

附件一：

## 2010 年度国家先进污染防治示范技术名录

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
一、城市污水、污泥、垃圾渗滤液处理及水体修复技术					
1	交替式活性污泥法生活污水处理技术	该技术采用 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 80%~90%，氨氮去除率 85%~90%，总磷去除率大于 80%。出水 COD 低于 60mg/L，氨氮低于 8mg/L。	适用于城镇污水和与其水质相近的工业废水的处理。	已完成工业化试验	解决了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	城市污水、污泥双 V 深井曝气处理技术	该技术利用潜置于地下的深井(口径 0.7~6m、井深 90~120m)反应器对污水或污泥进行超深水曝气、好氧生物处理，减少了曝气量，提高了单位反应区的处理效率。处理污水时氧传导率约 80%，BOD <sub>5</sub> 去除率大于 95%，处理污泥时氧传导率 50%~85%，处理后的城市污泥达到无害化要求，可直接用作土壤肥料。	适用于生活污水、污泥以及工业废水处理，尤其适用于北方寒冷地区。	已有少量工程应用	解决了污泥处理处置的问题。

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
3	垃圾渗滤液处理技术	<p>(1) 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 MBR 反应器,出水经特种集成膜分离设备处理后排放或回用,浓水进入干燥池强化风干。对于 150m<sup>3</sup>/d 的垃圾渗滤液处理,在进水 COD 低于 50000mg/L、氨氮低于 1500mg/L 的情况下,出水 COD 低于 90mg/L、氨氮低于 10mg/L。</p> <p>(2) 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害性有机物,并使 BOD<sub>5</sub>/COD 值从原水的 0.26 增加到 0.54, VFA 含量增至约 15%; UASB 工艺将 90% 以上的难降解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 去除率达 99%,氨氮去除率达 95%。</p> <p>(3) 该技术采用“生化(厌氧、缺氧、好氧)+膜分离(微滤、超滤、纳滤、反渗透)”组合工艺处理垃圾渗滤液,膜分离后的清液排放,浓液返回系统,剩余污泥脱水后填埋。进水 COD 低于 30000mg/L、BOD<sub>5</sub> 低于 15000mg/L、氨氮低于 2000mg/L、SS 低于 1500mg/L 时,出水 COD 低于 70mg/L、BOD<sub>5</sub> 低于 20mg/L、氨氮低于 10mg/L、SS 低于 10mg/L。</p> <p>(4) 该技术采用“絮凝沉淀→吹脱→混凝沉淀→厌氧生化→接触氧化→膜生物反应器→纳滤”的工艺流程。进水 COD 60000 mg/L、BOD<sub>5</sub> 30000 mg/L、氨氮 1200 mg/L 时;纳滤系统出水 COD 90mg/L、BOD<sub>5</sub> 20mg/L;氨氮 10mg/L。</p> <p>(5) 该技术采用生化、物化和高级氧化的组合工艺,工艺流程为“生化→混凝→高级氧化→深度生化”。进水 COD 5000~11500mg/L、氨氮 300~1600mg/L、总氮 400~1700mg/L、总磷 8~35mg/L;经处理出水 COD 60~100 mg/L、氨氮 0.2~11mg/L、总氮 25~40mg/L、总磷 0.1~0.5mg/L。</p>	适用于垃圾填埋场和焚烧厂渗滤液处理。	<p>(2) 已完成工业化试验</p> <p>(1)、(3)、(4)、(5) 已有少量工程应用</p>	<p>(1) 待解决膜污染及清洁、运行稳定性、降低运行费用等问题。</p> <p>(2) 待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> <p>(3) 和 (4) 待解决进一步降低能耗和成本的问题。</p> <p>(5) 解决了膜处理带来的费用高、浓水无法处理等问题。</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
4	城市污水厂污泥热解法稳定化处理技术	<p>(1) 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; 再经重力浓缩和机械脱水, 使泥饼含水率降低至 50%; 最后采用厌氧发酵法处理脱水废液产生沼气、回收热能。污泥减容率大于 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约 20 万元/t。</p> <p>(2) 该技术采用蒸汽对污泥进行热工调理, 打破污泥原有持水结构, 含水约 80%的污泥经处理后, 二次脱水含水率可降至约 50%, 处理过程同时完成了杀菌、除臭, 所得产物可资源化利用。</p>	适用于城市污水厂污泥处理。	已完成工业化试验	解决了污水厂污泥稳定化问题, 提高了脱水率。
<b>二、工业废水处理、回用与减排技术</b>					
5	马铃薯淀粉废水提取蛋白综合利用技术	<p>该类技术采用凝聚法或生物发酵法, 从马铃薯淀粉加工废水中提取蛋白饲料。提取蛋白后的废水 COD 负荷可降低 75% (COD 1500~5000 mg/L), 氨氮负荷可降低 60%, SS 负荷可降低 95%, 为废水的后续处理奠定了基础。年产 5000t 淀粉的工厂, 可生产蛋白液 25000t, 饲料蛋白 50t, 微生物制剂 100t, 蛋白提取率大于 90%。凝聚法废水停留时间 6~8h, 温度 -5℃以上 (冬季), 变性剂投加量 20~30g/t 废水。生物发酵法发酵时间为 4d, 饲料蛋白含量 35%。</p>	适用于淀粉年产量在 5000 ~ 30000t 企业的马铃薯淀粉废水综合利用。	已完成工业化试验	凝聚法待解决化学混凝剂对饲料安全性的影响和后续水深度处理问题; 生物发酵法待解决投资、运行费用高、能耗高、且运行效果不稳定问题。

