

# 推动“无废供应链”建设,实现城市减污降碳

单明威<sup>1,2</sup>, 于永森<sup>1,2</sup>, 谭雅馨<sup>3</sup>, 曹虎<sup>3</sup>, 靳敏<sup>3,\*</sup>

(1. 生态环境部环境发展中心,北京 100029;2. 中环联合(北京)认证中心有限公司,北京 100029;  
3. 中国人民大学环境学院,北京 100086)

**摘要:**在“无废城市”的建设中,开展“无废供应链”管理对于从源头实现生态环境保护和废弃物污染防治具有巨大的应用潜力。本文在分析“无废供应链”管理模式对于促进废弃物源头减量、资源化和无害化处置作用及意义的基础上,深入探讨了在“无废城市”中创建“无废供应链”面临的障碍,提出了“无废供应链”管理助力深入打好污染防治攻坚战的政策建议:(1)开展“无废供应链”示范试点及效果评价,提升“无废城市”建设动能;(2)建立健全“无废供应链”创建及评价的标准,打造市场化认证体系;(3)逐步将“无废供应链”管理内容纳入“无废城市”建设目标和实施方案,完善保障措施。

**关键词:**无废供应链;无废城市;减污降碳

**DOI:**10.48014/csdr.20230330001

**引用格式:**单明威,于永森,谭雅馨,等. 推动“无废供应链”建设,实现城市减污降碳[J]. 中国可持续发展评论,2023,2(4):60-65.

## 0 引言

“十四五”规划和2035年远景目标纲要提出将“常住人口城镇化率提高到65%”<sup>[1]</sup>。城市作为人民生产生活的集聚区,废弃物管理的重要性凸显。长期粗放型的生产和消费模式使得部分城市陷入“垃圾围城”困境,严重制约着城市绿色发展转型<sup>[2]</sup>。三年的“无废城市”建设试点实践证明,“无废城市”建设是推动减污降碳协同增效的重要举措,也是实现人与自然和谐共生的现代化的内在要求。2021年11月,中共中央、国务院颁布《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》,明确提出要稳步推进“无废城市”建设。2021年12月,生态环境部牵头多部委在总结深圳等11个城市和雄安新区等5个特殊地区改革试点经验基础上,制定了《“十四五”时期“无废

城市”建设工作方案》(以下简称《方案》)。

《方案》提出将“无废城市”建设作为实现减污降碳协同增效和促进经济社会发展全面绿色转型的总抓手,这也是在深入打好污染防治攻坚战和实现碳达峰碳中和等重大战略部署下系统谋划固体废物污染防治工作。中国工程院的研究表明:到2030年,仅通过生活垃圾和建筑垃圾中废钢铁、废铜、废铝和废铅采用减量化措施,可分别节约标准煤540万吨、71.7万吨、15.9万吨和116.3万吨<sup>[3]</sup>。巴塞尔公约亚太区域中心的研究也表明,通过提升全球45个国家和地区的城市、工业、农业和建筑4类固体废物的全过程管理水平,可以减少相应国家13.7%~45.2%的碳排放量<sup>[4]</sup>。中国循环经济协会测算,2020年我国通过发展循环经济共计减少二氧化碳排放约26亿吨<sup>[4]</sup>。此外,《方案》还要求,“无废

\* 通讯作者 Corresponding author: 靳敏, jinmin@ruc.edu.cn

收稿日期:2023-03-30; 录用日期:2023-05-11; 发表日期:2023-12-28

基金项目:国家社会科学基金重大项目“加快生态环境治理体系和治理能力现代化研究”(20&ZD092);生态环境部环境发展科技基金项目“绿色供应链对减污降碳协同增效的应用潜力及管理机制研究”

城市”建设要“大力发展绿色低碳产业,推行产品绿色设计,构建绿色供应链,实现源头减量”,因此,需要拓展供应链管理在废弃物环境污染治理中的作用,将其运用于废弃物的资源化和无害化处置等方面,从而全方位助力“无废城市”建设。

