

附件二：

2010 年度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 | A ² /O 城市污水处理技术 | 该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、鼓风微孔曝气或射流曝气方式。COD 去除率大于 85%，BOD ₅ 去除率大于 95%，氨氮去除率大于 90%，总氮去除率大于 75%，SS 去除率大于 95%。 | 适用于 5~150 万 m ³ /d 生活污水或水质类似的工业废水处理。 |
| 2 | 改进型 A/O 污水处理技术 | 该技术在密闭反应器中采用“厌氧水解+富氧空气曝气+微气浮”组合技术。将常用的鼓风曝气改为加压富氧空气曝气，使混合液中氧的溶解度从 2mg/L 提高到 8~10 mg/L，反应时间短，占地少。进水 COD 70~200 mg/L，BOD ₅ 30~100 mg/L，氨氮 20~80 mg/L，总磷 2~10 mg/L 时，出水 COD 低于 50 mg/L，BOD ₅ 低于 10 mg/L，氨氮低于 5 mg/L，总磷低于 1 mg/L。 | 适用于生活污水或水质类似的工业废水处理。 |
| 3 | 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 去除率大于 85%，BOD ₅ 去除率大于 95%，氨氮去除率大于 90%，总氮去除率大于 75%，SS 去除率大于 95%。 | 适用于大中型生活污水或水质类似的工业废水处理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|----------------------|---|--|
| 4 | 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、平行运行且在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，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 去除率大于 85%，BOD ₅ 去除率大于 95%，氨氮去除率大于 90%，总氮去除率大于 75%，SS 去除率大于 95%。 | 适用于 2~10 万 m ³ /d 生活污水或水质类似的工业废水处理。 |
| 5 | 恒水位改良型序批式活性污泥法污水处理技术 | 该技术集成了 A ² /O 工艺和 SBR 工艺的优点，由七个水力连通的生物反应格组成，前三格分别为预缺氧、厌氧、好氧；第四格和第六格为对称的辅助曝气格，第五格和第七格是对称的 SBR 格，进行周期性互换。SBR 格连续进水、连续出水，水位始终恒定。BOD ₅ 去除率大于 85%，总氮去除率大于 60%，总磷去除率大于 60%。 | 适用于 0.25~12 万 m ³ /d 城市污水的一级处理和现有污水处理厂升级改造。 |
| 6 | 好氧生物流化床污水处理技术 | 该技术采用内循环三相生物流化床工艺，填充高强度轻质载体以降低流化过程的动力消耗，采用迷宫式载体分离器结构保证载体的年流失率小于 10%，进水有机负荷 5~15kgCOD/kgMLSS，COD 去除率 80%~90%，出水 COD 低于 60mg/L，氨氮低于 8mg/L。 | 适用于工业园区集中式污水处理和中小城镇生活污水处理。 |
| 7 | 水解+生物流化床污水处理技术 | 该技术采用“膨胀水解+生物流化床”，生物流化床分成厌氧、缺氧和好氧三格，好氧段添加悬浮填料。COD 去除率大于 85%，氨氮去除率大于 85%，总氮去除率大于 70%，总磷去除率大于 90%。 | 适用于城镇污水处理。 |
| 8 | 生物移动床深度脱氮除磷技术 | 该技术是在 A ² /O 工艺中的好氧段添加载体，并在载体中添加一种能进行亲水及酶促进改性的助剂。COD 去除率大于 85%，BOD ₅ 去除率大于 95%，SS 去除率大于 95%，氨氮去除率大于 95%，总氮去除率大于 75%，总磷去除率大于 80%。 | 适用于市政污水处理以及水质类似的工业废水处理。 |
| 9 | 膜生物反应器污水处理技术 | 该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，保证生物单元具有较高的污泥浓度。生物单元出水经膜的高效截留作用，实现固液分离，出水 COD 低于 50mg/L，氨氮低于 5mg/L。 | 适用于生活污水深度处理、小区中水回用。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|------------------|---|----------------------------|
| 10 | 生物接触氧化污水处理技术 | 该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，出水 COD 低于 60mg/L，氨氮低于 8mg/L。 | 适用于中小型城镇污水处理厂。 |
| 11 | 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 SS 和有机污染物，再经高效曝气生物滤池和消毒处理后排放。通过改善后续高效曝气生物滤池的工况条件、降低负荷，处理后出水满足城镇杂用水或循环冷却系统补充水的水质要求。 | 适用于要求回用的城市生活污水处理。 |
| 12 | 悬挂链曝气污水处理成套技术 | 该技术采用经防渗处理的土地结构作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 A/O 交错的污水处理单元，在保证脱氮除磷效果的前提下使能耗降到最低。与常规活性污泥工艺相比，可降低工程投资 40%以上，SS 去除率大于 87%，COD 去除率大于 80%，BOD ₅ 去除率大于 83%，总磷去除率大于 65%，氨氮去除率大于 75%。用于城镇污水处理时，出水 COD 低于 60mg/L，BOD ₅ 低于 20 mg/L，SS 低于 20 mg/L，氨氮低于 8mg/L，总磷低于 0.5 mg/L。 | 适用于城镇生活污水及啤酒、食品加工等行业废水的处理。 |
| 13 | 导流曝气生物滤池污水处理技术 | 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。污水经处理 COD 去除率大于 95%、BOD ₅ 去除率大于 92%、氨氮去除率大于 93%、总磷去除率大于 99%。 | 适用于小区生活污水、小城镇生活污水处理及回用。 |
| 14 | 水蚯蚓原位消解污泥技术 | 该技术是在城镇污水处理系统好氧生化段接种水蚯蚓，实现污泥过程减量 50%~80%（以 80%含水率的泥饼计），出水 COD 低于 60mg/L，BOD ₅ 低于 20mg/L。 | 适用于城镇生活污水的处理。 |
| 15 | 污泥常温深度脱水技术 | 该技术通过加药调节、高效机械式污泥压榨处理，使含水 80%的污泥压滤脱水至 55%，脱水后的污泥可直接与燃煤掺烧。 | 适用于市政污水处理厂污泥处理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|-----------------|---|------------------------|
| 16 | 污泥高温好氧发酵与生态利用技术 | <p>(1) 该技术采用好氧发酵技术, 综合考虑污泥好氧发酵周期、腐熟度、能耗、运行成本等指标, 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), 提高堆肥效率。堆肥周期夏季10d、冬季15d以内; 发酵后污泥含水率低于35%, 各项指标符合污泥稳定化和粪便无害化要求, 可用于园林绿化、植被恢复、回填土或制成有机肥等。</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。处理后污泥含水率为40%, 能减容1/3, 堆肥过程始终处于好氧状态, 避免排放恶臭气体和招引蚊蝇, 利于厂区的清洁卫生和环境安全。</p> <p>(3) 该技术采用“好氧堆制+生物淋滤+植物富集”工艺降低、去除和固定重金属, 实现污泥的无害化。该技术提出适宜的C/N比, 并筛选出金属富集植物, 将污泥应用于林地及园林植物, 提高造林成活率35%~40%。</p> | 适用于污水处理厂污泥资源化处理。 |
| 17 | 污泥厌氧消化技术 | 该技术是在密闭的消化槽内, 保持 30° C 环境, 贮停 15~20d, 定期排泥, 当 VSS/SS 比值在 45±5%时, 污泥经厌氧消化达到稳定。 | 适用于污水处理厂污泥的稳定化处理。 |
| 18 | 污泥加钙稳定干化处理技术 | 该技术将生石灰按一定比例与脱水泥饼均匀掺混形成碱性环境, 结合反应放出热量形成的高温环境, 达到杀菌、降低含水率、钝化重金属及改变污泥性质的效果。经加钙稳定干化处理后的污泥可作为填埋场覆盖土、建筑材料或土壤改良剂。污泥经处理后含水率低于 60%、特征粒径 Φ 10mm 的比例大于 80%、杀菌率大于 99%、烧减量减少 30%。 | 适用于污水处理厂污泥的稳定化处理。 |
| 19 | 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, 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; 通过种类筛选与定植技术, 促使水生植物恢复, 重建湖泊生态系统。在高氮、高磷、低透明的条件下, 逐步恢复以沉水植物为主的水生植被, 使氮、磷去除率分别大于 30%和 60%。 | 适用于城市景观水体和自然湖泊生态系统的恢复。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-------------------------|-----------------|--|---|
