



## “虎哥模式” + “九峰模式” = “无废余杭”

——浙江省余杭区垃圾智慧回收及发电典型案例

"Huge mode" + "Jiufeng mode" = "zero-waste Yuhang"

■文 / 戴逢斌<sup>1</sup> 耿宜佳<sup>1</sup> 张丽莉<sup>2</sup> 陈海峰<sup>2</sup> 方群<sup>2</sup> 王芷筠<sup>2</sup> 图 / 杭州市生态环境局余杭分局

2020年,我国宣布了碳达峰、碳中和目标愿景。与发达国家相比,我国实现“双碳”目标幅度大、困难多。在2023年7月召开的全国生态环境保护大会上,习近平总书记强调,我国生态环境保护结构性、根源性、趋势性压力尚未根本缓解;指出要加快推动发展方式绿色低碳转型,坚持把绿色低碳发展作为解决生态环境问题的治本之策,加快形成绿色生产方式和生活方式,厚植高质量发展的绿色底色,积极稳妥推进碳达峰碳中和。

对于公众来说,参与推进“双碳”目标,可以从绿色低碳的生活小事做起,如积极参与垃圾分类回收,以公众力量切实推动“双碳”目标落实。生活垃圾无害化处置一直是困扰

城市管理的痛点,前端相对复杂的垃圾分类方式和后端不够成熟的回收产业体系,往往阻碍着垃圾回收和资源化利用。垃圾分类回收是习近平总书记亲自过问和部署的“关键小事”,也是最普惠的民生福祉之一。杭州市以垃圾分类试点为契机,探索开展低(零)碳试点建设,协同推进减污降碳工作。在垃圾回收处理方面,余杭区充分发挥数字化优势,以科技手段赋能垃圾智慧回收及处理,构建了城市生活垃圾智慧回收的“虎哥模式”和垃圾焚烧发电无害化处理的“九峰模式”。

### 一、“虎哥模式”垃圾智慧回收

浙江虎哥环境有限公司(以下简称“虎

哥”)应用现代信息技术和精细化服务,提供生活垃圾减量化、资源化、无害化服务,创新“前端收集一站式、循环利用一条链、智慧监管一张网”的数字化城市废旧物资循环利用体系,破解垃圾分类市场化政府监管难题,实现了可回收物与有害垃圾的应收尽收,通过建设居民“碳账户”、赋予居民“碳积分”,倡导全民参与垃圾分类,共享绿色低碳生活,打造智慧城市。目前,“虎哥模式”已复制推广至杭州、湖州、衢州等5市9区县近100万户城镇居民,居民碳账户数量超过163万个,城市废旧物资累计减量超过65万吨,碳减排量累计超过27万吨。“虎哥数字城市生活垃圾治理服务”还入选了生态环境部“无废城市”建设先进适用技术汇编。

(1) 前端收集一站式,构建废旧物资回收网络。为提高居民垃圾分类意愿,“虎哥”将垃圾分类简化为干垃圾和湿垃圾两类,并向每户居民发放可回收物支架和专用回收袋,对所有可回收物(纸张、金属、电器及各类低价值物)兜底,应收尽收。居民通过微信号、App、官网等任何一种线上方式呼叫“虎哥”,周边服务站的工作人员便会上门回收。回收后,居民可在线上系统即时查看自己获得的碳减排积分,积分可用于提现或在线上线下指定商店兑换商品。“虎哥”一站式服务实现了回收行为简单化、高效化、价值化,改变了传统“低小散”回收企业形象,推进了行业规范化发展。

(2) 循环利用一条链,提升再生资源利用水平。“虎哥”建立了一条涵盖“收集-运输-分拣-利用”

各环节的废旧物资循环利用体系,前端收集的可回收物运输至分拣中心,经过智能化分拣精细分为9大类40余个子类,分离出的废塑料、废金属等作为原料供给有资质的再生企业资源化利用,有害垃圾则送往有资质的末端处置企业进行无害化处理。通过分类供给的大量废弃资源,“虎哥”促进了后端再生资源产业集聚发展。目前,回收垃圾的资源化利用率达到97%及以上、无害化率达100%。

