

## 《深圳市生态环境先进技术推广名录（2025年版）》

| 序号 | 技术名称              | 技术类型     | 技术内容   | 技术指标  | 技术持有单位        |
|----|-------------------|----------|--|---|---------------|
| 1  | 一体化智能生态综合除臭系统     | 大气污染防治技术 | 本技术是集负压抽气、喷淋洗涤、生物催化、光氧催化、智洁系统和空间雾化于一体的生态型综合除臭环保设备系统，通过对臭气的科学收集导流，加速微生物生长丰化，形成一个吸收和消化臭气的微型生态化除臭体系，把臭气分解成不臭的小分子物质。   | 整体除臭效率达到95%以上，完全达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）厂界排放标准。   | 深圳市方圆环保科技有限公司 |
| 2  | 工业窑炉烟气脱硫脱硝除尘一体化技术 | 大气污染防治技术 | 本技术围绕玻璃行业烟气治理超低排放，构建了一个包含烟气干法脱硫、烟气旋风除尘、脱硫剂循环、触媒陶瓷滤管脱硫脱硝除尘一体化、氨水输送、计量喷射、脱硫剂储存输送、废灰储存等多功能模块的综合系统。窑炉烟气经过换热器或者余热锅炉热交换，将处理前烟气温度降至350-380℃左右，在脱硫塔入口前风管320-380℃温度段，喷入雾化的氨水，氨水经过静态混合器均匀喷入；在脱硫塔文丘里处喷入脱硫剂（熟石灰），在脱硫塔直管段、旋风除尘器喷入脱硫剂（2次循环熟石灰），经反应塔脱除HF、HCl、三氧化硫、二氧化硫；风管内氨水与烟气充分混合后进入触媒陶瓷滤管除尘器，在触媒陶瓷滤管所载催化剂的作用下，烟气中的氮氧化物与氨发生氧化还原反应，生成氮气和水，同时将脱硫剂与烟气中硫化物反应后产生的废灰过滤。 | 实现颗粒物排放浓度 $< 2 \text{ mg/Nm}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $< 30 \text{ mg/Nm}^3$ ，氮氧化物排放浓度 $< 50 \text{ mg/Nm}^3$ 。 | 深圳凯盛科技工程有限公司  |

| 序号 | 技术名称                 | 技术类型     | 技术内容   | 技术指标   | 技术持有单位        |
|----|----------------------|----------|--|--|---------------|
| 3  | 深基坑分区自适应智能防尘天幕施工关键技术 | 大气污染防治技术 | 本技术通过搭建一套系列精密设计的核心组件集成的庞大且高效的“天幕”（包括钢立柱、工字钢轨道、滑轮系统、展开组件、收束装置、智能升降系统、防尘幕布、卷扬机牵引系统、感应系统、电器控制系统以及数字孪生技术等），覆盖于基坑之上，提高了深基坑施工防尘降噪的效果，确保施工过程的灵活性和安全性，同时降低对施工地点周边居民影响。                 | 扬尘控制效率 $\geq 90\%$ ，系统响应时间 $\leq 5$ 秒，天幕覆盖面积可根据基坑尺寸灵活调整，天幕使用寿命 $\geq 5$ 年。   | 中交一航局生态工程有限公司 |
| 4  | 大型人工湿地水质提升关键技术       | 水污染防治技术  | 本技术构建了“前置沉淀生态塘+潜流湿地+水生植物塘”的近自然梯级湿地生态系统，利用生态系统中基质-植物-微生物复合生态系统的物理、化学和生物的三重协同作用（过滤、吸附、沉淀、水解酸化、离子交换、植物吸收和微生物分解等），通过构建梯级净化机制、低碳氮比适应机制、堵塞预防控制原理、冬季水质净化效果保障机制、生态协同机制等五大机制，实现对水质高效净化。 | 滤料参数：三级潜流湿地串联，按级配填充碎石、钢渣、沸石，相应的理化指标分别为不均匀系数 $\leq 1.8$ ，孔隙率 $\geq 40\%$ ，含泥量 $\leq 2.5\%$ ；<br>低碳建造：黏土隔堤压实度 $\geq 85\%$ （降低防渗材料用量）；钢渣利用率 $\geq 5\%$ ，减少天然矿石开采，实现建造阶段的碳排放；<br>资源循环：充分利用水生植物和藻类的天然碳源，实现外源碳零投加。 | 中电建生态环境集团有限公司 |