| 20 | 水葫芦快速防治及资源化利用技术 | 该技术采用专用水葫芦生长抑制剂进行叶面喷洒, 杀灭后的水葫芦采用“打捞+就地发酵+添加重金属失效处理剂+制有机肥”工艺, 实现资源化利用。水葫芦生长抑制剂喷洒浓度 0.5%~2%, 水葫芦杀灭时间 12~36h, 重金属失效剂量 2%~5%, 水葫芦发酵时间 20~40d, 有机肥有机质 30%, NPK 含量 8%~10%。 | 适用于河流、水库、湖泊等水葫芦泛滥地区。 |
| 21 | 人工快渗水处理技术 | 该技术模拟并强化了土地处理工艺, 采用渗透性能良好的 CRI 介质和干湿交替的运转方式, 污水自上而下流经填料过程中发生综合性物理、化学、生物作用, 使污染物得以去除。当进水 COD 为 100~600mg/L、BOD ₅ 为 50~300 mg/L、氨氮为 20~60 mg/L、总磷低于 3.0 mg/L 时, 出水 COD 低于 50 mg/L、BOD ₅ 低于 10mg/L、氨氮低于 5 mg/L、总磷低于 0.5 mg/L。 | 适用于中水回用、受污染水体修复以及微污染原水资源化处理, 规模在 10~100000m ³ /d 之间。 |
| 二、工业废水处理、回用与减排技术 | | | |
| 22 | 高浓度有机废水浓缩燃烧技术 | <p>(1) 该技术利用耐热渗透酵母菌以间接加热蒸馏的方式生产糖蜜酒精, 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 20°Bx 的废液。将废液浓缩到 60°Bx (低位热值 7000J/kg) 后焚烧, 可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。</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 (无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, 炉渣含钾量大于 10%, 可回收利用; 从发电机组出来的蒸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> | 适用于酿造、酒精、制糖、造纸、食品等行业高浓度有机废液的处理。 |
| 23 | 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 ³ ·d); 对于难降解有机废水, 负荷可达 15 kgCOD/(m ³ ·d), 在 10~12℃ 温度范围内, 负荷大于 8 kgCOD/(m ³ ·d)。产生的沼气可用于发电。 | 适用于玉米淀粉及各类高、中浓度工业有机废水的处理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|---------------|---|---------------------------------|
| 24 | 改进型高效折板厌氧反应技术 | 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良和优化，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 ³ ·d），在处理中药制药废水时为 4.5 kgCOD/m ³ ·d，HRT 在 18~24h 之间，COD 去除率 85%~87%，与 UASB 相比投资节省 30%。 | 适用于屠宰、制药废水的处理。 |
| 25 | 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霉素废水和麦白废水进行预处理，回收丝蛋白和溶媒。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应用于制药废水，有效进行 SBR 反应池程序控制，使出水 COD 低于 150mg/L，BOD ₅ 低于 50mg/L，SS 低于 80mg/L，去除率均大于 99%。 | 适用于微生物发酵生产庆大霉素等抗菌素企业的废水处理。 |
| 26 | 化学机械浆废水低排放技术 | 该技术采用“蒸发浓缩+传统碱回收”的工艺流程，该技术的关键在碱回收系统。采用再压缩式蒸发技术，节能高效。废水原始 COD 为 1300mg/L，最终处理后可作为生物质能源送至碱回收工段燃烧，余热发电，蒸汽冷凝水回用。 | 适用于化学浆碱回收系统以及新建化学机械浆生产线的制浆造纸企业。 |
| 27 | 印染废水处理和回用技术 | <p>（1）该技术对印染废水进行清污分流后，采用“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”工艺，对染色残液及初次漂洗水进行处理，处理后出水回用于生产。中和调节停留时间约 4.5h，生化系统水力停留时间约 4h，沉淀池表面负荷 2.4m³/（m²·h），过滤滤速 7m/h，软化器滤速 20m/h。</p> <p>（2）该技术采用清浊分流，轻污染水（COD 小于 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，回用率大于 60%。污染物削减率大于 75%，色度低于 25 倍，高锰酸盐指数低于 20mg/L，pH 为 6~9。</p> <p>（3）该技术采用“调节+水解酸化+好氧生物处理+化学处理”工艺，出水水质 pH 6.5~8.5、COD 40~70 mg/L、BOD₅ 8~12 mg/L、SS 10~20 mg/L、色度 5~10 倍，削减率均大于 80%，污泥经脱水后外运。</p> <p>（4）采用“生化（UASB 厌氧+缺氧/好氧）+物化（絮凝/沉淀）”组合处理工艺，处理绒线、色织等印染废水，污泥经压榨脱水后外运处置。该技术以厌氧</p> | 适用于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 |
|----|-----------------|---|----------------------------|
| | | <p>取代常用的水解酸化，强化废水有机物的降解和脱色，免去加药法的化学脱色处理，进水 COD 1500~1800 mg/L、BOD₅ 400~600 mg/L、SS 400~500 mg/L、色度 500 倍时，处理后出水 COD 低于 100 mg/L、BOD₅ 低于 20 mg/L、SS 低于 70 mg/L、色度低于 50 倍。</p> <p>(5) 该技术采用“调节池+加压生化+生物过滤+生物炭吸附(再生)+再回用”工艺流程，处理 COD 120~150mg/L 的缫丝废水等低浓度易降解废水，并将废水中 70% 的余热加以回收利用，废水回用率大于 90%。</p> | |
| 28 | 染料废水处理及回用技术 | <p>该技术对硫酸浓度 8%~10% 及以上的染料母液及中间体的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。</p> | 适用于低浓度硫酸废水综合利用。 |
| 29 | 高浓度含盐有机废水生化处理技术 | <p>该技术采用“折流厌氧+好氧生物气浮+折流缺氧+好氧生物膜”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 6~9，SS 低于 20mg/L，BOD₅ 低于 20mg/L，COD 低于 60mg/L。</p> | 适用于使用海水做生产用水企业的高含盐有机废水的处理。 |
| 30 | 焦化废水处理技术 | <p>(1) 该技术先通过生物处理，利用硝化、反硝化菌的生物作用去除大部分有机物和氨氮，再采用超滤+纳滤的双膜法工艺去除废水中的胶体、少量矿物油和部分有机物等；膜的反冲洗水经混凝沉淀后，重新进入系统，使超滤和纳滤系统回收率大于 98%。悬浮物、胶体、硬度的去除率均大于 98%，COD 去除率大于 90%，出水 COD 低于 30mg/L、氨氮低于 5mg/L。</p> <p>(2) 该技术采用设立预曝气池和投加 HSBEMBM 微生物菌剂的方法处理生化废水。HSBEMBM 微生物菌剂包含 40 多个菌属的 100 余种微生物，对焦化废水有较好的适应性。当原水 COD 3000~5500 mg/L、氨氮 150~450 mg/L、挥发酚 600~1000 mg/L、氰化物 10~50 mg/L 时，经处理后出水 COD 低于 100 mg/L、氨氮低于 10 mg/L、挥发酚和氰化物均低于 0.5 mg/L。</p> | 适用于焦化废水处理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|--------------|---|--|
| 31 | 高氨氮废水处理技术 | <p>(1) 该技术采用双污泥系统,“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进行有机结合。双污泥工艺的抗冲击能力较强,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COD 800~4500mg/L、氨氮 100~650mg/L、挥发酚低于1000mg/L、氰化物低于70mg/L、BOD₅/COD为0.1~0.3的情况下,经处理后出水COD低于100mg/L、氨氮低于15mg/L。</p> <p>(2) 该技术为吸纳了“短程硝化-反硝化”与“同时硝化反硝化”脱氮技术的改进 A/O 法,在进水氨氮 150~250 mg/L、COD 350~1000 mg/L、C/N 2~4:1 时,经处理后出水 COD 低于 20 mg/L、氨氮低于 1.0 mg/L、总氮低于 30 mg/L。为进一步去除 NO_x-N、延长后续双膜(超滤+反渗透膜)的使用寿命,出水继续进行脱氮处理和微污染水处理,达到 COD 低于 10 mg/L、氨氮低于 0.2 mg/L、浊度低于 5 NTU 后,经双膜处理后回用。</p> <p>(3) 该技术采用常温碱化吹脱脱氮技术,工艺流程为“废水预碱化+氨吹脱+氨气吸收”。利用酸性吸收液对吹脱尾气进行氨吸收,设置封闭式吹脱气体循环装置,将吸收过氨氮的吹脱尾气封闭循环到吹脱塔,以有效减少吹脱废气外排量,处理后氨氮低于 15mg/L。</p> <p>(4) 该技术采用蒸汽脱氨技术,工艺流程为“废水预热→蒸汽脱氨→氨水回收→尾气吸收”。设置多级变压、控温吸收装置,将脱出的氨氮尾气进行有效吸收,馏出组分制成工业氨水,以实现氨氮的资源化回收利用和废气的无害化排放。采用该技术可将废水中的氨含量从5000~50000mg/L降至15mg/L以下。</p> | <p>(1) 适用于化工行业高氨氮废水的处理。</p> <p>(2) 适用于煤制氮肥高氨氮废水的处理。</p> <p>(3) 适用于石油化工、化肥、纺织等生产和使用含氮有机物或含氨氮物质的行业,规模为 10~200t/h 的废水处理。</p> <p>(4) 适用于工业含氨废水的脱氨处理。</p> |