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	牛仔服洗磨污水净化再生回用技术	该技术将吸附、精细过滤和固液分离 3 个工序合并设计在一个一体化处理装置内，水力停留时间 30min。当原水 COD 200~400mg/L、色度 50~250 倍时，处理后出水 COD 30~50mg/L、色度低于 10 倍。系统节水率可达 80%。	适用于牛仔服洗磨加工企业洗磨污水再生回用。	已有少量工程应用	解决了服装洗磨废水处理装置的一体化问题。
7	氯碱化工废水处理技术	该技术针对北方氯碱厂水质较硬、盐较高等特点，采用“调节隔油+气浮+活性炭+反渗透”处理工艺，注重膜前预处理，保证反渗透的运行效果，反渗透产水可达到脱盐水补水水质。原水硬度 1000mg/L 时，出水可降至 150mg/L；出水可回用于氯碱工业生产，废水回用率达 80%。	适用于氯碱化工（烧碱、聚氯乙烯）废水处理。	已有少量工程应用	解决了氯碱化工废水处理的难题。
8	聚合母液废水生物处理及回收技术	该技术根据聚乙烯（PVC）母液废水含盐不高、含低浓度有机物等特点，采用高效菌种降解 PVC 母液中的多种难降解有机物。工艺流程为“水解→好氧生物处理→二沉池→过滤→回用”，处理后的出水 COD 低于 20mg/L。	适用于聚乙烯生产工艺中聚合母液的处理与回用。	已有少量工程应用	待解决保持生化处理体系的适应性和稳定性问题。
9	膜法浓缩、回收氰化钠技术	该技术采用膜分离工艺回收浓缩废水中的氰化钠等污染物，达到一定浓度后回收使用。氰化钠原液浓度 2 g/L，透析后出水水质与自来水相当，可供冷冻行业生产使用，浓缩液浓度为 10 g/L，浓缩倍数 2.5~5 倍。	适用于金属冶炼行业。	已有少量工程应用	待解决氰化钠浓缩液的使用安全性问题。
10	有毒有机工业废水吸附法处理及回收技术	该技术采用海绵状高分子吸附材料，根据废水中污染物特性，将吸附材料设计合成不同结构和组分的吸附树脂，选用多种单体共聚，并加入特制的交联剂，使其网络结构可控，交联度适中，提高了树脂的强度。对高浓度疏水性有毒有机物的吸附容量大于 10g/g；吸附树脂重复使用 100 次后，其吸附容量仍可达初期饱和和吸附量的 70%以上。	适用于化工、石化、印染、冶金等行业高浓度有毒有机废水的处理。	已完成工业化试验	解决了工程化应用中树脂不能重复使用的问题。