| 序号 | 技术名称                | 技术类型    | 技术内容  | 技术指标  | 技术持有单位        |
|----|---------------------|---------|---|---|---------------|
| 5  | 城镇排水系统暗涵排查诊断关键技术与设备 | 水污染防治技术 | <p>本技术围绕暗涵等隐蔽排水设施带来的污染源监管难题，提出了一个综合性的解决方案，共包含以下四个关键阶段。（1）暗涵清淤：针对淤积严重的暗涵，首先投入暗涵智能清淤一体化装备。该装备采用模块化设计与履带行走机构，通过机械臂与抽吸系统进行高效清淤，为后续检测创造作业条件。（2）暗涵排口及管网检测：根据管涵内部水位及环境特征，选择适配的无人化检测设备。低水位工况投放履带式检测机器人，搭载三维激光雷达与高清摄像机，构建管涵内部三维点云模型。高水位工况投放无人船或应用高分辨率声呐检测设备，获取管道内壁声呐图像。针对深埋管，利用折叠式无人封堵设备进行快速截流辅助检测。（3）污染溯源与外水定位：对发现的疑似排口，利用水质指纹识别技术快速判别污染源类型，结合贝叶斯受体模型解析外水来源比例，并利用 SWMM 数值优化算法反演计算，大致锁定外水和污染源的范围，沿管线布设分布式光纤传感器，最终精准锁定外水和污染物入侵位置。（4）管网诊断和智慧管理：将排查数据实时传输至管网排查智慧管理平台，系统内置管道缺陷 AI 智能识别算法，自动识别管道缺陷，并在 BIM+GIS 三维地图上可视化展示排查诊断成果，为后续修复工程提供决策依据。</p> | <p>清淤效率：较传统人工方式提高 3-6 倍；<br/> 定位精度：暗涵排口定位准确率达到 98%，分布式光纤外水定位精度≤1 m；<br/> 识别准确率：管道缺陷 AI 智能识别准确率≥90%。</p> | 中电建生态环境集团有限公司 |

| 序号 | 技术名称                       | 技术类型    | 技术内容   | 技术指标   | 技术持有单位        |
|----|----------------------------|---------|--|--|---------------|
| 6  | 高盐有机废水<br>MVR 蒸发分盐及资源化利用技术 | 水污染防治技术 | <p>本技术以 MVR 智能蒸发为核心，可模块化耦合物化预处理、生化、膜处理等工艺，适配含盐量 10%-30%、COD≤100000 mg/L 的复杂高难度工业废水。高盐有机废水经物化预处理除杂降 COD 后，进入 MVR 蒸发系统，蒸汽压缩循环供热实现节能，冷凝液经生化+膜处理达标后回用或纳管排放，浓缩液可结晶析盐实现盐分资源化，废气经“碱洗+酸洗+活性炭吸附”达标排放。</p> | <p>产品品质指标：氯化钠产品符合《工业盐》（GB/T 5462-2015）标准中工业干盐优级品要求，硫酸钠产品达到《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）标准中 I 类优等品要求；</p> <p>处理效率指标：COD 去除率 50%-99%（视废水特性），可处理含盐量 10%-30%、COD≤100000mg/L 的高盐有机废水；</p> <p>运行经济性指标：运行成本较传统多效蒸发技术节约 60%-80%，吨水蒸发耗电 15-70 kW·h；</p> <p>设备可靠性指标：采用高性能钛合金材质制造 MVR 换热器及压缩机，抗结垢抗腐蚀性能优异，核心设备免维护运行周期达 60-90 天，显著优于国内同类技术。</p> | 深圳市捷晶科技股份有限公司 |

| 序号 | 技术名称                | 技术类型     | 技术内容   | 技术指标   | 技术持有单位                                 |
|----|---------------------|----------|--|--|--|
| 7  | 饮用水水源地新污染物监测与优控筛选技术 | 水污染防治技术  | <p>本技术构建了新污染物从监测到管控的全链条技术体系，采用固相萃取富集结合液相色谱串联质谱（LC-MS/MS），对水源地水体中抗生素、内分泌干扰物等新污染物开展高通量精准定量监测。通过生态与健康风险评估模型，结合污染物环境行为与毒性效应，筛选优先控制污染物并形成管控清单。体系主要包括新污染物监测、风险评估、优控决策三大环节，核心技术包括高效精准检测、多指标风险评估、分级优先控制，为实现饮用水水源地新污染物全过程动态监测与精准管理提供技术支撑。</p> | <p>已建立覆盖抗生素、内分泌干扰物、有机磷酸酯等在内的多类新污染物检测体系，新污染物一次进样通量近百余项，方法检出限普遍达到 ng/L 量级，申报技术整体方法检出限为 0.02-13 ng/L，加标回收率符合标准规范的方法学要求。</p>   | <p>深圳市环境科学研究院、深圳市水文水质中心、北京大学深圳研究生院</p> |
| 8  | 基于定向发声技术的波束形成定向扩声系统 | 噪声污染防治技术 | <p>本技术以定向发声为核心，基于参量阵原理，将可听声波搭载到超声波上，利用空气自解调作用产生高指向性可听声波，从源头控制声音的传播方向、范围与区域，大幅降低传统音箱发散性传播带来的噪声扰民问题，实现科技降噪。工艺流程分为两步：一是开展声学环境勘察，通过仿真优化声场控制算法，确定声学明区与暗区；二是通过音频处理与多扬声器协同干涉，在目标区域形成“声学明区”、非目标区域形成“声学暗区”，实现声波定向投射。</p>                      | <p>有效频率范围：115-20000 Hz；<br/>最大声压级：≥110 dB（1 kHz 1 m）；<br/>前后声压级差平均值：≥15 dB（125-250 Hz）、≥17 dB（250-500 Hz）、≥19 dB（500-1000 Hz）、≥22 dB（125Hz-20 kHz）、≥25 dB（1-20 kHz）；<br/>指向性：≤60°（1000 Hz 相对参考轴下降 20dB）、≤40°（1250 Hz 相对参考轴下降 20 dB）、≤20°（2500 Hz 相对参考轴下降 25 dB）。</p> | <p>深圳理工大学、苏州清听声学科技术有限公司</p>            |