| 32 | 化工园区废水综合处理技术 | <p>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。点源预处理以电解催化氧化为核心、集中处理集合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),并采用计算机动态监控管理的水质在线监测系统。处理后出水 COD 低于 120mg/L。</p> | <p>适用于高浓度、难降解、有毒有害的化工废水处理。</p> |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|-----------------|---|-------------------------|
| 33 | 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。苯二甲酸提取率 85%~90%，总回收率 65%~70%。 | 适用于化纤碱减量废水中对苯二甲酸的回收利用。 |
| 34 | 糠醛工业废水综合利用技术 | 该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；对残余有机污染物及醋酸钙镁进行集中处理，无害化后可取代食盐作为生产融雪剂的工业原料。出水 COD 低于 100mg/L、SS 低于 70 mg/L、BOD ₅ 低于 30 mg/L、pH 6~9，污染物去除率均大于 95%。 | 适用于糠醛废水处理。 |
| 35 | 钢铁企业综合污水处理及回用技术 | 该技术将钢铁企业综合污水经药剂软化、絮凝、澄清、过滤、杀菌处理后，去除大部分 COD、SS、油类、硬度。一部分直接回用，一部分经膜处理脱盐后，与滤后水混合并控制含盐量，回用于工业循环水。技术关键点为具有自主知识产权的多流向强化澄清池（表面负荷 10~15m ³ /（m ² ·h）、反渗透脱盐及回用水含盐量控制技术。以日处理 10 万 t 污水厂计，吨水投资 1200 元，吨水运行费用 0.42 元。 | 适用于钢铁工业废水处理。 |
| 36 | 涂装工业废水处理技术 | 该技术以“混凝沉淀+水解酸化+SBR”工艺处理涂装废水，沉淀池表面负荷 10m ³ /（m ² ·h），水解酸化停留时间 8h，SBR 负荷 0.1~0.2kgBOD ₅ /kgMLSS·d，污泥浓度 3~4g/L。BOD ₅ 、COD、磷酸盐、重金属、SS 的去除率均可达 99%。 | 适用于涂装工业（汽车制造、电器制造）废水处理。 |
| 37 | 火电厂烟气脱硫废水处理技术 | 该技术采用“氧化+pH 调节+混凝反应+沉淀分离”的工艺路线。处理量 2~40m ³ /h，混凝剂投加量 30~50mg/L、金属离子沉淀剂投加量 0.2~0.5mg/L、絮凝剂投加量 0.2~0.5mg/L、pH 9~10。各项污染物的削减率：悬浮物大于 99%、COD 大于 50%、氟化物大于 50%；出水汞离子低于 0.05mg/L。 | 适用于脱硫废水处理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|--------------------|---|-----------------------------|
| 38 | 电子、电镀废水处理及回用技术 | <p>(1) 该技术通过超滤、反渗透和离子交换，提取电镀废水中的重金属离子，重新应用于电镀生产过程。重金属回收率大于 95%，综合废水处理回用量大于 75%。</p> <p>(2) 该技术采用“溶剂萃取+膜处理+电积还原”对蚀刻废液进行再生处理，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、组分调节，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> <p>(3) 该技术采用旋转阴极直接电解沉积工艺，通过加入特殊的铜沉积添加剂，将废水中 99%以上的铜电解回收，并获得纯度大于 99.8%的电解铜板；处理后废液可回用于印制电路板厂脱膜显影废液的酸化处理。</p> | 适用于电子、电镀企业废水的处理。 |
| 39 | 电解锰企业末端废水铬锰离子回收技术 | 该技术将电解锰企业末端废水经预处理后，采用高选择性吸附材料回收废水中的铬，然后用沉淀法分离废水中的锰和镁，最后用高选择性吸附材料回收废水中剩余的锰。锰和铬的回收率均大于 95%，回收的锰、铬可直接回用于主体生产工艺。 | 适用于电解锰行业末端废水处理。 |
| 40 | 矿山废水膜处理技术 | 该技术将选矿废水先后经机械过滤器、纤维球过滤器、活性炭过滤器、精密过滤器除去油质、浮选剂和一些难处理的悬浮物，再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。 | 适用于矿山采选废水和尾矿库废水处理。 |
| 41 | 三元复合驱采油污水深度处理与回用技术 | 该技术在保留油田现有处理工艺的基础上，采用“UV/O ₃ /H ₂ O ₂ +膜过滤”工艺对三元复合驱采油污水进行深度处理，有效降解污水中的聚合物 PAM 和表面活性剂等，对污水中的悬浮物和细微颗粒进行较彻底的清除。深度处理后水质可达到油田回注水要求，对岩芯渗透率的伤害程度低于 30%。 | 适用于三次采油作业产生的三元复合驱采油污水处理。 |
| 42 | 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，再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，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。反渗透系统脱盐率大于 95%。 | 适用于印染、电镀、皮革、钢铁等工业废水深度处理及回用。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|---------------|---|--|
| 43 | 有机废水碳氮硫同步脱除技术 | <p>该技术采用生物技术对废水进行碳氮硫同步脱除，并回收单质硫。利用自养和异养微生物的联合作用实现生态强化反硝化脱硫过程，并利用自养微生物将含硫化合物转化为单质硫。该技术处理特征污染物的浓度范围：COD 2000~15000mg/L、硫酸盐 1000~3000mg/L、氨氮 200~1000mg/L。系统出水 COD 低于 120mg/L、硫酸盐低于 40mg/L、氨氮低于 20mg/L；COD 去除率大于 99%、硫酸盐去除率大于 98%、氨氮去除率大于 98%。</p> | <p>适用于制药、化工等重污染行业高浓度含硫含氮有机废水的生物处理，水量 500~10000m³/d。</p> |
| 44 | 高浓度难降解废水处理技术 | <p>(1) 该技术采用“三维过电位电解+固定化微生物”的 A/O 生物处理工艺。三维过电位电解在保证良好的电催化活性的前提下具有较好的稳定性和耐腐蚀性，单位污染物去除能耗 0.8kW·h/kgCOD，电极材料的年腐蚀率约为 0.04%，COD 平均去除率 35%；再经高效生物处理，出水 COD 浓度低于 100mg/L，凯氏氮去除率 30%~50%，CN 的去除率 40%~60%。</p> <p>(2) 该技术采用新型微电解装置对废水进行预处理后，再投加高效菌剂的 UASB 工艺进行处理，COD 从 3000~3500mg/L 降至 40~60mg/L；酚类从 150~100mg/L 降至 0.5~0.8mg/L；氨氮从 140~200mg/L 降至 2~3mg/L。</p> <p>(3) 该技术以“电化学氧化+MBR”为核心工艺，电化学氧化预处理有效提高废水可生化性，配合 MBR 处理杀菌剂废水，出水可回用。特制的钛基纳米管电极能耗低、运行成本低、选择性强，氧化电压 5~8V，电流密度 15mA/cm²，氧化时间 0.5~4h。</p> <p>(4) 该技术以典型的高浓度难降解有机工业废水为处理对象，开发了结合“叠片展开式蜂窝状微生物载体技术”、“厌氧缺氧高效搅拌技术”、“填料生物膜—活性污泥复合技术”和“曝气池泡沫控制和消除技术”的高浓度复合生化反应器。采用该技术可处理 COD 为 5000mg/L 的难降解有机废水，COD 容积负荷约为 1.5kgCOD/(m³·d)。</p> | <p>(1) 适用于制药行业和储罐行业难降解废水处理，规模通常在 10000m³/d 以下。</p> <p>(2) 适用于焦化、煤化工、军工、等难降解废水处理。</p> <p>(3) 适用于高浓度、生物难降解工业有机废水。</p> <p>(4) 适用于焦化、聚甲醛、化工等难降解有机废水处理及回用。</p> |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|---------------------|-------------------------|---|---|
