

# AI助力户外服装电商：技术赋能与商业模式创新

## ——基于户外服装电商应用人工智能技术的实证研究

韩峰, 魏梦菲, 姜毅\*

浙江理工大学经济管理学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年8月8日; 录用日期: 2025年8月21日; 发布日期: 2025年9月12日

### 摘要

随着户外运动热潮的兴起与数字技术的快速发展, 户外服装电商面临消费需求多元化、库存结构复杂和私域流量构建难等多重挑战。本文聚焦人工智能技术在户外服装电商中的应用, 提出生产端、营销端、数据端三端融合的数字化转型方式, 系统分析虚拟试衣、智能推荐、内容生成与库存优化等关键环节的AI赋能机制。同时, 本文针对数据安全、算法公平性与技术实施成本等风险提出了具体应对策略, 为户外服装行业的智能化、可持续发展提供了理论框架与实践路径。研究表明, AI技术不仅显著提升了采购效率与用户体验, 还降低了物流与运营成本。

### 关键词

人工智能, 户外服装电商, 数字化转型, 虚拟试衣

# AI Empowers Outdoor Apparel E-Commerce: Technological Enablement and Business Model Innovation

## —An Empirical Study on AI Applications in Outdoor Apparel E-Commerce

Feng Han, Mengfei Wei, Yi Jiang\*

School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

Received: Aug. 8<sup>th</sup>, 2025; accepted: Aug. 21<sup>st</sup>, 2025; published: Sep. 12<sup>th</sup>, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 韩峰, 魏梦菲, 姜毅. AI助力户外服装电商: 技术赋能与商业模式创新[J]. 电子商务评论, 2025, 14(9): 1306-1314. DOI: 10.12677/ecl.2025.1493044

## Abstract

With the rise of outdoor sports and the rapid development of digital technologies, the outdoor apparel e-commerce industry faces multiple challenges, including diversified consumer demands, complex inventory structures, and difficulties in building private traffic channels. This paper focuses on the application of artificial intelligence (AI) in outdoor apparel e-commerce, proposing a digital transformation strategy that integrates production, marketing, and data operations. It systematically analyzes the AI empowerment mechanisms in key areas such as virtual try-on, intelligent recommendation, content generation, and inventory optimization. In addition, the paper puts forward specific strategies to address risks related to data security, algorithmic fairness, and the cost of technology implementation, providing both a theoretical framework and a practical path for the intelligent and sustainable development of the outdoor apparel industry. The study shows that AI technologies significantly improve procurement efficiency and user experience while reducing logistics and operational costs.

## Keywords

Artificial Intelligence, Outdoor Apparel E-Commerce, Digital Transformation, Virtual Try-On

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

近年来，随着健康生活理念的普及，徒步、露营、骑行等户外活动逐渐成为大众日常休闲方式，户外运动热潮席卷全球，直接拉动了户外服装的需求[1]。这一增长趋势反映出消费者对健康生活方式的追求，但同时也对行业提出了更高要求。即使户外服装市场迅速扩张，行业仍面临产品同质化、供应链僵化、库存结构不合理等现实难题。这些问题不仅限制了企业的盈利能力，也影响了消费者的购物体验。传统电商模式难以满足消费者日益增长的个性化、场景化与体验式需求，因为标准化的线上购物方式无法精准匹配不同户外场景下的实际需求[2]。因此，户外服装电商亦在这一浪潮中迎来前所未有的数据化转型机遇。通过数字化手段优化设计、生产和销售流程，企业有望突破现有瓶颈，更好地适应市场变化。

基于此，人工智能展现出强大的内容生成与理解能力，其技术的迅猛发展正持续推动电商行业发生深层次变革，为户外服装行业提供了从产品创意、营销内容到用户服务的全方位赋能路径，助力品牌实现精准设计、灵活供应与智能运营的协同优化。人工智能正深度嵌入“生产-分销-消费”全链路，重塑品牌运营逻辑与用户体验。本文以户外服装电商为研究对象，围绕人工智能在该领域的应用实践与商业价值，探讨其如何重构户外服装行业的运营形式、提升平台效率、改善用户体验，并为传统服装企业的智能化转型提供理论依据与实践参考。

