

绿色电商的可持续发展研究

刘文文

贵州大学历史与民族文化学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年6月10日; 录用日期: 2025年6月24日; 发布日期: 2025年7月21日

摘要

随着电子商务在全球经济中扮演日益重要的角色, 其发展带来的资源消耗、环境污染与物流压力等问题也日益凸显。绿色电商作为一种融合可持续发展理念的新兴模式, 正成为推动电商经济转型升级的关键力量。本文深入探讨了绿色电商的内涵与发展动力, 系统分析了其在电商经济各环节的实践现状与面临的挑战, 提出了推动绿色电商发展的多维路径与政策建议。研究表明, 绿色电商不仅是应对环境压力的必然选择, 更是提升电商企业竞争力、满足消费者绿色需求、实现经济、社会与环境效益共赢的重要战略方向。未来, 在政策引导、技术创新与多方协同推动下, 绿色电商将重塑电商经济生态, 引领数字经济走向更加可持续的未来。

关键词

绿色电商, 可持续发展, 循环经济, 绿色物流, 绿色消费

Research on the Sustainable Development of Green E-Commerce

Wenwen Liu

School of History and National Culture, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Jun. 10th, 2025; accepted: Jun. 24th, 2025; published: Jul. 21st, 2025

Abstract

As e-commerce plays an increasingly vital role in the global economy, issues such as resource consumption, environmental pollution, and logistics pressures arising from its development have become increasingly prominent. Green e-commerce, as an emerging model integrating sustainable development concepts, is becoming a key force driving the transformation and upgrading of the e-commerce economy. This paper delves into the essence and driving forces behind green e-commerce, systematically analyzes its current practices and challenges across various stages of the e-

commerce economy, and proposes multidimensional pathways and policy recommendations to promote its development. Research indicates that green e-commerce is not only an inevitable choice to address environmental pressures but also a crucial strategic direction for enhancing the competitiveness of e-commerce enterprises, meeting consumers' green demands, and achieving win-win outcomes in economic, social, and environmental benefits. In the future, guided by policies, technological innovation, and multi-stakeholder collaboration, green e-commerce will reshape the e-commerce economic ecosystem and lead the digital economy toward a more sustainable future.

Keywords

Green E-Commerce, Sustainable Development, Circular Economy, Green Logistics, Green Consumption

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

电子商务深刻改变全球流通与消费模式，成为重要经济引擎。中国作为最大网络零售市场，电商规模持续领先。然而，繁荣背后是严峻的资源环境挑战：包装废弃物激增、物流碳排放巨大、数据中心能耗攀升、商品全生命周期环境影响被忽视。传统“高增长、高消耗、高排放”模式难以为继。

“绿色电商”应运而生，指在电商活动全生命周期(设计、生产、采购、营销、交易、物流、配送、回收等)融入环保与可持续发展理念，应用绿色技术、创新模式、优化管理、引导消费，力求最大限度降低资源消耗、减少污染、控制排放，实现经济、社会、生态效益统一的电子商务新形态[1]。它不仅是产业应对压力、履行责任的必然选择，更是推动自身转型升级、高质量发展的内在要求与战略方向，对生态文明建设、“双碳”目标实现、构建绿色低碳循环经济体系意义重大。本文系统探讨其内涵、驱动力、实践、挑战及趋势，为可持续发展提供参考。

2. 绿色电商的内涵与发展动力

2.1. 绿色电商的核心内涵

绿色电商并非一个单一的概念，而是贯穿于电商活动全链条的绿色发展理念与实践体系，其核心内涵体现在以下几个关键维度：

1) 绿色供应链管理：要求电商平台及卖家向上游延伸影响力，优先选择环境友好型供应商和产品(如获得环保认证、使用可再生材料、生产过程低碳等)，推动供应商采用清洁生产工艺，减少源头污染[2]；2) 绿色包装与循环利用：这是当前最受关注的环节。核心在于推广使用减量化、可重复使用、可循环再生和可降解的包装材料(如简约包装、循环快递箱、生物基塑料袋)，优化包装设计以减少材料使用，并建立高效的包装回收与循环利用体系[3]；3) 绿色物流与低碳配送：通过优化仓储布局、提升仓储作业效率(如智能化管理降低能耗)、推广新能源物流车、发展共同配送、智能路径规划、探索无人机/无人车配送等方式，显著降低运输环节的能源消耗与碳排放[4]；4) 绿色运营与数据中心节能：电商平台自身的数据中心、办公场所等运营活动需提高能效，使用可再生能源供电，推行无纸化办公等，降低运营碳足迹；5) 引导绿色消费：利用平台影响力，通过信息展示(如碳足迹标签)、绿色商品专区、积分激励、环保宣传等方式，引导消费者优先选择绿色产品和服务，培养适度消费、减少浪费的消费习惯[5]；6) 产品全生命周

