

附件： 国家鼓励发展的重大环保技术装备目录(2011年版)

| 序号 | 名称 | 关键技术及主要技术指标 | 适用范围 |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 开发类 | | | |
| 一、大气污染防治 | | | |
| (一) 除尘设备 | | | |
| 1 | 移动极板静电除尘设备 | 关键技术：改进本体极配形式、振打方式；研发电除尘器电源、烟气调质、移动电极、烟道聚合器、多复式双区电除尘技术，实现对困难煤种粉尘的有效收集；通过湿式电除尘器的结构研究、除尘工艺的优化，攻克电极腐蚀、集尘极水膜均布、优化供电等难题，可有效控制微细粉尘、SO ₃ 酸雾、气溶胶、重金属和二噁英等复合污染物。 技术指标：出口排放浓度≤30mg/m ³ ，本体压力降<200Pa，本体漏风率<2%，最大配套机组1kW。 | 燃煤电厂、冶金企业除尘 |
| 2 | 转炉煤气净化回收成套装备 | 关键技术：设计高效雾化装置；优化喷水控制程序；开发适用于转炉煤气干法净化的蒸发冷却器、自控系统及检漏设备；研究开发干法防爆及防泄漏布袋除尘技术、干湿两用滤袋除尘技术，模块化系统设计和气流均布优化技术；提高除尘设备的生产制作和装配水平；加强除尘内部流场优化研究；开发透气和透水的滤袋组件、净化回收和粉尘压块设备。 技术指标：处理烟气流：10×10 ⁴ m ³ /h~100×10 ⁴ m ³ /h；入口浓度≤15g/Nm ³ ；出口浓度<10mg/Nm ³ ；入口温度<2.6×10 ² ℃；滤袋寿命≥2a。 | 转炉烟气净化及煤气回收 |
| (二) 燃煤烟气脱硫脱硝设备 | | | |
| 3 | 燃煤电厂SCR脱硝系统设备 | 关键技术：开发(SCR)脱硝催化剂、反应器及其辅助设备、控制系统及成套技术装备；研究SCR脱硝反应器大/小旁路问题及工程与系统可靠性问题。 技术指标：脱硝效率>80%，氨逃逸率<2.5mg/m ³ ，催化剂运行寿命>1.6×10 ⁴ h。 | 电力行业在用设备脱硝 |
| 4 | 燃煤烟气脱硫脱硝一体化设备 | 关键技术：研究通过添加添加剂，制备高活性改性钙基吸收剂的工艺技术；研制半干法脱硫装置中添加强氧化剂实现脱硫脱硝的技术与装备；基于CFD数值模拟技术，研究吸收塔结构设计和工艺参数优化，开展吸收塔塔内吸收特性研究，强化改性吸收剂协同脱硫脱硝效果。 技术指标：脱硫效率≥90%，脱硝效率≥70%；单位投资额≤45元/kw。 | 电力行业脱硫脱硝 |
| 5 | 燃煤工业锅炉脱硫脱硝脱汞一体化设备 | 关键技术：开发30MW以下工业锅炉进行脱硫脱硝脱汞氧化吸收剂；优化一体化工艺；研究吸收剂用量、吸收剂组成、喷水量、停留时间、循环倍率等对脱除效果的影响以及研制一体化设备。 技术指标：脱硫效率≥95%，脱硝效率≥70%，脱汞效率≥70%。 | 工业锅炉脱硫脱硝脱汞 |
| 6 | 烧结烟气复合污染物集成脱除设备 | 关键技术：研发荷电预除尘—吸收(除SO ₂)、加热—催化还原(协同脱除二噁英、NO _x)的组合技术，开发全新短工艺流程及相关设备。 技术指标：脱硫率≥85%，脱硝率≥70%，二噁英减排效率≥70%。 | 烧结烟气脱硫脱硝脱二噁英 |
| (三) 汽车尾气净化设备 | | | |
| 7 | 重型柴油机尾气净化设备 | 关键技术：研发耐硫低温高活性催化剂和高温高选择性催化剂。 技术指标：催化剂的使用寿命≥8×10 ⁴ km，尾气排放NO _x 含量≤3.5g/kwh，尾气排放达到国IV标准。 | 重型柴油机尾气净化 |
| (四) 碳捕捉技术 | | | |

| | | | |
|-----------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 8 | 燃煤电厂碳捕集及封存成套技术设备 | 关键技术：采用有机胺和碳酸盐类的混合吸收剂，CO ₂ 捕集能耗比一乙醇胺法（MEA）降低30%。捕集后发电效率的降低≤8%；捕集后发电成本的提高≤30%；开发地下真实条件下二氧化碳封存过程的可视化模拟实验装置；开发用于实际封存条件下超临界二氧化碳-水与岩矿相互作用及二氧化碳在岩层内运移模拟的数值模拟系统；提出包括地质封存的选址准则、封存量评价、分析测试流程、安全评价与监测方案、风险评估方案、事故处理预案等的二氧化碳封存工程实施指南；二氧化碳捕集与地质封存≤10×10 ⁵ t/a，累计二氧化碳封存量≤20×10 ⁵ t。 | 二氧化碳收集封存 |
| (五) 其他 | | | |
| 9 | 袋式除尘器用高压无膜脉冲阀 | 关键技术：研发以滑动阀片式结构替代传统的橡胶膜片结构，利用阀片的上下位移实现电磁阀的开启和关闭，阀片的位移量可以控制，能有效增加电磁阀的喷吹量。克服膜片式电磁阀橡胶膜片在工作中反复变形挠曲，而且易受高温、腐蚀等影响缩短使用寿命的缺陷。 技术指标：使用寿命≥5×10 ⁶ 次，工作压力0.2Mpa~0.6Mpa；工作电流0.9A。 | 袋式除尘 |
| 二、水污染防治 | | | |
| (一) 城镇污水处理设备 | | | |
| 10 | 膜生物反应器 | 关键技术：优化平板膜元件及组件的构型，研究出水口设计、导流系统，组件的集水系统、起吊部件；研究开发帘式中空纤维膜组器，降低膜组器擦洗曝气强度，减少系统总曝气量；移植超声波焊接技术，用以实现膜元件无粘合剂密封。 技术指标：脉冲曝气膜组器运行平均曝气强度<80Nm ³ /m ² ·h，处理城市污水的汽水比<15；膜组器使用寿命>5a；工艺运行吨水电耗<0.6kwh/t，药剂费用<0.05元/t（城市污水）。 | 污水处理 |
| 11 | 城镇生活污水脱氮除磷深度处理设备 | 关键技术：A ² /O法脱氮除磷装备、同步反硝化脱氮除磷技术装备；增加好氧池中溶解氧法，优化生物团的外壳材质和内核组成， 技术指标：去除效率：COD≥75%、BOD≥93%、脱氮率≥95%、脱磷率≥98%、氨氮≥95%。 | 市政污水处理 |
| 12 | 浸没式膜过滤水处理设备 | 关键技术：研发浸没式中空纤维膜结构与连续膜过滤技术相结合的膜过滤处理技术与设备。 技术指标：出水浊度≤0.1NTU，SS<1mg/L。 | 污水处理 |
| 13 | 上悬式移动格栅除污机 | 关键技术：研发PLC逻辑控制器、行走电动机驱动系统变频调速器、位置检测光电传感器的组合系统、直齿和弧形齿双结构齿耙、开闭耙液压组合系统、液压输油管路动静密封装置。 技术指标：齿耙宽度：1.2×10 ³ mm~5×10 ³ mm；栅条净距：20mm~300mm；安装角度：60°~90°；齿耙提升速度：3m/min~15m/min；悬挂小车移动速度≤6.0m/min；齿耙额定载荷：0.25×10 ³ kg~2.4×10 ³ kg；噪声≤80dB（A）；总功率：0.75kw~6kw；除污效率≥80%。 | 市政污水 |
| (二) 高浓度工业废水处理设备 | | | |
| 14 | 高浓度难降解有机废水处理设备 | 关键技术：优化电催化氧化絮凝反应器、一体化气升式反应器、厌氧复合反应器的结构和集成技术；研发3R反应器、垂直折流多功能生物反应器（VTBR）同步脱碳、脱氮、除磷及污水资源化技术装备；活性炭吸附-电解连续再生（微电解）污水深度处理与回用、膜萃取及膜分离回收芳香化合物（MARS）技术与装备；开发反应蒸馏法（R-D法）回收能量技术装备，耐盐菌处理高盐废水技术、菌种与装备，湿式催化氧化技术与装备；开发以上技术设备对不同种类废水的组合处理技术与装备。 技术指标：出水COD浓度<50mg/l；MARS技术：出水苯酚含量<500ppm，回收99%以上纯度的苯酚；RD技术：截留率>90%，残液可直接作为燃料燃烧；污水处理产生CO ₂ 的回收技术：生物质平均热值>33MJ/kg；VTBR技术：氧利用率≥90%，无污泥产生。耐盐菌处理高盐化工废水：耐盐范围：1%~10%；进水COD浓度：1×10 ³ mg/l~30×10 ³ mg/l。 | 高浓度有机废水 |

