

附件二：

## 2009 年国家鼓励发展的环境保护技术目录

序号	技术名称	技术内容	适用范围
一、城镇污水、污泥处理及水体修复技术			
1	AAO 城市污水处理技术	采用分离池型的反应池，单独设立缺氧池（除磷时还应设厌氧池）及好氧池，并采取内部循环的混合液回流，采取鼓风微孔曝气或射流曝气方式。COD 的去除率 $\geq 85\%$ ，BOD <sub>5</sub> 的去除率 $\geq 95\%$ ，NH <sub>3</sub> -N 的去除率 $\geq 90\%$ ，TN 的去除率 $\geq 75\%$ ，SS 的去除率 $\geq 95\%$ 。	5~150 万 m <sup>3</sup> /d 生活污水或水质类似的工业废水处理
2	氧化沟活性污泥法污水处理技术	该技术采用环形廊道反应池和延时曝气，曝气设备可采用鼓风微孔曝气方式，也可以采用表面曝气方式。COD 去除率 $\geq 85\%$ ，BOD 去除率 $\geq 95\%$ ，NH <sub>3</sub> -N 去除率 $\geq 90\%$ ，TN 去除率 $\geq 75\%$ ，SS 去除率 $\geq 95\%$ 。	大中型生活污水或水质类似的工业废水处理
3	序批式活性污泥法污水处理技术	该技术在一个或多个带有选择器，平行运行，且反应容积可变的池子中完成生物降解和泥水分离过程。每次工艺操作按进水/曝气→进水/沉淀→滗水→闲置（视具体运行条件而定）进行，在曝气阶段完成生物降解过程，在非曝气阶段完成泥水分离，在滗水阶段出水并排出剩余污泥。COD 的去除率 $\geq 85\%$ ，BOD 的去除率 $\geq 95\%$ ，NH <sub>3</sub> -N 的去除率 $\geq 90\%$ ，TN 的去除率 $\geq 75\%$ ，SS 的去除率 $\geq 95\%$ 。	2~10 万 m <sup>3</sup> /d 生活污水或水质类似的工业废水处理
4	好氧生物流化床污水处理技术	该技术采用以内循环三相生物流化床技术为原理的生物反应器，填充高强度轻质载体以降低流化过程的动力消耗，迷宫式载体分离器结构保证载体的年流失率 $< 10\%$ ，进水有机负荷 5~15kgCOD/m <sup>3</sup> ·d，COD 去除率 80~90%，出水 COD $\leq 60$ mg/L，NH <sub>3</sub> -N $\leq 8$ mg/L。	工业园区集中式污水处理和中小城镇生活污水处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
5	膜生物反应器污水处理技术	采用内置超滤膜或微滤膜的生物反应器（曝气池），反应器由生物单元和膜分离单元组成，在生物反应池和膜单元之间形成水力循环，保证生物单元较高的污泥浓度。生物单元出水经膜的高效截留作用，实现固液分离，出水 COD $\leq$ 50mg/L，NH <sub>3</sub> -N $\leq$ 5mg/L。	生活污水深度处理、小区中水回用
6	生物接触氧化污水处理技术	采用特效微生物菌剂，以复合填料作为生物载体，通过对曝气及微生物反应过程的调控，实现对生物接触氧化技术的优化。该技术应用于处理城镇污水时，其出水 COD $\leq$ 60mg/L，NH <sub>3</sub> -N $\leq$ 8mg/L，具有占地少、投资省、运行费用低和操作管理方便的特点。	中小型城镇污水处理厂
7	高效生物曝气滤池用于污水回用技术	污水进入生物絮凝池后，经沉淀池去除大部分的 SS 和有机物，改善后续高效曝气生物滤池的工况条件、降低负荷。再经高效曝气生物滤池和消毒处理后排放，满足城镇杂用水或循环冷却系统补充水的水质控制指标。	要求回用的城市生活污水处理
8	悬挂链曝气污水处理成套技术	<p>（1）该技术采用经防渗处理的土地结构为一体化生物处理反应器，悬浮富氧曝气机或悬浮曝气链为充氧设备，形成曝气池中多级 A0 交错的污水处理单元。与常规活性污泥工艺相比，可降低工程投资 40%以上，SS 去除率<math>\geq</math>87%，COD 去除率<math>\geq</math>67%，BOD<sub>5</sub> 去除率<math>\geq</math>83%，TP 去除率<math>\geq</math>67%，NH<sub>3</sub>-N 去除率<math>\geq</math>73%。用于城镇污水处理时，其出水 COD<math>\leq</math>60mg/L，NH<sub>3</sub>-N<math>\leq</math>8mg/L。</p> <p>（2）以悬挂链曝气技术为核心的多级 A0 工艺，在保证脱氮除磷效果的前提下使能耗降到最低；通过优化污泥的回流比，保证氮磷的高效去除。对城镇污水处理，出水水质 COD<math>&lt;</math>50 mg/L，BOD<sub>5</sub><math>&lt;</math>20 mg/L，SS<math>&lt;</math>20 mg/L，NH<sub>3</sub>-N<math>&lt;</math>8 mg/L，TP<math>&lt;</math>0.5 mg/L，去除率分别达 98%，93.3%，95%，75%，60%。该技术在中小城镇污水集中处理和工业园区污水集中处理的领域有独特的优势。</p>	城镇生活污水及啤酒、食品加工等行业废水的处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
9	导流曝气生物过滤法污水处理装置	该技术通过合理设计，将接触氧化生物过滤区、污泥回流区和曝气生物过滤区整合成一套装置，经预处理的污水先从顶部进入装置中心的接触氧化生物过滤区完成一级处理，污泥依靠重力作用进入装置底部的污泥回流区，清液自下而上通过装置四周的曝气生物过滤区完成二级处理。装置的 COD <sub>Cr</sub> 和 TP 的去除率大于 95%，BOD 和 NH <sub>3</sub> -N 的去除率大于 90%。	小区生活污水、小城镇生活污水处理及回用
10	硅藻土物化和曝气生物滤池联合处理技术	采用硅藻土物化和曝气生物滤池联合处理技术，其复合型硅藻土药剂用量是 PAC 处理同类废水的 1/4；通过在改进型曝气生物滤池（CN 处理池和 N 处理池）中使用硅藻土烧制的滤料，可提高生物附着性、反冲效率和处理负荷。该技术应用于城镇污水处理，其出水 COD≤50mg/L，NH <sub>3</sub> -N≤5mg/L。	城镇污水和工业园区废水处理，以及中水回用和小型水体修复
11	生活污水回用膜处理技术	城市二级处理排水经粗过滤后进入配水渠道，通过超滤膜膜池，超滤膜的过滤孔径为 0.02 μm，平均通量为 23 L/m <sup>2</sup> ·h，出水可达城市污水再生利用景观环境用水水质。	生活污水回用
12	污泥厌氧消化技术	在密闭的消化槽内，保持 30° C 下，贮停 15~20 d，定期排泥，当 VSS/SS 比值在 45±5% 时，污泥经厌氧消化达到稳定。	污水处理厂污泥的稳定化处理
