

附件：

2025 年度环境技术进步奖公示材料

项目名称	生智能化医疗废物无害化处理技术
主要完成单位	北京京城环保股份有限公司，北京京城环保有限公司
主要完成人	杨红芬，郭漫宇，王波，孙连俊，孙延波，韩锦盛，徐兴华，武志飞，李扬 ，崔天鑫，刘洪伟，胡平
项目简介	研发背景： 医疗废物携带大量毒性物质，位列《国家危险废物名录》第一，属重度污染危险废物，危害人体健康与生态环境。 目前主流处置技术有焚烧和非焚烧两类。焚烧技术可有效破坏病原体和有害物质，但要严控二噁英等污染物排放；非焚烧技术成本低、二次污染小。其中高温蒸汽灭菌处理工艺成熟、设备简单，无需设置酸性气体和二噁英的烟气处理系统，无有毒有害物质产生，消毒效率高，微生物灭活率超 99.99%，且投资运行费用低、操作和设备布置简单、占地小。 不过，现有的高温蒸汽灭菌处理项目其前端转运、暂存、预处理及后续破碎等环节仍靠人工操作，人与医疗废物近距离接触，处理量提升会增加管理复杂度，因此普遍认为该技术不适用于大规模医疗废物处置，产量超 30t/d 的大型城市常用成本较高的焚烧方式处理。 主要技术内容及成果水平：

经技术团队理论求证、方法调研和技术攻关，研发应用自动卸车、自动解锁揭盖技术，解决卸车接收、转运及预处理自动化难题，属国内首创。从自动卸车到灭菌车装载形成无人操作流水线，灭菌后衔接破碎与生活垃圾协同焚烧，实现闭环“无人化”处置。

本技术 2023 年入选《北京市国有企业重大应用场景示范白皮书》的“智慧 城市建设应用场景”。其中“医疗废物自动卸车设备”及“医疗废物自动解锁揭盖设备的研发与应用”两项研发技术连续两年获中国机械冶金建材职工技术协会组织的全国机械冶金建材行业职工技术创新成果二等奖。

推广应用情况及效益：

本技术应用于北京安定循环经济园区医废处理项目，运行中定期检测灭菌锅灭菌效果，消毒效果达《医疗废物高温蒸汽消毒集中处理工程技术规范（HJ276 —2021）》标准，微生物灭活效率 > 99.99%，杀灭对数值均 ≥ 4.00。

截止目前，总销售收入 5757.5 万元。该技术通过引进消化吸收再创新先进下载时间：2025 年 10 月 17 日 14 时 34 分技术，达到国内首创、国际领先水平，有示范推广效应，实现医废处理行业智能化突破与节能减排工艺改良，完善高温蒸汽灭菌处理工艺，是国内同类项目中自动化程度最高、处理规模最大的项目，为我国医废污染治理提供技术保障。

项目名称	典型高盐非常规水资源化利用关键技术及应用
主要完成单位	国能水务环保有限公司，国能龙源环保南京有限公司，国家能源蓬莱发电有限公司，国能水务环保有限公司南京分公司，国能龙源环保有限公司
主要完成人	郑鹏，赵俊杰，王晓岚，王延忠，陆梦楠，陈雪，嵇银辉，袁志丹，洪斌华，陶亚琴，芮玉青，刘宸，李跃林，罗永平，郝飞
项目简介	目前，淡水资源作为支撑世界能源供应与保障能源安全的战略资源，严重短缺，尤其是在富煤贫水地区与沿海区域的水资源矛盾愈发严峻。以水资源刚性约束为核心，聚焦水安全高效利用、提升配置效率、推进矿井水海水等典型非常规水资源替代是破解用水难题的重要途径。项目针对煤矿矿井水和海淡浓水等非常规水普遍存在的高硬度、高盐、水质波动大、处理难度大等问题，开发了节能降耗关键技术、材料及系列设备。主要创新点为：1. 基于流体机械能梯度回收理论，研发了三级压力能耦合回收技术和可调节高盐流体的节能降耗设备，显著提高了设备使用寿命和系统能源效率。2. 研发了高盐浓水树枝状高性能阻垢剂、智能加药技术、抗污染膜材料及设备，实现了膜系统高效阻垢与使用寿命提升。3. 开发了梯度耦合膜分离-相变强化等关键技术，应用于煤矿矿井水和海淡浓水等典型高盐非常规水资源高效资源化万吨级工程，具有稳定性高、能耗及药耗低等特点。项目

	成果获得国家授权专利 24 项，其中，发明专利 15 项，主编标准 4 项，发表 SCI 及中文核心论文 9 篇，出版专著《海水淡化》。成果应用于国能神东煤炭补连塔煤矿项目、察哈素煤矿等近 10 个矿井水项目和国家能源蓬莱发电有限公司、国家能源乐东发电有限公司、巴基斯坦、孟加拉艾萨拉姆等海水淡化项目，稳定运行 1-2 年，水回收率达 100%，杂盐减量 90%以上，实现了水、盐资源化循环利用和系统自适应长期稳定运行，运行成本降低 20%以上，同时，大幅降低了企业对地表水、地下水的依赖，技术成熟度高、应用成本低、运行稳定，为全球类似地区提供示范样本。对工业产业持续发展提供水资源保障、清洁绿色生产和可持续性发展、对缓解区域水资源压力具有重要意义，为破解富煤贫水和沿海等地区“水-工业-生态”矛盾提供了范本。
--	--

