

“无废城市”试点建设的内涵、目标和建设路径

The Content, Objectives and Path of "Zero-Waste Cities" Construction

摘要 为应对日益严重的固体废物环境问题,推动形成固体废物源头减量、资源化利用、无害化处置的绿色生产方式和绿色生活方式,近期我国提出开展“无废城市”建设试点,为迈向“无废社会”奠定基础。本文分析了我国固体废物管理当前的国内外背景,对欧盟“零废物计划”及“循环经济一揽子计划”、日本“循环型社会”、新加坡“可持续发展蓝图”的内涵、目标和措施分别进行了梳理,明确我国开展“无废城市”试点建设的内涵和目标,分别提出工业领域、农业领域、生活领域固体废物减量化、资源化和无害化的主要建设路径,以及危险废物全过程规范化管理与全面安全管控的可行路径。

关键词 无废城市;零废物;固体废物;循环经济;建设路径

■文/陈瑛 滕婧杰 赵娜娜 王芳

背景

现代经济社会发展面临着资源日益枯竭的巨大压力,与此同时,资源无序开发以及未得到充分利用即被废弃,由此产生的固体废物堆存或填埋需求占用了大量土地资源,也遗留了环境风险。随着世界主要城市的人口密度和土地价格的上升,传统的城市发展模式难以为继,多个国家或地区相继提出了“循环经济”“可持续”“零废弃”的发展理念,并开始不断地进行实践和探索。

“中国消费了世界最多的资源,产生了最多的废弃物,但也采取了最先进的解决办法。”2016年3月24日,英国《自然》杂志刊登的一篇名为《循环经济:来自中国的经验》^[1]的评论文章表示,在过去10年里,中国已通过设定目标、采取政策和经济措施以及立法手段,在世界范围内领先推动废弃材料的循环利用。

党的十八大以来,为贯彻落实《生态文明体制改革总体方案》,国家相关部门组织开展了一系列固体废物回收利用的单项试点工作,工作内容涉及循环经济、工业固体废物综合利用、餐厨垃圾资源化处理、农村废弃物回收利用、生活垃圾分类、建筑垃圾治理、再生资源回收体系建设等各个方面。在此基础上,2018年12月29日,国务院办公厅印发《“无废城市”建设试点工作方案》(国办发[2018]128号),部署开展“无废城市”建设试点

工作。这项试点是一项综合性试点,是从城市整体层面继续深化固体废物综合管理改革的重要措施,旨在集成党的十八大以来固体废物领域的生态文明改革成果,通过推动形成更加优化高效的固体废物综合治理模式,探索出一条符合新时代要求的我国可持续绿色发展路径。

其他国家和地区的实践经验

目前,国际社会尚无“无废城市”和“无废社会”的公认概念,但欧盟、新加坡等已有类似表述。1973年,国际上首次提出的“零废弃”(Zero Waste)概念,指相同的物料反复使用,直到达到最佳消耗水平^[2]。“零废弃”主要是为解决自然资源瓶颈,以及废物处置对稀缺土地资源的占用问题,推动在经济体系中贯彻循环经济理念,并相应延伸至社会生活的其他领域。“零废物”不等于没有废物,而是全社会的愿景和努力方向,以此推动社会各界持续不断地努力,减少废物的产生和末端处置需求。

欧盟“零废物计划”及“循环经济一揽子计划”

欧盟的“零废物计划”是由循环经济理念发展而来的,更多关注于经济体系的重新构建。欧盟委员会在2014年和2015年先后发布了“迈向循环经济:欧洲零废物计划”(Towards a circular economy: A zero waste programme

“零废物”不等于没有废物,而是全社会的愿景和努力方向。

for Europe)^[3]、“循环经济一揽子计划”(Closing the loop — An EU action plan for the Circular Economy)^[4],提出循环经济的深化是指产品、材料和资源经济价值维持时间最大化、废物产生量最小化,发展可持续的、低碳的、资源节约的和竞争性的经济。

