

附件一：

2008 年国家先进污染防治技术示范名录

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
<b>一、城市污水、污泥、垃圾渗滤液处理及水体修复技术</b>					
1	交替式活性污泥法生活污水处理技术	该技术采用改进的 UNITANK 工艺，三池之间水力连通，每池都设有曝气系统，边池设有出水堰及剩余污泥排放口，作为曝气池和沉淀池交替运行。通过调整系统的运行，形成好氧、厌氧或缺氧条件，以适应不同处理目标的要求。COD 去除率为 83.6%，NH <sub>3</sub> -N 去除率为 87.4%，TP 去除率为 81.5%。若采用该技术建日处理能力 2 万吨、出水达一级排放标准的污水厂，总投资约 2000 万元，运行成本 345 万元/年；与普通 SBR 法相比，设施占地面积和工程建设投资可降低 20~30%，能耗和运行成本可节省 30%。	城镇污水和水质相近的工业废水处理	已完成工业化试验并正在进行工程应用	解决与工艺相配套的高效、低能耗的成套设备及系统自动化控制问题。
2	污水好氧生物脱氮技术	该技术在好氧环境下，实现生化、硝化、反硝化同时进行，通过加入复合菌群和工艺条件控制，使处理装置可以承受更高的进水浓度。应用该技术处理 COD 和 NH <sub>3</sub> -N 分别为 5500~7000mg/L 和 800mg/L 的渗滤液时，出水 COD 和 NH <sub>3</sub> -N 可达 500~800mg/L 和 15mg/L 以下，吨水运行费用不足 10 元；当出水 COD 和 NH <sub>3</sub> -N 达到 200mg/L 和 5mg/L 左右时，吨水运行费约 15 元。	高含氮废水处理	已有少量工程应用	解决低碳氮比下废水同时生化/硝化/反硝化工艺中存在的技术难题。

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
3	垃圾渗滤液处理技术	<p>(1) 该技术采用固定化微生物-曝气生物滤池技术处理垃圾渗滤液，将变异菌和酶制剂固定在大孔网状载体（比表面积约120m<sup>2</sup>/g）上，使其生物负载量达18~40g/L，最大容积负荷为16 kgBOD<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>·d和3.6 kg NH<sub>3</sub>-N /m<sup>3</sup>·d，不需要反冲洗，污泥量是传统生物处理工艺的3~5%，吨水投资3~4.8万元，运行费用&lt;15元/m<sup>3</sup>。</p> <p>(2) 该技术采用“絮凝沉淀+MBR+特种膜集成分离”组合工艺，先通过絮凝沉淀去除部分重金属离子和悬浮物，然后进入序批式好氧/缺氧膜生物反应器，出水经特种集成膜分离设备达标排放或回用，浓水进入干燥池强化风干。该技术应用于150m<sup>3</sup>/d的垃圾渗滤液处理工程时，入水COD≤50000mg/L、NH<sub>3</sub>-N≤1500mg/L的情况下，出水COD≤90mg/L、NH<sub>3</sub>-N≤10mg/L，吨水运行成本28元。</p> <p>(3) 该技术采用“电解+UASB+MBR”组合工艺系统处理垃圾渗滤液。其中电解工艺可选择性去除毒性有机物，使BOD<sub>5</sub>/COD值从原水的0.26增加到0.54，VFA含量增至16.2%；UASB工艺将90%以上的有机物转变为可降解物质；MBR的膜截留作用可延长大分子物质及有效微生物在生物反应器中的停留时间，提高对污染物的降解能力。日处理12m<sup>3</sup>的中试系统COD去除率为99.6%，NH<sub>3</sub>-N去除率为97.3%。经测算，吨水投资约3万元。</p>	垃圾渗滤液等高浓度氨氮有机废水的处理	工艺(1)已有小型工程应用 工艺(2)已有少量工程应用 工艺(3)完成工业化试验	<p>工艺(1)解决规模扩大问题。</p> <p>工艺(2)解决垃圾渗滤液等高浓度有机废水的处理中膜污染及清洁、运行稳定性、降低运行费用等问题。</p> <p>工艺(3)解决电解作为预处理工艺费用高，对特种污染物选择性差的问题。</p>

