

思想者小传



沈滨 东华大学旭日工商管理学院副院长、教授。国家级人才项目哲学社会科学青年拔尖人才、德国洪堡学者、上海市人民政府决策咨询研究基地青年菁英人才

从一件衣服的旅程，读懂“循环经济”

—沈滨在“东方讲坛·思想点亮未来”系列讲座上的演讲

“快时尚”商业模式带来的问题

在过去数十年中，由“快时尚”模式主导的纺织服装供应链，其底层逻辑是消费者想要穿新衣裳，零售商提供高频次的产品迭代以及低价格的时尚新品满足消费者的需求，供应商应用数字化技术实现供应链的快速响应。“快时尚”商业模式彻底改变了传统纺织产业沿用的运营与供应链方式，在给人们生活带来更多选择的同时，也导致了资源生态问题。比如，一件纯棉T恤的生产可能消耗约2700升水，而一条牛仔裤的生命周期碳排放

量更是远超我们的想象。再加上，传统供应链在原材料采购、加工和长距离运输中产生的能源、资源消耗和碳排放，使得相关问题更为突出。之所以产生上述问题，主要有以下两方面原因：

一是供应链的“信息盲区”与效率低下。在线性经济中，供应链的信息流是单向的、断裂的。虽然品牌商拥有消

费者的偏好数据、制造商拥有前端生产数据，但对产品到达消费者手中之后的命运几乎一无所知。废旧衣物进入回收系统后，由于缺乏标准化的“数字档案”，回收企业无法快速、准确地识别衣物的材质、混纺比例、染料类型和潜在毒性等，导致分拣效率低下。这种异构性和信息不对称性，使得纤维化学回收

成本高昂，多数衣物最终只能降级利用，或直接进入填埋场。

二是价值链的错配与断裂导致循环动力不足。传统的价值链设计缺乏“归零”的意识，设计产品时并未考虑其生命周期结束后的拆解和回收性。低耐用性设计加速了淘汰周期，而社会回收基础设施的不足和二次利用技术的成

本劣势，共同构筑了循环经济的壁垒。在市场经济中，如果回收利用的成本高于使用原生材料，循环经济就缺乏持续的内生动力。

因此，单靠简单的末端治理已难以维继，而把希望寄托于消费者捐赠或政府补贴，也不是一件衣服旅程的理想终点。必须引入更具系统性、以数据为驱动的管理视角，以数字化转型与绿色供应链管理“双轮驱动”，在从源头到回收的全生命周期中重塑衣物的命运轨迹，真正把循环做成闭环、把增效做在前端。

数字科技赋能衣物“重生”管理

数字化转型是解决循环经济效率和透明度问题的核心钥匙。物联网、人工智能和区块链等新技术能够为每件衣服颁发一张“数字护照”，从而实现高效的“重生”管理。

首先，以数字化为底座，为每件衣物建立“数字护照”。在成衣上嵌入不可磨灭的二维码、RFID标签，或更前沿的纤维级传感器，为产品生成唯一且可追溯的“数字身份证”。借助区块链，将原材料来源、生产批次、染整用料、销售记录直至最终回收点等关键数据写入分布式账本，确保全链条信息真实、不可篡改。这

场由“数字护照”引发的透明度革命，让消费者能够一键追溯产品的环境足迹，从而增强对绿色品牌的信任。同时，“数字护照”也显著优化了回收环节。当衣物进入回收系统后，扫码即可即时获取材质、混纺比例与染料配方等信息，无须再进行耗时的物理检测，大幅降低分拣成本，并为高价值的“物料回炉”创造条件。由此，数据贯通起衣物的全生命周期，让循环真正闭环、

使得回收企业能够将衣物从低价值的降级利用，提升到高价值的“物料对物料”的闭环循环。此外，人工智能实现了需求的精准预测与优化。通过利用纺织人工智能大模型分析二手市场、租赁需求、翻新偏好等数据，企业可以精准预测不同品类、不同成色的废旧衣物的潜在去向和市场价值，优化逆向供应链的库存管理和物料调配，确保“旧物”以最快的速度和最高的回报

进入下一生命周期。

最后，“数字孪生”驱动供应链协同与优化。数字孪生技术使管理者在虚拟世界中模拟和优化衣物的整个逆向物流流程。通过建立回收网络、分拣中心和再制造工厂的数字模型，实时监测物理世界的运行状态。数字孪生技术模拟不同回收方案下的运输成本和碳排放，找到最优的“枢纽+辐射式”逆向物流路径。同时，数字孪生技术在虚拟环境中对分拣流水线的自动化设备进行压力测试和流程调整，确保在面对突发波动时，系统仍能高效运转。