| 三、脱硫、脱硝、除尘技术 | | | |
| 45 | 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 ₂ 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，经氧化后形成硫酸钙，连续地从浆液中分离出来并排往沉淀池，脱去烟气中的SO ₂ 。脱硫效率大于95%、钙硫比小于1.03、脱硫装置电耗小于1.5%、石膏中CaSO ₄ ·2H ₂ O含量大于90%、含水率小于10%。 | 适用于单台装机容量大于等于200MW的燃煤电站锅炉烟气脱硫。 |
| 46 | 烟气循环流化床干法脱硫技术 | 该技术以消石灰粉为吸收剂，将其喷入脱硫吸收塔内，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，系统烟道和设备无需防腐；SO ₂ 脱除率大于85%，并可有效脱除HCl、HF；脱硫装置阻力小于1500Pa。 | 适用于300MW及以下机组烟气脱硫。 |
| 47 | 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进行湿法脱硫，有效去除SO ₂ 和粉尘，除尘效率大于99%，脱硫效率大于90%，系统阻力小于2200Pa。 | 适用于20t/h以上的燃煤工业锅炉除尘脱硫。 |
| 48 | 废碱渣(液)烟气脱硫技术 | <p>(1) 该技术用钢渣作为脱硫剂，SO₂与经磨细的钢渣浆液在脱硫塔中反应，生成物经氧化后排往沉淀池，经沉淀压滤后的脱硫副产物用于盐碱地的改良。脱硫效率大于95%、脱硫渣水分小于20%。</p> <p>(2) 该技术以电石渣、造纸白泥为脱硫剂，采用湿法工艺对造纸行业等工业锅炉进行烟气脱硫。通过对石膏浆液采用沉降分离、旋流器旋流分离等技术，降低石膏浆液中胶状物的比例，提高石膏脱水性能；控制塔内分区pH值，去除抑制氧化的还原性物质，提高氧化率和副产石膏的品质。脱硫效率大于90%；白泥的资源化利用率大于90%，脱硫副产物氧化率大于95%，脱硫石膏纯度大于90%，钙硫比小于1.03，净烟气出口雾滴含量小于75mg/m³。</p> <p>(3) 该技术一级处理用电除尘，二级处理用印染废水脱硫，印染废水经预处理去除杂质后，与烟气中的SO₂在脱硫塔中反应，生成亚硫酸钠和硫酸钠，达到脱硫除尘的目的。脱硫效率大于95%、液气比小于4、脱硫装置电耗小于20kW/10t锅炉、系统阻力小于950Pa。</p> | <p>(1)适用于工业窑炉、燃煤锅炉、有色冶炼炉的烟气脱硫。</p> <p>(2)适用于周边有白泥来源的燃煤烟气脱硫。</p> <p>(3)适用于周边有印染废水来源的燃煤工业锅炉或热电联产锅炉烟气脱硫。</p> |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|------------------------|--|--|
| 49 | 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。出口烟尘排放浓度低于 50mg/m ³ ，除尘效率大于 99.5%，设备阻力小于 300Pa。 | 适用于 100 万千瓦燃煤发电机组烟气除尘处理。 |
| 50 | 电除尘用高频高压整流技术 | 该技术利用国产超微晶材料自主开发了一种高频高压整流装置，采用三相供电及高低压一体化结构，输出直流平均电流为 0.4~2A，输出直流平均电压为 60~80kV，输出直流功率为 24~160kW，有利于提高除尘效率。 | 适用于电除尘高压控制。 |
| 51 | 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，采用长袋及低压脉冲喷吹，降低了设备阻力，烟尘捕集效率大于 99.8%、设备阻力小于 1200Pa、烟尘排放浓度低于 30mg/m ³ 。 | 适用于 600MW 及以下燃煤电厂锅炉烟气粉尘治理。 |
| 52 | 脉冲袋式除尘技术 | 该技术采用自主创新的脉冲清灰，提高了单个脉冲阀的脉冲喷吹面积，滤袋长度 7~9m，设备阻力小于 1100Pa，整机静态漏风率小于 2%，烟尘排放浓度低于 10mg/m ³ 。 | 适用于电力、钢铁、有色金属、冶金、建材、垃圾焚烧、化工等多个行业的工业除尘。 |
| 53 | 三维非对称微孔结构聚苯硫醚针刺毡滤料制备技术 | 该技术使不同细度的聚苯硫醚纤维在工作截面呈梯度分布，并在滤料的面层引入异形纤维，组成三维非对称结构，有利于提高过滤效率，降低除尘器的运行能耗。该项技术具有表层微孔化、过滤效率高、易清灰、运行阻力低及表层过滤等特点，除尘效率大于 99.9%。 | 适用于燃煤锅炉、工业炉窑的新建袋式除尘器或电除尘器改袋式除尘器。 |
| 54 | 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，除尘效率 99.9%，排尘浓度低于 30mg/m ³ ，设备阻力 600~1000Pa，过滤速度大于 1.2m/min，滤袋寿命大于 4 年。 | 适用于电力、建材、冶金等行业燃煤锅炉烟气除尘，特别适用于现役机组除尘系统改造和工业炉窑除尘。 |
| 55 | 高炉煤气袋式除尘技术 | 该技术采用袋式除尘系统。除尘系统采用组合式筒体分筒离线清灰技术，具备在线检修功能，减少了占地面积和设备重量。除尘后，出口烟尘排放浓度低于 10mg/m ³ ，除尘效率大于 99.99%，滤袋使用寿命大于 3 年。 | 适用于高炉煤气除尘。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|-----------------------|---|--|
| 56 | 焦炉烟气净化技术 | 该技术在焦炉装煤、出焦两个环节，将烟气导入除尘地面站系统中，经袋式除尘器除尘后排入大气。除尘器回收的粉尘送到储灰仓中。烟尘捕集率大于 95%，烟尘净化率大于 99%，经处理后的烟尘含尘浓度低于 50 mg/m ³ 。 | 适用于钢铁和炼焦行业焦炉烟气净化。 |
| 57 | 第四代“OG”法转炉烟气净化及煤气回收技术 | 该技术是将转炉烟气经冷却塔冷却初级除尘，再经环隙喉口精除尘。第四代“OG”法与传统的湿法除尘相比，除尘系统的阻力下降 20%~25%，水耗下降 30%，粉尘排放浓度从 150mg/m ³ 下降到 50mg/m ³ ，其主要技术参数为：处理烟气体积量 10000~300000m ³ /h，阻力小于 2000Pa，设备的整体泄漏率小于 0.5%，除尘效率大于 99.95%。 | 适用于炼钢转炉煤气净化回收系统。 |
| 58 | 大型密闭电石炉炉气干法除尘技术 | 该系统主要由回热式冷却器、火星捕集器、布袋除尘器、风机等组成。系统通过回热式冷却器、混风阀及冷却变频风机等设备的自动控制将炉气温度控制在 220~260℃之间，采用密封防爆技术防止 CO 泄露。系统运行稳定，漏风率小于 0.01%，出口粉尘排放浓度小于 10mg/m ³ 。 | 适用于 2.55×10 ⁴ KVA 及以上密闭电石炉。 |
| 59 | 大型冲天炉除尘脱硫一体化技术 | 该技术利用冲天炉高温烟气加热空气作为燃烧空气，换热后的烟气进入湿法喷淋一级除尘脱硫，再进入净化器进行二级除尘脱硫后排向大气。烟气处理前粉尘 500mg/m ³ 、SO ₂ 1300mg/m ³ ，处理后粉尘小于 30mg/m ³ 、SO ₂ 小于 40 mg/m ³ 。 | 适用于冲天炉除尘脱硫。 |
| 60 | SCR 燃煤锅炉烟气脱硝技术 | 该技术通过在锅炉省煤器和空气预热器之间安装脱硝反应器，在催化剂的作用下，喷入的反应剂（通常为氨气）与燃煤烟气中的氮氧化物反应生成氮气和水，氨气可来自液氨蒸发、尿素分解、氨水等，脱硝效率大于 80%以上，氨逃逸浓度低于 2.5mg/m ³ 。 | 适用于燃煤发电锅炉的烟气脱硝。 |
| 61 | SNCR 燃煤锅炉烟气脱硝技术 | 该技术将还原剂（NH ₃ 或尿素）喷入一定温度条件下（800~1100℃）的烟气中，与其中的 NO _x 发生反应，生成氮气和水。SNCR 工艺不需催化剂，脱硝效率 30%~40%，氨逃逸率小于 8mg/m ³ 。 | 适用于煤粉燃烧发电锅炉烟气脱硝。 |
| 62 | 低氮燃烧技术 | 该技术利用分级燃烧原理降低煤粉燃烧时所产生的 NO _x ，燃用烟煤的机组 NO _x 排放浓度可控制在 300mg/m ³ 以下；燃用贫煤的机组 NO _x 排放浓度控制在 400mg/m ³ 以下。 | 适用于四角切圆和对冲燃烧方式的煤粉燃煤锅炉。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|--------------------------|----------------|--|--|
| 四、工业废气治理、净化及资源化技术 | | | |
| 63 | 硫酸工业废气酸洗净化技术 | 该技术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，酸洗净化产生的污水量仅为水法净化的 1/100~1/80。 | 适用于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。 |
| 64 | 蓄热式有机废气热力焚化技术 | 该技术将待处理的有机废气引入蓄热室的陶瓷介质层，废气经过直接热交换升温后进入氧化室，使废气中的 VOC 氧化分解为 CO ₂ 和 H ₂ O，并将热量“贮存”到蓄热体后排放。热交换效率大于 90%，VOC 净化率达 95%。 | 适用于浓度大于 1500mg/m ³ 的有机废气净化。 |
| 65 | 有机废气活性炭吸附及回收技术 | 该技术以活性炭纤维或颗粒活性炭为吸附剂，实现工艺过程中吸附、脱附工序与吸附床干燥工序的连续切换运行。废气中有机溶剂的回收率大于 90%，回收的溶剂可直接用于生产或经过提纯后用于其他目的。 | 适用于浓度较低的常温有机废气处理。 |
