

循环经济视角下制造企业绿色转型路径探索

朱献忠

杭州伊珂包装科技有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i6.8166

[摘要] 制造业作为国民经济的重要支柱，是建设制造强国的关键支撑。在循环经济目标的引领下，制造业的绿色转型成为推动其向高端化、智能化、低碳化发展的核心动力。本研究从循环经济视角出发，深入探究制造企业绿色转型的有效路径，旨在为制造业可持续发展提供理论支撑与实践指引。

[关键词] 循环经济；制造企业；绿色转型；路径

Exploring the green transformation path of manufacturing enterprises from the perspective of circular economy

Zhu Xianzhong

Hangzhou Ikai Packaging Technology Co., LTD.

[Abstract] As a vital pillar of the national economy, manufacturing is a key support for building a strong manufacturing nation. Under the guidance of circular economy goals, the green transformation of manufacturing has become the core driving force for its development towards higher-end, smarter, and lower-carbon practices. This study explores effective pathways for the green transition of manufacturing enterprises from the perspective of the circular economy, aiming to provide theoretical support and practical guidance for the sustainable development of manufacturing.

[Key words] circular economy; manufacturing enterprises; green transformation; path

绿色转型发展的核心在于降低经济发展对自然生态资源的过度消耗与损害，以此保障社会经济的可持续性发展。基于循环经济理念，制造企业需统筹兼顾生态环境保护与经济增长的双重目标，通过优化资源配置效率及强化废弃物的再生利用，推动经济社会发展在生态文明理念引领下与自然生态系统达成动态平衡，最终实现产业绿色升级与经济可持续发展的双赢。因此，探寻循环经济视角下制造企业绿色转型的具体路径具有至关重要的现实意义。

一、循环经济视角下制造企业绿色转型的深远价值

制造企业绿色转型即在产品生命之初便着眼于产品全生命周期，涵盖原材料采购、生产加工、包装运输、使用维护直至废弃处置等各个阶段。通过融入绿色设计思维与技术手段，

在确保产品功能完备、质量达标且成本可控的前提下，尽可能降低对生态环境的负面效应，提升资源使用效能，进而达成经济、社会与环境的协调共进及可持续发展目标，这一转型对于制造企业而言，具有不可忽视的重要意义。

在循环经济视角下，制造企业实施绿色转型具有多方面的价值：其一，契合市场消费趋势。伴随社会公众环保认知的持续强化，消费者对绿色产品的偏好与需求呈现显著增长态势。企业通过研发推广绿色产品，不仅能够精准对接市场需求，更能增强产品的市场辨识度与竞争优势，从而有效拓展市场占有空间。其二，实现成本优化控制。绿色产品的创新设计可通过结构精简、材料节约及能效提升等路径，系统性降低生产环节的资源消耗与能耗成本。同时，其废弃处理阶段的低成本特性

可形成附加经济效益，强化企业的盈利基础。其三，践行生态责任担当。从产品设计源头嵌入环保理念，通过环保材料应用、工艺革新及废弃物减排等举措，可显著降低产品全生命周期的环境负荷，达成污染源头治理的生态目标。其四，塑造企业品牌优势。企业主动推进绿色产品开发，既是履行社会责任的具象化表达，也是构建环保形象的重要载体，有助于提升品牌美誉度与客户忠诚度，形成差异化的市场竞争优势。

二、循环经济视角下制造企业绿色转型过程中面临的挑战

（一）技术转型面临挑战

尽管云计算、人工智能、物联网等新兴技术近年来取得突破性进展，但在制造企业绿色转型的实际应用过程中，却常陷入“理论可行，实践维艰”的困境。具体而言，当前技术体系的成熟度尚不能完全满足企业转型的多元化需求，在部分细分领域或复杂工况下，技术的可靠性、稳定性及操作便捷性仍存在明显短板。与此同时，技术引进、部署及后续运维所需的高额资金投入，对众多中小企业构成沉重负担，使其在技术转型面前举步维艰。