如果说数字化是工具和手段，那么绿色供应链管理就是实现循环经济的顶层逻辑和系统框架。绿色供应链管理的核心思想是，将环境因素有机融入企业从产品设计到回收利用的每一个供应链决策之中。

绿色供应链管理的本质在于源头控制。当一件衣服尚处于设计阶段时，其80%以上的环境影响便已确定。因此，我们应推广“为拆解而设计”的理念，鼓励使用易于拆卸的扣件和拉链，以利于产品生命周期结束后的高效回收；同时要践行“为循环而设计”，优先选用单一材质纤维，减少混纺，或选择技术上成熟、易于分离的组合，这不仅简化回收流程，更大幅提高了

再生材料的品质和商业价值。此外，供应链需要积极与上游供应商协作，推广生物基材料、再生纤维等创新材料的应用，从根本上减少对原生资源的需求。

在政策层面，延伸生产者责任制是驱动绿色供应链管理落地的关键制度创新。2022年国家发展改革委会同有关部门印发了《关于加快推进废旧纺织品循环利用的实施意见》等一系列重磅文件，明确提出到2025年废旧纺织品循环利用率将达到25%的目标，为延伸生产者责任制机制的落地提供了坚实的政

策基础和量化目标。延伸生产者责任制要求将衣物回收、处理和再利用的成本和责任，内化到品牌企业的全生命周期管理中。通过政策引导，品牌商不再仅仅是产品的“卖方”，更是其“终生管理者”。这种制度安排将迫使企业将环境成本计入产品售价，并促使其投资建设或参与高效的、数字化的回收网络，主动优化绿色设计，使其更耐用、更易回收、更易拆解，从而降低产品在逆向物流环节上的成本负担。延伸生产者责任制机制的实施，有利于最终实现

环境责任与经济利益的统一。高效的逆向物流网络是循环经济的“血管”。在中国，回收点高度分散，亟须进行专业化、集约化的整合。我们应借鉴传统物流的经验，建立以城市或区域为核心的分拣枢纽，通过专业的逆向物流服务商，连接广泛的社区回收点、智能回收箱等辐射点，枢纽内应配置高精度人工智能分拣系统和自动化拆解设备。同时，必须推进运输与仓储的绿色化，优化逆向物流的运输路线，利用电动/氢燃料车辆，推广共享仓储空间，

减少逆向运输的碳足迹和闲置资源。

循环经济的成功，绝非某个企业或行业的独角戏，它需要整个价值链上下游和跨界参与者的深度协同。在产业链内部协同方面，原材料供应商、制造商、品牌商和回收企业应共享产品“数字护照”数据，建立行业级的数字化协同平台。在跨界合作层面，科技公司应提供人工智能、物联网解决方案，金融机构应提供绿色信贷和供应链金融支持，政府应提供政策引导和基础设施支持。最重要的是消费者深度参与，通过数字化的激励机制，引导消费者主动参与回收。只有形成“政府—企业—社会”三位一体的共治格局，循环经济才能真正落地生根。

绿色供应链的逻辑重构

如果说数字化是工具和手段，那么绿色供应链管理就是实现循环经济的顶层逻辑和系统框架。绿色供应链管理的核心思想是，将环境因素有机融入企业从产品设计到回收利用的每一个供应链决策之中。

绿色供应链管理的本质在于源头控制。当一件衣服尚处于设计阶段时，其80%以上的环境影响便已确定。因此，我们应推广“为拆解而设计”的理念，鼓励使用易于拆卸的扣件和拉链，以利于产品生命周期结束后的高效回收；同时要践行“为循环而设计”，优先选用单一材质纤维，减少混纺，或选择技术上成熟、易于分离的组合，这不仅简化回收流程，更大幅提高了

再生材料的品质和商业价值。此外，供应链需要积极与上游供应商协作，推广生物基材料、再生纤维等创新材料的应用，从根本上减少对原生资源的需求。

在政策层面，延伸生产者责任制是驱动绿色供应链管理落地的关键制度创新。2022年国家发展改革委会同有关部门印发了《关于加快推进废旧纺织品循环利用的实施意见》等一系列重磅文件，明确提出到2025年废旧纺织品循环利用率将达到25%的目标，为延伸生产者责任制机制的落地提供了坚实的政

策基础和量化目标。延伸生产者责任制要求将衣物回收、处理和再利用的成本和责任，内化到品牌企业的全生命周期管理中。通过政策引导，品牌商不再仅仅是产品的“卖方”，更是其“终生管理者”。这种制度安排将迫使企业将环境成本计入产品售价，并促使其投资建设或参与高效的、数字化的回收网络，主动优化绿色设计，使其更耐用、更易回收、更易拆解，从而降低产品在逆向物流环节上的成本负担。延伸生产者责任制机制的实施，有利于最终实现

