

技术、需求与生态三维驱动下的AI玩具电商市场发展路径研究

王妍玉¹, 阮庭文^{2*}

¹南京邮电大学管理学院, 江苏 南京

²南京邮电大学通信与信息工程学院, 江苏 南京

收稿日期: 2025年5月21日; 录用日期: 2025年6月6日; 发布日期: 2025年7月10日

摘要

人工智能技术突破与电商生态进化共同驱动AI玩具市场发生结构性变革。本研究揭示技术迭代、需求分层与模式创新构成三维协同机制: 生成式AI重构产品内核, 分层消费场景催生差异化价值主张, 直播电商与订阅制推动用户资产运营方式转型。三者通过数据闭环形成增强回路, 为智能硬件产业提供数字化增长范式。研究进一步探讨跨境场景下技术、需求与生态的互构关系, 提出文化适配与生态协同的优化路径。

关键词

AI玩具, 电商生态, 生成式人工智能, 需求分层, 协同创新

Research on the Development Path of AI Toy E-Commerce Market Driven by Technology, Demand and Ecology

Yanyu Wang¹, Tingwen Ruan^{2*}

¹School of Management, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing Jiangsu

²School of Communications and Information Engineering, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing Jiangsu

Received: May 21st, 2025; accepted: Jun. 6th, 2025; published: Jul. 10th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 王妍玉, 阮庭文. 技术、需求与生态三维驱动下的 AI 玩具电商市场发展路径研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(7): 621-627. DOI: 10.12677/ecl.2025.1472212

Abstract

Breakthroughs in artificial intelligence technology and the evolution of e-commerce ecosystems jointly drive structural transformations in the AI toy market. This study reveals a three-dimensional synergistic mechanism composed of technological iteration, demand stratification, and model innovation: generative AI reconstructs product cores, layered consumption scenarios foster differentiated value propositions, and live-streaming e-commerce and subscription models propel the transformation of user asset operations. These elements form a reinforcing loop through data closed-loops, providing a digital growth paradigm for the smart hardware industry. The research further explores the mutual construction of technology, demand, and ecosystems in cross-border scenarios, proposing optimization paths for cultural adaptation and ecological synergy.

Keywords

AI Toys, E-Commerce Ecosystem, Generative Artificial Intelligence, Demand Stratification, Collaborative Innovation

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

玩具制造领域正经历由智能技术革新与线上商业体系升级引发的结构性变革。在产业数字化进程中,传统玩具企业通过三重路径实现转型升级,即以持续技术更新提升产品核心价值,借精准需求识别拓展消费应用场景,依托产业链整合提升整体运营效率,最终构建多维驱动的可持续发展路径。本研究致力于解析人工智能玩具在电子商务领域的扩张逻辑,深入探讨技术创新、市场响应与运营体系之间的互动关系。

当前学术界对相关议题的探讨存在视角局限,主要集中于技术发展或消费模式单一层面,尚未建立多重要素联动机制的有效分析框架。本项研究创新性地构建技术应用、需求层次与产业生态的三维分析模型,系统阐释以下核心问题:生成式人工智能如何促进产品功能智能化升级,差异化消费诉求如何激发细分领域市场活力,新型电商运营体系如何实现价值传导路径的优化重组。研究表明,数据循环体系与产业协同网络形成的增效机制突破传统行业的线性发展模式,为智能设备制造业的数字化转型提供可借鉴的实施路径。

2. AI 玩具市场的电商增长背景与发展

2.1. 相关背景概念

2.1.1. AI 智能玩具

AI 玩具是以算法模型为核心驱动的交互设备,通过动态感知与自主响应构建人机交互闭环系统,是指在传统玩具上添加了数字功能(如软件)或数字材料(如传感器),并以此为儿童提供具有互动性和创造性环境的玩具[1]。其技术内核聚焦三方面演进,语音识别实现自然语言解析,情感计算模拟共情反馈,弥补数字社会治理过程捕获情感信息、分析情感要素和运用情感能力的缺口,较好地识别治理主体的情感变化和情绪波动,增加了数字社会治理场景的可视化[2]。多模态交互融合触觉与视觉构建沉浸场景。该