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
11	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, 使用特制的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 去除率大于 90%, 总有机碳去除率大于 85%, 有机硫去除率大于 85%。处理 COD 为 80000mg/L 的乙基氯化物废水时, 催化剂制备成本低于 60000 元/t, 吨水处理费用低于 52 元, 每公斤 COD 处理费用低于 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 大于 30000mg/L、氨氮大于 3000mg/L、总氮大于 10000mg/L 时, 在 200~300℃ 的反应温度和 5~10MPa 的反应压力下, COD、氨氮和总氮的去除率均大于 95%。</p>	适用于农药、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) 已有少量工程应用</p>	<p>(1) 待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>(2) 解决了高浓度有机废水和氨氮废水的处理难题。</p>
12	高效脱氮、低产泥污水处理技术	该技术将高效填料、同步硝化反硝化、优势菌、食物链动物捕食等技术进行优化集成, 形成高效生物膜反应器, 前段辅以水解预处理。进水 COD 1000mg/L、氨氮 50mg/L 时, COD 去除率大于 90%, 氨氮去除率大于 80%, 总氮去除率大于 70%。产泥率为常规方法的 15%~25%, 可实现污泥基本全部回流。	适用于高浓度有机废水的处理和分散型中小规模的水处理。	已完成中试	解决了原位排泥的问题。
13	印染废水生物处理-高效澄清-过滤组合处理技术	该技术采用“调节+厌氧水解+A/O(生物活性炭法)+高效澄清池+过滤”组合工艺处理综合印染废水, 当进水 pH 为 9、COD 500mg/L、总氮 40mg/L、氨氮 30 mg/L、总磷 3mg/L、色度 100 倍时, 经处理后出水 pH 7.4、COD 50mg/L、总氮 7.5mg/L、氨氮 0.25mg/L、总磷 0.05mg/L、色度 16 倍。设计规模 2 万 t 的印染废水处理厂工程总投资 3300 万元, 吨水直接运行成本约 1.70 元。	适用于印染废水深度处理。	已有少量工程应用	解决了原系统耐冲击负荷较低, 印染废水可生化性较差, 难生物处理的问题。

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
14	石化工业废水处理技术	该技术采用“水解+A/O”工艺处理石化废水。水解采用一孔一点的布水方式，布水均匀，并能在水解池中形成高浓度酸化污泥床，出水进入 A/O 单元再进行生化处理。当进水 COD 1000mg/L、氨氮 30mg/L、BOD <sub>5</sub> 200mg/L 时，经处理后出水 COD 100mg/L、氨氮 0.4 mg/L、BOD <sub>5</sub> 10mg/L。	适用于 500 ~ 100000m <sup>3</sup> /d 的石油化工、化工等行业污水处理。	已有少量工程应用	解决了石化废水氨氮达标问题。
15	电絮凝水处理技术	该技术具有电解氧化还原、絮凝气浮功能，可以氧化有机物、分离重金属氢氧化物絮团，实现降解有机物、去除重金属的目的。电解停留时间 20~90s，总停留时间不超过 1h。设备占地是化学法的五分之一。铅、镉、锌的去除率大于 95%，污泥产生量约为化学法的 40%。	适用于金属表面加工业及电镀、有色金属冶炼业废水的处理。	已有少量工程应用	解决了系统结垢的问题。
16	环保型循环冷却水处理技术	该技术采用高级氧化还原技术，有效破坏生物膜，起到杀菌、阻垢和缓蚀等作用，可替代传统化学药剂处理循环冷却水。处理后污垢热阻小于 $3.44 \times 10^{-4} \cdot \text{m}^2\text{K/W}$ ，腐蚀率小于 0.075 mm/a（碳钢），细菌总数低于 $1 \times 10^3$ 个/mL，生物粘泥低于 3 mL/m <sup>3</sup> ，浊度低于 5NTU，pH 7.0~9.0，总铁浓度低于 1.0mg/L。	适用于敞开式工业循环冷却水系统。	已有少量工程应用	解决了添加化学药剂的污染和系统智能化控制问题。
<b>三、脱硫、脱硝、除尘技术</b>					
17	烧结机循环流化床烟气脱硫技术	该技术采用干态消石灰粉脱硫剂，通过在脱硫反应塔中部喷水，脱除烟气中的二氧化硫。脱硫后的烟气进入布袋除尘器中，脱除颗粒物后排入大气，颗粒物经过再循环系统返回到脱硫反应塔中循环利用。钙硫比为 1.2 时，脱硫效率能大于 90%，粉尘排放量低于 30mg/m <sup>3</sup> 。	适用于烧结机烟气脱硫。	已有少量工程应用	解决了大于 300m <sup>2</sup> 烧结机的烟气脱硫除尘问题。