环境责任与经济利益的统一。高效的逆向物流网络是循环经济的“血管”。在中国，回收点高度分散，亟须进行专业化、集约化的整合。我们应借鉴传统物流的经验，建立以城市或区域为核心的分拣枢纽，通过专业的逆向物流服务商，连接广泛的社区回收点、智能回收箱等辐射点，枢纽内应配置高精度人工智能分拣系统和自动化拆解设备。同时，必须推进运输与仓储的绿色化，优化逆向物流的运输路线，利用电动/氢燃料车辆，推广共享仓储空间，

构建万物互联的可持续系统

关键支撑。

中国承诺实现“双碳”目标，力争在2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和。而资源利用效率的提高，是实现这一目标的根本路径之一。更重要的是，中国在供应链数字化、大规模工业回收体系建设方面的经验和创新，可以为共建“一带一路”国家和全球发展中国家提供可复制、可借鉴的“中国方案”。

刚刚我们追溯了一件衣服的旅程，并且论述了在数字化和绿色供应链管理驱动下，它走向“循环经济”的新历程。这是一场涉及技术、制度和文化的

全方位革命。

衣在“衣食住行”中居首，是每个人每日相伴的物件。一件衣服从原料到设计、制造、流通、使用，再到回收与再生的全生命周期，折射的正是资源要素如何被更高效地配置、如何在制度与技术支持下实现闭环。由此观之，循环经济并非可有可无的“选择题”，而是关乎国家安全、产业升级与全球气候治理的“必答题”。把一件衣服的旅程走成闭环，就是把中国式现代化的绿色底色落到微处、细处、深处。

展望未来，要把愿景化为现实，仍需跨多重门槛。具体来说，可以从以下几方面重点推动：

一是强化数字化与延伸生产者责任制的挂钩机制。将企业实施“数字护照”和产品全生命周期信息披露作为参与延伸生产者责任制体系的核心要求。通过税收优惠、政府采购倾斜等方式，激励使用区块链等技术实现物料级的可追溯性，确保再生材料的真实性，并打击“漂绿”（虚假绿色）行为。

二是设立高价值再生激励基金。针对化学法回收等高附加值、高技术门槛的循环项目，政府应设立专项产业基金和税收减免，降低其初始投资风险，加速技术成熟和产业化落地。同时，在条件成熟时，可考虑通过税收等手段，使再生材料在成本上更具竞争力。

三是统一回收和再生材料的国家标准。借鉴国际经验，建议尽快制定和实施一套严格的再生纤维品质和性能国家标准，并建立权威的第三方认证体系。只有消除对再生材料“质量不稳定”的疑虑，才能有效推动大型品牌商和供应链上下游放心地大规模应用。

四是优化城市回收基础设施建设规划。将废旧纺织品回收体系纳入城市新型基础设施建设范畴，对于分拣中心、拆解工厂的相关供给予以适当保证，并鼓励引入公私合营模式，激活社会资本参与逆向物流的投资和运营。

让我们以一件衣服的循环旅程为起点，推动制度创新和技术落地，加速中国循环经济的实践进程。

打破洋铅笔的封锁

中铅想要打开市场，首先得直接面对洋货的倾销。当时中国铅笔市场几乎完全被进口货占领。洋货铅笔高、中、低档应有尽有。譬如高档的有德国法伯铅笔厂出产的“三炮台”牌，时价每罗54元法币，普通老百姓肯定买不起。美国“维纳斯”牌铅笔，时价仅为“三炮台”牌的一半，销路很好。中档的有德国“施德楼”牌，时价每罗约5至6元法币。低档的都是日本货，牌子很多，时价低得惊人，每罗在1元法币以下，最便宜的竟然每罗不到5角法币。

而中铅第一批出厂的是普通低档铅笔“飞机”牌，以“200号好学生”和“300号小朋友”命名，售价每罗2.4元法币。尽管售价高于同档次的日本铅笔，但在当时反对日货、提倡国货的形势下，中铅的“飞机”牌铅笔很快在中小学生里赢得了一定的市场份额，打破了铺天盖地的洋货铅笔的封锁。

头一炮打响之后，吴羹梅心里清楚，假如仅仅满足于现状，中铅是没有出路的。待半年之后站稳脚跟，中铅便开始增加铅笔的品种和规格，生产中、高档铅笔，并努力改进生产工艺，提高产品质量，令中铅的产品接近同级别的洋货。另外他们尽量采用国产原材料，以降低成本和产品销售价格，增强产品的市场竞争力。