## 2. 行业特点与问题剖析

在消费升级与健康生活方式的推动下，户外服装行业正从单一功能导向向“科技+时尚+场景化”的复合型产业转变。然而，市场扩张的背后，高库存压力、低效供应链与用户留存难题仍制约行业发展。

## 2.1. 行业特点

户外服装作为服装行业的分支，具有显著的行业特殊性：

(1) 季节性与活动场景需求波动大。如登山、滑雪、徒步等活动高度依赖气候条件与假期周期，造成销售需求周期不稳定，给生产排期与库存管理带来挑战。

(2) 对分销与补货系统要求很高。库存管理要求高，户外服装种类繁多，涵盖不同的功能参数(防水、透气、耐磨等)、尺码与色彩组合，库存保有单位(Stock Keeping Unit, 由字母和数字组成的唯一编码，用于标识和管理特定款式、特定属性的商品，下简称为 SKU)，极为庞杂，这对仓储分销系统与智能补货算法提出了更高要求。

(3) 产品本身功能性创新有限。尽管用户需求日益精细，但许多品牌仍停留在材料堆砌与参数宣传阶段，缺乏真正贴合场景与用户体验的设计逻辑，导致消费者“选购难”“使用感不佳”的问题频发。

与此同时，随着户外运动大众化，消费者选购行为呈现三大特征：① 专业性能导向(如 GORE-TEX 面料、防水等级等技术参数成为关键决策因素)；② 场景化需求凸显，社交平台口碑和真实使用分享显著影响购买决策；③ “功能 + 时尚”的双重要求，推动产品向日常化设计转型[3]。然而，国产品牌面临技术信任度挑战，消费者对其耐用性评价仍较谨慎[4]。当前消费行为呈现“理性参数量与情感品牌认同并存”的特征，线上渠道偏好度持续提升，这要求行业构建基于大数据和社交网络的智能转型体系[5]-[7]。

## 2.2. 行业痛点

尽管近年来户外服装市场持续扩张，但在上述特点下，传统户外服装行业的电商化发展仍面临诸多结构性痛点：① 高库存成本成为制约品牌盈利能力的重要因素。由于产品具有明显的季节性特征和功能属性，企业往往采用“备货制”以应对突发需求，从而导致库存积压、成本上升和资源浪费。② 私域流量构建困难，成为品牌难以实现用户沉淀与复购的核心障碍。当前平台流量红利减退，品牌若无法通过社交平台或内容运营构建稳定的用户关系，将长期依赖高昂的公域流量获取，营销成本居高不下。③ 供应链协同效率不足，特别是在个性化定制、小批量快反等新型需求推动下，传统的刚性供应链难以快速响应市场变化，严重影响产品上新效率与用户满意度。

在数字经济时代，人工智能技术正为户外服装行业突破发展瓶颈提供全新解决方案。随着深度学习算法的持续优化和大数据基础设施的日益完善，AI 技术已具备深度改造传统服装产业的能力。特别是在应对户外服装行业特有的季节性波动、复杂 SKU 管理和用户体验优化等挑战方面，人工智能展现出独特优势。值得注意的是，这些技术创新并非孤立存在，而是通过数据中台实现有机融合。这种系统性赋能不仅能够解决当前行业面临的高库存、低效运营等痛点，更能为户外服装企业创造包括个性化定制、场景化营销在内的全新增长点，行业迫切需要在 AI 的高效率的帮助下进行数字化转型。在此背景下，构建以 AI 技术为核心的数字化平台，已成为推动户外服装行业转型升级的必然选择。户外服装行业现状如图 1 所示。

## 3. 基于人工智能的户外服装平台整体架构设计

在户外运动产业蓬勃发展的浪潮中，本文以“AI 技术 + 私域流量 + 垂直整合”为核心，为户外服装企业打造了一套覆盖生产、管理、营销、交易全链条的数字化解决方案。

### 3.1. 平台核心架构与功能

平台以垂直整合与 AI 赋能为核心理念，构建覆盖生产、管理、营销、交易全流程的数字化解决方案。如图 2 所示，该平台的核心架构包含四大模块：企业管理端(ERP 系统)、企业定制化小程序、户外服装