（二）企业战略与组织架构面临挑战

组织架构与文化转型是制造企业实现绿色转型的核心要素。传统制造企业普遍采用层级森严、职能明晰的组织架构，然而这种模式在应对动态市场环境与数字化变革时暴露出显著局限性。为此，制造企业需突破既有组织边界，推动组织架构向扁平化、网络化方向演进，构建更具敏捷性与协同性的运营体系。与此同时，制造企业的文化亦需同步革新，由传统的“生产导向”向“创新驱动、绿色发展”范式转变，培育崇尚创新、支持变革的组织生态，这一转型过程不仅涉及管理机制的深度重构，更意味着全体员工思维定式与行为模式的根本性转变。

（三）生态协同与合作机制领域的挑战

制造企业绿色转型过程中，跨产业、跨领域的协作壁垒尤为突出，由于各行各业在技术规范、运营模式及价值诉求等方面存在显著的差异，企业在寻求跨界合作时常遭遇多重困境。具体表现为沟通成本攀升、合作协议磋商困难、利益分配机制失衡等问题，这些因素均可能导致合作进程迟滞甚至夭折，尤

为值得关注的是，这类挑战直接制约了企业对生态协同机制路径的探索和创新。

三、循环经济视角下制造企业绿色转型的有效路径

（一）数字化技术在绿色设计环节的融合创新

数字化技术在绿色设计领域的深度渗透，既依托于计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程（CAE）及计算机辅助制造（CAM）等精密工具的系统集成，更关键在于实现技术赋能向绿色效能的有效转化。以 CAD 技术为例，其高精度建模功能使设计师能够精确构建产品三维模型，细化至零部件的几何参数与材质特性，从而在产品设计阶段融入具有精准的评估机制。CAE 系统的引入则通过虚拟仿真技术，对产品全生命周期性能进行动态预测，量化分析不同工况下的能耗指标与环境负荷，有效规避传统试制模式中的资源浪费与污染排放。作为设计-制造协同的关键纽带，CAM 技术将数字化设计成果直接转化为智能制造指令，不仅保障了设计精度的无损传递，更为生产流程的数字化改造提供了技术支撑，这种技术融合创新使绿色设计理念贯穿于产品创新全链条，从概念构思到工艺实现均体现出显著的生态效益。

（二）绿色供应链管理的数字化转型

通过大数据技术与区块链技术的协同创新，绿色供应链管理的数字化转型不仅显著增强了供应链的透明化程度和全程可追溯性，更为绿色供应商筛选与绩效评估构建了智能化决策支持系统。大数据技术的应用使企业得以实时获取供应链全链条的动态运营数据，涵盖原材料采购、生产制程、物流配送等核心环节。借助高级数据分析算法，企业可精准定位供应链中的环境绩效瓶颈与改进机遇，并据此制定针对性优化方案。此外，大数据的预测分析功能赋予企业更强的市场应变能力，使其能够在复杂多变的市场环境中动态调整供应链策略，保障绿色转型战略的稳健实施，这种数智化转型将环境管理要素深度嵌入供应链运作体系，实现了生态效益与经济效益的协同提升。

区块链技术的集成应用为绿色供应链构建了可信任的数字化基础设施，其分布式账本与加密共识机制的核心特性，使得供应链各环节交易数据均被赋予唯一且不可篡改的数字凭证，这种全链条数据透明化机制不仅支持企业精准追溯产品环

境属性，验证其是否符合可持续发展标准，更能有效遏制绿色认证造假与环保信息虚报现象。在供应商管理层面，区块链技术搭建了开放透明的评估平台，借助智能合约自动执行与分布式数据存储功能，企业可系统化采集、整合及分析供应商的环境绩效数据，为筛选真正践行绿色制造的合作伙伴提供数据驱动的决策支持，技术创新将信任机制嵌入供应链协作网络，实现了环境责任可追溯性与商业诚信的有机统一。

