

破解垃圾围城难题，推进生态文明建设

绿，是“无废城市”最亮底色

本报记者 张一琪

曾获得全球华语科幻星云奖长篇小说金奖的《固体海洋》，想象过这样一个场景：变异的细菌、爆发的癌细胞、横跨于有机物和无机物之间的怪物……这一切都源于遍布海洋的塑料垃圾。虽然这是科幻小说中的情节，但如果人类继续放任垃圾无限制增长和随意丢弃，小说中的未来可能就会成为现实。

工业化带来城市的繁荣，人的物质生活水平得到了前所未有的提升。但同样也带来了工

业固体垃圾、农业废弃物、生活垃圾的快速增长，粗放的垃圾处理方式导致了土壤污染、水污染等一系列问题。有效处理垃圾成为人类必须解决的问题。

“无废城市”的概念应运而生。“无废城市”从生产生活的全过程入手，争取达到整个城市固体废物产生量最小、资源化充分利用、处置安全的效果，促进发展模式转型，让绿色成为城市发展的最亮底色。



环境破坏倒逼转型

“无废”也称“零废弃”。虽然学界对“无废”的概念和标准一直没有定论，但无废国际联盟对“无废”的定义还是被广为传播并引用：通过负责任生产、消费、再利用和回收产品、包装及材料的方法来保护所有资源；不焚烧，不排放到土壤、水或大气中，不威胁环境及人类健康。

澳大利亚堪培拉第一个提出建设“无废城市”的愿景，之后越来越多的国家和地区接受“无废城市”的理念并付诸实践。

“无废”是真的不会产生一点垃圾废物吗？当然不是。“无废”目前来看是愿景，但从全生命周期设计目标来说，是一个可以不断接近的未来。通过产品设计和商业模式的改进，原料在人类经济系统内循环，在自然生态系统中流动，都不会带来健康和环境问题，就是实现了“无废”。北京城市与环境学院副教授董昕在接受采访时说。

根据生态环境部发布的《2020年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，2019年，全国196个大、中城市一般工业固体废物产生量为13.8亿吨，工业危险废物产生量为4498.9万吨，医疗废物产生量为84.3万吨，城市生活垃圾产生量为23560.2万吨。

查询历年生态环境部发布的《全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，可以看到，2018年，全国200个大、中城市一般工业固体废物产生量为15.5亿吨；2017年，全国202个大、中城市一般工业固体废物产生量为13.1亿吨；2016年，全国214个大、中城市一般工业固体废物产生量为14.8亿吨。

这些数据表明，随着中国现代化建设向前推进，城市固体废物年均产生量巨大；同时也表明，中国城市固体废物的管理与处置方式有待优化，资源的回收利用效率有待进一步提高。推动城市绿色转型刻不容缓。

清华大学环境学院教授李金惠表示，当前，固体废物产生强度高、种类多，利用和处置能力不足，垃圾“围城”“围村”等问题突出，既带来环境问题，也容易引发社会问题，与人民日益增长的优美生态环境需要还有较大差距。

推动“无废城市”建设是解决固体废物污染的重要途径之一。2018年6月，《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》提出开展“无废城市”试点，推动固体废物资源化利用。2018年底，国务院办公厅印发《“无废城市”建设试点工作方案》，正式启动“无废城市”建设试点。

2019年4月，生态环境部会同18个相关部门筛选确定了全国“11+5”个“无废城市”建设试点城市，其中，11个试点城市为深圳、雄安新区、合肥、成都、太原、佛山、柳州、武汉、贵阳、昆明、海口、拉萨，5个试点地区为北京、天津、浙江、安徽、四川。