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
18	燃煤电厂氨法烟气脱硫技术	该技术以一定浓度的氨水或液氨作吸收剂,与烟气发生反应产生亚硫酸铵,亚硫酸铵在吸收塔内氧化生成硫酸铵溶液并经离心分离、蒸发浓缩,得到固体硫酸铵。脱硫效率大于95%,脱硝效率大于20%,氨逃逸浓度低于8mg/m <sup>3</sup> 。	适用于具有氨吸收剂来源、燃料硫含量大于1.5%的大型工业锅炉和电站锅炉的烟气脱硫。	已有少量工程应用	待解决大于300MW机组燃用中高硫煤时的稳定运行问题。
19	脱硝催化剂载体二氧化钛产业化技术	该技术以硫酸法钛白粉生产的偏钛酸为原料,制备脱硝用催化剂载体。主要流程包括前处理、硫酸处理、载入活性组分、凝胶化、过滤、干燥煅烧、超细粉碎、包装等环节。生产的载体二氧化钛为锐钛型结晶度,比表面积控制在90±10 m <sup>2</sup> /g,晶粒尺寸小于20nm,Fe小于0.01%,NaO <sub>2</sub> /KO <sub>2</sub> 小于0.01%,P小于0.05%。	适用于电力、化工、冶金、汽车等高温燃烧烟气的氮氧化物处理。	已完成工业化试验	解决了催化剂载体国产化问题。
<b>四、固体废物综合利用、处理处置及土壤修复技术</b>					
20	脱硫石膏综合利用技术	<p>(1) 该技术将脱硫石膏经计量后通过原浆制浆系统,与特制的Ca、K、Mg混合制成一定浓度的石膏原浆,送至反应釜内,以蒸汽外加的形式,控制反应釜反应温度在95℃左右,当釜内石膏浆液电导率达到一定数值后,得到a半水石膏浆液,经脱水后干燥洗磨得成品,产品符合行业标准。</p> <p>(2) 该技术根据脱硫石膏综合利用要求,优化了电厂工艺参数:石灰石纯度大于90%、烟气飞灰含量低于50mg/m<sup>3</sup>、pH 5.5~6.5、液气比 11~15L/m<sup>3</sup>;不掺入添加剂、不干燥直接制成脱硫石膏,用作水泥缓凝剂。采用双筒回转窑生产脱硫建筑石膏,指标达到《建筑石膏》质量要求,生产的粉刷石膏、石膏砌块也达到标准要求。</p>	适用于脱硫石膏综合利用。	<p>(1) 已完成中试</p> <p>(2) 已有少量工程应用</p>	解决了脱硫石膏综合利用中石膏形成、加工、应用的技术问题。

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
21	电子废弃物处理及资源化技术	该技术将电子废弃物经人工拆解、破碎分离后,利用磁选、风选、电选等技术,有效回收和利用热塑性塑料和热固性塑料、有色金属、钢铁等材料,其回收率分别大于90%、95%、98%。	适用于电子废弃物处理。	已有少量工程应用	解决了电子废弃物的处理处置和资源化问题,同时避免二次污染。
22	工业含盐固体废物的处理技术	该技术将含盐固体废物中的易挥发或易降解的胺、酚、醚等有机物高温分解去除,回收工业盐并用于氯碱生产。分解温度470~490℃;物料停留4~6h。产品盐总氮小于20ppm,总磷小于5ppm,有机杂质总量小于0.5%。	适用于化工行业每年副产1000~200000吨含盐固体废物的企业或地域的工业含盐固体废物的处理。	已完成中试	解决了工业含盐固体资源化利用问题。
23	木薯渣饲料资源化技术	该技术从细菌和真菌中筛选出能降解木薯渣中纤维素的菌株,经过物理和化学等多种方式诱变处理后作为生产菌种,将木薯渣转化为饲料原料。处理后的木薯渣氨基酸含量提高,赖氨酸0.90%,蛋氨酸0.8%,苏氨酸0.54%。	适用于农副产品加工的糟渣处理。	已完成工业化试验	解决了木薯渣饲料资源化菌种生产的问题。
24	生活垃圾焚烧飞灰药剂稳定卫生填埋技术	该技术将焚烧厂飞灰装入飞灰槽罐车后,直接运输至填埋坑,用车载空气压缩机产生压缩空气,通过管道将飞灰送入专门设计的混合器,混合器的另一入口联接药剂液管道,药剂由液压泵提供一定的压力,灰、液经混合器喷射而出,利用二者速度差,产生吸附作用,并起到充分混合效果,混合料直接进入填埋坑,然后进行摊平、压实作业。该技术配套装置处理能力20~40t/h,较传统飞灰处置技术可节约三分之一的填埋库容。	适用于垃圾焚烧飞灰的处理。	已完成工业化试验	解决了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。