| | | | |
|-----------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 15 | 酸性蚀刻液电 解再生回用系 统 | 关键技术：实验选择析氢超电势高，而电沉积铜超电势低的阴极材料和析氯超电势高，而一价铜离子氧化超电势低的阳极材料。耐强酸性、耐高氯离子的高性能离子交换膜。设计特殊电解槽，解决特殊电解槽中的电荷平衡和物质平衡问题。研发电化学反应器，制造离子膜电解设备。 技术指标：单套处理能力 $\geq 1\text{t/d}$ 、酸性蚀刻液回用率 $\geq 99\%$ 、蚀刻铜回收率 $\geq 99\%$ 。电解处理过程不产生有害物质，污染物零排放。 | 蚀刻废水 |
| 16 | 高浓度难降解 化工废水处理 技术设备 | 关键技术：采用高效的无机盐与有机物分离技术，利用特殊菌完成对有机物的降解过程，最终辅以高效氧化技术完成有机难降解物的脱除。 技术指标：适用污水浓度COD在 $5 \times 10^3\text{mg/l}$ 以上，可生化性B/C ≤ 0.1 ，无机盐共存浓度 $\geq 3\%$ 。 | 化工废水处理 |
| 17 | 焦化废水综合 处理技术与成 套装备 | 关键技术：研发采用微电解工艺、超声辐照预处理焦化废水的技术装备；在焦化废水生物脱氮领域，主要研发厌氧酸化-缺氧-好氧(A ₁ -A ₂ -O)和序批式间歇反应器(SBR)工艺；研发适于已建和在建水处理设施的生物强化技术工艺，在新建水处理设施领域研发膜生物反应器工艺；开发以上工艺设备的组合装备；采用反渗透工艺制备高品质回用水。研发焦化废水深度处理过程中使用的化学混凝和絮凝技术与药剂，利用锅炉粉煤灰、烟道气处理焦化废水的技术装备。 技术指标：进水水质：COD： $5 \times 10^3\text{mg/l} \sim 2.5 \times 10^3\text{mg/l}$ 、氨氮： $2 \times 10^3\text{mg/l} \sim 5 \times 10^3\text{mg/l}$ 、酚： $2.5 \times 10^3\text{mg/l} \sim 5 \times 10^3\text{mg/l}$ 、石油类 $0.5 \times 10^3\text{mg/l} \sim 2.5 \times 10^3\text{mg/l}$ 、SS： $0.1 \times 10^3\text{mg/l} \sim 1 \times 10^3\text{mg/l}$ 。出水水质：COD $\leq 60\text{mg/l}$ 、氨氮 $\leq 10\text{mg/l}$ 、酚 $\leq 0.6\text{mg/l}$ 、石油类 $\leq 10\text{mg/l}$ 、SS $\leq 60\text{mg/l}$ 。 | 焦化废水处理 |
| 18 | 垃圾渗滤液处 理设备 | 关键技术：优化膜生物反应器+纳滤+反渗透处理工艺技术，研发电催化氧化，fenton（化学催化）等高级氧化技术替代纳滤处理技术；开发超导磁分离技术、射流曝气装置、前置反硝化+硝化脱除氨氮等技术装备。 技术指标：垃圾渗滤液原水COD $1 \times 10^5\text{mg/L} \sim 2 \times 10^5\text{mg/L}$ ，BOD $4 \times 10^3\text{mg/L} \sim 8 \times 10^3\text{mg/L}$ ，氨氮 $1 \times 10^3\text{mg/L} \sim 2 \times 10^3\text{mg/L}$ ；出水水质：COD $< 100\text{mg/L}$ ，BOD $< 10\text{mg/L}$ ，氨氮 $< 5\text{mg/L}$ ；COD/BOD去除率 $> 99\%$ ，氨氮去除率 $> 99\%$ ；运行成本 $< 16\text{元/m}^3$ 。 | 垃圾渗滤液处理 |
| 19 | 疏水膜蒸馏耦 合技术及其成 套设备 | 关键技术：低温疏水膜蒸馏成套工业化装置。 技术指标：疏水膜通量在 $15\text{L/m}^2\text{h} \sim 20\text{L/m}^2\text{h}$ ，膜使用寿命 $\geq 3\text{a}$ ，处理水量为 $0.1\text{t/h} \sim 10\text{t/h}$ 。 | 高盐高浓度工业废水处理，苦咸水、劣质水(含砷、氟)净化处理 |
| (三) 其他 | | | |
| 20 | 海水淡化成套 装备 | 关键技术：研究以蒸馏蒸汽喷射装置和布液系统为核心的低温多效海水淡化关键设备，以能量回收装置、反渗透膜、膜壳和高压泵为核心的反渗透海水淡化关键设备，开发大型横管降膜蒸发/冷凝器传热与流动过程和结构，蒸汽压缩机(TVC)工作过程机理、性能计算方法与结构设计方法，多效蒸发海水淡化装置流程优化与系统设计计算方法；研究热致相分离疏水微孔膜的制备，提高膜通量和造水比；以提升膜品质为核心，提高海水淡化微滤、纳滤等预处理性能。 技术指标：预处理水质：污染指数(SDI) < 2 ； $10 \times 10^4\text{t/d}$ 低温多效和拟多效膜蒸发海水淡化成套装备、单机 $3 \times 10^4\text{t/d}$ 反渗透海水淡化装备；造水比 > 13 ；吨水成本 $< 4\text{元}$ 。 | 海水淡化 |
| 21 | 仿生式蓝藻清 除设备 | 关键技术：仿照鲢鱼滤食藻类的科学原理，并结合水源地蓝藻灾害防御的特殊用途进行设计蓝藻清除设备。 技术指标：初级过滤流量 $\geq 1 \times 10^4\text{m}^3/\text{s}$ ，检出颗粒(粒径 $> 0.04\text{mm}$)分离率100%，最终浓缩成鲜藻含量 $> 50\%$ (体积比)的藻浆；工作水深 $> 0.3\text{m}$ ，最大作业功率 $\leq 30\text{kw}$ ，汲取处理 1m^3 含藻湖水能耗 $\leq 0.03\text{kw/h}$ ，不添加无机或有机絮凝剂，无二次污染风险。 | 自然水域水体净化 |
| 三、固体废物处理 | | | |