| 66 | 恶臭气体微生物治理技术 | 该技术采用废气生物净化技术，将废气引入带有填料的生物滴滤床或生物过滤床，废气中的污染物被附着在填料中的微生物消化分解。设计空床停留时间小于 20s，H ₂ S、恶臭去除率大于 90%。 | 适用于恶臭气体的治理。 |
| 67 | 挥发性有机物吸附催化净化技术 | 该技术是一项吸附浓缩和催化氧化组合净化工艺，低浓度有机废气首先经过吸附床吸附，然后利用低流量热空气流进行解吸，解吸后产生的高浓度废气进入催化燃烧器氧化分解。利用燃烧后产生的热量加热解吸空气，运行费用低，净化效率大于 90%。 | 适用于浓度小于1500mg/m ³ 、风量大于10000m ³ /h的有机废气处理。 |
| 68 | 油气回收技术 | 该技术采用双罐交替吸附真空脱附，用汽油淋洗回收并循环净化。处理能力 100~2000m ³ /h，油气原始浓度 800~1200 g/m ³ ，经处理后气体排放浓度 5~20 g/m ³ ，回收率大于 98%。 | 适用于汽油储油库汽油转运过程中所产生的油气净化。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-------------------------------|-----------------------|---|---|
| 69 | 喷浆造粒污染烟气治理技术 | 该技术采用文丘里洗涤、喷淋塔洗涤、气溶胶静电处理等多级处理技术，用于喷浆造粒尾气（富含 VOCs 和 SVOCs 气溶胶烟气污染物）的处理。有机物去除效率大于 95%，各处理单元气体流速分别为：文丘里约 43m/s，喷淋塔约 2.2m/s，气溶胶约 0.6m/s。 | 适用于发酵行业、制药行业、肥料行业、饲料等行业烟气治理。 |
| 70 | 生阳极车间沥青烟气净化技术 | 该技术利用生产原材料焦粉或无烟煤粉尘为吸附剂，吸附混捏成型过程中产生的沥青烟气，吸附后的物料可以直接返回工艺中使用。整套系统循环操作，无二次污染和物料的对外转运。设置自动灭火系统提高系统的安全性。沥青烟气排放浓度低于 20mg/m ³ ，系统出口浓度粉尘浓度低于 10mg/m ³ ，焦油浓度低于 5mg/m ³ 。 | 适用于冶金行业烟气净化。 |
| 71 | 铝电解烟气净化技术 | 该技术采用干法氧化铝吸附原理处理电解铝过程中产生的氟化物，使电解烟气中烟卤氟化物排放浓度低于 1mg/m ³ ，粉尘排放浓度低于 5mg/m ³ 。对于年产 30 万 t 的电解企业，每年可多回收约 100t 的氟化盐。 | 适用于冶金行业烟气净化。 |
| 72 | 双介质阻挡放电等离子体工业异味废气处理技术 | 该技术通过双介质阻挡电离方式产生等离子体，在外加电场的作用下，放电产生的大量携能电子轰击污染物分子，使其电离、解离和激发，使大分子污染物变成简单小分子，或有毒有害物质转变为无毒无害或低毒低害物质。该技术耗电约 2W/m ³ 气体，对恶臭污染物如胺类、苯系物等的去除效率较高，异味去除率大于 70%。 | 适用于石油化工、制药、垃圾厂、皮革厂、食品厂、香料料厂等行业产生的异味气体的处理，规模在 1000~100000m ³ /h 之间。 |
| 73 | 黄磷尾气回收利用技术 | 该技术采用变温变压吸附黄磷尾气中的一氧化碳，利用羰基合成技术生产甲酰胺等系列产品。净化后黄磷尾气中磷、硫、砷、氟化物杂质含量小于 1ppm，一氧化碳回收率大于 85%。 | 适用于黄磷生产企业尾气治理。 |
| 五、固体废物综合利用、处理处置及土壤修复技术 | | | |
| 74 | 氰化尾渣资源化技术 | 该技术利用铅锌硫化矿物的浮选特性，从氰化尾渣回收铅锌混合精矿，实现选矿过程的清洁生产和尾水低排放。混合浮选技术主要以电化学为基础，通过在矿浆中添加“Y0+硫酸铜”组合活化药剂，增加铅锌硫化矿物的可浮性，铅锌总回收率约 90%。 | 适用于年处理矿石量 5 万 t 以上、含有多金属矿石（铜、铅、锌）的黄金开采行业的氰化尾渣处理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|-------------------|---|----------------------|
| 75 | 碱回收白泥污染控制及资源化技术 | 该技术通过在碱回收苛化工段中增加石灰和苛化绿液,深度净化,提高白泥(碳酸钙)的纯度和白度,达到造纸过程中所加填料碳酸钙的质量要求,回收草浆白泥。生产的含水沉淀碳酸钙经烘干后碳酸盐不溶物大于97%,pH为9~11,筛余物(325目)小于0.5%,白度高于88%。 | 适用于碱回收白泥的综合利用。 |
| 76 | 啤酒废酵母利用技术 | 该技术是将啤酒废酵母经酶解等工艺生产4种单核苷酸,降解率稳定在80%以上,产品纯度大于95%,每年可减少废酵母液(COD:10~20万mg/L)排放约1.6万t;或经除杂除苦后,采用胞壁溶解酶和磷酸二酯酶实现破壁自溶,生产粗产品酵母精,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。 | 适用于啤酒废酵母综合利用与处理。 |
| 77 | 啤酒麦糟资源化开发和利用 | 该技术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,并采用挤压改性技术开发麦糟膳食纤维方便食品。膳食纤维回收率大于90%(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。 | 适用于啤酒麦糟资源化利用。 |
| 78 | 丢弃酒糟无害化、效益化处理技术 | 该技术采用2000m ³ 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,实现固态酿酒清洁生产。 | 适用于白酒酿酒行业丢弃酒糟处理。 |
| 79 | 制革固体废弃物资源化利用技术 | 该技术以废皮屑为原料,制造固化单宁和固化金属离子吸附材料,可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约1100万元,可实现总产值960万元/年,投资平均利润率约为45%。 | 适用于制革废物资源化利用。 |
| 80 | 屠宰厂、皮革厂废弃物生产蛋白质技术 | 该技术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、皮渣作为饲料添加剂,油作为化工原料;生产废水经处理后回收用于生产,清洗设备、生产场及原料的用水经分离沉淀,沉淀污泥作肥料使用。 | 适用于屠宰厂、皮革厂生产的废弃物的处理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|------------------|---|---|
| 81 | 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+饱和溶液载送”组合工艺，回收废碱液中的粗碳酸钠产品。污水中碳酸钠排放削减率大于 99%。 | 适用于环己酮生产排放的含碳酸钠废水处理。 |
| 82 | 钢渣热闷自解处理技术 | 该技术充分利用钢渣余热生成蒸汽，消解 f-CaO、f-MgO，使其稳定。钢渣中废钢回收率高，尾渣中金属含量小于 1%，粉尘和污水排放低。钢渣粉比表面积大于 420m ² /kg，吨产品主机电耗 32kW·h。年处理钢渣 168 万 t 项目投资 12600 万元，单位产品成本 23 元/t，电耗 6.8 kW·h/t，水耗 0.27m ³ /t，利润 100 元/t。年生产钢渣粉 80 万 t 项目投资 8800 万元，单位产品成本 75 元/t，电耗 40kW·h/t，水耗 0.12m ³ /t，利润 65 元/t。 | 适用于冶炼钢渣处理。 |
| 83 | 生活垃圾焚烧处理系统技术 | 该技术采用炉排炉结构使垃圾充分燃烧，并利用垃圾焚烧产生的余热，通过汽轮机发电转化为电能。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，经固化后按照危险废物管理规定安全处置。单台处理能力 300t/d 以上，炉膛设计确保烟气在 850℃ 的停留时间大于 2s。 | 适用于低位热值大于 5000kJ/kg 的城镇生活垃圾焚烧处理。 |
| 84 | 沼气利用技术 | <p>(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。</p> <p>(2) 该技术先通过变压吸附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、深度干燥等处理。产品气中 CH₄ 浓度稳定保持在 90% 左右，最高超过 94%。</p> <p>(3) 该技术采用常压多胺法净化填埋场气体，收集的填埋沼气经煤气风机加压后进入净化塔，在净化塔内，填埋沼气与吸收液进行化学反应，使其 CO₂ 含量从 37% 降到 2% 以下，CH₄ 含量从 50% 提高到 95% 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。吸收液经解吸后循环利用。</p> | <p>(1) 适用于填埋量大于 300t/d 的垃圾填埋场。</p> <p>(2) 适用于规模不小于 100Nm³/h 的沼气利用工程。</p> <p>(3) 适用于城市生活垃圾填埋沼气净化利用。</p> |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|-----------------|--|--|
| 85 | 医疗废物非焚烧处理技术 | 该技术采用高温蒸汽、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。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大于 6，枯草杆菌黑色变种芽孢（ <i>B. subtilis</i> -ATCC 9372）的杀灭对数值大于 4。 | 适用于 10t/d 以下的医疗废物集中处置。 |
