

# 污泥“能源革命”： 城市环境“包袱”实现绿色逆袭

■中国城市报记者 康克佳

当北京高碑店污泥处理中心的巨型蓝色罐体轰鸣运转，黑褐色的污泥正经历一场“华丽变身”：经热水解、厌氧消化等工艺处理后，它们不再是“污泥围城”的罪魁祸首，而是转化为驱动鼓风机运转的沼气、滋养京津冀林地的有机营养土；在重庆珞璜污泥处置中心，“高温循环流化床气化供热”技术让干化污泥每日转化出380吨饱和蒸汽，为园区供能注入绿色动力；国家能源集团遍布全国的24个污泥掺烧项目，更让“黑污泥”成为电厂发电机组的“金疙瘩”，累计消纳市政污泥超227万吨。

随着我国城镇化进程加速，城市污泥年产量已成为不容忽视的环境挑战。据数据显示，仅北京中心城区每日就产生含水率80%的污泥约4000吨，上海、重庆等超大城市污泥处置压力同样严峻。而如今，在技术创新与政策引导下，这些曾令城市管理者头疼的“环境包袱”，正通过多元化路径成为支撑城市供能的“新力量”。

## 多元工艺 打开污泥供能新通道

“污泥不是废物，而是‘放错地方的资源’。”在北京排水集团污泥资源中心高级工程师白家云看来，污泥中富含有机质，经科学处理后可释放大量能量。这为其参与城市供能提供了核心基础。

在北京排水集团的5座污泥处理中心，技术创新成为污泥“变身”的关键。以高碑店中心为例，污泥首先通过板框压滤技术将含水率降至60%，随

后进入厌氧消化系统。“每年我们能生产8000万立方米沼气，这些沼气一部分用于发电，一部分通过锅炉转化为蒸汽供热，还有的直接拖动鼓风机，实现了能量的循环利用。”工作人员指着运转中的沼气利用设备介绍道。数据显示，北京排水集团已实现污泥100%无害化处理，2024年中心城区污泥本地资源化利用率提前突破20%，远超规划目标。

重庆珞璜污泥处置中心则探索出另一条技术路径。作为西南地区单体规模最大的污泥处置基地，这里每日处理1200吨含水率80%的生活污泥，产生干化污泥约350吨。今年4月投运的“干化污泥高温循环流化床气化供热科技创新项目”，开创了国内污泥能源化利用的新范式。

“该技术在750℃—900℃的高温缺氧环境下，将干化污泥气化成一氧化碳、氢气等可燃气体，再通过燃烧联动余热锅炉产生蒸汽。”重庆水务集团渝水环保科技有限公司执行董事周继文给出了一组亮眼数据：项目每日可处置100吨干化污泥，年产蒸汽超13万吨，每年节约1.7万吨标准煤，减少二氧化碳排放4.62万吨，同时为处置中心降本增效约1200万元。目前，该技术已获得重庆市科学技术成果认证，并纳入重庆市发展改革委向国家发展改革委申报的“绿色低碳先进技术示范工程”目录。

在火力发电领域，污泥掺烧技术则展现出规模化优势。国家能源集团作为行业先行者，截至今年7月已在全国落地24个污泥掺烧项目，累计安全处置市政污泥227.75万吨。其旗下国能常州火电协同污泥掺烧项

目累计处置污泥49.5万吨，技术水平被鉴定为“国际领先”，获中国电力科学技术进步奖三等奖；马鞍山电厂项目自2023年投运以来，累计消纳污泥13.12万吨，相当于减少燃煤消耗8900余吨，增发电量3061万千瓦时，掺烧收益达4300万元。

“燃煤电厂耦合污泥掺烧，既解决了污泥填埋的环境风险，又将其能量转化为电能和热能，提升了电厂能源利用效率。”国家能源集团相关负责人告诉记者，该技术通过科学配比将污泥与燃煤混合焚烧，在确保电厂安全运行的同时，实现了“一举多得”的环境与经济效益。

## 污泥供能 助力城市绿色转型

污泥参与城市供能，不仅是技术问题，更是城市发展理念的革新。

中国城市报记者在采访过程中了解到，传统污泥处理以填埋、堆放为主，不仅占用大量土地，还存在重金属渗漏、温室气体排放等风险。而对污泥进行能源化利用，则实现了“减量化、无害化、资源化”的三重目标，为高密度城市破解环境难题提供了新路径。