## 1 “无废供应链”的内涵与作用

### 1.1 “无废供应链”的概念

供应链上的核心组织掌握着资金、技术、信息,能够对其上下游大部分企业的资源配置产生影响,同时可利用采购、销售和投资等经济行为的话语权引导供应商朝着成本低、效率高、节能减排和环境影响低的方向改进,通过供应商筛选机制来优化调整产业结构,提升整体供应链的管理绩效和环境治理水平。本文提出的“无废供应链”是指在“无废城市”建设中,供应链上的核心组织通过采购、销售和投资等经济活动,将循环经济和资源节约的“无废”理念和责任要求传递给供应链上下游的供应商企业、分销商、消费者等各利益相关方,持续提升供应链整体的资源能源利用效率,实现固体废物和其他污染物减量化、资源化和无害化,促进行业绿色低碳循环发展,环境治理体系和治理能力螺旋提升,完成“无废城市”建设目标。

### 1.2 “无废供应链”的优势与作用分析

“无废供应链”不仅可以提升产业链供应链的韧性与竞争力,还可以从提高“减量化、资源化、无害化”水平、传播“无废”理念、提升固体废物治理能力等三个方面助力“无废城市”建设目标的实现,具体体现在以下方式。

(1)“强链”提升供应商废弃物管理水平,降低供应链环境风险

首先,核心组织可以通过下游企业的供应商二方审核对供应商环境合规情况进行监督管理,解决困扰生态环境部门的企业违法成本低的问题,逐步淘汰环保违规企业。其次,核心组织还可以通过渠道与订单的话语权和行业领袖的影响力,对供应商提出优于国家标准的环境要求,促进上下游企业从横向和纵向上开展绿色、低碳、资源节约等方面的

自愿性减污降碳工作。例如沃尔玛公司联合自有品牌供应商共同承诺:到2025年,寻求实现自有品牌包装100%可回收、可重复使用或可工业堆肥,且自有品牌包装中至少20%的包装定位为消费后可回收包装;到2022年,自有品牌食品和消费品包装100%使用How2Recycle标签;与供应商合作于2020年之前消除一般商品包装中的不可回收包装材料PVC<sup>[5]</sup>。此外,饿了么通过向“不要餐具”的消费者赠送蚂蚁森林能量,引导餐饮商户和消费者减少一次性制品使用<sup>[6]</sup>。

(2)“补链”形成闭路循环,优化废弃物资源化路径

基于“链长制”的成功经验,地方政府作为“链长”联合核心组织作为“链主”,在一定区域内通过调整供应链体系结构,在供应链中增加或引入资源绿色循环利用节点或技术工艺,形成共享资源和互换副产品的产业共生组合,将一个企业产生的废气、废热、废水、废渣用于自身循环利用和其他企业的能源和原料来源,形成“摇篮到摇篮”的循环经济产业链,实现废弃物的资源化利用。例如长虹、格力等电器企业投资建设了废弃电器电子产品的回收处理企业,延伸生产者责任,推动产业链形成闭环,使回收材料再次运用到新产品的生产环节;另外,还有部分水泥和冶金企业通过改进工艺流程,对工业固体废物和危险废弃物进行协同处置<sup>[7]</sup>。

(3)“减链”消除产废环节,实现废弃物源头减量

核心组织可以通过调整产品和服务的供给模式,减少中间环节及其三级包装,从源头减少固体废弃物的产生。2021年国家发展改革委和生态环境部联合印发的《“十四五”塑料污染治理行动方案》明确提出“推广电商快件原装直发,大幅减少电商商品在寄递环节的二次包装”,流通环节的能源消耗和包装废弃物明显减少。例如京东发起的“青流计划”对供应商的产品包装提出了“原厂直发包装”要求,这不仅大幅减少了货仓中包装废弃物的产生,而且使得部分货品通过订单直发模式省去了仓储和中转等中间环节,减少了包装废弃物的产生和物流环节的温室气体排放<sup>[8]</sup>。