（三）构建产品回收、再利用的数字化管控体系

产品回收再利用的数字化管理既是循环经济理念的技术实现路径，也是企业达成可持续发展目标的核心战略举措，在这个过程中，企业需要构建产品全生命周期追踪与逆向物流系统，通过为每件产品配置唯一数字标识码，实现生产端至消费端的全流程信息追溯。消费者可通过专属数字平台实时查询产品制造履历、使用规范及回收指引，在产品生命周期终结时，系统可智能引导用户将废弃产品投递至指定回收节点。对于企业而言，该数字化平台形成了回收产品大数据资源库，通过系统采集回收产品的数量规模、品类特征及完损状态，企业能够科学制定回收作业方案，优化资源再生效率，降低环境负荷，这种数字化管控模式将产品回收从被动处置转变为主动管理，实现了经济效益与环境效益的协同提升。

以数据分析驱动再制造流程优化构成数字化管理的核心要义，在废旧产品进入再制造工序前，企业需开展系统性检测评估，采集产品性能参数、损伤程度及剩余寿命等多维度数据，此类数据经标准化处理后导入智能分析平台，借助机器学习算法与预测模型进行深度挖掘。基于数据洞察，制造企业可精准判别不同品类的再生价值、工艺成本及市场潜力，进而制定差异化的再制造策略，通过工艺参数优化、关键部件升级或结构创新等手段，再制造产品不仅能满足用户功能需求，更可实现质量性能跃升，部分指标甚至超越原生产品。

（四）构建政策引导与支撑体系

政策引导和支撑体系是驱动制造业绿色转型的关键保障，政府部门需强化绿色制造战略导向，完善财税激励政策工具箱，通过研发补贴、税收减免等差异化措施，激发企业开展绿色技术创新的积极性。同时应建立动态监管与绩效评估机制，运用数字化手段提升政策执行效能，确保政策红利精准释放。

在人才战略层面，需构建产教融合培养体系，通过校企联合实验室、定向委培项目等模式，培育复合型绿色制造人才梯队。基于循环经济理念的制造业转型应构建“技术-产业-政策”三位一体推进机制：以数智化改造为牵引，通过产业链协同创新实现资源效能提升；以制度供给为支撑，形成技术创新、产业升级、资源循环、环境共治的协同发展格局，最终构建具有韧性的绿色制造生态体系，实现经济价值与生态价值的共生共赢。

（五）建立动态监测评估机制

制造业绿色化转型作为可持续发展的重要实践路径，其成效评估体系构成衡量转型质量的关键工具。通过构建科学化、标准化的绩效评估机制，能够系统识别转型过程中的面临的难题，提炼可复制的成功经验，为转型战略调整提供数据支撑与决策依据。制造企业需建立周期性转型成效监测机制，运用多维评价指标体系对绿色化进程进行量化分析，基于评估结果动态修正实施路径与操作方案。此外，企业应构建开放型学习网络，加强与产业链伙伴及跨行业标杆企业的经验交流，通过技术对标与管理借鉴实现绿色制造能力的螺旋式提升。

总结

综上所述，在循环经济视角下制造企业实施绿色转型可产生显著的经济与社会效益，但在转型进程中，企业需应对多重风险与挑战，为此，企业应制定系统性转型方案，强化技术革新力度，完善绿色供应链管控体系，加强专业人才培养，优化产品回收再利用机制，进而推动自身实现可持续的高质量发展目标。

参考文献

- [1]吕丹,董林强.循环经济视角下造纸企业的绿色管理转型策略[J].华东纸业,2024(12).
- [2]谢海燕.绿色发展下循环经济的现状及方向[J].宏观经济管理,2020(1).
- [3]陈娇."一带一路"倡议下湖南装备制造业绿色创新效率提升策略[J].中外企业文化,2023(7).

作者简介：朱献忠，出生年月：1968年10月，性别：男，民族：汉，籍贯：浙江省杭州市，学历：大专，研究方向：企业经济决策管理。