颈。通过这种动态的安全库存管理办法,更有利于平衡库存成本和缺货的成本。

4.3. 促销策略与资源分配

基于预测结果的促销策略优化是提升闪购效果的关键环节。基于历史销售数据,平台可以衡量各种营销策略(减免金额、打折券、免费等)的效果,然后针对某一闪购产品选择最有效的营销方式。例如,对于单价比较高的产品,选择分期方式可能比单纯的打折效果更好;而对于日用品来说,则是批量产品组合优惠更有助于产品大范围销售。还可以根据品类的具体情况以及分省分地进行不同的折让比例和方式的安排,这样使得平台可以灵活划分折让的额度,并且可以重点关注大数据分析中结果是需求量较大的子领域,例如阿里巴巴闪购所实施 500 亿元补贴第一周数据显示,交易量增长最快的 2318 个非食品子域,非食品交易量上升 100%,整体非食品交易增长 143% [11]。说明大面积的补助可以帮助用户有效提升购买意愿。

此外,资源分配是另一个重要方面。闪购的开展需要相应的资源投入,包括平台流量、广告推广、客户支持等成本费用。如何更有效利用资源决定着活动的效果。通过消费预测可以测算闪购活动价值及资源需求,从而筛选出具备更高预估价值的活动进行投入以提高资源使用效率。如某水果的品牌销售额因获得的平台流量导致销量提升五倍。因此销售团队需根据预测结果,将流量引导到能够带来更高销量的商品品类上来,让有限的流量投入到更具成交概率的商品上。

最后,活动时间对闪购活动的效果也有重要影响。通过分析过去的实时数据,平台能够判断一周内的哪些时间是更合适的举办闪购活动的时间点。例如针对白领阶层的闪购活动更适合在晚间进行,面对家庭的更适合白天时候开展,由此能够通过调整时间安排吸引更多参与者,增加转化率。

4.4. 用户运营与流量引导

为增强闪购活动用户的体验,需要对用户进行精细化管理,才能吸引越来越多的消费者并增加他们在购物过程中的再回流量。首先通过使用唯一身份标识(OneID)和数据融合技术识别所有的用户。闪购用户主要是年轻群体(九五后、零零后的占比有明显提高),消费决策快速、偏好即时满足。基于这一特点,优化策略应该符合这一特征,比如制定符合此类用户的活动策略和活动内容。可以对在校学生进行宣传推广或者可以采取一些网络社交媒介,比如微博、朋友圈等方式接触到他们。还可以根据他们的喜好推出一些娱乐性的营销策略及短时间内的爆款产品。第二方法就是加强会员制度回购。根据他们的状态(是否是活跃的会员,是否有可能会流失的客户)做一个用户分类,并划分出高级别、新手、常失联等不同等级用户,然后根据预先预计的结果(依据分析)实行。在参与闪购活动中,那些有可能有购买意向或有流量行为的用户,可以在系统推送的消息中增加一个点击链接进入购买活动页面的按钮,有效地带动流量回流,所以,平台可以凭借大数据分析的方法对用户的购买行为进行分析,为用户群体中的高收入用户设计专享价格优惠券、折扣券、积分兑换券等;还可以根据用户的偏好推送精准的个性化建议、精准关心提醒等方式推动他们流量进入闪购界面。

其次,深度学习网络还可以用于精细化推荐:基于顾客预期购买及购买行为模式向不同目标群体展示不同的推广产品,提升转换率。如一家知名的国际网上购物网站就提出,通过顾客购物偏好在闪购中进行个性化的推广,从而为各种类型的客户设定购物体验。

再者,可利用定位服务(LBS)与社交媒体等渠道引导流量:一些平台已与地图或社交 APP 合作,向本地用户推送闪购信息,提高曝光度。淘宝闪购已有独立的 APP 首页一级入口,帮助将淘宝主站流量引导到闪购场景。此外,还可通过社交媒体广告、KOL 合作和内容电商直播等方式吸引用户关注闪购活动。在热点时间节点(如冬季保暖、夏季清凉等)前期宣传,引导目标人群关注相应商品的闪购优惠。通过场景化营销(如冰品节、双十一补贴等)营造购物氛围,并配合平台推送机制,实现高效的流量导入和成交转化。总之,基于消费预测的用户运营策略强调数据驱动的精细分层与个性化触达,在提高用户参与度和忠诚度方面发挥重要作用。