| 序号 | 技术名称                  | 技术类型             | 技术内容  | 技术指标  | 技术持有单位         |
|----|-----------------------|------------------|---|---|----------------|
| 9  | 声学超构复合消声技术            | 噪声污染防治技术         | 本技术基于局域共振等声学物理机制，通过多单元耦合设计，在多个频段产生重叠的吸声峰，实现宽频降噪。同时，采用不同尺寸消声体的多周期排列与整体布局优化，通过多孔材料与声学抗性结构的组合，进一步增强宽频吸声性能。   | 有效长度 900 mm 时 63-8000 Hz 倍频带插入损失从 250 Hz 开始插入损失大于 10 dB。  | 深圳市航天新材料科技有限公司 |
| 10 | 焚烧飞灰长效无害化及炉内协同零填埋关键技术 | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | 本技术围绕“焚烧飞灰无机固化稳定化+焚烧炉内协同热处理+矿相重构资源化”的路线，构建飞灰长效固化、稳定化、原位炉内协同处置与利用一体化工艺体系，主要包括飞灰预处理、配伍调控无机固化、炉内协同热处理、矿相重构与稳定固化、产物分级利用及全过程环境控制等 6 个环节，各类物质在系统内实现分流转化与定向去向控制。技术实现了飞灰中有机污染物向气相分解去除、氯盐向气固两相分流固化控制、重金属向稳定固相固结的路径分配，最终在焚烧系统内部完成焚烧飞灰“解毒—转化—利用”全过程，减少外运与填埋。 | 飞灰长效安全处置的技术指标为：重金属浸出毒性总汞<0.05 mg/L、总铜<40 mg/L、总锌<100 mg/L、总铅<0.25 mg/L、总镉<0.15 mg/L、总铍<0.02 mg/L、总钡<25 mg/L、总镍<0.5 mg/L、总砷<0.3 mg/L、总铬<4.5 mg/L、六价铬<1.5 mg/L、总硒<0.1 mg/L；<br>飞灰材料化率 90%，资源化产品环境安全性指标为：二噁英类含量≤10 ng TEQ/kg，重金属浸出浓度 Zn<2 mg/L、Pb<1 mg/L、Cd<0.1 mg/L、Ni<1 mg/L、Cu<0.5 mg/L，可溶氯含量<2%。 | 深圳市航天新材料科技有限公司 |

| 序号 | 技术名称                           | 技术类型             | 技术内容  | 技术指标   | 技术持有单位        |
|----|--------------------------------|------------------|---|--|---------------|
| 11 | 厨余垃圾精细预处理+定向厌氧制酸(VFAs)全量替代碳源技术 | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | <p>本技术由无热低耗预处理分选制浆、微生物厌氧水解酸化过程的精准控制以及酸分离等三部分工艺组成。精细预处理分选制浆采用破袋、粗破分选、重力分选、精制浆、除砂除杂等流程，去除难降解物质，得到粒径<math>\leq 5\text{ mm}</math>的浆料。定向厌氧制酸将浆料在水解、酸化池中停留 7-10 天，精准将反应控制在定向水解、产酸两个阶段，使得酸化菌维持最大活性进而连续产生挥发性有机酸(VFAs)。酸分离部分采用“浮渣挤压+卧式离心+膜滤装置”处理完成除油、有机酸提取并分离提纯为有机酸水溶液。VFAs 水溶液为易降解有机物，可生化性极好，<math>C/N \geq 30</math>，<math>B/C \geq 0.8</math>，可全量替代城市污水碳源。</p> | <p>不加药，华南地区不加热，不排放污水，吨垃圾占地面积 <math>15\text{-}30\text{ m}^2</math>，吨运行电耗 <math>25\text{-}30\text{ kW}\cdot\text{h}</math>，吨运行水耗 <math>0.04\text{-}0.06\text{ m}^3</math>；油脂提取率 <math>1.5\text{-}4.5\%</math>，减量与资源化率 <math>\geq 85\%</math>，每处理 1 吨厨余垃圾，可产生 <math>0.85\text{-}0.9</math> 有机酸碳源，负碳效益为 <math>126\text{ kgCO}_2\text{-eq/吨厨余垃圾}</math>；精细预处理有机物损失率<math>\leq 3\%</math>，整体出渣率<math>\leq 15\%</math>，杂质含水率<math>\leq 65\%</math>；有机酸碳源主要技术指标：<math>\text{pH}</math> 值 <math>3.0\text{-}6.5</math>，化学需氧量(<math>\text{COD}_{\text{Cr}}</math>)<math>\geq 40000\text{ mg/L}</math>，挥发性脂肪酸(VFA)<math>\geq 8000\text{ mg/L}</math>，氨氮(<math>\text{NH}_4^+\text{-N}</math>)<math>\leq 2500\text{ mg/L}</math>，总氮(TN)<math>\leq 3500\text{ mg/L}</math>，<math>\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}</math>(<math>B/C</math>)<math>\geq 0.55</math>，<math>\text{COD}_{\text{Cr}}/\text{TN}</math>(<math>C/N</math>)<math>\geq 20</math>，动植物油<math>\leq 10\text{ mg/L}</math>，悬浮物(SS)<math>\leq 75\text{ mg/L}</math>，氨化率(氨氮/总氮)<math>\geq 0.70</math>，正磷酸盐转化率(正磷酸盐/总磷)<math>\geq 0.90</math>。</p> | 深圳市盘龙环境技术有限公司 |

