

绿色供应链管理与运营的实践探索

黄鑫钰

南通大学 江苏省南通市 226019

摘 要: 在全球可持续发展浪潮下,绿色供应链管理成为企业平衡经济增长与环境保护的核心战略。本文系统梳理绿色供应链管理理论框架,结合苹果公司、特斯拉等典型企业的实践案例,深入剖析绿色采购、生产、物流及回收环节的创新模式,探讨其面临的成本、技术等挑战及应对策略,旨在为企业实施绿色供应链管理提供可借鉴的经验,推动产业绿色转型与社会可持续发展。

关键词: 绿色供应链管理;可持续发展;实践案例;环境效益

1 引言

近年来,全球极端气候事件频发,联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)第六次评估报告明确指出,若不采取有效减排措施,全球升温将突破《巴黎协定》设定的1.5℃阈值,进而引发冰川融化、海平面上升、生态系统破坏等一系列灾难性后果。在此严峻背景下,供应链作为连接生产与消费的关键纽带,其绿色化转型迫在眉睫。据世界经济论坛数据显示,供应链环节产生的温室气体排放占全球总量的80%以上,传统以利润最大化为单一目标的供应链管理模式,已难以适应低碳经济发展需求。绿色供应链管理通过将环境保护理念与供应链流程深度整合,致力于实现资源高效利用与环境影响最小化,不仅成为企业提升竞争力的新引擎,更是推动社会可持续发展的重要途径。本文通过深入分析典型企业的实践案例,系统总结绿色供应链管理经验,以期为企业绿色转型提供理论指导与实践参考。

2 绿色供应链管理概述

2.1 绿色供应链管理的概念

绿色供应链管理(Green Supply Chain Management, GSCM)是一种在供应链全生命周期中,综合考虑环境影响与资源效率的管理模式。该模式以系统论为理论基础,将环境保护理念贯穿于原材料采购、产品设计、生产制造、物流配送、产品销售及废弃物回收等各个环节。具体而言,在原材料采购阶段,优先选择环保型原材料和具有良好环境管理体系的供应商;产品设计环节注重产品的可回收性、可拆解性和节能性;生产制造过程采用清洁生产技术,减少污染物排放和能源消耗;物流配送环节优化运输路线,推广新能源

运输工具;产品销售阶段加强绿色营销;废弃物回收环节建立完善的逆向物流体系,实现资源的循环利用。通过供应链各节点企业的协同合作,最终实现经济效益、环境效益与社会效益的多赢局面。与传统供应链管理相比,绿色供应链管理更加强调环境责任的主动履行与可持续发展目标的实现,促使企业从被动应对环境法规转向主动进行绿色创新。

2.2 绿色供应链管理的重要性

①应对环境法规与社会压力:随着全球环保意识的不断提高,各国政府纷纷出台严格的环境法规和政策。欧盟《新电池法规》对电池产品的碳足迹、原材料可追溯性等方面提出了严格要求;美国《通胀削减法案》通过税收抵免等政策,激励企业采用清洁能源和绿色技术。中国自2018年实施《环境保护税法》后,高污染企业税负显著增加,而绿色供应链管理成效显著的企业则获得税收减免。在此背景下,企业实施绿色供应链管理,能够有效规避环境法律风险,满足利益相关者的环保诉求,避免因环境问题引发的声誉损失和经济处罚。②提升企业竞争力:麦肯锡的研究表明,75%的消费者愿意为环保产品支付溢价。绿色供应链管理能够帮助企业开发高附加值的绿色产品,满足消费者日益增长的环保需求,从而提升品牌形象和市场份额。以联合利华为例,通过绿色供应链改造,其可持续产品增长率达到普通产品的2倍,市场份额持续扩大。此外,绿色供应链管理还能通过优化供应链流程、提高资源利用效率,降低企业的运营成本,增强企业的成本竞争力。例如,通过精准的库存管理和高效的物流配送,企业可以减少库存积压和运输成本,提高资金周转效率。③推动产业协同升级:核心企业的绿色供应链实践具

有强大的示范效应,能够带动上下游企业共同进行技术创新与管理优化。在汽车行业,绿色供应链转型促使零部件供应商加速研发轻量化材料,如碳纤维复合材料的应用;物流企业积极推广电动运输车辆,减少运输环节的碳排放。这种协同发展模式不仅推动了整个产业向绿色化方向发展,还促进了产业结构的优化升级,提升了产业的整体竞争力。例如,新能源汽车产业的发展带动了电池、电机、电控等相关产业的兴起,形成了新的经济增长点。

