

责编/林瑶 曹言湖 美编/白杨 校对/杨志强

全生命周期理念

打造绿色发展大循环

“无废城市”要按照“减量化 资源化 无害化”的理念，从源头、处理、资源回收拆解、再利用的寿命周期和全产业链条，构建绿色循环产业体系。

源头端：着力从源头减量化，打造绿色制造和绿色建造体系。一是，加快制造业绿色改造升级，积极推行低碳化、循环化和集约化，提高制造业资源利用效率；强化产品全生命周期绿色管理，努力构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。大力研发推广余热余压回收、水循环利用、重金属污染减量化、有毒有害原料替代、废渣资源化、脱硫脱硝除尘等绿色工艺技术装备，加快应用清洁高效铸造、锻压、焊接、表面处理、切削等加工工艺，实现绿色生产。支持企业开发绿色产品，推行生态设计，显著提升产品节能环保低碳水平，引导绿色生产和绿色消费。建设绿色工厂，实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化。二是，打造绿色建筑体系，对接我国建设宜居、创新、智慧、绿色、人文、韧性城市 and 美丽宜居城乡等重大需求，按照“绿色低碳、数字赋能、平台生态”的理念，围绕建筑的绿色设计、绿色建材、绿色建造、绿色运维的全生命周期打造绿色建筑发展体系。并构建装配式建筑体系、被动房屋技术体系、近零能耗技术体系、建筑节能科技、建筑节能生态科技、建筑数字智能科技、建筑健康宜居科技等建筑技术体系。

无害化处理端：积极采用各种工程科技手段。积极采用各种新的防治技术、循环科技理念和工程技术，打造工业废物处理工程、建筑垃圾处理工程、生活

垃圾处理工程、市政环卫工程、生态修复工程。

回收和拆解端：规范回收主体和渠道，建立溯源和评价机制，明确溯源信息的采集要求，对各环节企业主体履行回收利用溯源责任作出详细规定。组织建设回收利用溯源综合管理平台，构建来源可查、去向可追、节点可控、责任可究的溯源管理机制。并建立基金补贴企业名单动态调整机制，利用区块链技术赋能名单企业的经营追溯、信用评价。

资源化利用端：构建静脉产业体系。废弃物作为待开发城市资源，可以围绕这些建立静脉产业园，形成废家电、废汽车、线路板、废容器等资源利用产业链。在固体废弃物生物降解中，把生活垃圾、农场废物、餐饮业垃圾作为生物质能源的下脚料；而污水处理厂的污水和食品垃圾产生的城市污泥，通过这些废物后厌氧消化沼气残基可以高效率地成为花园植物的有机肥料。同时，农村地区可以利用“三废”（畜禽粪便、农作物秸秆、生活垃圾）为“三料”（肥料、饲料、燃料）。

城市作

为现代社会发

展的主要载体，也

是垃圾的主要制造

者，推进“无废城市”的

建设已成了解决环境问题的

主战场。当然“无废城市”并

不是没有固体废物产生，也不意味

着固体废物能完全资源化利用，而是

通过推动形成绿色发展方式和生活方

式，推进固体废物源头减量和资源化利用，

最大限度减少填埋量，将固体废物环境影响降

至最低的城市发展模式，“无废城市”建设的远景目

标是最终实现整个城市固体废物产生量最小，资源化

利用充分和处置安全。

在“力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和”

可持续发展战略目标下，各地纷纷出台相关政策大力推进“无废

城市”建设，也积极探索通过“无废城市”建设带动地方绿色发展、产

业与生态融合升级的模式。丰台企业泛华集团通过自身实践，

探索与总结出以下的发展模式和路径。

中关村丰台园企业泛华集团：

数治赋能“无废城市”建设 构建绿色循环发展经济体系

全系统集成

构建“无废城市”
数字化绿色运营体系

通过数智助力，形成了“多方共治、绿色低碳、创新示范、数字智慧”的“无废城市”新模式，打造系列的数字化系统规划，充分结合前置的运营规划进行功能场景的考量，实现城市的循环发展运营。