13	污泥高温好氧发酵技术	<p>(1) 采用好氧发酵技术，综合考虑污泥好氧发酵周期、腐熟度、能耗、运行成本等指数，分别设定发酵初、中、后期三阶段的曝气参数（曝气量、曝气时间、曝气频率），提高了堆肥效率。堆肥周期夏季10天、冬季 15天以内；发酵后污泥达到含水率&lt;35%，各项指标符合污泥稳定化和粪便无害化要求，可作为园林绿化、植被恢复、回填土等用或制成有肥。</p> <p>(2) 该技术采用自动控制生物堆肥工艺，对污泥好氧高温发酵过程温度、氧气等参数进行实时在线监测和计算机自动测控，优化了堆肥过程中的温度和氧气调控，实现工业化自动生产有机肥产品或有机-无机复合肥原料。污泥处理后能减容1/3，堆肥过程始终处于好氧条件，避免排放恶臭气体和招引蚊蝇，保证厂区的清洁卫生和环境安全。</p>	污水处理厂污泥资源化处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
14	水生植物法湖泊生态修复技术	该技术以水生植被恢复/重建为核心进行研发与集成, 通过将水质和底质改善技术有机结合, 为水生植物的恢复创造条件; 通过对种类筛选与定植技术的研究与应用, 促使水生植物恢复, 重建湖泊生态系统, 恢复生态系统功能。该技术成功地高氮、高磷、低透明条件下, 湖泊逐步恢复以沉水植物为主的水生植被, 取得了较好的生态修复与水环境改善效果, 使湖泊主要水质指标达到IV类水体, 氮磷去除率可分别达到 30%和 60%。	城市景观水体和自然湖泊生态系统的恢复
<b>二、工业废水处理、回用与减排技术</b>			
15	高浓度有机废水浓缩燃烧技术	<p>(1) 该技术采用耐热渗透酵母菌以间接加热蒸馏方式生产糖蜜酒精, 并对糖蜜酒精废液进行回用, 可提高废液排放浓度, 减少废液量, 使每吨酒精产生 9t 20oBx 的废液。将废液浓缩到 60oBx (低位热值 7000J/kg) 后焚烧, 可提供浓缩工艺所需能量的 120%, 实现浓缩工艺的能量自给。焚烧炉渣的钾含量达 15%, 可用于制造复合有机肥或加工成硫酸钾, 日产 50 吨酒精厂可因此获利 250 万元/年。</p> <p>(2) 该技术将初始浓度为 10-17° BX 的有机废水经蒸发浓缩至 55-70° BX 的浓废水, 然后直接喷射进生物质锅炉中燃烧 (不需添加任何辅助燃料), 产生的蒸汽进入汽轮机发电机组发电, 炉渣含钾量 ≥10.3%, 可回收利用; 从发电机组出来的乏汽再用于生产工艺和浓缩废水, 在废水浓缩过程中的汽凝水全部回用于生产。</p>	酿造、酒精、制糖、造纸、食品等行业的高浓度有机废液处理
16	高浓度有机废水无害化生产液态生物有机肥技术	该技术采用农业部认证的微生物菌种, 加入到高浓度的酒精废液中发酵, 生产出符合标准的液态生物有机肥, 实现 COD 零排放。液态有机肥的有效活菌总数 ≥0.2(cfu)/(亿/g(mL)), 有机质 250 (g/L), pH4.0~7.5, 粪大肠菌数 ≤100 个/g(mL), 蛔虫卵死亡率 ≥95%, 汞及化合物 (以 Hg 计) ≤5mg/kg, 镉及化合物 (以 Cd 计) ≤10mg/kg, 铬及化合物 (以 Cr 计) ≤150mg/kg, 砷及化合物 (以 As 计) ≤75 mg/kg, 铅及化合物 (以 Pb 计) ≤100mg/kg。	农产品加工过程中产生的高浓度废液及酒精厂生产过程中产生的糖蜜酒精废液处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
17	厌氧颗粒污泥床废水处理技术	该技术采用厌氧颗粒污泥悬浮床反应器，针对不同的进水水质，培养具有特定功能的自固定化颗粒污泥或固定在颗粒载体上的厌氧生物膜，在高效厌氧反应器内处理淀粉废水等高、中浓度工业有机废水。对于高浓度易降解有机废水，在设计条件下厌氧反应器负荷可达 40 kgCOD/(m <sup>3</sup> ·d)；对于难降解有机废水，负荷可达 15 kgCOD/(m <sup>3</sup> ·d)，在 10~12℃温度范围内，负荷≥8 kgCOD/(m <sup>3</sup> ·d)。产生的沼气可用于发电。	玉米淀粉及各类高、中浓度工业有机废水的处理
18	改进型高效折板厌氧反应系统	该技术是在折流厌氧反应器（ABR）的基础上，根据屠宰、制药废水的特性，对 ABR 的配水、隔室宽度、填料筛选和安装位置进行改性和优化，增设中间池，在中间池进行出水沉淀和预曝气，将沉淀污泥回流。改进型高效折板反应系统容积负荷在处理屠宰废水时为 6.0kgCOD/(m <sup>3</sup> ·d)，在处理中药制药废水时为 4.5 kgCOD/m <sup>3</sup> ·d，HRT 在 18~24h 之间，COD 去除率达 85%~87%，与 UASB 相比投资节省 30%。	适用于屠宰、制药废水
19	庆大霉素废水处理技术	先分别采用加药絮凝和气浮的方法对庆大废水和麦白废水进行预处理，回收丝蛋白和溶媒。然后再采用 UASB+SBR 工艺处理混合废水，将内循环三相流化床和拼装搪瓷罐成功应用于制药废水，有效进行 SBR 反应池程序控制，使出水 COD≤150mg/L，BOD <sub>5</sub> ≤50mg/L，SS≤80mg/L，去除率均达 99%。	微生物发酵生产庆大霉素等抗菌素的企业废水治理
20	废纸造纸废水低排放技术	该技术设计了多级造纸用水循环网络，采用厌氧-好氧技术净化废水，以生物软化技术控制废水循环中的盐积累，最终实现废纸造纸废水低排放，并补充少量清水(1~2.5 m <sup>3</sup> /t 纸)以平衡蒸发损失；此外，通过回用纤维降低原料消耗和污泥量，污泥减量 90%以上，年纤维原料用量节约 4~8%。	本色废纸造纸厂
21	印染废水处理和回用技术	(1) 对印染废水进行清污分流后，采用“废水—水质水量调节—生化处理—混凝沉淀—过滤—活性炭吸附—软化—出水回用”的工艺，对染色残液及初次漂洗水进行处理，处理后水质优于纺织印染生产行业用水水质标准，回用于生产。中和调节停留时间为 4.6h，生化处理时间 3.8h，沉淀池表面负荷 2.4m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·h，过滤滤速 7m/h，软化器滤速 20m/h。吨水投资 1050 元，运行费用≤0.5 元/m <sup>3</sup> 。	印染行业废水处理及回用

序号	技术名称	技术内容	适用范围
21	印染废水处理和回用技术	<p>(2) 该技术采用清浊分流，轻污染水 (COD≤300mg/L) 经“生物接触氧化—生物滤池—复合反应器—陶瓷膜处理”后回用，回用率 70%；陶瓷膜过滤浓水与其他废水合并，处理达标后排放。污染物削减 75%以上，出水透明度&gt;30，色度&lt;25，高锰酸盐指数≤20mg/L，pH6~9，并已使用了约 5 万 t 回用水，染色几十种织物。总体回用率 50%，吨水处理费 1.5 元。</p> <p>(3) 该技术对各排放废水企业分别设输送泵站，送至集中污水处理厂，经预处理系统提高水质水量的稳定性后，采用物化与生化处理（调节池、水解酸化池等）→生化处理→化学处理工艺，使出水水质：pH 6.5~8.5、COD 40~70、BOD<sub>5</sub> 8~12、SS 10~20、色度 5~10，削减率均≥80%，污泥经贮池、脱水后外运。</p>	印染行业废水处理及回用
22	染料废水处理及回用技术	对含 8~10%以上硫酸酸度的染料母液及中间体酸性废水进行四级多效浓缩，浓缩到硫酸浓度为 40~50%后，有机杂质可析出；过滤除杂后，过滤液中加入氯化钠置换出氯化氢，制成工业盐酸、氯磺酸和硫酸钠。硫酸钠纯度达到 98%，可应用于染料生产作添加剂，结晶母液可循环回用。废渣采用焚烧处理。	低浓度硫酸废水综合利用