项目名称	大气减污降碳耦合监测与溯源关键技术及应用示范
主要完成单位	江苏海洋大学，河北先河环保科技股份有限公司，南京信息工程大学，中国科学院地理科学与资源研究所，中国地质调查局廊坊自然资源综合调查中心，内蒙古伊利实业集团股份有限公司，中科佳宇科技有限公司
主要完成人	陈报章，马江红，孙佳龙，樊建凌，王然，刘水东，杨建虎，马景金，张慧芳，高柳堂，肖强松，吕志勇，安贇书，孟毅，张先鹏
项目简介	本项目减污降碳协同监测、模拟与同化反演关键技术及应用示范，主要包含多尺度嵌套式高分辨碳同化反演模型的关键技术、大气污染溯源与碳排放耦合监测反演技术及碳排放监测系列装备、乳业碳管理平台开发。 1. 碳中和是我国重大战略决策，但缺乏覆盖国家、区域、特色区域的自主多尺度高分辨碳同化体系。项目团队历经十余年的艰苦攻关、潜心钻研，瞄准攻克“双碳”背景下攻克大气减污降碳耦合监测与溯源关键技术的关键科学问题及瓶颈难题，开拓性发展了碳排放/碳汇监测仪器及核算模型和高精度监测仪器研制的关键技术，取得了一系列原创性、突破性、引领性创新成果。通过构建 CT-China 等自主模型及数字孪生模拟器，突破国外技术垄断，纠正碳汇偏差。项

目团队创新性地开发并提升了多尺度嵌套式高分辨碳同化反演模型的关键技术，构建了多个多尺度嵌套模型，包括中国首个高时空分辨率碳同化反演系统（CT-China）、高效高分辨区域碳同化系统（RCAS）、成集成动态陆面模型（DLM）、一维大气传输模型（VDS）、区域痕量气体追踪系统（Tracers Tracker）以及中国首个天空地双碳数字孪生模拟器。其装备已在多部委、多省市及特色区域业务化运行，补齐自主化短板，为碳污协同治理、碳市场监管提供核心技术支撑，保障我国碳监测数据安全与核算精准度。总体上，该成果在同研究领域中属于国内前沿、国际领跑行列，得到国内外同行专家的高度评价，推动了大气碳污耦合监测与核算研究，为减污降碳政策制定提供了支撑。项目成果获得国家发明专利 8 项、实用新型专利 2 项、软件著作权 15 项；相关成果在 NatureCommunication、Scientific Report、Science Bulletin 、GCB、RSE 等顶级期刊发表，累计发表 SCI 论文 2 百篇，SCI 论文被 Nature 等重要期刊他引 2 万余次。曾经获得自然资源部自然资源科技进步奖二等奖 1 项、生态环境部环境保护科技进步奖二等奖 1 项。

2. 大气污染与碳排放具同根同源性，精准治污与降碳协同增效成迫切需求，而现有核算方法误差大、高端装备依赖进口。耦合监测反演技术可突破分离监

测局限，提升溯源与核算精准度；自主装备研发能补齐“卡脖子”短板，降低进口依赖，保障数据安全，为政府监管、企业控排及碳市场运行提供核心支撑。通过研发了大气污染溯源与碳排放耦合监测反演技术及碳排放监测系列装备，重点创新了污染源类型自动识别与解析、多源数据融合与碳排放反演、空气污染预警与溯源、超低吸附-精密除水一体化采样系统开发，解决了污染溯源精度不足、碳监测设备准确性欠佳的问题，目前带动了先河环保及各参与单位相关产业的设备、软件平台开发和技术服务升级，支撑了相关合同项目的推广和销售，应用在全国多个城市，完成销售收入约 1.20 亿元。项目成果 8 件发明专利，32 项软件著作权，参编标准 4 项。

3. 乳制品行业缺乏权威碳排放核算标准，核算因子不统一，过度依赖国外行业数据。项目团队研发了基于区块链的可信数据溯源技术，在国内率先构建了乳业全生命周期碳排放核算模型，提出了行业统一的碳排放因子选择标准，创新性开发 SaaS 的碳管理平台，实现伊利集团 100%工厂碳排放上线核算，主导和参与合作编制 1 项国际标准、6 项碳排放国家标准、4 项地方标准和多项团体标准。技术广泛应用于全国乳业碳工程，三年销售 6.9 亿元，国内行业市场占有率 90%，显著提高了我国乳业减污减碳技术水平，为我国污染治理碳中和目标实现提供了技术保障。