

# The new era of intelligent driven e-commerce -- the innovative application and development path of big data technology

Qiang Hao

Beijing Institute of Economics and Management, Beijing, 100102, China

## Abstract

As the global e-commerce market exceeds \$8 trillion, big data technology is becoming the core force to reshape the competitive landscape of the industry. This paper systematically discusses the evolution path and innovative application of big data technology in the field of e-commerce, focusing on the analysis of technology iteration logic from data warehouse to data center and then to data flywheel. By building a “technology-application-ecology” three-dimensional model, it reveals how technologies such as real-time computing and machine learning enable core scenarios such as precision marketing, supply chain optimization, and risk prevention and control. The research finds that the data flywheel promotes e-commerce enterprises to achieve a virtuous cycle of user experience improvement and operational efficiency optimization through continuous data accumulation and dynamic application. At the same time, in response to the challenges of data security and privacy protection, it proposes technical solutions such as federated learning and blockchain, and looks forward to the integration trend of cutting-edge technologies such as edge computing and digital twins. This study provides a theoretical framework and practical path for the data-driven transformation of e-commerce enterprises, and has important reference value for promoting the high-quality development of digital economy.

## Keywords

blockchain technology; stream computing technology; RFM model; LSTM neural

# 智能驱动的电子商务新时代——大数据技术的创新应用与发展路径

郝强

北京经济管理职业学院，中国·北京 100102

## 摘 要

随着全球电子商务市场规模突破8万亿美元，大数据技术正成为重塑行业竞争格局的核心力量。本文系统探讨了大数据技术在电商领域的演进路径与创新应用，重点分析了从数据仓库到数据中台再到数据飞轮的技术迭代逻辑。通过构建“技术—应用—生态”三维模型，揭示了实时计算、机器学习等技术如何赋能精准营销、供应链优化和风险防控等核心场景。研究发现，数据飞轮通过持续的数据积累与动态应用，推动电商企业实现用户体验提升与运营效率优化的良性循环。同时，针对数据安全与隐私保护等挑战，提出联邦学习、区块链等技术解决方案，并展望了边缘计算、数字孪生等前沿技术的融合趋势。本研究为电商企业的数据驱动转型提供了理论框架与实践路径，对促进数字经济高质量发展具有重要参考价值。

## 关键词

区块链技术；流计算技术；RFM模型；LSTM神经网络

## 1 引言

作为一种创新的数据分析技术手段，大数据技术具备超强的数据存储、数据采集、数据处理、数据清洗以及数据分析能力。传统的数据采集方法和数据库等技术对海量数据来说已经力不从心。在电子商务领域，大数据技术却可以比较快速并准确获得有价值的信息。比如：通过实用大数据技术通过对用户浏览历史、购买偏好、关键词搜索等行为数据

的深度解析，电商企业能够准确地捕捉到用户的需求或潜在的购买欲望，能够对消费者进行精准画像。同时，大数据技术在精确营销、智能供应链管理、风险评估与控制等领域发挥着重要的功能，助力电商企业调整运营流程，降低运营成本，获得更高的利润。

## 2 大数据驱动的电商创新应用场景

### 2.1 供应链智能化升级

#### 2.1.1 需求预测与库存优化

在电子商务企业的供应链管理中，精准的需求预测是提高效率的关键。传统的市场预测方法往往依赖于主观经验

【作者简介】郝强（1972—），男，中国河北保定人，硕士，副教授，从事大数据、数据库研究。

及直观的统计分析,因此在面对市场瞬息万变和不确定因素时,这些方法难以胜任。随着大数据技术的不断进步,电商可以通过手机供应商信息、商品信息、库存信息、库存状态等信息,经过数据去重、缺失处理、数据类型转换,并对清晰的数据进行预处理,通过数据运算模型进行需求预测。并通过对模型进行优化和数据的更新训练获得更好的预测结果。这些模式能够为未来的市场需求提供精确的预测。

此类消费品企业在实施大数据驱动的需求预测与库存优化策略之后,能够实现显著的成果。经过对历史销售数据的深入剖析,结合市场调研数据和季节因素,企业运用LSTM神经网络模型对各类快速消费品未来销量进行精确预测。基于精确的需求预测成果,企业能够恰当调整库存规模,从而规避库存积压以及缺货风险。在夏季饮料销售高峰期到来之前,企业通过运用需求预测模型,预测到某种果汁饮料的需求量将会大幅度上升。因此,公司提前准备了该款饮品的库存,并调整了采购策略,以确保在夏季的旺季期间能够满足市场需求。同步分析过程中,企业针对销售状况不佳的商品,采取了减少库存、降低库存费用以及提升流动资金等措施,从而实现收入的提升和周转效率的提高。鉴于一系列优化策略的实施,该企业库存商品周转率得到了显著提升,从25%提升至40%,资金运用效率得到了显著提升,同时客户满意度得以提高,市场份额也有所拓展,盈利能力得到增强<sup>[1]</sup>。