(3) 智慧监管一张网,促进回收行业透明管理。通过打造以虎哥回收App、微信号、服务站、官方网站为主的“互联网+”多平台立体回收网络,并开发“一键回收”数智低碳场景应用,实现居民端一键下单呼叫回收、企业端一键点击上门回收、政府端一屏显示碳减排量的碳排放“一网监管”体系,建立垃圾分类投放、收集、运输及处置全过程碳减排量的透明化台账。该场景应用作为“一地创新,全省共享”智慧城市场景建设样板,已正式接入浙江“碳普惠”平台,并将项目碳减排量无偿捐献助力“零碳亚运”。该数字化项目实现了垃圾处理公开化、碳减排效益清晰化,为低碳家庭、低碳社区建设及城市“双碳”目标实现提供了有效的数据支撑。

## 二、“九峰模式”垃圾焚烧发电

余杭区九峰垃圾焚烧发电项目(以下简称九峰项目)承担了杭州市30%以上生活垃圾的处理任务,全年处理垃圾量110万吨,烟气排放全面优于欧盟2010标准,是国内首个破解“邻避效应”、原址重启



九峰垃圾焚烧项目

建成的垃圾焚烧项目。项目建设之初曾遭附近居民强烈反对,余杭区把群众利益放在首位,建立了九峰垃圾焚烧项目生态补偿机制,让群众真正感受到了项目落地带来的红利和实惠,增加群众的获得感,形成了“政、企、民”的良性互动。2018年项目被列入联合国固废资源化典型案例,2020年被评为国家级生态环境科普基地。

(1) 打造花园式工厂。九峰项目坚持高标准设计,着力打造花园式智慧化工厂,遵循“依山就势、顺势而为”的理念,使厂区建筑与周边山色融为一体,形成一个有机又独具特色的花园式建筑群;研发垃圾焚烧自动化控制系统,自动化率超过95%,大幅降低了工人劳动负荷,并可通过中央控制室实时监测和管理。项目先后获评中国建设工程鲁班奖(国家优质工程)、浙江省生态文明教育基地、浙江省工业旅游示范基地等荣誉。

(2) 加强“造血式”反哺。针对建厂之初周边居民普遍关注的项目落地是否会影响周边区域长远发展的问题,余杭区及时出台政策,从利益回馈、风险补偿角度对居民、企业和地方政府之间的利益冲突进行有效协调。建立环境改善专项资金,生活垃圾输出城区给予中泰街道每吨75元的异地处置垃圾补贴,并适时调整,专项用于街道区域环境美化、市政配套设施建设和维护、经济发展扶持等。营运至今,中泰街道已收到补偿资金2.8亿元,先后实施了绿化、交通、文体等148个民生实事工程,街道生态环境大幅改善。

(3) 坚持“透明化”运营。九峰项目始终把接受社会监督、打消群众顾虑摆在重要位置,坚持任何时候均可预约进厂参观,随时接受人民群众的监督。邀请中国工程院院士担纲,打造烟囱口不冒烟的美丽工厂,使项目经得起“看”;严格日常运营管理,管牢垃圾运输、存储、焚烧各环节,让项目经得起“闻”;安装消音装置,确保噪声处理符合环保标准要求,使项目经得起“听”;在国内首创烟气脱白等烟气净化系统工艺,并实现排放数据与当地生态环境部门在线联网,渗滤液经处理实现“全回用、零排放”,让项目经得起“测”。项目自投产以来,累计接待政府人员、社会群体、国际友人、学生及企业员工等各界人士4.7万人次,改变了人们对传统垃圾处理厂“毒臭脏”的印象。九峰项目化“邻避”为“邻利”的生动案例得到生态环境部高度肯定并示范推广,被《人民日报》称为破解“邻避效应”的余杭实践。

“双碳”目标中,垃圾处理是一项基石工程,面对当前城市可持续发展过程中不容忽视的“垃圾围城”问题,杭州市余杭区创新垃圾治理模式,一方面通过垃圾智慧分类回收,实现垃圾资源化利用,另一方面通过垃圾智能焚烧发电,实现垃圾无害化再生发电,为绿色低碳建设打造了“余杭样板”。今日余杭,正全力建设“全域美丽大花园”,朝着“生态文明之都新中心”坚实迈进。

作者单位:1.中国环境科学研究院生态研究所;  
2.杭州市生态环境局余杭分局



虎哥垃圾回收分拣