“新三样”回收利用，废旧件产生新价值

本报记者 李俊杰 刘军国 靳 博

R美丽中国

近日，商务部等9部门研究制定的《关于深入推进再生资源回收体系建设 促进回收行业高质量发展的意见》对外发布，要求补齐动力电池回收短板，健全光电设备回收利用体系，全面畅通“设计—制造—应用—回收—拆解—再利用”全链条。

当前，我国新能源汽车动力电池正进入规模化退役阶段，早期光伏组件和风机叶片也将相继迎来退役高峰期。怎样抓好动力电池、光伏组件、风机叶片“新三样”的固废回收拆解，畅通从生产端到利用端的链条？

从旧电池到新电池
“拆旧提材”“用材造新”，形成产业链闭环

上午9点，安徽阜阳界首高新技术产业开发区田营科技园内，货运车辆往来穿梭，封装严实的废旧锂电池依次过磅、检测、登记，有序入库。从各地回收的废旧锂电池，即将在这里开启一段“重生”之旅。

入库后，废旧锂电池首先进入拆解提取环节。在安徽鑫纪源科技有限公司智能化生产车间，封闭式自动化生产线有序运转。“废旧锂电池在这里经过带电破碎、精细分选、湿法萃取等一系列工序，转化为高品质电池级碳酸锂、铜、铝、钴、镍等金属元素也被精准提取，实现全元素回收。”公司总经理刘磊介绍，目前这里每天能处理废旧锂电池上百吨，产出10余吨电池级碳酸锂。

对一块废旧锂电池而言，被拆解不是终点，而是新价值的起点。

不远处，安徽南都华铂新材料科技有限公司车间里，成千上万块废旧锂电池经拆解、破碎、提取后，铜、铝、锂等材料没有外运，而是再次流向电池生产线，成为制造新电池的原料。一路之隔的安徽南都华拓新能源科技有限公司厂房里，全自动生产线高速运转。经过制浆、涂布、辊压、化成等20余道工序，高性能锂电池源源不断下线。如今，这里每天可生产约7万块锂电池。

“华铂负责‘拆旧提材’，华拓负责‘用材造新’，园区内这两家企业就已搭建起‘废旧锂电池回收—拆解提取—锂电池生产’的产业链闭环。”界首高新区管理委员会副主任曹伟介绍。数据显示，界首高新区年处理含锂物料26.5万吨，可年产锂电正极材料8万吨。

从旧电池到新电池，田营科技园里的绿色循环，也是界首市致力于打造全国锂电池循环产业高地的一个缩影。

“我们入局锂电循环，是换赛道不换本领，转产业不换根基。”曹伟说，界首市有着多年深耕循环经济的基础，拥有铅酸电池回收利用完整产业链，可年产再生铅101万吨。成熟的回收网络、标准化的园区处置体系、经验丰富的产业工人队伍，成为界首市主动布局的底气所在。

暮色降临，华拓新能源车间灯火通明，一块块崭新的锂电池排队“走”下产线。而在园区另一处，又一批废旧锂电池正被送进回收车间，从“废物”到“宝藏”的绿色循环，每天都在进行。

“从光中来、回产业去”
攻关光伏组件拆解技术，最大化挖掘资源价值

一块块光伏板，签下的是25年至30年的“阳光之约”，当服役期满，它们又该去往何处？

浙江省生态环境科学设计研究院土壤环境与固体废物研究所所长马侠算过一笔账：退役光伏组件里玻璃约占总重的70%、铝边框10%—18%、硅料3%—10%，铜、银等金属合计1%—3%，全量高效回收可以最大化挖掘资源价值。

在浙江嘉兴市南湖区的嘉兴市嘉源新能科技有限公司车间，一条智能光伏组件拆解处理产线正有序运转。“一块光伏组件从上料传送带进入，经过10道工序，最终拆解变成玻璃、铝、铜、含银硅粉、塑料混合物5类再生原料，后续销售输送至上下游制造企业循环复用。”公司总经理林荣华介绍，每条产线每年可让5000吨退役光伏组件“变废为宝”。

当前，光伏市场以晶硅光伏组件为主。拆解一块晶硅光伏组件，本质是对封装过程的“逆向操作”：拆边框、解胶膜、分层剥离，最后提纯铝、铜等。

“做起来步步是考验。”浙江省生态环境科学设计研究院土壤环境与固体废物研究所高级工程师赵浙卿表示，固化的胶膜黏结力极强，物理拆解法简便但纯度低，化学拆解法纯度高却耗材。组件尺寸越来越大，双玻结构让溶剂难渗透、热解气难释放，传统技术频频“失灵”。

在嘉兴市秀洲区，依托嘉兴新嘉爱斯热电有限公司，浙江首个光伏组件回收及绿色资源化项目逐项攻坚：研发多规格自适应无损拆解设备，攻克污染物全流程控制技术，更以“废旧组件分布式拆解、集中式资源化回收”的模块化装备技术，破解运输成本难题。项目达产后，年处理量可达5000吨，回收利用率超90%。