类产品突破传统功能边界, 演变为兼具教育支持、情感陪伴与认知训练的智能终端。当代 AI 玩具产业的商业价值革新源于技术创新规范化与消费需求差异化的相互作用机制。

2.1.2. 电子商务与电商生态

电商生态以数据整合重构 AI 玩具全价值链, 将数据精准到个体, 为用户建立专属数据库, 真正实现私人订制, 形成动态反馈的智能商业系统[3]。直播电商通过沉浸式场景与情感驱动体验重构销售逻辑, 显著提升转化效能。智能供应链基于需求预测优化库存周转, 动态 SKU 配置缩短研发周期。数据闭环构建精细化消费者画像, 驱动精准营销与产品迭代。类订阅式电商通过大数据算法直面用户流量全貌, 逐渐加深平台与用户的捆绑, 形成强粘性, 提高消费者复购率、消费转化率[4]。

2.1.3. 生成式人工智能技术

生成式人工智能是指一类能够自主生成新内容的人工智能技术, 这些内容可以包括文本、图像、音频和视频等多种形式[5]。生成式人工智能基于自监督学习与深度神经网络, 通过海量数据建模重构内容生成路径, 突破规则编程局限, 使用开源框架降低技术门槛, 中小厂商可快速开发垂直应用。生成式人工智能通过人机对话等交互式学习服务, 产生海量实时的学习行为数据, 为学习者画像构建提供常态化的数据基础, 实现交互场景个性化适配[6]。情感计算模块融合多模态数据与端侧优化, 轻量化模型提升识别效率, 用户行为数据反哺形成模型自优化循环[7]。技术驱动市场从硬件销售转向服务运营, 订阅占比提升印证内容付费趋势, 文化适配算法拓展跨境渗透[8]。

2.2. AI 玩具电商发展历程

2.2.1. 技术基础薄弱与渠道单一化(2010~2020)

2010~2020 年, AI 玩具产业处于技术探索期, 受限于核心技术碎片化与商业化路径单一性。我国现代玩具行业大约起步于 20 世纪 80 年代中后期, 而国内关于智能玩具研究进入 20 世纪才慢慢开始展开, 此时技术是玩具娱乐性和教育性的支撑和后盾[9]。语音交互系统仅能执行简单指令操作, 语义解析能力不足使得互动过程生硬, 消费者再次购买兴趣随产品吸引力减弱呈现断崖式下滑。关键元器件价格居高不下直接影响市场覆盖率, 进口依赖导致终端产品定价普遍超出大众承受范围。技术研发呈现各自为战态势, 中小型企业缺乏算法迭代能力, 产品创新陷入停滞。

销售体系过度倚重电商平台标准化推广, 平面化展示方式难以突显产品交互特性, 用户转化率长期低位徘徊。产业链协同机制尚未形成, 生产响应速度缓慢叠加库存管理低效, 部分厂商被迫卷入价格战漩涡。这一时期的根本矛盾源自技术创新转化效率与商业模式匹配度不足, 既未能实现用户体验升级, 也缺乏支撑产品溢价的流通体系, 这些深层问题为后续产业变革埋下伏笔。

2.2.2. 多模态交互突破与直播电商驱动(2021~2023)

2021~2023 年, 生成式人工智能与多维度交互技术的突破性进展重新定义了产品价值体系, 结合直播电商的爆发式增长, 共同促进智能玩具向场景化服务形态转型。国产芯片替代计划有效降低硬件成本并提升计算效能, 为视听触觉融合的沉浸式体验提供技术支撑。直播电商借助场景构建策略凸显技术特性, 通过即时互动展示显著提升购买转化率, 技术创新与渠道革新的联动效应大幅拓宽了产品附加价值空间。

行业竞争呈现功能趋同特征, 主流产品聚焦语言学习与基础陪护功能, 创新能力不足阻碍市场细分。企业虽采取教育 IP 授权等差异策略应对竞争, 但核心技术同源性问题仍削弱品牌辨识度。供应链数字化转型取得阶段性成果, 需求预测模型缩短产品迭代周期, 弹性制造体系保障直播热销品快速量产。单纯技术迭代难以形成持久竞争力, 必须构建技术创新与流通模式深度绑定的发展路径[3]。同时, 厂商间的

激烈竞争彰显了该行业的活力与吸引力。排行榜在展现国产大模型激烈竞争的同时,也揭示出业内的乱象,例如模型套壳、评分作假等[5]。

2.2.3. 生成式人工智能技术驱动生态重构(2024~至今)