### 2.1.2 智能物流网络规划

物流配送环节在电商企业供应链中具有至关重要的地位,其直接影响用户购物感受以及企业的运营成本。为了达成高效的物流配送目标,电商企业借助地理信息数据和实时交通状况,运用大数据技术对仓储布局和配送路径进行优化,构建智能物流网络。地理信息数据能够提供全面的地理坐标信息,涵盖存储仓库、配送站点以及用户收货地址等方面,为物流网络规划奠定了基础。实时交通状况数据能够实时反映道路的拥堵状况、交通管制信息等,帮助企业即时调整配送路线,从而提升配送效率。

京东物流作为行业领先者,运用大数据技术成功构建智能物流网络规划,取得显著成果。京东运用地理信息数据,在全国范围内实现仓储中心的合理布局。根据各地区的市场需求和订单状况,调整仓库的地理位置和规模,以确保货物能够迅速且准确地送达用户手中。同步地,通过收集和解析实时交通数据,京东后台能够为京东物流提供实时监控道路状况的服务。通过运用人工智能算法,可以实现该商品配送路径的动态规划。在面临交通拥堵或突发道路交通事故等突发事件时,系统会自动为配送员推荐最佳的替代路径,以减少送货时间的耽搁。在物流配送高峰期,如“双11”等购物节,京东物流通过智能物流网络规划,能够迅速应对订单需求,成功实现90%订单当日送达的高效配送服务。这一举措不仅显著优化了消费者购物体验,同时也提升了京东物流运营

效能和市场竞争地位,成为电商物流智能化发展之典范。

## 2.2 风险防控体系构建

在电子商务交易场景中,虚假交易行为对电商平台及买家造成了巨大损害,对电商平台的安全性和稳定运行产生了严重影响。为实现对欺诈交易的有效识别与防范,电商企业采用诸如“孤立森林算法”等众多方法构建了欺诈交易识别模型。一种常见的孤立森林算法,基于异常检测的机器学习方法,利用构建随机森林的技术,将数据点在森林中的路径长度作为衡量异常程度的指标,从而判断是否存在交易风险。在常规交易数据中,它们在森林中的路径长度相对较少,而欺诈交易数据由于其行为模式与正常交易存在显著的不同,其路径长度会相对较长,从而被判定为异常点。

## 3 大数据技术应用的挑战与对策

### 3.1 关键挑战分析

#### 3.1.1 数据安全与隐私保护

在电子商务领域广泛应用大数据技术的背景下,数据安全和隐私保护已成为亟待解决的核心问题。鉴于《通用数据保护条例》(GDPR)等法规的推行,全球对数据隐私的监管愈发严格。这些规定明确指出,在收集、存储、使用以及共享用户数据的过程中,企业须承担相应的责任和义务,同时要求企业实施严格的网络安全措施,以确保用户数据的安全性和隐私性。一旦公司违反了相关的法规规定,将会受到巨大的罚款以及法律诉讼的制裁。在2020年11月,鉴于遭到网络攻击,导致客户个人数据大量泄露的某国际集团,收到了隐私监管机构开具的高达1840万英镑(约合人民币1.59亿元)的高额罚款。

用户数据滥用问题不容忽视。部分电商平台可能在没有获得用户充分同意的情况下,将用户数据用于非商业用途,例如向第三方广告商提供用户数据。这将导致用户收到大量垃圾信息。这种滥用数据的行为严重地损害了用户的利益,违反了相关法律规范。在2023年2月,厦门警方接到了该公司报案,称其信息系统遭到攻击,导致大量用户数据遭受泄露。调查发现,犯罪嫌疑人马某意识到该科技公司所持有的信息包括交易记录等,因此指令杨某、陈某等人采取黑客攻击手段,入侵系统。随后,他们非法获取了大量公民个人信息,并通过贩卖等方式将其传播至李某涛、刘某海和黄某南等人。李某涛通过利用上述数据,通过拨打骚扰电话、邮寄商品等方式,对受害者实施精准的营销策略。厦门市公安局实施了大规模的集约式抓捕行动,成功捕获了7名犯罪嫌疑人,涉案金额高达200余万元。另外,除此之外,厦门公安机关也依据相关法律法规,对科技公司未遵守网络安全保护义务的行为实施了行政处罚<sup>[2]</sup>。

#### 3.1.2 技术融合与人才缺口

当前电子商务的快速发展,一方面加速颠覆各个领域特别是传统的商业领域,另一方面又在倒逼和带动实体经济

的发展。对企业转型升级来说,这是一个由信息技术创造出来的难得的战略机遇,也是重大挑战。从社会调查实践来看,绝大多数企业(多为中小企业)已陆续步入电子商务行列,采用传统经济与网络经济结合的方式生产经营。与此同时,随着智能手机的普及与物流业的深度覆盖,电子商务人才严重短缺的问题开始凸显,其中紧俏的就是网络营销人才。然而,目前复合型人才供应严重不足,难以满足技术融合的需求。大数据技术涵盖了数据挖掘、机器学习以及统计学等多个学科领域,而人工智能领域则要求掌握深度学习、自然语言处理和计算机视觉等专业技能。另一方面,区块链技术也具备其独特的技术架构与应用场景。为了达成这些新兴技术的整合,人才需具备广泛的知识领域和技能,以便运用多种新型智能技术解决实际问题。因此,大数据技术与人工智能、区块链等技术的融合应用,在电商领域显得极为稀缺,成为电商行业发展的瓶颈之一<sup>[3]</sup>。

