

## 附件

# 《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录(2017年版)》 (征求意见稿)

| 序号              | 名称                 | 关键技术及主要技术指标   | 适用范围              |
|-----------------|--------------------|---|-------------------|
| <b>研发类</b>      |                    |   |                   |
| <b>一、大气污染防治</b> |                    |   |                   |
| 1               | 高温复合滤筒尘硝协同脱除装备     | 关键技术：研发催化剂与滤筒的陶瓷纤维复合技术；低温催化剂与过滤材料一体化技术；复合滤筒表面过滤膜技术；滤筒安装及行喷吹技术。<br>技术指标：适用温度范围：250℃~450℃；排放参数：粉尘≤10mg/Nm <sup>3</sup> ，最低可达到5mg/Nm <sup>3</sup> ；NO <sub>x</sub> ≤50mg/Nm <sup>3</sup> ；或满足行业国家环保标准。           | 焦化、玻璃炉窑、生物质锅炉除尘脱硝 |
| 2               | 相变凝聚除尘装备           | 关键技术：研发适用于低温换热的高性能氟塑料技术；相变凝聚除尘设备和余热回收利用集成技术，研制氟塑料低温换热器、相变凝聚除尘及余热回收集成系统。<br>技术指标：排放参数：烟尘≤5mg/m <sup>3</sup> 。氟塑料熔点测试指标322℃~323℃；拉升强度≥30MPa；断裂伸长率：300%~500%，除尘效率>60%。   | 工业炉窑、垃圾焚烧炉、石油化工除尘 |
| 3               | 催化裂化烟气多污染物协同处理成套装备 | 关键技术：研发高效低阻净化反应器；研发多污染物高效协同脱除技术；研发长时间不停机超低排放稳定控制技术。<br>技术指标：排放参数：SO <sub>2</sub> ≤35mg/Nm <sup>3</sup> ；NO <sub>x</sub> ≤50mg/Nm <sup>3</sup> ；粉尘≤10mg/Nm <sup>3</sup> 。汞及化合物≤0.003mg/Nm <sup>3</sup> ；零废水排放。 | 石油石化行业烟气脱硫除尘      |
| <b>二、水污染防治</b>  |                    |   |                   |
| 4               | 石墨烯/高分子复合材料透水膜浓缩装备 | 关键技术：开发冷轧酸性废水浓缩工艺系统，石墨烯/高分子复合材料透水膜组件；开展膜污染的分析及控制方法研究；开发多效蒸发工艺，降低能耗。<br>技术指标：脱盐率≥99.9%；浓缩液中盐酸浓度：5%~10%；处理水量：1m <sup>3</sup> /h~5m <sup>3</sup> /h；固体、液体污染物零排放。   | 冷轧酸洗废水处理          |
| 5               | 烟道气蒸发废水处理装备        | 关键技术：研发膜减量技术，旋转喷雾技术，混流装置，双流体喷枪及计量分配闭环控制技术，蒸发物料平衡、热量平衡设计技术。<br>技术指标：灰份中SO <sub>3</sub> 含量≤3%；废水蒸干物质质量占总灰份含量≤1%；混合后烟温与酸露点温差≥50℃；脱硫废水完全蒸发。   | 脱硫废水处理            |

| 序号                  | 名称                        | 关键技术及主要技术指标   | 适用范围                 |
|---------------------|---------------------------|---|----------------------|
| 6                   | 微气泡臭氧反应器                  | <p>关键技术：研究臭氧高级氧化法的影响因素，确定最优工艺条件；研发微纳米曝气装置，开展微纳米曝气装置的选型和研发生产制造；研发臭氧催化填料；研究确定各工艺选型、各个工艺的最佳参数。</p> <p>技术指标：进水水质：COD<sub>cr</sub>：80mg/L~120mg/L；苯并芘：0.1 μg/L~5 μg/L；多环芳烃：0.1mg/L~10mg/L。出水水质：COD平均去除率&gt;50%；苯并芘平均去除率：90%~99%；多环芳烃平均去除率：90%~99%（苯并芘、多环芳烃平均去除率：90%~99%）；处理能力 25t/h~1000t/h。</p>   | 煤化工、焦化废水处理           |
| <b>三、土壤污染修复</b>     |                           |   |                      |
| 7                   | 多相抽提修复装备                  | <p>关键技术：研发双相抽提技术以及气相抽提工程技术，研究中试阶段的布井和建井方式；研发设备的集成和制造工艺。</p> <p>技术指标：土壤中挥发性有机物浓度的平均去除率≤90%（特定污染物）；去除时间≤180d；双相抽提中地下水浓度下降速率≤80%（180d）。最大抽吸真空：-0.09MPa；气体抽提流量：50m<sup>3</sup>/h~200m<sup>3</sup>/h；液体抽提流量：0.4m<sup>3</sup>/h~1.0m<sup>3</sup>/h；可携带井数：15个~30个；最大抽提井深：8m~12m。</p>   | 土壤污染场地修复             |
| 8                   | 工业连续化污油泥热分解资源化利用成套技术及装备   | <p>关键技术：工业连续化定量进料及进料热气密技术的研发；工业连续化出料热气密技术的研发；在线防结块与防结焦、热分散技术的研发；供热系统余热循环利用技术的研发。</p> <p>技术指标：进料污油泥含水率≤50%；单台热分解主机年处理量≥1×10<sup>4</sup>t；年工作时间：8000h；固体产物含油率&lt;0.05%；余热利用率&gt;90%；排放达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）要求。</p>   | 石油开采及生产加工过程中的污油泥处理   |
| <b>四、环境监测专用仪器仪表</b> |                           |   |                      |
| 9                   | 防爆型在线挥发性有机化合物（VOCs）实时监测系统 | <p>关键技术：研制防爆型 FID 检测器。</p> <p>技术指标：检出限：甲烷：0.05ppm；非甲烷总烃：0.05ppm；苯系物：0.05ppm；重复性：≤±2（保留时间&lt;0.8%）；分析周期：非甲烷&lt;1min，三苯&lt;2min，8个苯&lt;10min。</p>   | 石化，喷涂，印刷挥发性有机污染物在线监测 |
| 10                  | 基于无人机的多参数气体检测装置           | <p>关键技术：无线数据传输技术；GPRS 数据传输技术。</p> <p>技术指标：最大操作半径：5km；续航时间 20min~30min；最大可承受风速：8m/s；工作环境温度：-10℃~40℃；检测气体：VOCs、CO、NO、H<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、CH<sub>2</sub>O、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、ClO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、O<sub>3</sub>等，检测颗粒物：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>；检测精度：CO、Cl<sub>2</sub>、CH<sub>2</sub>O、Br<sub>2</sub>、HCN：0.1ppm；VOCs、NO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>：1ppb；检测间隔：1s~3600s；检测误差：±5%。</p> | 气体污染物检测              |

| 序号                     | 名称                                 | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围                      |
|------------------------|------------------------------------|--|---------------------------|
| 11                     | 基于芯片级传感器矩阵技术挥发性有机化合物(VOCs)泄漏智能监测系统 | <p>关键技术：研发新型纳米材料（碳纳米管、石墨烯和纳米金属氧化物等）的低功耗 VOCs 气体传感器的材料合成和制备技术；研发智能气体传感器阵列系统芯片集成与制造技术；研发智能监测器 VOCs 数据实时采集、处理与无线传输技术；研发 VOCs 无线检测器室内定位技术。</p> <p>技术指标：单个检测器 VOCs 检测量程：0ppm~200ppm，检测精度<math>\leq \pm 5.0\%</math>；传感器 VOCs 分辨率<math>&lt; 20\text{ppb}</math>；设备响应时间<math>&lt; 1\text{s}</math>，T90 响应时间<math>&lt; 20\text{s}</math>；无线组网的通讯传输距离<math>&gt; 500\text{m}</math>；设备平均功耗<math>&lt; 20\text{mW}</math>。</p> | 钢铁行业炼焦挥发性有机化合物(VOCs)污染物监测 |
| <b>五、环境污染防治专用材料与药剂</b> |                                    |  |                           |
| 12                     | 抑菌炭膜                               | <p>关键技术：开发稳定的、安全的、可规模化制备的、具有长效抑菌功效的纳米复合活性炭材料。在有效滤除余氯等水体微污染的前提下，确保炭膜不产生微生物的二次污染，杜绝炭膜发臭、滋生细菌、产生亚硝酸盐等情况的发生。</p> <p>技术指标：抑菌率：全程<math>\geq 70\%</math>（测试标准 ASTM E2149-2010）；除氯功效：净水量<math>\geq 7000\text{L}</math>；余氯加标浓度：2ppm，余氯去除率<math>\geq 80\%</math>；安全性：符合《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》（GB/T 17219-1998）的规定。</p>  | 净水行业微污染物处理                |
| 13                     | 氧化石墨烯复合炭膜                          | <p>关键技术：对氧化石墨烯材料的改性、分散以及在活性炭颗粒中的负载技术；氧化石墨烯炭膜的安全性能控制技术；氧化石墨烯炭膜的成型工艺；开发氧化石墨烯掺杂的改性活性炭，进而产业化复合炭膜，定向解决直饮水中的潜在有机小分子微污染物的风险。</p> <p>技术指标：COD（Mn 法）去除率：全程<math>\geq 80\%</math>，测试标准：挑战液 COD：30（以酒石酸为挑战物质）；阿司匹林（乙酰水杨酸）去除率：全程<math>\geq 80\%</math>；净水量<math>\geq 7000\text{L}</math>；安全性：符合《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》（GB 17219-1998）的规定。</p>  | 直饮水微污染物处理                 |
| 14                     | 水通道蛋白水处理膜                          | <p>关键技术：水通道蛋白复配溶液批量化制备技术研究；水通道蛋白原位界面聚合制备复合膜技术研究；水通道蛋白反渗透膜、正渗透膜研制技术研究。</p> <p>技术指标：反渗透膜膜片水通量 25gfd，脱盐率<math>\geq 99.4\%</math>（1.5MPa~1.6MPa，NaCl：1900ppm~2100ppm）；正渗透膜水通量<math>\geq 10\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{h}</math>，盐返通量<math>&lt; 4\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}</math>，小分子有机物(分子量<math>&lt; 600\text{Da}</math>)拦截率<math>\geq 99.8\%</math>。</p>  | 饮用水安全、污水处理                |