期管理：关注商品从原材料获取、生产制造、使用到最终废弃处置整个生命周期的环境影响，推动延长产品使用寿命、促进回收再利用和再制造(即循环经济模式在电商领域的落地) [6]。

2.2. 绿色电商发展的核心驱动力

2.2.1. 日益严峻的环境压力与政策法规驱动

环境压力：电商包装废弃物泛滥、物流排放增长已成为城市固体废物管理和大气污染治理的痛点，社会关注度持续升高。全球气候变化危机也要求所有经济部门加速脱碳。

政策法规：中国政府高度重视绿色发展，将“双碳”目标纳入生态文明建设整体布局。近年来密集出台了多项与绿色电商直接相关的政策法规：《关于加快推进快递包装绿色转型的意见》(国办函〔2020〕115号)明确提出电商快递包装治理目标与路径[7]；《“十四五”电子商务发展规划》专章部署“绿色发展”任务，要求“引导电子商务企业主动适应绿色低碳发展要求”[8]；《商务领域经营者使用、报告一次性塑料制品管理办法》对包括电商平台在内的经营者使用塑料制品提出限制和报告要求[9]；各地也纷纷出台具体细则(如北京“限塑十条”对电商快递包装提出要求)；欧盟等地区的环保法规(如包装指令、碳边境调节机制)也对跨境电商业者产生合规压力。日趋严格和细化的法规是绿色电商发展的刚性约束和重要推手。

2.2.2. 企业提升竞争力与履行社会责任的内生需求

1) 成本优化：绿色包装减量、循环箱替代一次性纸箱、物流路径优化等举措能直接降低企业运营成本；2) 风险管理：规避因环保不合规带来的罚款、诉讼、声誉损失等风险；3) 品牌形象与消费者吸引力：践行绿色理念有助于塑造负责任的企业形象，吸引日益庞大的环保意识强烈的消费群体(特别是Z世代)，提升品牌美誉度和用户粘性[10]；4) 创新与差异化竞争：绿色电商模式，(如以租代买、二手交易平台)本身就是商业模式的创新，为企业开辟新的增长点，实现差异化竞争；5) ESG投资要求：资本市场对企业的环境、社会及治理(ESG)表现日益看重，良好的绿色实践有助于获得更有利的融资条件。

2.2.3. 技术进步的有力支撑

1) 新材料技术：可降解塑料、生物基材料、高性能环保纸张等为绿色包装提供更多选择；2) 物联网与大数据：实现物流车辆实时监控与智能调度优化路径；智能仓储管理提高空间利用率和作业效率，降低能耗；利用大数据分析预测需求，优化库存，减少无效运输和退货；3) 人工智能(AI)：应用于更精准的需求预测、最优配送路线规划、智能包装设计、废弃物智能分拣等；4) 区块链：提升绿色供应链的透明度与可追溯性，验证产品的环保属性(如碳足迹)和回收材料的真实性；5) 新能源技术：电动货车、氢能源车等新能源交通工具的成熟与普及是物流脱碳的关键。

2.2.4. 消费者绿色意识觉醒与需求升级

公众对环境问题的关注度空前提高，可持续发展理念深入人心。越来越多的消费者，尤其是年轻群体，在购物决策中将产品的环境影响视为重要考量因素[11]。消费者愿意为真正环保的产品和服务支付一定的溢价，消费者对“绿色漂洗”(Greenwashing)行为辨识能力增强，要求企业提供真实、可验证的环保信息。共享经济、二手交易等更绿色的消费模式在消费者中接受度不断提高。

