

定制化光学产品在电子商务平台的商业研究

王 曦

上海理工大学智能科技学院, 上海

收稿日期: 2026年6月8日; 录用日期: 2026年6月22日; 发布日期: 2026年7月30日

摘 要

随着中国庞大人群的刚性需求增长与科研技术升级浪潮的推动, 光学产品正以前所未有的速度走向电商化。“定制化光学产品”不仅涵盖了消费端的个人生活改善, 也深入到了产业端的科研与教学场景。其中, 最值得关注的特性是定制。从散光隐形眼镜到渐进多焦点镜片, 从高校光学课程到产研院的专业光学实验环境配置, 定制化光学产品正在电商平台上走出一条独特的突围之路。本文以定制化光学产品为切入点, 从市场规模、核心品类、商业模式、供应链变革和未来趋势等维度, 对这一细分赛道进行系统梳理与评论。

关键词

医疗器械, 定制化光学产品, 电子商务平台, 产业发展策略, 供应链协调

Business Research on Customized Optical Products in E-Commerce Platforms

Xi Wang

School of Artificial Intelligence Science and Technology, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: June 8, 2026; accepted: June 22, 2026; published: July 30, 2026

Abstract

Driven by the growing rigid demand growth of China's vast population and the wave of technological upgrades in scientific research, optical products are moving towards e-commerce at an unprecedented speed. "Customized optical products" not only cover the improvement of personal life at the consumer end, but also penetrate into the research and teaching scenarios at the industrial end. Among them, the most notable feature is customization. From astigmatic contact lenses to progressive multifocal lenses, from university optical courses to the configuration of professional optical

experimental environments in research and development institutes, customized optical products are forging a unique breakthrough path on e-commerce platforms. This article takes customized optical products as the entry point and systematically sorts out and comments on this niche market from the dimensions of market size, core categories, business models, supply chain transformation, and future trends.

Keywords

Medical Device, Customized Optical Products, E-Commerce Platforms, Industrial Development Strategies, Supply Chain Coordination

Copyright © 2026 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

在数字化转型与消费需求升级的影响下，中国光学行业电子商务平台已从单纯的渠道替代转向价值创造。作为精密制造与医疗健康交汇的典型行业，光学产品正经历着一场深刻的电商化变革。长期以来，光学产品因其高度的专业性与对适配性的严苛要求，被视为电商化难度较高的品类。然而，随着大数据、精准测量技术以及产业带供应链的成熟，“定制化”正成为打破线上线下壁垒的核心驱动力。

当前定制化光学产品的边界正在快速扩张。在消费端，散光隐形眼镜、渐进多焦点镜片等高度个性化产品的线上渗透率逐年攀升，满足了国民对视力健康精准管理的刚性需求；在产业端，从高校的光学基础教学实验器材到产研院的专业级光学环境配置，电商平台凭借其高效的聚合能力与透明的价格体系，成为了科研定制化需求的重要承载者。这种从标准工业品向定制化解决方案的转型，不仅是产品形态的改变，更是背后商业模式与供应链逻辑的重构。然而，光学产品在电商化的进程中，同样面临着技术指标复杂、检测标准不一的问题。本文旨在通过对定制化光学产品在电商平台的市场全景进行深度剖析，探讨技术如何赋能定制化营销，研究产业带如何通过供应链协同创新实现降本增效，并对 B2C、B2B、C2M 三种模式进行案例分析，对光学技术赋能电子商务模式的特性进行分析研究。

2. 定制化光学产品在电子商务平台的市场分析

2.1. 定制化光学产品的国内市场分析

随着国家产能的不断增长，光学行业逐渐成为热点，其相关的衍生产品给日常生活及科研应用带来很多便利。在电子商务生态中，光学产品的“定制化”已不再是小众服务，而是在大数据与精准制造驱动下的一种普世型供给。近十年来，国内传统光学加工企业通过与海外先进企业的深度合作，逐步承接起全球光学冷加工的重要产能，使中国在产能规模上成为全球主要的光学加工聚集地。当前，跨国光学企业基本已在中国设立生产基地，这些跨国企业凭借资金、技术与劳动力等多重优势，对本土光学企业构成了较大竞争压力。自 2014 年国家提出“大众创业，万众创新”[1]，在系列政策引导与市场需求带动下，国内新兴光学企业迅速涌现，市场竞争日趋激烈。