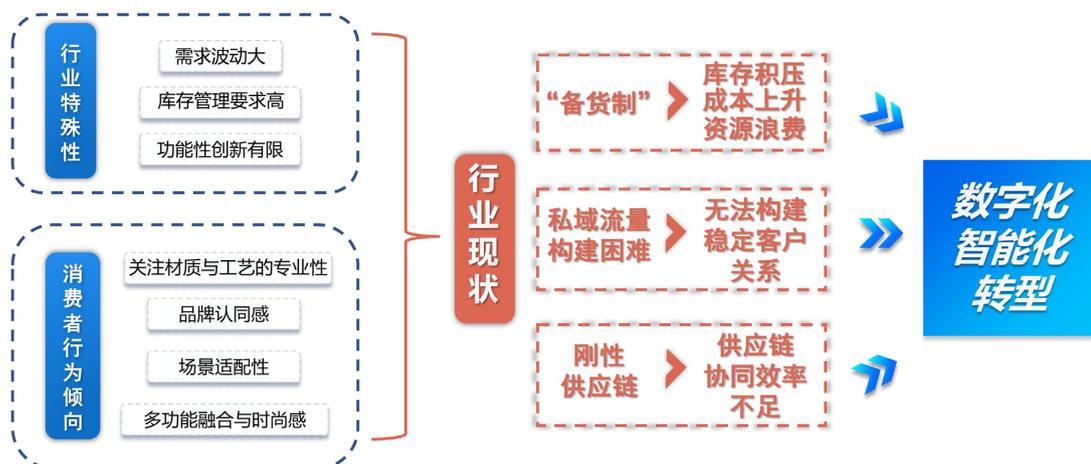


Figure 1. Current landscape of the outdoor apparel industry  
图 1. 户外服装行业现状

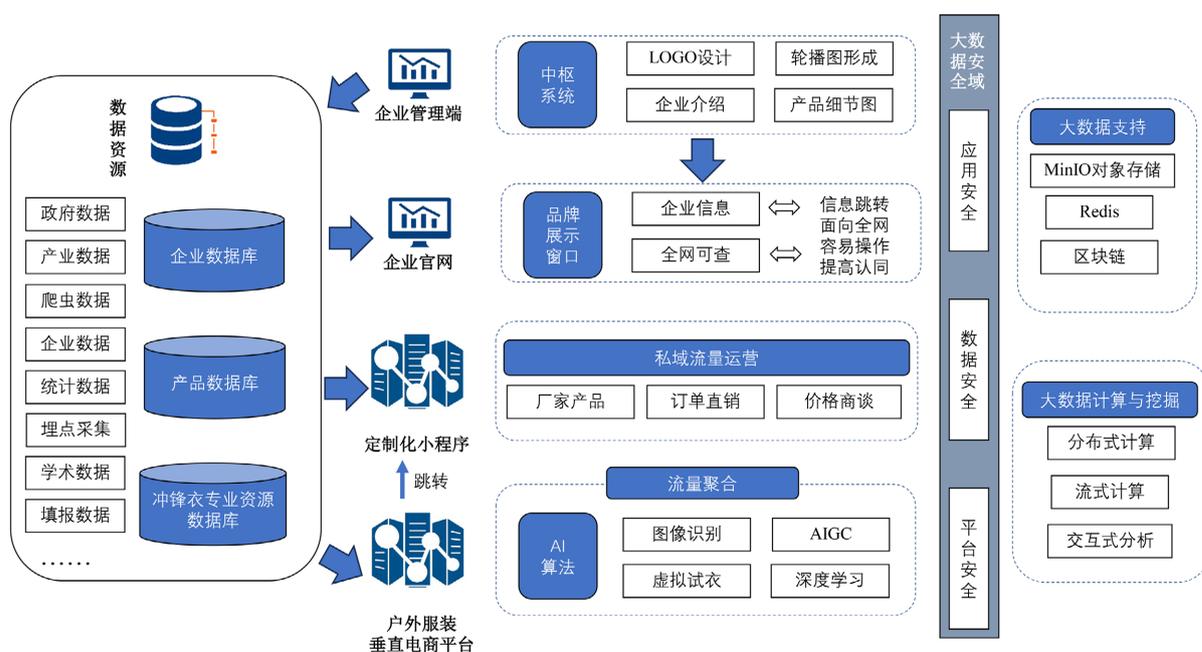


Figure 2. Fundamental architecture of outdoor apparel platform based on generative AI  
图 2. 基于生成式人工智能的户外服装平台基础架构