23	高浓度含盐有机废水生化处理技术	该技术采用“折流厌氧+好氧生物气浮+折流缺氧+好氧生物膜”的工艺，以牡蛎壳为载体，富集并固定耐盐菌（氯化物），处理高含盐量（10000~24000mg/L）有机废水。处理出水 pH 为 6~9，SS≤20mg/L，BOD <sub>5</sub> ≤20mg/L，COD≤60mg/L。	使用海水做生产用水的高含盐量有机废水的处理
24	焦化废水处理技术	<p>(1) 该技术通过硝化、反硝化菌的生物作用将污水中的氮转化为氮气，从而达到去除氨氮的目的。以废水中有机物作为反硝化碳源和能源，不需补充外加碳源，废水中的部分有机物通过反硝化作用去除，减轻了后续好氧段负荷，减少了动力消耗；反硝化产生的碱度可部分满足硝化过程对碱度的需求，降低了化学药剂的消耗。出水氨氮排放浓度≤15mg/L。</p> <p>(2) 该技术筛选、固定高效脱酚菌，制成生物强化剂用于焦化废水的处理，提高了原有水处理系统的稳定性和抗水力冲击负荷能力，提高功能菌群的比例，提高降解有机物的能力。在进水 COD 为 1600~2400 mg/L，进水酚为 340~600 mg/L 时，出水 COD≤500mg/L，挥发酚≤0.5mg/L。</p>	焦化废水处理

序号	技术名称	技 术 内 容	适 用 范 围
25	高氨氮废水处理技术	该技术是双污泥系统，初曝池+初沉池构成一个独立污泥系统，兼（缺）氧池+好氧池+二沉池构成一个独立污泥系统。在每一段污泥系统中，微生物制剂结合生物载体将传统的活性污泥法和生物膜法有机结合起来；初曝池根据工艺需要降解进水COD和有毒有害物质（如焦化废水中的酚、氰等），A/O系统实现脱氮并进一步去除COD和其他污染物。作为双污泥工艺，其抗冲击性能较强；使用的微生物制剂菌群能较完全地分解底物，产泥量仅为常规活性污泥法的1/10。在进水COD800~4500mg/L，NH <sub>3</sub> -N：100~650mg/L，挥发酚≤1000mg/L，氰化物≤70mg/L，BOD <sub>5</sub> /COD为0.1~0.3的情况下，出水COD<100mg/L，NH <sub>3</sub> -N<15mg/L。	化工行业高氨氮废水处理
26	化工园区废水处理技术	该技术是包含点源预处理、集中污水处理、过程监控管理和污泥处理处置的集成技术。开发了以电解催化氧化为核心的点源预处理、以适应难降解化工废水的多重循环生物强化技术（包括厌氧水解、缺氧、预曝、初沉、高效好氧（MBBR+活性污泥）、二沉池）为核心的集中污水处理技术和计算机动态监控管理的水质在线监测系统。点源预处理出水指标满足排放标准间接排放要求，集中处理出水COD≤120mg/L。	高浓度、难降解、有毒有害的化工废水处理
27	化纤碱减量废水综合处理技术	该技术提取化纤碱减量废水中的对苯二甲酸，对其粗品进行规模化生产利用，大幅削减废水的有机负荷，保障后续废水处理达标。对苯二甲酸提取率达到85%~90%，总回收率达到65%~70%。	化纤碱减量废水中对苯二甲酸的回收利用
28	糠醛工业废水综合利用技术	采用双效蒸发技术处理糠醛废水，处理出水回用于锅炉补充水及锅炉烟气脱硫除尘补充用水；残余有机污染物及醋酸钙镁集中处理，无害化后可取代食盐作为生产融雪剂的工业原料。出水水质为：COD <sub>Cr</sub> ≤100mg/L，SS≤70 mg/L，BOD <sub>5</sub> ≤30 mg/L，pH6~9，去除率均≥95%。	糠醛处理废水

序号	技术名称	技术内容	适用范围
29	钢铁企业综合污水处理及回用技术	该技术以强化预处理为基础，以高效澄清池和滤池为核心，以反渗透膜法脱盐进行深度处理并辅以回用水含盐量控制技术处理钢铁企业综合废水（不含焦化废水），最终回用于工业循环冷却水系统作为补充水。该处理工艺 V 型滤池出水 SS<5mg/L, COD<30mg/L, 油<2mg/L, 平均去除率为：SS 70.4%, COD 70.5%, 石油类 66%。V 型滤池部分出水（1/4~1/3）进除盐水系统进行膜法脱盐，其脱盐率可达 98%，产水回收率可达 75%，脱盐系统的出水返回生产系统循环使用。关键设备已实现国产化，自控系统为自主开发，设备投资为国外同类设备的 1/7，占地面积为常规工艺的 1/6。	钢铁工业废水处理
30	火电厂烟气脱硫废水处理技术	该技术采用“脱硫废水→氧化→pH 调节→混凝反应→沉淀分离→最终处理→排放”的工艺路线。各项污染物的削减率：悬浮物≥99%、COD≥50%、氟化物≥50%，出水汞离子≤0.05mg/L，处理量为 2~40m <sup>3</sup> /h，混凝剂投加量为 30~50mg/L、金属离子沉淀剂投加量为 0.2~0.5mg/L、絮凝剂投加量为 0.2~0.5mg/L，pH 为 9~10。	脱硫废水处理
31	电子、电镀废水处理及回用技术	<p>(1) 该技术通过对电子、电镀废水分流进行分类设计，并针对废水的不同性质制订相应的单元处理工艺；采用化学混凝沉淀—生物接触氧化—反渗透膜产水回用处理工艺处理电镀废水。以 10000t/d 废水计，年可削减 Cu<sup>2+</sup>240t，COD770t；出水 COD 稳定在 60~80mg/L，氨氮浓度稳定保持在 8mg/L 左右。经反渗透处理后的电镀废水回用率≥60%。</p> <p>(2) 该技术通过超滤、反渗透法和离子交换法，提取电镀废水中的重金属离子，重新应用于电镀生产过程。重金属基本全部回收，过滤回收水 65%左右。吨水运行成本 3~4 元。</p> <p>(3) 该技术采用溶剂萃取-膜处理-电积还原法对蚀刻废液进行再生处理，工艺过程由蚀刻液、电解液、萃取剂、氨洗水和油相洗水五个闭路循环组成。首先利用萃取剂对蚀刻液中的铜离子进行萃取，实现铜的无损分离，萃余液经膜处理、组份调节，恢复其蚀刻性能后，全部返回蚀刻生产线使用，最后利用电解法对反萃后的电解液进行电积，得到含铜 99.95%以上的副产品—阴极铜。</p>	电子、电镀企业废水处理



序号	技术名称	技术内容	适用范围
32	矿山废水膜处理技术	该技术将选矿废水经机械过滤器、纤维球过滤器、活性炭过滤器和精密过滤器，除去油质、浮选剂和一些难于处理的悬浮物，然后用高压泵加压进入反渗透膜处理系统，出水可用于选矿新水源，浓水含有重金属，经回收后循环用于选矿。	矿山采选废水和尾矿库废水处理
33	双膜法浓水循环中水回用技术	该技术是中空纤维多孔膜和反渗透膜的组合膜处理技术，原水先经中空纤维多孔膜过滤掉部分污染物，然后进入具有浓水在线增压回流和双向进水功能的反渗透膜，其中浓水在线增压回流功能利用了回流浓水的余压可达到节能的目的，双向进水功能使膜组件的两端可换用，进一步提高膜的抗污染能力。反渗透系统脱盐率 $\geq 95\%$ 。	印染、电镀、皮革、钢铁等工业废水深度处理及回用
<b>三、脱硫、脱硝、除尘技术</b>			
34	石灰石/石灰—石膏法烟气脱硫及关键设备制造技术	该技术采用石灰石/石灰浆液洗涤烟气，SO <sub>2</sub> 与烟气中的碱性物质在不同结构形式的吸收塔中发生化学反应生成亚硫酸盐和硫酸盐；新鲜石灰石/石灰浆液不断加入，浆液中的固体（包括燃煤飞灰）连续地从浆液中分离出来并排往沉淀池，从而脱硫烟气中的SO <sub>2</sub> 。主要工艺及技术参数：脱硫效率 $\geq 95\%$ 、钙硫比 $\leq 1.03$ 、脱硫装置电耗 $< 1.5\%$ 、石膏中CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O含量 $> 95\%$ 、CaCO <sub>3</sub> 的含量 $\leq 3\%$ 。	单台装机容量 $> 300\text{MW}$ 的燃煤电站锅炉烟气脱硫