| (一) 污泥处理设备 | | | |
|------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 22 | 自平衡污泥焚烧工艺及系统成套设备 | 关键技术：研发污泥干化设备、循环流化床污泥焚烧炉和烟气处理设备。锅炉产生的蒸汽用于干化污泥，基本实现污泥能量的自平衡。全封闭的污泥流程和负压技术确保环境无臭味。 技术指标：处理污泥含水率 $\geq 80\%$ ，烟气净达标排放；环境无臭味。污泥焚烧减量 $\geq 90\%$ ，干化污泥颗粒粒径 $30\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ ，系统粉尘排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，干化系统氧气含量 $\leq 4\%$ ，低位热值 $5\times 10^3\text{kcal}/\text{kg}$ 的原煤掺入量 $5\%\sim 10\%$ ，污染物达标排放。 | 市政、工业污泥处理 |
| 23 | 城市污水厂污泥半干法处理装备 | 关键技术：研发以水热处理为核心的污泥处理组合工艺。 技术指标：污泥总COD溶解率 $\geq 20\%$ ，SS溶解率 $\geq 30\%$ ，污泥减容率 $\geq 90\%$ ；进料污泥含水率 $90\%\sim 95\%$ ，出料 $\leq 50\%$ ，呈半干化状态，可直接焚烧。日处理污水 $5\times 10^4\text{t}$ 的污水处理厂（日产 80% 含水率的污泥 30t ）；平均电耗 $\leq 5.5\times 10^5\text{kwh}/\text{a}$ 。 | 市政、工业污泥处理 |
| 24 | 城市污水处理厂污泥炭化成套设备 | 技术指标：热解时间 $\leq 25\text{min}$ 、热解终温 $\geq 5\times 10^2\text{C}$ 、产污泥炭 $\geq 3\text{t}$ 、回用燃气 $\geq 1\times 10^3\text{m}^3/\text{d}$ 、燃气热值 $\geq 6\times 10^3\text{Kcal}/\text{Nm}^3$ ，尾气经过多级净化后达到安全排放标准。 | 市政污泥处理 |
| 25 | 油泥回转式连续低温热解装备 | 关键技术：研发回转窑的设计和制造、解决回转窑和连接件的密封，设计并构建高温炭填料床裂解反应器。 技术指标：处理对象：油泥、油砂等固体废物；热解产物：热解气、热解油、炭黑；反应器温度 $4\times 10^2\text{C}\sim 6\times 10^2\text{C}$ ；生产方式：连续生产；处理量 $2.5\times 10^2\text{kg}/\text{h}\sim 5\times 10^3\text{kg}/\text{h}$ ；反应器停留时间 $0.5\text{h}\sim 2\text{h}$ ；炉内物料填充率 20% ；能耗：自供能；系统压力： $-3\times 10^5\text{MPa}$ 。 | 工业废弃物处置 |
| 26 | 油田钻井废弃物处理处置技术与成套装备 | 关键技术：研发专用高速离心机、滤干机、钻井液回收装备和回注成浆装置；研究成套装备全系统性能参数合理匹配、效果评估技术、处理效果的监控、运行自动控制技术；开发油田钻井废弃物处理成套装备。 技术指标：高速大流量离心机：转鼓最大内径 $\geq 5\times 10^2\text{mm}$ 、最大工作转速 $\geq 3\times 10^3\text{rpm}$ 、最大水通量 $\geq 100\text{m}^3/\text{h}$ 、分离点（D50） $\geq 3\mu\text{m}$ ；滤干机：转鼓最大内径 $\geq 1000\text{mm}$ 、最大工作转速 $\geq 900\text{rpm}$ 、干燥效率 $\leq 6\%$ 、最大处理量 $\geq 50\text{t}/\text{h}$ ；回注成浆装备：造浆能力 $\geq 10\text{m}^3/\text{h}$ 、钻屑与液体的比例为 $1:4$ 、研磨成浆后的钻屑固相粒径 $\leq 0.3\text{mm}$ ；全套系统综合：处理量 $\geq 80\text{m}^3/\text{h}$ 、油基钻井液回收率 $\geq 75\%$ 、油基钻井液回收 $\geq 30\text{m}^3/\text{h}$ 、固相废物含油率 $\leq 6\%$ ；实现变频控制和在线自动检测。 | 工业废弃物处置 |
| (二) 生活垃圾处理 | | | |
| 27 | 垃圾微波裂解成套设备 | 关键技术：研发采用高强度微波辐射加热，充分利用微波的“致热效应”和“非热效应”对于垃圾的热裂解过程的催化和促进作用，达到加热均匀、易于控制、裂解效率高，能耗低的目的。经预处理后的垃圾，通过在还原气氛下的微波裂解，其产物为气、液、固三相，并分别加以利用，其最终产品为燃料气、化工气体原料、燃料油、活性炭、硅钙板等产品。 技术指标：最高温度 $\leq 7\times 10^2\text{C}$ ；微波泄漏值 $\leq 2\text{MW}/\text{cm}^2$ ；冷却水：每路进水 $\geq 10\text{L}/\text{min}$ ；安装环境温度： $5\text{C}\sim 50\text{C}$ ；环境相对湿度： $5\%\sim 85\%$ ；地面承重 $\geq 1\times 10^3\text{kg}/\text{m}^2$ ；微波加热效率： $55\%\sim 75\%$ ；单台设备处理量： $50\text{t}/\text{d}\sim 500\text{t}/\text{d}$ （原始垃圾）。 | 生活垃圾综合利用 |
| 28 | 600t/d及以上生活垃圾焚烧及其烟气处理系统成套设备 | 关键技术：研发大型化炉排、多列炉排同步控制系统和均匀燃烧技术、热膨胀控制与热补偿技术、大容量烟气净化设备等。 技术指标：处理量 $\geq 0.6\times 10^3\text{t}/\text{d}$ ；垃圾的低位热值适应范围 $4\times 10^3\text{KJ}/\text{Kg}\sim 8\times 10^3\text{KJ}/\text{Kg}$ ；垃圾在进炉热值 $\geq 4\times 10^3\text{KJ}/\text{Kg}$ 、含水量 $\leq 60\%$ 的情况下不添加辅助燃料；设备年运行时间 $\geq 8\times 10^3\text{h}$ ，焚烧炉负荷范围： $70\%\sim 110\%$ ；焚烧炉中主燃区温度： $9\times 10^2\text{C}\sim 1.1\times 10^3\text{C}$ ，烟气温度 $\geq 8.5\times 10^2\text{C}$ ，停留时间 $\geq 2\text{s}$ ；灰渣热灼减率 $\leq 3\%$ 。 | 生活垃圾焚烧 |

| | | | |
|------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 29 | 城市生活垃圾处理成套设备 | <p>关键技术：研发液压步进式给料机提高进料灵活性、布料均匀度和设备可靠性，张弛筛、圆盘筛和星状筛提高物料筛分效率和能力，正负压结合风力分选系统设备提高轻物料分选效率，连续热解汽化炉解决物料连续热解处理的难题，提高日处理能力，提高能量回收率；研发红外线自动分选装置将塑料按照材质、颜色自动分类，去除后续焚烧产生二噁英的因素；研发成套技术装备系统的智能化和模块化设计，提高前分选处理装备的适应性和灵活性。</p> <p>技术指标：液压步进式给料机处理量$\geq 25\text{t/h}$；张弛筛、圆盘筛和星状筛分选效率$\geq 80\%$；正负压结合风力分选系统设备，轻物料分选效率$\geq 90\%$；连续热解汽化炉的处理量10t/h，能量回收率$\geq 90\%$；各种塑料的分选效率$\geq 95\%$，分选精度$> 98\%$；处理量$\geq 1 \times 10^3\text{t/d}$。</p> | 生活垃圾处理 |
| 30 | 生活垃圾热解处理设备 | <p>技术指标：垃圾在无氧和缺氧条件下进行加热蒸馏，无二噁英产生条件。垃圾处理烟后烟气黑度\leq格林格曼1级；烟尘$\leq 40\text{mg/m}^3$；二氧化硫$\leq 20\text{mg/m}^3$；氯化氢$\leq 20\text{mg/m}^3$；氮氧化物$\leq 115\text{mg/m}^3$；重金属含量符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2001）要求；二噁英含量$\leq 0.1\text{NgTEQ/m}^3$。热解气化处理全过程中，无渗滤液产生与排放。热解气化的垃圾有机物减量率$\geq 93\%$；医疗垃圾减量率$\geq 95\%$。单炉日处理量：80t~100t；垃圾热解气化后产生的可燃气，可直接用于燃气发电机发电。</p> | 生活垃圾处理 |
| （三）建筑垃圾处理 | | | |
| 31 | 建筑废弃物综合利用成套设备 | <p>关键技术：动力传动技术研究；基于实际参数的钢筋混凝土界面有限元模型的建立。提出钢筋混凝土体块的切割解决方案，实现钢筋混凝土的自动切割和向下一级送料。研发建筑废弃物分拣、破碎、研磨设备，研发建筑废弃物再生成建材、再生塑化木建材、再生高压地砖、再生水泥粒片板、废弃物再生树脂补强等产品的技术装备。</p> <p>技术指标：年处理建筑垃圾$\leq 100\text{wt}$，砂石料$\leq 150\text{wt}$；建筑垃圾处理率$\geq 95\%$。综合利用产品均符合国家各项相关标准。生产过程无二次污染，污染物达标排放。</p> | 建筑废弃物综合利用 |
| （四）危险废物处理 | | | |
| 32 | 危险废物处理成套设备 | <p>关键技术：危险废物焚烧技术、热解处理技术、危险废物焚烧渣、飞灰熔融技术。</p> <p>技术指标：处理量$> 10\text{t/d}$；一燃室温度$\geq 8.5 \times 10^2\text{℃}$，二燃室温度$\geq 1.1 \times 10^3\text{℃}$；烟气停留时间$> 2\text{s}$；由$1.1 \times 10^3\text{℃}$以上降至$6 \times 10^2\text{℃}$进入急冷塔，烟气从$6 \times 10^2\text{℃}$冷却至$2 \times 10^2\text{℃}$时间$< 1\text{s}$；残渣热灼减率$< 5\%$；焚烧效率$\geq 99.9\%$；有毒有害物质焚毁去除率$\geq 99.99\%$。</p> | 危险废物处理 |
| （五）其他 | | | |
| 33 | 废旧线路板处理装置 | <p>关键技术：研发在密闭负压状态下，采用远红外线方式自动拆解废旧线路板元器件的技术设备。</p> | 废旧印制线路板综合利用 |
| 34 | 农村有机废弃物堆肥与综合利用成套设备 | <p>关键技术：研发采用强制通风静态垛工艺，将农村有机废弃物（如秸秆、人粪尿、畜禽粪便或生活垃圾等）转化为可以进行农业、园林绿化用的有机肥原料。筛选适合本工艺的能快速繁殖的菌种，并进行驯化。</p> <p>技术指标：堆肥腐熟（种子发芽指数$\geq 60\%$，人粪尿、畜禽粪便堆肥的蛔虫卵死亡率$\geq 95\%$，粪大肠菌群菌值≥ 0.01；有机废弃物处理直接成本$\leq 60\text{元/吨}$；整个处理过程不产生废液，处理场所周围臭气排放达到GB18918-2002的二级标准，处理场地符合《工作场所所有害因素职业接触限值》（GBZ 2-2002），有机肥达到有机肥料标准（NY525-2002）。</p> | 农村有机废弃物综合利用 |
| 35 | 农药污染场地的快速、异位生物修复设备 | <p>关键技术：研发通过高效微生物的快速降解，在原址或异位进行生物修复的技术设备。</p> <p>技术指标：修复周期$\leq 60\text{d}$；六六六等农药的生物降解效率均达$\geq 90\%$；单条生产线修复污染土壤$\geq 500\text{t/d}$。</p> | 农药污染场地的修复 |