| 序号              | 名称                  | 关键技术及主要技术指标   | 适用范围               |
|-----------------|---------------------|---|--------------------|
| 15              | 低温碳烟氧化催化剂           | 关键技术：贵金属碳烟氧化催化剂的制备；非贵金属碳烟氧化催化剂的研发。<br>技术指标： $\text{NO}_x+\text{O}_2$ 气氛下碳烟 50%起燃温度 $<350^\circ\text{C}$ ；无氮氧化物气氛下碳烟 50%起燃温度 $<400^\circ\text{C}$ ；催化剂运行寿命 $>2.4\times 10^4\text{h}$ 。   | 机动车尾气、工业细微颗粒物处理    |
| <b>六、资源综合利用</b> |                     |   |                    |
| 16              | 油气回收再利用装备           | 关键技术：船岸对接单元、船舱油气收集单元、油气脱硫单元、油气提纯存储单元、燃烧处理及余热利用单元，建立整体自控系统。<br>技术指标：处理后排放废气中非甲烷总烃浓度 $\leq 10\text{g}/\text{Nm}^3$ ；油气回收率 $\geq 95\%$ ；满足《储油库大气污染物排放标准》（GB 20950—2007）要求。   | 港口码头原油装船油气回收       |
| 17              | 废弃油脂制润滑油装备          | 关键技术：攻克多级酯交换合成技术，开展废弃油脂转化成酯型润滑油基础油新产品（生产）的反应途径研究。<br>技术指标：润滑油产率 $>90\%$ ；处理原料油酸值范围在 $0\text{mgKOH}/\text{g}\sim 200\text{mgKOH}/\text{g}$ 之间。   | 餐厨行业废弃油脂资源综合利用     |
| 18              | 污油泥热分解资源化利用成套技术及装备  | 关键技术：工业连续化定量进出料热气密技术的研发；在线防结块与防结焦、热分散技术的研发；供热系统余热回收和利用技术的研发。<br>技术指标：进料污油泥含水率 $\leq 50\%$ ；单台热分解主机年处理量 $\geq 1\times 10^4\text{t}$ ；年工作时间 $\leq 8000\text{h}$ ；固体产物含油率 $<0.05\%$ ；余热利用率 $>90\%$ ；污油泥热分解产生的可燃气用于热分解系统；主要污染物排放指标满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）。 | 石油石化行业污油泥无害化、资源化处理 |
| 19              | 冶金高温熔渣风淬粒化及余热回收技术装备 | 关键技术：研发熔渣保温运输技术，颗粒资源化利用技术，低热损失熔渣下料技术，优化风淬粒化工艺与参数；研制风碎粒化前渣温调节设备，开发高温颗粒输送与余热回收技术。<br>技术指标：熔渣输送降温 $\leq 30^\circ\text{C}$ ；粒化颗粒粒径 $\leq 5\text{mm}$ ，颗粒分布 $\geq 80\%$ ；玻璃化率 $\geq 85\%$ ；余热回收率 $50\%\sim 70\%$ ；冷却渣温 $150^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ 。   | 冶金副产品回收            |

| 序号 | 名称                 | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围           |
|----|--------------------|--|----------------|
| 20 | 废弃水泥混凝土场道切割再利用成套装备 | <p>关键技术：锯切作业过程中负载特性研究；切锯转速与切削速度和厚度之间的关系研究，实现锯片磨损、功率消耗和切割效率的最优化；建立切锯工作循环动力与传动系统参数匹配数学模型；开发智能锯切控制系统。研发移动式多锯片废旧水泥混凝土路面切割再生机以及作业负载控制策略与控制系统。</p> <p>技术指标：双刀具同时切割；切削深度<math>\geq 350\text{mm}</math>；轨道式切削：切削速度 <math>0\text{m}/\text{min}\sim 18\text{m}/\text{min}</math>，转场速度<math>\leq 1.8\text{km}/\text{h}</math>；盘式锯片直径<math>\leq 2000\text{mm}</math>，切削线速度<math>\leq 40\text{m}/\text{s}</math>；柴油动力，发动机功率<math>\leq 132\text{kW}</math>。可以实现大厚度废旧混凝土路面快速切割成形，切割厚度<math>\geq 300\text{mm}</math>，速度<math>\geq 60\text{m}/\text{h}</math>，胚料成形率：95%，废旧混凝土路面利用率<math>\geq 85\%</math>。</p> | 废旧混凝土路面回收      |
| 21 | 废旧动力电池自动化拆解成套装备    | <p>关键技术：动力电池模组无损拆解技术；拆卸后的最终非金属废弃物处理技术；动力电池单体混合进料全自动拆解技术。</p> <p>技术指标：单体进料 30 个/次；单体处理速度 60s/个；电芯脱出率<math>&gt; 97\%</math>。</p>   | 废旧动力电池资源综合利用   |
| 22 | 废晶体硅太阳能电池板资源回收成套装备 | <p>关键技术：废晶体硅太阳能电池板铝边框、硅晶片、钢化玻璃无损拆解技术；晶体硅、有色金属、贵金属分类回收技术；拆解及资源化过程污染控制技术。</p> <p>技术指标：铝边框、玻璃破损率<math>&lt; 5\%</math>；有色金属回收率<math>\geq 95\%</math>；贵金属回收率<math>\geq 95\%</math>；硅料回收率<math>\geq 90\%</math>。</p>   | 废弃太阳能电池板资源综合利用 |
| 23 | 超滤膜沼液浓缩机           | <p>关键技术：开发节能降耗的沼气发电撬装设备匹配技术，沼液的生物除臭技术，沼液的絮凝技术，动态水压匹配技术，系统进水调压技术。实现沼液低成本高值化梯级循环利用的工程技术集成。</p> <p>技术指标：膜处理系统集成于集装箱中，进水为沼液沼渣混合液，吨水电耗降低至 <math>3.4\text{kW}\cdot\text{h}</math>，加药冲洗周期 <math>180\text{d}/\text{次}\sim 270\text{d}/\text{次}</math>；沼液沼渣出水率<math>\leq 75\%</math>（农田灌溉、园区绿化用水），出水水质达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水标准；总氮<math>\leq 10\text{mg}/\text{L}</math>；用于开发液体肥料的沼液沼渣<math>\leq 25\%</math>（沼液浓缩液达到氨基酸液体肥料原液要求）。</p>   | 沼气发电废弃物资源综合利用  |
| 24 | 秸秆资源化利用装备          | <p>关键技术：研发根茬土有效分离技术；秸秆及根茬揉搓切割粉碎技术；粉碎物深埋技术。</p> <p>技术指标：整机功率<math>\leq 100\text{kW}</math>；粉碎粒径<math>\leq 8\text{cm}</math>，秸秆纤维层破坏率<math>\geq 75\%</math>，深埋深度<math>\geq 30\text{cm}</math>，作业效率不低于玉米联合收割机作业效率。</p>  | 秸秆还田土壤增肥       |

| 序号              | 名称   | 关键技术及主要技术指标   | 适用范围                        |
|-----------------|--|---|-----------------------------|
| 25              | 废旧滤袋无害化回用技术装备                                  | 关键技术：研发废旧滤袋粉碎、除尘、在线成分检测技术装备；研究优化热塑性聚合物混杂配方、掺混方式、模压工艺参数；滤袋回用仓储托盘批量化加工技术。<br>技术指标：废旧滤袋实现 100%回收利用；回用仓储托盘的力学性能、尺寸稳定性等指标满足相关标准要求。   | 丙纶、涤纶、聚苯硫醚（PPS）等热塑性废旧滤袋回用处理 |
| <b>应用类</b>      |  |   |                             |
| <b>一、大气污染防治</b> |  |   |                             |
| 26              | 湿法脱硫系统除尘-雾技术装备                                 | 除尘除雾效率 $\geq 99\%$ ，PTFE 除雾丝绒：直径：0.1cm~0.05cm；抗拉强度 $\geq 210\text{MPa}$ ；摩擦系数 $\leq 0.01$ ；纤维邵氏硬度 $\geq 60$ 。   | 燃煤电厂、工业窑炉及煤化工等行业烟气脱硫        |
| 27              | 选择性催化还原法（SCR）船用柴油机尾气氮氧化物（NO <sub>x</sub> ）净化装置 | NO <sub>x</sub> 去除率：75%~95%，NO <sub>x</sub> 排放：1.0g/kW·h~3.4g/kW·h；氨气逃逸量 $\leq 20\text{ppm}$ ；SCR 系统压力损失 $\leq 3\text{kPa}$ 。   | 船舶用柴油机尾气脱硝                  |
| 28              | 生活垃圾焚烧烟气湿法处理装备                                 | 烟气排放符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014），其中 HCl $< 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；SO <sub>2</sub> $< 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。   | 生活垃圾烟气处理                    |
| 29              | 飞灰的二噁英微波分解处理技术和装备                              | 处理后的飞灰中二噁英类排放指标 $< 0.1\text{ng TEQ}/\text{Nm}^3$ ；飞灰中二噁英分解率 $\geq 99.7\%$ ；二噁英类物质分解温度 $\leq 350^\circ\text{C}$ ；飞灰的分解电耗 $\leq 0.25\text{kW}\cdot\text{h}/\text{kg}$ 。   | 飞灰二噁英处理                     |
| 30              | 炭基催化剂多污染物协同脱除技术装置                              | 进口烟气参数：SO <sub>2</sub> 浓度 $\leq 800\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；NO <sub>x</sub> 浓度 $\leq 300\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；粉尘浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。出口烟气参数：脱硫效率 $\geq 99\%$ ；SO <sub>2</sub> $< 30\text{mg}/\text{m}^3$ ；脱硝效率可达 80%以上；NO <sub>x</sub> （以 NO <sub>2</sub> 计） $< 100\text{mg}/\text{m}^3$ ；颗粒物 $< 10\text{mg}/\text{m}^3$ ；氟化物（以 F 计） $< 3.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；二噁英类 $< 0.1\text{ng TEQ}/\text{m}^3$ 。 | 钢铁烧结机烟气净化除尘                 |
| 31              | 耦合增强电袋复合除尘器                                    | 粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 或 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；过滤风速 $\leq 1.8\text{m}/\text{min}$ ；阻力 $< 900\text{Pa}$ ；滤袋使用寿命 $\geq 5\text{a}$ ；PM <sub>2.5</sub> 脱除效率 $\geq 98\%$ 。  | 工业锅炉除尘                      |