2.3 绿色供应链管理的核心要素

①绿色采购:绿色采购是绿色供应链管理的源头环节,通过建立科学的供应商环境评估体系,优先选择通过ISO14001环境管理体系认证、采用清洁能源生产的供应商。华为制定的《绿色采购认证标准》,对供应商的有害物质使用、能源消耗、废水废气排放等12项指标进行严格考核,只有符合标准的供应商才能进入华为的采购名单。此外,企业还可以与供应商建立长期合作关系,共同开展绿色技术研发,推动原材料的绿色化和环保化。例如,企业可以与供应商合作研发新型环保材料,或者改进原材料的生产工艺,减少生产过程中的污染物排放。②绿色生产:绿色生产是绿色供应链管理的关键环节,企业通过运用清洁生产技术、智能制造系统降低生产过程中的能耗与污染。富士康郑州工厂引入AI能效管理系统,对生产设备的能源消耗进行实时监测和优化,使单位产品能耗降低18%;同时,通过改进生产工艺,将废水回用率提升至75%。此外,企业在产品设计阶段采用模块化设计、轻量化设计等理念,减少材料浪费,提高产品的可回收性和可拆解性。例如,一些电子产品采用模块化设计,用户可以方便地更换损坏的部件,而无需更换整个产品,这样既减少了电子垃圾的产生,又降低了用户的使用成本。③绿色物流:绿色物流在绿色供应链管理中起着承上启下的作用,优化运输路线、推广新能源车辆、使用循环包装是绿色物流的关键。亚马逊通过大数据分析优化配送路线,减少运输里程;同时,大力推广无人机配送与电动货车车队,将最后一公里配送碳排放降低40%。在包装方面,采用可回收、可降解的环保包装材料,减少包装废弃物的产生。此外,企业还可以通过共享物流资源、发展多式联运等方式,提高物流运输效率,降低物流成本和碳排放。例如,一些企业与其他企业共享物流车辆,提高车辆的装载率,减少了运输次数和能源消耗。④绿色回收:绿色回收是绿色供应链管

理的重要闭环环节,通过构建逆向物流网络,实现资源的循环利用。戴尔公司的“产品回收计划”在全球范围内设立了多个回收站点,累计回收电子废弃物超10亿磅,其中70%的材料实现再加工利用。此外,企业还可以通过回收环节收集产品使用过程中的反馈信息,为产品设计和生产改进提供参考,实现产品生命周期的可持续管理。例如,企业可以根据回收产品的损坏情况,分析产品在设计和生产过程中存在的问题,从而进行改进和优化。

3 绿色供应链管理与运营的实践案例分析

3.1 案例一:苹果公司的绿色供应链实践

3.1.1 企业背景

作为全球科技巨头,苹果公司在全球智能手机、平板电脑等消费电子市场占据重要地位。然而,电子行业存在资源消耗大、污染排放高等问题,如电子产品生产过程中使用的稀有金属开采会对环境造成破坏,废弃电子产品若处理不当会产生重金属污染。为应对这些环境挑战,苹果公司2022年发布《环境进展报告》,明确提出2030年实现全供应链碳中和的宏伟目标,积极推进绿色供应链转型。

3.1.2 实践措施

①绿色采购:要求供应商100%使用可再生能源,2023年已有213家供应商承诺。严格管控有害物质,与供应商开发再生稀土材料。②绿色生产:采用模块化设计,引入闭环回收系统,铝废料回收率达99%。数据中心使用可再生能源供电。③绿色物流:提高海运比例至60%,包装采用100%再生纤维,体积减少45%,探索重复使用包装。④绿色回收:“Apple Trade In”计划2022年回收超1200万台设备,Daisy机器人使回收率提升至82%。⑤实践成效:2023年产品碳足迹较2015年下降40%,品牌价值连续五年居全球科技企业榜首。

3.2 案例二:特斯拉的绿色供应链管理实践

3.2.1 企业背景

特斯拉作为新能源汽车行业的领军企业,致力于推动全球交通电动化转型。然而,动力电池生产能耗高、报废电池污染等问题成为新能源汽车产业发展的瓶颈。为解决这些问题,特斯拉构建了全生命周期的绿色供应链体系,从原材料采购到产品回收,全面贯彻绿色发展理念。

