“无废供应链”体系构建研究与实践探索

郑洋[1]，霍慧敏[1]，李静[2]*，程春明[3]，胡培宏[4]，李明英[2]，独威[3]

(1.生态环境部固体废物与化学品管理技术中心，北京 100029；2.中国再生资源回收利用协会，北京 100032；3.中国环境科学学会可持续消费与生产专业委员会，北京 100029；4.浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会，浙江杭州 310013)

【摘　要】本文将供应链思维与固体废物全生命周期管理理念相结合，系统分析了国内外“无废供应链”建设的实践探索及问题挑战，初步研究了“无废供应链”的内涵，并提出发展对策。研究表明，“无废供应链”是伴随“无废城市”建设提出的新业态、新要求，通过在供应链上下游企业之间建立固体废物管理合约和信息化追溯机制，充分发掘固体废物的资源属性和降碳减污价值，将其转化为产业资源节点，可实现环境效益与经济效益的双赢。未来，需通过构建政策体系、强化协同效应、激发企业动力以及完善监管机制，进一步推动“无废供应链”培育发展，助力“无废城市”建设。

【关键词】无废供应链；固体废物；资源化；降碳；“无废城市”

【中图分类号】X70；F205　　【文章编号】1674-6252（2025）05-0074-07

【文献标识码】A　　【DOI】10.16868/j.cnki.1674-6252.2025.05.074

引言

供应链是企业间经济合作、服务协同、利益共享与责任共担的核心连接机制。党的二十大报告明确提出，着力提升产业链供应链韧性和安全水平。《中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》要求，健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度，打造自主可控的产业链供应链[1,2]。正如全球供应链管理专家马丁·克里斯托弗（Martin Christopher）所言，“21世纪的竞争不再是企业间的竞争，而是供应链之间的竞争”[3]，供应链的健康完备水平已成为衡量国家与产业综合实力的重要指标。

固体废物兼具污染属性与资源属性。从单一企业视角看，固体废物通常位于生产的最末端，一般被视为产废企业的治理负担。但从全产业链或供应链的角度来看，固体废物往往又可以转化为中下游企业的生产原料，成为“价值源泉”。近年来，“无废城市”建设成为我国固体废物治理体系改革的重要抓手，其目标不仅局限于减量化和回收利用，更强调在城市层面构建源头减量—产供销端协同—末端处置的系统治理路径。已有研究指出，绿色供应链管理作为连接企业绿色生产与城市无废目标的重要纽带，可通过链主企业的采购政策、供应商绿色能力建设与全生命周期评价体系，推动产业链上下游同步减量与资源循环利用[4]。我国在“无废城市”建设过程中，部分地方政府、行业组织和企业等率先探索“无废供应链”模式，通过跨企业、跨行业协同，实现对固体废物的监管创新与价值重构，为破解“环保与经济协同”难题提供了新的解决思路和方案。本文全面梳理国内外“无废供应链”建设的政策趋势与实践探索成果，分析问题与挑战，剖析“无废供应链”的内涵，并提出针对性发展措施建议，为“无废供应链”的建设探索提供理论支撑和实践参考。

1 供应链“无废化”的发展趋势

当前，全球供应链管理已从企业自愿的“绿色

作者简介：郑洋（1979—），男，正高级工程师，研究方向为固体废物环境管理政策与技术，E-mail:zhengyang@meescc.cn。

*** 责任作者：**李静（1973—），女，中国再生资源回收利用协会副秘书长，研究方向为固体废物环境污染防治及再生资源回收利用，E-mail:1610208585@qq.com。

倡议”升级为政府强制的“责任底线”。以欧盟为代表的经济体率先构建全生命周期供应链环境责任体系，尝试通过建立环境准入壁垒重塑全球产业竞争规则。我国紧跟国际前沿趋势，以“国家顶层设计、地方试点突破、企业自主探索”相结合的方式，推动“无废供应链”从理念走向实践。