打造数字化城乡一体市政环卫体系。构建城乡一体化市政环卫体系，形成主城区、县城、乡镇和美丽乡村的四层结构体系，建立起城乡环卫一体化的运营模式，促使农村、乡镇、县城以及城市的环卫工作按照统一流程，形成以村为单位收集，以乡镇为单位运输，以城市为单位集中处理的闭环化管理模式，最终实现垃圾收集清运全覆盖、压缩转运全封闭、焚烧发电无害化的可循环再生资源系统。打破农村、乡镇和城市的地域限制，实现垃圾产生单位、环卫作业人员、环卫车辆等信息之间的互通互联：一是形成城乡环卫一体化的智能监管平台，针对城乡所属垃圾桶、公厕、中转站等环卫设施进行一体化信息管理，通过手持移动设备采集环卫基础设施的位置信息以及录入责任人、责任单位、类型等属性信息，将数据直接上传到系统，并在GIS地图上直观展示。二是综合协同调度系统，实现各个管理部门的线上协同，统一调度等功能，同时还可以完成风险预测、考核评鉴等一系列的工作。三是通过监测管理系统，基于GIS+轻量BIM打造城市的精细化网格系统，地方政府、市政环卫和园区绿化等部门可以在可视化的网格化作业地图上平台实现智慧监测、智慧垃圾管理、风险预警、监测危险品泄漏等，同时还可以对人员和机械等进行绩效分析。四是作业中心进行任务派单，如：垃圾清理、清扫保洁、市容景观、垃圾处理、护栏清洗等服务，同时通过智慧劳务系统，把人和机械的“作业轨迹数据”上传数字化平台。

建筑废弃物信息化模型系统。对建筑垃圾、渣土

运输、处理业务流程进行整合和优化，实现渣土从工地出土、装车、运输到码头中转，再到消纳点的无缝追溯衔接。通过数字化系统，城管、交警等相关部门可通过24小时监控运作情况，严把渣土消纳关。

医疗废物智慧监管系统。系统运用“物联网+云端”技术，提升医疗机构对医疗废物处置的管理水平，助力卫生监管部门实现对医疗废物处置的精准执法。对社区卫生服务中心、医疗机构、民营医院、体检中心等产废量大的医疗机构终端建设并接入省市级系统平台，将社区卫生服务站、学校医务室、中医诊所等产废量小的医疗机构纳入智慧监管体系。

“智能账户”。构建起统计居民生活垃圾和再生资源的“智能账户”体系。通过“一户一卡一芯片”，实现精准溯源、智慧计量。在收集、运输环节，通过在各个中转站设置二维码，为每辆收运车辆配置GPS定位、随车称重等系统，收运人员在收集、运输环节只需“一扫、一称”，实现对收运次数、类别、重量等相关数据的统计；GPS系统也可精准定位回收网点位置，以便收运人员科学规划收运线路，建立起网点、分拣中心、处置企业三点一线的闭环式收运监管，按照片区、小区、街道及公共场所全面实现智能账户“一网统管”。

危废处置全链条智慧闭环监管体系。建设“全数据上云、全闭环管控、全信息认知”的危废数治平台，构建危废管理规范化、智能化、集成化，构筑危废全链条闭环监管体系。危废数治平台会实时探查贮存、运输过程中的危废状态，对照危废管理法律、规范，梳理形成“预警”“报警”两张清单，提醒企业员工和监管人员及时响应清单信息。智能分析并评价企业危废管理情况，形成监管“黑白”名单。

全产业联动、全域化布局

产业育城
释放绿色经济动能

围绕“无废城市”技术产业、地方主导产业、特色产业，导入数字经济、创意设计、职业教育、科技创新、绿色供应链金融等创新要素，通过线上线下产业育城平台，连接创新要素，实现全国甚至全球要素本地配置，构建区域发展产业生态，形成跨越物理边界的“虚拟产业园”和“虚拟产业集群”。

构建无废城市技术产业集群。构建涉及固废及一般工业固废、生活固废、污泥淤泥管道泥、建筑废弃物、再生资源回收、快递包装废物、农业废弃物的相关技术的线上线下产业集群。赋能本地和其他城市的“无废城市”建设。

构建“产-学-研-用”协同平台。形成绿色低碳产学研用生态技术研发和孵化体系：共同研究各种节水、节电、节能的生产和流通技术及生态工程技术，并借助平台连通消费互联网和产业互联网的优势，对相关技术进行产业化孵化和成果转化，为企业和城市低碳转型提供技术支持。

推动产业绿色低碳转型。通过全过程数字溯源、

检验检测、品牌认证、数字供应链检测等实现生产、流通、销售、品牌构建等一体化发展，形成以平台为核心的绿色循环产业监测体系，控制产业链和供应链的绿色低碳化转型。

打造线上线下融合的“无废细胞”。涵盖数字化无废工厂、数字化无废园区、数字化无废乡村、数字化无废医院、数字化无废工地、数字化无废学校、数字化无废景区、数字化无废社区、数字化无废矿山等多种类型。通过数字化“无废城市细胞”促进城市绿色生产，并把绿色标准贯穿于整个生产、经营、建设、居住生活等活动中。

总之，“无废城市”建设是推动城市经济可持续发展的新引擎，更是促进城市生态环境质量不断改善、推动城市生态文明建设的原动力。需要通过构建绿色大循环、打造数字运营体系、全产业联动、全域化布局等措施系统化推进。随着城市化、工业化和数字化进程的加快，“无废城市”的建设在未来将具有更加可观的市场机遇。

本版图文由泛华集团提供 记者赵智和整理