“零废物计划”实施框架包括生产、消费、废物管理、变废物为资源的产品生命周期四个环节,并分别设定了优先发展领域和行动时间表。生产环节的政策目标主要包括激励循环产品设计、鼓励提高生产效率的示范和创新。消费环节主要有四个政策目标,包括向消费者提供可靠信息、强化产品维修和升级、创建消费新模式、发挥政府采购对循环经济的引导作用。废物管理环节的政策目标包括确定提高回收率的长期目标、明确并简化有关废物的概念、确定降低填埋量的长期目标、采用经济手段进行有效的垃圾管理。资源再生环节的政策目标包括建立标准保证再生资源质量、增加再生资源的使用、安全处理化学品、加强资源流动研究。

在生产环节,设计和生产易于回收和再利用的产品。修订“生态设计指令”,根据循环经济的原则设计产品,并提出一系列提高产品可修复性、可升级性、耐用性和可回收性的具体措施;指导各产业部门的最佳可用技术参考文件,涵盖废物管理和资源利用效率指南及最佳实践案例。

在消费环节,帮助消费者选择可持续的产品和服务。向消费者提供充足的信息,包括产品能效、原材料及产品生命周期末端回收的可能性等。推动绿色声明的完善,提高生态标签的效力。建立有利于向消费者提供完善的维修、共享和循环利用的服务体系。

在废物管理环节,提出适应欧盟各国国情的具体政策手段,包括明确并简化废物、副产品等相关标准定义,优化统计方法;针对回收率较低的成员国制定特别规则,引入预警系统,监测目标执行情况;使有害废弃物更具可追溯性;更多使用经济手段(如填埋税)来减少需要填埋的垃圾数量;扩大生产者责任制度的一般要求,把生产者对产品的责任延伸到产品消费后期;对企业设计更环保的产品以及建立修复、回收和循环系

统提供直接的资金激励。

在资源化利用方面,主要是振兴再生资源市场。明确再生资源的质量标准以及“最终废物”的法律定义,再生资源不再纳入“废物”管理范畴。

日本“循环性社会”

日本于2000年公布《循环型社会形成推进基本法》,并以此法为基础建立循环型社会的法律体系,通过促进生产、物流、消费以至废弃的过程中资源的有效使用与循环,将自然资源消耗和环境负担降到最低程度。

日本自2003年起实施《循环型社会形成推进基本计划》^[5],每5年为一个阶段,目前已完成第三阶段(2013—2018年)。第三阶段的总体目标是:进一步遏制废物产生和开展循环利用来减少废物的土地填埋处理量;提高回收质量;进一步减少自然资源的利用和环境负担,通过回收金属、使用可再生资源 and 生物质作为能源来保障资源供应和安全等。具体目标为:到2020年,资源生产率(约27000日元/吨,约27000元人民币/吨,比2000年增加约80%),循环利用率(约17%,比2000年增加约70%),最终处置量(约1700万吨,包括1275万吨工业废物,比2000年减少约70%)。

第三阶段《循环型社会形成推进基本计划》确定了8个领域的国内措施,包括建设循环型社会并重视废弃物减量化和再利用的质量、建立低碳和谐共存社会的综合努力、推进地方资源回收区建设、促进废物和生物质资源资源化利用、发展废物回收利用工业、合理处置废物、切实落实废物减量及循环处置等法律要求、推动环境教育及信息分享和提高公众意识。此外还有2个领域的国际努力措施,包括促进“3R”国际合作和支持日本回收工业的海外发展、完善促进废物资源循环国际转移的进出口措施。

新加坡“可持续发展蓝图”

新加坡于2015年提出了“新加坡可持续蓝图2015”(Sustainable Singapore Blueprint 2015)^[6],通过减量、再利用和再循环,努力实现食物和原料无浪费,并尽可能将其再利用和回收,给所有材料“第二次生命”,使新加坡成为