四、环境监测专用仪器仪表

| | | | |
|----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 36 | 氰化物在线自动监测仪 | 关键技术：研发氰离子选择电极法检测技术,团队协作式控制技术,实现环保仪器的组件智能化、自动化、网络化和程序实时更新。研发基于智能组件技术的仪器模块组件库技术,基于CAN总线的通讯协议,制定自动站内部各智能组件模块间的数据/控制命令通讯协议(内环协议);基于SOCKET通讯协议和GPRS通讯技术,制定自动站与监控中心间的数据/控制命令通讯协议(外环协议)。协议兼容《污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准》(HJ/T212-2005)。技术指标:检测范围:0.2 mg/L~260mg/L,重复性误差≤5%,最低检出限≤0.2mg/L,量程漂移≤±1.5%,实际水样对比试验≤5%,MTBF≥720h/次,环境温度:10℃~40℃,环境湿度:65±20%RH。 | 环境污染物监测 |
| 37 | 水中持久性有机污染物(POPs)的电化学自动在线检测平台 | 关键技术:研发基于POPs传感器技术平台,针对不同的检测需求,设计不同的传感器,实现对水中POPs自动在线检测。 | 水中有机污染物监测 |
| 38 | 污染治理系统运维服务与远程诊断管理系统 | 关键技术:基于移动互联网及信息管理技术的污染治理系统运维服务与远程诊断管理系统。通过设立在污染治理控制设备端的监控仪器,采集系统运行状态数据,并通过移动互联网络传输到控制中心服务器,进行运行状态的数据分析,以提供专业的运行维护指导与远程诊断。该系统初期服务于气体污染治理领域,并可扩充到污水、固废等污染治理领域。技术指标:对污染治理效果参数100%采集、设备运行状况数据的采集率>90%;实时数据传输;实现远程的运行状态诊断、故障报警及运维咨询服务;系统规模与数据容量:可接受的污染治理系统及设备数为5000套。 | 环境监测 |
| 39 | 在线生物毒性水质预警监控技术及设备 | 关键技术:应用水下摄像及图像处理技术检测水样对水蚤的数量、移动速度、游动高度和环游频率的影响,确定毒性强弱。技术指标:对于达到危害浓度毒物的响应时间≤1h,仪器检测频次≥1次/min,相对偏差≤30%,仪器组合在毒物谱系上具有较好的互补性,全部响应的试验毒物/总的试验毒物≥90%。 | 水质预警监控 |
| 40 | 重金属在线监测仪 | 关键技术:研发差分脉冲阳极溶出伏安法水质重金属在线自动检测、X射线荧光(XRF)法在线式大气重金属监测技术及设备;优化小型化原子吸收分光光度计的设计制造,并进一步开发重金属在线原子吸收光谱仪器;开发钨丝作为原子化器,利用自身的气源和锂电池,提升仪器的环境适用性;研究环境水体监测中有害有毒元素的现场分析检测方法,提高可靠性和稳定性。研发烟气中汞、铅、砷、镉等重金属在线监测仪,实现烟气中痕量和超痕量重金属因子的准确监测,提高仪器测量抗干扰能力和恶劣环境适应能力。技术指标:检测元素Cd, Hg, As, Pb, Cr等;测量范围:0-100ug/m ³ ;探测下限:0.1ug/m ³ (烟气)、1ng/m ³ (大气);漂移:<±1%F.S./24h;重复性<7%;监测时间≤5min,测量周期:连续采样监测。 | 水中、大气重金属排放监测 |
| 41 | 挥发性有机物在线监测仪 | 关键技术:研发基于光离子化检测器(PID)+氢火焰检测器(FID)的大气挥发性有机物快速在线分析技术;挥发性有机物定量测量的吸附-热解析再分离技术;采样、解析和分离的时序技术;基于吸附剂在线采样的低温吸附富集浓缩技术;基于以上技术包括吸附剂及组合筛选、采样方法、低温浓缩解析、色谱柱选择、分析温度确定、检测器优化技术等,集成整体挥发性有机物现场监测系统。技术指标:检测限:0.01ppbv, <0.5ppb(苯);检测范围:0.01ppbv~1.0ppbv, 0.5ppb~100ppb(C ₆ -C ₁₂);相对误差≤10%。设备可以无人值守连续在线运行,监测数据自动传送。 | 大气污染监测 |

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 42 | 农村生态环境快速检测设备 | <p>关键技术：由环境空气卫生检验箱、水质典型污染物快速检测仪、土壤铵态氮和硝态氮快速检测仪三部分组成，基于GPRS的环境检测数据转换和实时无线传输模块，实现将快速检测数据实时传送到远程服务器进行数据分析和预警。</p> <p>技术指标：检测范围：空气中二氧化氮$0.1\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.9\text{mg}/\text{m}^3$、氨气$0.1\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.9\text{mg}/\text{m}^3$、二氧化硫$0.1\text{mg}/\text{m}^3\sim 1.5\text{mg}/\text{m}^3$和甲醛$0.4\text{mg}/\text{m}^3\sim 2.5\text{mg}/\text{m}^3$。水质典型污染物检测仪由氨氮、亚硝酸盐氮、六价铬、镉、有机磷农药等五种快速检测试剂、便携式分光光度计组成，检测范围分别为：环境水中色度5度~ 200度、浊度2NTU~ 100NTU、氨氮$0.1\text{mg}/\text{L}\sim 2.0\text{mg}/\text{L}$、亚硝酸盐氮$0.01\text{mg}/\text{L}\sim 0.2\text{mg}/\text{L}$、六价铬$0.05\text{mg}/\text{L}\sim 1.0\text{mg}/\text{L}$、镉$0.01\text{mg}/\text{L}\sim 0.1\text{mg}/\text{L}$、有机磷农药最低检测限$0.02\text{mg}/\text{L}$。土壤铵态氮和硝态氮快速检测仪检测范围分别为：土壤中铵态氮$0.1\text{mg}/\text{L}\sim 0.5\text{mg}/\text{L}$和硝态氮$4.0\text{mg}/\text{L}\sim 10.0\text{mg}/\text{L}$。</p> | 农村生态环境检测 |
| 43 | 太阳能漂浮全自动水体检测装置 | <p>关键技术：基于人工智能图像识别技术和荧光光度法技术的结合，采用自适应算法，同时其清洗液罐和试剂罐带有自储舱，确保对环境零排放，零污染检测，可以对特定污染源（点）实时在线监测，同时可以配合卫星遥感技术，实现时空立体大范围水质环境检测。</p> <p>普通污染物技术指标：灵敏度和测定范围：适用COD(cr)值为$30\text{mg}/\text{L}\sim 700\text{mg}/\text{L}$；总氮、硝酸盐氮$0.25\text{ppm}\sim 1.0\text{ppm}$，亚硝酸盐氮$0.05\sim 0.80$，氨（$\text{NH}_3$）$0\text{ppm}\sim 10\text{ppm}$。</p> <p>叶绿素传感器技术指标：灵敏度和测定范围：光学叶绿素，波长ex/em 470/695nm；量程：$0.02\sim 60\text{ug}/\text{L}$；精度：$0.02\text{ug}/\text{L}$；线性：$99\%R^2$；光学透明度（turbidity）：波长700nm；量程：$0\sim 25\text{NTU}$，精度：0.01NTU；线性：$99\%R^2$。输入电压：12V，最大输入电流$500\text{mA}\sim 700\text{mA}$，自动增益控制，标准模电输出：$4\text{mA}\sim 20\text{mA}$。</p> <p>海洋石油残余量检测仪技术指标：范围（$10\mu\text{g}/\text{L}$）$\sim 2.5\times 10^4\mu\text{g}/\text{L}$，太阳能供电最大功耗$\leq 200\text{W}$，数据存储$\geq 2\text{G}$；在线传输方式：实时与定时设置传输，无日出最长工作时间$\geq 7\text{d}$。</p> | 海洋水体检测 |
| 44 | 便携式无线光谱智能分光光度水体污染物检测仪 | <p>关键技术：研发采用人工智能分光光度法实现对被测水体反射光谱的实时在线检测装置；被测水体检测参数为COD、总氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨。</p> <p>技术指标：灵敏度和测定范围：适用COD(cr)值为$30\text{mg}/\text{L}\sim 700\text{mg}/\text{L}$；总氮、硝酸盐氮$0.25\text{ppm}\sim 1.0\text{ppm}$，亚硝酸盐氮$0.05\text{ppm}\sim 0.80\text{ppm}$，氨（$\text{NH}_3$）$0\text{ppm}\sim 10\text{ppm}$。</p> | 水中污染物检测 |
| 45 | 水体中基因毒性污染物快速筛查仪 | <p>关键技术：基于集成式核酸传感技术，模拟具有基因毒性的环境化合物在生物体内致基因损伤的过程，实时、快速检测基因的损伤效果，在分子水平评估环境化合物的潜在基因毒性。能同时检测活性自由基导致的核酸氧化损伤和有机物导致的核酸加合损伤等多种常见的基因毒性效应，能检测具有直接毒性的活性有机物和间接毒性的（酶活化）有机物。</p> <p>技术指标：操作时间$\leq 60\text{min}$，同时检测样品≥ 96个。</p> | 水中污染物检测 |
| 46 | 在线脱硝效率监测技术和设备 | <p>关键技术：紫外差分原理测NO_x和半导体激光吸收光谱技术测NH_3。</p> <p>技术指标：NO_x的量程（$0\sim 300\sim 5000$）ppm，线性误差$\leq \pm 1\%F.S.$，响应时间$< 2\text{s}$；NH_3的量程（$0\sim 5\sim 10$）ppm，响应时间$< 1\text{s}$，线性误差$< \pm 1\%F.S.$，重复性误差$< \pm 1\%F.S.$。</p> | 大气污染监测 |
| 47 | 紫外积分光谱法二氧化硫+氮氧化物监测仪 | <p>关键技术：研发采用紫外积分光谱分析技术，分析$290\text{nm}\sim 310\text{nm}$区域的吸收光谱确定二氧化硫浓度；分析$226\text{nm}$的吸收光谱的变化确定一氧化氮浓度。</p> <p>技术指标：测量范围：SO_2（$0\sim 1800$ ppm）；NO_x（$0\sim 2000\text{ppm}$）；仪器响应时间：$\geq 60\text{s}$；测量精度：绝对误差$< 5\text{ppm}$（被测值$< 150\text{ppm}$）；相对误差小于$\pm 2\%F.S.$（测量值$> 150\text{ppm}$）；重复性：$\pm 1\%F.S.$；光源（氙灯）寿命$> 4000\text{h}$。</p> | 大气污染监测 |
| 五、资源综合利用 | | | |