3. 绿色电商在电商经济中的实践现状与挑战

3.1. 主要实践领域与进展

3.1.1. 绿色包装

1) 减量化：推广“原厂直发包装”(商品原包装即满足运输要求，不再二次包装)、减少填充物使用、

采用更轻薄但强度足够的包装材料。菜鸟网络的“切箱算法”可优化纸箱尺寸选择,平均减少 15%的包装材料使用[12]。2) 循环化:推广可循环快递箱(如苏宁的“漂流箱”、京东的“青流箱”、顺丰的“丰BOX”)。菜鸟驿站铺设了大量绿色回收台,鼓励消费者取件时现场拆包并回收纸箱和塑料填充物。京东通过“青流计划”推动循环包装在供应链中的应用。平台如闲鱼在其“无忧购”服务中提供循环包装选项。但循环箱的投放、回收、清洗、维护体系建设和规模化应用仍是挑战。3) 替代化:探索使用可降解塑料包装袋(需注意其完全降解的条件)、无胶带纸箱、生物基材料包装等。部分品牌商开始使用蘑菇菌丝体等新型环保材料作为缓冲填充物。4) 标准化:推动快递包装尺寸、材料的标准化,便于回收利用。中国快递协会发布了《绿色快递包装产品评价指南》等团体标准[13]。

3.1.2. 绿色物流

1) 新能源车辆:各大物流公司(京东物流、顺丰、中通、菜鸟等)大规模采购和应用纯电动、氢能源等新能源物流车,用于城市末端配送和部分支线运输。京东物流已在全国投放超 2 万辆新能源车[14]。2) 智慧仓储:广泛应用自动化立体库、AGV 机器人、智能分拣系统,提升仓储空间利用率和作业效率,降低单位能耗。使用 LED 照明、太阳能光伏板等节能技术。3) 共同配送与路径优化:利用大数据和 AI 算法优化配送路线,减少空驶率;在城市社区推广共同配送站点,整合多个快递公司的包裹进行统一配送,减少车辆进城次数。4) 多式联运:在中长途运输中,积极发展“公转铁”(公路转铁路)、“公转水”(公路转水路),铁路和水运的单位货物周转量碳排放远低于公路运输。5) 创新末端配送:推广智能快递柜(减少二次配送)、发展无人机/无人车在特定区域(如校园、园区)进行低碳配送试点。

3.1.3. 平台引导绿色消费

1) 设立绿色专区:天猫、京东等平台设立“绿色会场”、“环保购”专区,集中展示符合环保标准的商品(如节能家电、有机食品、可持续材质服饰)。2) 碳足迹标签:部分平台(如阿里 88 碳账户)和品牌尝试展示商品的碳足迹信息或环保认证标签(如森林管理委员会 FSC 认证、全球有机纺织品标准 GOTS 认证),帮助消费者识别绿色商品。蚂蚁森林等公益项目将用户低碳行为(如选择电子发票、不用一次性餐具)转化为虚拟能量种真树,提升了用户的环保参与感。3) 推广闲置交易:闲鱼、转转等专业二手电商平台发展迅速,淘宝、京东等也开设了二手频道,延长商品生命周期,促进资源循环利用。租赁模式(如服装租赁、电子产品租赁)也在兴起。4) 倡导简约消费:通过内容营销、规则设计(如限制过度促销),引导消费者理性购物,减少非必要消费和退货。

3.1.4. 绿色供应链协同

大型电商平台(如京东“青流计划”、阿里巴巴“绿色供应链 2025 行动”)利用其核心地位,联合品牌商、供应商共同制定绿色采购标准,推动供应商节能减排、采用环保材料,并向消费者传递绿色信息[15]。

3.2. 面临的主要挑战

3.2.1. 成本压力

1) 环保包装材料(如可降解塑料、循环箱)的采购成本通常显著高于传统材料(如普通塑料、瓦楞纸箱)。2) 建立和维护循环包装体系(回收、分拣、清洁、消毒、逆向物流)需要巨大的初始投资和持续的运营成本。3) 新能源物流车的购置成本高,充换电/加氢基础设施的建设和运营也需要大量投入。4) 绿色技术创新与应用(如智慧物流系统、区块链追溯)的研发和实施成本高昂。短期内,这些成本往往难以完全转嫁给消费者,对企业尤其是中小企业的利润构成压力。