| 序号             | 名称                     | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围                |
|----------------|------------------------|--|---------------------|
| 32             | 生活垃圾焚烧烟气脱硝装备           | NO <sub>x</sub> 排放浓度≤50mg/Nm <sup>3</sup> ，氨逃逸≤3mg/Nm <sup>3</sup> ；SCR 催化剂运行温度：200℃~250℃；可适应入口 NO <sub>x</sub> 浓度波动范围：0%~150%；可用率≥99%。  | 生活垃圾烟气处理            |
| 33             | 臭氧发生器                  | 臭氧产量：180kg/h~200kg/h；空气源臭氧发生器额定产量下，臭氧浓度：25g/m <sup>3</sup> ，臭氧电耗≤17kW·h/kg；氧气源臭氧发生器额定产量下，臭氧浓度：150g/m <sup>3</sup> ，臭氧电耗≤10kW·h/kg；臭氧浓度：180g/m <sup>3</sup> ，臭氧电耗≤12kW·h/kg；臭氧发生器使用寿命≥15a；放电管返修率<0.5%；1kg/h（按氧气源计）以上的臭氧发生器的额定功率因数（cosφ）≥0.92。   | 烟气净化、污水处理、饮用水安全     |
| 34             | 稀土挥发性有机化合物（VOCs）净化催化材料 | 低温催化剂性能指标：起燃温度≤200℃，氧化转化效率≥95%。催化剂载体技术指标：起燃温度≥400℃，氧化转化效率≥95%，含氯废气二噁英排放量≤0.01ng-TEQ/kg；栅格壁厚≤7mil，孔密度 200cpsi~400cpsi，热膨胀系数≤1.2×10 <sup>-6</sup> /℃，抗压强度≥8MPa，等静压强度≥5MPa。   | 固定源挥发性有机化合物（VOCs）治理 |
| 35             | 满足国六标准稀土汽车催化材料         | 氧化铝材料：比表面积>50m <sup>2</sup> /g（1200℃，老化 10h）；储氧材料：比表面积>40m <sup>2</sup> /g（1000℃，老化 10h），储氧量>250 μmol/g；小孔分子筛材料：比表面积>550m <sup>2</sup> /g（750℃，10%H <sub>2</sub> O，老化 12h），储氮量>21.5g/L（200℃）；蜂窝陶瓷载体材料：薄壁直通式载体>600 目，GPF 载体材料孔隙率 50%~65%，热膨胀系数<0.5×10 <sup>-6</sup> ℃ <sup>-1</sup> ；汽油车/柴油车催化剂：满足国六排放标准；批次产品一致性要求偏差<3%。  | 汽车尾气治理              |
| <b>二、水污染防治</b> |                        |  |                     |
| 36             | 非均相催化氧化深度处理装备          | 纸浆废水尾水水质：COD <sub>cr</sub> ：650mg/L~300mg/L；BOD <sub>5</sub> ：50mg/L~20mg/L；SS：200mg/L~80mg/L；色度：150 倍~50 倍。出水水质：COD <sub>cr</sub> ≤50mg/L；BOD <sub>5</sub> ≤10mg/L；SS≤10mg/L；色度≤10 倍。化工工业园区废水尾水水质：COD <sub>cr</sub> ：500mg/L~130mg/L；BOD <sub>5</sub> ：50mg/L~20mg/L；SS：200mg/L~80mg/L；色度：150 倍~50 倍。出水水质：COD <sub>cr</sub> ≤70mg/L；BOD <sub>5</sub> ≤10mg/L；SS≤10mg/L；色度≤10 倍。 | 中低浓度难降解工业废水处理       |
| 37             | 双膜内循环生物反应器             | 进水水质：COD：100mg/L~400mg/L；SS≤200mg/L；氨氮≤30mg/L；TN≤30mg/L；TP≤2mg/L；pH：6~9。出水水质：COD<50mg/L；TN<15mg/L；SS<10mg/L；氨氮<5mg/L；TP<0.5mg/L；pH：6~9；指标达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准；PTFE 膜寿命≥10a；电耗≤0.25kW·h/t。  | 城镇生活污水、医疗废水处理       |

| 序号              | 名称          | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围               |
|-----------------|-------------|--|--------------------|
| 38              | 酸性废水处理装备    | 采用模块化撬装设备, 单台处理能力 $\leq 200\text{m}^3/\text{d}$ ; 进水水质: 电导率 $\leq 5000\ \mu\text{S}/\text{cm}$ , 水温 $\leq 50^\circ\text{C}$ , 浊度 $\leq 1.5 \times 10^5\text{NTU}$ ; TDS $\leq 4000\text{mg}/\text{L}$ ; $\text{TiO}_2 \leq 20\text{g}/\text{L}$ , $\text{SiO}_2 \leq 12\text{mg}/\text{L}$ , $\text{SO}_4^{2-} \leq 2000\text{mg}/\text{L}$ ; pH: 7.2~7.4。出水水质: 电导率: $200\ \mu\text{S}/\text{cm} \sim 500\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ; 水温 $\leq 50^\circ\text{C}$ ; 浊度: 未检出; TDS $\leq 100\text{mg}/\text{L}$ ; $\text{TiO}_2$ : 未检出, $\text{SiO}_2 \leq 0.6\text{mg}/\text{L}$ ; $\text{SO}_4^{2-} \leq 20\text{mg}/\text{L}$ ; pH: 6~8。 | 钛白粉生产废水处理          |
| 39              | 连续吸附再生水处理装备 | 出水的 COD 削减 $\geq 80\%$ , 对废水中的特征污染因子的吸附净化效率 $\geq 95\%$ , 回收率: 85%~95%。  | 高浓度工业废水处理          |
| 40              | 海洋生物污物清理机   | 抓斗提升速度: $6\text{m}/\text{min} \sim 15\text{m}/\text{min}$ ; 大车移动速度: $3\text{m}/\text{min} \sim 11\text{m}/\text{min}$ ; 总功率: $7\text{kW} \sim 28\text{kW}$ ; 噪声: $\leq 80\text{dB}(\text{A})$ ; 清污效率 $\geq 85\%$ 。   | 海水浮游、污损生物清理        |
| 41              | 底泥洗脱船       | 设计流量: $30\text{m}^3/\text{h} \sim 50\text{m}^3/\text{h}$ , 底泥含水量: 97%~99%。底泥有机质削减率 $\geq 40\%$ , 装备出水的 SS、总磷去除率 $\geq 80\%$ 。  | 黑臭水体治理             |
| 42              | 联通均衡高效曝气转盘  | 理论动力效率 $\geq 3.2\text{kgO}_2/\text{kW} \cdot \text{h}$ , 能效比值 $\geq 2.6\text{kgO}_2/\text{kW} \cdot \text{h}$ 。  | 生活污水处理             |
| <b>三、土壤污染修复</b> |             |  |                    |
| 43              | 微负压回转式热脱附装备 | 苯系物、氯代烃类、多环芳烃、六六六类等典型污染物修复达到以下修复标准: $\alpha$ -六六六: $0.73\text{mg}/\text{kg}$ 、苯并(a)芘: $0.64\text{mg}/\text{kg}$ 、苯: $0.64\text{mg}/\text{kg}$ 、三氯甲烷: $0.82\text{mg}/\text{kg}$ ; 土壤中总汞: $47.6\text{mg}/\text{kg}$ , 零价汞: $1.7\text{mg}/\text{kg}$ ; 热脱附产生的尾气经尾气系统处理后对尾气中有害组分去除率 $\geq 99.9\%$ , 排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)。  | 工业、矿业、冶金业等行业土壤污染治理 |
| <b>四、固体废物处理</b> |             |  |                    |
| 44              | 废液晶屏分离技术装备  | 处理能力: $800\text{kg}/8\text{h} \sim 1000\text{kg}/8\text{h}$ ; 液晶与玻璃面板分离率: 100%; 钢与玻璃面板分离率 $\geq 98\%$ ; 液晶裂解率 $\geq 99.5\%$ ; 废气达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996); 废水达到《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ 343-2010)。   | 废液晶屏资源化利用          |