(4)“串链”推广“无废”理念,提升政府环境治理能力

2019—2021年“无废城市”试点期间,我国共计

创建了 7200 多个“无废细胞”，营造了良好的“无废”社会氛围<sup>[9]</sup>。但是，对城市中数以千万的细胞逐一进行动员并分别开展创建工作，需要耗费大量的时间和精力。如果将城市中的工厂、矿山、饭店、商场、社区等单位比喻为人体的细胞，那么供应链就是城市的血液系统。供应链能够将这些城市细胞串联起来，将所需的营养物质运输到各个组织细胞，再将各个组织细胞的废物运输并排出。“无废供应链”通过层层传递给二级甚至更上级的供应商，串联多个组织单位，从而形成指数增长的规模效应，以点带面大幅提升环境效益。例如惠普公司借助自身影响力，促使其产业链上 59% 的供应商企业制定了与废弃物相关的目标，并要求到 2030 年实现产品和包装材料总量的 75% 由回收、再利用或可再生材料制成，加快供应链整体废弃物减量转型<sup>[10]</sup>。

## 2 “无废供应链”的实践基础与特点

### 2.1 “无废供应链”的理论与实践基础

近年来，利用绿色供应链管理这一市场手段解决环境治理问题已逐渐得到社会各界的广泛认可和应用。政府环保和工业等多部门出台各项政策推广绿色供应链管理，在很多行业和地区得到广泛的应用<sup>[11]</sup>。地方政府和工业企业对绿色供应链管理的重要性、供应链核心组织的对于产业链上下游的影响力等有了较为全面的认知，部分制造企业通过绿色供应链管理示范试点实践已经熟悉了供应链的管理方式，建立了完整的供应商管理制度和评价考核机制，并通过供应商培训和订单倾向等激励方式凝聚了一批粘性较高的供应商伙伴。这些绿色供应链管理的实践为“无废供应链”的建设和推广普及奠定了理论和实践基础<sup>[12]</sup>。因此，在现有绿色供应链管理模式框架中引入“无废”理念，突出固体废物的减量化、资源化和无害化管理要求，可以达到事半功倍的效果。

### 2.2 “无废供应链”有别于绿色供应链的特点

本文提出的“无废供应链”是绿色供应链在“无废城市”背景下的延伸和发展，与绿色供应链相比，

“无废供应链”的特点主要体现在以下三个方面。

(1) 以“无废城市”建设为目标，专注减污降碳协同增效

“无废供应链”的首要目的是帮助相关城市更好地完成“无废城市”建设工作，达到“无废城市”建设指标要求。因此，“无废供应链”管理的指标关注如何量化供应链核心组织自身以及其带动关联的供应商对“无废城市”建设的贡献程度，其内容更加侧重于固体废物全生命周期的污染防治，实现减增量、去存量，通过调整产业结构、优化能源结构、开展节能降耗，提高资源、能源利用率，优势资源替代等途径，推动实现减污降碳协同增效，打赢污染防治攻坚战。

(2) 基于供应链的网链结构特点，以政府领导下的“1+N”为实施主体。

2018 年以来，浙江、湖南、江西、广西、辽宁等地先后实施了省级领导兼任产业链链长的“链长制”，推动“建链、补链、强链、延链”的系列实践，实现产业链内外部资源的统筹管理。“无废供应链”可以充分发挥和调动地方政府对于当地供应链和产业链的领导作用和主体责任，在引导“1 家”核心组织做到自身“无废”的基础上，将“无废”理念和要求传递给产品和服务全生命周期内供应链上下游各利益相关方，进而带动“N 家”关联企业及消费者等利益相关方共同实现“无废”目标。