1.1 发达国家通过立法强制力倒逼供应链绿色转型

国际上，欧盟是将环境治理责任融入供应链的引领者，并已通过一系列立法基本建立起闭环式供应链环境监管体系，核心是聚焦产品全生命周期的环境责任，彻底扭转传统供应链逻辑中仅注重效率、不关心环保的问题。欧盟《循环经济行动计划》明确要求产品从设计、生产、流通直到废弃的全链条应当降低资源消耗，将固体废物资源化纳入供应链核心环节，强制企业考虑产品的可回收性与再生利用潜力[5]。将于2026年正式生效的《碳边境调节机制》（CBAM）规定按照碳排放量对钢铁、水泥、化肥等进口产品征收关税，直接倒逼供应链上游企业披露碳足迹，推动全链条低碳化，而固体废物资源化正是企业降低碳成本的重要路径[6]。《企业可持续发展尽职调查指令》（CSDDD）要求企业对供应链各环节包括固体废物污染在内的环境风险承担法定责任，未达标企业将面临高额罚款甚至市场禁入，从而进一步强化供应链环境责任的强制性[7]。这一系列政策不仅拓展了生产者责任延伸制度（EPR）的覆盖范围，更将绿色低碳要求转化为全球供应链的“准入门票”，促使企业为了满足进入欧盟市场的要求，主动将“无废”“低碳”理念融入供应链管理核心。

1.2 国内“无废供应链”的顶层设计与实践探索

当前，我国以“无废城市”建设为契机，初步形成了顶层设计与实践探索双向协同的“无废供应链”建设局面。在顶层设计层面，《中共中央国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》提出，“引导企业执行绿色采购指南，鼓励有条件的企业建立绿色供应链，带动上下游企业协同转型”[8]；生态环境部批复中国石化等大型企业集团开展“无废集团”建设，探索集团内部固体废物利用处置设施共享、上下游企业“点对点”利用等改革举措，为“无废供应链”建设提供了国家层面的政策依据。浙江省作为全域“无废城市”建设的先行省，在生态环境部指导下，于2024年出台了《浙江省“无废集团”建设工作方案（试行）》，2025年又将建立典型行业“无废供应链”管理制度纳入“无废城市”建设试点推进工作任务[9]。山东省青岛市印发《汽车制造业“无废供应链”建设指南》[10]，中国标准化协会发布团体标准《电器电子行业 无废供应链建设技术指南》[11]，指导特定行业的“无废供应链”建设实践。企业试点层面，中国再生资源回收利用协会、中国环境科学学会可持续消费与生产专业委员会对“无废供应链”研究案例进行了征集，并组织专家评选出10项“无废供应链”研究案例。

在政策与实践层面，国家“无废城市”试点提出了系统—协同—创新的推进逻辑，要求各地在工业固体废物、生活垃圾、建筑废弃物和农林畜废弃物等维度同步施策。地方试点案例进一步强调，需将无废目标嵌入城镇规划、产业布局和企业绿色转型路径中，从而形成自上而下的政策引导与自下而上的市场驱动相结合的治理结构。

在微观主体行为与供应链网络效应方面，最新实证研究发现，供应链网络的绿色特征会对目标企业的绿色创新产生显著溢出效应：链主企业及上游供应商的绿色能力能通过知识扩散、标准传导和合同约束影响被嵌入企业的技术改造与治理实践[12]。基于此思路，本文中所构建的“无废供应链”理论框架突出两方面的重点内容：一是将链主—供应商—回收利用组织视为一个嵌套的治理单元；二是把信息/标准传导、经济激励与制度化安排作为核心中介变量纳入因果链条，并通过绩效评价指标（如单位产出固废产生量、回收率、资源化率、供应链碳足迹）进行量化考核。

2“无废供应链”的核心内涵

“无废供应链”与“绿色供应链”具有一定关联，尽管“无废供应链”可以视为“绿色供应链”的一个方面，但两者的底层构建逻辑完全不同。“绿色供应链”是将环境保护和资源节约的理念贯穿于企业从产品设计到原材料采购、生产、运输、储

存、销售、使用和报废处理的全过程，是企业的经济活动与环境保护相协调的上下游供应关系，其基本构建逻辑以“链主”企业的主产品为核心；而“无废供应链”的本质是以固体废物的减量化、资源化、无害化、低碳化为目标，通过跨企业、跨行业协同，实现固体废物风险可控、过程可溯、价值赋予，其核心内涵是围绕固体废物在供应链上下游各环节之间的分配与流通开展价值重构和监管创新，并同步提升价值链绿色化水平与供应链韧性。