| 序号 | 技术名称              | 技术类型             | 技术内容   | 技术指标  | 技术持有单位        |
|----|-------------------|------------------|--|---|---------------|
| 12 | 复杂河湖污泥工业化清洁处置关键技术 | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | <p>本技术以实现河湖污泥“减量化、无害化、稳定化、资源化”为核心目标，首先将河湖污泥通过绞吸式环保挖泥船经管道输送至格栅沉渣池。在格栅沉渣池沉淀掉中大块碎石、粗砂等杂物，再由格栅机去除 10 mm 以上漂杂物，处理后的泥浆进入沉淀池，泥浆经沉淀后，上清液溢流至余水处理系统，经过余水处理系统处理后达标后排放。底部沉淀泥浆由小型绞吸船输送至调理调质系统，添加污泥调理复合材料并使用搅拌机进行充分混合反应，对污染底泥进行无害化处理流至调理池快速沉淀。经无害化处理后的泥浆由渣浆泵输送至脱水固结系统，使用板框式压滤机进行脱水固结，处理后余土直接输送至制陶车间，经炭化成型实现全资源化利用。</p> | <p>泥沙分离系统流速：0.1 m/s-0.5 m/s，调理调质系统泥浆浓度：10%-15%，流量 300 m<sup>3</sup>/h ~ 400 m<sup>3</sup>/h，脱水固结系统压榨压力：1.0 MPa ~ 1.2 MPa，脱水周期 ≤30 min，陶粒焙烧温度 ≥1100 °C，炉内时间控制 30 min-40 min，余土含水率 &lt; 40%，污泥减量 ≥70%，资源化利用率 ≥90%，陶粒满足《轻集料及其试验方法 第 1 部分：轻集料》(GB/T 17431.1-2010) 要求。</p> | 中电建生态环境集团有限公司 |

| 序号 | 技术名称                 | 技术类型             | 技术内容   | 技术指标  | 技术持有单位       |
|----|----------------------|------------------|--|---|--------------|
| 13 | 多元固废广适性智能焚烧发电及超低排放技术 | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | <p>本术包括大型化高适应性炉排焚烧炉智能装备技术及垃圾焚烧多污染物超低排放协同控制技术两部分。</p> <p>大型化高适应性炉排焚烧炉智能装备采用自适应倾斜往复式炉排装备，单套设备垃圾日处理能为 300 吨/日-1100 吨/日；配置燃烧全自动控制技术，实现燃烧过程蒸汽流量、料层厚度、烟气氧含量、炉膛温度、热灼减率、炉膛温度等 6 因素连锁全自动控制；设备支持 110%连续超负荷运行，可协同处理生活垃圾、市政污泥、餐厨固渣等多元固体废弃物，显著降低土地与投资成本。</p> <p>垃圾焚烧多污染物超低排放协同控制技术采用“七段法”污染控制工艺（SNCR+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘+湿法脱酸+SCR），并配套基于大数据的智能烟气预控技术，实现焚烧烟气超洁净排放；采用“厌氧+MBR+纳滤+反渗透+MVR 蒸发分段结晶”渗滤液处理工艺，实现高浓度渗滤液零排放、出水回用、结晶盐资源化。</p> | <p>处理能力：设备单炉最大设计规模 1100 吨/日；</p> <p>焚烧性能：锅炉负荷波动率&lt;3%；炉渣热灼减率&lt;3%；焚烧炉-余热锅炉实际效率 &gt; 83.2%；</p> <p>环保排放：二氧化硫日均值&lt;30 mg/Nm<sup>3</sup>；氯化氢日均值&lt;8 mg/Nm<sup>3</sup>；颗粒物日均值&lt;8 mg/Nm<sup>3</sup>；氮氧化物日均值&lt;80 mg/Nm<sup>3</sup>；二噁英测定均值&lt;0.02 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>。</p> | 深圳能源环保股份有限公司 |

| 序号 | 技术名称                          | 技术类型             | 技术内容   | 技术指标  | 技术持有单位          |
|----|-------------------------------|------------------|--|---|-----------------|
| 14 | 多源复杂工业危险废物高值化利用协同高标准无害化处置关键技术 | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | <p>本技术聚焦有价值工业危废的资源化利用和无价值工业危废的高标准无害化处理，集成开发了六大关键技术模块，包括铜盐二次废水氮素高值化利用技术、硫酸铵废液资源化利用技术、化抛废磷酸高值化利用技术、氢氟酸废液高标准无害化处置技术、多来源复杂工业危险废物多维协同物化预处理技术体系和基于生化-氧化-人工湿地三维协同的工业废水高标准深度净化技术。在资源化利用方面，实现含氨氮废水、硫酸铵废液和化抛废磷酸中多种杂质组分的分离和氮磷元素的高值转化利用，同步实现次生废物（废水和废渣）的安全处理处置。在高标准无害化方面，实现 13 类多源复杂工业危险废液中多污染因子的逐级分布去除，同步实现终端排水水质优于地表水IV类水。</p> | <p>氮回收率大于 90%，磷回收率大于 80%，协同实现次生废水深度净化，出水 <math>\text{NH}_4^+\text{-N}\leq 1.5\text{ mg/L}</math>，<math>\text{TP}\leq 0.3\text{ mg/L}</math>，产出氯化铵、硫酸铵和磷酸一铵产品。同时，实现多来源工业危废多污染因子的分步逐级去除，排水水质优于地表水IV类标准。</p>                           | 深圳市环保科技集团股份有限公司 |
| 15 | 厨余垃圾高效分离预处理技术                 | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | <p>本技术基于“物理挤压+爆破浆化+物料特性分离”的物化分选原理，通过液压活塞产生 1-50 MPa 的高压，将厨余垃圾在布满压榨分离孔的密闭腔体内进行强制压榨，实现厨余垃圾中有机质的高效提取和惰性杂质的有效分离排出，包含接收暂存、给料、破碎、压榨干湿分离、精分除杂制浆、除砂、螺旋挤压脱水及杂物装载 8 个工艺子单元。</p>  | <p>处理能力<math>\geq 15</math> 吨/小时；<br/> 垃圾承压压强<math>&gt; 100\text{ kg/cm}^2</math>；<br/> 干组分年均全物料平均值含水率<math>\leq 70\%</math>；<br/> 湿组分年均全物料平均值含水率<math>\geq 75\%</math>；<br/> 厨余垃圾浆料含固率 10-15%，粒径<math>\leq 8\text{ mm}</math>。</p> | 深圳市朗坤科技股份有限公司   |