(3) 打破行业边界，拓展“无废供应链”的应用场景。

根据供应链的特点，“无废供应链”的核心组织可以突破工业领域和制造企业的局限，将农业、数字、物流、建筑、零售等不同领域和行业的供应商纳入其中，乃至与地方政府、高校、科研院所等对上下游影响力强的相关机构联动，共同贯彻“无废”理念，实现在“无废城市”建设目标。

## 3 “无废城市”建设中推广“无废供应链”的阻碍

自“无废城市”试点建设启动以来，“无废供应链”的推广应用面临一些制约因素，通过“无废供应链”管理减少固体废物和其他污染物的产生并提升固体废物资源化利用水平也存在一定的阻碍和

风险。

#### (1)“无废供应链”创建缺乏可借鉴的试点案例

目前,除了上海、天津、东莞等已经开展绿色供应链管理试点城市,以及工信部绿色制造体系建设中绿色供应链管理示范的企业以外,很多地区和地方政府及相关机构对于“无废供应链”管理的概念、理论和方法学及其在“无废城市”建设中的作用认识不够清晰,很难理解“无废供应链”对于固体废物减量化、资源化和无害化的集成效用,开展“无废供应链”工作的意识和主动性不足;此外,当前还缺乏可复制可推广的“无废供应链”示范案例,这也在一定程度上限制了“无废供应链”管理模式在更大范围的实践。“无废城市”建设涉及多个行业以及多个城市细胞,不同供应链中的核心组织及其对上下游关联企业的影响力也各不相同,因此,还需要在不同地区针对典型行业开展“无废供应链”示范试点,总结和提炼可复制、可推广的“无废供应链”实践案例,为其他地区和行业提高“无废供应链”管理助力“无废城市”建设的经验借鉴。

#### (2)“无废供应链”创建缺乏标准和实施指南

“无废供应链”是一个新兴概念,目前还缺乏对于“无废供应链”创建和管理绩效评价的标准体系,没有统一的“无废供应链”建设指南和管理导则,地方政府和行业及企业对于如何创建和开展“无废供应链”管理的理解可能存在偏差<sup>[13]</sup>;而且由于企业对于“无废”(包括“绿色”)的理解差异,可能导致“无废供应链”的建设方向出现较大偏差,难以保证切实实现固体废物的减量化、资源化和无害化。

#### (3)“无废供应链”创建缺乏激励政策和保障措施

《方案》在工作步骤和建设指标中均没有细化关于供应链方面的建设内容及要求,《方案》提出的《“无废城市”建设指标体系(2021年版)》仅在工业源头减量的第4和第5项三级指标与保障能力的第42项三级指标中涉及了“绿色工厂”“绿色园区”等绿色细胞的建设要求;工业和信息化部牵头制定的十四五工业绿色发展规划和绿色制造体系中包括了绿色工厂、绿色设计产品、绿色供应链、绿色园区四个方面,但工信部联合生态环境部等7部门于2022年1月联合印发的《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》中对于“无废城市”的内容仅在

第(十五)条提到:鼓励有条件的地区开展“无废城市”建设,有条件的工业园区和企业创建“无废工业园区”和“无废企业”,推动固体废物在地区内、园区内、工厂区内的协同循环利用,提高固体废物就地资源化效率;并未对四项绿色制造体系内容之一的“供应链”提出要求,增加了“无废供应链”的推广和应用的难度。

除此之外,目前“无废供应链”的创建实践还缺乏资金和技术支持,急需制定相关激励政策和保障制度,引导地方政府、相关主管部门、供应链的核心组织和关联企业、金融机构、技术方案提供者等利益相关方参与“无废供应链”的建设和管理工作。

## 4 政策建议

综上所述,“无废供应链”对于推动“无废城市”建设,实现减污降碳协同增效的目标具有重要作用和一定的实践基础,但同时也存在诸多实践障碍。为此需要不断推动“无废供应链”管理实践,助力深入打好污染防治攻坚战。具体建议如下。