为了将“无废城市”建设与供应链治理的学术研究有机衔接，本文提出“无废供应链”作为分析单元，定义为：在城市“无废”目标下，围绕链主企业、上游供应商、下游分销与回收处置组织，通过政策引导、市场机制与信息化平台实现物质流、价值流和信息流协同闭环的一体化供应链体系。与传统绿色供应链强调生产端与物流端的环境绩效改进不同，“无废供应链”更强调“产供链—城市治理”的跨尺度嵌入：城市层面的无废目标为供应链设定了总体减量与资源化指标，供应链主体通过设计—生产—流通—回收全流程协同实现这些指标。

2.1 价值重构：从线性“负担”到网络“枢纽”的逻辑转变

传统线性经济模式下，固体废物一般被视为产废企业生产末端的“终结性产物”或“负担”，采用焚烧或填埋方式进行处置既浪费资源，又增加环境压力。即便交给下游接收企业综合利用，产废企业通常也不会特别关注其后续综合利用要求和污染控制要求，而是将相关责任转给下游接收企业承担。这种责任的模糊性转移极易造成责任链条的断裂，产生监管盲区，引发上下游矛盾。“无废供应链”通过价值重构，将固体废物重新定义为“潜在资源节点”，从而补强薄弱链接，构建跨产业资源循环网络，其核心逻辑体现为三个方面：

（1）资源定向转化：资源属性是实现价值重构的物质基础。上游企业产生的固体废物或副产物通过定向资源化技术，转化为下游企业的生产原料。例如，钢铁企业的钢渣可作为建材企业的骨料，电子企业的废电路板可提炼贵金属，实现“废物—原料”的跨产业衔接。

（2）绿色生产力升级：技术水平决定了能否达成供需匹配、经济可行的价值重构。定向资源化需求倒逼企业提升技术水平（如废电路板贵金属高效提炼技术、钢渣杂质去除技术），形成绿色生产力，同时短链化资源循环可减少对原始矿产的开采，降低供应链资源依赖风险。

（3）效益协同双赢：降碳减污协同增效可以为价值重构赋能增值。相关研究测算显示，固体废物资源化利用在为企业节省原料采购成本的同时，对减少碳排放的贡献平均可达 30%[13]。

价值重构改变了传统的“生产—处置”线性逻辑，使固体废物成为产业链的“循环枢纽”，契合产业生态学的工业共生理论。需要注意的是，资源循环要将下游需求匹配作为前提，针对管控固体废物的有价成分稳定性、杂质含量等特性，从而确保其符合下游生产标准，并避免造成二次污染。

上游企业根据下游需求开展源头减量与副产物资源化改造，往往意味着额外的设备投入与管理成本，难以单靠自由市场竞争实现自发转型。这一过程的推动，需要通过强化宏观调控与环境监管，将固体废物污染防治法等法规要求嵌入供应链合约，落实“链主企业延伸责任制”。在政策上，可通过中央生态环境保护督察、产业链绿色转型考核等手段，对未履行上游减量化与资源化责任的企业进行追责。例如，中央生态环境保护督察在重点行业督察中，已将供应链延伸责任落实情况作为考核重点，对“上游产废—下游利用”匹配机制落实不到位的企业进行整改督办，推动形成“上游变革—下游协同”的整体无废化格局。

2.2 机制改革：“制度嵌入—链主驱动—闭环利用”的耦合机制

在机制层面，无废供应链的运作机制可归纳为三条主线：一是制度嵌入——以政策标准、绩效考核和行政激励为手段，把无废目标转化为企业与平台的合规与激励约束；二是链主驱动——以产业链龙头或核心采购企业通过绿色采购、技术支持与供应商能力建设，塑造上游低废源头化与可回收化的生产模式；三是闭环利用——通过构建可追溯的回收网络、建立再生物料因子库与公平的收益分配机制，确保产品与包装在生命周期末端实现资源化与减碳效益。上述三者在实践中既相互独立，又通过

信息平台［如环境产品声明（Environmental Product Declaration，EPD）、碳足迹标签、区块链追溯］与经济激励（如绿色溢价、补贴、收益共享）实现耦合，从而将“无废城市”建设的宏观目标落实到供应链微观行为上。

现有实证研究为该机制提供了支持性证据。一方面，政策试点与地方实践表明，将无废目标纳入城市总体规划与产业布局，可通过联动财政、土地与监管工具促进企业绿色改造与废弃物减量[14]。另一方面，基于供应链网络的实证分析显示，链主企业的绿色导向会通过供应链关系网络，显著促进被嵌入企业的绿色创新与治理升级，表现为技术改造投入增加、资源化率提升与固废强度下降。因此，构建并检验“无废供应链”耦合机制具有重要理论与现实意义，既扩展了绿色供应链的研究范畴，又为“无废城市”的落地提供了可操作的企业—市场策略路径。