35	烟气循环流化床干法脱硫技术	该技术采用消石灰粉作为吸收剂喷入脱硫吸收塔内，并通过吸收剂的内外多次循环，实现高效脱硫，脱硫后气体中的固体颗粒物通过布袋除尘器收集可进一步综合利用。系统没有废水产生，系统烟道和设备不需要防腐；SO <sub>2</sub> 脱除率可达85~90%，可有效脱除HCl、HF；脱硫装置阻力1200~1500Pa。	适用于600MW及以下机组烟气脱硫
36	大型燃煤工业锅炉烟气袋式除尘湿法脱硫技术	该技术为负压袋式除尘正压湿式脱硫烟气净化技术，对锅炉烟气的净化采用一级袋式除尘，有效去除烟尘；除尘后烟气进入二级脱硫系统效去除SO <sub>2</sub> 和粉尘，除尘效率 $> 99.9\%$ ，脱硫效率 $> 90\%$ ，设备阻力 $\leq 2200\text{Pa}$ 。	大于等于20t/h的燃煤工业锅炉除尘脱硫

序号	技术名称	技术内容	适用范围
37	炼焦废氨水脱硫技术	该技术采用氨或焦化副产物氨水作为吸收剂原料，吸收 SO <sub>2</sub> 后形成亚硫酸盐，在微量催化剂催化作用下，被空气氧化为硫酸铵溶液，经蒸发浓缩、结晶、干燥得到固体硫铵产品。SO <sub>2</sub> 吸收率为 97~99%，硫铵符合 GB535-1995 一等品标准。	钢铁、化工行业、有色（黑色）冶炼炉窑烟气脱硫
38	百万千瓦燃煤发电机组电除尘技术	该技术采用电除尘器，通过对装置极配型式、振打方式、配套高压供电电源选型和控制方式等的改进和完善，使其处理能力达到百万数量级烟气量，并保证设备大型化后每室烟气量分配均衡、气流分布均匀、减少系统阻力。在入口含尘浓度 ≤50g/Nm <sup>3</sup> 时，出口排放浓度：≤50mg/m <sup>3</sup> ，除尘效率 ≥99.5%，设备阻力 <300Pa。	100 万千瓦燃煤发电机组烟气除尘处理
39	大型燃煤电厂袋式除尘技术	该技术对大型袋式除尘器进行结构优化，降低了设备阻力，保证高效落灰；系统还采用耐高温高效过滤材料，烟尘捕集效率 >99.8%、设备阻力 <1200Pa、烟尘排放浓度 <30mg/Nm <sup>3</sup> 。	600MW 及以上燃煤电厂锅炉烟气粉尘治理
40	电袋复合除尘技术	该技术采用电除尘和布袋除尘的组合技术，实现除尘效率 99.9%，排尘浓度 <30mg/Nm <sup>3</sup> ，设备阻力 600~1000Pa，过滤速度 ≥1.2m/min，滤袋寿命 >4 年。特别适用于现役机组除尘系统改造和工业炉窑除尘。	电力、建材、冶金等行业燃煤锅炉烟气除尘
41	高效低阻脉冲袋式除尘技术	该技术采用脉冲喷吹清灰，提高了单个脉冲阀的喷吹面积；滤袋长度达到 7m~9m，设备阻力小于 1100Pa，整机静态漏风率小于 2%；烟尘排放浓度小于 10mg/Nm <sup>3</sup> 。	各种工业炉窑除尘
42	高炉煤气袋式除尘技术	采用袋式除尘系统净化高炉煤气。除尘系统采用组合式筒体分筒离线清灰技术，克服了“粉尘再附”，保证高效清灰的同时提高了单阀喷吹的过滤面积及滤袋长度（袋长可达 7m 以上），减少了占地面积和设备重量，具备在线检修功能。除尘后，出口烟尘排放浓度 <5mg/m <sup>3</sup> ，除尘效率 >99.99%，滤袋使用寿命 >3 年。	高炉煤气除尘
43	焦炉烟气净化技术	在焦炉装煤、出焦两个环节，将烟气导入除尘地面站系统中，经过处理进入袋式除尘器后排入大气，除尘器回收的粉尘送到储灰仓中。烟尘捕集率 ≥95%，烟尘净化率 ≥99%，经处理后的烟尘含尘浓度 <50 mg/m <sup>3</sup> ；苯可溶物 ≤0.7mg/m <sup>3</sup> 。	钢铁和炼焦行业烟气净化

序号	技术名称	技 术 内 容	适 用 范 围
44	转炉煤气净化回收技术	转炉烟气经汽化烟道、冷却塔冷却初除尘，经过“OG”环隙除尘器净化。净化的合格煤气被输送到气柜，其余达标点火放散。本技术与传统湿法工艺相比节能 20~25%，节水 30%，投资仅为同类进口设备的 20~30%，运行维护工作量小。主要技术指标：处理烟气体量为 10000~300000m <sup>3</sup> /h、压力损失<20000Pa、除尘效率>99.95%、粉尘排放量<50mg/m <sup>3</sup> 。	转炉烟气净化及煤气回收
45	低氮燃烧技术	该技术利用分级燃烧原理使煤粉内的化学能逐步释放，降低燃烧区域的烟气温度；利用高浓度煤粉气流形成还原性气氛，使生成的部分 NO <sub>x</sub> 还原为 N <sub>2</sub> ；在适当缺氧条件下燃烧，使热量得不到充分的释放，降低燃烧温度，从而降低热力型 NO <sub>x</sub> 的生成。以墙式燃烧方式的低 NO <sub>x</sub> 燃烧技术，应用于老机组改造，对燃用烟煤的机组 NO <sub>x</sub> 排放浓度控制到 300mg/m <sup>3</sup> ；对燃用贫煤的机组 NO <sub>x</sub> 排放浓度控制到 400mg/m <sup>3</sup> 。	各种煤粉燃煤锅炉和工业窑炉
<b>四、工业废气治理、净化及资源化技术</b>			
46	硫酸工业烟气酸洗净化技术	该工艺是将沸腾炉出口的烟气经过余热锅炉、旋风除尘器、电除尘器后、进入两级洗涤器进行降温除尘，最后烟气进入电除雾器除去酸雾。第一级洗涤器排出的稀酸经斜管沉降器固液分离后循环使用，第二级洗涤器排出的稀酸经板式换热器移走热量后循环使用。电除雾排出的稀酸和第二洗涤循环系统多余稀酸串入第一洗涤循环系统，由斜管沉降器固液分离后，一部分循环使用，一部分经脱气塔吸收后外排。与水法净化技术相比较，酸洗净化产生的污水量仅为水法净化的 1/80~1/100。	硫铁矿制酸和有色金属冶炼、石化工业产生的含硫废气的治理
47	蓄热式热力焚化技术	该技术将待处理的有机废气引入蓄热室的陶瓷介质层，吸热升温后进入氧化室，使废气中的 VOC 氧化分解成为 CO <sub>2</sub> 和 H <sub>2</sub> O，并将热量“贮存”到蓄热体后排放。VOC 净化率 95~99%。	高浓度有机废气净化
48	有机废气活性炭吸附及回收技术	该技术以活性炭纤维、活性炭颗粒为吸附剂，实现工艺过程中吸附、脱附工序与吸附床干燥工序相结合。对有机废气回收可达 90%以上，回收的溶剂可直接用于生产。	石油化工、人造革等行业的有机废气处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
49	恶臭气体的微生物治理技术	该技术采用废气生物净化技术，废气经带有填料的生物滴滤床或生物滤床，被微生物分解，空床停留时间 $\leq 20s$ ， $H_2S$ 、恶臭去除率 $\geq 90\%$ 。	恶臭气体的治理
50	压缩冷凝式油气回收技术	该技术在装油时将油气从油罐（汽车油罐、火车油罐）中置换出来，通过油气集输管线进入液环压缩机，恒温压缩后，进入第一级冷箱冷却，将油气中水和重组分冷凝成液体，流入油水分离器，剩余油气进入第二级冷箱冷却，此时油气已约90%被冷凝成液体进入集油箱，剩余油气进入第三级冷箱冷却，排放油气浓度 $\leq 25g/m^3$ 。	石化厂油库及城市中储油库油品装卸过程的油气回收