3.2.2. 技术与标准瓶颈

1) 绿色包装材料：可降解塑料在自然环境中完全降解的条件(特定温度、湿度、微生物环境)往往难以满足，存在“伪降解”风险；部分新型环保材料的性能(如强度、防水性、成本)尚不能完全满足电商物流的严苛要求；不同材料的回收再利用技术成熟度差异大。2) 循环包装体系：高效、低成本的回收网络建设困难，消费者参与回收的便利性和积极性有待提高；循环箱的耐用性、清洁消毒标准、跨平台流通性等问题待解。3) 物流技术：新能源货车在续航里程、载重能力、寒冷地区性能以及充换电基础设施覆盖方面仍有局限；无人机/无人车配送在法规、安全、成本、适用范围上存在诸多制约。4) 标准体系：绿色包装、绿色物流、绿色产品的定义、评价标准、检测认证体系尚不统一、不完善，导致市场混乱，也增加了消费者辨识和企业合规的难度。数据测量与报告标准(如碳排放核算)的缺乏也影响环境效益的评估和比较。

3.2.3. 产业链协同不足

绿色电商涉及生产商、品牌商、电商平台、物流企业、包装企业、回收企业、消费者等多个主体，环节多、链条长。目前各环节之间缺乏高效协同机制。1) 信息割裂：供应链各环节的环境数据(如材料成分、碳足迹)难以有效贯通和共享，阻碍了全链路碳管理和透明追溯的实现。2) 责任分担：在包装回收、循环体系建设、碳减排责任等方面，各参与方的责任边界不清晰，存在互相推诿或激励不足的问题。3) 利益分配：绿色转型带来的成本增加和收益如何在链条上合理分配，缺乏有效机制，影响各方参与的积极性。

3.2.4. 消费者认知与行为改变滞后

1) 尽管绿色意识在提升，但价格和便利性仍是大部分消费者首要考虑因素。对于需要额外付费(如选择环保包装)或增加操作(如参与包装回收)的绿色选项，消费者采纳率不高。2) 消费者对“绿色产品”的辨识能力有限，容易被虚假或夸大的环保宣传(“绿色漂洗”)误导，影响对真正绿色产品的信任和购买意愿。3) 冲动消费、过度消费习惯依然普遍，导致不必要的资源消耗和退货率升高(退货过程本身也增加碳排放和包装浪费)。

3.2.5. 监管与政策执行落地难

1) 部分环保法规(如限塑令)在电商快递领域的执行力度和效果有待加强，存在监管盲区和执法难度。2) 激励政策(如对使用循环包装、新能源车的补贴、税收优惠)的覆盖范围、力度和持续性有待优化，且政策落地到具体企业可能存在障碍。3) 对“绿色漂洗”行为的监管和处罚力度不足，影响市场公平和消费者信心。

4. 推动绿色电商发展的路径与对策建议

要破解当前挑战，加速绿色电商发展，需要政府、企业、行业组织、消费者等多方主体协同发力，构建系统性解决方案：

4.1. 政府层面：强化政策引导与制度保障

4.1.1. 完善法规标准体系

1) 加快制修订覆盖电商包装、物流排放、绿色产品、数据核算等关键领域的强制性国家标准和行业标准。明确可降解塑料的降解条件和标识要求，规范“绿色”、“环保”等宣传用语[16]。2) 推行生产者责任延伸制度(EPR)在电商领域的应用，明确平台、卖家、物流企业在包装废弃物回收处理中的法律责任。3) 探索建立电商物流碳排放核算、报告与核查(MRV)体系，为未来可能的碳约束奠定基础。

4.1.2. 加大经济激励与约束

1) 财政支持：设立专项资金，加大对绿色包装材料研发生产、循环包装体系建设和运营、新能源物流车购置及充换电基础设施、绿色仓储技术升级的补贴和贷款贴息力度。对符合标准的绿色电商企业给予税收减免(如所得税优惠、增值税即征即退)。2) 价格杠杆：研究实施包装物押金返还制度，提高一次性包装使用成本。探索差别化垃圾处理收费政策，对使用不可回收包装的企业收取更高费用。3) 绿色金融：鼓励金融机构开发绿色信贷、绿色债券、绿色保险等金融产品，优先支持绿色电商项目和企业。