垂直电商平台和品牌官网。企业管理端作为中枢系统，集成 AI 智能生成工具，如基于 Stable Diffusion 的 LOGO 设计、DALL·E 的轮播图生成，以及 DeepSeek 模型驱动的企业介绍自动生成功能，可以大幅降低中小企业的设计与管理成本。企业定制化小程序则聚焦私域流量运营，用户可通过户外服装大市场跳转至企业专属页面，实现数据无缝同步，确保客户资源自主掌控。此外，户外服装垂直电商平台作为流量聚合平台，整合 AI 识图、虚拟试衣等智能匹配功能，有效提升采购效率。企业官网则作为品牌展示窗口，通过 SEO 优化增强线上曝光，形成完整的数字化营销闭环[8]。

### 3.2. AI 技术在平台的核心应用

人工智能技术为上述户外服装平台提供了赋能路径，以下为人工智能技术在平台中的实际应用案例。

(1) 虚拟试衣技术：AI 赋能的沉浸式采购体验

在户外服装电商领域，AI 虚拟试衣技术正在重塑 B2B 采购流程[9]。如图 3 所示，基于计算机视觉和深度学习算法，现代虚拟试衣系统能够精准识别用户体型特征，并模拟不同户外场景下的服装表现效果。Gartner 2023 年计算机视觉技术成熟度报告指出，通过 YOLO (You Only Look Once, 目标检测模块，即在图像或视频中快速、准确地找到并定位“人”)系列目标检测算法结合姿态估计技术，系统可以准确捕捉人体关键点，实现服装版型的智能匹配[10]。物理引擎的引入进一步提升了试衣的真实感，能够模拟冲锋衣面料在风雨环境中的动态表现。这种技术应用不仅解决了传统采购过程中依赖实物样品的痛点，还将大大提升试衣效率，大幅降低了样品往返的物流成本。