| 86 | 含油污泥过热蒸汽喷射处理技术 | 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 90%，残渣含油量小于 1%。 | 适用于油田、化工企业等产生的含油污泥。 |
| 87 | 工业危险废物焚烧处理技术 | 该技术采用分系统进料的方式将工业危险废物送入回转窑处理系统，废物在一燃室的温度约为 850~950℃，二燃室的燃烧温度高于 1100℃，烟气停留时间大于 2s。高温烟气经余热利用后采用“烟气急冷、干式脱酸+活性炭吸附+袋式除尘+湿式洗涤+烟气再加热”的烟气处理工艺，焚毁去除率大于 99.99%，残渣热灼减率小于 5%。另外，该技术进料系统设置了两级封闭门，实现上料口不漏烟，并配备自动控制和监测系统，可对主要工艺参数自动控制。 | 适用于工业废物（包括皮革）、危险废物（包括农药）及医疗垃圾，可同时处理固态、半固态、液态等不同相态的废物处理，适用于日处理规模 2~50t 的装置。 |
| 88 | 精对苯二甲酸残渣资源化利用技术 | 该技术采用热溶解法、固液分离、蒸馏和精馏等集成技术，通过优化工艺参数和操作过程实现精对苯二甲酸残渣资源化综合利用，提取醋酸、苯甲酸、对苯二甲酸等化工产品，产品回收率大于 70%，对于不能回收的残渣采用免燃料高温焚烧处理，温度达 1100~1300℃，实现焚毁去除率大于 99.99%，燃烧过程产生的热能可综合利用，并实现钴、锰等金属回收利用。 | 适用于精对苯二甲酸（PTA）残渣资源化处理及综合利用。 |
| 89 | 焦化有机固废综合利用技术 | 该技术将来自焦化厂的有机固废按照一定比例混合后与炼焦煤定量配料，配制成预成型均混料送入高压成型机制得炼焦用型煤产品，与炼焦配煤混合入炉炼焦。年消纳处理焦化有机固废 4000t，生产型煤 50000t，全部供给焦化厂焦炉炼焦。 | 适用于焦化废物（焦油渣、酸焦油、生化污泥等）综合利用。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-------------------|------------------------|---|------------------------|
| 90 | 糠醛厂固体废弃物综合处理技术 | 该技术利用特殊菌种，将糠醛工业废渣和糠醛废水直接自然高温堆肥，在不添加任何化学材料的条件下，使糠醛废渣的 pH 值由 2 转变成约 7 的近中性堆肥，堆肥前后糠醛废水和废渣中的可溶性 COD 含量的去除率大于 90%，使低劣品味的糠醛工业废渣和高浓度的糠醛废水转化成为环境友好型的有机肥料。 | 适用于以玉米芯为主要原材料生产糠醛的工厂。 |
| 91 | PCBs、农药等污染土壤的间接热脱附处置技术 | 该技术将污染土壤预处理后，在高于 500℃ 环境下热脱附，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、吸附等处理，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。 | 适用于受到 PCBs 和农药污染土壤的处理。 |
| 92 | 赤泥堆场生态修复技术 | 该技术通过选择适宜的、抗逆性好的植被品种，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，植被覆盖率大于 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。 | 适用于同类尾矿库及类似废弃物堆场的治理。 |
| 六、工业清洁生产技术 | | | |
| 93 | 用于脱除淡盐水中硫酸根的膜法技术 | 该技术采用预处理、膜过滤和后续处理工艺，预处理去除游离氯，防止破坏滤膜，膜过滤浓缩淡盐水中的硫酸根，浓缩液经后续处理实现氯化钠和硫酸钠分离。所有的氯化钠全部回收，十水硫酸钠以副产品的形式外卖。 | 适用于氯碱行业精制盐水中硫酸根的去除。 |
| 94 | 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。与传统的湿法磷酸生产相比，工艺水消耗从 7~11m ³ /m ³ /tP ₂ O ₅ 减少到 3~4m ³ /m ³ /tP ₂ O ₅ ，污水排放量从 1.5~2.0m ³ /m ³ /tP ₂ O ₅ 减少到几乎全部回用，30 万 t/年的磷酸装置可减少污水排放量 45~60 万 m ³ /年。 | 适用于磷酸生产工艺的节水改造。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|----|---------------|---|---|
| 95 | 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,可去除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 ³ ,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。 | 适用于用卤水或部分卤水制碱的氯碱企业。 |
| 96 | 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/m³ 以上降到 30mg/m³ 以下,氨含量由 50 mg/m³ 以上降到 10mg/m³ 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 3.8MPa 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 1t 合成氨可副产 3.8MPa、350℃蒸汽 2000kg,发电 220 kW·h。减少造气炉渣排放量约 200kg,减少吹风气中 CO 排放量约 150 m³。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,使循环冷却水做到低基本不排放。吨氨循环冷却水排放量可由 10~50m³ 减至 2m³ 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全部回用和废水的低排放。每生产 1t 氨可减排氨氮 3.4kg、COD 7kg、氰化物 0.05kg、SS 10kg、石油类 0.5kg、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)适用于氮肥企业废水处理。</p> |
| 97 | 尿素工艺冷凝液低压水解技术 | 该技术利用低压蒸汽,将尿素生产产生的工艺冷凝液中的氨、尿素水解解析出来,生成氨和二氧化碳,然后再返回系统中生成尿素,减少氨氮的排放。处理前氨 0.07%(重量),尿素 1.15%(重量),处理后氨低于 5ppm,回收率大于 99%,尿素低于 5ppm,回收率大于 98%,回收的氨和尿素可以减少吨尿素的氨耗约 3~5kg。 | 适用于化工厂、氮肥生产企业废水处理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-----|-------------------|---|-------------------------|
| 98 | 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、压缩后形成氨液, 再作为原料用于生产。约 80% 的废氨气可回收再利用, 有效降低大气污染, 同时降低生产成本。 | 适用于精细化工行业氨气回收再利用。 |
| 99 | 有机颜料生产中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回收, 用蒸发器浓缩、离心机固液分离。使乙二醇从年排放 850t/t 产品降低到年排放 42kg/t 产品; 污水中 COD 的含量由 2000mg/kg 降低到 150mg/kg。 | 适用于精细化工行业乙二醇回收再利用。 |
| 100 | 染料清洁生产技术 | <p>(1) 该技术在染料生产过程中, 采用膜处理工艺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、pH 调节、沉淀和膜处理。出水 COD 180mg/L、BOD₅ 30 mg/L、色度 80 倍、氨氮 25mg/L、pH 6~9、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 t 废水 12 元, 比传统喷雾干燥工艺节约了近 90%。</p> <p>(2) 该技术采用纳滤膜处理工艺和浓缩液喷雾干燥工艺进行染料后加工, 削减固体废物和废水量。喷雾干燥设备主要参数: 塔径 6m、塔高 49m、进口温度 220℃、出口温度 85℃、水分蒸发量 1100kgH₂O/h; 纳滤膜设备主要参数: 分子量为 350、面积为 800m²、通透量为 1.1~2.0t/h。</p> | 适用于染料生产行业的清洁生产。 |
| 101 | 蜡染行业皂化松香回收利用技术 | 该技术将蜡染花布洗蜡后产生的皂化松香类悬浮颗粒先用涡凹气浮分离, 再经过脱色除杂提纯后再回用于生产, 回收提纯率 95%。工艺流程: 蜡染皂化蜡废水→加酸中和→涡凹气浮分离→晾晒脱水(或加热脱水)→与溶剂混合→静置分层(萃取)→蒸发溶剂→脱色除杂后的松香→回用于生产。 | 适用于印染行业中的蜡染企业皂化松香的回收利用。 |