“无论是从发展水平、发展规模还是从产业结构上看，试点城市和地区都有较好的代表性和较高的覆盖面，有属于城市自身特色的创建重点。”李金惠说。

因地制宜探索经验

“现在的石灰市菜市场，环境干净整洁，买菜也舒心。”家住重庆渝中区较场口的一位居民连连称赞。

过去，石灰市菜市场由于厨余垃圾转运不及时、杂乱堆放、臭气扰民，饱受附近居民诟病。

2019年，重庆市确定为“无废城市”建设试点城市，渝中区借此“东风”，大力开展“无废菜市场”建设。石灰市菜市场就是渝中区确定的试点单位。

据重庆市渝中区生态环境局负责人介绍，石灰市菜市场设计了5吨处理容量的厨余垃圾处理设备，应用高温好氧微生物处理技术，既可以处理果蔬垃圾，也可以处理餐厨垃圾。垃圾通过该设备的处理后，废水、废气均达到排放标准，产生的营养土还可用作园林绿化、花卉施肥。

通过改造，石灰市菜市场的面貌焕然一新。果蔬垃圾实



2021年7月下旬起，浙江省东阳市横店文荣医院门诊药房不再主动提供一次性药品塑料袋，提倡患者自备环保袋，同时在相关区域放置3台环保袋发放机，提供可降解、无毒无害的环保药袋，供有需要的患者免费取用。图为医院工作人员正在指导患者操作。

包康轩摄（人民视觉）



3月2日，在江西省赣州市章贡区解放街道洪巷社区，居民在定时定点智能回收投放站投放垃圾。

胡江涛摄（人民视觉）



2021年6月4日，安徽铜陵化工集团新桥矿业固体废物综合利用项目一期工程建设现场一派繁忙。

潘伟摄（人民视觉）

的口。依照来源，固废可分为工业、矿业、农业固体废物和城市生活垃圾等。中国生态环境统计年报显示，2020年全国仅工业危险废物产生量就超7000万吨，仅依靠后续循环利用和最终处置，难以把握固体废物生成的“主动权”。《方案》中，“固体废物源头减量”分为工业、农业、建筑业、生活垃圾等源头减量，既对工业企业“减源”提出要求，又呼吁城市居民养成垃圾分类、少用一次性餐具等绿色环保意识，实际上是化被动为主动，多管齐下，尽量减少固体废物产生。

资源化利用，就要充分挖掘原料价

值，“应用尽用”。材料具备多种性质和成分，因其中一种特质或成分被消耗殆尽而被归于“废物”，难免有失偏颇。失去一种功用，不意味着一无是处。资源化利用正是借助这个特点，变废为宝，发挥材料各方面用途。比如，炉渣检验合格后还可制作建材，为搭建楼宇“添砖加瓦”；原本在田间地头保护植物的地膜，经加工也能变成守护城市交通的路锥……资源化利用是大力推进固废“节流”的重要环节，建设“无废城市”必然要提升该环节的能力水平。

不过，无论怎么精细化处理，都会产

生一定量的废物，做好最终处置是守住固废污染防治的“最后一道防线”。传统的填埋和焚烧，给空气、水体、土壤等造成难以恢复的负面影响。这种情况下，要不断更新技术手段，减少甚至避免残余物对自然环境的损害。青海西宁创制出一批适合高海拔地区的工业固废无害化处置方法；山东威海打造全国首艘厨余垃圾在船无害化处置客滚船，配备微生物降解处理装置，让厨余垃圾“不下船”“不入海”。这个过程，既要求高科技成果赋能固体废物处置，也需要当地结合实际因地制宜、大力探索，量力而行、尽力而为。

现100%就地资源化利用，菜市场每日产生的5吨果蔬垃圾就地转化为0.75吨营养土，有效减少菜市场垃圾存储和转运压力，外运垃圾量减少了6/7，每年处置费用减少约50万元，可产生有机肥经济效益约5万元/年。同时，菜市场环境卫生改善明显，消费环境基本达到商超水平，成为渝中区的网红打卡点。

经过两年多的试点，“11+5”个试点城市共安排了900余项任务、500余项工程项目，试点城市任务平均完成率在90%以上，取得阶段性成效，形成了一批可复制可推广的示范模式。