生成式人工智能的技术突破促使行业竞争方式向“硬件服务一体化”方向演进。终端设备的大规模模型应用降低了开发难度,开源框架的组件化设计助力中小企业快速整合多语种生成与情感分析功能,使得研发周期得到有效压缩。订阅服务模式革新价值创造机制,持续的内容迭代与定制化交互增强用户粘性,服务营收比例的结构性增长验证了商业逻辑的根本转变[7],情感计算依据语调、语法、语速等方面的显著特征,可以更好地感知不同语言表达方式所代表的人的内心真实情感[2]。超连接、数据化、移动化等趋势彰显了当前科技发展的前沿,智能玩具的步调与此保持一致,并在潮流技术、教育升级等营销话术的引领和映衬下高速发展,极大迎合了城市中产家庭的想象,深刻地再现了整个社会的期望及焦虑[10]。

跨境电商平台运用文化适配算法与动态符号解析技术,将本土文化元素融入交互叙事框架,有效释放新兴市场消费潜力。区域化制造体系与智能供应链的深度协同提升柔性生产能力,增强对市场波动的应对能力。基于联邦学习架构的跨域数据聚合系统,通过方言识别精度的持续优化,显著改善用户持续使用意愿。现阶段发展面临的核心挑战在于数据主权规范与技术开放程度的动态平衡,不同区域技术伦理标准的差异性对协同创新效率产生实质制约。智能玩具虽然没有屏幕,但其在本质上依然是电子媒介产品,玩具公司会利用网络设备采集、分析、转售未成年人的各项数据,大量儿童暴露于数字媒体的种种风险之中[11]。

2.3. AI 玩具电商增长的协同驱动框架:技术、需求与模式的三维联动

2.3.1. 技术驱动

其一,开放技术生态通过共享大模型重构研发体系,支持中小企业突破技术瓶颈,降低研发成本与周期[5]。标准化接口设计促进定制化生产普及,加速多场景产品适配。技术普及在降低入局门槛的同时加剧产品趋同,迫使企业聚焦细分领域构建特色解决方案。

其二,情感计算与端侧语音技术重塑用户体验,微表情识别结合生理数据分析形成实时响应系统,确保交互实时性与数据安全[2]。动作捕捉精度的提升强化拟真互动效果,显著增强用户沉浸度。技术创新与生产体系革新形成共振效应,促进服务模式转型,订阅收入增长印证商业可持续性[7]。开源体系与算力的协同优化成为技术迭代的核心命题。

2.3.2. 需求驱动

消费需求分层为智能玩具市场创造差异化增长路径。在儿童教育领域,无屏幕交互技术减少视觉损伤风险,英语对话与逻辑训练模块形成教育附加值[1]。家长端移动应用的学习数据可视化功能,使教育成效可追踪可评估,促进消费决策从功能需求向价值认同演进。

成人情感消费领域,生物识别反馈与增强现实技术结合构建虚拟情感空间,限量版产品的溢价现象反映其社交价值提升[10]。年轻群体为数字陪伴支付附加费用,推动产品属性从实用工具向文化载体转变。老年市场专注健康监测功能,简化操作流程的适老设计使用户留存率显著提高[2]。三类需求虽呈现差异性,但共同指向用户体验深化与情感联结强化的价值核心。

2.3.3. 电商模式创新

电商模式创新重塑价值传导体系,完成从流量争夺向用户价值运营的范式跃迁。直播电商借助场景构建策略突破传统销售模式,实时互动演示多模态功能提升转化效率。沉浸式体验通过情感共鸣重塑消费决策机制,使价值认同逐步取代参数对比,支撑高端产品溢价空间。订阅服务模式实现商业逻辑深度

转型, 持续内容升级与个性服务增强用户依赖度[7]。用户行为数据闭环驱动算法与产品智能化的动态优化, 形成持续改进机制。跨境电商依托文化适配算法消解地域隔阂, 多语言生成模型与本土化 IP 植入激活新兴市场。