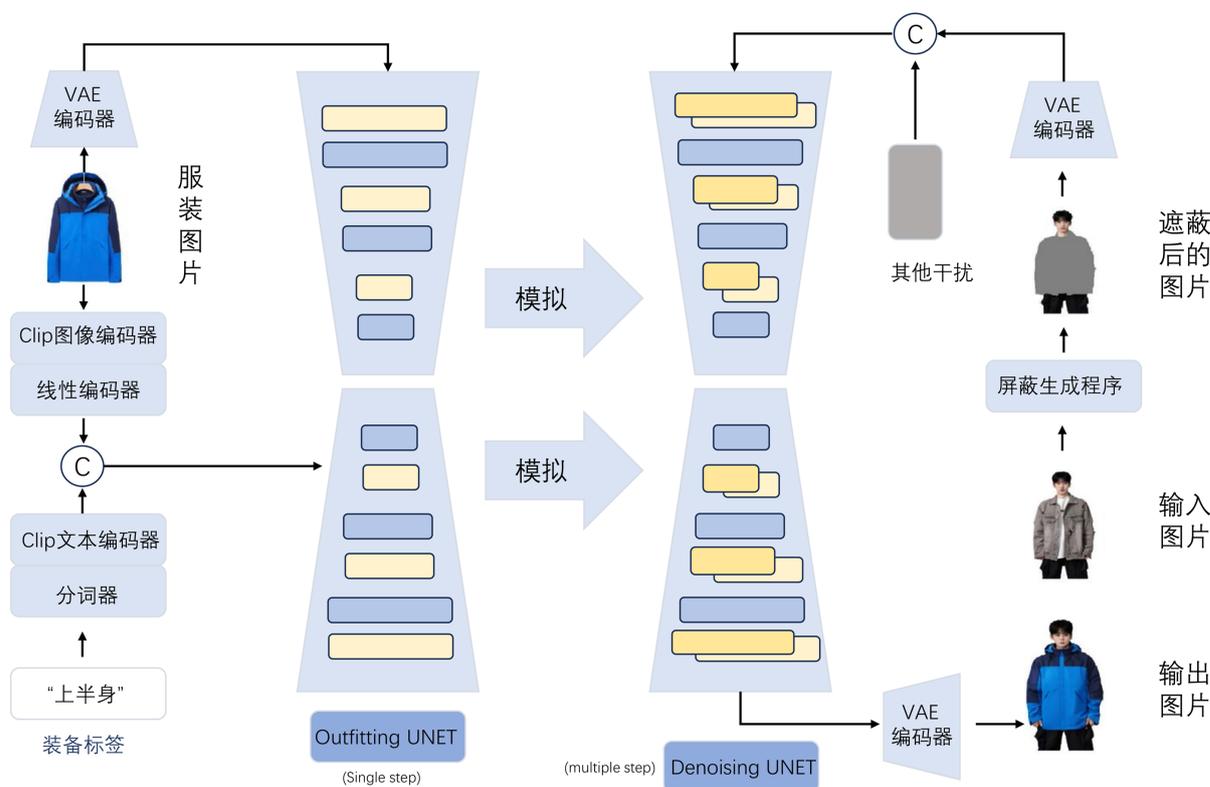


Figure 3. Schematic diagram of adopting OOTDfusion open-source AI virtual fitting tool

图 3. 采用 OOTDfusion 开源 AI 虚拟试衣工具的原理图

(2) 智能内容生产：AI 驱动的数字营销变革

AI 技术(特别是 AIGC)正在深刻改变户外服装电商的营销模式。通过多模态生成模型的运用，系统能够将产品参数自动转化为高质量的视觉内容。Stable Diffusion 等图像生成模型可以基于简单的文字描述，产出符合品牌调性的产品主图和场景图，而视频生成算法则能自动合成动态展示内容[11]。在文案创作方面，基于 Transformer 架构的大语言模型能够分析产品特性，生成适配不同渠道的营销文案，保持品牌声音的一致性，这将大大减少创意工作时间。

(3) 精准供需匹配：AI 优化的智能推荐系统

现代户外服装电商平台正通过 AI 技术构建更高效的供需匹配机制。计算机视觉算法实现了“以图搜货”功能，使采购商能够快速找到心仪款式，搜索准确率可大大提高。协同过滤算法结合知识图谱技术，能够基于用户历史行为和企业特征，智能推荐最匹配的供应链合作伙伴。更先进的做法是建立动态评分

系统，通过实时跟踪供应商的交货准时率、质量合格率等指标，利用机器学习算法持续优化推荐结果。

#### (4) 库存智能管理：AI 赋能的预测与优化系统

AI 技术在解决户外服装行业季节性库存问题方面展现出显著价值。基于长短期记忆网络(Long Short-Term Memory network, 即一种拥有“记忆”和“遗忘”机制的人工智能，特别擅长处理和预测时间序列数据)等时序预测模型，系统能够综合分析历史销售数据、天气指数、市场趋势等多维信息，提前预测需求波动。深度强化学习算法则能优化库存分布策略，实现跨区域智能调货。在实际应用中，这类 AI 预测系统可以帮助企业大大提升库存周转率，并减少滞销款积压。更先进的平台还实现了自动补货建议和动态定价功能，通过实时监控市场供需变化，智能调整库存策略。此外，麦肯锡 2024 年零售业报告特别强调，动态定价算法可使滞销款积压大幅减少[12]。

### 4. 集成 AI 的户外服装平台优势

平台的核心竞争力在于其 AI 全链路赋能体系。在生产端，平台利用 AI 生成产品细节图和走秀视频，显著降低了传统拍摄成本；在营销端，基于用户画像的精准广告投放优化转化率；在数据端，DeepSeek 知识库提供了行业标准解析和市场趋势预测，辅助企业决策。此外，平台的私域流量模式打破了传统 B2B 平台(如 1688)的流量垄断，企业可通过专属小程序自主管理客户，佣金抽成远低于行业平均水平。这种模式不仅能够提升企业的利润空间，还可以增强其品牌自主性，推动行业的数字化转型。