浙江温州在污泥制燃料领域就探索出了符合自己生态的特色模式。今年7月，温州海螺集团旗下星创环保首条污泥制生物质燃料棒生产线投产，每日消纳污泥50吨，年产燃料棒9000吨。“我们的燃料棒热值达2500大卡，虽低于动力煤，但每吨成本远低于800元的动力煤售价，性价比优势明显。”星创环保执行总经理林赞度介绍，这些燃料已用于民生

供暖和工业锅炉，燃烧污染物排放量远低于传统燃料。

温州海螺集团常务副总裁、星创环保集团总裁邵璋透露，今年下半年，公司将新增20条生产线，加速污泥制生物质燃料棒的产能扩张。2026年，将以浙江省为中心，向全国范围内拓展业务，除了污泥制燃料棒，还将大力发展淤泥制石、盾构土制固化土等项目，总计布局40条生产线，形成多元化资源化格局，为全国城市可持续发展贡献“温州智慧”。

从环境效益看，污泥供能的减碳价值尤为突出。以上海复洁科技股份有限公司提出的污水污泥余热利用技术为例，一座日处理20万吨的污水厂，仅提取5℃温差即可获取116万千瓦时热能，减少大量化石能源消耗。在污泥干化领域应用高温水源热泵技术，复洁科技将25℃的污水升温至90℃，为污泥干化供热，显著降低能耗。此外，公司还积极推动污水厂向厂区和周边建筑供冷供热，打造“能源综合体”，在上海及外地均有成功案例。

上海复洁科技股份有限公司董事、副总经理卢宇飞表示：“城市环境基础设施正在向‘能源工厂’转型，污水污泥余热利用、绿氢制备、有机固废制燃料三大路径，将为城市碳中和提供重要支撑。”

## 破解瓶颈 方能释放更大潜力

尽管污泥能源化利用已取得显著成效，但行业发展仍面临多重挑战。

在中国循环经济协会会长朱黎阳看来，当前，我国仍存在“重水轻泥”问题，污泥处理设

施建设总体相对落后，无害化处理和资源化利用水平不高。

“政策壁垒、标准不统一、公众认知偏差，是制约污泥资源化利用的主要障碍。”北京排水集团污泥资源中心副主任熊建军坦言，污泥土地利用涉及市政、环保、农业等多个部门，部分地区政策解读不一致，导致合格污泥产品难以顺利推广；同时，现行“泥质”标准尚未完全过渡到“污泥产品”标准，缺乏针对性的土地利用技术规范，影响了市场接受度。

在成本方面，污泥处理处置仍需政策支持。在不少业内人士看来，现有的技术虽然能实现降本增效，但前期设备投入和技术研发成本较高，需要通过规模扩张进一步摊薄成本。“建议出台专项补贴和税收优惠政策，鼓励企业加大技术研发投入，同时建立跨区域污泥消纳机制，拓展资源化利用空间。”浙江省住建厅科技委专家、杭州市城乡建设设计院副院长王英达说。

公众认知的提升同样重要。在北京排水集团庞各庄污泥处置厂科研示范区，5000平方米的园区内，用污泥制成的花卉基质培育出各类植物，污泥陶瓷花盆陈列展示，成为市民科普教育的重要基地。“只有让公众直观看到污泥‘变废为宝’的过程，才能消除对污泥产品的顾虑，为行业发展营造良好环境。”白家云表示。

从国家层面看，政策导向正为污泥能源化利用注入动力。早在2022年9月，国家发展改革委联合住房城乡建设部、生态环境部印发的《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》就明确提出，到2025年城市污泥无害化处置率达到90%以上，地级及以上城市达到95%以上，并鼓励污泥焚烧灰渣资源化利用、污泥沼气能源化利用。今年8月，我国牵头制定的《污泥作为辅助固体燃料技术规范》更成功在标准化组织立项，将为全球污泥资源化利用提供“中国方案”。

“污泥从环境负担到供能资源的转变，是城市可持续发展的必然选择。”熊建军表示，随着技术不断突破、政策体系逐步完善，未来污泥将在城市能源结构中扮演更重要角色，为“无废城市”建设和“双碳”目标实现提供坚实支撑。

从北京的沼气利用到重庆的气化供热，从国家能源集团的规模化掺烧到温州的燃料棒生产，一场关于污泥的绿色革命正在全国铺开，为城市高质量发展注入新的动能。

## 辽宁建昌：配网线路改造忙

9月25日，在辽宁省葫芦岛市建昌县，施工作业人员正在对10千伏新区二线开展迁改接引作业。连日来，国网葫芦岛供电公司组织员工对辖区配网进行隐患摸排，并有针对性地加强配网改造升级力度，为今年迎峰度冬期间电网安全运行和电力可靠供应夯实基础。

人民图片