| 序号 | 技术名称             | 技术类型             | 技术内容  | 技术指标  | 技术持有单位        |
|----|------------------|------------------|---|---|---------------|
| 16 | 园林绿化垃圾处理及资源化利用技术 | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | <p>本技术构建了园林垃圾处理及资源化利用全套工艺与设备，包括了：（1）纳米分子膜发酵技术，通过高效木质素-纤维素协同降解菌与 EB 菌株复配的复合菌剂配合纳米膜覆盖，提升降解速度 30%-50%，实现除臭减污。（2）高效生物质炭化工艺，开发多工段环保炭化装备，实现热能闭环与智能监控，提升得炭率，同时配备相应尾气处理工艺。（3）紧凑型有机覆盖物生产设备，优化分选与热杀虫工艺，协同利用余热。经处理后的园林垃圾可转化为有机基质、有机肥、生物炭等高附加值产品。</p> | <p>园林绿化垃圾无害化处理率达 100%，资源化利用率超过 95%。园林绿化垃圾纳米分子膜发酵直接生产的基质产品符合《绿化用有机基质》（GB/T 33891-2017）标准，有机质含量较高，富含植物所需的多种营养元素，并且卫生安全指标重金属污染物砷、汞、镉、铅、铬、铜、镍含量分别为 3.23 mg/kg、0.038 mg/kg、0.11 mg/kg、43 mg/kg、84 mg/kg、34.9 mg/kg、37 mg/kg，远低于国家标准规定的 20 mg/kg、3 mg/kg、3 mg/kg、300 mg/kg、200 mg/kg、300 mg/kg、200 mg/kg，安全指数极高。炭化系统生产的生物质炭产品有机碳含量高达 60%，总养分（氮磷钾）含量超过 3%，总碳含量、H/C 比、水分等关键指标均符合我国农业行业标准《生物炭》（NY/T 4159-2022）的要求。</p> | 深圳市博林环保工程有限公司 |

| 序号 | 技术名称                     | 技术类型             | 技术内容   | 技术指标   | 技术持有单位                        |
|----|--------------------------|------------------|--|--|-------------------------------|
| 17 | 基于绿色低碳胶凝材料的建筑废弃物再生利用成套技术 | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | 本技术的核心内容为“绿色低碳胶凝材料”，是一种以矿渣、钢渣、石膏、粉煤灰、生活垃圾底灰等工业固废为主要基材，辅以一定量的改性剂等材料，通过物理研磨混合而成，在热力-机械-化学耦合激发作用下，形成一种具有水硬性特征的胶凝材料，在大量场景下可完全替代水泥。基于此形成的一系列“100%绿色低碳胶凝材料+100%建筑废弃物”的再生建筑材料，包括流态固化土、低碳水泥稳定碎石、地面脱空注浆材料等。                   | 本技术的绿色低碳胶凝材料在大量场景下可完全替代水泥，其 28 天强度与水泥相当，且相较普通水泥碳排放降低 60%以上。  | 深圳市特区建工集团有限公司                 |
| 18 | 废弃风电叶片资源循环利用智能化关键技术      | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | 本技术构建了退役风电叶片“原地切割+热解资源化”全链条解决方案。原地切割环节采用智能算法优化路径与新型刀具，实现精准切割、降本增效，配套多级过滤负压吸尘系统，除尘效率达 99.99%，并集成低噪音、模块化可移动设计，适配现场作业。热解资源化环节采用“中温热解+氧化脱碳”两步法，400-600 °C 无氧热解回收油气资源，再经少氧氧化脱碳提纯高品质玻纤。热解气、尾气余热闭环利用，实现能源自给，最终产物可外售，尾气达标排放。 | <p>退役风电叶片就地切割作业适应性：风电机组下原地切割，撬装式设计，适应野外现场作业条件；</p> <p>退役风电叶片就地切割效率：≤6 h/支，横向/纵向切割速率≥500 mm/min；</p> <p>退役风电叶片就地切割环保安全：粉尘收集率≥99%，作业点噪音≤75 dB，无二次废水产生，常温常压无安全风险；</p> <p>退役风电叶片就地切割适用性：可切割任意厚度、尺寸；</p> <p>退役风电叶片热解资源化玻纤回收率≥90%，强度保持率≥80%，可作为二次玻纤进行售卖。</p> | 中广核环保产业有限公司、中广核环境科技（深圳）有限责任公司 |