不久，中铅又生产出普通中档“飞机”牌铅笔，以“航空救国”命名，型号500号，每罗售价4元5角法币。

“航空救国”是自科教救国、实业救国后，又一个有着广泛影响和具体行动目标的救国思想。当家国大义同西方科

“笔”路蓝缕

中国民族铅笔制造业史话

徐鸣 著

学思想和工业革命推动下产生的航空梦想融合在一起时，中国传统的知识分子便萌发出“航空救国”的理想，且自然而然成为一种使命。1906年，被誉为“中国航空之父”的广东人冯如首次喊出“航空救国”口号，并将其毕生精力都献给了祖国的航空事业。辛亥革命后，冯如提出的航空战略理论得到孙中山的大力倡导。在领导革命实践中，孙中山深刻意识到航空事业的重要性，并为此做了许多有益的尝试，譬如设立飞行营、创建航空军事学校、创建飞机装配厂等。1923年，中国第一架自制飞机“乐士文”号试飞成功后，孙中山题写了“航空救国”四个大字。随着“九一八”事变爆发，日本侵占了整个东三省，其野心更加膨胀，加快了侵华步伐。国人奋起反击，在抗日运动高涨、救亡图存之际，“航空救国”思潮更加深入人心。

吴羹梅顺应世界潮流，将“飞机”这个名词作为自己创业的第一个商标的名称，将“航空救国”这句口号作为“飞机”牌铅笔的型号，宣称中铅的产品是“中国技术、中国原料、中国资本”制造

的，同时将“中国人用中国铅笔”八个字印刻在笔杆上。倾注强烈爱国情结的“航空救国”型号铅笔，不仅在质量上尽显优势，而且在售价上比之便宜，更重要的是该称呼与当时国人爱国心理完全一致，符合民心，所以上市后相当受消费者的欢迎。甚至比中铅的“飞机”牌铅笔还受到国民政府的赏识以及大力支持。

为了争口气，让日本人瞧瞧中国人到底能不能自己造铅笔，中铅在生产低档铅笔的过程中，尽量使用国产原材料。刚开工就选用东北的椴木，次年运用了湖南的石墨，以后又陆续用上了云南的虫胶片、苏州的黏土，再加上采用了切板机，从而大大降低了生产成本。1937年全面抗战爆发前夕，中铅生产出全部国产原料的新产品——“1号完全国货”低档“飞机”牌铅笔，成本仅为每罗1元2角法币。为了同日本货竞争，吴羹梅以每罗六七角法币的赔本价格投入市场销售。价廉物美的低档“飞机”牌铅笔，受到广大中小学生的欢迎，在中国铅笔市场上异军突起，一举取代了大部分日本低档

铅笔，打破了舶来品铅笔的一统局面。吴羹梅为了争口气，开厂一年多，就试制出高档绘图铅笔——“鼎”牌，其外观精美，淡蓝色笔杆，一头沾黑色，售价为每罗10元法币。“鼎”牌铅笔质量上以美国的“维纳斯”牌和德国的“三炮台”牌为追赶标准。虽然在质量上不如人，但是因价廉物美，投入市场后仍略有盈利。

铅笔制造的技术难关暂时攻克了，也批量生产出来了，但要到达消费者手里，仍然需要经过销售这道环节。由于行业关系，中铅产品的销售必须先委托给文具商代理，再向全国批发。当时上海滩上有四大文具批发商，即1909年由王氏兄弟创办的“合记教育用品社”（我国最早的专营文具用品商店）、何伯龄的“益新教育用品社”、“鼎新教育用品社”、“育新教育用品社”。原先四家批发商所经销的铅笔，绝大多数是进口货。对于中铅这么一个没有名气的华商小厂的新产品，四家老板顾虑重重，既怕中铅的铅笔质次价高，销不出去，又怕中铅不能及时保证供货，影响其正常的生意节奏。因此，刚开始吴羹梅主动找上门去时，虽然四家的态度不尽相同，但结果都是拒绝。

为了说服四家老板，敲开通向消费者的的大门，吴羹梅费了九牛二虎之力。

因为这四家文具批发商的办公地点均位于公共租界市中心，所以整整两个多月，吴羹梅在四马路（今福州路）一带奔走，向各位老板详细介绍中铅的生产形势、技术力量、产品质量和价格优势，全面分析市场销售状况。吴羹梅情词恳切地论述了民族工业于国于民的好处，充分说明中铅的产品的市场竞争力，希望老板们能伸出援手帮帮民族企业、帮帮中铅。

（九）

连载

刊登内容

金银首饰 百货卖场 休闲旅游
儿童用品 食品餐饮 建材装潢
体育健美 超市促销 家具厨卫
家用电器 婚纱摄影 品牌人物
酒类饮品 医药保健 教育出版

电话：021-22898598