2.3 模式创新：从“行政强管”到“自律协同”的治理转型

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定，国务院生态环境主管部门应当会同国务院有关部门建立全国危险废物等固体废物污染环境防治信息平台，推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化追溯[15]。但在实践中，一般固体废物的流向追溯还缺乏高效、低成本的技术手段，导致监管成本高、合规效能低。“无废供应链”通过建立合约化制度约束叠加信息化手段监控的机制，可以实现行政监管与产业链内部自律相结合的监管创新，形成“政府监管＋企业自律＋社会监督”的协同治理格局。

（1）合约化责任传导：依托链主企业的主导地位，将固体废物合规管理纳入供应商考核指标。例如，吉利汽车集团将“无废”要求纳入供应商准入标准，通过采购协议约束供应商落实固体废物资源化责任，形成“链主—供应商”责任传导链，从而减少行政部门监管活动对微观企业主体的直接干预。

（2）信息化全流程追溯：链上企业采用区块链、大数据等技术手段搭建跨企业信息平台，实现固体废物产生、贮存、转移、利用、处置全流程实时可追溯。例如，浙江新和成集团上虞基地构建的“危废资源化信息平台”，可以追溯每一批次危险废物的处理路径，确保资源化过程合规。吉利汽车集团建设的供应链平台可追溯废金属流向，实现资源化利用过程 100% 可监控。

3 “无废供应链”建设的落地路径

在全球可持续发展与我国循环经济深化发展的双重驱动下，构建循环利用产业链、推动产业协同、打造“无废零碳”新生态已成为社会共识。随着发达国家供应链环境壁垒的实施和我国“无废城市”建设的深入推进，构建“无废供应链”正在逐步成为行业共识。

3.1 研究评价与制度建设筑牢实践基础

受生态环境部委托，中国环境科学学会与中国再生资源回收利用协会联合开展了“无废供应链”建设研究与评价工作。中国再生资源回收利用协会正在组织编制团体标准《无废供应链建设技术指南》和《无废供应链评价技术指南》，为企业提供可操作的标准依据。浙江省生态环境厅与固体废物利用处置与土壤修复行业协会在省内开展研究，探索建立典型行业“无废供应链”管理制度和体系，规范建设流程。这些探索工作初步填补了“无废供应链”在制度方面的空白，为建设实践工作提供依据。

为使“无废供应链”体系具有可测性，评价体系构建应引入被解释变量、核心解释变量、中介变量三类变量，形成基础评价模型。其中，被解释变量即衡量“无废供应链”体系构建成效或结果的变量，可采用“单位产出固体废物产生量”“产品生命周期回收率”“供应链全链路碳足迹”等指标；核心解释变量即直接导致“无废供应链”成效产生的主要因素或驱动力量，应测度链主企业的绿色采购强度、供应商绿色能力评分与地方政策强度等；中介变量可解释核心解释变量如何影响被解释变量的中间过程和机制，中介变量可结合信息化程度（是否有 EPD/ 碳标签追溯平台）、收益分配机制（是否存在收益共享合约）及市场激励（绿色溢价率）等方面进行设定。最终，采用企业—城市面板数据的双向固定效应模型评估“无废供应链”体系

构建成效，以评价链主—供应商关系中政策与市场驱动的真实影响路径。

3.2 地方试点打造行业可复制范本

近年来，部分地方积极探索“无废供应链”建设路径。作为全域建设“无废城市”的先行省——浙江省率先在绍兴、金华等地的医药等行业开展试点，通过完善管理规范筑牢制度基础，依托龙头企业强化“链主”作用，攻克资源化技术实现瓶颈突破，以及适当补贴进行政策激励，推动“无废供应链”从理念率先落地为实践[16]。针对汽车制造业的特点，生态环境部固体废物与化学品管理技术中心协助青岛市编制印发《汽车制造业“无废供应链”建设指南》，明确汽车行业废金属、废塑料等固体废物的资源化路径、监管要求与效益目标[9]，为制造业“无废供应链”提供了首个行业范本。广东、江苏、山东等多地将“无废供应链”纳入省级“无废城市”建设实施方案，鼓励通过产业链协同处理固体废物。