| 序号 | 技术名称                    | 技术类型             | 技术内容  | 技术指标   | 技术持有单位          |
|----|-------------------------|------------------|---|--|-----------------|
| 19 | 典型区域多源农业有机废弃物协同厌氧发酵处理技术 | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | 本技术采用中温厌氧发酵原理，将多种农业有机废弃物通过厌氧发酵产生沼气。技术创新提出低温高固“碱—尿”联合预处理，结合改进型 ADM1 模型与协同发酵评价体系，精准调控多底物混合比例、碳氮比等参数。构建 CEEMDAN-SSA-PSO-BiLSTM 多维预测模型，高精度预判沼气产量与品质。开发智能监控平台，实现原料收储运全流程数字化与智能预警。    | 相比初始模型，修改后的 ADM1 模型的平均 $R^2$ (0.814) 提高了 13.20%-16.30%。原料经预处理及配比优化后，产气率提高 5%。对生物气、甲烷含量和 $H_2S$ 浓度同步预测的拟合决策系数 $R^2$ 分别达到 90.5%，90.7%和 87.5%。  | 中电建生态环境集团有限公司   |
| 20 | 工程泥浆原地处理及资源化利用整体解决方案    | 固体废弃物处理处置与回收利用技术 | 本技术通过系列工艺把工程泥浆快速分离成砂石、清水、泥饼三种资源，筛分后的泥浆可以掺入自主研发的无机胶凝材料制成流态固化土材料。工艺流程包括：（1）变频筛分除砂系统，可根据不同地质情况，调整振频、振幅，实现泥浆渣土快速通过筛面；（2）在线检测系统，分析泥浆的粘度、PH 值等指标，自动调整加药比例，改变泥浆透水性能，应用高效脱水平台将泥浆快速脱水干化。 | 工程泥浆资源化利用率 100%；<br>ZKLJ1200 系统占地面积 340 $m^2$ 、日处理泥浆量 1600 $m^3$ 、脱水后泥饼含水率 $\leq 30\%$ 、泥砂分离后的砂石含泥率 5%；<br>本设备采用高压节能泵处理泥浆，处理后的清水 100%回收利用；<br>流态固化土胶凝时间可控制在 8 小时内胶凝，24 小时人可以上去行走，强度可以控制在 0.3-15 MPa。 | 深圳市中科绿建环保工程有限公司 |

| 序号 | 技术名称                | 技术类型       | 技术内容   | 技术指标   | 技术持有单位       |
|----|---------------------|------------|--|--|--------------|
| 21 | 固废源高效空气碳捕集技术        | 减污降碳协同控制技术 | <p>本技术采用固废中提取的 <math>\text{NaSiO}_3</math> 和 <math>\text{NaAlO}_2</math> 为原料和 <math>\text{CO}_2</math> 辅助沉淀技术合成纳米硅、铝载体材料；以纳米硅、铝等多孔材料为载体，通过物理浸渍或化学嫁接方式负载改性有机胺，制备低成本高效固态胺吸附剂；固态胺吸附剂通过温度和压力的变化实现大气中低浓度 <math>\text{CO}_2</math> 的高效捕集，核心技术原理包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 多孔载体的吸附强化作用；</li> <li>2. 胺基与 <math>\text{CO}_2</math> 的可逆化学反应；</li> <li>3. 余热驱动的吸附剂再生与系统协同。</li> </ol> <p>系统整体遵循化工过程集成原理，将空气进气预处理、<math>\text{CO}_2</math> 吸附、吸附剂再生、<math>\text{CO}_2</math> 简易固碳等环节有机整合，实现各工艺环节的高效联动，确保系统在常温常压下稳定运行，兼顾捕集效率、能耗控制与环保安全性，具有“温和操作、高效捕集、低耗再生”的优势。</p> | <p>固态胺基体材料的孔体积：<math>\geq 2.5 \text{ cm}^3/\text{g}</math>；<br/>比表面积：<math>\geq 600 \text{ m}^2/\text{g}</math>；<br/>固态胺材料单次吸附量：<math>\geq 2.5 \text{ mmolCO}_2/\text{g}</math>；<br/>100 次循环后衰减：<math>\leq 20\%</math>；<br/>碳捕集技术装备 <math>\text{CO}_2</math> 捕集率：<math>\geq 90\%</math>；<br/><math>\text{CO}_2</math> 富集浓度：<math>\geq 95\%</math>。</p> | 深碳科技（深圳）有限公司 |
| 22 | 高稳定性胺基碳捕集吸收剂及催化解吸技术 | 减污降碳协同控制技术 | <p>本技术以有机胺化学吸收法为核心，耦合抗氧化稳定与催化解吸强化机制，实现 <math>\text{CO}_2</math> 高效低能耗捕集。通过在复合有机胺体系中引入专用抗氧化剂，阻断吸收剂氧化降解链式反应，抑制变质损耗与设备腐蚀，保障长期稳定服役，配套专用催化解吸技术，降低 <math>\text{CO}_2</math> 解吸反应势能，在温和工况下实现高效再生，显著降低解吸单元能耗。技术采用“吸收—催化解吸—循环复用”闭环流程，烟气经吸收塔高效捕集 <math>\text{CO}_2</math> 后达标外排，富胺液经催化解吸释放高纯度 <math>\text{CO}_2</math> 用于资源化利用，贫胺液回流循环，全程吸收剂损耗低，系统运行稳定，适用于电厂、钢厂等烟气碳捕集场景。</p>   | <p>二氧化碳捕集率<math>\geq 90\%</math>；<br/>碳捕集能耗<math>\leq 2.4 \text{ GJ/tCO}_2</math>；<br/>吸收剂使用寿命<math>\geq 6</math> 个月。</p>  | 广东华润碳能科技有限公司 |