嘉兴市新嘉爱斯热电有限公司啃下的“技术硬骨头”，与嘉源新能科技有限公司的“技改+回收”形成组合拳。

嘉兴市大量运行超8年的存量电站，组件衰减率已超20%。“我们踏勘评估，哪些组件还能用、哪些该报废，支架和线缆要不要换。然后制定换新方案，把低效旧组件换下来，换上发电效率更高的组件。”林荣华说，换下的旧组件随即进入回收工厂：3D扫描评估后，去接线盒、去边框、剥玻璃，破碎筛分后玻璃、塑料混合物、含银硅粉各归其位——铝框去制铝厂，碎玻璃去玻璃厂，含银硅粉送深加工企业，让光伏组件实现“从光中来、回产业去”。

一块光伏板的过去，是阳光、硅料与精密制造；现在，是屋顶上的绿色电力；未来，正在产生新价值，等待下一次被点亮。

退役设备改造后“二次上岗”
高值梯次利用，在清洁供热领域发挥效能

中国资源循环集团绿色低碳循环经济示范基地内，风机叶片缓缓转动，这是国内首个正式投运的新能源退役设备梯次利用示范项目，投产将满一年。

“别看这套系统表面上只是一台小型风机加一组太阳能板，它们都是退役设备。”资环新能源市场营销中心总经理兼酒泉公司党支部书记、董事长姜冬介绍，这台风机由退役风机组件二次利用重新组装而成，旁边的两块光伏热组件也是退役光伏板改造的。通过对关键部件进行改造，可以实现将风能、太阳能转化为热能并进行储存，最终接入园区供热系统，用于整个基地的绿色供热。

“这项创新不但提高了能源和设备利用率，还实现了对退役风机关键设备和退役光伏组件的高值梯次利用。”姜冬一边说着，一边指向旁边，“电池工厂的冬季供暖，采用的就是这套系统产生的热能。”

风和光具有波动性，如何稳定供热？姜冬介绍：“这套系统可以把白天用不完的热能存到地下管道中，就像一个‘充电宝’，到了晚上或者风力不足时，地源热泵再把热能循环过来，构成风热光热和地热优势互补、多元稳定高效的供热系统。”

当前，早期投运的风电、光伏设备正逐步进入退役期，而目前国内退役风电设备的回收规模小，也没有形成完整的产业链，如何规范回收与高值化利用成为关键课题。

“退役风电设备的回收利用既要高效，更要确保安全、环保。”姜冬说，新能源退役设备的“二次上岗”不是简单的拆卸安装，还要结合最新技术进行提升改造。

“这套新能源退役设备梯次利用系统，既能缓解风光产业固废压力，又降低清洁供热成本。未来我们将持续优化风能、光能、地热能、生物质能等多能互补体系，构建‘风光供热+地热+储能调峰’一体化系统，让退役的风光储设备在清洁供热全领域充分发挥效能。”中国资源循环集团新能源科技有限公司党委书记、董事长王冬容介绍。

今年2月，中国资环首个新能源资源循环产业基地正式落地甘肃酒泉市。“‘十五五’时期，我们预计至少要建设10个类似基地，推动新能源产业向‘开发—运营—退役—再生’的闭环升级。”王冬容表示。

南水北调东中线
向北方调水超920亿立方米

本报北京11月23日电 （记者**王浩**）南水北调东中线一期工程全面通水以来，截至目前累计向北方调水超920亿立方米，成为沿线7省市48座大中城市的重要水源，受益人口近2亿人。生态补水超131亿立方米，有力推动华北地区地下水超采综合治理和沿线河湖生态环境复苏。

通过实施一系列综合水质保护措施，南水北调东中线一期工程水质长期持续稳定达标。东线水质稳定在地表水水质Ⅲ类标准，中线供水水质稳定在地表水水质Ⅱ类及以上标准。在南水北调后续工程建设方面，中线引江补汉工程全力提速推进，取水口、石花控制闸等主要建筑物土建工程基本完工。

中国南水北调集团有限公司积极开展低碳调水、零碳调水，打造低碳高效输水体系。南水北调中线一期工程1432公里基本实现全程自流供水，通过改造设备、应用数字孪生技术等，工程输水水量损耗从设计时的10%优化至3%左右；东线工程13级泵站经节能改造和优化调度，能耗水平持续降低。

抢抓窗口期防控外来入侵物种
江苏集中除治“一枝黄花”

本报记者 王伟健

江苏南通市如东县海洋线铁路两侧，一人多高的加拿大一枝黄花（以下简称“一枝黄花”）连成一片，割灌机扫过，花茎成片倒下；而后翻土机械深入土层，将深藏地下的根状茎连根拔起。

眼下，正是“一枝黄花”开花结籽、传播扩散的高峰期，江苏抢抓窗口期，在全省组织开展集中除治行动，抢在种子成熟散播前阻断蔓延。今年以来，江苏已累计除治“一枝黄花”23.64万亩。