4.1.3. 加强监管执法与能力建设

1) 加强对电商平台、卖家、快递企业执行环保法规(特别是包装、限塑要求)的监督检查和执法力度，提高违法成本。2) 严厉打击“绿色漂洗”行为，完善相关法律法规，明确处罚标准，保护消费者权益。3) 支持第三方认证机构发展，提升绿色产品/服务认证的专业性和公信力，加强政府监管部门的专业能力建设。

4.2. 企业层面：践行主体责任与创新驱动

4.2.1. 深化绿色战略与实践

将绿色发展理念融入企业核心战略和 ESG 目标，设立专门的可持续发展部门或岗位。1) 平台企业：发挥枢纽作用。制定并严格执行平台绿色规则(如包装要求、禁限售目录)；建立绿色供应商管理体系；利用数据和技术能力赋能生态伙伴(如提供碳管理工具、优化物流方案)；显著扩大循环包装应用规模和覆盖范围；大力推广新能源车；透明披露自身及平台的环境绩效(如包装减量、碳减排数据)。2) 卖家：优化产品设计(易回收、长寿命)；优先使用环保材料和绿色包装；优化生产流程节能减排；提供清晰可靠的产品环保信息。积极参与平台主导的绿色项目。3) 物流企业：加速车队电动化/新能源化；优化网络布局和运输结构(提升铁路、水运比例)；推广共同配送、智能路径规划；提升仓储绿色化水平(节能、光伏应用)；积极参与包装回收体系建设。

4.2.2. 加大技术创新投入

1) 持续投入研发更优性能、更低成本的新型环保包装材料(如生物基材料、高性能可降解材料)和设计。2) 深化大数据、AI、IoT、区块链等技术在绿色电商全链条的应用：智能预测需求减少库存浪费；优化物流路径和装载率；实现包装循环全程可追溯；精准测量和报告碳排放；提升回收分拣效率。3) 积极探索创新商业模式：扩大租赁、共享、二手交易、维修服务等循环经济模式；探索“产品即服务”模式。

4.2.3. 推动产业链协同

主动与上下游合作伙伴建立绿色联盟或合作机制，共享信息(如材料数据、碳足迹数据)，共同制定解决方案(如标准化的循环箱体系、共享回收网络)，分摊绿色转型成本与风险。

4.3. 行业组织层面：搭建桥梁与自律引导

1) 制定推广行业规范与最佳实践：组织制定和完善细分的团体标准、操作指南，总结推广行业内优秀的绿色电商案例和解决方案。2) 促进交流合作与资源共享：搭建平台企业、品牌商、物流商、包装商、回收企业、科研机构之间的对话合作平台，促进技术交流、经验分享和资源对接，探索建立跨企业的循环包装池、共享回收基础设施等。3) 加强行业自律与监督：建立健全行业自律公约，倡导诚信经营，抵制“绿色漂洗”，对违规成员进行约束。代表行业与政府沟通，反映诉求，参与政策制定。

4.4. 消费者层面：提升意识与积极参与

1) 加强宣传教育：政府、媒体、平台、学校等多方合作，通过多种渠道(公益广告、社交媒体、平台提示、学校教育)普及绿色消费知识、环保法规，提高消费者的环保意识和辨识“绿色漂洗”的能力。2)

优化绿色消费体验与激励：平台和商家应提供更便捷、更具吸引力的绿色选择(如简化参与回收流程、提供绿色积分/优惠券、优先配送使用循环包装的订单)，降低消费者参与绿色实践的门槛和成本。3) 倡导理性消费文化：引导消费者树立适度、理性的消费观，减少冲动购物和过度消费，优先选择耐用、可维修、可循环的产品，积极参与二手交易和闲置物品流转。

5. 结论与展望

绿色电商绝非一个短暂的趋势或营销噱头，而是在全球环境危机、中国“双碳”目标约束以及经济高质量发展要求共同驱动下，电子商务产业发展的必由之路和战略转型方向。本文分析表明，绿色电商的本质是将可持续发展理念深度融入电子商务活动的全链条、全生命周期，其核心在于通过技术创新、模式创新、管理优化与多方协同，实现资源消耗最小化、环境污染最低化和碳排放的有效控制，最终达成经济、社会与环境效益的协同共进。