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
4	城市污水厂污泥的水热法稳定化—重力浓缩—机械脱水—半干法处理技术	该技术采用以水热处理为核心的污泥处理组合工艺，先通过水热处理将难脱除的细胞水转化为自由水，难降解的大分子有机物水解为小分子；然后经重力浓缩和机械脱水，使泥饼含水率降低为50%；最后采用厌氧发酵法处理脱水废液产生沼气回收热能。本技术可使污泥实现稳定化，污泥总COD溶解率 $\geq 20\%$ ，SS溶解率 $\geq 30\%$ ，污泥减容率 $\geq 90\%$ ；进料污泥含水率90~95%，出料为50%，呈半干化状态，可直接焚烧。日处理污水5万t的污水处理厂（日产含水率为80%的污泥30t），污泥处理设施建设投资20万元/t，运行成本65元/t；平均电耗55万kWh/年。	城市污水厂污泥以及石化等工业废水处理产生的剩余污泥处理	已完成中试	提高水热处理单元固体负荷、污泥自身潜在生物质能的利用率、污泥输送设备运行稳定性和污泥换热器换热效率，减少换热器结垢结焦；提高整套水热干化处理系统的一体化、自动化、智能化水平。
5	城市污水处理厂污泥干化焚烧技术	（1）该技术采用雾化干燥与回转式焚烧集成技术，将胶态研磨、破碎、压力雾化后的脱水污泥，经高温焚烧烟气直接干化进入回转式焚烧炉充分燃烧。污泥减容率 $\geq 95\%$ ，污泥中的有机物99%以上被焚烧，排放的烟气经过布袋除尘、喷淋塔脱酸和生物除臭后，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）。日处理为50t脱水污泥（含水率为80%）的项目投资350万元，吨运行费用180元。 （2）该技术将含水率约75~85%的污泥直接送入循环流化床锅炉燃烧，泥煤掺烧比例约20%~30%。焚烧烟气经除尘后，二噁英测试浓度 $< 0.004 \text{ ITEQ ng/m}^3$ ；铅、镉、汞分别小于 $0.155 \text{ mg/Nm}^3$ 、 $0.0035 \text{ mg/Nm}^3$ 和 $0.004 \text{ mg/Nm}^3$ ，符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）及《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）的相关规定。每小时掺烧1t污泥的循环流化床锅炉（20t/h）改装投资约2.5万元/t污泥，污泥焚烧直接运行成本约63元/t。	城市污水处理厂污泥处置	已有少量工程应用	（1）解决烟气干化、焚烧成套设备的国产化及降低运行费用问题。 （2）解决污泥储存、运输和降低污泥含水率，尾气处理问题。

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
6	太阳能、高温双热源热泵污泥干燥技术	该技术采用太阳能集热器供热系统和热泵循环供热系统相结合对污泥进行干燥处理,两供热系统彼此独立,既可单独循环供热,也可组合供热。10t/d 的工业性试验表明,污泥含水率从 80%降到 20%,太阳能集热器热效率 60%,热泵输出气体温度约 100℃,干燥机内温度 80℃,建设投资 31 万元/t,运行成本 56 元/t。	城市污水处理厂污泥干化	已完成工业化试验	解决太阳能与热泵的耦合技术、热源稳定技术、自动控制系统及系统优化技术。
<b>二、工业废水处理、回用与减排技术</b>					
7	糖蜜酒精废液烟气直接浓缩焚烧技术	本技术采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 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 50t 的酒精厂可因此获利 250 万元/年。	甘蔗制糖副产品和酒精生产废液的处理	已完成工业化试验	解决浓缩工艺的能量和热量平衡问题。
8	马铃薯淀粉废水治理及综合利用工程技术	(1) 该技术采用高效凝聚、吸附、膜分离和无害化絮凝剂的集成技术,先回收纤维、蛋白、植酸、肌醇等副产品,然后对混合高浓度淀粉废水 (COD10000~30000mg/L) 采用绒毛状生物膜接触氧化深度处理,COD 去除率>99%,NH <sub>3</sub> -N 去除率>98%。日处理 1200 t 的项目投资约 5200 万元,年运行费用 60 万元,年盈利 900 万元,6 年可收回投资。 (2) 该技术对马铃薯淀粉生产中产生的三种废水进行分类处理:即马铃薯冲洗废水采用二级沉淀池串联沉淀处理后回用;淀粉提取废水沉淀处理后回用;蛋白质液采用物化、生化和生物组合处理技术,提取饲料蛋白和生产饲用活菌剂后,作为冲洗水循环利用。蛋白质液经综合利用后,COD 降低 75.5%,SS 降低 95.2%。该技术可节约用水 75%。年生产淀粉 5000t,可生产蛋白液 25000t,饲料蛋白 637t,微生物制剂 91t,利润 103 万元。	工艺(1)适用于年产量 3 万吨以上的淀粉生产企业 工艺(2)适用于年产量 5 千吨以上的马铃薯淀粉生产企业	已完成工业化试验	工艺(1)解决投资、运行费用高,能耗高,且运行效果不稳定的问题。 工艺(2)解决生产废水的清污分流及工程化技术的集成;马铃薯蛋白与饲用活菌制剂的动物喂养。