我国是世界上最大的发展中国家，“无废城市”和“无废社会”建设面临的挑战异常艰巨。

一个“零废物”国家。政府、社区和企业将一起落实基础设施和项目，使这种生活方式成为可能。保持新加坡的清洁健康，节约宝贵资源，腾出本来用于填埋的土地为子孙后代享用。

“新加坡可持续蓝图2015”的主要目标是：到2030年，新加坡的废物回收率达到70%，生活垃圾回收率达到30%，非生活垃圾回收率达到81%。

“新加坡可持续蓝图2015”提出了迈向“零废物”国家的四项基本措施和五项具体计划。

四项基本措施包括：一是在所有新组屋中为可回收废物建设中央垃圾溜槽，并通过更好的基础设施支持促进私人住房垃圾的回收；二是在更多组屋中引入气动垃圾运输系统，为垃圾便利、卫生地处理提供支持；三是建立一个综合的废物管理设施将可回收物品从废物中进行分离；四是采取更多措施减少食品饮料行业的食品垃圾，改善电子电器废物回收利用。

五项具体计划包括：一是新加坡包装协议（Singapore Packaging Agreement, SPA），通过与行业协会、公司、非政府组织和废物管理公司签署协议，努力减少包装废物的使用量；二是大型商业场所强制性废物报告，鼓励业主和管理人员采取行动改进废物管理，提高废物回收率；三是设立“3R”基金，重点关注食品、塑料和玻璃等回收率较低的废物流，通过共同资助计划鼓励机构开展废物最小化及回收利用项目；四是建立食品垃圾回收策略，通过在酒店、商场和食品中心就地处理食品垃圾，有效减少和回收食品垃圾；五是制定实施全国资源回收电子垃圾伙伴关系计划，通过全国性的自愿合作计划提高公众意识，以回收所有需要回收的电器和电子设备。

我国“无废城市”的内涵和目标

“无废城市”的内涵

考虑到我国目前的发展阶段和管理水平，围绕我国经济社会现阶段突出的固体废物管理问题和国家长远发展需求，在借鉴其他国家和地区的实践经验的基础上，2018年12月发布的《“无废城市”建设试点工作方案》将“无废城市”的内涵定位为：以创新、协调、绿色、开放、共享的

新发展理念为指导，通过推动形成绿色发展方式和生活方式，最大限度推进固体废物源头减量和资源化利用，将固体废物填埋量降至最低的城市发展模式。

我国提出的“无废城市”的概念，是“零废物”理念和实践经验的继承和发展，将“无废城市”所要解决的固体废物减量化、资源化、无害化的理念和需求与经济社会的可持续发展的需求有机融合。这意味着“无废城市”建设不是仅局限于对经济领域和消费领域固体废物问题的重新审视，而是要基于发展需求的客观规律，将固体废物减量化、资源化、无害化的需求融入社会治理、产业布局和产业结构升级、公共意识提高和思想文化建设的各个层面。

“无废城市”的目标

“无废城市”的建设涉及社会生活的方方面面，在我国目前和今后的发展阶段中仍然面临了巨大挑战和不确定性。为此试点工作筛选了不同发展定位、不同发展阶段、不同发展基础、具有典型代表意义的城市，开展探索。

根据试点要求，到2020年的总体目标为通过在试点城市深化固体废物综合管理改革，总结试点经验做法，形成可复制、可推广的“无废城市”建设模式，为在我国全面推行“无废城市”建设，最终建成“无废社会”奠定坚实基础。到2020年，系统构建“无废城市”建设指标体系；探索建立“无废城市”建设的综合管理制度和技术体系；试点城市在固体废物重点领域和关键环节取得突破性进展，全国形成一批可复制、可推广的示范模式：大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长；主要农业废物全量利用；生活垃圾分类体系全覆盖；建筑垃圾充分利用处置；危险废物全面安全管控；非法转移、倾倒、处置固体废物事件零发生；培育一批固体废物资源化利用骨干企业。