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
25	石油污染土壤生态修复技术	该技术采用以植物-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强化污染土壤处理效果，实现生态修复。土壤中石油类污染物在第一个生长季中的降解率 55%~70%，平均在 60%以上。原位修复耕层土壤（0~20cm）时，固定化菌剂接种量为土壤体积 1%~2%。	适用于石油污水灌区的土壤生态修复。	已完成工业化试验	解决了污染土壤生态修复过程中的外源微生物菌剂固定化问题；微生物固定化效率问题有待解决。
26	农田土壤中残留农药的微生物降解和修复技术	该技术采用在农药污染土壤中添加高效工程菌的方法，强化微生物的降解作用，降低土壤中农药残留，提高农产品品质。该技术对农田土壤中农药的降解率约 90%。使用该菌剂，每亩约需成本 100 元，同时可减少农产品污染。	适用于受农药污染的农田土壤。	已有少量工程应用	解决了农药的降解效率问题；对靶标农药降解的广谱性问题有待解决。
27	多氯联苯污染土壤的生态修复技术	利用植物-微生物制剂联合修复技术，辅以调理剂和生态调控手段，实现土壤中多氯联苯 (PCBs) 污染的原位修复。该技术工艺包括：中和调控修复、土壤耕作修复、紫花苜蓿修复和苜蓿放压绿肥修复四个阶段。可使污染土壤的 pH 值从 4 调节至 6 以上，基本满足植物的生长要求；污染土壤中的 PCBs 总量可从 0.5~1.0mg/kg 下降至 0.1mg/kg 以下，PCBs 去除率大于 85%。以工程修复 600 亩计算，工程费用约 360 万元。	适用于受多氯联苯污染农田土壤。	已完成中试	解决了植物微生物协同效应问题；修复成本控制问题有待解决。
28	土壤中挥发性有机污染物的气相抽提和生物通风修复技术	该技术采用气相抽提+生物通风工艺修复土壤中挥发性有机污染。前期土壤中污染物含量较高时，采用气相抽提，后期土壤中污染物含量较低时，采用生物通风。中试单组份污染物（正己烷）连续抽提操作 90h，污染物浓度由 450mg/m <sup>3</sup> 下降至 6.5mg/m <sup>3</sup> 。抽出尾气中的污染气体可通过化工吸附解析处理和活性炭去除。在 200m <sup>3</sup> 处理规模上，投资约 2 万元，运行费为 5500 元。	适用于受挥发性有机污染物污染的不饱和区砂质土壤。	已完成中试	解决了抽提-通风的协同控制问题；污染物拖尾问题有待进一步解决。

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
29	多环芳烃污染土壤生物堆修复技术	将受污染土壤经预处理后堆放成垛（条），然后通风、补水、提供营养物和添加剂，强化土著微生物的好氧降解过程，加速土壤中多环芳烃的降解。主要工艺过程包括：土壤破碎、筛分、含水量调节、pH 调节、碳氮比调节、孔隙度调节等。该技术可以使土壤中典型多环芳烃化合物苯并(a)芘浓度从 20mg/kg 下降到 1.3mg/kg 以下，单批处理量可达 600m <sup>3</sup> ，修复后的土壤可用于垃圾填埋场的封盖。处理 9600 m <sup>3</sup> 污染土壤，投资成本约为 160 万元，运行费用为 70 万元。	适用于受多环芳烃污染的土壤。	已完成中试	解决了生物堆降解效率问题；生物堆的物料优化传质问题有待进一步解决。
30	工业污染场地化学氧化修复技术	通过向土壤中注入高锰酸钾等化学氧化剂，氧化土壤中的有机污染物，达到修复目的。工艺流程为：将氧化剂和水按一定比例搅拌溶解，通过加压泵注入到土壤中，使氧化剂与土壤中的污染物发生氧化还原反应，将污染物转化为二氧化碳或其他低危害产物，氧化剂浓度为 1.5% 的高锰酸钾，氧化剂注入速度为 100~1000L/h。氧化处理后，土壤中典型多环芳烃的去除率大于 90%。以 150m <sup>3</sup> 土壤处理规模计算，投资成本约 40 万元。	适用于受有机污染物污染的工业场地。	已完成中试	解决了氧化条件的优化问题；氧化效率的提高和成本控制问题有待进一步解决。
<b>五、工业清洁生产技术</b>					
31	色谱法提取柠檬酸技术	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，可循环回用 200 次以上。柠檬酸收率大于 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%。	适用于有机酸生产行业。	已有少量工程应用	解决了在柠檬酸行业的硫酸钙废渣排放和规模扩大问题。