51	挥发性有机物的吸附催化净化技术	该技术是一项吸附、浓缩、催化氧化净化工艺，处理风量 $10000\sim 200000m^3/h$ ，废气浓度 $< 1000mg/m^3$ 。排放浓度：苯 $\leq 12mg/m^3$ ，甲苯 $\leq 40mg/m^3$ ，二甲苯 $\leq 70mg/m^3$ 。	挥发性有机化合物的污染治理
<b>五、固体废物综合利用、处理处置及土壤修复技术</b>			
52	碱回收白泥制备轻质碳酸钙技术	该技术采用专用砂磨机对白泥进行定向研磨，解絮规整，使其细度和微观结构满足造纸加填的需要，过筛后生产轻质碳酸钙。白泥轻质碳酸钙细度500 mesh，白度90%，D98粒径 $25\mu m$ ，沉降体积 $3.0ml/g$ ；100t的碱回收炉，投资约200万元，回收成本约190元/t碳酸钙，每吨比商品重质碳酸钙节约100元以上。	木浆生产企业（5万t/年）的碱回收白泥的综合利用
53	碱回收白泥污染控制及资源化技术	该技术在碱回收苛化工段中增加石灰和苛化绿液的深度净化过程，从而使苛化产生白泥（碳酸钙）的纯度和白度得到提高，达到造纸过程中所加填料碳酸钙的质量要求，使草浆白泥回收成为可能。生产的含水沉淀碳酸钙经烘干后碳酸盐不溶物 $\geq 97\%$ ，pH9.0~11.0，筛余物（325目） $\leq 0.5\%$ ，白度 $\geq 88\%$ 。采用该技术进行技改时，设备投资为550~690万元，碳酸钙生产成本为190~220元/吨，投资回收期0.5~1年。	碱回收白泥综合利用
54	啤酒废酵母利用技术	（1）该技术将啤酒废酵母为原料，将其中的核糖核酸经酶解、离子交换树脂分离、纯化等工艺生产4种单核苷酸，降解率稳定在80%以上，产品纯度 $\geq 95\%$ ，每年可减少废酵母液（COD：10万~20万mg/l）排放1.6万t左右。	啤酒废酵母综合利用与处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
54	啤酒废酵母利用技术	(2) 该技术将啤酒废酵母经除杂除苦后,采用自行研发的胞壁溶解酶和磷酸二酯酶实现破壁自溶,干燥后得到粗产品酵母精,而细胞壁残渣则利用酶膜反应器制备甘露糖蛋白及水溶性葡聚糖。年生产啤酒 100 万 t,可利用废酵母 1500t,项目可每年新增产值 3000 万元。	啤酒废酵母综合利用与处理
55	啤酒麦糟资源化开发和利用	该技术是利用酶技术和膜分离工艺从麦糟中提取功能性膳食纤维和蛋白质,作为食品配料应用于各类健康食品中,并采用挤压改性技术开发麦糟膳食纤维方便食品,由此可达到无污染物排放和提高麦糟的经济附加值。酶解温度 55~60℃,酶解时间 4~5h,膳食纤维回收率 90%以上(以干基计)。年生产 10 万 t 啤酒,投资 2000 万元,利用麦糟可生产 1250t 膳食纤维,5000t 挤压膳食纤维食品,销售收入 8750 万元。	啤酒麦糟资源化利用
56	丢弃酒糟无害化、效益化处理技术	该技术采用 2000m <sup>3</sup> 大窖,以酿酒丢弃酒糟为原料,加入糖化酶和固体酵母生产复糟白酒;生产复糟白酒后的丢糟经烘干后作为锅炉燃料生产蒸汽;燃烧后的酒糟灰再采用沉淀法(低压液相法)生产水玻璃,进而生产白炭黑。使酿酒丢弃酒糟资源化、减量化、无害化,实现了固态酿酒清洁生产。	酿酒行业丢糟处理
57	制革固体废弃物资源化利用	该技术以废皮屑为原料,开发废皮屑-单宁-双官能团交联剂“共价交联”固化单宁和“有机蒙圈”固化 Fe <sup>3+</sup> 、Al <sup>3+</sup> 、Zr <sup>4+</sup> 、Ti <sup>4+</sup> 等的制备技术;制备的两种新型吸附材料,分别用于工业废水中有毒重金属离子的吸附和无机阴离子、染料、有机物等的吸附。年产 1000t 吸附材料的项目总投资 1096 万元,可实现总产值 960 万元/年,投资平均利润率为 45%。	制革废物资源化利用
58	屠宰厂、肉联厂、皮革厂废弃物生产蛋白质技术	该技术是利用自主生产的复合蛋白酶,将屠宰场、肉联厂、皮革厂生产的废弃物、啤酒厂生产的酵母泥、淀粉加工厂废水提取物经过加工,生产蛋白质系列产品。剩下的骨渣、肉渣、皮渣可作为饲料添加剂,油可作为化工原料;生产废水经处理后回收用于生产,清洗设备、生产场、原料用水,经分化沉淀变成清水达标排放,沉淀下来的污泥可作为肥料使用。	屠宰厂、肉联厂、皮革厂生产的废弃物、啤酒酵母泥的处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
59	废橡胶轮胎深加工利用技术	该技术将废橡胶轮胎经过粗破机、粉碎磁选、纤维分离，再经过机械和化学方式进行硫化橡胶分子中的硫化学键的打开，而后再经过捏炼、精炼最后制成高品质再生胶。断硫过程中产生的废气冷凝后经生物净化后达标排放，捏炼、精练过程中产生的废气经吸收后达标排放。	废橡胶轮胎深加工技术
60	磷石膏制水泥缓凝剂	该技术包括原料磷石膏的预处理、煅烧、收尘和成球。磷石膏先经过洗涤净化、过滤等预处理，降低其中的有害杂质，并降低含湿量；加入一定比例的添加剂后，部分原料送去煅烧制半水石膏，煅烧烟气中的粉尘经布袋收尘后，与另一部分原料混合送去成球。	磷肥企业
61	废碱焚烧中熔融碳酸钠固体回收技术	该技术采用汽液动雾化加饱和溶液载送的工艺流程，将废碱焚烧产生的熔融碳酸钠经喷雾雾化区、冷却、碎化后进入导流筒，经碳酸钠饱和溶液冷却后顺流推送至刮板机，进行含渣液的固液分离，清液溢流至中间槽，再由循环泵进行循环；固渣经螺旋机分水和筛网沥水脱湿，干燥后得到粗碳酸钠产品。该技术解决了环己酮生产中排放含碳酸钠废水的问题，使污水中碳酸钠排放削减率达 99.96%，同时可回收碳酸钠 1 万 t/年（以 7 万 t/年环己酮产量计）。	环己酮生产行业
62	生活垃圾焚烧处理系统技术	采用炉排炉结构，实现垃圾稳定而充分地燃烧，并对垃圾焚烧产生的余热进行利用，通过汽轮机发电机组转化为电能。灰渣送去填埋处理，烟气经半干式烟气处理装置除去有害气体和粉尘后排放。喷雾塔、除尘器收集下来的飞灰与烟气处理系统的残余物收集到灰仓，经固化后进行危险废弃物填埋处理。单台处理能力 300t/d 以上，炉膛设计可确保烟气在 850℃ 的停留时间 $\geq 2s$ 。	低位热值 $> 5000kJ$ 的城镇生活垃圾焚烧处理
63	填埋场气体利用技术	(1) 该技术采用数学模型对填埋气体产生量及收集量进行预测，设计出适用于新建、正在运行和封场垃圾填埋场的填埋气体导排井、集气管网、排水井、监测井、抽气风机、燃烧器、发电机组等，将收集的填埋气经过预处理后通入装机容量为 500kw 以上的沼气内燃机组燃烧发电，使填埋场气体资源化，减少温室气体排放。	累计容量达到 100 万 $m^3$ 以上，垃圾填埋堆体厚度 $> 10m$ 的生活垃圾填埋场气体处理及规模 $> 100Nm^3/h$ 的厌氧产沼气处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