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
9	高浓度、难生化废水湿式催化氧化处理技术	<p>(1) 采用湿式催化氧化法处理有毒高浓度有机废水，开发出的新型催化剂使废水中的高分子有机物在催化剂作用下直接氧化降解为无机物或小分子有机物。COD 去除率&gt;90%，总有机碳去除率&gt;85%，有机硫去除率&gt;85%。处理 COD 为 80000mg/L 的乙基氯化物废水时，催化剂制备成本&lt;60000 元/t，吨水处理费用&lt;52 元，每公斤 COD 处理费用&lt;0.7 元。</p> <p>(2) 该技术采用高温、高压湿式催化氧化技术，将高浓度、难生物降解有机废水中的有机物、氨氮、氰化物等分解为二氧化碳、氮气和水等。当处理原水中 COD&gt;30000mg/L、NH<sub>3</sub>-N&gt;3000mg/L、TN&gt;10000mg/L 时，在 200~300℃ 的反应温度和 5~10MPa 的反应压力下，COD、NH<sub>3</sub>-N 和 TN 的去除率&gt;99%。</p>	农药、染料、焦化、石化等行业高浓度、难降解的有机废水处理	<p>(1) 已完成工业化试验</p> <p>(2) 已有小规模工程应用</p>	<p>工艺 (1) 解决应用过程中能耗高的问题，提高处理效率，减少运行费用。</p> <p>工艺 (2) 解决在高温、高压下高浓度有机废水和氨氮废水的处理难题。</p>
10	焦化、煤化工难降解有机废水高效菌处理技术	该技术采用新型微电解装置、块状催化剂和必要介质的预处理工艺，投加高效菌剂，通过 UASB 工艺处理焦化、煤化工难降解有机废水，其 COD 从 3000~3500mg/L 降至 40~60mg/L；酚类从 150~100mg/L 降至 0.5~0.8mg/L；NH <sub>3</sub> -N 从 140~200mg/L 降至 2~3mg/L，处理出水可达到回用要求。该处理工艺建设费约 1000 元/t，运行费用约为 4~5 元/t。	焦化、煤化工、军工、等难降解废水处理	已完成中试	解决菌群选育与最佳配比，菌群粉末化等技术问题。
11	电镀废水处理技术	<p>(1) 该技术通过超滤、反渗透法和离子交换法，提取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>(2) 利用纳滤除去废水的部分一价盐类，并对镍离子进行预浓缩，经纳滤预浓缩后的含镍料液再经反渗透浓缩后回收。电镀废水经处理后，水回用率≥95%。膜法处理电镀含镍废水设备投资费用的回收期≤1 年。</p>	电镀行业废水处理	已完成中试	解决水资源再利用，实现闭路循环；进一步降低废水中的有害物质浓度；提高重金属回收率。