我国是世界上最大的发展中国家，“无废城市”和“无废社会”建设面临的挑战异常艰巨，也没有成熟经验可供借鉴。“无废城市”建设试点是“无废社会”建设的前期探索阶段，是为了研究符合我国基本国情的“无废社会”建设的战略目标和发展路径。

“无废城市”建设路径

管理体制机制的优化和市场模式的建设

“无废城市”建设首先要尊重物质在社会经济生活中从资源到固体废物的转变规律，核心是全面统筹管理体制机制的建设。“无废城市”建设试点，将制度改革作为核心，由固体废物入手，聚焦工业、农业、生活三大领域发展模式问题，围绕理顺各类固体废物全过程管理体制机制，开展路径探索。

一是根据国民经济活动中物质全生命周期资源化、能源化流动的客观规律，梳理各类固体废物管理环节和管理措施，强化源头减量优先原则和末端处置限制的倒逼机制，确保资源能够有序开发、有效利用，并在不得不废弃后得到无害化处置。

二是根据资源配置的市场规律，探索通过政府的激励和约束措施，建立能够促进固体废物快速、高效、有序配置的市场机制，促进固体废物产生者自觉落实最大限度降低固体废物产生量和危害性的义务，落实生产者责任延伸制；为固体废物资源利用企业提供可靠的外部政策环境保障，促进其市场化稳定运行，并不断提升技术水平；建立有效的不可利用固体废物无害化处置保障制度和第三方服务管理机制，确保固体废物无害化处置。

工业领域固体废物减量化、资源化和无害化的主要建设路径

导致我国工业固体废物大量产生、大量贮存处置、循环利用不畅等突出问题的主要原因有三个方面：一是自然资源禀赋条件特殊，尾矿、煤矸石等固体废物产生强度客观上难以下降；二是企业主体责任落实不足，工业固体废物减量化、资源化、无害化控制缺少内生动力；三是综合利用产品附加值低、市场认可不足，综合利用规模提升缓慢。针对以上问题，我国工业领域应以实施工业绿色生产为统领，针对不同环节、不同类别固体废物开展针对性试点。

针对尾矿、煤矸石等矿业固体废物，以严格限制贮存处置总量增长，逐步消除历史堆存量为核心，深化绿色矿山战略，积极推广充填采矿等有效减少尾矿产生的绿色矿山技术，严格限制尾

矿库等贮存设施数量、容量等，推动尾矿等固体废物规模化利用技术应用。

针对冶炼渣等制造业产生的工业固体废物，结合绿色制造战略的实施，以减少源头产生量、降低固体废物危害性等为核心，不断降低重点行业固体废物产生强度和危害性。以汽车、电子电器、机械等具有核心带动作用的重点行业重点企业为核心，推进产品绿色设计、绿色供应链设计等，落实生产者责任延伸制，逐步带动提升全产业链的资源生产率和循环利用率。

对于工业副产石膏、粉煤灰等产生量大，分布广泛，综合利用技术较为成熟的固体废物，以替代天然原料产品、促进最大化综合利用为核心，建立完善的标准体系，完善同类产品市场准入，为综合利用产品腾换市场空间。围绕重点产品，建立覆盖综合利用过程污染控制、综合利用产品质量控制、综合利用产品环境风险评估、副产品鉴别和质量控制等各环节的标准体系，推动和规范综合利用产业发展。同时，对于可替代的同类产品，严格限制天然矿产资源生产的产品市场准入。

对于历史遗留工业固体废物，一是控制新增量，对于堆存量、利用处置难的重点类别，探索实施“以用定产”政策，实现固体废物产削平衡。二是全面摸底调查和整治堆存场所，逐步减少历史遗留固体废物贮存处置总量。