| 序号 | 技术名称                 | 技术类型       | 技术内容   | 技术指标   | 技术持有单位        |
|----|----------------------|------------|--|--|---------------|
| 23 | 高效节能调频稳压叠压供水技术       | 清洁生产<br>技术 | 本技术构建了高层住宅数字化节能供水系统，主要包括三大核心技术：一是创新水冷封闭封装，阻断水泵电机发热，拓展调速范围，创新免维护轴间润滑与密封系统，减少噪音；二是高效数字化调频，以单台大泵数字化跟随流量变化，消除传统多小泵工频启停的能耗损耗，实现精准节能；三是三重功率扬程补偿，通过大泵效率差补偿、三区串联扬程补偿、叠压扬程补偿，突破变频节能瓶颈，大幅提升系统能效。                                       | 水泵电机先进封装后的轴间润滑及密封系统实现了十年基本免添加润滑剂，调频范围比传统风冷水泵机组扩大一倍以上，功率缩减 8 倍以上，外壳 IP 防护等级从 IP55 升级为 IP68，防尘等级从防尘到尘密，防水滴及湿气等级从防喷水升级到可潜水。 | 深圳市鸿效节能股份有限公司 |
| 24 | 基于云计算的空压机智能组网与高效节能技术 | 清洁生产<br>技术 | 本技术构建“空气压缩—润滑油循环—智能监控—异常处置”空压机全流程智能节能运维体系。主要功能模块包括：（1）环境空气过滤压缩，通过喷油密封、降温、润滑后，经油气分离输出高压用气。（2）润滑油循环利用，配套油液监测、净化回收。（3）智能调控与预测性维护，依托多传感器与图像识别，实时监测温度、油液、转子磨损、密封性能等参数，将事后维修转为预防性运维。技术融合循环经济与智能管控，实现物质循环最大化、能耗最优化，保障空压机高效、可靠、绿色运行。 | 空压机非计划停机率降低 60%以上，核心部件使用寿命延长 30%-50%，振动传递率控制在 20%以下，减少润滑油消耗 30%-40%，输出气体含油量控制在 3 ppm 以下。                                 | 深圳气佬板节能技术有限公司 |

| 序号 | 技术名称          | 技术类型              | 技术内容  | 技术指标   | 技术持有单位                           |
|----|---------------|-------------------|---|--|----------------------------------|
| 25 | 水光储一体化近零碳水厂技术 | 清洁生产<br>技术        | <p>本技术首创“水光储一体化”绿色低碳技术，耦合市政设施原位新能源要素，构建“水光储”互补水厂微电网。核心技术内容包括：1、水光耦合发电：创新 3-18m 低水头水力发电技术及装备，应用与市政融合度高的彩色光伏、柔性支架及降温涂层，整体实现低水头水能及太阳能高效转化；2、物联化应急供电：配置分散式储能作为水厂第三电源，实现毫秒级响应，保障外网断电时核心负荷持续运行；3、EMS 数字化能源管控：基于 IT+OT 远程调控架构，以数字化运营+节能管控为核心，通过“1+3+N”能源系统指标体系，统筹外购电核算与自发电核算，实现源网荷储协同调度；4、模块化快速部署：采用模块化设计，适配水源、厂站、管网、二供设施和水质净化厂等多场景灵活部署。</p> | <p>1、绿电占比 &gt; 22%；<br/>2、安全应急供电能力 &gt; 1h；<br/>3、可实现水厂二氧化碳减排 20%-40%；<br/>4、投资回收期 2.09 年。</p>   | 深圳市深水龙岗水务集团有限公司                  |
| 26 | 水质检测机器人       | 数智化生<br>态环保技<br>术 | <p>本技术针对传统水质检测效率低、过程难溯源、人为干扰大等环境管理问题，研发以“机器人+AI”为核心的水质检测机器人。该装备集成四大核心技术：一是构建同线程多指标自动化实验流程，重塑传统检测作业方式，实现检测效率数百倍提升；二是融合机器视觉与 RFID 技术，建立可精准计量、全流程智能溯源的质量控制体系；三是依托大数据与 AI 深度学习，构建数据解析与关联分析模型，实现多源数据互校与水质预警预测；四是采用低温蒸馏+电催化协同智能处理技术，实现近 100%废液原位高效处理与近零排放。</p>  | <p>技术指标：设备具备自动质控等功能；<br/>检测能力：多指标同线程智能检测，包括饮用水(供水)指标&gt;26 项/60 min，污水(排水)指标≥16 项/60 min；<br/>检测精度：重复性≤5%，机械臂重复定位精度+0.02 mm，样品识别准确度 100%，分样速度≤8 min/单线程；<br/>数据交互性能：检测结果上传≤10 s，异常预警触发≤1 min，实时分析反馈≤30 s；<br/>废液处理处置能力：与传统化(实)验室相比废液排放量减少&gt;60%、废液原位处置能力提升≥90%。</p> | 深圳市环境水务集团有限公司<br>深圳市深水龙岗水务集团有限公司 |