| | | | |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 48 | 含铜、重金属废弃电子产品及污泥(渣)的回收提纯成套装备 | 关键技术: 研发化学浸出技术及装置: 利用无污染、可以循环使用的药剂采用优异的技术参数将电子废弃物、污泥(渣)中的有价金属进行全部浸出。 技术指标: 电子废弃物、污泥(渣)中的有价金属浸出率 $\geq 90\%$ 。配套装置处理能力: 电子废弃物处理量 $\geq 10\text{t/d}$; 含重金属污泥(渣)的处理量 $\geq 100\text{t/d}$, 金属的回收率 $\geq 90\%$ 。萃余液和化学药剂闭流循环使用。 | 工业废弃物综合利用 |
| 49 | 废油再生基础油成套装备 | 关键技术: 研究处理量 $\geq 1 \times 10^5\text{t/a}$ 的废油再生基础油成套工艺及装备, 油质高、工艺环保、经济上有可行性; 工艺和设备结合的短程蒸馏技术, 包括材质的选择、再生工艺的合理设计、设备的合理设计与布置、废润滑油的预处理工艺对其的影响等。 | 工业废弃物综合利用 |
| 50 | 低能耗熔融气化裂解成套装备 | 关键技术: 研发年处理万吨级垃圾熔融气化裂解生物燃料转化与资源综合利用成套工艺与装备。 技术指标: 熔融气化裂解有机物转化为烷和氢混合高温气体, 转换率 $\leq 99.9\%$ 。混合气体经过设备及工艺制取生成生物燃料; 全封闭循环处理, 离子化裂解生成小分子结构, 无任何有害气体, 达到零排放。 | 垃圾综合利用 |
| 51 | 二氧化碳生物转化清洁能源技术装备 | 关键技术: 通过构建基因工程光合细菌和藻类, 实现将典型工业排放的二氧化碳直接转化成有机碳作为能源实现碳的循环利用, 同时将回收的生物质作为化工原料循环使用。 技术指标: 二氧化碳吸收转化率大于 80% ; 生物质能成本达到或接近太阳能成本; 生物质的化工利用经济效益接近煤化工产品。 | 二氧化碳回收利用 |
| 52 | 废旧铅蓄电池资源化利用设备 | 关键技术: 开发自动破碎分选技术和铅膏预脱硫-电解沉积工艺, 将硫酸、铅膏和栅板、塑料、胶木等有效分离, 并电解得到最终产品电铅。 技术指标: 年处理万吨废蓄电池投资规模 ≤ 3500 万元; 脱硫率 $> 95\%$; 铅回收率 $> 95\%$; 电流效率 $> 95\%$; 电耗 $< 700\text{kWh}$; 电铅质量 $> 99.99\%$ 。处理过程无二次污染。 | 废蓄电池综合利用 |
| 53 | 工业副产石膏综合利用装备 | 关键技术: 研发流化床式工业副产石膏焙烧炉, 解决湿基脱硫石膏粘球磨机的问题, 解决原料含水率的适应性, 物料粒级组成, 余热利用等方面存在的问题提高脱硫石膏白度。研发脱硫石膏免煅烧制干混砂浆的技术装备, 研发用于制造石膏砌块、用于制造腻子石膏、粉刷石膏和模具石膏、用作水泥缓凝剂、用于制造纸面石膏板、用作土壤改良剂等多综合利用途径的技术装备。 技术指标: 年可处理工业副产石膏 $\geq 500\text{kt}$ 。 | 工业副产石膏综合利用 |
| 54 | 2000马力废钢破碎成套装备 | 关键技术: 研制采用磁阻开关电机驱动的超宽、超重型履带式配套输送机, 满足大型废料的输送要求; 采用浮动式双滚筒进料碾压机, 适应不同废料顺利进入破碎机的变化要求; 研制破碎机油缸活塞定位连接多级滑轨拔销装置, 缩短破碎机锤头的更换时间, 提高破碎机的整体工作效率。 技术指标: 主机功率 1500KW , 每小时处理废钢 $35\sim 45$ 吨, 加料宽度不小于 2600MM 。 | 废钢加工, 报废汽车拆解, 报废家电粉碎等。 |
| 六、噪声与振动控制 | | | |
| 55 | 城市轨道交通浮置板用钢弹簧隔振装置 | 关键技术: 螺旋弹簧结构支承轨道道床隔振技术; 控制钢弹簧侧向弯曲失稳及延长钢弹簧疲劳寿命技术; 钢弹簧隔振装置浮置板道床水平调节技术; 钢弹簧疲劳寿命延长技术研究; 系列化钢弹簧隔振装置的研发; 开展钢弹簧浮置板道床辅助监测系统的研制, 优化不同结构形态路轨段浮置板道床的钢弹簧隔振装置布置规范。 | 轨道噪声 |
| 56 | 地铁大风量阻抗复合消声器 | 关键技术: 大截面消声器的高频失效; 低频消声; 阻性和抗性消声器的有机结合, 降低通风阻力, 提高消声器内风速, 最大程度降低消声器的外形尺寸。 技术指标: 插入损失: $\geq 8\text{dB(A)}/\text{m}$, 其中 $125\text{Hz}\sim 500\text{Hz}$ 低频段 $\geq 3\text{dB(A)}/\text{m}$; 风阻: 小于风机全压 10% ; 使用温度: 事故工况下可保证在 250°C 条件下工作 1h 。 | 轨道噪声 |