2.1.1. 功能眼镜的市场需求

国内光学功能眼镜市场呈现出多元化、细分化的发展态势。作为视力矫正的基础品类，近/远视眼镜市场依托中国超过 7 亿的近视人口和日益加深的人口老龄化趋势，在当前数字化时代背景下，儿童和青

少年的用眼行为备受关注，尤其是其与近视发展之间的关系。中国的青少年近视率呈现逐年上升趋势，青少年的总体近视率高于 50%，其中初中生、高中生分别高于 70%、80% [2]。这一庞大的刚性需求构成了光学定制化产品市场的基本盘。在智能穿戴领域，AR/VR 眼镜正从概念走向商用。斜视矫正眼镜作为医疗属性较强的细分品类，主要依托医院渠道和专业的视光中心，其市场增长与儿童青少年眼健康筛查的普及率密切相关，定制化的棱镜镜片需求持续上升。此外，随着电子设备使用时长增加以及户外作业防护意识的提升，防蓝光眼镜、防紫外线和抗冲击护目镜在不同的应用场景不断拓展，从专业工业领域逐步渗透至日常办公和运动休闲，成为功能眼镜市场中增速较快的“健康消费”类别。

国内光学功能眼镜市场的核心驱动力已从单纯的“视力矫正”转向“视觉健康 + 智能交互 + 场景防护”的复合模式。一方面，消费升级推动用户对镜片的个性化参数定制、膜层功能集成提出更高要求；另一方面，技术融合使得眼镜产品逐步突破传统光学器件的边界，向可穿戴智能终端演进。与此同时，本土光学企业在供应链整合、快速响应和渠道创新方面具备优势，但在高端光学材料、精密制造工艺和核心算法领域仍面临与国际巨头的竞争。

2.1.2. 光学实验室的市场需求

在半导体制造、消费电子、国防军工、自动驾驶及 AR/VR 等终端应用领域的强力驱动下[3]，国内光学专业实验室的市场需求正经历高速增长。与消费级光学产品不同，光学实验室主要服务于高校、产研院及企业研发部门，其实验环境配置对精密性、稳定性和可定制性提出了极高要求，形成了独具特色的细分市场。光学实验室的采购行为呈现出显著的“小批量、多品种、快交付”特征。一方面，科研项目往往需要非标规格的光学元件，例如特定曲率半径的柱面镜、针对特殊波段(如深紫外、短波红外)定制的镀膜镜片，这类产品在传统线下供应链中难以快速匹配；另一方面，随着模块化拼接相关理念在实验室环境配置中普及，科研人员愈发倾向于通过电商平台采购可灵活组合的光学组件，以缩短实验搭建周期。

精密仪器单价高、技术复杂度高，传统的线下直销仍占主导，但面向高校实验室和初创研发团队的线上租赁、仪器交易以及先测后买等模式不断涌现，降低了科研机构的资金门槛。针对于光学实验室的环境配置，科研定制化正趋向于模块化拼接。电商平台便可以通过整合上游零散产能，极大提升这一方面的教学资源适配效率。

2.2. 定制化光学产品的国外市场分析

全球光学市场呈现“头部集中、长尾多元”的态势。在终端应用方面，光通信、消费电子和工业制造是驱动光学产品需求的核心力量，光通信领域受益于通信基础设施建设和数据中心扩容，成为增长最快的应用方向之一。在消费电子方面，智能手机多摄、AR/VR 设备以及可穿戴产品的迭代升级持续拉动光学元件需求。在工业制造领域，激光加工、机器视觉和半导体光刻设备对光学系统的精度要求不断提升，推动高端光学器件市场扩容。此外，国防与航天领域的研发投入、医疗诊断中的光学成像技术突破，以及自动驾驶汽车对激光雷达的需求激增，均为光学产品创造了新的增长空间[4]。