3.3 企业探索案例彰显协同价值

调研显示，越来越多的企业集团正在向产供链一体化模式转型。龙头企业发挥“链主”作用，是构建“无废供应链”的主体。实践表明，“无废供应链”不仅是环境治理手段，更可以成为提升供应链竞争力的重要工具。例如，浙江新和成集团上虞基地作为生物医药与新材料领域的龙头企业，创新性构建了“危险废物内部资源化工艺创新 + 副产物协同高值利用”的内外双循环体系。对内通过工艺优化减少危险废物的产生，对外通过将副产物供给周边企业作为原料利用，实现减污降碳与提质增效的深度结合。吉利汽车集团将绿色低碳无废评价指标纳入供应商准入与绩效评价体系，突破欧盟 CBAM 碳关税壁垒，联合供应商获得欧洲市场绿色采购认可，既降低环境成本，又提升品牌影响力，实现经济效益、社会效益、环境效益的三重共赢。

4 “无废供应链”建设面临的挑战

尽管“无废供应链”实践已初步取得成效，但实现规模化发展仍面临三个方面的挑战。

一是对“无废供应链”概念的理解模糊。多数企业对“无废供应链”的核心逻辑（固废资源化、跨企业协同）、作用（提升韧性、降低成本）与意义（契合“双碳”目标、应对全球竞争）认知不清，将其简单等同于固体废物处理，未能认识到“无废供应链”对提升供应链竞争力的作用，主动参与意愿薄弱。

二是缺乏系统性政策指导和标准规范。“无废供应链”建设尚处于“理论研究 + 个别探索”阶段，部分试点仅聚焦单一环节，缺乏全链条设计，难以形成可复制可推广的模式。由于缺乏相应的管理与评价标准，企业担心建设成果无法对接国家环境管理要求，得不到主管部门的认可。一些现实诉求，比如集团内企业跨区域利用固体废物能否凭借“链主”担保简化跨省转移审批，环境风险可控的副产物能否突破现行固体废物管理限制，建立副产物资源化名录与跨行业对接平台，对循环利用企业给予税收优惠或碳减排补贴等，尚没有明确的政策依据，导致推动动力不足。

三是“无废供应链”与“无废集团”“无废园区”等“无废细胞”建设之间的耦合衔接不足。“无废供应链”是“无废城市”建设中串联各“无废细胞”责任主体的纽带，但当前“无废城市”建设中普遍缺乏对“无废供应链”的主动协同设计。此外，“无废供应链”建设与碳减排核算工作没有进行有效衔接，能开展碳减排核算的行业非常有限，固体废物资源化利用和碳减排协同效益还没有发挥出来。

5 结论与建议

“无废供应链”以固体废物在供应链上下游的分配与流动作为切入点，通过重构价值逻辑，将企业对固体废物的治理负担转化为价值源泉，为高水平环境保护推动经济高质量发展提供新的路径；通过“制度嵌入—链主驱动—闭环利用”创新机制，倒逼企业固体废物的治理水平和设施绿色升级改造；通过建立合约约束以及运用信息化手段创新可追溯监管链条，将政府监管与企业自律相结合，支撑覆盖产业链上下游全链条的高效环境治理需要。“十五五”时期，需聚焦精准政策供给、强化协同效应、激发企业动力、优化监管机制，推动“无废供应链”向规模化纵深发展。

5.1 构建系统性政策指导体系

建议在制定“十五五”生态环境保护规划过程中，结合废弃物循环利用体系构建和“无废城市”建设，对“无废供应链”建设的目标、任务和措施作出相应安排，明确阶段目标、重点行业与实施路径。选择产业基础好、试点意愿强的地区开展先行先试，为试点工作提供政策支持。在试点探索的基础上，研究制定“无废供应链”管理与技术评价相关标准规范，明确建设指标、评价方法与合规要求，为企业提供清晰指引。

在制度设计方面，将无废目标纳入地方生态绩效考核，将供应链减废与企业绿色采购作为重要考评项；在碳减排核算方面，支持建设国家 / 地方层面的再生资源因子库与 EPD 平台，基于生命周期评价（LCA）方法，全面评价产品整个生命周期（从原材料获取、生产、运输、使用到废弃回收）的所有环境影响，为企业提供统一的碳与资源化核算口径；在渠道构建方面，推动链主企业与回收网络之间建立收益共享机制，降低回收外部性的制度性障碍，促进闭环体系的可持续运行。