| 序号                  | 名称                    | 关键技术及主要技术指标   | 适用范围                 |
|---------------------|-----------------------|---|----------------------|
| 45                  | 水泥窑生态化协同处置固体废弃物成套技术装备 | 处理能力: 5000t/d 水泥窑线处置水面漂浮物(含水率 60%左右, 低位热值<1800kcal/kg): 1500m <sup>3</sup> /d、处置有机污染土壤: 750t/d; 入窑漂浮物的水分<30%、热值>3500kcal/kg; 污染土粉磨能力: 35t/h, 投烧量: 8t/h~15t/h, 平均原料替代率 4%左右; 水泥窑烧成系统协同处置时, 不影响烧成系统的稳定运行, 与未处置时相比, 烧成系统出口烟气温度增加量≤10℃; 烧尽率: 100%, 处置过程不再产生二次污染; 排放达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013); 二噁英排放量<0.1ng TEQ/Nm <sup>3</sup> ; 全系统 DDT、HCHs 的焚毁去除率>99.9999%; 出窑熟料均无 HCHs、DDTs 浸出毒性。 | 水面漂浮物、有机污染土壤处理       |
| <b>五、环境监测专用仪器仪表</b> |                       |   |                      |
| 46                  | 便携式飞行时间质谱仪            | 检测范围: 0amu~1000amu; 检出限<5ppb(苯); 质量分辨率>250 FWHM@78 amu; 动态线性范围: 6 个数量级(优于 10%); 温度范围: 15℃~35℃(环境温度); 湿度范围: 非凝聚; 电池运行时间: 分析可连续使用≥6h(以每 5min 分析一个光谱为基准), 泵运行时间(只运行泵)≤4d。  | 挥发性有机化合物(VOCs)快速检测   |
| 47                  | 地下水采样与检测一体化移动式实验室     | 采样指标: 最大采样深度: 100m, 最大采样体积: 1L; 检测指标: 常规参数: 水温、pH、溶解氧、电导率、透明度, 无机营养盐及重金属参数: 亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮、总氮、高锰酸盐指数、汞、铬、砷、铅、镉等, 微生物参数: 菌落总数、大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌, 挥发性有机物参数: 苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳等; 性能指标: 重复性误差≤3%; 示值误差≤15%, 检测范围涵盖地下水、地表水 I~V 类水。  | 地下水采样与检测             |
| 48                  | 重金属检测仪                | 分析元素范围: 铝(Al) 13 号元素——铀(U) 92 号元素; 元素分析含量范围: 0.01ppm~99.99%; 元素同时分析能力: 35 种元素同时分析并得出准确结果; 测量样品形态: 固体, 粉末, 液体; 稳定性: 相对标准偏差 RSD<0.03%, 8h 峰位漂移<0.5 道, 无须预热, 自动校正峰位; 10 次连续测量的标准偏差<0.05%。  | 重金属检测                |
| 49                  | 汞检测仪                  | 相对标准偏差(RSD)<2.0%(1ng); 样品检出限:<0.005ng; 线性范围: 0~200ng; 相关系数(r)≥0.997; 最大进样量: 固体 0.5g, 液体 1.0mL。  | 环境样品中有毒重金属元素汞的直接进样检测 |
| <b>六、环境污染应急处理</b>   |                       |   |                      |
| 50                  | 移动式医疗废物高温蒸汽处理装置       | 治理前: PH: 9~10; COD <sub>cr</sub> : 2700mg/L; SS: 50mg/L; VOCs: 78.4mg/Nm <sup>3</sup> ; Hg: 0.8mg/Nm <sup>3</sup> ; H <sub>2</sub> S: 0.4。治理后: PH: 6~9; COD <sub>cr</sub> ≤60mg/L; SS≤20mg/L; 氨氮≤15mg/L; 总余氯≤0.5mg/L; 恶臭: 100~350; VOCs: 25mg/Nm <sup>3</sup> ~39mg/Nm <sup>3</sup> ; Hg: 0.03mg/Nm <sup>3</sup> ~0.06mg/Nm <sup>3</sup> 。  | 区域性医疗废物应急处理          |

| 序号                     | 名称                   | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围                 |
|------------------------|----------------------|--|----------------------|
| <b>七、环境污染防治专用材料与药剂</b> |                      |  |                      |
| 51                     | 除重金属功能复合材料           | 比表面积 $\geq 80\text{m}^2/\text{g}$ ；吸铅容量 $\geq 4\%$ ；显气孔率 $\geq 30\%$ ；孔径分布服从正态分布且标准差 $\leq 10$ ；破碎率 $\leq 30\%$ 。  | 水、气、土壤中重金属污染治理       |
| 52                     | 选择性催化还原法（SCR）低温脱硝催化剂 | 脱硝活性温度窗口： $150^\circ\text{C}\sim 300^\circ\text{C}$ ；脱硝效率 $\geq 90\%$ ； $\text{SO}_2$ 转化率 $< 0.8\%$ ；催化剂化学寿命 $> 2.4\times 10^4\text{h}$ 。  | 工业窑炉、燃煤燃气机组脱硝        |
| <b>八、资源综合利用</b>        |                      |  |                      |
| 53                     | 高浓度氨氮废水资源化处理成套装备     | 设备处理能力 $50\text{m}^3/\text{d}\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ ；维护周期 $> 180\text{d}$ 。原水水质：氨氮浓度 $1\text{g}/\text{L}\sim 100\text{g}/\text{L}$ ；处理后水质：氨氮 $\leq 10\text{mg}/\text{L}$ （最低可 $5\text{mg}/\text{L}$ ）；废水中氨氮脱除后经资源化回收得到纯度 $\geq 16\%$ 的氨水，可达试剂级以上；污染物削减率 $> 99\%$ ；氨氮资源回收率 $> 99\%$ 。                                      | 高浓度氨氮废水处理            |
| 54                     | 可再生脱硫-硫资源处理装备        | 系统脱硫效率 $> 99\%$ ；脱硫尾气 $\text{SO}_2$ 含量 $< 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；蒸汽耗量 $\leq 4\text{kg}/\text{kgSO}_2$ ；蒸汽压力： $0.35\text{MPa}$ 。  | 低浓度二氧化硫烟气资源化处理       |
| 55                     | 浓缩结盐分质提盐及资源化技术装备     | 电导率 $\leq 500\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 、 $\text{COD}_{\text{cr}}\leq 30\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{Cl}^-\leq 30\text{mg}/\text{L}$ ；结晶盐（ $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ）含量 $\geq 94\%$ 。  | 钢铁行业高盐废水回用           |
| 56                     | 高温气体除尘脱砷技术装备         | 过滤介质：沸腾炉焙烧高含砷硫铁矿气体；处理风量 $\leq 4.5\times 10^4\text{m}^3/\text{h}$ ；介质温度： $260^\circ\text{C}\sim 350^\circ\text{C}$ ；过滤风速 $\leq 1.2\text{m}/\text{min}$ （按设计气量）；入口粉尘浓度 $\leq 150\text{g}/\text{m}^3$ ；出口粉尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；运行阻力 $\leq 0.8\text{kPa}$ ；除尘效率 $> 99\%$ ；滤芯寿命 $> 3\text{a}$ ；一次性回收砷的纯度 $\geq 99\%$ 。 | 含砷矿渣回收利用             |
| 57                     | 悬浮磁化焙烧资源化利用成套技术装备    | 焙烧温度： $500^\circ\text{C}\sim 600^\circ\text{C}$ ；单台处理能力： $2\times 10^7\text{t}/\text{a}$ ； $\text{TFe}> 65\%$ 、 $\text{TFe}$ 回收率 $> 60\%$ ；能源消耗 $< 40\text{kgce}/\text{t}$ ；设备运转率 $\geq 330\text{d}/\text{ad}/\text{a}$ ；烟尘排放浓度 $< 40\text{mg}/\text{m}^3$ ； $\text{SO}_2$ 排放浓度 $< 500\text{mg}/\text{m}^3$ 。                    | 铁尾矿及赤泥含铁固体废物的资源化高效利用 |
| 58                     | 悬浮流化煅烧塔              | 工业废盐的有机物含量 $\leq 20\text{ppm}$ 。   | 化工废盐处理               |

| 序号 | 名称                   | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围         |
|----|----------------------|--|--------------|
| 59 | 旋流闪蒸布料-薄膜再沸式热管蒸馏器    | 主蒸发塔（旋风闪蒸-薄膜再沸蒸发器）蒸发能力 $\leq 8\text{m}^3/\text{h}$ ；溶剂萃取塔处理量 $\leq 5\text{t}/\text{h}$ ；精馏塔（溶剂再生塔）处理量 $\leq 4.2\text{t}/\text{h}$ ，塔顶真空度 $\geq -0.094\text{Mpa}$ ，色度 $< 1$ ；一体式升降膜蒸发装置（溶剂回收塔）处理量为 $\leq 3\text{t}/\text{h}$ 。  | 废润滑油再生基础油装置  |
| 60 | 废矿物油处理成套技术装备         | 振频磁能加热热转化率 $\geq 98\%$ ；废矿物油最高蒸馏沸点 $\leq 280^\circ\text{C}$ ；工艺在负压下进行，无裂解、不产生不凝气；废矿物油回收率 $\geq 95\%$ ，再生基础油出油率 $\geq 85\%$ ；尾气出口排放浓度非甲烷总烃浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物浓度 $< 0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。再生基础油三种产品（MVI150、MVI250、MVI350）符合《中国石化股份有限公司润滑油基础油协议标准》。  | 废矿物油循环利用     |
| 61 | 建筑垃圾资源化成套装备          | 建筑垃圾处理能力：100t/h~500t/h；建筑垃圾最大进料尺寸：300×500×900mm；破碎抗压强度 $\leq 320\text{MPa}$ ；风选效率 $\leq 93\%$ ；砖与混凝土块分离效率 $\leq 95\%$ 。产品符合《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176-2010）、《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177-2010）。粉尘污染控制：有组织排放 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；噪音控制：厂界测量，白天 $< 55\text{dB}$ ，夜晚 $< 45\text{dB}$ 。  | 建筑废弃物处置及综合利用 |
| 62 | 柠檬酸废渣制备高强度石膏的大型反应器   | 加热蒸汽压力：0.9MPaG~1.1MPaG；反应器内部压力：0.4MPaG~0.6MPaG；处理能力 $< 8\text{t}/\text{釜}$ ；产品符合《 $\alpha$ 型高强石膏》（JC/T 2038-2010）。   | 柠檬酸废渣资源化利用   |
| 63 | 工业副产石膏资源化利用成套装备      | 进口材料：二水硫酸钙含量 $\geq 85\%$ ；附着水含量 $\leq 15\%$ ；结晶水含量 $\geq 18.5\%$ 。转晶时间：20min~30min；转晶温度：125℃~145℃；闪蒸干燥时间：9s~12s；附着水含量 $\leq 0.2\%$ ；产品符合《 $\alpha$ 型高强石膏》（JC/T 2038-2010）。   | 工业副产石膏的资源化利用 |
| 64 | 废旧电池（含镍钴锰）资源循环利用成套装备 | 处理量 $\geq 3 \times 10^4\text{t}/\text{a}$ ；铜箔、铝箔、石墨、正极活性物破碎分选识别率：98.43%~100%；粉碎正极活性物颗粒粒径 $\leq 80$ 目；铝、铜、铁回收纯度 $\geq 95\%$ ；镍钴锰三金属元素综合回收率 $\geq 98.58\%$ ，镍钴锰三元素不分离直接合成的镍钴锰氢氧化物 $[\text{Ni}1/3\text{Co}1/3\text{Mn}1/3](\text{OH})_2$ 符合《镍、钴、锰三元素复合氢氧化物》（GB/T 26300-2010）；氨氮循环利用率 $\geq 99\%$ ，排出的废水中氨氮最大含量 $\leq 3.2\text{mg}/\text{L}$ 。 | 废旧电池资源化利用。   |