平台方案的推广具有深远的社会价值。首先，它可以有效解决传统冲锋衣行业的信息不对称问题，通过动态比价系统减少批发商的线下跑单需求，进而优化供应链效率。其次，平台的大数据分析能力帮助企业精准预测市场需求，能够降低库存积压风险，以缓解“牛鞭效应”的影响。更重要的是，该平台推动户外服装的产业集群数字化升级，未来有能力形成行业标准化生态，如图 4 所示。

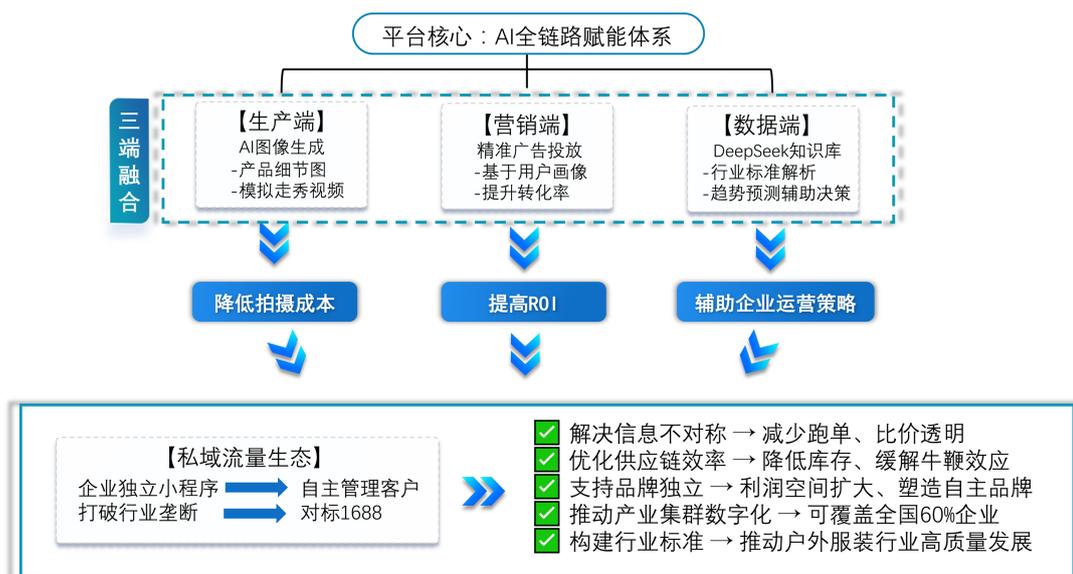


Figure 4. Advantages of AI-integrated outdoor apparel platforms

图 4. 集成 AI 的户外服装平台优势

### 5. 挑战风险与应对策略

人工智能技术在户外服装电商领域的深入应用，在带来供应链效率提升、用户体验优化和成本下降的同时，也伴随着多重潜在风险。若不能妥善应对，这些风险可能削弱技术优势，甚至阻碍行业的可持

续发展。因此，本节将从风险识别和应对策略两个层面，对 AI 应用进行系统分析，挖掘问题深层原因，并提出具有针对性和可操作性的解决方案。

### 5.1. 风险与挑战

人工智能技术在户外服装电商领域的应用展现出显著潜力，然而其实际推广过程中仍伴随多方面的风险与挑战。这些挑战既涉及技术自身的局限性，也涵盖数据质量与安全、动态市场响应能力、算法透明度与公平性以及实施成本压力等诸多层面。若缺乏系统性的治理与应对机制，将可能削弱技术赋能的实际价值，甚至影响行业的可持续发展。

#### (1) 数据质量与安全风险

户外服装行业的数据来源多样、结构不一，不同企业在产品参数、供应链信息及用户行为数据的采集与存储方式上存在较大差异，导致数据整合困难，可能影响 AI 模型的训练质量和实际性能。同时，B2B 环境中涉及企业间敏感商业信息(如采购价格、供应商合同条款等)，一旦发生数据泄露，不仅可能造成直接经济损失，还可能损害企业间的信任关系。数据安全和隐私保护机制的缺失，尤其在企业间数据协作场景中，已成为推广 AI 技术的重要障碍。