值得注意的是，亚太地区作为全球光学产品的制造与消费中心，主要得益于中国、日本、韩国等国家在半导体、电信和消费电子领域的完整产业链与持续投资。其中，中国市场凭借智慧城市项目和 5G 部署的快速推进，一批具备规模与实力的本土民营企业应运而生[5]。日本市场则依托尼康、信越化学等企业在半导体和汽车应用领域的优势。与此同时，美国凭借庞大的国防开支和量子光学等前沿技术的研发投入，北美和欧洲市场保持稳健增长。欧洲则由德国、法国等国的汽车、医疗保健和半导体产业驱动市场规模。

2.3. 定制化光学产品的主要模式与案例分析

2.3.1. 平台模式分析

在定制化光学产品的商业实践中,电子商务平台催生了三种主导模式,分别是 B2C、B2B 与 C2M 平台模式。

B2C (Business-to-Consumer)指企业直接面向个人消费者销售产品或服务[6]。B2C 模式下的光学定制主要面向终端个人消费者,其核心是以数据驱动的个性化适配。

B2B (Business-to-Business)指企业之间通过互联网或专用网络进行产品、服务或信息的交易[7]。B2B 模式下的光学定制则聚焦于科研、教学及工业生产,其核心是以技术指标为导向的精准解决方案。

C2M (Customer-to-Manufacturer)是一种反向定制模式[8]。消费者通过电商平台直接向工厂下单,工厂按需生产。核心在于去中间化(省去品牌商、经销商、零售商),让消费者以接近出厂价买到个性化或高性价比产品,同时工厂实现零库存。

三种模式分别代表了不同主体间价值共创与资源整合的逻辑[9]。平台通过连接终端消费者、光学制造企业与上游供应商,将三种模式整合于统一的数字基础设施中:B2C 模式借助流量分发与信用评价形成规模化交易生态;B2B 模式强化产业链上下游的供需匹配与协作网络;C2M 模式则将个性化需求直连产线,驱动以销定产的敏捷制造。在定制化光学产品领域,合适的商业模式不仅会降低交易成本,还可以推动传统光学制造向数字化、服务化方向演进。平台作为生态核心,其治理重点在于平衡网络效应、算法资源配置与规则公平性,从而支撑定制化光学产品的高效、透明与可持续发展。

2.3.2. 典型案例分析

在 B2C 领域,电子商务平台正在逐渐改变国民的配镜习惯。传统的线下配镜受限于店面库存与加工设备,往往只能提供标准化的解决方案。而电商平台的介入,使得复杂的定制化需求得以大规模实现。一方面,光学参数的高度精细化让消费者不再满足于简单的近视度数,散光轴位、瞳距、瞳高,而是更加在乎能够针对斜弱视的棱镜补偿等精细参数,这些光学指标参数已成为线上订单的标准配置。在消费级光学镜头领域中具有代表性的商业案例为思锐光学,其商业 B2C 模式包括线上和线下销售。该品牌通过亚马逊平台,等主流电商平台实现销售收入,同时建立了自有独立站点和通过众筹平台拓展产品线上销售渠道。能快速实现产品在国内外主要国家和地区市场的销售。

麓邦光学则呈现一种“B2B + B2C”混合模式。与传统的线下大客户销售不同,该公司通过自建的“麓邦商城”实现了线上直销。这一模式具备 B2C 电商“快捷、标准化”的特征,同时也具备单独定制的优势,对应客户定位垂直,专注于为高校、科研院所及创新型企业的研发人员提供光学元件与实验工具,侧重于标准光学元器件和实验室消耗品的便捷采购,恰好满足了科研工作者对于高效工具采购的刚性需求。