63	填埋场气体利用技术	<p>(2) 该技术先利用变压吸附技术将甲烷气体和其他气体分离，再经预处理系统对其进行脱水、脱硫、多级过滤等，保证系统和设备的安全稳定运行，最后经脱氧、深度脱硫、深度干燥等深度处理，使产品气稳定并达到国家天然气相关标准。</p> <p>(3) 采用常压多胺法净化填埋场气体，收集的填埋沼气经过煤气风机的加压后进入净化塔，在净化塔内，填埋沼气与吸收液进行化学反应，使其 CO<sub>2</sub> 含量从 37.5% 降到 2% 以下，CH<sub>4</sub> 含量从 54% 提高到 96% 以上。净化后的气体性能同二级天然气，经过加压至 25MPa，可送汽车加气站。吸收液经解吸后可循环利用。</p>	累计容量达到 100 万 m <sup>3</sup> 以上，垃圾填埋堆体厚度 >10m 的生活垃圾填埋场气体处理及规模 >100Nm <sup>3</sup> /h 的厌氧产沼气处理
64	医疗废物非焚烧处理技术	采用高温蒸汽、微波或其组合消毒技术处理医疗废物，实现医疗废物的消毒、灭菌和毁形，无二次污染。对繁殖体细菌、真菌、亲脂性/亲水性病毒、寄生虫和分枝杆菌的杀灭对数值 ≥6，对枯草杆菌黑色变种芽孢 (B. subtilis-ATCC 9372) 的杀灭对数值 ≥4。	10t/d 以下的医疗废物集中处置
65	含油污泥过热蒸汽喷射处理系统	该技术将高温蒸汽 (0.3MPa) 与含油污泥碰撞，油份和水分被瞬间蒸出，与固体颗粒一起进入旋风分离器，在旋风作用下实现蒸汽和固体颗粒的分离，蒸汽冷却后可直接回收原油，固体颗粒进入残渣罐内作为制砖原料或掺入煤粉作为燃料。对油水含量为 90% 的污泥，其污染物消减率为 90%，残渣含油量 ≤1%。系统运行消耗蒸汽 350~500kg/h，柴油 6~8L/h (天然气 9m <sup>3</sup> /h)，电 7 度/h，水 0.5t/h。	油田、化工企业等产生的含油污泥
66	PCBs、农药等污染土壤的间接热脱附处置技术与装置	该技术将污染土壤做预处理后，在 500℃ 以上进行热脱附，使土壤中 PCBs 和农药的含量低于相关标准，土壤排渣经工业循环废水冷却和水化后排放。污染气体部分经除尘后通过湿法洗涤，洗涤后气体经过滤、冷凝、吸附等过程达标后排放；洗涤废水经中和、沉降、分液后循环利用，对污染物进行固态分离后进行异地焚烧终端处理。	受到 PCBs 和农药污染土壤的处理
67	赤泥堆场生态修复技术	该技术通过选择适宜的、抗逆性好且逆生的植被品种，对赤泥堆场进行生态修复。该技术不需要覆土，实施无土植被恢复，人工改善基质，植被覆盖率 >80%，减少水土流失和扬尘 85% 以上；可显著减少流域水体、土壤的酸碱、重金属污染。治理成本约 5~50 元/m <sup>2</sup> ，运行费 3~10 元/ m <sup>2</sup> 。	同类尾矿库及类似废弃物堆场治理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
<b>六、工业清洁生产和资源综合利用技术</b>			
68	湿法磷酸生产用水多次串级循环使用技术	该技术在湿法磷酸生产中将工艺水经过 5~7 次的串级和循环使用，实现节约用水和减少排污。工艺水逐级由轻污染到重污染，最后转变成磷酸。工艺水消耗定额从原来的 7~11m <sup>3</sup> /tP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 减少到 3~4m <sup>3</sup> /tP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ，污水排放量从原来的 1.5~2.0m <sup>3</sup> /tP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 减少到接近于零排放，30 万 t/年磷酸装置可减少污水排放量 45~60 万 m <sup>3</sup> /年。	磷酸生产工艺的节水改造
69	湿法三氧化砷生产技术	采用湿法生产工艺，由置换浸出、氧化浸出、还原晶析、产品干燥包装、硫酸铜制备、蒸发浓缩、系统环保七个工序组成。置换率 95%，砷直收率 72.4%，铜浸出率 90%，处理后废气中 SO <sub>2</sub> 浓度为 128.96mg/Nm <sup>3</sup> 。	砷滤饼的回收利用
70	还原靛蓝生产中氨气回收再利用技术	该技术将反应过程中压力在 0.25Mpa，温度 230℃状态下间歇式排放的氨气经过降温冷却、过滤、干燥，再经过氨压缩后形成氨液，再作为原料用于生产。项目实施后，80%的废氨气回收再利用，有效降低大气污染，同时降低生产成本。	精细化工行业氨气回收再利用
71	染料清洁生产技术	<p>(1) 在染料生产过程中，采用膜处理技术代替原盐析和压滤工艺，提高染料的回收率，并对滤后水进行催化氧化及 pH 调节、沉淀和膜处理。出水 COD180mg/L，BOD<sub>5</sub>30 mg/L，色度 80，NH<sub>3</sub>-N25mg/L，pH6~9，含盐量 1~2%，达到工业用水的水质要求。减少精盐用量 1.5t/t 染料，降低生产成本 1.2 万元/t，处理成本为每吨废水 12 元，比传统喷雾干燥工艺节约了近 90%。</p> <p>(2) 采用纳滤膜处理技术和浓缩液喷雾干燥技术进行染料后加工，削减废物和废水产生量。主要工艺及技术参数：喷雾干燥设备主要参数：塔径 6000mm、塔高 49000mm、进口温度 220℃、出口温度 85℃、水分蒸发量 1100kgH<sub>2</sub>O/hr；纳滤膜设备主要参数：分子量 350、面积 800m<sup>2</sup>、通透量 1.1~2.0t/h。</p>	染料生产行业



序号	技术名称	技术内容	适用范围
72	松香酸析脱色回用技术	该技术将蜡染废水酸化后，再经过对废松香采用松香酸析脱色处理，有效去除了杂质，回收的松香可直接回用于生产，回用率达 100%，剩余的废渣可作为制造橡胶的添加剂。废水中 COD 含量由 10000mg/L 降低到 900mg/L，色度由 900 倍降到 500 倍，回收松香的色度可达到国家二级松香标准，酸度为 160 以上，软化点在 74℃ 以上。每年可回收旧蜡 7500t，每年可削减 COD 外排量 1000t，减少废水排放量 70 万 t。总投资 324 万元，运行费用为 700 元/t 松香。	印染行业中的蜡染企业
73	环保型水剂硫化黑应用技术	该技术将水、氢氧化钠及其他助剂混合，在一定温度下，加入硫化黑，混合均匀后缓慢加入环保复合型还原剂，升温、保温，使硫化黑充分还原，全部转变为硫化黑的隐色体。实现在染色过程中大量减少使用或不用染色助剂硫化碱，有效减少染色中含硫废水和硫化氢对环境的污染。	染料、印染行业
74	冷冻法处理卤水中硫酸盐技术	该技术在卤水代盐生产烧碱工艺中，将富集硫酸盐的高芒母液与原卤混合后进行冷冻，经沉降分离出十水芒硝，去除了卤水中的硫酸根离子，与传统的化学沉淀法相比，年减排硫酸钡盐泥 8 万 m <sup>3</sup> 。分离出的十水芒硝再经蒸发、干燥得元明粉，实现排放废物的综合利用。	用卤水或部分卤水制碱的氯碱企业
75	二乙二醇浓缩再利用技术	该技术采用压滤机将捏合物料打浆水进行回收，用蒸发器进行浓缩，用离心机进行固液分离。使二乙二醇年排放 500t 降低到年排放 25t；污水中 COD 的含量，由治理前的 2000mg/kg 降低到治理后的 150mg/kg。	精细化工行业二乙二醇回收再利用
76	竹浆高效高白度清洁漂白技术	该技术采用氧气和过氧化氢为主要漂白剂取代全氯漂白剂，通过活化处理，提高过氧化氢漂白效果，漂后浆白度达到 85%ISO。与传统全氯漂白比较，有效氯用量减少 70%、AOX 产生量减少 70% 以上、清水用量减少 60% 以上、漂白废水排放量减少 60% 以上。	适应于造纸行业纸浆漂白生产线的新建和旧全氯漂白生产线的改造