#### (2) 动态市场需求响应

户外服装消费强烈依赖季节变化、天气条件和社交媒体趋势等外部变量，使得市场需求呈现高度动态性和不确定性。传统预测模型往往难以实时捕捉并响应此类突发性变化，导致企业错失销售机会或形成误判。现有系统中，能够有效整合多源实时数据并实现快速迭代的预测机制仍不普及，限制了企业在多变市场中的应对能力。

#### (3) 算法透明度与公平性

AI 推荐系统普遍存在“黑箱”问题，其决策逻辑缺乏可解释性，易导致采购商与供应商对推荐结果产生不信任。另一方面，算法若未经合理设计和持续校准，容易加剧“马太效应”，使流量过度集中于少数头部供应商，不利于中小企业和新品牌成长。这种偏差可能源于训练数据的历史不平衡，也可能来自优化目标单一、忽视生态多样性等因素，最终影响平台的整体健康与竞争公平。

#### (4) 技术实施成本压力

对许多中小企业而言，引入 AI 技术所需的前期投入和持续运营成本仍构成显著负担。成本不仅来自模型开发与系统部署，还包括数据清洗、流程改造、人员培训和技术更新等环节。户外服装行业在技术人才储备方面相对薄弱，缺乏既懂业务又熟悉 AI 的复合型人才，进一步提高了实施门槛。此外，行业目前仍缺乏低门槛、高适配性的轻量化解决方案，阻碍了 AI 技术的规模化普及。

### 5.2. 应对策略

基于上述风险与挑战，为实现高效协同、智能决策与技术普惠，有必要从数据治理、智能预测、责任机制和技术共享四个层面进行综合部署。本文提出以下策略，旨在推动户外服装行业建立更安全、智能、公平与可持续的数字生态体系。

#### (1) 强化数据治理与安全机制

为应对数据碎片化问题，应推动建立行业统一的数据标准体系。建议由行业协会牵头，联合代表性企业共同制定户外服装产品数据采集与格式规范，明确关键参数的测量方法与录入标准。同时，鼓励开发并推广开源数据清洗工具，通过标准化接口帮助企业实现历史数据的规范化转换。可考虑设立数据质量认证机制，对符合标准的企业给予一定的平台权益激励。

在数据安全方面，建议构建基于隐私计算和分布式账本技术的数据协作平台，实现数据“可用不可见”。

采用同态加密、差分隐私等技术处理敏感信息，确保数据在共享与分析过程中处于加密状态。应建立跨企业的数据安全应急响应流程，明确责任主体与处理时限，并探索设立数据风险共担机制，以降低潜在损失。

### (2) 构建自适应预测与实时响应体系

应推动建立多源动态数据整合系统，提升对市场突发需求的感知与响应能力。建议接入气象、社交媒体和公众舆情等多类实时数据源，构建涵盖环境、社交与商业活动的综合指标评价体系。同时，鼓励企业接入供应链上下游的产能与库存数据共享平台，提升整体供应链的可视化程度。

在预测模型方面，可引入在线学习机制，使模型能够依据最新数据持续优化，增强对突发情况的适应能力。建议建立分级响应机制，区分常规波动、可预期事件与突发情况，采取不同的预测与补货策略，以提高系统的整体鲁棒性。

### (3) 推行可解释与公平的 AI 机制

应推动开发可解释的推荐系统，提高算法决策的透明度。例如，为推荐结果提供基于多项指标的综合解释，允许用户了解推荐依据及其权重。可设计供应商信息可视化对比工具，方便采购商进行多维度评估和自主决策。

为促进算法公平，建议建立供应商多样性保护机制，通过算法识别并推荐具有特色但规模较小的企业，避免流量过度集中于头部。可考虑建立基于企业能力与发展阶段的分层推荐策略，保障不同成长阶段的企业获得相对合理的曝光机会。