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
<b>三、烟气脱硫、脱硝技术</b>					
12	烧结机烟气循环流化床多组份污染物干法净化工艺	该技术采用“烟气循环流化床干法脱硫+布袋除尘器除尘+选择性脱硫”的工艺方案，针对烧结机各风箱的SO <sub>2</sub> 排放浓度不同，对SO <sub>2</sub> 排放浓度高的风箱进行选择性脱硫，适合烧结机短时间内开停频繁的运行工况。当入口SO <sub>2</sub> 浓度为3000~5000mg/Nm <sup>3</sup> 时，SO <sub>2</sub> 排放浓度可控制在400mg/m <sup>3</sup> 以下，脱硫效率达到90%以上，粉尘排放浓度可控制在30mg/m <sup>3</sup> 以下。180m <sup>2</sup> 烧结机机头烟气净化工程总投资为3000万元，运行费用为650万元/年。	烧结机烟气脱硫	已有少量工程应用	解决脱硫灰湿度大、烟气含氧浓度高的情况下，物料循环系统防堵塞、袋除尘器滤料防氧化、糊袋等问题。
13	回收硫铵的燃煤电厂氨法湿式烟气脱硫技术	该技术采用具有自主知识产权的氨法脱硫工艺，以氨为吸收剂，在与SO <sub>2</sub> 反应的同时，与空气中的氧作用，将亚硫酸铵氧化成硫酸铵，经浓缩、结晶提纯或蒸发后生产硫酸铵肥。SO <sub>2</sub> 去除率>95%，氨的逃逸浓度<5ppm。2×50MW机组每年可副产硫酸铵肥4.5万吨，实现销售收入3000万元。	具有氨吸收剂条件、燃料硫含量>1.5%的大型工业锅炉和电站锅炉的烟气脱硫	已在100MW燃煤机组上应用	解决脱硫系统优化设计及工程设备成套化，提高系统及设备可靠性，降低回收系统能耗等问题。
14	改进型石灰石/石灰-石膏法烟气脱硫技术	该技术采用具有自主知识产权的U型平流式吸收塔工艺，烟气进出口在塔的同一侧。与常规石灰石-石膏法比较，具有系统布置简洁、占地小、投资省、运行能耗较低等特点。脱硫效率≥95%、脱硫系统阻力≤2000Pa、钙硫比<1.03、工程造价≤150元/kW、运行电耗≤7.5kW/MW机组容量，与常规石灰石/石灰-石膏法相比，电耗降低约20%，装置可用率≥98%、石膏纯度>90%。	燃煤电站锅炉的烟气脱硫	已有少量工程应用	解决现役机组的系统布置问题，进一步降低运行能耗，提供系统的技术经济性能参数。
15	半干半湿法烟气脱硫除尘技术	该技术采用石灰和循环脱硫灰作为脱硫剂，利用蒸汽输送的方式消化、活化脱硫剂；烟气在烟道内增湿降温后，通过烟气分布器在塔内与水雾、脱硫剂、脱硫灰充分接触，达到较高的脱硫效率；利用烟气自动补偿管道的自动控制系统，保证脱硫效率与锅炉工况的匹配性。采用袋式除尘或电-布袋组合除尘技术，除尘效率达99.9%；蒸汽输送脱硫灰过程中90%以上的亚硫酸钙氧化为硫酸钙。220t/h锅炉脱硫工程总投资1900万元，运行成本约550元/h。	大中型燃煤工业锅炉、中小型电站锅炉	已有少量工程应用	解决系统性能参数优化和连续稳定运行问题。

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
16	大型燃煤电站 SCR 烟气脱硝技术	该技术采用具有自主知识产权的选择性催化还原脱硝技术处理火电厂烟气，以氨为还原剂，在催化剂的作用下将氮氧化物还原成氮气和水。脱硝效率 80~90%，氨逃逸率<3ppm，SO <sub>2</sub> 氧化率<1%，催化剂运行寿命>16000h。	大型燃煤电站锅炉烟气脱硝	已有少量工程应用	解决系统集成优化问题，减少烟气含尘量对 SCR 反应器的影响，实现国产催化剂的应用。
<b>四、工业废气治理、净化及资源化技术</b>					
17	水泥窑尾废气中二氧化碳气体回收及综合利用技术	该技术采用变压吸附从水泥窑尾气中分离提纯回收二氧化碳，在稀土催化剂作用下，与环氧丙烷发生聚合反应，经后处理生成降解速度可调节的聚酯塑料。生产过程中没有废物排出，共聚物中二氧化碳含量>42%，聚合物数均分子量>120000。回收 1t 二氧化碳及生产 1t 全降解二氧化碳共聚物，水耗 9 元，电耗 1073 元。	水泥窑尾废气中二氧化碳的综合利用	已有 3000t/年的中试生产线	解决项目产业化建设中的工程化技术问题。
18	黄磷尾气利用技术	<p>(1) 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&lt;1ppm，一氧化碳回收率&gt;85%。5000t/年黄磷尾气制甲酰胺项目总投资 5350 万元，年均利润 893 万元，投资回收期 5.5 年。</p> <p>(2) 该技术利用催化氧化净化工艺，去除黄磷尾气中的磷硫化合物，使一氧化碳浓度&gt;98%，而硫、磷、砷、氟杂质降到 ppm 级，一氧化碳经变换制氢、催化合成甲醇。5000 万 Nm<sup>3</sup>/年的黄磷尾气净化项目可生产甲醇 20000t/年，项目总投资 7235 万元。</p>	黄磷生产企业尾气治理	<p>(1) 已完成 50 Nm<sup>3</sup>的工业试验</p> <p>(2) 已完成中试</p>	<p>(1) 解决变温变压吸附高效回收一氧化碳操作工艺参数的确定问题。</p> <p>(2) 解决黄磷尾气的深度净化、还原气氛下催化剂的使用寿命、催化剂的高效再生、工业化装置的放大关键技术等问题。</p>