3. 技术赋能定制化光学产品在电子商务平台的特性研究

3.1. 光学技术的指标特性

在电子商务平台的技术赋能下,光学产品的指标特性正经历着从“单一功能补偿”向“全场景参数耦合”的深度演化。传统意义上的线上配镜仅局限于近视度数等基础数据,而现代定制化光学产品已将散光轴位、瞳距及瞳高等高精度几何参数纳为标准配置[10],甚至进一步深入到针对斜弱视矫正的棱镜补偿等临床级精细指标。这种参数维度的扩张,不仅体现了前端测量技术的普适化,更反映了后端柔性制造对复杂光学设计的承载能力。

与此同时,材料科学的进步使得光学指标特性延伸至物理属性的极限,例如通过高折射率材质实现

镜片的超薄化处理, 以及利用光谱选择性吸收技术实现色弱或色盲的精准矫正。更为显著的转变在于, 光学指标已与用户的使用场景产生强耦合, 针对驾驶、电竞、办公等不同光环境设计的渐进多焦点及特定波段防护方案, 使光学产品从单纯的医疗器械演变为提升生活品质的定制化工具。这种从“功能性补救”向“生活方式定义”的指标逻辑转向, 不仅解决了消费者的刚性痛点, 更在存量市场中挖掘出了多场景佩戴的新增长极, 构成了光学电商赛道的核心技术壁垒[11]。日常生活中, 一人多镜的趋势逐渐明显, 消费者会根据驾驶、电竞、办公等不同场景定制专属的光学方案。这种从功能性补偿向生活方式定制的转变, 为电商平台贡献了稳定的存量替换与增量爆发。

3.2. 光学产品在电子商务平台的局限性

技术赋能为光学定制带来了广阔前景, 但其在电子商务环境下的深入渗透仍受制于多重结构性局限。验光数据的获取精度与信任机制构成了当前行业最大的瓶颈, 线上配镜高度依赖于准确的前端数据输入, 然而国内线下验光服务在标准化程度上的参差不齐, 使得用户自行上传数据的可信度难以得到闭环验证, 一旦原始数据存在偏差, 后续的所有精密加工都将失去意义。这种精度风险直接导致了退换货成本的增高, 由于定制化光学产品具有极强的个体指向性和不可逆加工属性, 其退货损耗远非标准化商品可比, 成为制约商家规模化扩张的担忧。

更为深层的障碍在于行业技术标准的碎片化, 由于缺乏统一的光学数据交换协议, 不同厂家、平台乃至科研机构之间在参数定义、面型描述及公差标注上存在显著差异。这种各厂家单一标准的现象不仅大幅提升了消费者的跨平台迁移成本, 也阻碍了 B2B 端复杂光学系统集成时的信息协同, 使得光学电商化进程在从规模扩张向高质量发展的质变中, 面临着严峻的系统性挑战[12][13]。

3.3. 光学技术赋能电子商务的展望

光学技术赋融入电子商务平台的过程中, 逐渐影响着从底层供应链到前端的用户体验, 机遇与挑战如影随形, 技术赋能的“双刃剑”效应在电商领域尤为突出。光学技术正打破传统电商的体验壁垒, 让消费者在不接触实物的情况下做出购买决策。以 AR 增强现实和 AI 面部识别为基础的光学传感方案, 已让眼镜、彩瞳、腕表等品类实现了高精度的虚拟试戴。引入三维 AR 的虚拟试戴技术, 不仅实现了高度逼真的试戴体验, 还整合了精确的瞳距测量功能, 帮助消费者准确感知镜架的实际尺寸和贴合度。