3. AI 玩具电商增长在数智时代的核心困境

3.1. 技术瓶颈与体验失衡

AI 玩具技术瓶颈集中于交互准确性不足与隐私安全失衡。语音识别误差率高企, 儿童场景语义理解偏差引发认知误导风险[10]; 多模态交互存在动作延迟与情感反馈失准问题, 削弱用户信任。隐私保护机制滞后于数据采集扩张, 云端存储面临泄露风险, GDPR 合规压力推动端侧计算与联邦学习应用[2]。

数据滥用问题在儿童群体突出, 成长数据可能被商业画像操控, 家长端控制薄弱加剧监护争议。技术缺陷与隐私漏洞形成负循环, 硬件成本压缩导致安全层级降低[10]。当前技术迭代重功能增量轻本质安全, 价值错位侵蚀消费者信任。在训练生成式人工智能模型时, 可能需要大量的个人数据, 这些数据如果未经妥善处理, 可能会泄露个人隐私, 增加数据泄露的风险。生成式人工智能在创作过程中可能会无意中复制或模仿受版权保护的作品, 从而引发知识产权纠纷[5]。

3.2. 同质化竞争与 IP 缺失

当前行业同质化现象源于技术创新与文化研究的脱节, 功能叠加策略导致用户体验雷同。企业过度关注技术指标竞争, 忽略故事化设计与情感连接, 消费者再次购买意愿因文化内涵不足下降明显。IP 体系不完善加剧文化适应难题, 海外市场形象本土化改造成本持续上升, 文化符号转译失误影响情感共鸣[10]; 通用型设计因缺乏地域特色致使用户留存率低迷[2]。

3.3. 供应链与成本压力

AI 玩具供应链压力源于硬件进口依赖与全球化布局的结构性矛盾。关键元器件本土化进程缓慢, 进口芯片与传感器推高生产成本[3]。本土化生产虽缓解物流时效压力, 但精密设备与技工短缺推高初期投资, 中小厂商面临产能扩张期现金流压力。跨境物流脆弱性致库存周转效率低下, 东南亚市场清关延迟问题凸显。

在数据成本方面, 我国公共数据范围广泛, 但在开放共享和开发利用方面存在不足。中文语料库的量、质、开源情况都不如英文, 存在数据资源碎片化和流通机制不完善的问题, 尚未形成对大模型提供有效数据资源的生态; 国产芯片替代战略受性能稳定性制约, 企业被迫在成本优化与技术妥协间寻求平衡点[5]。分散生产基地加剧品控难度, 区域技术标准差异增加适配成本。弹性供应链建设不足影响本地化生产效益, 新兴市场尚未形成规模经济效应[2]。

4. AI 玩具电商增长的优化路径

4.1. 技术升级与标准化建设

论技术突破应聚焦细分领域模型优化, 利用联邦学习整合分散数据资源, 增强儿童语音交互的语境理解能力。终端计算架构革新数据处理方式, 通过本地化部署与差分隐私技术降低生物特征泄露风险[10]。标准化建设需依托开源协议统一硬件接口规范, 借助模块化设计提高传感器与芯片的协同效率[5], 鼓励探索发展更适合 AI 计算的架构, 发展多样化技术路线。

技术伦理与功能创新的融合重构行业竞争格局, 验证标准化管理的市场价值。安全性还可以通过区块链或其他加密方法进一步提高, 从联邦数据实验和联邦融合的结果中, 可以获得可信的联邦智能[5]。

智能玩具所产生的数据在数量、质量和种类上都呈指数级增长的态势, 这为玩具企业提供了完备的数据分析基础, 未来玩具行业一方面要坚持智能化发展方向, 搭建智能化技术生态系统, 但另一方面也要意识到算法技术亦会带来算法控制、信息茧房、价值引导等技术风险[10]。未来需完善垂直场景知识库并扩展联邦学习应用范围, 推动生态化创新替代单一技术竞争。

4.2. 文化 IP 与场景深耕

文化 IP 差异化运营重构 AI 玩具价值锚点, 经典 IP 数字化重构提升产品溢价能力, 消费者不仅为功能付费, 更为文化符号的情感唤醒价值。银发健康场景通过适老化设计整合健康监测功能, 简化交互层级提升用户活跃度。

国潮出海依托动态符号转译技术实现本土化适配, 多语言生成模型消解文化折扣, 东南亚市场验证文化嵌入的商业效能[10]。场景深耕需精准把握需求颗粒度: 早教场景动态适配认知难度, 情感场景通过情绪识别提供差异化反馈, 精细化运营巩固细分市场优势。