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
19	硅铁粉尘治理与硅粉回收技术	该技术采用分室离线脉冲喷吹及混风冷却和二次引射互补腔清灰技术，回收高品位硅微粉体。脉冲喷吹压力：0.2~0.35MPa；喷吹频度：20~30min；除尘效率≥99.5%；粉尘排放浓度≤50mg/Nm <sup>3</sup> 。烟气处理量 60000m <sup>3</sup> /h 的工程土建费 5.5 万元，设备购置费 220 万元。	硅铁冶炼企业冶炼过程中的粉尘治理	已有少量工程应用	解决成本过高问题。
<b>五、固体废物处理、村镇生活污染控制及土壤修复技术</b>					
20	垃圾焚烧飞灰药剂稳定化—卫生填埋技术	采用 DTC 类高分子螯合剂使飞灰达到强化化学稳定化，经捏合及养护，重金属元素被捕集，生成交联网状结构的螯合物，最终实现飞灰的高效稳定化。经处理后的飞灰(Pb<3mg/L, Cu<50mg/L, Cr<0.3mg/L, Zn<50mg/L, Cd<10mg/L) 对填埋场环境的影响可降至一般废物的污染水平，而后进入卫生填埋场处置。吨飞灰投资 8~30 万元，运行费 222 元，水耗 0.25t，电耗 25 kW·h，药耗<0.03 t。	垃圾焚烧飞灰的处理	已完成工业性试验	解决飞灰稳定化关键技术的工程化及飞灰中二噁英的稳定性问题。
21	村镇生活污染综合治理技术	采用源头分离实现生活污水黑灰水分离，粪尿分离以及垃圾的分类收集处理。粪便经过粪尿分离生态厕所，粪便进入储粪箱混合添加物脱水、堆肥利用；尿液流入储尿罐稀释农用；厨余等有机垃圾混合粪便堆肥。水冲厕所黑水则同厨余等有机垃圾厌氧消化产生沼气。灰水分离后采用人工湿地处理，补充景观用水。处理后出水 COD≤30mg/L, BOD <sub>5</sub> ≤10mg/L, 达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 三类水标准；厨余垃圾及固体粪污进行堆肥处理，实现废物资源化。	农村地区的粪便、生活污水、固体垃圾等污染物的处理、处置	已有少量工程应用	解决高固含量的厌氧处理技术和具有脱氮除磷功效的微型湿地关键技术的工程化应用。