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 57 | 低频噪声和固体声污染控制设备及集成控制技术 | 关键技术：研发以低频噪声和固体声分析识别技术为基础的高效低频隔振器件、隔振基础等各类隔振系统，控制室内噪声。 技术指标：隔振效率在宽频带>95%，使室内低频噪声（200Hz以下）和固体声减低 $\geq 10\text{dB}$ （A）。 | 低频噪声和固体声污染控制 |
| 七、环境污染防治专用材料与药剂 | | | |
| 58 | 膜材料 | 关键技术：膜材料的选择、孔径的确定、膜面亲疏水性的选择、污泥浓度的高低、泥水混合液的温度、pH值与膜污染性能的关联性研究；研究聚偏氟乙烯（PVDF）膜纺丝技术（湿法和热法纺丝技术）和带衬膜制作技术；开发PVD/SPS共混膜合金材料，提高膜抗污染能力；研究聚乙烯吡咯烷酮（PVP）添加剂性能，增加膜孔隙率、膜强和纯水膜通量。对膜进行表面改性研究，控制表面电荷。 技术指标：带衬膜膜丝拉伸断裂强度>200N，非带衬膜膜丝拉伸断裂强度>10N；膜运行通量>0.6m ³ /m ² ·d；用于高浓度氨氮废水处理时，微滤膜孔径0.1 μm ~0.2 μm ，出水氨氮 $\leq 15\text{mg}/1$ ；用于反渗透系统预处理时，出水浊度 ≤ 1 ，SDI ≤ 2 。 | 污水处理 |
| 59 | 袋式除尘器专用聚四氟乙烯（PTFE）滤料 | 关键技术：研究PTFE薄膜与长短纤维的生产技术、制造设备及加工过程的工艺参数。 技术指标：长纤维强度可达3.6~4.5gf/den；热收缩率 $\leq 3\%$ ，试验条件为250℃，持续30min；耐温性达到-190℃~260℃（短时间使用温度达290℃）；纤维连续生产长度达到1.0~1.5 $\times 10^4\text{m}$ ；坯料单重达到100kg/团；基础膜的厚度波动在 $\pm 0.75\mu\text{m}$ 以内，孔隙率波动在 $\pm 15\%$ 以内。 | 布袋除尘 |
| 60 | 碳纤维复合过滤材料 | 技术指标：除尘效率 $\geq 99.99\%$ ，使用温度 $\geq 1.2 \times 10^2\text{C}^\circ$ ，经纬向强力 $\geq 1.8 \times 10^3\text{N}$ 。80% H_2SO_4 浸泡 $\leq 24\text{h}$ ，强力损失 $\leq 10\%$ ，40% NaOH 浸泡24h，强力损失 $\leq 8\%$ 。 | 布袋除尘 |
| 61 | 高温气体净化用陶瓷过滤材料 | 技术指标：处理风量 $\geq 4 \times 10^5\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率 $\geq 99\%$ ，分级效率 $\text{dc}50 \leq 1.6\mu\text{m}$ 。操作温度>870℃以上，操作压力 $\leq 3.0\text{MPa}$ ，滤速 $\geq 5\text{cm}/\text{s}$ 以上，滤后气体含尘浓度 $\leq 3\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，寿命达到 $>8 \times 10^3\text{hr}$ 。 | 高温气体净化 |
| 62 | 玻氟斯/乳酸水刺复合毡 | 关键技术：研发玻氟斯/乳酸水刺复合毡；采用高速水刺工艺、转鼓反弹水刺缠结加固及氟树脂整理等技术，解决针刺滤料存在的缺陷，应对 $\text{PM}_{2.5}$ 等可吸入颗粒物的控制。 | 布袋除尘 |
| 63 | 烟气过滤专用聚丙烯裂纹纤维滤料 | 关键技术：研发过滤用高吸附性聚丙烯裂纹纤维，截面裂纹化和复杂化，纤维比表面积增加，实现可降解。 | 烟气过滤 |
| 64 | 水面浮油凝集剂 | 技术指标：凝油时间 $\leq 5\text{s}$ ；连续工作时间 $\geq 700\text{h}$ 。 | 水面油污处理 |
| 65 | 选择催化还原法脱硝专用钛白粉 | 关键技术：研发超精细钛白粉及其制备设备。 技术指标：粒径在 $8\mu\text{m}$ ~ $12\mu\text{m}$ ，比表面积 $80\text{m}^2/\text{g}$ ~ $120\text{m}^2/\text{g}$ 。 | 选择性催化脱硝 |
| 66 | 纳滤膜及其组件 | 关键技术：研发聚酰胺类纳滤膜及组件。 技术指标：膜形式：平板卷式膜或中空膜；截留分子量100~300；脱盐率>50%~90%，且具有良好的抗冲击性和耐污染性；膜使用寿命 $\geq 3\text{a}$ ；膜最大产水量 $\leq 15 \times 10^4\text{gpd}$ ；操作压力 $\leq 2.0\text{MPa}$ ，适用pH范围：3~10。对低分子有机污染物，消毒副产物，大肠菌群，病毒细菌，氟、砷、铁、锰等重金属离子的去除率 $\geq 95\%$ ，对钙、镁等两价离子去除率 $\geq 50\%$ ，产水率 $\geq 85\%$ 。 | 城市、工业污水回用，饮用水净化 |
| 八、电磁波与放射性（包括核三废）污染防治 | | | |

| | | | |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 67 | 放射性可燃固体废弃物压缩减容分拣装置 | 关键技术：研发采用流水线的形式用于放射性危险固体废弃物预处理，便于就地收集压缩减容，方便集中运输，集中处理，且集光机电一体化密封性高的自动压缩减容装置。研发液压技术，封装技术，单元控制技术原理和特殊设计，达到了危险固体废弃物在操作人员完全不接触的情况下实现废弃物通过任务检测后能自动分拣和多次压缩，经捆扎带密封桶送入指定场所进行最终处理。 | 放射性废弃物 |
| 68 | 核废料处理及固废物质资源化重生系统 | 关键技术：研发以低放射性核废料处理技术为基础，整合等离子技术、光电技术、水分解技术、合成汽催化反应技术、合金高分子活性炭吸收氢气、烟气高温净化技术的技术装备。在实现对于包括核废料在内的所有固废的无害化处理的同时，使其碳氢重组再生成石化产品。 技术指标：废污泥泥100吨+1吨核废料可回收甲醇20t/d；氢气 $\geq 5.9 \times 10^4$ m ³ /d；氧气 $\geq 2.9 \times 10^4$ m ³ /d；排放指标：各种重金属均低于0.1ppm；二噁英低于0.1ng/m ³ ；辐射低于背景浓度或等于背景浓度。工业垃圾20t/d+1吨低放核废料处理可回收甲醇5t/d；可回收氢气 1.5×10^4 m ³ /d；氧气 0.75×10^4 m ³ /d；资源重生率达90%以上，无碳排放。 | 放射性废弃物 |

九、环境污染应急处理

| | | | |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 69 | 移动式水处理设备 | 关键技术：研发应对突发事件，因水源污染无法直接饮用或小面积水源严重污染，无法直接排放而的装备，平时不用时膜的保护技术、在无动力电时合适配套的发电设备、设备的自动吊装运输配套装置。 技术指标：处理量 ≥ 10 m ³ /hr，进水：污染水；出水：达到饮用标准。全自动操作。 | 应急水处理 |
| 70 | 移动式有毒有害泥水（液）环境污染快速应急处理集成装置 | 关键技术：研发具有应急处理智能快速响应系统支持的，具有广泛适应性的和可以全面应对处理各种突发环境泥水（液）污染的，由独立作业功能模块单元组合集成的，可根据变化和需要迅速增减调整功能和能力，具备高度机动性的一体化移动式有毒有害泥水（液）环境污染快速高效应急处理集成装置。 技术指标：接到报警响应时间 ≤ 3 min；责任区域半径 > 30 km，内固定源污染响应时间 ≤ 20 min；移动源污染响应时间 ≤ 30 min；固定源污染判明有毒有害污染物种类和含量1时间 ≤ 5 min；移动源污染判明有毒有害污染物范围 ≤ 10 min，判明种类和含量 ≤ 20 min；应急处置能介支持和药剂准备 < 10 min；毒害重金属降毒害和固稳率 $\geq 98\%$ ；有机物毒物降毒害和固稳率 $\geq 90\%$ ；有毒有害泥水（液）固液分离减量处理处置；有毒有害泥水（液）前置去杂能力3mm~10mm；泥水（液）处理能力：20m ³ /h~100m ³ /h（每一脱水减量单元）；脱水泥饼含水率：25%~70%；固化（凝）时间 < 30 min；滤液浊度 < 20 ；固化滤饼移离能力：2t/h~20t/h；处理后水（液）移离能力：20m ³ /h~200m ³ /h。 | 应急危险废物处理 |
| 71 | 小型一体化可移动式医疗废水处理设备 | 关键技术：研发以生物接触氧化工艺和二氧化氯消毒为核心的处理工艺。 技术指标：达标排放，出水水质优于《医疗机构水污染排放标准》（GB18466-2005）。 | 应急医疗废水处理 |
| 72 | 环境应急监测车 | 关键技术：集空气质量和水体日常监测与应急监测于一体的可移动监测实验室，实现针对空气环境和水环境的日常污染情况和突发性污染性事件进行连续和实时监测，并利用GRPS/CDMA等无线通讯手段，对实时数据及时准确传输；车内采用正压式设计、电源自动切换设计，保证了设备运行的稳定性和可靠性，整个系统以仪器监测单位为核心，辅助车内环境安全保障单元、气象监测单元、数据采集传输单元、视频监控传输单元、应急响应平台等，可以同时监测水、气环境，用于突发性环境灾害时间的应急监测。并可用作大气移动环境监测子站以及大气环境自动站设备巡检。不受环境和地域限制进行全天候连续监测，能实时对大气和水质进行监测。 | 环境应急监测 |