5.2 强化无废与低碳协同效应

建议将“无废供应链”纳入“无废城市”建设的基本逻辑，推动其与“无废集团”“无废园区”“无废工厂”协同建设。研究建立固体废物资源化碳减排核算方法学，将其纳入全国碳市场或地方碳减排支持政策，为“无废供应链”建设附加新的价值逻辑。

国内外研究表明，生命周期评价（LCA）与物质流分析（MFA）是评估固体废物环境影响与资源流动的重要工具。《物质流分析方法在固体废物管理领域的应用综述》指出，通过物质流分析可以清晰识别固体废物在生产、运输、处置、再利用等各环节中的流量、浓度与环境压力。“无废供应链”构建的创新点在于，不仅评估废物流总量的节约程度，更要量化废物资源化环节对碳排放、环境污染（如重金属释放、有害物质迁移等）的减轻效果，并将这些指标纳入链主企业和供应商无废评估体系。

“无废供应链”的建设不仅是固体废物资源化的实践路径，更是实现低碳发展的重要抓手。当前我国碳核算体系主要以“组织碳”（即企业排放配额管理）为核心，而欧盟等地区则以“产品碳”（即供应链全过程碳足迹）为核算单元。这种差异使得我国企业在产品出口过程中，难以准确对接欧盟《碳边境调节机制》（CBAM）等制度要求。为此，应推动“无废供应链”在核算思路上与国际接轨，通过构建以产品生命周期为核心的碳与资源化核算方法，强化固体废物资源化对产品碳足迹的减排贡献，从而提升我国出口产品的国际竞争力。类比当前正在推进的“无废工厂”与“无废供应链”协同建设，这种体系性调整不仅符合国内“双碳”战略目标，也为我国制造业绿色转型提供了新的竞争优势。

5.3 激发“链主”企业参与动力

以固体废物产生企业作为“链主”企业，发挥其主导作用，鼓励汽车、钢铁、化工等行业龙头企业牵头构建“无废供应链”，通过采购协议、绩效评价等方式传导责任，形成“以大带小”协同格局。以固体废物资源化带来的原料成本下降和资源效益提升，以及协同碳减排产生的降碳收益为核心，向企业清晰传递“无废供应链”的市场价值，增强其主动参与意愿。

我国电子废物管理制度即可作为相关行业“无废供应链”模型构建的参考，该制度模型显示，制度化责任由政府立法 + 市场激励 + 社会监督三方面共同作用，核心在于生产者延伸责任（Extended Producer Responsibility，EPR）不仅适用于终端产品处理，而且应延伸至供应链上游，链主企业在采购协议中，就废弃产品回收、废料成分控制、可回收设计投入等与供应商签订契约。相比绿色供应链中的“绿色采购”，“无废供应链”更强调废物生命周期与责任传导。

5.4 加强监管机制建设

在环境风险可控的前提下，探索监管便利化措施。例如：对供应链内的合规企业实施“白名单”管理，适当减少检查频次；对用途明确、风险可控的副产物，研究豁免烦琐的固体废物监管流程；依托信息化平台实行“线上追溯 + 线下核查”结合，降低企业合规成本与行政监管资源消耗。总体而言，应将“无废供应链”作为衔接“无废城市”与“双碳”战略的关键桥梁，通过政策嵌入、责任延

伸与核算体系国际化，推动我国在全球产业链绿色竞争格局中取得主动权。

参考文献

[1] 习近平 . 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告 [N]. 南国今报 , 2022-10-16(003).

[2] 中国共产党第二十届中央委员会 . 中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定 [EB/OL]. (2024-07-18). https://news.cyol.com/gb/articles/2024-07/21/content_IbLYZNtWoG.html.

[3] CHRISTOPHER M. The agile supply chain: competing in volatile markets[J]. Industrial Marketing Management, 2000, 29(1): 37-44.

[4] 刘雨青 , 刘婷 . 绿色供应链推动“无废城市”建设 [J]. 世界环境 , 2019(2): 19-21.

[5] 欧盟委员会 . 循环经济行动计划 [EB/OL]. (2020-03-11). https://pakirepolymers.com/zh/circular-economy-action-plan/.