| 序号              | 名称                | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围            |
|-----------------|-------------------|--|-----------------|
| 65              | 农膜循环再生成套装备        | 每个模块处理废农膜量 $\geq 1.0 \times 10^5 \text{t/a} \sim 1.5 \times 10^5 \text{t/a}$ ；再生颗粒量 $\geq 0.5 \times 10^5 \text{t/a}$ （农膜夹带杂/质含量 $\geq 65\%$ ）；用水 $\leq 1 \text{m}^3/\text{t}$ 塑料粒料；综合耗电量 $\leq 450 \text{kW} \cdot \text{hr}/\text{t}$ 塑料粒料；中水回用率：100%；冷却水回用率：100%。   | 农业废旧薄膜塑料的综合利用处理 |
| 66              | 反渗透耦合工艺海水淡化成套装备   | 系统脱盐率 $\geq 98\%$ ；系统回收率 $\geq 28\%$ （25℃）；产水含盐量 $\leq 700 \text{mg/L}$ ；系统进水温度：0℃~40℃；产水水质：符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）；产水占地 $0.06 \text{m}^2/(\text{m}^3 \cdot \text{t}) \sim 0.1 \text{m}^2/(\text{m}^3 \cdot \text{t})$ ；能耗： $10 \text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3 \sim 15 \text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$ 。 | 海洋工程及船用海水淡化     |
| 67              | 工业润滑油电吸附净化还原技术装备  | 再生还原后工业润滑油酸值 $\leq 0.04$ ；油品清洁度提 $\geq \text{NAS5}$ 级；微水含量 $\leq$ 痕迹。  | 废工业润滑油综合利用      |
| <b>推广类</b>      |                   |  |                 |
| <b>一、大气污染防治</b> |                   |  |                 |
| 68              | 燃煤烟气污染物干式处理成套技术装备 | 排放参数： $\text{NO}_x \leq 50 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ； $\text{SO}_2 \leq 35 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ；粉尘 $\leq 5 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ；汞及化合物 $\leq 0.003 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ；硫酸雾 $\leq 5 \text{mg}/\text{Nm}^3$ 。   | 燃煤电站烟气处理        |
| 69              | 烟气电凝并-电袋一体化除尘技术装备 | 烟尘排放浓度 $\leq 20 \text{mg}/\text{m}^3$ ；设备本体阻力 $\leq 1000 \text{Pa}$ ；设备适应工作温度 $\leq 350^\circ\text{C}$ 。   | 有色金属冶炼行业除尘      |
| 70              | 工业窑炉细颗粒物控制技术装备    | 进口烟尘浓度 $\leq 200 \text{g}/\text{Nm}^3$ ；出口烟尘排放浓度 $\leq 10 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ； $\text{PM}_{2.5}$ 总捕集率 $\geq 99.4\%$ ；滤袋寿命 $\geq 3 \times 10^4 \text{h}$ ，年破袋率 $\leq 0.1\%$ ；除尘器平均阻力 $\leq 1000 \text{Pa}$ ；清灰时间 $5 \text{s} \sim 20 \text{s}$ 。  | 工业窑炉烟气除尘        |

| 序号 | 名称                 | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围            |
|----|--------------------|--|-----------------|
| 71 | 覆膜滤筒与板式复合过滤除尘装备    | 入口浓度 $\leq 300\text{g}/\text{Nm}^3$ ；除尘效率 $\geq 99.99\%$ ；出口排放浓度 $< 0.04\text{mg}/\text{m}^3$ ；运行电耗 $\leq 2 \times 10^5\text{kW} \cdot \text{h}$ （以处理风量为 $3 \times 10^4\text{m}^3$ 为例）。  | 铅酸电池、有色金属等行业除尘  |
| 72 | 低温脱硝装备             | 温度范围： $150^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ ，烟气 $\text{SO}_2$ 含量 $< 500\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，烟气湿度 $< 21\%$ ，烟气含尘量 $< 1000\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；低温脱硝设备系统温降 $< 10^\circ\text{C}$ ，脱硝效率 $> 90\%$ 。出口 $\text{NO}_x$ 浓度 $< 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_2/\text{SO}_3$ 转化率 $< 1\%$ ，氨气 $\leq 3\text{ppm}$ ，压降 $< 500\text{Pa}$ ；设备能耗 $\leq 0.002\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h} \cdot \text{Nm}^3$ ，设备可用率 $\geq 95\%$ 。  | 工业窑炉烟气脱硝        |
| 73 | 焚烧尾气-旋转喷雾干燥半干法脱酸装备 | 处理规模 $\leq 600\text{t}/\text{d}$ ；颗粒物 $< 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ； $\text{SO}_2 < 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ； $\text{HCl} < 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；二噁英 $< 0.1\text{ng TEQ}/\text{Nm}^3$ ；烟气排放达到格林曼黑度1级。  | 工业燃煤锅炉及垃圾焚烧尾气处理 |
| 74 | 耐磨堆焊车间烟尘净化装备       | 烟尘净化率 $\geq 99\%$ ；烟尘颗粒浓度 $\leq 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；净化后出风口的空气质量达国家二级空气质量标准。   | 堆焊车间烟气净化        |
| 75 | 高温电除尘多污染物协同处置成套装备  | 脱硫、除尘效率 $\geq 95\%$ ；脱硝效率 $\geq 90\%$ ；高温电除尘器可耐 $380^\circ\text{C} \sim 420^\circ\text{C}$ ；氨逃逸 $\leq 5\text{ppm}$ ；年利用率可达98%。   | 玻璃窑烟气净化         |
| 76 | 磷化氢过滤净化装备          | 处理风量 $\leq 8000\text{m}^3/\text{h}$ ，单套耗电能耗 $\leq 2700\text{kW} \cdot \text{h}/\text{a}$ ，耗水能耗 $\leq 40\text{t}/\text{a}$ ，设备处理效率 $\geq 99.5\%$ ，进口磷化氢浓度值 $\leq 1500\text{mg}/\text{m}^3$ 。出口磷化氢浓度 $\leq 0.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放达到《工作场所化学有害因素职业接触限值》（GBZ 2.1-2007）。  | 烟草行业烟叶仓库有毒废气净化  |
| 77 | 烟气处理多相反应器          | 烟气量处理范围： $0.5 \times 10^4\text{m}^3/\text{h} \sim 2.7 \times 10^6\text{m}^3/\text{h}$ ；烟气中 $\text{SO}_2$ 含量： $0.03 \times 10^4\text{mg}/\text{Nm}^3 \sim 5.8 \times 10^4\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；烟气温度 $\leq 300^\circ\text{C}$ ；烟气中含尘浓度 $\leq 500\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；空塔速度： $2\text{m}/\text{s} \sim 5\text{m}/\text{s}$ ；系统阻力： $1000\text{Pa} \sim 3000\text{Pa}$ ；液气比 $6\text{L}/\text{m}^3 \sim 20\text{L}/\text{m}^3$ ；脱硫率 $\geq 96\%$ ；除尘率 $\geq 95\%$ ；装备整体同步运行率达99%。排放达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）。 | 工业炉窑烟气处理        |

| 序号 | 名称             | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围       |
|----|----------------|--|------------|
| 78 | 脱硝喷射器          | 喷雾场的平均粒径(SMD): 80 μm~100 μm, 穿透深度 3m~3.6m, 工作温度: 1200℃~1500℃; 应用于 SNCR 工艺脱硝率>45%, 其中 CFB 锅炉脱硝率>65%; 混合脱硝率>60%~90%。   | 电力、水泥行业的脱硝 |
| 79 | 双极荷电电凝聚器       | 烟气速度 10m/s~15m/s (电凝聚器布置在电除尘器前置烟道上时), 3.5m/s~4.5m/s (布置在电除尘器进口封头内并加装声波或振打清灰装置), 阻力损失≤300Pa, 处理烟气温度≤400℃, 漏风率≤0.5%, 设备可用率≥98%。  | 工业电除尘      |
| 80 | 除尘用脉冲高压电源      | 脉冲峰值电压: 80kv; 脉冲峰值电流: 200A; 基础直流高压: 60kv, 基础叠加脉冲峰值电压: 140kv; 脉冲宽度: 65 μS~100 μS; 额定负载: 115nF。  | 工业电除尘      |
| 81 | 除尘用高频高压整流装备    | 高频电源谐振频率≥20kHz; 设备效率≥0.9; 功率因数≥0.9; 设备可在环境温度: -40℃~+50℃; 空气最大相对湿度: 90% (在相对于空气温度 20±5℃时); 寿命≥20a。  | 工业电除尘      |
| 82 | 电袋除尘器用淹没式脉冲阀   | 工作压力: 0.1Mpa~0.8Mpa (推荐 0.2Mpa~0.6Mpa); 温度等级: -25℃~80℃、-25℃~230℃; 最大使用寿命: 1×10 <sup>6</sup> 次或 3a; 实现单阀行喷吹面积: 70m <sup>2</sup> ~120m <sup>2</sup> 。  | 工业电除尘      |
| 83 | 运输机微静电抑尘除尘装备   | 抑尘效率≥99%, 扬尘点的岗位粉尘浓度<8mg/m <sup>3</sup> , 排放达到《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB 28662-2012)。   | 皮带运输机抑尘除尘  |
| 84 | 黄磷高温炉气干法净化装置   | 处理风量: 3500Nm <sup>3</sup> /h~7000Nm <sup>3</sup> /h; 进气含尘量<150g/Nm <sup>3</sup> ; 除尘效率: 99.99%; 过滤精度: 0.1 μm; 过滤后含尘量: <10mg/Nm <sup>3</sup> ; 装备阻力: ≤8kPa; 装备外壳按照承受负压 12kPa 设计; 最高工作温度: 550℃ (进口)。 | 磷化工除尘      |
| 85 | 生物法有机废气处理装备    | 甲苯、二甲苯、非甲烷总烃进口浓度<500mg/m <sup>3</sup> ; 处理后甲苯及二甲苯合计<15mg/m <sup>3</sup> ; 非甲烷总烃浓度<10mg/m <sup>3</sup> ; 填料的使用寿命≥5a; 挂膜时间≤7d; 排放达到《橡胶制品工业污染物排放标准》(GB 27632—2011)。                                   | 有机废气处理     |
| 86 | 常温催化氧化有机废气治理装置 | 进气浓度范围≤5000mg/m <sup>3</sup> ; 反应温度: -20℃~80℃; 排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)、《恶臭污染物综合排放标准》(GB 14554-1993)。  | 挥发性有机废气处理  |