云端光学设计工具的集成使得科研人员能够直接在平台上进行简单的光路仿真与镜片面型初审, 实现了从设计图纸到生产参数的数字化直连, 这种全链路的技术赋能是一场深刻的生产力与生产关系变革。它通过重塑消费体验、优化供应链效率、构建品质信任, 展现了巨大的商业潜力与价值。未来, 当光学技术能够更加稳定、可靠、且低成本地融入电商的每一个环节, 建立起与之匹配的严格监管与诚信体系, 这场技术赋能的变革才能真正走向现实。

4. 商业模式创新与供应链革新

4.1. 产业带与跨境电商

光学定制化产品的爆发式增长, 本质上是依托于中国成熟的光学产业带地理聚集与跨境电商数字化基础设施的完善。以丹阳、温州及深圳等为核心的光学产业集群, 正经历从传统代工中心向全球定制化服务枢纽的身份转型。跨境电商平台的介入, 不仅缩短了从其产业带生产车间到国外消费者的物理距离, 更重要的是实现了供应链信息的跨境实时对等。

丹阳、台州杜桥等眼镜产业带正在加速与跨境电商融合。丹阳本地拥有 1600 多家眼镜相关企业、5 万多名从业者, 镜片年产量为 4 亿多副, 占全国镜片生产总量的 75%、全球总量的 40% [14]。丹阳眼镜

电商产业园内共入驻 16 家企业¹，包含外贸经营销售企业、综合服务企业、电商培训企业等。产业园入驻企业电商平台销售额达 1.55 亿元²，其核心优势在于产业带拥有完整的供应链能力，跨境电商平台拥有全球化的流量和物流网络，两者的结合能够以极低成本实现中国制造的全球化触达。

4.2. 产线定制化与新型需求协同创新

产线的定制化能力已成为光学企业在电商平台突围的技术底层，这种变革表现为从传统的大批量、长周期生产向小批量、多品种、快反应的智能制造转型[15]。现代化的光学生产线通过引入数字化工单系统与自动控制技术，能够实现针对每一个光学元件的独立参数调控。当消费者的个性化需求能够被快速转化为定制订单并高效交付时，定制化就不再是小众生意，而是可以规模化的商业产线需求。

传统大规模批量式供应链正经历深刻变革，逐步向以用户需求为牵引的敏捷供应链与数字孪生融合模式演进。如处方镜片、个性化镜框、特殊镀膜元件等具有参数维度多、批次差异大的光学产品，对供应链的柔性响应能力提出极高要求。敏捷供应链通过模块化设计、延迟制造与动态排产，实现小批量订单的快速重组与滚动交付，显著压缩了从订单到生产的响应周期[16]。与此同时，数字孪生技术为供应链的透明化与预测性优化提供了新路径[17]。这种技术能够构建产线、仓储与物流的虚拟映射模型，模拟物料流动、设备负荷与订单优先级，在虚拟空间中实时调整策略，从而降低实际生产中的试错成本。将数字孪生嵌入敏捷供应链，不仅实现了定制化光学产品商业全链路的可视化闭环，还推动了供应链从被动响应向主动感知与协同决策的进步。

光学定制化产品的电商化，不仅仅是销售渠道的迁移，更是商业模式和供应链的重构。通过电商平台的聚合效应，倒逼上游厂商进行针对性的工艺改进与材质研发。这种由新型需求反向驱动的产线协同，打破了实验室技术与工业化生产之间的断层，使得尖端光学技术能够以更低成本、更高效率在电子商务生态中完成协调创新。

5. 结语

在电子商务平台与先进制造技术深度融合的时代背景下，定制化光学产品正经历着从边缘细分赛道到主流应用价值赛道的变革，这不仅是一场商业模式的更迭，更是精密光学领域生产力关系的重构。通过对国内外市场的全景分析可见，无论是满足大众消费升级下功能眼镜的精细化佩戴需求，还是支撑高校及科研院所光学实验室的非标件定制，电子商务平台凭借其强大的信息聚合能力，打破了传统光学行业长期存在的供需错配僵局。B2C 模式下的个性化审美表达、B2B 模式下的技术方案集成以及 C2M 模式驱动下的柔性供应链变革，共同构建了一个以数据为核心的定制化闭环。