推广应用类

| 序号 | 名称 | 主要技术指标 | 适用范围 |
|-----------------|----|--------|------|
| 一、大气污染防治 | | | |

| | | | |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 73 | 钢铁烧结机烟气脱硫设备 | 烟气处理量 $\geq 150\text{m}^3$, 脱硫效率 $\geq 90\%$, SO_2 排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$; 粉尘浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$; 单位投资额 ≤ 50 元/kw, 设备功耗 $\leq 1.2 \times 10^3$ kw。 | 冶金行业脱硫 |
| 74 | 电袋复合除尘设备 | 烟尘排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$; 本体阻力 $\leq 1 \times 10^3$ Pa; 长滤袋规格直径120mm~160mm, 滤袋长度8~10m, 配套机组 1×10^3 MW。 | 工业除尘 |
| 75 | 循环流化床烧结烟气多组份污染物干法脱硫设备 | SO_2 脱除率 $\geq 95\%$; 强酸(SO_3 、HCl、HF)脱除率 $\geq 95\%$, 重金属汞脱除率 $\geq 80\%$; SO_2 出口排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$; 出口二噁英 $\leq 0.1\text{ng TEQ}/\text{m}^3$; 出口粉尘浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$; 漏风率 $\leq 4\%$; 烟气排放温度 $\geq 70^\circ\text{C}$; 适应烟气负荷范围: 0~110%; 同步运行率: 100%。 | 烧结烟气脱硫 |
| 76 | 低浓度挥发性有机物处理专用设备 | 回收效率 $\geq 95\%$; 压降 $< 2\text{kPa}$; VOCs去除效率 $\geq 98\%$ 。 | 挥发性有机物治理 |
| 77 | 高温高压大流量电除尘器 | 除尘效率 $\geq 99.9\%$ 。处理烟气流: $2 \times 10^4\text{m}^3/\text{h} \sim 2.8 \times 10^6\text{m}^3/\text{h}$, 允许进口烟气温: $0.7 \times 10^2\text{C} \sim 4 \times 10^2\text{C}$; 允许入口含尘浓度 $0.8 \times 10^2\text{g}/\text{Nm}^3 \sim 1.3 \times 10^3\text{mg}/\text{Nm}^3$, 壳体承压 $\leq 2 \times 10^4\text{Pa}$, 出口排放含尘浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。 | 工业除尘 |
| 78 | 大流量高温长袋脉冲袋式除尘设备 | 单位过滤面积耗钢量 $15\text{kg}/\text{m}^2 \sim 18\text{kg}/\text{m}^2$; 处理风量 $\geq 2 \times 10^7\text{m}^3/\text{h}$; 运行阻力 $1 \times 10^3\text{Pa} \sim 1.2 \times 10^3\text{Pa}$; 处理烟气入口含尘浓度达到 $\geq 500\text{g}/\text{Nm}^3$, 烟气温度 $> 250^\circ\text{C}$; 出口含尘浓度 $< 10\text{mg}/\text{Nm}^3$; 滤袋使用寿命 $> 3\text{a}$ 。 | 工业除尘 |

二、水污染防治

| | | | |
|----|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 79 | 精密陶瓷真空过滤机 | 脱水原理: 毛细效应; 过滤板材料: 烧结白刚玉或高密度PE; 过滤板孔径 $0.2 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$; 过滤面积 $\geq 150\text{m}^2$; 过滤直径 $2.5 \times 10^3\text{mm} \sim 4 \times 10^3\text{mm}$; 真空度 $\leq -0.09\text{MPa}$; 滤盘转速 $\leq 1.5\text{r}/\text{min}$; 过滤盘数 ≥ 25 圈; 泥饼含水率 $\leq 7\%$ (矿山精矿)或 $\leq 65\%$ (污水处理); 真空能耗 $\leq 11\text{kW}$ 。 | 污泥脱水以及尾矿、工业废渣脱水 |
| 80 | 倒伞曝气机 | 工作水深 $\leq 3.5\text{m}$, 主轴转速 $\geq 32\text{r}/\text{min}$, 浸没水深100mm充氧能力 $\geq 65\text{kg}/\text{h}$, 理论动力效率(以轴功率计) $\geq 2\text{kg}/\text{kw} \cdot \text{h}$ 。 | 工业废水 |
| 81 | 高浊度污水电絮凝处理设备 | 单套系统最大处理能力 $\geq 6.5 \times 10^3\text{t}/\text{a}$; 出水水质达到或优于国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准, 重金属污染物去除率 $\geq 99\%$; 极板更换周期最长 $\geq 1.1 \times 10^3\text{h}$, 通常 $\geq 350\text{h}$; 吨水电耗 $\leq 1.5\text{kWh}$ 。 | 工业废水处理 |
| 82 | 地理式竖向污水处理反应器 | BOD去除率 $\geq 95\%$; 出水BOD $\leq 15\text{mg}/\text{L}$, SS $\leq 15\text{mg}/\text{L}$; 去除每公斤BOD耗电 ≤ 0.8 度。城市污水处理吨水耗电 $\leq 0.15\text{kWh}$ 。 | 市政及工业废水处理 |
| 83 | 印染废水处理回用技术及成套设备 | 进水水质: pH值: 6~10, CODCr: 400mg/L~1000mg/L, BOD5: 100mg/L~400mg/L, SS: 100mg/L~200mg/L, 色度为100~400倍, 出水可达到GB8978-96综合废水排放标准的一级标准。不外排污泥。印染废水回用率 $\geq 75\%$ 。综合处理成本 ≤ 4 元/t回用水, 直接处理成本 ≤ 3.5 元/t回用水。处理水量 $\geq 4000\text{t}/\text{d}$ 。 | 印染工业废水处理 |

三、固体废物处理

| | | | |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 84 | 生活垃圾焚烧飞灰稳定化处理设备 | 飞灰浸出浓度Pb $< 3\text{mg}/\text{L}$, Cu $< 50\text{mg}/\text{L}$, Cr $< 0.3\text{mg}/\text{L}$, Zn $< 50\text{mg}/\text{L}$, Cd $< 10\text{mg}/\text{L}$ 。水耗 $< 0.25\text{t}/\text{t}$, 电耗 $< 25\text{kW} \cdot \text{h}/\text{t}$, 药耗 $< 0.03\text{t}/\text{t}$ 。 | 垃圾焚烧 |
| 85 | 污泥增钙热干化系统装置 | 污泥含水率 $\leq 80\%$, 生石灰的添加比例 $\leq 25\%$; 污泥处理成本 ≤ 180 元/吨。污泥出主机含水率 $\leq 40\%$, 5mm颗粒物 $\geq 80\%$, 转鼓干燥器通过的时间为: 7Min~9Min, 自然堆置 $\leq 7\text{d}$, 处理后污泥含水率 $\leq 10\%$ 。污泥干化中没有燃烧过程, 无 CO_2 排放。干化后污泥渣可用作水泥原料。 | 市政污泥干化 |
| 86 | 化工污泥和药渣干化设备 | 处理量: 5t/d~150t/d; 炉温 $\geq 1.1 \times 10^3\text{C}$; 高温烟气停留时间 $> 2\text{s}$, 废气达标排放。 | 化工、生化污泥干化 |

| | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 87 | 污泥生物堆肥处理成套设备 | 对好氧生物发酵过程温度、氧气、臭气等重要参数进行实时在线监测和智能控制，处理过程无人值守，设备无故障运行 $\geq 1a$ ；电耗 $< 20kw \cdot h/t$ 、直接处理成本 $\leq 80元/t$ ；无害化处理后的物料含水率 $\leq 45\%$ ，发芽率 $\geq 95\%$ ，粪大肠杆菌值 ≥ 0.01 ，蠕虫卵死亡率 $\geq 95\%$ ；车间和厂区臭气排放浓度低于《国家恶臭污染排放标准》(GB14554-93)；车间占地面积减少 $\geq 60\%$ ；处理时间 $\leq 20d$ 。有机肥达到有机肥料标准(NY525-2002)。 | 市政污泥堆肥 |
| 88 | 餐厨垃圾预处理成套设备 | 单套处理量 $\geq 45t/d$ ；预分拣设备大块垃圾分选率 $\geq 90\%$ ；固液分离率 $\geq 95\%$ ；油脂分离率 $\geq 90\%$ ；配备除臭系统；能耗 $\leq 5kw/t$ ，处理每吨水耗 $\leq 0.2t$ 。 | 餐厨垃圾处理 |
| 89 | 粪便无害化、资源化处理成套设备 | 单套处理量 $\geq 95t/d$ ；垃圾分离率 $\geq 95\%$ ；成套设备无故障时间 $\geq 300h$ ，实现粪便无害化率100%，资源化率 $> 97\%$ ；日处理量 $\geq 100t/h$ 时，粪便预处理设备单位投资额 $< 3万元/吨$ ；粪便水处理设备单位投资额 $< 2万元/吨$ 。 粪便预处理单位(吨)电耗 $\leq 0.7kw$ 、水耗 $\leq 0.2t$ ；水处理单位(吨)电耗 $\leq 0.6kw$ ；每百吨粪便生产有机肥量 $> 5t$ 。 | 粪便处理 |
| 90 | 鼓泡流化床污泥焚烧炉 | 处理能力：进料污泥含水率 $\leq 85\%$ ，出料 $\leq 50\%$ ，处理量：5t/d~400t/d，炉内设计温度 $\geq 8.5 \times 10^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ，烟气停留时间 $\geq 2s$ ，灰渣热灼减率 $< 3\%$ 。焚烧能量主要采用污泥自身热量，不足时可添加辅助燃料。 | 污泥焚烧 |
| 91 | 钻屑回注成套设备 | 造浆能力 $\geq 10m^3/h$ 的钻屑处理能力；钻屑与液体的比例为1:4，泥浆中的固相 $\geq 25\%$ ；研磨成浆后的钻屑固相粒径 $\leq 0.3mm$ ；存储能力 $\geq 20m^3$ ；造浆系统净重 $\leq 20T$ (含控制室，研磨机、振动筛)；存储罐净重 $\leq 9T$ 。 | 工业废弃物处理 |
| 92 | 臭气自动在线监测和生物除臭一体化设备 | 该设备实现臭气的实时在线监测，设备响应时间 $\leq 20s$ ；排放的尾气中臭气浓度低于《国家恶臭污染排放标准》(GB14554-93)；设备无故障连续运行 $\geq 1a$ ；最大日处理量 $\geq 600t$ 。 | 臭气监测与治理 |
| 93 | 深井矿山清洁化生产成套技术设备 | 管道输送 $> 4km$ 、浓度达80%~82%。 | 矿山采空区充填 |
| 四、环境污染应急处理 | | | |
| 94 | 应急用多功能移动式高温固废处理设备 | 日处理量 $< 25t$ ，其中焚烧量 $< 8t$ ；处理一般生活垃圾时，一次炉燃烧温度 $\geq 8.5 \times 10^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ，二次炉燃烧温度 $\geq 1 \times 10^3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ，停留时间 $\geq 1s$ 。处理医疗垃圾及其它有害废弃物时，一次炉燃烧温度 $\geq 8.5 \times 10^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ 以上，二次炉燃烧温度 $\geq 1.2 \times 10^3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ，停留时间 $\geq 2s$ 。烟气净化确保包括二噁英在内的多种物质排放达标。 | 应急固废处理 |
| 95 | 移动式应急医疗废物处理车 | 越野行驶载重量 $\geq 3.5t$ ，百公里油耗 $\leq 30L$ ，日处理能力0.5t~30t；环境适应温度 $-41^\circ\text{C} \sim +46^\circ\text{C}$ ，风力最大稳定风速7级风或阵风8级，淋雨 $\leq 6mm/min$ ；整车用电最大功率 $\leq 7.5Kw$ ，热解炉每次点火耗柴油 $\leq 15l$ (也可用其它燃料代替)，热解炉启动后，利用垃圾自产燃气循环；处理效果：处理后达到GB18484危险废物焚烧污染控制标准。热解炉无故障运行时间 $\geq 300h$ 。 | 应急医疗废物处理 |
| 96 | 阻截式油水分离及回收装备 | 进水含油量0~100%；出水含油量 $\leq 0.1ppm$ ；运行温度： $0^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ ；收油率 $\geq 95\%$ ；收水率 $\geq 99\%$ ；阻截膜寿命 $> 2a$ ；单模块处理效率 $\geq 300t/h$ ，可线性放大，模块式无限叠加。 | 海上溢油应急处理 |
| 五、资源综合利用 | | | |
| 97 | 废塑料复合材料回收处理成套设备 | 废塑料基复合材料处理量1t/h~5t/h；回收金属(铝等)的纯度 $\geq 98\%$ ；金属(铝等)回收率 $\geq 99\%$ ；回收塑料的纯度 $\geq 95\%$ ；吨处理能耗 $\leq 10kw \cdot h$ ；回收金属的纯度 $\geq 98\%$ ，金属回收率 $\geq 99\%$ ，塑料的回收率 $\geq 95\%$ ；智能化自控技术：温度报警设置范围 $0^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ ，灵敏度 $\leq 0.5^\circ\text{C}$ ；电压报警： $-10\% \sim +5\%$ (380V)；电流报警灵敏度 $\leq 0.5A$ ；自动包装计量精度 $\leq 1g$ ；实现顺序开关机启动和关闭；实现人机界面控制。 | 废塑料综合利用 |

| | | | |
|------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 98 | 农林废弃物资源化利用成套设备 | 每年可处理秸秆、荒草、竹木加工剩余物、枝桠小径材等农林废弃物≥3万吨；年沼气发电量≥600万KWh；年产木质素基-树脂添加剂≥ 3.9×10^3 t，纤维素浆粕≥ 9×10^3 t；年节约标煤≥ 2×10^3 t，再利用循环水用量≥ $900\text{m}^3/\text{d}$ ；无三废排放。 | 农林废弃物综合利用 |
| 99 | 生物质型煤锅炉 | 低劣质煤热效率≥80%，燃烧效率≥94%，炉渣含炭量≤4%，排烟温度<100℃，排渣温度≤60℃；二氧化硫排放浓度<30mg/m ³ ；锅炉出口烟尘排放浓度≤10mg/m ³ ；氮氧化物排放浓度<100mg/m ³ ；林格曼黑度<1级；劣质煤、煤矸石及生物质、工业废弃资源利用率达到60%以上，其中生物质≥15%；节电95%；在使用配套生物质型煤的基础上实现上述指标。 | 工业废弃物综合利用 |
| 100 | 废轮胎胶粉改性沥青成套装备 | 胶粉原料：20目~60目，胶粉添加比>25%，产能<25t/h，设备生产噪音8dB(A)~10dB(A)，产品质量符合交通部改性沥青混合料标准。 | 废轮胎综合利用 |
| 101 | 废轮胎整胎切块破碎机 | 生产效率<2.5Th；刀具使用寿命≥7000t；子口钢丝含胶率≤0.5%；总装机功率≤50KW。 | 废轮胎综合利用 |
| 六、环境监测专用仪器仪表 | | | |
| 102 | 氨氮在线监测仪 | 电极法，测定范围：0mg/L~ 1×10^3 mg/L；重现性：最大刻度的±5%；零点漂移：最大刻度的±5%；量程漂移：最大刻度的±5%；响应时间：3min~5min；模拟输出：4mA~20mA；通讯接口：RS 232/485，CAN总线；显示方式：LCD；数据存储>2a。 | 水质在线监测 |
| 103 | 填埋场防渗层渗漏监测/检测预警系统 | 高压信号源：3KV、1A低频交流方波；漏洞检出率≥95%；漏洞误报率：≤5%；漏洞尺寸：1mm；定位精度<50cm。 | 垃圾填埋 |
| 104 | 便携式应急检测设备 | 工作时间≥2h；灵敏度：达到ppb级别；分辨率：单位质量分辨率；质量范围：15D~550D；多级质谱：MS ^N ，N≥3。 | 环境应急监测 |
| 105 | 集装式可移动水质自动监测站 | 全部监测仪器和辅助设施集装于具有全天候结构的移动式柜体内；运行无人值守；具有自诊断和数据自动恢复功能；多级通讯接口（网口、GPRS无线网络平台、CAN总线、4mA~20mA、2路RS232串行通讯接口）。 | 水质监测 |
| 106 | 反应器式BOD快速测定仪 | 线性范围：0~200mg/L；测定时间≤20min；生物敏感材料使用寿命>3M，保存时间（真空干燥）>1a；测量准确度符合现行BOD标准测定方法的技术指标。 | 水质检测 |
| 七、环境污染防治专用材料与药剂 | | | |
| 107 | 低磷缓蚀阻垢剂 | pH<5.5；总磷（以PO ₄ ³⁻ 计）≤2.5%；阻垢率≥95%；腐蚀率≤0.125mm/a。 | 工业循环水处理 |
| 108 | 铝钛多功能复合型硫磺回收催化剂 | Al ₂ O ₃ 含量≥95%，助剂含量：1.5%~2.0%，堆积密度：0.65g/ml~0.75g/ml，抗压强度≥140N/颗，比表面积≥300m ² /g，孔容≥0.40ml/g，磨耗≤0.3%。硫磺回收率≥95%；耐温≥ 3×10^2 ℃。 | 资源综合利用 |