4.3. 政策协同与生态重构

政策协同依托战略规划引导产业链升级, 通过研发资助与税收调节引导资源聚焦核心技术攻关, 充分利用区块链、分布式自治组织, 借助目前国际流行的 Web3 和 DeSci 浪潮, 推进我国 AI 领域全面发展[5]。弹性监管机制在鼓励创新的同时控制风险, 利用算法审查技术有效阻止不良信息扩散, 一是对生成式人工智能应用风险实施弹性化场景监管, 二是对生成式人工智能应用主体的公共管理属性与市场属性进行区分, 进而采取不同的监管措施[8]。

平台数据治理责任强化背景下, 电商企业构建生物特征全流程追踪系统[10]。产业协作联盟推动跨领域技术交流, 标准化接口设计压缩产品开发周期。政策引导下, 合规投入转化为品牌信用价值, 认证企业融资便利性显著提高。政策效果的长效性取决于标准更新与市场响应的匹配程度, 需要持续调整监管尺度与创新激励的平衡关系, 通过联邦管理, 生态系统能够达到最优状态, 并在保障安全的前提下, 实现智能化管理[5]。

5. 结语

在数智化的产业变革浪潮中, 智能玩具市场的电商发展呈现技术创新、需求演化与商业模式的复合驱动特征。研究揭示技术演进与消费升级的互动规律, 证实生成式人工智能重塑产品核心功能, 消费场景细分推动运营策略优化, 新型电商模式革新用户价值管理方式。数据联通与产业协同构建的增效机制, 既为智能设备领域提供可迁移的发展方案, 也突破传统行业的线性增长模式, 为技术应用与文化融合开辟实践路径。

未来, 行业需重点关注技术伦理的动态治理、文化符号的智能转译与全球化供应链韧性构建, 同时深化产学研协作以应对硬件成本与数据隐私的结构性挑战。学术研究需持续追踪智能玩具对儿童发展的长期作用机制, 深入探究跨文化市场运作规律。通过平衡技术创新与人文价值的关系建立持续发展体系, 智能玩具行业将完成从功能驱动到价值创造的转变, 为全球消费电子产业带来新的发展机遇。

基金项目

2025 年南京邮电大学创新创业训练计划(202510293030)。

参考文献

- [1] 梁玲琳, 耿靖淳. 国内外智能玩具研究及其在游戏化学习支架中的应用综述[J]. 包装工程, 2024, 45(4): 1-15.

-
- [2] 程倩, 林榕. 数字社会治理中情感计算的风险及其规避[J]. 求实, 2024(5): 43-56.
 - [3] 蒋晓霞. 全球化背景下的人工智能供应链优化策略——基于中印市场的实证研究[J]. 中国经贸, 2025(1): 27-29.
 - [4] 杨菁, 马一方, 张睿思. “算法 + 定制”类订阅制电商用户持续使用意愿影响因素研究[J]. 现代商贸工业, 2020, 41(12): 38-39.
 - [5] 王飞跃. 我国生成式人工智能的发展现状与趋势[J]. 人民论坛, 2025(2): 21-26.
 - [6] 闫寒冰, 杨淑婷, 余淑珍, 陈怡. 生成式人工智能赋能沉浸式学习: 机理、模式与应用[J]. 电化教育研究, 2025, 46(2): 64-71.
 - [7] 叶俊民, 尹兴翰, 于爽, 等. 生成式人工智能赋能学习分析: 价值内涵、实践框架及发展路向[J]. 电化教育研究, 2024, 46(1): 486-492.
 - [8] 谢潇, 罗世杰. 生成式人工智能的动态风险及适应性治理[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2025, 25(1): 112-125.
 - [9] 周艳, 李青. 我国智能玩具研究现状述评——基于 2002-2014 年中文文献[J]. 北京邮电大学学报(社会科学版), 2016, 18(1): 113-120.
 - [10] 杨扬. 玩乐智慧化与童年数据化: 智能玩具的兴起、异化及治理路径[J]. 学前教育研究, 2023(4): 9-17.
 - [11] 汪靖. 规制智能玩具的立法思路与儿童网络隐私保护的可能性路径[J]. 传媒, 2025(2): 75-77.