| 序号             | 名称               | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围          |
|----------------|------------------|--|---------------|
| 87             | 油烟净化装备           | 油烟净化效率 $\geq 95\%$ ，油烟排放浓度 $< 2\text{mg}/\text{m}^3$ 。   | 食品加工、餐饮厨房油烟净化 |
| <b>二、水污染防治</b> |                  |  |               |
| 88             | 高盐废水正渗透水处理装备     | 废水 TDS: $0.8 \times 10^4\text{mg}/\text{L} \sim 2.5 \times 10^4\text{mg}/\text{L}$ ; 高效预处理出水硬度 $\leq 60\text{mg}/\text{L}$ ，硬度去除率 $\geq 95\%$ ; 正渗透系统回收率 $\geq 90\%$ ，正渗透系统脱盐率 $\geq 95\%$ ; 膜使用寿命 $\geq 3\text{a}$ ; 处理规模为 $1\text{t}/\text{h} \sim 20\text{t}/\text{h}$ 。  | 高盐废水处理        |
| 89             | 电催化氧化法高盐废水处理技术装备 | 进水水质: COD $< 300\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮 $< 100\text{mg}/\text{L}$ ，电导率 $> 1 \times 10^4 \mu\text{s}/\text{cm}$ 。出水水质: COD $< 40\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮 $< 3\text{mg}/\text{L}$ ; 出水满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)。   | 难降解有机高盐废水处理   |
| 90             | 含汞高盐废水处理装备       | 进水水质: 含汞浓度: $0.6\text{mg}/\text{L} \sim 8.0\text{mg}/\text{L}$ ; SS $\leq 1000\text{mg}/\text{L}$ ; 含盐量: $10\% \sim 20\%$ 。出水水质: 满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB 15581-2016); 出水总汞 $\leq 0.003\text{mg}/\text{L}$ ; 出水悬浮物 $\leq 70\text{mg}/\text{L}$ ; 出水 pH: $6 \sim 9$ 。  | 含汞高盐废水处理      |
| 91             | 膜法油/气田污水深度处理装备   | 进水水质: 油田污水油含量: $20\text{mg}/\text{L} \sim 30\text{mg}/\text{L}$ ，气田污水油含量: $200\text{mg}/\text{L} \sim 300\text{mg}/\text{L}$ ; 悬浮物含量 $15\text{mg}/\text{L} \sim 20\text{mg}/\text{L}$ 。出水水质: 油田水质油含量 $< 5\text{mg}/\text{L}$ ，气田水质油含量 $\leq 45\text{mg}/\text{L}$ ; 渗透通量: $400\text{L}/(\text{m}^2\text{h}) \sim 500\text{L}/(\text{m}^2\text{h})$ ，悬浮物含量 $< 1\text{mg}/\text{L}$ ，粒径中值 $< 0.5 \mu\text{m}$ ，满足碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法(SY/T 5329-2012)、中低渗油田 A1 级注水水质标准、热采锅炉用水水质标准、以及《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB 4914-2008)和 (GB 18420.1-2009)中规定的海洋排放生物毒性等水质指标要求。               | 海上油/气田污水深度处理  |
| 92             | 煤化工废水深度处理技术装备    | 进水水质: COD <sub>cr</sub> : $150\text{mg}/\text{L} \sim 200\text{mg}/\text{L}$ ，挥发酚: $5\text{mg}/\text{L} \sim 15\text{mg}/\text{L}$ ，硫化物: $1\text{mg}/\text{L} \sim 5\text{mg}/\text{L}$ ; 氰化物: $2\text{mg}/\text{L} \sim 8\text{mg}/\text{L}$ ; SS: $50\text{mg}/\text{L} \sim 120\text{mg}/\text{L}$ ; 色度: $120 \text{倍} \sim 80 \text{倍}$ 。出水水质: COD $< 30\text{mg}/\text{L}$ ; 挥发酚 $< 0.2\text{mg}/\text{L}$ ; 硫化物 $< 0.1\text{mg}/\text{L}$ ; 氰化物 $< 0.5\text{mg}/\text{L}$ ; SS $< 4\text{mg}/\text{L}$ ; 色度 $< 4 \text{倍}$ ; 出水达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB 50050-2007)。 | 煤化工废水深度处理     |
| 93             | 污酸废水气液处理技术装备     | 初始浓度: 铜砷: $0.5\text{g}/\text{L} \sim 20\text{g}/\text{L}$ ，汞浓度: $0.5\text{g}/\text{L} \sim 5\text{g}/\text{L}$ ; 处理后污染物出口浓度: 砷 $< 0.3\text{mg}/\text{L}$ ; 铜 $< 0.5\text{mg}/\text{L}$ ; 汞 $< 0.03\text{mg}/\text{L}$ ; 铜砷汞脱除率 $\geq 99\%$ ; 排放达到《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)、《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010)。  | 有色冶炼行业的污酸废水处理 |

| 序号              | 名称                     | 关键技术及主要技术指标   | 适用范围                 |
|-----------------|------------------------|---|----------------------|
| 94              | 低浓度难降解有机废水深度臭氧催化氧化成套装备 | 进水 COD: 100mg/L~200mg/L; 出水 COD $\leq$ 50mg/L; 水处理成本 $\leq$ 2 元/t; 臭氧利用率 $>$ 90%。   | 工业有机废水深度处理           |
| 95              | 含氰废水处理装备               | 进水氰化物含量 141.1mg/L~154.4mg/L; 出水氰化物含量 $\leq$ 0.26mg/L; 在清水池处采集的样品水氰化物含量 $<$ 0.19mg/L; 除氰效率 $>$ 99.9%。  | 氰化物污水处理              |
| 96              | 污水泥渣砂分离装备              | 单台设备处理规模: 1t~1.5t。栅渣和砂砾的去除率均 $>$ 95%, 悬浮物 SS 去除率 $>$ 60%; 分离时间 $<$ 5s; 吨水电耗 $<$ 0.05 度; 不添加任何化学药剂。  | 城镇污水预处理, 合流制溢流污水处理   |
| 97              | 平板膜组件                  | 孔径 $<$ 0.1 $\mu$ m; 自来水通量 $\leq$ 120L/m <sup>2</sup> h; 具有超滤膜的不对称结构; 膜组件使用寿命 5a~7a。   | 污水处理                 |
| 98              | 少齿差减速潜水推流搅拌机           | 水力效率 $\geq$ 58%, 推动单位体积水体的能耗 $\leq$ 2W/m <sup>3</sup> ; 无故障连续运行时间 $\geq$ 4a, 整机寿命 $>$ 8a。   | 污水处理                 |
| 99              | 离心自吸混合式倒伞型曝气机          | 理论动力效率 $\geq$ 3.7kgO <sub>2</sub> /kW·h; 能效比值 $\geq$ 3.3kgO <sub>2</sub> /kW·h, 有效水深 $\geq$ 6m。   | 污水处理                 |
| 100             | 真空排导系统                 | 收集半径 $\leq$ 5km; 累计提升高度 $\leq$ 5m; 工作真空: -70kPa~-40kPa; 单管流量 $\leq$ 35L/s; 真空管径: DN65~DN300; 吨水能耗: 0.2kW·h/(m <sup>3</sup> /d)~1kW·h/(m <sup>3</sup> /d)。 | 应用于非常规重力排水系统的污水截污与收集 |
| <b>三、土壤污染修复</b> |                        |   |                      |
| 101             | 热脱附式油基泥浆钻屑处理及土壤修复装备    | 处理量 $\geq$ 3t/h; 处理残渣含油量 $\leq$ 1%; 高速转臂寿命 $>$ 2000h。   | 钻井废屑处理与土壤修复          |
| 102             | 含油污泥间接热解吸处理成套处理装置      | 进料含油率 $<$ 30wt%; 出料含油率(固相残渣总石油烃 TPH) $<$ 1wt%; 符合国内及国际油田相关固体废弃物处理标准。  | 油田含油污泥处理             |