#### (1)开展“无废供应链”示范试点及效果评价,提升“无废城市”的建设动能

在“无废城市”建设中选择汽车、钢铁等链条长、固体废物产生量大的行业,宜优先选择剪性强、影响力大的供应链核心企业开展“无废供应链”管理体系建设,联合供应链上其他相关企业共同开展“无废供应链”试点。具体可包括:鼓励汽车品牌商带动配件、电子、轮胎、电池、报废汽车拆解等供应链关联企业开展试点建设,协同提升汽车行业固体废物管理水平。此外,在已经开展“无废供应链”的试点地区,可以对前期试点和后期政策实施期间“无废供应链”协助企业固体废物和污染物“减量化、资源化和无害化”的实际效果开展评估,探究“无废供应链”助力减污降碳协同增效的环境绩效潜力,在总结经验的基础上,推动“无废供应链”管理实践的推广复制,确保各项政策措施切实助力“无废城市”建设。

#### (2)建立健全“无废供应链”创建及评价的各项标准,打造市场化认证体系

生态环境主管部门及相关机构应加快研究制定“无废供应链”管理的各项标准规范和指标体系

文件,提出“无废供应链”创建的基本要求、保障能力等管理导则,编制建设技术指南,开发与固体废物减量化、资源化、无害化有关的“无废供应链”创建及评价的基础通用标准。同时,生态环境和认证认可等相关机构应建立和完善现代化环境治理和监管体系,并充分发挥市场化认证手段的作用,推动政府、市场主体、公众、环保组织等各利益相关方参与督促和指导,政府授权第三方机构开展“无废供应链”建设和评价认证的各项工作;人力和社会保障部门也应不断推动环境保护和“无废供应链”管理的综合性人才培养工作,孵化“无废供应链”科研团队及第三方专业机构,通过各种能力建设保障“无废供应链”管理实践的持续开展。

(3)将“无废供应链”管理纳入“无废城市”建设目标和实施方案,完善各项支持实践落地的激励措施

生态环境主管部门应贯彻《固废法》及国务院“无废城市”建设相关文件精神,在“无废城市”建设工作推进会和专题系列讲座中讲解宣讲“无废供应链”相关理论、政策措施、有效做法,总结交流成功经验和优秀案例,指导地方政府相关部门认识“无废供应链”的概念和管理要点,逐步将“无废供应链”创建目标任务纳入“无废城市”建设目标和实施方案,引导“无废城市”试点地区结合当地特点制定“无废供应链”落地实施方案。同时,建议生态环境部门研究制定“无废供应链”管理的指导性政策文件,联合工信、税务等部门设计“无废供应链”的激励机制,联合财政、科技等部门遴选优秀的“无废供应链”建设技术并出台资金扶持政策,鼓励金融机构加大对“无废供应链”建设的金融支持力度。

**利益冲突:**作者声明无利益冲突。

## 参考文献(References)

[1] 中华人民共和国国务院. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要

[R]. 2021.