内蒙古自治区包头市在试点过程中，大力推动包钢开展“无废园区”试点建设，形成固体废物资源综合利用能力约500万吨，消纳冶金渣库存约300万吨，实现含铁除尘灰综合利用率100%，粉煤灰综合利用率100%，水渣的综合利用率达到78%。

江西省瑞金市全力打造“无废景区”，将红色景区打造为“无废”理念的实践和宣传基地。各景区对景区内的垃圾进行分类、废弃物回收再利用；引导各景区内商家、店铺不免费提供一次性用品，推广使用可循环利用产品和旅游产品绿色包装，同时在红色旅游旧址维修建设和消防安防设施建设中推广使用绿色材料、再生产品，着力将“无废景区”打造成传播“无废”理念的宣传高地。

董昕表示，“无废城市”是中国生态文明建设的一个重要组成部分。它首先会提高资源利用效率，降低对生态环境的负面影响；其次，建设过程中离不开城市社区、企业、普通居民等参与，有助于全社会提高保护生态环境的意识。

公众参与也是关键

2021年底，生态环境部等18个部门发布《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》，提出要推动100个左右地级及以上城市开展“无废城市”建设。

这表明国内“无废城市”建设进入了新阶段，开始向全国次第推进。各地“十四五”生态文明建设也纷纷把“无废城市”列为重点。

吉林省提出要在“无废城市”建设过程中，构建集污水、垃圾、固体废物、危险废物、医疗废物处理处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系；天津市要求充分发挥好中新天津生态城“无废城市”示范带动作用，制定天津市全域推进“无废城市”建设整体方案，研究推动固体废物回收燃料替代化石能源等无废技术应用；浙江省提出各地要建成各类“无废城市细胞”，以社区、学校、企业、医院、景区作为内部小循环来建设无废城市。

李金惠表示，各地“无废城市”建设，主要有四方面举措，分别是降低工业固体废物产生强度，推动农业废弃物资源化利用，生活领域固体废物源头减量，危险废物全过程规范化管理与风险管控，基本涵盖了我国“无废城市”建设过程中的各个方面，但“无废城市”建设没有放之四海而皆准的措施，比如传统工业城市的工业尾矿等固体废物多，而一些经济发达城市生活垃圾、建筑垃圾会更多，“需要各个城市具体问题具体分析，根据城市的实际情况确定建设重点。”董昕说。

“如今‘双碳’成为国家战略，这和‘无废城市’建设有许多契合之处，两者结合会有很大的潜力。”董昕表示，目前还需要恰当的市场激励，城市是新技术、新商业模式、新治理机制的试验场，希望“无废城市”能给基层创造更多创新合作的机会，支持多方主体围绕废物减量、再利用、无害化开展广泛深入的合作。

李金惠建议，要深化固废管理体制机制改革，完善相关制度、法律体系，提高固体废物处理处置技术水平与适用性，加强监督评估，系统性地推动城市资源代谢体系优化提升。

各地经验表明，公众参与是推进“无废城市”建设必不可少的环节。尤其是生活垃圾的无害化处置和回收利用，第一道关就是城市居民的参与。“事实上，公众是‘无废城市’建设的参与者和受益者，应该大力培养公众的‘无废’意识，倡导绿色生活方式，引导公众在衣食住行等方面践行简约适度的原则，减少资源浪费，助力‘无废城市’建设。”李金惠说。

值得注意的是，上述这些环节涉及生产固废、使用循环产品的个人和企业，以及提供科学处理手段的技术公司等多个主体，同时也需要政府推出相应的政策鼓励支持，并监督抽查保障实施。所以，完成好这些内容绝不是一场独角戏，必须多方合力，劲往一处使。

城市是居民的家，也是工厂和企业落地生根的“家”。为了保障城市尽可能少受固废的环境影响，既需要宏观的顶层设计，规范政府、企业、个人做什么和如何做，也需要大家在生产生活的点滴中从我做起。期待未来有更多具体方案在各地实施，更广泛的主体参与进来，让城市更“无废”、更美好。

“无废城市”添彩美好生活

王晶玥