| 序号                  | 名称                        | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围                            |
|---------------------|---------------------------|--|---------------------------------|
| <b>四、固体废物处理</b>     |                           |  |                                 |
| 103                 | 500t/d 以上生活垃圾焚烧及其烟气处理成套装备 | 处理量 $\geq 500\text{t/d} \sim 800\text{t/d}$ ；垃圾的低位热值适应范围： $0.4 \times 10^4\text{kJ/kg} \sim 1 \times 10^4\text{kJ/kg}$ ；垃圾进炉热值 $\geq 4000\text{kJ/kg}$ 、含水量 $\leq 60\%$ 的情况下不添加辅助燃料；设备年运行时间 $\geq 8000\text{h}$ ，焚烧炉负荷范围：70%~110%；焚烧炉中主燃区温度： $900^\circ\text{C} \sim 1100^\circ\text{C}$ ，烟气温度 $\geq 850^\circ\text{C}$ ，停留时间 $\geq 2\text{s}$ ；灰渣热灼减率 $\leq 1.5\%$ ；尾气排放达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）要求。  | 生活垃圾焚烧及其烟气处理                    |
| 104                 | 立式旋转热解气化焚烧炉成套装备           | 排放指标：颗粒物 $< 20\text{mg/m}^3$ ；一氧化碳 $< 80\text{mg/m}^3$ ；氮氧化物 $< 200\text{mg/m}^3$ ；二氧化硫 $< 80\text{mg/m}^3$ ；氯化氢 $< 50\text{mg/m}^3$ ；汞及其化合物 $< 0.05\text{mg/m}^3$ ；镉、铊及其化合物 $< 0.1\text{mg/m}^3$ ；锑、砷、铅、铬等及其化合物 $< 1.0\text{mg/m}^3$ ；二噁英类 $< 0.1\text{ng TEQ/m}^3$ ；单炉处理能力： $5\text{t/d} \sim 150\text{t/d}$ ；排放达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）。   | 生活垃圾、医疗垃圾、危险废弃物的焚烧处置及水泥窑协同资源化处理 |
| 105                 | 污泥干化焚烧处理成套装备              | 单线处理规模： $100\text{t/d} \sim 500\text{t/d}$ ；污泥干化后含水率：30%~40%；焚烧效率 $\geq 99.9\%$ ；烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ ；焚烧残渣热灼减率 $< 5\%$ ；排放达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）。   | 市政污泥处理                          |
| <b>五、环境监测专用仪器仪表</b> |                           |  |                                 |
| 106                 | 基于物联网的智能水质自动监测系统          | 重复性 $\leq 5\%$ ；准确度： $\pm 3\%$ ；稳定性： $\pm 10\%$ ；最短测试周期： $15\text{min}$ ；最长监测周期： $50\text{min}$ ；平均无故障运行时间 $\geq 1440\text{h}$ ；监测参数达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），检出限低于地表水一类水标准限值。   | 水质自动监测                          |
| 107                 | 空气质量传感网络监测仪               | $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{O}_3$ 测量范围： $0\text{nmol/mol} \sim 500\text{nmol/mol}$ ；检出限： $5\text{nmol/mol}$ ；最小分辨率： $0.01\text{nmol/mol}$ ；标物校准示值误差： $\pm 10\%\text{FS}$ ；标物校准重复性： $5\%$ ；标物校准零点漂移： $\pm 10\text{nmol/mol}$ 。 $\text{CO}$ 测量范围： $0 \mu\text{mol/mol} \sim 50 \mu\text{mol/mol}$ ；检出限： $0.1 \mu\text{mol/mol}$ ；最小分辨率： $0.01 \mu\text{mol/mol}$ ；标物校准示值误差： $\pm 10\%\text{FS}$ ；标物校准重复性： $5\%$ ；标物校准零点漂移： $\pm 0.1 \mu\text{mol/mol}$ 。 $\text{PM}_{2.5}$ 测量范围： $0 \mu\text{g/m}^3 \sim 1000 \mu\text{g/m}^3$ ；最小分辨率： $1 \mu\text{g/m}^3$ ；使用环境温度： $-20^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$ ；室外比对测量误差： $\pm 15 \mu\text{g/m}^3$ （ $0 \mu\text{g/m}^3 \sim 100 \mu\text{g/m}^3$ ）、 $\pm 15\%$ （ $100 \mu\text{g/m}^3 \sim 1000 \mu\text{g/m}^3$ ）。 $\text{PM}_{10}$ 测量范围： $0 \mu\text{g/m}^3 \sim 1000 \mu\text{g/m}^3$ ；最小分辨率： $1 \mu\text{g/m}^3$ ；使用环境温度： $-20^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$ ；室外比对测量误差： $\pm 20 \mu\text{g/m}^3$ （ $0 \mu\text{g/m}^3 \sim 100 \mu\text{g/m}^3$ ）、 $\pm 20\%$ （ $100 \mu\text{g/m}^3 \sim 1000 \mu\text{g/m}^3$ ）。 | 空气质量监测                          |

| 序号  | 名称               | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围          |
|-----|------------------|--|---------------|
| 108 | 氨气在线测量系统         | 量程: $0\text{mg}/\text{m}^3 \sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ ; 线性误差: $\pm 1\% \text{FS}$ ; 响应时间: $T_{90} < 15\text{s}$ ; 重复性: $\leq 1\%$ ; 零点漂移: $\pm 1\% \text{FS}/24\text{h}$ ; 量程漂移: $\pm 1\% \text{FS}/24\text{h}$ ; 检测下限: $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ; 环境温度: $-20^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$ ; 样气流量: $2\text{L}/\text{min} \sim 4\text{L}/\text{min}$ 。  | 烟气中氨气气体浓度监测   |
| 109 | 恶臭气体在线监测仪器       | 监测《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)中规定的8大类气体和臭气浓度OU值; 内置流量控制系统保证仪器连续运转时间: 24h; 监测量程: $0\text{ppm} \sim 100\text{ppm}$ , 分辨率: $0.1\text{ppm} \sim 1\text{ppm}$ 。   | 恶臭气体监测        |
| 110 | 餐饮业油烟在线监管装备      | 油烟浓度测量范围: $0\text{mg}/\text{m}^3 \sim 8\text{mg}/\text{m}^3$ ; 颗粒物测量范围: $0\text{mg}/\text{m}^3 \sim 20\text{mg}/\text{m}^3$ ; 灵敏度: $0.3\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 。  | 餐饮业油烟在线监测     |
| 111 | 移动式车用油品环保指标实时监测车 | 硫含量检测指标: 测量范围: $0.1\text{ppm} \sim 1 \times 10^4\text{ppm}$ ; 测量精度: $\pm 10\%$ ( $0\text{ppm} \sim 5\text{ppm}$ )、 $\pm 5\%$ ( $5\text{ppm} \sim 100\text{ppm}$ )、 $\pm 2.5\%$ ( $100\text{ppm} \sim 10000\text{ppm}$ ); 控温范围: 室温 $\sim 1300^\circ\text{C}$ ; 控温精度: $\pm 2^\circ\text{C}$ ; 蒸汽压检测指标: 检测范围: $0\text{kPa} \sim 120\text{kPa}$ ; 检测精度: $\pm 0.5\text{kPa}$ ; 功耗指标 $\leq 1700\text{W}$ ; 控温精度: $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ; 压力范围: $0\text{kPa} \sim 200\text{kPa}$ ; 环境温度: $5^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ ; 相对湿度 $\leq 85\%$ ; 汽油清净性检测指标: 检测精密密度: 沉积物质量 $\leq 2\text{mg}/300\text{ml}$ ; 功率指标: $500\text{W}$ ; 控温范围: $0^\circ\text{C} \sim 220^\circ\text{C}$ ; 控温精度: $\pm 1^\circ\text{C}$ ; 升温时间 $< 5\text{min}$ ; 减压阀输出: $0.3\text{MPa}$ ; 计量泵转速: $0\text{r}/\text{m} \sim 50\text{r}/\text{m}$ 。 | 车用油品环保指标监测    |
| 112 | 液相色谱原子荧光联用仪      | 总量分析技术指标: 检出限 $\leq 0.01 \text{ ng}/\text{mL}$ ; 重复性% $\leq 0.8$ ; 线性相关系数 ( $r$ ) $\geq 0.998$ ; 线性范围: 三个数量级。形态分析技术指标: 仪器最小检测浓度: 三价砷: $2\text{ng}/\text{mL}$ 、二甲基砷: $4\text{ng}/\text{mL}$ 、一甲基砷: $4\text{ng}/\text{mL}$ 、五价砷: $10\text{ng}/\text{mL}$ 。定量重复性 (RSD) $< 5\%$ ; 基线稳定性 (30min): 漂移 $< 1\%$ ; 噪声 $< 1\%$ 。   | 重金属元素的总量及形态分析 |
| 113 | 水上溢油应急监控报警装置     | 溢油监测器技术指标: 最小油膜厚度: $50 \mu\text{m}$ ; 监测半径: $20\text{cm}$ ; 检测距离: $1\text{m} \sim 5\text{m}$ ; 取样时间间隔 $\leq 1\text{s}$ ; 声光报警范围: $2\text{km}$ 。溢油雷达技术指标: 测量范围: 雷达 $\geq 8.5\text{km}$ ; 微波 $\geq 5.2\text{km}$ ; 精度 $\geq 2.5\text{m}$ ; 油膜厚度: $0.1\text{mm} \sim 1.5\text{mm}$ ; 测量角度: 水平 $360^\circ$ 、垂直 $45^\circ \sim 86^\circ$ ; 量化体积 $> 0.52\text{n mile}$ 。   | 水上溢油应急处理      |

| 序号                   | 名称                    | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围               |
|----------------------|-----------------------|--|--------------------|
| <b>六、环境污染应急处理</b>    |                       |  |                    |
| 114                  | 水上溢油应急围控装置            | 海况：1级~6级；作业温度 $\geq -16^{\circ}\text{C}$ ；围油栏总高度400mm~3000mm；溢油逃逸率 $\leq 30\%$ 。   | 水上溢油应急处理           |
| <b>七、污染防治专用材料与药剂</b> |                       |  |                    |
| 115                  | 超低压选择性纳滤膜(DF膜)        | 脱盐率 $\geq 80\%$ (250ppmNaCl、 $25^{\circ}\text{C}$ 、pH: 7.5)；工作压力 $\leq 0.4\text{MPa}$ ；产水回收率 $> 90\%$ ；出水主要指标达到地表水III类以上标准。  | 城镇再生水、城镇给水深度处理     |
| 116                  | 靶向重金属吸附土壤调理剂          | 铅吸附容量 $> 3 \times 10^5\text{mg/kg}$ ，镉吸附容量 $> 1 \times 10^5\text{mg/kg}$ ；限量元素汞 $\leq 5\text{mg/kg}$ 、镉 $\leq 10\text{mg/kg}$ 、铅 $\leq 45\text{mg/kg}$ 、铬 $\leq 45\text{mg/kg}$ 、砷 $\leq 10\text{mg/kg}$ 。   | 耕地土壤治理和修复          |
| 117                  | 成型活性炭                 | 颗粒直径范围：0.5mm~8mm；组分无毒；强度 $> 99\%$ ；pH：6~8；比表面积 $> 1500\text{m}^2/\text{g}$ ；孔容 $> 0.8\text{cm}^3/\text{g}$ 。   | 石油行业挥发性有机污染物控制、水净化 |
| 118                  | N-甲基吡咯烷酮萃取剂           | 组分无毒；脱胶质效率 $> 95\%$ ；活性温度： $80^{\circ}\text{C}$ ；硅含量为零。  | 废油再生               |
| 119                  | 酯交换催化剂                | 脂肪酸值2mol/koh情况下脂肪酸甲酯转换率 $> 92\%$ ；活性温度 $< 60^{\circ}\text{C}$ ；时间 $< 1.5\text{h}$ 。  | 废动植物油脂处理           |
| 120                  | 稀土基光催化剂               | 组分无毒；10ppm污染物净化效率 $> 50\%$ (太阳光条件下1克催化剂针对10升雾霾空气密闭反应3小时)。  | 雾霾防治               |
| 121                  | 袋式除尘器专用高精度聚四氟乙烯覆膜无缝滤袋 | 对 $\text{PM}_{1.0}$ 的除尘过滤效率：99.99%；最高连续工作温度： $260^{\circ}\text{C}$ ；最高瞬时工作温度： $280^{\circ}\text{C}$ ；热稳定性 $< 1.5\%$ ( $260^{\circ}\text{C}$ ，2h)。滤料断裂强力：经向 $> 950\text{N}/5\text{cm}$ 、纬向 $> 1100\text{N}/5\text{cm}$ ；使用寿命 $> 4\text{a}$ ；滤料用聚四氟乙烯长丝纤维强度：58cn/tex；断裂伸长率 $> 7\%$ ；滤料用聚四氟乙烯短丝纤维的强度：2.5cn/dtex；线密度1.5den~3.5den。 | 工业领域细粉尘过滤          |
| 122                  | 超低排放用金属间化合物多孔(膜)材料    | 最高工作温度可达 $600^{\circ}\text{C}$ ；孔径范围：0.5 $\mu\text{m}$ ~50 $\mu\text{m}$ ；过滤效率 $\leq 99.99\%$ ；除尘后的烟气含尘量 $< 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；过滤风速：0.8m/min~3.0m/min；材料使用寿命 $> 3\text{a}$ 。   | 工业领域烟气治理及综合利用      |