- [2] 陈安,陈晶睿,崔晶,等. 中国 31 个直辖市和省会(首府)城市“垃圾围城”风险与对策研究——基于 DIIS 方法的实证研究[J]. 中国科学院院刊,2019,34(07):797-806. DOI:10.16418/j.issn.1000-3045.2019.07.009
- [3] 杜祥琬. 固体废物分类资源化利用战略研究[M]. 北京:科学出版社,2019.
- [4] 任勇. 深入打好污染防治攻坚战 坚持“三化”原则 聚焦减污降碳协同增效 拓展和深化“无废城市”建设[EB/OL]. 2021-11-18. [https://www.mee.gov.cn/zcwj/zcjd/202111/t20211118\\_960866.shtml](https://www.mee.gov.cn/zcwj/zcjd/202111/t20211118_960866.shtml)
- [5] 沃尔玛全球《2020 年环境、社会和公司治理报告》[EB/OL]. 2021-03-09. <https://www.walmart.cn/static/upload/file/20210309/1615259365100882.pdf>
- [6] 饿了么推“无需餐具”出新招:外卖平台的“轻公益”方法论很成熟了[EB/OL]. 2021-03-12. <https://xw.qq.com/amhtml/20210312A0CE0R00>
- [7] 中国家用电器研究院. 中国废弃电器电子产品回收处理及综合利用行业白皮书 2020[R]. 2021-05-13.
- [8] 京东物流. 京东物流“青流计划”积极响应《北京市快递电商绿色包装》标准[EB/OL]. 2020-05-18. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1667018506958007916&wfr=spider&for=pc>.
- [9] 生态环境部. 生态环境部召开 3 月例行新闻发布会[EB/OL]. 2022-03-30. [https://www.mee.gov.cn/ywdt/zbft/202203/t20220330\\_973154.shtml](https://www.mee.gov.cn/ywdt/zbft/202203/t20220330_973154.shtml).
- [10] 工信部节能与综合利用司. 企业绿色供应链管理典型案例[EB/OL]. 2019-04-18. [https://www.miit.gov.cn/jgsj/jns/lzzz/art/2020/art\\_2a571ee1a7a74da8bbc9a9bad6935573.html](https://www.miit.gov.cn/jgsj/jns/lzzz/art/2020/art_2a571ee1a7a74da8bbc9a9bad6935573.html).
- [11] 单明威,谢园园,张理. 中国绿色供应链发展 20 年现状与趋势[J]. 信息技术与标准化,2019(12):7.
- [12] 谭志雄,邱云淑,韩经纬,等. 基于绿色供应链管理的“无废城市”建设模式研究[J]. 再生资源与循环经济,2021,14(06):10-14.
- [13] 单明威,于永淼,曹虎,等. 无废供应链建设技术指南编制研究[J]. 绿叶,2022(8):4.

# Promote the Construction of Zero-Waste Supply Chain and Realize Urban Reduction of Pollution and Carbon Emissions

SHAN Mingwei<sup>1,2</sup>, YU Yongmiao<sup>1,2</sup>,  
TAN Yaxin<sup>3</sup>, CAO Hu<sup>3</sup>, JIN Min<sup>3,\*</sup>

(1. Environmental Development Center, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100029, China;

2. China Environmental United Certification Center, Beijing 100029, China;

3. School of Environment & Natural Resources, Renmin University of China, Beijing 100086, China)

**Abstract:** In the construction of “Zero-waste cities”, developing “Zero-waste supply chain” management has great potential for the application of ecological environment protection and waste pollution prevention from the source. This paper analyzes the role and significance of the “Zero-waste supply chain” management model in promoting the reduction, resourcefulness and harmless disposal of waste at source, and then discusses the barriers to the creation of a “Zero-waste supply chain” in a “Zero-waste city”. Based on this, it deeply explores the obstacles of carrying out the creation of “Zero-waste supply chain” in “Zero-waste cities”. This paper also puts forward policy recommendations for “Zero-waste supply chain” to help us fight the battle of pollution prevention and control in depth, includes (1) carrying out demonstration pilot projects and evaluating the effectiveness of the “Zero-waste supply chain” to enhance the motivation for “Zero-waste cities” construction; (2) Establishing and improving the standards for creating and evaluating “Zero-waste supply chain”, and building a market-oriented certification system; (3) Gradually incorporating the management of the “Zero-waste supply chain” into the objectives and implementation programmes of the “Zero-waste cities” construction, and improving the safeguard measures.

**Keywords:** Zero-waste supply chain; zero-waste city; reduction of pollution and carbon emissions

**DOI:** 10.48014/csdr.20230330001

**Citation:** SHAN Mingwei, YU Yongmiao, TAN Yaxin, et al. Promote the construction of zero-waste supply chain and realize urban reduction of pollution and carbon emissions[J]. Chinese Sustainable Development Review, 2023, 2(4): 60-65.

Copyright © 2023 by author(s) and Science Footprint Press Co., Limited. This article is open accessed under the CC-BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