这株“黄花”是外来入侵物种，一直是防控难题。在江苏，科技在这场生态保卫战中大显身手。扬州（仪征）大数据产业园内，无人机从楼顶自动机场起飞，镜头扫过一处林缘坡地，画面上弹出红色识别框。同一时间，AI算法自动判定、分析，形成预警发送给产业园内的仪征无人机指挥调度分中心。经人工复核确认，系统立即生成工单、精准标注坐标，派单到属地乡镇，安排人员赴现场处置；张家港市联合高校团队开展外来植物本底调查，搭建物种数据库，绘制动态生态防控图谱……

除治“一枝黄花”，离不开群众的参与。在常熟市沙家浜镇芦荡村的田间地头，几名村民严格按照“先割花序、再挖根茎”的步骤作业。清理后的残株被集中装车运离，交由专业机构进行无害化处置。江苏省自然资源厅制作的相关行动指南，各大媒体和政府公众号纷纷转发。花穗还在，种子未落，这场对“一枝黄花”的“围剿”仍在继续。

本版责编：陈 娟 董汶鑫 牛文娟

哈尔滨电气集团有限公司 锻造大国重器 彰显品牌担当

大国重器，见证跨越；品牌之光，映照担当。

从800千瓦水轮发电机组顺利完成转子超速总装试验、改写了新中国不能自主设计制造发电设备的历史，到全球单机容量最大功率百万千瓦水轮发电机组率先在金沙江白鹤滩水电站成功发电，再到全球单机容量最大的冲击式水轮机转轮挺进雪域高原；从20世纪50年代试车成功的国产首台25兆瓦汽轮发电机组，到攻克国际领先水平的1000兆瓦级超超临界锅炉技术，再到研制高温气冷堆关键设备、支撑全球首座第四代核电站投入商业运行……哈尔滨电气集团有限公司（简称“哈电集团”）着力锻造大国重器，不断凝聚实现高水平科技自立自强的信心底气。“十四五”时期，哈电集团主要经济指标连创历史新高，品牌价值连续4年保持大幅增长。

坚持质量立企，以卓越品质擦亮大国重器“金字招牌”

质量是品牌的生命线。75年来，哈电集团研制的机组经受住检验，长期安全稳定运行，靠的是对质量的执着追求。哈电集团坚持质量第一、效益优先，把“三级书记抓质量”作为提升质量、塑造品牌的关键一招，聚焦“三端推进”工作方向，以“六类清单”为抓手，持续推进质量能力、质量体系、质量文化、质量机制“四项建设”。助力国投舟山2×745兆瓦级燃气发电项目首台机组满负荷投产发电，研制的世界额定水头最高、我国单机容量最大的浙江天台抽水蓄能电站全部机组投产发电……一台台机组稳定运行、一项项工程赢得口碑，过硬质量已成为哈电品牌的坚实底色，也让中国装备的“金字招牌”越擦越亮。

坚持创新破局，以自主可控锻造装备制造“硬核实力”

创新是品牌的核心优势。在能源保供一线，哈电集团自主研制的世界首台660兆瓦高效超超临界循环流化床锅炉实现100%国产化，技术水平国际领先，刷新全球清洁发电新高度。哈电集团坚持以自主创新锻造品牌内核，系统打造以“一中心四平台”为主体的科技创新体系，深度参与怀柔实验室建设，牵头组建高端电驱动装备创新联合体，积极参与组建创新联合体，获批电力装备领域两个方向原创技术策源地，并顺利通过第一阶段建设评估。世界首套兆瓦级压缩二氧化碳电热储能中试系统完成全面试验验证、入选“2025年度央企十大超级工程”名单，国内首台16兆瓦级燃气轮机顺利实现满负荷并网发电试车……哈电集团“大国重器”接连“上新”，一项项成果为品牌注入硬核底气。

坚持开放合作，以全球履约打造中国装备“世界名片”

开放合作是品牌走向世界的必由之路。从20世纪80年代承建巴基斯坦古杜电站项目、开创我国电站设备成套出口和“交钥匙”工程先河，到如今业务拓展至50余个国家和地区，哈电集团以服务高质量共建“一带一路”为重点，梯度推进品牌国际化布局，多次入选ENR全球最大250强国际承包商榜单，品牌国际影响力在高质量履约中不断彰显。沙特鲁玛2项目获评国际安全奖卓越等级，乌兹别克斯坦锡尔河二期项目为当地经济社会与自然生态的协调共生注入持久动力，柬埔寨上达岱抽水蓄能电站项目实现中国抽水蓄能装备首次进入国际市场……从“产品出海”到“品牌出海”，从“工程承包”到“价值共创”，哈电集团正以高质量履约讲述中国装备故事，让世界透过一台台机组、一座座电站感受中国制造的实力与担当。

数据来源：哈电集团



哈电集团承建的“一带一路”重点能源工程——乌兹别克斯坦锡尔河二期1600兆瓦联合循环电站项目



哈电集团研制的机组应用于世界额定水头最高、我国单机容量最大的抽水蓄能电站——浙江天台抽水蓄能电站



哈电集团参与的新一代煤电试点示范项目——国能清远电站项目

·广告·