5. 结论

本文在分析当前闪购所处现状和问题以及深度学习的消费预测的基础上,为淘宝/天猫闪购的运营提供一个全方位方案,该方案分为引导时间序列预测结果,商品选品和价格的设定,多仓库库存统一管理;定制个性化营销政策和补贴,合理控制流量;客户的精细经营以及多元化引流等多个步骤。实操经验以及数据已经证明,这种基于预测为基础的赋能方式能在较大程度上提升运营效率及满意度(提高 2 倍订单量、提升 N 倍复购率等)。相信在未来,随着数据技术的发展以及算法的实现,此流程将更趋于智能化,人工智能将成为未来运营的一种核心决策。总之,深度学习带来的消费预测能力为淘宝闪购这一新型实时零售模式提供了强大的决策基础,数据驱动也是闪购得以成功的关键所在。

参考文献

- [1] Box, G.E.P., Jenkins, G.M., Reinsel, G.C., et al. (2015) Time Series Analysis: Forecasting and Control. John Wiley & Sons.
- [2] Lim, B. and Zohren, S. (2021) Time-Series Forecasting with Deep Learning: A Survey. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 379, Article 20200209. <https://doi.org/10.1098/rsta.2020.0209>
- [3] Qin, H., Ke, S., Yang, X., Xu, H., Zhan, X. and Zheng, Y. (2021) Robust Spatio-Temporal Purchase Prediction via Deep Meta Learning. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 35, 4312-4319. <https://doi.org/10.1609/aaai.v35i5.16556>

-
- [4] Salinas, D., Flunkert, V., Gasthaus, J. and Januschowski, T. (2020) Deepar: Probabilistic Forecasting with Autoregressive Recurrent Networks. *International Journal of Forecasting*, **36**, 1181-1191. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.07.001>
- [5] 周文钦. 基于 Transformer-LSTM 算法的电子商务平台用户行为预测研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(7): 1902-1910.
- [6] 潇潇郑. 大数据驱动的企业精细化营销策略研究[J]. 现代经济管理, 2024, 5(6): 24-26.
- [7] 陈勇. 数字化转型对电商行业供应链管理的效率提升和成本优化研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(7): 2099-2105.
- [8] 央广网. 双十一数据揭晓: 累计销售额超 14,000 亿, 3C、家电、服饰等品类占消费重头, 京东表现抢眼[EB/OL]. 2024-11-14. https://tech.cnr.cn/techph/20241114/t20241114_526975032.shtml, 2025-10-04.
- [9] 新浪财经. 闪购成新品首发战场, 3C 消费变了[EB/OL]. 2025-09-28. <https://finance.sina.com.cn/roll/2025-09-28/doc-infrzcmt9089734.shtml>, 2025-10-04.
- [10] 聂英好. 淘宝闪购联合饿了么: 日订单量再次突破 8000 万创新高[EB/OL]. 证券时报网. <https://www.stcn.com/article/detail/2551696.html>, 2025-07-14.
- [11] 央广网. 淘宝闪购 500 亿补贴首周“大消费平台”显著激发社会消费活力[EB/OL]. 2025-07-09. https://tech.cnr.cn/techgd/20250709/t20250709_527253038.shtml, 2025-10-04.
- [12] 新浪财经. 以科技赋能鲜果之旅, 百果园智能仓储与高效配送解决方案[EB/OL]. 2024-09-20. <https://finance.sina.com.cn/jjxw/2024-09-20/doc-incpumys2984773.shtml>, 2025-10-04.
- [13] Paschali, E. and Flach, P. (2025) Deep Learning for Time Series Forecasting: A Survey. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, **16**, 5079-5112. <https://doi.org/10.1007/s13042-025-02560-w>
- [14] 张鑫. 良品铺子接入淘宝闪购后 4 个月订单量增长 285% [EB/OL]. 2025-09-16. <https://news.qq.com/rain/a/20250916A043Y700>, 2025-10-04.