序号	技术名称	技术内容	适用范围
77	啤酒低压煮沸等工艺中麦汁真空蒸发节能及减少不良气体排放技术	采用低压煮沸等工艺（低压煮沸、动态煮沸、循环煮沸）缩短麦汁煮沸时间 30~50%。低压或常压回收麦汁煮沸产生的二次蒸汽；热麦汁冷却过程采用真空蒸发技术回收瞬间真空产生的二次蒸汽。将回收二次蒸汽的热量用于预热麦汁或作为热水用于投料、洗涤等。与无此技术的常压煮沸相比，减少蒸汽用量 30~60%。对于年产 30 万 t 冷麦汁的糖化生产线，每年减少原煤消耗量 2200t，减排 SO <sub>2</sub> 5.4 t，烟尘 0.54 t，并减少 7000 t 二次蒸汽直接排入大气。	啤酒厂糖化工艺的节能降耗、减少二次蒸汽排放改造
78	酿酒底锅黄水生产乳酸及乳酸钙技术	该技术充分利用酿酒底锅黄水中的有机酸、残糖、残淀等有益成分，运用现代生物工程技术接种黄水中的乳酸菌发酵，在经过中和、沉降、结晶、干燥酸解、除杂、真空浓缩等工序，生产出符合国家食品标准的乳酸和乳酸钙。提取乳酸和乳酸钙后的废水再进入废水站处理可确保达标排放。	酿酒底锅黄水处理
79	氮肥生产企业清洁生产技术	<p>(1) 该技术采用洗涤回收技术，将尿素造粒塔尾气中的尿素粉尘含量从 100mg/Nm<sup>3</sup> 以上降到 30mg/Nm<sup>3</sup> 以下，氨含量由 50 mg/Nm<sup>3</sup> 以上降到 10mg/Nm<sup>3</sup> 以下。采用大型吹风气余热集中回收技术、三废流化混燃技术、全燃渣循环流化床锅炉、循环流化床锅炉技术等回收造气吹风气、合成放空气、弛放气、造气炉渣、煤灰、无烟煤末、煤矸石等的余热，副产 3.82MPa 及以上压力等级蒸汽。蒸汽先发电后供生产使用，实现能量的梯级利用。每生产 1 吨合成氨可副产 3.82MPa、350℃ 蒸汽 1980kg，发电 220 kw·h。减少造气炉渣排放量 210kg，减少吹风气中 CO 排放量约 150 m<sup>3</sup>。锅炉炉渣用于生产水泥等建材。</p> <p>(2) 该技术将反渗透脱盐水作为循环水系统的补充水，在保证循环冷水水质的前提下，大大提高循环水的浓缩倍数，使循环冷却水做到基本不排放。吨氨循环冷却水排放量可由 10~50m<sup>3</sup> 减至 2.0m<sup>3</sup> 以下。该技术与清洁生产工艺改造、闭路循环改造、末端治理回用和在线监测管理相结合，可实现氮肥企业的生产污水零排放和废水的超低排放。每生产 1 吨氨可减排 NH<sub>3</sub>-N 3.4kg、COD 7.29kg、氰化物 0.05kg、SS 9.73kg、石油类 0.49kg、挥发酚 0.01kg、硫化物 0.05kg，节约用水 10~50t。</p>	<p>(1) 适用于采用自然通风造粒塔的尿素企业以及以无烟煤为原料采用固定床间歇式制气工艺的氮肥企业</p> <p>(2) 适用于氮肥企业污水减排</p>

序号	技术名称	技术内容	适用范围
80	大型矿业节水综合集成技术	采用“节水优化管理—复杂酸性废水处理—废水回用”全过程优化集成技术，提高利用效率，减少废水产生量，金属矿山废水回用率达到90%以上；采用高浓度泥浆法处理矿山酸性废水，运行费用降低15%以上，减少污泥输送费用20%以上，减少管道设备腐蚀。	矿山节水及酸性废水处理
81	复合相变换热器技术与装置	该技术通过改变锅炉尾气温度和最低壁面温度的函数关系，当换热器的壁面温度不低于77.5℃时，排烟温度可降至92℃左右，比传统热管换热器低58℃，为烟气余热的回收增加了的空间，锅炉热效率相应提高近4个百分点。	燃煤、燃油、燃气锅炉及加热炉、工业窑炉的余热回收
<b>七、农村污染治理技术</b>			
82	一体化自回流多级生化污水处理装置	该装置由底部相通的四个同心环组成，由内自外分别为厌氧区、缺氧区、好氧区和沉淀区，污水在厌氧区停留约1h、缺氧区约2h、好氧区约6h，沉淀区的污泥借重力作用下沉到好氧区，无需使用污泥回流泵。装置的COD和BOD <sub>5</sub> 消减率大于85%，COD排放浓度小于40mg/L，BOD <sub>5</sub> 排放浓度小于20mg/L。	1000~30000t/d的农村生活污水处理
83	复合厌氧法生活污水处理装置	该技术由圆筒形结构的钢混管件和钢制罐体组装成型，采用厌氧—好氧法处理生活污水，厌氧区投放填料利于微生物附着挂膜，同时在厌氧段和好氧段投加高效菌种，使其对污水降解能力比普通活性污泥效果提高20%~30%。出水COD<45mg/L、BOD <sub>5</sub> <8.5mg/L、SS<10mg/L，对NH <sub>3</sub> -N、COD、浊度的去除率均≥90%。	村镇、乡村低浓度常规生活污水处理
84	生态填料土地处理系统	该技术利用薄膜在地下围成一个生物滤池，利用透气性土壤作为好氧填料，将厌氧化的生活污水引进草坪下，通过由干管、支管组成的布水系统，均匀地由透气性土壤向下渗透，污水滞留到厌氧砂盘后，再通过表面张力作用上升，越过砂盘的堰之后，再通过虹吸作用连续地向下层土壤渗透并流出生物滤池。在上述渗透过程中，水与污染物分离，污染物通过物理化学吸附作用被截留在土壤中，由土壤中的好氧微生物降解，其降解物再由草坪等植物所利用，出水作为中水回用。	农村低浓度污水处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
85	人工湿地污水处理技术	<p>(1) 该技术采用预处理与人工湿地组合的工艺, 针对北方冬季特点进行了抗寒保温设计, 可保障污水处理设施在低温条件下正常运行, 具有占地面积小, 负荷高等特点。用于城镇污水处理, 对各类污染物去除率: COD 80%, BOD<sub>5</sub> 84%, SS 87%, NH<sub>3</sub>-N 58%, TP 73%, 出水 COD ≤ 60mg/L, NH<sub>3</sub>-N ≤ 8mg/L。</p> <p>(2) 该技术采用以沸石为基质的潜流人工湿地, 辅以厌氧生物滤池, 处理生活污水。原水经格栅进入厌氧生物滤池, 滤池出水进入人工湿地进行深度处理。对污水中 BOD<sub>5</sub> 的去除率在 85%~95%之间, COD 去除率 &gt; 80%, N 去除率 &gt; 60%, P 去除率 &gt; 90%。</p>	村镇、农村生活污水处理, 以及河道的水质改善与生态环境修复
86	三段式红泥塑料畜禽污水处理技术	前处理将粪污进行固液分离, 液态粪污水经厌氧发酵处理产生沼气和沼液, 沼气可用于基地猪栏保温和生活燃料, 沼液稀释后可用于果园灌溉; 固态粪渣和猪舍干拾的鲜粪, 经堆肥化发酵可得商品有机肥。厌氧发酵池采用耐腐蚀、抗老化、气密性和吸热性好的红泥塑料作为覆皮, 能充分利用太阳能, 提高发酵温度, 加快发酵速率。	畜禽养殖场粪便污水处理
87	高强度合成材料软体沼气发生装置、沼气贮气袋的技术及其应用	该技术采用高强度、高弹力涤纶丝网布和双面涂刮橡塑改性增强树脂的合成软体材料, 通过高周波自动控温控压熔接工艺, 制成弹性软体沼气发生装置、贮气袋, 代替传统沼气发生池, 具有施工快、可折叠、自重轻、可二次移动等特点。根据处理量的不同可以十分方便的模块式组合, 并联、串联组成 300~5000m <sup>3</sup> 的规模化集群装置。建池和装置费用比传统池低。	产沼气的厌氧处理