序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
22	重金属污染场地土壤固化稳定化治理技术	采用药剂对污染土壤中重金属污染物进行处理,使污染物浸出浓度大大降低。对汞、铅、镉、铜、锌、铬、镍浸出毒性浓度超标50倍以下和砷浸出毒性超标8倍以下的污染土壤处理后,主要重金属污染物浸出毒性浓度降低80%~98%,小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085-2007)中规定值的50%。在治理土壤量达到50000m <sup>3</sup> 以上时,设备投资≤15元/m <sup>3</sup> ,药剂成本35~50元/m <sup>3</sup> ,施工及管理成本为25~30元/m <sup>3</sup> ,电耗≤0.3kW·h/m <sup>3</sup> ,水耗≤0.001t/m <sup>3</sup> 。	受重金属污染的工业场地治理修复	已完成54m <sup>3</sup> 土壤的中试	解决大规模作业过程的工程化及固化、稳定化的问题。
23	石油污染土壤生态修复技术	采用了以植物-微生物联合为主,辅以物理化学措施的生态修复技术体系;利用固定化方式建立外源微生物的保护机制,辅以合理的作物品种、种植结构、污染物活化及农田管理措施,进一步强化污染土壤处理效果,最终完成生态修复过程。土壤中石油类污染物在第一个生长季中的降解率即可达55~70%,平均在60%以上。以原位修复耕层土壤(0~20cm)为目标,按照1~2%的固定化菌剂接种量,每公顷污染土壤的修复费用为1000~2000元。	石油污水灌区的土壤生态修复	已完成工业化试验	解决单一修复技术难以实现预期目标、生物修复中外源微生物生存能力差、生物量难以维持及土壤中游离微生物的传质性差等问题。
<b>六、噪声与振动控制技术</b>					
24	阻尼弹簧浮置板轨道隔振技术	以阻尼弹簧隔振技术为基础,采用大荷载阻尼弹簧隔振器和浮置板道床工艺技术相结合进行隔振处理。阻尼弹簧浮置板轨道隔声装置的隔振效果≥25dB,每个阻尼弹簧隔振器的承载能力30~80kN,隔振系统阻尼比为0.05~0.08,满足国家《城市区域环境振动标准》中对居住、文教区的相关要求。采用该技术的轨道隔振工程费约0.6~0.75万元/m。	城市轨道交通隔振	已完成中试	解决抗冲击负荷和小型化及相应的铺设工艺、隔离层施工到浮置板鼎升、轨道调整等工装技术问题。

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
<b>七、清洁生产和资源综合利用技术</b>					
25	蛋白质纤维微悬浮体节能环保染色技术	采用自行研制的微悬浮体化助剂，使微悬浮体化后的染料颗粒达到纳米级，从而对纤维的吸附能力显著加强，可提高固色率 10~30%，缩短染色时间 1/3~1/2，减少染料用量 10%左右。	毛用活性染料、酸性染料、中性染料及酸性络合染料对蛋白质纤维的染色加工	已完成工业化试验	解决各种蛋白质纤维染料的微悬浮体化，提高染料对纤维的吸附率，实现了体系中各种相关参数的优化。
26	涤纶织物的无助剂免水洗清洁染色工艺	该技术使用自主研发的微胶囊化分散染料，配合专用的染料萃取器，对传统的高温高压染色工艺和设备实施改造，缩短了聚酯纤维制品染色工艺流程，可使染色用水单耗下降 70%，热能消耗降低 1/3。在染色品质不低于传统染色工艺的前提下，染色后排出废水的色度、COD 和 BOD <sub>5</sub> 达到或接近国家一级排放标准；经简单处理的染色废水可 100%回用。采用该技术的染色设备（400kg 容量）改造费每台 10 万元，每日减少废水 180t，需处理的固体废物仅为织物重量的 2%左右。	适用于对疏水性纤维（涤纶、锦纶）及涤/棉等混纺织物的染色加工。	已完成工业化试验	解决产业化过程中各种织物的微胶囊材料技术开发的问题，并使工艺优化，提高系统稳定性。
27	色谱法提取柠檬酸新工艺	该技术用热水作洗脱剂、以树脂色谱分离技术替代现行的钙盐法生产柠檬酸，消除了二氧化碳废气、硫酸钙等废渣排放；废糖水循环发酵，回用水达到 200 次以上。柠檬酸收率 >98%，固定相利用率提高 2~5 倍，降低生产成本达 10%~15%，产品浓度提高 5%~15%。	有机酸生产行业	已有少量工程应用	解决其它有机酸行业的应用问题，扩大柠檬酸行业规模。