| 102 | 数码喷射印花技术 | 该技术将花样图案输入计算机, 由微压电式喷嘴把专用染料喷到纺织品上, 形成所需图案。染料用量仅为传统的 40%, 仅有 50% 被洗掉, 耗水量节约 60%。进水水质: COD 1100mg/L、BOD ₅ 150 mg/L、pH 9; 经处理后出水 COD 40 mg/L、BOD ₅ 15mg/L、pH 7.5。 | 适用于印染行业印花工序的清洁生产。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-----|---------------|---|--|
| 103 | 泡沫染整技术 | 该技术通过机械方法，利用空气对高浓度染料和助剂进行稀释，形成细微并可控制的精确气泡，通过 PLC 控制均匀施加于织物上，渗透到纤维织物表面或一定深度范围，再通过烘干等工艺完成染色或整理，水耗节省约 50%。 | 适用于纺织品印染企业的清洁生产。 |
| 104 | 高温高压气流染色技术 | 该技术采用空气动力学原理，通过高压离心风机产生的高速气流经喷嘴雾化染液，喷向织物着色，并带动其运行，浴比仅为 1:4。染色相同条件的等重织物，与传统的溢流喷射染色机相比，可节省助剂（盐、碱）50%以上，耗水量节省 50%，节省蒸汽 45%~50%，且染色时间缩短约 15%，排污可减少 50%。 | 适用于纺织印染行业的清洁生产。 |
| 105 | 棉针织冷堆前处理技术 | 该技术结合针织布结构松弛的特点，提出了松式浸液、平式堆置、无张力蒸洗工艺，即“浸处理液+堆置（25℃ 4h）+短蒸（98℃ 10min）+连续平洗”。与传统前处理工艺相比，用水由 30~40t/t 降至 15t/t，COD 由 2000~4000mg/L 降至 1800~2000mg/L。 | 适用于年产印染针织布不低于 3000t 针织印染行业的清洁生产。 |
| 106 | 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。与传统的全氯漂白比较，有效氯用量减少 70%、AOX 产生量减少 70%、清水用量减少 60%、漂白废水排放量减少 60%。 | 适用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。 |
| 107 | 纸浆生物助漂技术 | 该技术采用木聚糖酶 AU-PE89 进行纸浆助漂。木聚糖酶 AU-PE89 只降解木聚糖而不能使纤维素分解，它在碱法制浆的高温 and 碱性环境下有效，在降解木聚糖的同时破坏 LCC 联接，有利于这部分木素的脱除；此外，木聚糖酶通过水解部分被吸回的木聚糖使残余木素暴露出来，使得化学药品易与残余木素发生作用，从而达到脱除木素的目的。使用该技术可降低漂白化学品 15%~50%，漂白段污水 COD 总量下降 15%~35%。 | 适用于碱法麦草浆、碱法苇浆、碱法蔗渣浆、碱法杨木浆、硫酸盐桉木浆、硫酸盐马尾松等制浆工艺的清洁生产。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-----|------------------|---|-----------------------------|
| 108 | 啤酒清洁生产技术 | 该技术采用“低压煮沸+动态煮沸+循环煮沸”工艺，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约 2200t，减排 SO ₂ 约 5 t、烟尘约 0.5t，并减少约 7000 t 二次蒸汽直接排入大气。 | 适用于啤酒厂糖化工艺的清洁生产。 |
| 109 | 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，再经过中和、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。 | 适用于酿酒底锅黄水的预处理。 |
| 110 | 低效应低电压铝电解节能减排技术 | 该技术为无阳极效应铝电解 PFC 减排工艺技术、无效应铝电解 PFC 减排控制技术、电解槽突发效应早期诊断及预警技术、外部限电情况下无阳极效应控制技术、非效应 PFC 抑制技术、低电压最佳极距判断技术及低电压生产工艺条件与能量平衡调控技术的集成，通过降低效应系数降低 PFC 排放和能耗、降低槽电压直接降低能耗，应用新型槽控制体系，减少非效应 PFC 排放量。该技术应用后平均槽效应系数为 0.03 次/槽·日，全行业年节电 5 亿 kW·h，减少 500 万 t/a 当量的二氧化碳排放量。 | 适用于电解铝技术改造。 |
| 111 | 环形套筒窑环保型石灰煅烧技术 | 该技术具有特殊的环形结构和拱桥结构，在运行时窑内形成微负压环境，废气在排放前经过二次除尘，有效控制粉尘排放。该技术可以使用低热值煤气作为燃料，燃烧效率高，减少石灰石的消耗，减少 CO 和 SO ₂ 的排放，废气除尘前烟尘浓度 1200~1500 mg/m ³ ，除尘后烟尘排放浓度低于 20mg/m ³ ，SO ₂ 排放低于 20mg/m ³ ，CO 燃烧前体积含量为 56%，燃烧后为 0.01%，废气烟气黑度 1 级，噪音低于 86dB(A)，电耗小于 26kW·h/t，热耗小于 4000kJ/kg 石灰。 | 适用于钢铁、有色金属、电石等行业环形套筒窑的烟气治理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-------------------|---------------|--|------------------------------|
| 112 | 清洁镀金技术 | 该技术在镀金工艺中用一水合柠檬酸一钾二（丙二腈合金[I]）作为镀金或化学镀金的原料替代剧毒品氰化亚金钾，实现电镀工艺的低毒化和生产安全。使用新材料镀金后，排放废水的氰化物低于 0.3mg/L，若再经次氯酸钠破氰可低于 0.1mg/L。 | 适用于化工、镀金工业的清洁生产。 |
| 七、农村污染治理技术 | | | |
| 113 | 农村生活污水一体化处理技术 | <p>(1) 该技术采用底部相通的四个同心环组成的一体化自回流多级生化处理装置，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 BOD₅ 消减率大于 85%，COD 排放浓度小于 40mg/L，BOD₅ 排放浓度小于 20mg/L。</p> <p>(2) 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 低于 45mg/L、BOD₅ 低于 8mg/L、SS 低于 10mg/L，对氨氮、COD、浊度的去除率均大于 90%。</p> <p>(3) 该技术由生物处理单元及生态处理单元串联而成，生物处理单元采用厌氧+跌水充氧生物处理，生态处理单元包含了人工湿地、生态沟渠净化与回灌、生态净化塘等。COD 去除率 70%~90%，BOD₅ 去除率 70%~90%，氨氮去除率 70%~90%，总氮去除率 70%~90%，总磷去除率 70%~90%。</p> | 适用于 1000~30000t/d 的农村生活污水处理。 |
| 114 | 生态填料土地处理技术 | 该技术用薄膜在地下围成一个生物滤池，以透气性土壤作为好氧填料，将生活污水引进草坪下，通过布水系统均匀地由透气性土壤向下渗滤，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。在上述渗滤过程中，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，其降解物再被草坪等植物所利用，出水作为中水回用。 | 适用于农村低浓度污水处理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-----|---------------|--|---|
| 115 | 高负荷地下渗滤污水处理技术 | <p>该技术包含隔油沉淀与水量调节、高负荷地下渗滤和深度处理（上流式人工湿地）三个单元。高负荷地下渗滤单元的水力负荷约 $0.5\text{t}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$，分为多个功能结构层，地表可规划为花园绿地、停车场等，其运行方式为间歇性布水，落干时间歇通风。当进水 COD $120\sim 400\text{mg}/\text{L}$、氨氮 $30\sim 100\text{mg}/\text{L}$、总磷 $5\sim 15\text{mg}/\text{L}$、SS $50\sim 300\text{mg}/\text{L}$ 时，高负荷地下渗滤单元出水 COD $30\sim 50\text{mg}/\text{L}$、氨氮 $5\sim 15\text{mg}/\text{L}$、总磷 $1\sim 3\text{mg}/\text{L}$、SS $10\sim 30\text{mg}/\text{L}$，经深度处理后可用作绿化和景观用水，杀菌后可用作生活杂用水。</p> | 适用于处理规模 $5\sim 1000\text{t}/\text{d}$ 之间的生活污水处理工程。 |