| 序号 | 技术名称                       | 技术类型      | 技术内容   | 技术指标  | 技术持有单位     |
|----|----------------------------|-----------|--|---|------------|
| 27 | 基于边缘AI+数字孪生的电力节能降碳实时优化控制系统 | 数智化生态环保技术 | <p>本技术搭建了“AIoT智慧断路器硬件+电力智慧云平台”双轮驱动架构，通过实时数据采集、边缘计算、AI分析及云端协同优化，实现用电设备的智能化管控和节能降碳目标。硬件端采用32位MCU，实现0.5%级高精度电参量采集与128kHz高频采样，捕捉微秒级故障信号，内置国产AI算力芯片，搭建自研边缘侧设备健康诊断与负荷预测模型，实现本地故障识别与用电趋势预判。云平台通过电-碳-污数据融合，构建实时碳核算引擎与谐波-损耗关联模型，运用强化学习算法动态优化用电策略，削峰填谷；同时搭建数字孪生系统，实现可视化运维与多系统协同管控。</p> | <p>精准监测与智能保护：实时监测电压、电流、功率、功率因数、漏电流等关键电气参数，计量精度达1级，具备电弧故障检测和恶性负载识别功能；</p> <p>远程控制与智能运维：支持本地手动操作、按键控制及远程指令分合闸，满足多样化管理需求。通过配套APP或管理平台，实现设备状态可视化、故障报警推送及历史数据查询；</p> <p>断路器额定分段能力10000A，电气寿命1万次，机械寿命2万次。</p> | 深圳曼顿科技有限公司 |

| 序号 | 技术名称             | 技术类型      | 技术内容  | 技术指标  | 技术持有单位           |
|----|------------------|-----------|---|---|------------------|
| 28 | 地下水分布式多点自动在线监测系统 | 数智化生态环保技术 | <p>本技术构建的分布式多点自动在线监测系统，监测指标可扩展覆盖地下水质量标准中常规指标 32+项及非常规指标 25+项，实现区域内地下水监测井群的分布式多点在线自动监测，大幅降低运维成本。技术以控制单元为核心，集成自动采样、预处理、分析、数据传输全流程自动化闭环，融合低流量低扰动采样、模块化集成、分布式多点监测等关键技术，结合无线通讯与智能管控，实现无人化实时精准监控、远程运维与污染预警。</p>               | <p>量程：水位 0-50 m（可调），pH0-14，温度 0-60°C，溶解氧 0-20 mg/L，ORP-2000-2000 mV，电导率 0-200 ms/m，浊度 0-4000 NTU，高锰酸盐指数 0-20 mg/L，氨氮 0-10 mg/L，氰化物 0-0.5 mg/L，硫酸盐 0-1000 mg/L，砷 0-2 mg/L，铅 0-4 mg/L；</p> <p>水位测量精度：0.1% F·S；</p> <p>准确度：pH：±0.1，温度：±0.2°C，溶解氧：±0.3 mg/L，ORP、电导率：±1%，浊度、氰化物、砷、铅：±5%，高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐：±10%</p> | 碧兴物联科技（深圳）股份有限公司 |
| 29 | 水厂智能加药控制系统       | 数智化生态环保技术 | <p>本技术构建了包括矾花图像观测装置、混凝智能投药控制模型及水厂智能投加控制系统软件在内的水厂混凝药剂智能投加系统。通过融合前馈、反馈与 AI 算法，支持多模式投加，可针对水厂定制“一厂一策”模型，联动 PLC 实现智能化精准投加，敏捷应对水质波动。通过带自清洗的矾花图像监测装置，采集絮体图像并分析粒径、沉降速率等参数，实现絮凝过程可视化监控。同时集成全流程数据开展投药仿真分析，优化投药模型可靠性，保障出水水质稳定。</p> | <p>单位水量的药耗可节省 5-10%；</p> <p>浊度控制在目标设定值 ± 0.5 NTU 或者 ±15%波动范围内。</p>  | 深圳市水务科技有限公司      |

| 序号 | 技术名称              | 技术类型      | 技术内容  | 技术指标  | 技术持有单位       |
|----|-------------------|-----------|---|---|--------------|
| 30 | 基于物联网的新型多参数环境监测系统 | 数智化生态环保技术 | 本技术基于物联网构建“感知—连接—智能”的新型多参数环境监测系统，依托专用网元设备与管理平台保障通信稳定，融合水声网络调制解调器、高光谱与色谱结合技术，采用浮标、无人船等载体，实现温度、pH、氨氮等多类环境参数连续监测、远程监控、校准与故障定位。系统依托云计算与大数据平台，构建天地一体化环保感知体系，可全面感知水、气、声、土壤、生态、放射源、危废等环境要素变化，为污染减排与环境管理提供高效支撑，适用于多类环境监测场景。 | 可同步检测 10+项参数；<br>物联网专用 APN 实现行业用户与大众用户网络隔离，确保 99.9%的通信稳定性；<br>防腐材料与动态结构设计使海洋监测设备寿命达 5 年（传统设备≤2 年），维护成本降低 70%。 | 深圳骏信环境科技有限公司 |