### 3.2 系统化解决方案

联邦学习作为一种新型的分布式机器学习方法,为解决数据安全与隐私保护问题提供了高效的方法。该系统允许多个参与者在没有共享初始数据的情况下,共同训练一个共享的机器学习模型。在联邦学习框架内,参与各方的数据保留于本地,仅提供模型参数或梯度更新,借助加密与差分隐私等技术手段,确保数据在传输及计算环节的保密性。这种“数据可利用不可见”的特点,既满足了电商企业对数据价值挖掘的需求,同时也符合严格的隐私数据保护法规要求<sup>[4]</sup>。

## 4 未来发展趋势与战略建议

### 4.1 技术演进方向

由于5G技术的广泛应用,网络带宽和传输速度得到了显著提高,为边缘计算和实时分析在电子商务领域提供了有力支持。边缘计算作为一种新颖的计算架构,将数据处理与存储功能置于边缘设备附近,实现了端侧数据的即时处理。这不仅减少了数据传输延迟,提升了系统的响应速度,而且减少了延迟时间。

在即时决策环境中,边缘计算与实时分析具有至关重要的作用。在电商直播领域,一种高度实时性的营销方式得以显现,直播人员与观看直播的观众之间的互动行为以及消费决策随时可能发生变更。在直播环节中,通过部署于边缘节点的计算设备,能够实时获取观众的点赞、评论、提问等互动信息以及商品的浏览量、购买量等销售数据。借助实时数据分析方法,对海量数据实施快速处理和分析,能够迅速把握受众兴趣点与购买需求。在观众对某一款商品表现出高度关注时,主播可以迅速调整直播策略,详细阐述商品的独特性与优势,并推出限时优惠方案,以刺激消费者的购买冲动。这种即时决策能够显著提升直播销售的转化率,为电子

商务公司提供更多的商业机会。

### 4.2 产业生态构建路径

#### 4.2.1 跨平台数据共享机制

在电子商务产业的生态中,一般可以通过第三方支付平台实现跨平台的在线支付,对于推动电商、物流、金融等领域协同发展具有重要意义。但是,数据共享带来如数据保密性、用户数据的隐私以及数据标准的不统一等诸多问题。作为一种具备去中心化、不可篡改和可追溯等特性,区块链技术为构建跨平台数据共享机制提供了有力的途径。

区块链数据交易平台的出现,使得数据安全性和可信度得到了共享,从而实现了大数据安全与可信度的共同提升。在此类交易平台中,数据发布者在加密数据后将数据传输至区块链,表明其拥有数据的主权所有权,并且不受第三方的干涉。只有当数据提供者获得授权后,才能通过区块链技术获取所需数据。区块链智能合约技术能够自动遵循数据交易的规则和条件,确保数据的合法运用和交易过程的公平公正。同步,区块链技术赋予了数据溯源的能力,使数据来源与运用过程能够清晰地记录。一旦出现数据安全事件或纠纷,可以迅速定位至责任方。

#### 4.2.2 政策支持与标准制定

政策支持和标准制定是促进大数据技术在电子商务领域持续稳定发展的有力保障。一方面加大法律保护,如我国已经出台了《中华人民共和国电子签名法》《网上交易的指导意见(暂行)》等。再就是在关键技术研发的扶持力度,通过财政补贴、税收优惠、科研项目资助等方式,激发企业和科研机构对相关技术的研究与创新,研究更先进的数据加密、安全多方计算、联邦学习等技术,并为数据安全和隐私保护提供技术支撑。

## 5 结论与展望

对于大数据技术在电商领域的未来应用,大数据与隐私保护更加重要,实时通讯技术的发展对大数据的实时分析和电商企业的决策起到巨大的推进作用,人工智能技术的快速发展对大数据的分析和挖掘将提供更加智能化的决策支持,从而对电商起到重大的推动作用。

### 参考文献

- [1] 王萌, 许学军. 浅析银行业智能客服系统的应用和发展[J]. 经济研究导刊, 2021(1): 41-43.
- [2] 王晓丽, 邢云立. 企业数字化转型优化路径探索[J]. 合作经济与科技, 2023(24): 103-105.
- [3] 张凡. 基于大数据分析的网络营销效果评估研究[J]. 营销界, 2023(4): 20-22.
- [4] 周跃, 周玖. 基于深度学习的用户行为预测算法[J]. 数字技术与应用, 2023, 41(10): 154-156.