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
28	废弃印刷电路板的处理及资源化技术	采用物理方法，先拆除废弃电路板上的部分元器件，再将废弃电路板破碎后经脉动气流分选、磁选、分级、电选和高效离心分选，实现金属和非金属的有效解离，可得到回收率高于 90%的金属富集体，金属富集体中的主要金属铜以单体存在，品位高于 65%；部分贵金属及其它金属以金属富集体形式存在，回收率>85%。	电子废弃物处理	已完成中试	解决废弃印刷电路板的处理处置及二次污染问题。使废弃物最终达到资源化。
29	废蓄电池资源化利用技术	采用自主开发的自动破碎分选技术和铅膏预脱硫-电解沉积工艺，将硫酸、铅膏和栅板、塑料、胶木等有效分离，并电解得到最终产品电铅。年处理万吨废蓄电池投资规模为 3900 万元，脱硫率>97%，铅回收率>95%，电流效率>96%，电耗<700kWh，电铅质量>99.99%。	年处理规模 10000 吨以上的废蓄电池回收利用	已完成生产性试验	解决蓄电池铅膏脱硫技术和电解沉淀技术生产电解铅的生产规模扩大和工业化问题。
30	用清水作工作介质的环保单体支柱	采用多元素合金沉积法对煤矿采煤工作面用于支护的单体液压支柱进行防锈处理，代替传统使用的乳化液防锈。工作介质采用清水以后，防止了乳化液在支柱回收时排入采空区而污染地下水。防锈处理使每根支柱生产成本上升 30 元，但整个行业每年可节约乳化剂费用 1.4~2.1 亿元。	煤矿井下采煤工作面用单体液压支柱支护顶板	已完成工业化试验	解决了乳化液污染地下水资源的问题。
31	燃煤烟气脱硫副产物资源化利用技术	利用燃煤电厂石灰石/石灰-石膏法烟气脱硫后产生的脱硫石膏副产物改良盐碱地，实现燃煤烟气脱硫副产物的资源化利用。改良区域出苗率达 50%以上，籽粒产量增加 60%以上。	电厂燃煤烟气脱硫副产物的利用	已有少量工程应用	解决快速测定盐碱地的 pH 值、全盐含量、碱化度等指标，推算燃煤烟气脱硫副产物和改良剂的具体施用量问题，以及更加简易的灌溉问题。

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
32	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 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Zr}^{4+}$ 、 $\text{Ti}^{4+}$ 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	已有少量工程应用	解决单宁固载量与固化牢度的矛盾，固化 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Ti}^{4+}$ 时易发生沉淀，及如何增加金属离子载量以提高吸附容量和工程放大问题。
33	环保节能干法乙炔制备技术	该技术用略多于理论量的水，以雾态喷在电石粉上使之水解生产乙炔。反应温度气相为 90~93℃，固相为 100~110℃，水与电石的比例约为 1.2: 1，电石水解率 >99%，电石渣含水率低，乙炔收率 >98.5%。提高了生产安全性，工艺水循环使用。生产密闭进行，消除大气污染。无须沉降和压滤处理，节省投资和占地面积，年产 10 万 t PVC 节约成本 810 万元。	乙炔生产行业	已有少量工程应用	解决乙炔制备工艺的节能减排问题。
34	磷石膏制取建材产品、硫酸技术	磷石膏主要成分是二水硫酸钙，加热脱出部份结晶水后再加水重结晶时可生成具备一定机械强度的建材产品。该技术可使磷石膏的分解温度由通常的 1060℃ 降低到 900℃ 以下，掺入的改性剂和复合激发剂消除了磷对磷石膏制品性能的不良影响。磷石膏在更高的温度及还原剂的作用下，可分解成出二氧化硫和氧化钙，二氧化硫经净化、催化氧化及吸收可制得硫酸，氧化钙在高温下与其中的二氧化硅、氧化铁、氧化铝发生反应生成水泥熟料。	磷石膏处理利用	已有少量工程应用	解决了资源化利用磷石膏的问题。

序号	技术名称	技术指标	适用范围	发展状况	解决的技术难题
35	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<1%，基本无粉尘和污水排放。钢渣粉比表面积在 420m <sup>2</sup> /kg 以上，吨产品主机电耗 32kW·h，技术指标达到《用于水泥和混凝土钢渣粉》(GB/T20491-2006)。年处理钢渣 168 万吨项目投资 12600 万元，单位产品成本 23 元/t，电耗 6.8 kW·h/t，水耗 0.27m <sup>3</sup> /t，利润 103 元/t。年生产钢渣粉 80 万吨项目投资 8800 万元，单位产品成本 75 元/吨，电耗 38kW·h/t，水耗 0.12m <sup>3</sup> /t，利润 65 元/t。	冶炼钢渣处理	已有少量工程应用	解决 1650℃ 钢渣直接热闷提高粉化率、消除喷水产生的爆炸、热闷装置内压力和温度自动化控制等问题。