3.2.2 实践措施

①绿色采购:采用直接提锂技术,要求正极材料供应商

使用可再生能源,探索废旧电池金属回收。②绿色生产:上海超级工厂使用一体化压铸技术,屋顶太阳能板满足15%用电,优化生产流程节能减排。③绿色物流:采用铁路与电动卡车运输,建立电池回收中心,使用可回收包装,优化配送路线。④绿色回收:“电池梯次利用”技术用于储能,2023年电池回收利用率达92%。⑤实践成效:单车全生命周期碳排放量较燃油车降低82%,2023年销量突破180万辆,引领行业变革。

4 绿色供应链管理与运营面临的挑战及应对策略

4.1 面临的挑战

成本层面,绿色技术研发、设备升级及认证耗资巨大,特斯拉建设电池回收工厂初期投资达15亿美元,中小企业难以负担;环保材料与工艺导致成本上升,如可降解包装价格比传统材料高30%~50%,削弱企业价格竞争力。技术领域,关键绿色技术如固态电池、碳捕集技术成熟度低,转化周期长,以氢燃料电池汽车为例,储氢技术的高成本、安全性等问题限制其商业化;中小企业资源有限,依赖外部技术引进,增加应用风险。供应链协同方面,上下游企业利益诉求不一,小型零部件供应商因绿色改造成本高、短期收益不明显,配合度低;企业间管理与信息化水平差异大,信息共享滞后,影响协同效率。政策与市场维度,各国环保政策各异,欧盟碳边境调节机制增加企业合规与运营成本;消费者对绿色产品认知不足,且因价格因素更倾向传统产品,市场需求波动大,阻碍企业绿色转型。

4.2 应对策略

①创新成本管理模式:企业可借助“绿色金融”工具,通过发行绿色债券、申请政府补贴等方式拓宽融资渠道,如宁德时代发行80亿元绿色债券用于电池生产线建设,有效降低融资成本。同时,通过优化供应链流程实现降本增效,与供应商建立长期合作关系,进行原材料集中采购和批量生产;采用精益生产、智能制造等先进管理方法,提高生产效率,削减生产成本。②强化技术创新合作:建立产学研协同创新平台,整合各方资源加速绿色技术研发与应用,如比亚迪联合中科院研发刀片电池,突破技术瓶颈推动行业升级。企业还应加强国际技术交流,引进先进绿色技术与管理经验。此外,政府需加大支持力度,设立专项研发基金,为绿

色技术创新提供资金保障。③构建利益共享机制:核心企业通过长期订单、技术支持等激励措施,引导供应商参与绿色转型,沃尔沃为供应商提供清洁能源改造补贴便是成功范例。同时,建立供应链绿色绩效评估体系,对上下游企业绿色表现进行量化考核,奖励优秀企业,督促未达标企业改进,实现协同发展。④完善政策与市场体系:政府需统一绿色标准,建立碳足迹认证制度,为企业提供明确规范,并加强市场监管,打击假冒伪劣绿色产品。企业则应加强市场调研,开发差异化绿色产品,通过举办环保主题活动、发布绿色产品报告等绿色营销方式,加强消费者环保教育,培育绿色消费市场。

5 结论

绿色供应链管理是企业实现可持续发展的必然选择。苹果、特斯拉等企业的实践充分表明,通过全链条的绿色化改造,企业能够有效降低环境影响,提升自身竞争力。然而,绿色供应链管理的推进仍面临成本、技术、协同等多重挑战,这些挑战需要政府、企业、科研机构等多方协同合作才能有效应对。未来,随着数字技术与绿色技术的深度融合,绿色供应链管理将向智能化、数字化方向发展,如利用物联网技术实现供应链的实时监控和智能调控,通过大数据分析优化供应链决策。企业应把握发展机遇,积极探索适合自身的绿色供应链管理模式,加大技术创新和管理创新力度,在绿色转型中实现高质量发展,为推动全球可持续发展目标的实现贡献力量。

参考文献:

- [1] 田一辉.绿色供应链管理扩散模型研究[D].大连理工大学,2013.
- [2] 黄建仁.绿色供应链下的运营管理策略——以A公司为例[J].物流技术,2011,30(09):172-174.
- [3] 刘军军.制造企业主动性绿色供应链管理实践剖析与绩效提升[D].上海交通大学,2020.
- [4] 姜永欣.数字化转型背景下绿色供应链管理优化策略研究[J].全国流通经济,2025,(07):45-48.
- [5] 张晓红.绿色供应链视角下B公司成本控制研究[D].宁夏大学,2023.