农业废物资源化利用的主要建设路径

我国农业废物主要为畜禽粪污、秸秆、农膜、废弃包装物等。受我国农业生产需求和生产特点影响，农业废物产生量难以降低，且具有受农时影响大、收集难度大等问题。应以发展绿色农业为引领，以生态农业建设和资源化利用为核心，促进农业废物就地就近全量利用。

对于畜禽粪污，以规模化养殖场为核心，与周边农业种植特点相结合，构建种养结合的生态农业模式，推动畜禽粪污肥料化和能源化的多途径利用。对于秸秆，推广秸秆还田、种养结合、能源化利用、基质利用、还田改土等多渠道利用技术，促进秸秆全量、及时利用。对于农膜和农药包装废弃物，以建立有效回收体系，促进最大化回收为重点，建立起有效的回收机制。

生活领域固体废物源头减量和资源化利用的主要建设路径

生活领域固体废物主要是指来自非工业生产活动产生的各类固体废物，目前受到广泛关注的主要包括生活垃圾、餐厨垃圾、建筑垃圾、再生资源等。

生活垃圾的产生和管理与公众生活方式、生活习惯息息相关。在我国，城市和农村地区，以及不同地区的城市与城市、农村与农村，在经济条件、生活习惯、基础设施建设等方面差异很大，单一路径不能满足不同地区的管理需求。在城市建成区，应以简便易行、前后统筹为原则，充分考虑各地自然资源、经济条件、管理能力等基本条件，统筹生活垃圾投运、清运、收集、利用、处置全链条顺畅运行，突出投运、清运环节分类收集，强化末端利用处置能力配套；强化垃圾处置设施信息公开和公众开放，逐步化解“邻避效应”。在农村地区，应将垃圾治理与村容村貌整治相结合，促进就地减量化、就近资源化。

对于餐厨垃圾，首先应积极推广和引导绿色生活理念，避免食物浪费；同时，以机关事业单位、餐饮服务业等为重点，开展“光盘行动”、强化餐厨垃圾的规范收集和利用处置，发挥示范效应。

对于建筑垃圾，在源头减量方面，应推广绿色建筑、全屋装修等产品和服务，强化建设工程施工过程中对各类固体废物综合利用产品的使用要求，强化建筑垃圾流向管理，强化规范化消纳场的建设和运营管理。

危险废物全过程规范化管理与全面安全管控

对不同类别危险废物进行分类分级管理，提升回收和利用处置能力，是应对危险废物非法转移、非法倾倒等环境风险问题的主要措施。

对于产生量大、产生源相对集中的工业危险废物，以源头减量和分类分级管理为主线。对于产生量大、综合利用价值较高、综合利用技术较成熟的危险废物，以梯级利用、高值化利用为重点。对于物质特性相对稳定，收集运输贮存等部分环节环境风险可控的危险废物，以规范流向为重点，优化豁免管理和转移联单管理机制。对于环境风险高、综合利用价值低的，一方面严格

源头准入管理，逐步实行有毒有害原料、产品替代；另一方面强化最终处置管理，严控环境风险。^{HB}

参考文献

- [1] MATHEWS J A, TAN H. Circular economy: Lessons from China[J]. Nature, 2016, 531(7595): 440.
- [2] SONG Q, LI J, ZENG X. Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy[J]. Journal of Cleaner Production, 2015(104): 99-210.
- [3] European Commission. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe[R]. Brussels: 2014.
- [4] European Commission. Closing the loop — An EU action plan for the Circular Economy[R]. Brussels: 2015.
- [5] 日本环境省. 第三次循环型社会形成推进基本计划[R]. 2013.
- [6] Ministry of the Environment and Water Resources and Ministry of National Development, Singapore. Sustainable Singapore Blueprint 2015[R]. 2014.

(陈瑛系生态环境部固体废物与化学品管理技术中心土壤环境管理技术部副主任、副研究员；滕婧杰、赵娜娜、王芳，生态环境部固体废物与化学品管理技术中心土壤环境管理技术部。滕婧杰系本文通讯作者)