当前，在政策推动、企业探索和消费者意识觉醒的共同作用下，中国绿色电商在包装减量循环、物流低碳化、平台引导绿色消费等方面已取得初步进展，涌现出一批具有代表性的实践案例。然而，成本压力、技术瓶颈、标准缺失、产业链协同不足、消费者行为惯性以及政策执行落地难等挑战依然突出，制约着绿色电商向更深层次、更广范围发展。

推动绿色电商的蓬勃发展，需要构建一个由政府主导政策法规与标准、企业履行主体责任与创新实践、行业组织促进协作与自律、消费者积极参与并理性选择的多元共治体系。唯有如此，方能使电子商务这一数字经济的重要引擎，在驱动经济增长的同时，成为建设美丽中国、实现人与自然和谐共生的现代化的重要力量。绿色电商不仅代表着电商经济的未来，更承载着构建可持续未来的重要使命。其发展道路虽充满挑战，但前景光明，值得各方持续投入和不懈探索。

参考文献

- [1] World Economic Forum (2020) The Future of the Last-Mile Ecosystem. https://www.ipc.be/services/markets-and-regulations/e-commerce-market-insights/market-insights/2020_future_of_the_last_mile
- [2] Zhu, Q, Sarkis, J. and Lai, K. (2007) Green Supply Chain Management: Pressures, Practices and Performance within the Chinese Automobile Industry. *Journal of Cleaner Production*, **15**, 1041-1052. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.021>
- [3] 国家邮政局发展研究中心. 中国快递包装废弃物产生特征与管理现状研究报告[R]. 2021. <https://www.renrendoc.com/paper/223248293.html>, 2025-05-10.
- [4] McKinnon, A. (2018) Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics. Kogan Page Publishers.
- [5] Peattie, K. (2010) Green Consumption: Behavior and Norms. *Annual Review of Environment and Resources*, **35**, 195-228. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-032609-094328>
- [6] Ellen MacArthur Foundation (2012-2014) Towards the Circular Economy. Vol. 1, 2, 3. Ellen MacArthur Foundation, Cowes, UK.
- [7] 国务院办公厅. 关于加快推进快递包装绿色转型的意见(国办函[2020]115号)[Z]. 2020. https://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5570071.htm, 2025-05-10.
- [8] 商务部, 中央网信办, 发展改革委. “十四五”电子商务发展规划[EB/OL]. 2021. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-10/27/content_5645853.htm, 2025-05-10.
- [9] 商务部. 商务领域经营者使用、报告一次性塑料制品管理办法[EB/OL]. 2022. https://tfs.mofcom.gov.cn/swfg/sclt/art/2023/art_ee9cc8b3e57b42bb80fb83c5f106e608.html, 2025-05-10.
- [10] Nielsen (2021) Global Sustainability Report. <https://nielseniq.com/global/en/insights/analysis/2022/brandbank-how-to-appeal-to-the-cautious-shopper-in-a-cost-of-living-crisis/>
- [11] Deloitte (2023) Sustainable Retail Survey.

- <https://nielseniq.com/global/en/insights/analysis/2022/australian-retail-and-consumer-outlook-a-cautionary-tale/>
- [12] 菜鸟网络官网. 绿色物流行动[Z]. <https://tech.cainiao.com/productv2/ProductIndex/59>, 2025-05-10.
- [13] 中国快递协会. 绿色快递包装产品评价指南(T/CAPS 001-202X) [Z]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-11/10/content_5560363.htm, 2025-05-10.
- [14] 京东物流官网. 青流计划[Z]. <https://news.qq.com/rain/a/20220125A05V1M00>, 2025-05-10.
- [15] 阿里巴巴集团. 环境、社会和治理(ESG)报告[EB/OL]. 2023. <https://data.alibabagroup.com/ecms-files/1509739361/fcaefa3d-0989-48fb-b003-fa96aa04880e/2023%20Alibaba%20ESG%20Report-Final.pdf>, 2025-05-10.
- [16] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. GB/T 38727-2020 全生物降解物流快递运输与投递用包装塑料膜、袋[EB/OL]. <https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/newGbInfo?hcno=D7BEAD62A60515E7EA7DF64B3AADA861&refer=outter>, 2025-05-10.