在技术赋能的进程中，尽管光学指标已实现从基础度数向棱镜补偿、多焦点耦合等高阶维度的跃升，但定制化光学产品的电商化仍然面对技术测量的误差隐患以及专业技术参数沟通的门槛障碍，行业需建立更加统一的光学参数交换标准，并借助技术赋能实现从模糊需求到定制化产线的反向推动。通过将前端数字化设计、云端仿真与后端自动化产线深度协同，光学定制化正在从被动的功能性补偿转向主动的生活方式定义，这种供需双侧的协同创新不仅极大地压降了非标产品的边际成本，也为精密仪器行业的数字化转型开辟了全新路径。

展望未来，随着光学技术与电子商务平台的成熟协作，定制化光学产品必将在高精度与普惠性之间找到更优的平衡点，最终在数字生态中实现从流量经济向价值服务的深度跨越，为光学产业的全球化竞争注入持久的技术原动力。

¹<https://www.toutiao.com/article/7387699358575362572/>

²同脚注 1。

参考文献

- [1] 朱云鹃, 李颖, 李丹. “大众创业、万众创新”战略溯源研究——改革开放以来中国技术创新演变脉络[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(1): 9-14.
- [2] 杨佳敏, 李才锐, 董开业, 邱东. 儿童青少年近视防控行为研究进展: 用眼行为的影响与策略[J]. 眼科学, 2024, 13(3): 84-90.
- [3] 刘乔辉. VR 技术在电子商务领域的应用研究[J]. 现代营销(经营版), 2019(1): 119.
- [4] 荏原高效离心机组中标欧菲光光学产业基地建设项目[J]. 机电信息, 2020(34): 13.
- [5] 罗京. 舜宇光学科技总裁王文杰: 加快布局“光学 + AI”赛道重构智能终端未来[N]. 中国证券报, 2026-01-06(A05).
- [6] Leek, S. and Christodoulides, G. (2011) A Literature Review and Future Agenda for B2B Branding: Challenges of Branding in a B2B Context. *Industrial Marketing Management*, **40**, 830-837.
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2011.06.006>
- [7] Lyu, G., Hu, H., Zhuang, G. and Xi, C. (2023) C2M Strategies on an E-Commerce Platform under Brand Competition. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, **177**, Article ID: 103184.
<https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103184>
- [8] 白瑞. H 光学公司定制营销策略研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京航空航天大学, 2018.
- [9] 张晨旭. 平台型电子商务企业治理机制研究进展与理论整合[J]. 电子商务评论, 2026, 15(4): 144-152.
- [10] 刘萍. 自适应光学显露出商业潜力[J]. 光机电信息, 2004(12): 18-19.
- [11] 孟伟. 以消费者为中心的 C2B 电子商务模式[J]. 商场现代化, 2007(16): 89.
- [12] 陈翔雪, 金秀玲. VR 技术在电子商务领域的应用[J]. 现代工业经济和信息化, 2018, 8(10): 28-30.
- [13] 蒋波. 江苏丹阳: 一副眼镜成大业[N]. 经济日报, 2024-04-10(011).
- [14] 丹阳眼镜 亮眼世界[EB/OL]. <https://www.xyshjj.cn/szb/pc/content/202605/11/c64576.html>, 2026-07-29.
- [15] 余源. 电子商务环境下物流配送优化策略探讨[J]. 中国航务周刊, 2024(36): 75-77.
- [16] Dove, R. (1996) Agile Supply-Chain Management. *Automotive Production*, **108**, 16-17.
- [17] Lim, K.Y.H., Zheng, P. and Chen, C. (2019) A State-Of-The-Art Survey of Digital Twin: Techniques, Engineering Product Lifecycle Management and Business Innovation Perspectives. *Journal of Intelligent Manufacturing*, **31**, 1313-1337. <https://doi.org/10.1007/s10845-019-01512-w>