| 116 | 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，使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。对各类污染物去除率：COD 80%，BOD_5 85%，SS 85%，氨氮 60%，总磷 70%，出水 COD 低于 $60\text{mg}/\text{L}$，氨氮低于 $8\text{mg}/\text{L}$。</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。BOD_5 的去除率在 $85\sim 95\%$ 之间，COD 去除率大于 80%，总氮去除率大于 60%，总磷去除率大于 90%。</p> <p>(3) 该技术首先利用厌氧微生物的水解作用分解污水中的有机污染物，再通过人工湿地土壤的渗滤作用及其培植的水生植物和微生物的综合生态效应降解有机污染物、脱氮除磷，然后经过生态塘内的菌藻和水生植物深度处理，出水可作为农田灌溉用水。厌氧池停留时间 $5\sim 8\text{h}$，人工湿地水力负荷 $0.5\sim 0.7\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$，生态塘水力负荷 $1.0\sim 1.5\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$，水深 $0.5\sim 1.2\text{m}$。</p> | <p>(1) 和 (2) 适用于村镇、农村生活污水处理，以及河道的水质改善与生态环境修复。</p> <p>(3) 适用于南方地区的农村生活污水处理，规模在 $20\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ 之间。</p> |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-----|----------------|---|---|
| 117 | 厌氧产沼污水处理技术 | <p>(1) 该技术采用囊式厌氧反应器，利用自身空间实现三相分离、储存沼气、厌氧消化于一体，施工简便（挖掘土方池，安装囊式结构），可将反应器容量建到 10 万立方米以上。反应器可承受 COD 约 20000mg/L 的高浓度有机废水，容积负荷为 0.6kg/m³，水力停留时间 13d，适应中温和低温运行，COD 去除率大于 90%，BOD₅ 去除率大于 85%，产沼气量 0.3m³/kgCOD。</p> <p>(2) 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，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。人畜粪便经该装置消化分解后，COD 去除率 80%~85%，BOD₅ 去除率 85%~90%，根据处理量的不同，可并联、串联成 300~5000m³ 的装置，8m³ 的软体沼气发生池建池费用 600 元，装置费用 1800 元。</p> | 适用于畜禽养殖粪便、污泥消化处理及高浓度有机废水的处理。 |
| 118 | 畜禽养殖场粪污处理和利用技术 | <p>(1) 该技术将固、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排放；沼渣和固体粪便高效堆肥。堆肥时间通常为 5~7d，USR 厌氧反应器内水力停留时间通常为 7~10d，COD 负荷 8~10kg/(m³·d)；UASB 反应器 COD 负荷 2~5kg/m³·d。氨氮、总氮去除率分别达 95%和 90%。</p> <p>(2) 在 USR 厌氧消化工艺基础上，通过增加搅拌装置和保温增温措施，提高了产气率 1 m³/(m³·d)和产气稳定性，进料浓度大于 8%；采用该技术进行处理后，粪污中 50%以上有机物转化为沼气，氨氮等转移到沼液变成有机肥料，并保证了在寒冷地区的连续稳定运行。</p> <p>(3) 利用蚯蚓生物消解床将畜禽粪便转化为蚓粪和蚯蚓活体，每亩消解床年处理粪便 200~250t，年产蚯蚓 3~4t，蚓粪 70~110t。与畜禽粪便相比，蚓粪物理性质得到明显改善，容重减少，含水率降低，体积减少 30%。年经济效益可达 2 万元/亩以上。</p> | <p>(1)适用于规模化畜禽养殖场粪污和废水的处理。</p> <p>(2)适用于寒冷地区规模化畜禽养殖粪便、污水的综合治理与资源化利用。</p> <p>(3)适用于中小型畜禽养殖场粪便处理及资源化利用。</p> |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|--------------------|-----------------------|--|---|
| 119 | 生态养殖技术 | 该技术在养殖池塘中央底部增设引水口和引水通道，在池塘堤坝边增建短程平流沉淀槽，将池塘中央底部养殖废水引至沉淀槽，有机物沉淀下来，上层养殖水沿池塘坝内斜坡形成薄层水流，经太阳光照射净化后，返回养殖池塘再利用，沉淀污泥可制生物肥料。系统 COD 平均去除率为 25%，SS 去除率为 82%，硝态氮去除率为 10%~25%，亚硝态氮去除率为 20%~45%，溶解性磷酸盐去除率为 40%~50%。 | 适用于热带、亚热带海水或淡水养殖业。 |
| 120 | 生物质资源化利用技术 | 该技术利用农业废弃物（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。一吨原料可产 300m ³ 可燃气（热值大于 15000kJ）、300kg 木炭（热值大于 30000kJ）、50kg 木焦油、220kg 木醋液。 | 适用于农业废弃物处理。 |
| 121 | 用于污染控制和资源回收的源分离负压排水技术 | 该技术利用低于大气压的管道压力单独收集粪、尿和生活杂排水，避免粪尿被稀释与其它废水混合，降低处理难度。收集的粪、尿污水经稳定化处理后作为肥料，分离后的杂排水简单处理后作为景观水体的补给水或绿化、灌溉用水使用。由于采用负压排水（负压管网的工作压力为 0.4~0.7bar），系统的节水效果明显，与传统混合排放相比，室内排水的总量减少约 1/3。 | 适用于农村生活污染治理。 |
| 八、噪声与振动控制技术 | | | |
| 122 | 大型发电厂环境噪声综合治理技术 | 该技术采用隔声、消声、吸声等综合降噪措施，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。 | 适用于各种燃气、燃油、燃煤发电厂和热电厂的环境噪声综合治理。 |
| 123 | 双曲线冷却塔噪声控制技术 | （1）该技术利用声学 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保证冷却塔的热工性能。 （2）该技术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，扩大声影区，增强隔声效果。 | （1）适用于双曲线冷却塔淋水降噪。 （2）适用于各种规模形式的双曲线自然通风冷却塔噪声治理。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-----------------|-------------------------|--|--------------------------------|
| 124 | 道路声屏障材料、结构及其应用技术 | 该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的使用要求。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 ΔL_t 时， $TL - \Delta L_t$ 大于 10dB；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。 | 适用于道路交通噪声污染治理。 |
| 125 | 直流输电工程大型换流站噪声综合治理技术 | 该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，噪声插入损失约 15dB。 | 适用于大型输送变电换流站环境噪声污染治理。 |
| 126 | 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。隔振效率在宽频带大于 95%，采用集成控制技术，可以使室内低频噪声（200Hz 以下）和固体声降低 10dB 以上。 | 适用于城市民用建筑和公共建筑的低频噪声和固体声污染控制。 |
| 九、监测检测技术 | | | |
| 127 | 简易瞬态工况（质量法）排放检测系统 | 该技术使用涡结流量计和氧气稀释比计算瞬态测试过程中每秒废气排放体积，通过气体分析仪采集逐秒数据，并和气体流量数据在时间上进行对齐，来计算逐秒的污染物排放质量（g/s），最后计算总的污染物排放质量结果，并发送至主机，计算得出每种污染物每公里的排放质量。技术误判率低于 5%，能基本反映车辆实际行驶的排放特征。 | 适用于机动车尾气检测。 |
| 128 | 烟气水分在线监测技术 | 该技术运用阻容法原理，采用在线扩散方式，可以长期在线监测烟气的含湿量，温度测量范围为 0~180℃，水分测量范围 0~40vol%，响应时间小于 3s。 | 适用于电力、钢铁、石化、水泥等固定污染源烟气排放的在线监测。 |

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 |
|-----|----------|---|------------------------|
| 129 | 氨氮在线监测技术 | <p>(1) 该技术采用分光光度法，用流动注射分析技术（FIA）和气液分离器组成的氨氮在线分析仪，以价廉无毒的酸碱指示剂作为吸收显示剂，测量范围 0.05~300 mg/L，检出限 0.05 mg/L，精度 1% F.S.，稳定度小于 8%F.S.，准确度 2%F.S.。游离态的氨或以铵离子等形式存在的氨氮与纳氏试剂反应生成黄棕色络合物，该络合物的色度与氨氮的含量成正比，可用分光光度法测定。</p> <p>(2) 该技术用氨气敏电极对水中的氨氮进行测量，氨气敏电极包括平头的 pH 玻璃电极和银/氯化银电极，两支电极通过含有铵离子的内充液被组装在一起，作为 pH 值测量电对。内充液通过气透膜与样品隔开，当把电极浸入加有试剂的待测液中时，待测液中的离子态铵变为游离态氨，随同待测液中的游离态氨一同通过气透膜进入内充液，使内充液的 pH 值发生变化，并产生与样品浓度的对数呈正比的电压变化信号。测量范围为 0.05~500mg/L，检出限为 0.05 mg/L，测量误差为±2%F.S.。</p> | 适用于地表水、污染源、地下水和市政污水监测。 |