### (4) 探索技术普惠与分级化服务

建议推动构建模块化、服务化的 AI 技术输出平台(如 MaaS, 模型即服务), 提供可灵活选配的功能模块, 降低技术使用门槛。重点开发低代码甚至无代码的配置工具, 使非技术背景的业务人员也能参与系统定制与运维。

针对中小企业资源有限的问题, 可制定分阶段实施路径, 明确从基础预测到全链路优化的推进步骤。鼓励通过行业协会或产业联盟形成技术采购共同体, 与技术服务商协商团体优惠。同时, 推动校企合作开展人才联合培养, 设立行业专家共享机制, 为中小企业提供技术咨询与人才支持。

综上所述, 户外服装电商企业在应用 AI 技术的过程中, 需在追求效率与防控风险之间取得平衡。应通过构建涵盖技术应用、商业运作与行业治理的三维协同框架, 推动行业形成健康、可信和可持续的智能化生态体系。

## 6. 结论

人工智能技术正在重塑户外服装电商的产业格局, 其深度应用已覆盖从智能设计、精准营销到供应链优化的全价值链。AI 不仅通过虚拟试衣技术和智能推荐系统显著提升了用户体验, 更借助动态库存预测和智能补货算法实现了运营效率的质变。然而, 这一转型过程也面临着数据孤岛、算法黑箱、技术适配性等多重挑战。通过构建行业数据中台、开发可解释 AI 系统、推行轻量化解决方案等策略, 可有效化解这些风险。展望未来, 随着多模态大模型和数字孪生技术的成熟, 户外服装电商将加速向全链路智能化方向发展, 在个性化定制、场景化营销和可持续供应链等领域创造新的增长点。行业需要持续关注技术创新与商业价值的平衡, 在提升运营效率的同时, 构建更加透明、可信的智能生态系统, 这将成为企业获取长期竞争优势的关键所在。本研究为传统服装企业的数字化转型提供了实践框架, 也为后续的智能化升级指明了方向。

## 基金项目

浙江理工大学人工智能跨学科融合课程《大数据技术与应用》(ZNRH202514); 2025 年大学生创新创

业训练计划潮涌冲锋——定制化 AI 冲锋衣供应链平台(S202510338140S), 2025 年大学生创新创业训练计划元境 Cosmo——基于混合架构的动态 Cosplay 交互系统轻量化研发(202510338050)。

## 参考文献

- [1] 户外时尚运动用品 2010 年销售增速迅猛[J]. 中国服饰, 2011(4): 66-67.
- [2] 沈道远. 户外休闲运动“玩”出大产业[N]. 威海日报, 2024-04-29(002).
- [3] 贾品莹. 我国运动服装市场现状与对策研究[J]. 陕西教育(高教版), 2008(5): 115-116.
- [4] 吴丽娜, 李晓慧. 运动时尚对运动服饰品牌营销策略的影响研究[J]. 现代商业, 2017(4): 58-59.
- [5] 张晓锐. 国内户外用品市场消费者对探路者公司产品的态度与行为研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 东华大学, 2020.
- [6] 牟轩. 电商直播对消费者购买意愿的影响[D]: [硕士学位论文]. 北京: 商务部国际贸易经济合作研究院, 2024.
- [7] 孙正男, 刘洁. 基于 Z 世代消费特征的电商渠道品牌包装设计研究[J]. 电子商务评论, 2024, 13(2): 991-997.
- [8] 毕献为, 袁利, 受中秋. 探析国内运动休闲服装营销策略[J]. 中国商贸, 2010(7): 46-47.
- [9] 丁一, 孙天骄. AI 模特“试衣”商品真实吗能买吗? [N]. 法治日报, 2023-07-31(008).
- [10] Gartner (2023) Hype Cycle for Computer Vision Technologies, 2023. <https://www.gartner.com/document/775823>
- [11] 李熊乐宇, 徐文意. 人工智能在服装设计中的应用——基于 StableDiffusion 的服装设计实践[J]. 西部皮革, 2025, 47(13): 107-110.
- [12] McKinsey & Company (2024) The State of Fashion 2024: Retail Industry Report. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/a-growth-arena-state-of-grocery-retail-2024-middle-east-and-north-africa>