88	畜禽养殖场粪污处理和利用技术	采用固、液分别处理。液体经厌氧 UASB 或 USR 反应器降解后, 产生的沼气存入贮气柜; 沼液作为液体有机肥料利用或经过好氧生物处理后达标排放; 沼渣和固体粪便高效堆肥, 堆肥时间一般在 5~7d, USR 厌氧反应器内水力停留时间一般为 7~10d, COD 负荷为 8~10kg/m <sup>3</sup> ·d; UASB 反应器 COD 负荷为 2~5kg/m <sup>3</sup> ·d。对 NH <sub>3</sub> -N、TN 去除率分别达 99%和 93%。	规模化畜禽养殖场粪污和废水的处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
89	生物发酵舍零排放养猪技术	该技术将锯末、谷壳、米糠和微生物菌种混合成垫料，进行水分调节、混合搅拌和堆积发酵后，作为垫料铺在猪舍内，降解、消化生猪排出的粪、尿，三年后即可达到《有机—无机复混肥料》（GB18877—2002）要求，作为生物有机肥料出售。与传统养猪技术相比，无需设置清粪和粪尿处理措施，节约用水约 80%，猪场场界无恶臭，猪肉可达 NY5029—2001《无公害食品猪肉》的要求。	规模化养殖场
90	生物质能源工程	该技术利用农业废弃物（秸秆、树枝、木屑等）为原料，经过常压、高温无氧热解（热解温度为 400~800℃），得到优质可燃气、木炭、木焦油和木醋液。一吨秸秆可产 300m <sup>3</sup> 可燃气（热值大于 15000 千焦）、300kg 木炭（热值大于 30000 千焦）、50kg 木焦油、220kg 木醋液。	农业废弃物处理
91	农业废弃物燃烧发电技术	利用农作物秸秆、稻壳等代替石化燃料在循环流化床内燃烧，产生蒸汽发电，并将汽轮机的余热外供工业生产用热。锅炉容量 20~220t，锅炉热效率≥85%，发电机额定功率 15MW。炉膛温度控制在 900℃左右，采用炉内喷钙法，当钙硫比为 2 时，脱硫效率便可达到 90%，污染物排放达到《火电厂大气污染物排放标准》。	农业废弃物利用
92	秸秆制人造板技术	该技术以农村废弃物农作物秸秆（稻草）为主要原料，以国产异氰酸酯为胶粘剂，将秸秆（稻草）经过粉碎干燥、纤维分选、拌胶、高温热压、冷却、砂光等类似于木质刨花板的生产工序，生产中密度稻草板。产品甲醛释放量为 0，其性能介于普通刨花板与中密度纤维板之间，与生产木质人造板相比，可节约用水和用电。	农业废弃物利用
<b>八、噪声与振动控制技术</b>			
93	大型发电厂环境噪声综合治理技术	该技术采用隔声、消声、吸声等综合降噪治理，对燃气、燃油、燃煤发电厂和热电厂的各项高噪声设备进行声源识别，对高压排气噪声、吹管噪声和主机设备空气声隔离降噪 30dB 以上，使之达到国家标准规定的厂界和居民敏感点环境噪声标准。	各种燃气、燃油、燃煤发电厂和热电厂的环境噪声综合治理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
94	双曲线冷却塔噪声控制系统研发	(1) 利用声学 and 空气动力学原理, 采用在冷却塔进风口周围设置大型通风消声装置的降噪措施, 在获得良好降噪效果的同时还保证了冷却塔的热工性能。 (2) 采用在冷却塔上加吸声遮阳板, 加强了隔声屏障的作用, 并将隔声屏障整体做成圆弧状, 以扩大声影区, 增强隔声效果。	(1) 双曲线冷却塔淋水降噪 (2) 适应于各种规模形式的双曲线自然通风冷却塔噪声治理。
95	道路声屏障材料、结构及其应用技术	采用不同类型和参数的声屏障治理噪声污染, 其材料、结构, 包括隔声量、吸声性能、面密度, 应满足不同声屏障插入损失设计和不同环境条件使用要求。当道路声屏障的传声损失 TL 为 20~30dB, 由声透射引起的插入损失的降低量为 $\Delta L_t$ 时, $TL - \Delta L_t \geq 10\text{dB}$ ; 当声屏障的道路一侧附加吸声结构时, 所使用的吸声材料的吸声性能应具有全天候功效, 特别是应具备不受雨水、潮湿、粉尘条件的影响; 3~6m 高的声屏障, 其声影区内的降噪效果应为 5~12dB。	道路交通隔声
96	直流输电工程大型换流站噪声综合治理技术	根据直流输电工程大型换流站噪声特点, 自主创新开发了大型平波电抗器噪声控制设备、大型换流变压器噪声控制设备和低噪声电抗器。装置外 3m 处, 噪声插入损失为 15~16dBA。	大型输送变电换流站环境噪声污染治理
97	室内低频噪声和固体声污染控制设备及集成控制技术	该技术采用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。隔振效率在宽频带 >95%, 采用集成控制技术, 可以使室内低频噪声 (200Hz 以下) 和固体声减低 10dB 以上。	城市民用建筑和公共建筑的低频噪声和固体声污染控制
<b>九、重金属污染控制技术</b>			
98	高浓度泥浆法处理重金属废水技术	该技术采用高浓度泥浆法 (HDS) 处理矿山企业酸性废水, 是对常规的酸碱废水中和法处理技术的改进。与传统方法相比, 处理能力提高 1-2 倍, 药剂 (石灰) 消耗减少 5-10%, 所产污泥含固率高、体积小, 水质达标。吨水运行费用 0.90-3.96 元。	有色金属 (矿山、冶炼、加工等) 废水的处理

序号	技术名称	技术内容	适用范围
99	含铬、镉类重金属废水集成膜分离处理技术	该技术采用特种集成膜组件替代现有反渗透组件，截留有机物的分子量约在 200 以上，对氯化钠及氯化钙的脱除率达 90%，对硫酸镁及硫酸钠的脱除率达 98%，设备运行压力较低，电耗约为常规反渗透设备的 50%。处理电子线路板废水的吨水投资 2500-32000 元/m <sup>3</sup> ，运行成本 2.0-3.0 元/m <sup>3</sup> ；处理电镀废水的吨水投资 2000-4500 元/m <sup>3</sup> ，运行成本 3.8-7.5 元/m <sup>3</sup> 。	含有铬、镉等重金属类污染物的废水处理与回用
100	冶炼烟气洗涤废酸处理技术	该技术采用硫化剂与烟气洗涤废酸中砷、铜等重金属离子反应，生成难溶的硫化物沉淀，从而实现砷、铜等重金属离子的脱除。通过对硫化反应进行精确控制，可有选择性的回收重金属和砷。滤液经过后续废水处理达标排放。脱铜率 >98%，脱砷率 >98%，废水排放含铜 <0.2mg/l，含砷 <0.02mg/l。与中和法相比，具有重金属离子去除率高，副产品可回收的特点。	冶炼烟气洗涤废酸的处理利用
101	干法废蓄电池资源化利用技术	在废旧铅蓄电池回收工艺中引入了破碎分选技术、铅膏脱硫技术、短窑密闭燃烧技术和铅基合金深度脱氧技术等。铅回收率 >95%，镉回收率 ≥90%，资源综合利用率达到 98%，铅膏脱硫后物料含硫 <0.5%。固体废弃物排放率下降 70%，减少到 7.5% 以下；废渣含铅率下降 75%，达到 2% 以下；烟尘排放浓度降低 98%；尾气含铅量降低 90%；工业用水循环重复利用率达 95%。	废蓄电池处理
102	氧气底吹熔炼一鼓风炉还原炼铅新工艺及装置	该技术将硫化铅精矿、熔剂、少量煤粉混合制粒后加入氧气底吹炉，生成一次粗铅和含铅达 40% 的氧化渣。氧化渣还原产生二次粗铅和炉渣，含 SO <sub>2</sub> 的烟气用于制酸。硫捕集率大于 99.7%，铅、银回收率提高 1-2 个百分点。	铅冶炼