[6] 欧盟理事会 . 碳边境调节机制 [Z/OL]. (2023-05-16). https://baike.baidu.com/item/%E6%AC%A7%E7%9B%9F%E7%A2%B3%E8%BE%B9%E5%A2%83%E8%B0%83%E8%8A%82%E6%9C%BA%E5%88%B6/62933907.

[7] 欧盟理事会 . 企业可持续发展尽职调查指令 [EB/OL]. (2024-05-24). https://www.sedex.com/zh/knowledge-hub/news/%e4%bc%81%e4%b8%9a%e5%8f%af%e6%8c%81%e7%bb%ad%e5%8f%91%e5%b1%95%e5%b0%bd%e8%81%8c%e8%b0%83%e6%9f%a5%e6%8c%87%e4%bb%a4-csddd/.

[8] 新华社 . 中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见 [EB/OL]. (2024-07-31). https://www.gov.cn/zhengce/202408/content_6967663.htm.

[9] 浙江省美丽办 . 浙江省“无废集团”建设工作方案 (试行)[Z]. 浙美丽办〔2024〕27 号 . 2024-08-29.

[10] 青岛市生态环境保护工作委员会 . 汽车制造业“无废供应链”建设指南 [EB/OL]. 青环委办发〔2024〕44 号 . (2024-11-27). http://www.qingdao.gov.cn/zwgk/xxgk/sthj/gkml/zcjd/202412/t20241211_8684409.shtml.

[11] 中国标准化协会 . T/CAS 826-2024 电器电子行业 无废供应链建设技术指南 [S]. 北京 : 中国标准出版社 , 2024.

[12] 刘海月 , 李玮柯 , 王以勒 . 企业供应链网络的绿色溢出效应 [J]. 管理学刊 , 2024, 37(4): 66-81, doi: 10.19808/j.cnki.41-1408/F.2024.0034.

[13] 中国循环经济协会 . 循环经济助力碳达峰研究报告 (1.0 版)[R]. 北京 : 中国循环经济协会 , 2021.

[14] 高洁 .“无废城市”试点建设与碳减排效益研究——以徐州市为例 [D]. 常州 : 常州大学 , 2023, doi: 10.27739/d.cnki.gjsgy.2023.000100.

[15] 第十三届全国人民代表大会常务委员会 . 中华人民共和国固体废物污染环境防治法 [EB/OL]. (2020-04-29). https://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/202004/t20200430_777580.shtml.

[16] 生态环境部办公厅 . 2025 年度“无废城市”建设工作推进计划 [Z]. 环办固体函〔2025〕114 号 . 2025-03-26.

Research and Practical Exploration on the Construction of "Zero-Waste Supply Chains" System

ZHENG Yang[1], HUO Huimin[1], LI Jing[2]*, CHENG Chunming[3], HU Peihong[4], LI Mingying[2], DU Wei[3]

(1. Solid Waste and Chemicals Management Centre, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100029, China; 2. China Resources Recycling Association, Beijing 100032, China; 3. Sustainable Consumption and Production Professional Committee of the Chinese Society for Environmental Sciences, Beijing 100029, China;. 4. Zhejiang Association of Solid Waste Recycle and Soil Remediation, Hangzhou 310013, China)

Abstract: This study integrates supply chain management principles with the concept of full life cycle management of solid waste, systematically analyzes domestic and international practical explorations and challenges in the construction of "Zero-Waste Supply Chains", preliminarily examines the conceptual foundations of "Zero-Waste Supply Chains", and proposes developmental strategies. The research indicates that "Zero-Waste Supply Chains" is a new business form and requirement emerging alongside the construction of "Zero-Waste City". By establishing solid waste management contracts and digital traceability mechanisms between upstream and downstream enterprises in the supply chain, the resource potential and carbon reduction and pollution mitigation value of solid waste are fully explored, transforming it into valuable industrial node. Consequently, "Zero-Waste Supply Chains" achieve a win-win situation for both environmental and economic benefits. In the future, it is essential to further promote the cultivation and development of "Zero-Waste Supply Chains" by establishing a supportive policy framework, strengthening synergistic effects across stakeholders, stimulating corporate initiative; and refining regulatory oversight mechanisms, thereby supporting the development of “Zero-Waste City” and contributing to sustainable development.

Keywords: zero-waste supply chains; solid waste; resource utilization; carbon reduction; zero-waste city