| 序号               | 名称               | 关键技术及主要技术指标   | 适用范围                        |
|------------------|------------------|---|-----------------------------|
| <b>八、噪声与振动控制</b> |                  |   |                             |
| 123              | 阻尼弹簧浮置板轨道隔振器     | 系统减振效果 $\geq 18\text{dB}$ ；阻尼比：0.08~0.12。   | 地铁用减振降噪                     |
| 124              | 燃气电厂低频噪声源头治理成套装备 | 烟囱出口处降噪量 $\geq 30\text{dB(A)}$ ；低频段降噪量 $\geq 12\text{dB(A)}$ ；锅炉本体低频辐射噪声降噪量 $\geq 10\text{dB(A)}$ ；冷却塔通风降噪设备的阻力损失 $< 20\text{Pa}$ ；降噪设备的综合降噪量 $\geq 35\text{dB(A)}$ 。   | 燃气电厂低频噪声处理                  |
| 125              | 阵列式消声器           | 消声器的有效长度为1.2m时：迎面风速：6m/sh；压力损失：49Pa~90Pa；气流噪声声压级52dB(A)~55dB(A)，粉红噪声降噪量21dB(A)~24dB(A)。消声器的有效长度为3m时：迎面风速为6m/sh；压力损失：35Pa~52Pa；气流噪声声压级：4dB(A)5~49dB(A)；粉红噪声降噪量：21dB(A)~30dB(A)。  | 公共空间降噪                      |
| <b>九、资源综合利用</b>  |                  |   |                             |
| 126              | 废润滑油再生成套技术装备     | 再生汽油及柴油达到国V标准；75#、150#、250#、350#基础油达到国家1类+基础油标准。  | 废机油再生                       |
| 127              | 切削液智能化循环利用及处理系统  | 最大过滤精度：0.5 $\mu\text{m}$ ；颗粒含量 $\leq 100\text{ml/L}$ ；含油率 $\leq 0.5\%$ ；新切削液补充量 $< 1\%/3\text{h}$ ；废屑压块体积减少 $\geq 30\%$ ；磨屑经过压块后其内含液体量 $\leq 2\%$ ；能源消耗 $< 50\%$ ；重熔获得的金属物提高 $> 40\%$ 。   | 机加工切削液循环利用                  |
| 128              | 密闭矿热炉高温气体净化回收装置  | 除尘器工作温度：200 $^{\circ}\text{C}$ ~600 $^{\circ}\text{C}$ ；净化前气体含尘量：30g/ $\text{Nm}^3$ ~150g/ $\text{Nm}^3$ ；净化后气体含尘量 $< 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；过滤精度：0.1 $\mu\text{m}$ ；过滤风速：0.6m/min~3.0m/min；过滤阻力：在1.5m/min的过滤风速下，刚性膜除尘器 $< 5\text{kPa}$ （铁合金行业）；自动化控制可远程监控；滤材使用寿命 $> 3\text{a}$ 。 | 矿热炉煤气、煤制油煤气、铅冶炼炉气砷锑分离和砷富集回收 |
| 129              | 钻井废油基泥浆岩屑资源化技术装备 | 处理前：含油率20%~30%；处理后：固相含油率 $< 0.6\%$ ；回收油基泥浆：满足回用钻井工程要求；固含量10%~20%；最大固相粒径：50 $\mu\text{m}$ ~80 $\mu\text{m}$ ；中值粒径：10 $\mu\text{m}$ ~30 $\mu\text{m}$ ；破乳电压ES：700mV~2000mV；泥浆粘度：100mP·s~150mP·s。  | 石油行业钻井产生的含油废弃物综合利用          |
| 130              | 赤泥用立环高梯度磁选机      | 干矿处理量：300t/h~400t/h；矿浆通过能力：1200 $\text{m}^3/\text{h}$ ~1800 $\text{m}^3/\text{h}$ ；给矿粒度 $\leq 1.2\text{mm}$ ；给矿浓度：10%~30%；额定背景场强：1T；回收率：65%~80%。  | 氧化铝赤泥中铁磁性物回收                |

| 序号  | 名称                      | 关键技术及主要技术指标  | 适用范围               |
|-----|-------------------------|--|--------------------|
| 131 | 膜分离吸附回收有机废气成套装备         | VOCs 回收率 > 99.5%；非甲烷总烃 < 120mg/m <sup>3</sup> ；能耗指标：0.1kW·h/m <sup>3</sup> ~0.3kW·h/m <sup>3</sup> ；可靠性指标：防爆等级 Exe dII BT4；膜分离器使用寿命 ≥ 5a；设备设计寿命 ≥ 20a。   | 石化行业储运过程中的挥发性有机物回收 |
| 132 | 分子筛膜强化分离脱水精制成套装备        | 原料液中含有有机化学品成分：20%~90%；膜通量 ≥ 1.5kg/m <sup>2</sup> h；分离因数 ≥ 1×10 <sup>4</sup> ；耐温 150° C；水热稳定性良好；产品纯度 > 99.99%；产品回收率 ≥ 98%。  | 化工行业资源综合利用         |
| 133 | 膜及深冷回收系统成套装备            | 针对常温或常规制冷剂冷凝后的高压排放气排放压力 1MPa 左右，排放温度：-10°C~40°C；不凝气含量：80%。排放气在 1MPa（排放压力）下温度降低至 -120°C，回收率：烃类 > 90%；不凝气 80%左右。   | 聚乙烯排放气回收           |
| 134 | 中低浓度挥发性有机物回收净化装备        | 处理风量范围：2×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /h~2×10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /h；处理浓度范围：1×10 <sup>2</sup> mg/m <sup>3</sup> ~1×10 <sup>4</sup> mg/m <sup>3</sup> ；回收率 ≥ 95%；压降 < 2kPa；VOCs 去除率 ≥ 98%；运行噪音 ≤ 85dB。                      | 中低浓度挥发性有机物处理       |
| 135 | 餐厨废弃物无害化处理及资源化利用一体化处理设备 | 处理设备外 1 米浓度最大点氨含量 < 0.17mg/m <sup>3</sup> ；硫化氢 < 0.005mg/m <sup>3</sup> ；臭气浓度 < 18mg/m <sup>3</sup> （检测依据《GB/T 11742-1989》、《GB/T 14675-1993》）。处理设备外 1m，噪声 < 54.4dB（A）（检测依据 GB 12348-2008）；无污水直接对环境排放。                                | 餐厨废弃物的无害化处理和资源化利用  |
| 136 | 冷轧废水处理技术装备              | 处理后主要水质指标：电导率 ≤ 1000 μ S/cm；COD <sub>Cr</sub> ≤ 30mg/L；Cl <sup>-</sup> ≤ 200mg/L；吨水可降低盐酸耗量 ≥ 0.01kg；吨水可降低石灰消耗量 ≥ 0.005kg；100m <sup>3</sup> /h 废水处理站减少污泥产生量 ≥ 2m <sup>3</sup> /d；10m <sup>3</sup> /h 强酸酸性废水氧化铁粉资源再生量：320kg/d~360kg/d。 | 钢铁行业冷轧废水资源化综合利用    |
| 137 | 煤气干法净化回收系统              | 排放烟气含尘浓度 ≤ 15mg/Nm <sup>3</sup> ；回收煤气含尘浓度 ≤ 10mg/Nm <sup>3</sup> ；该系统回收干粉尘含铁量 ≥ 70%。   | 钢铁行业煤气净化回收         |
| 138 | 工业烟气镁法脱硫联产镁基新材料成套技术装备   | 脱硫效率 ≥ 95%，出口二氧化硫 ≤ 30mg/m <sup>3</sup> ；脱硫副产物七水硫酸镁符合《工业硫酸镁》（HG/T 2680-2009）中一等品的要求（含量 ≥ 99%）；联产镁基新型板材符合（JC 688-2006）中 D 类技术指标，其防火等级达到不燃 A 级。  | 工业烟气处理             |

| 序号  | 名称                     | 关键技术及主要技术指标   | 适用范围    |
|-----|------------------------|---|---------|
| 139 | 选择性催化还原法(SCR)脱硝催化剂再生装备 | 催化剂活性恢复到初始活性的100%；单层SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> 转化率≤0.35%；氨逃逸率≤3ppm；单元体通孔率≥98%；化学寿命≥3a或2.4×10 <sup>4</sup> h；喷氨量≤5%，层压损失幅度≤20%。  | 脱硝催化剂再生 |
| 140 | 含铅锌粉尘生产富铅锌料及海绵铁成套技术装备  | 处理原料：含铅锌粉尘：TFe含量：24%~30%；Zn含量≥3%；Pb含量：0.6%~2%；C含量≥1%；CaO含量≥3%；SiO <sub>2</sub> 含量≥2%。生产产品：富铅锌粉：Zn含量≥50%；Pb含量：3%~5%；Fe含量：4%~5%；CaO含量：1%~2%；SiO <sub>2</sub> 含量：2%~3%。海绵铁：T.Fe含量≥89%；M.Fe含量≥80%；金属化率≥90%；S含量≤0.1%；P含量≤0.1%。 | 含铅锌粉尘处理 |