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	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,电石水解率大于 99%,电石渣含水率低,乙炔收率大于 98%。提高了生产安全性,工艺水循环使用。生产密闭进行,无废气排放。无须沉降和压滤处理,节省投资和占地面积,年产 10 万 t 聚乙烯节约成本约 800 万元。	适用于电石法聚氯乙烯生产行业。	已有少量工程应用	解决了乙炔制备工艺的环境污染问题。
33	锅炉烟气净化硫酸钙型卤水技术	该技术采用“石灰—芒硝—CO <sub>2</sub> 净化卤水技术”净化硫酸钙型卤水,可以利用制盐锅炉烟气中 CO <sub>2</sub> 和制盐母液中芒硝作为净化卤水的原料,既降低锅炉烟气中 CO <sub>2</sub> 和制盐母液对环境的污染,又可降低生产成本。年产 60 万 t 装置,每年可减排 CO <sub>2</sub> 5000t、SO <sub>2</sub> 4000t;吨制盐降低成本 15~20 元;年节能 1.35 万 t 标煤。	适用于制盐行业,60~100 万 t/年卤折盐卤水净化。	已完成工业化试验	解决了利用锅炉烟气净化卤水的国产化应用问题。
34	蛋白质纤维微悬浮体染色技术	采用特制的微悬浮体化助剂,使微悬浮体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。	适用于毛用活性染料、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	解决了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及体系中各种相关参数的优化。
35	涤纶织物的无助剂免水洗染色技术	该技术使用微胶囊化分散染料,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。	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	解决了产业化过程各种织物微胶囊材料工艺的开发与优化,提高系统稳定性。

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
36	氧化白液制备技术	该系统的反应器上部为二段填料塔,白液进入二段填料顶部,通过反应器均匀喷洒在填料层,白液从上向下流动,氧气从氧化白液连接部分向上流动,二者产生液相反应,生成氧化白液,代替外购碱,降低碱的成本并更好地控制系统碱平衡。成本仅为外购碱的50%,白液回收前硫化度为20%~30%,氧化白液硫化钠含量低于1.5g/L。	适用于制浆造纸行业氧化白液的制备。	已完成工业化试验	待解决浓度、压力等技术参数控制问题,降低碱回收成本。
37	煤矿井下采煤工作面环保单体支柱防锈技术	该技术采用多元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。按全年生产120~150万根计算,采用该技术,生产成本提高3600~4500万元,但节约乳化剂费用1.4~2.1亿元。	适用于煤矿井下采煤工作面用于支护的单体液压支柱的防锈处理。	已完成工业化试验	解决了乳化液污染地下水的问题。
38	绿色电镀技术	该技术采用生化除油、电解除油自动控制、薄膜阳极及离子交换系统处理钝化液等技术集成,可大幅度降低电镀生产废水中COD、锌、铁等污染物排放量(COD削减85%,锌削减65%),提高换槽周期(从1月提高到12月),工艺用电量小于传统工艺的30%,电流效率提高50%,生产过程不产生氰化物,钝化药品使用寿命比传统工艺延长3倍,减少70%以上钝化液排放。	适用于五金电镀行业的清洁生产。	已有少量工程应用	解决了电镀污染物排放量较高的问题。
<b>六、噪声与振动控制技术</b>					
39	阻尼弹簧浮置板轨道隔振技术	该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大于25dB,每个阻尼弹簧隔振器的承载能力为30~80kN,隔振系统阻尼比为0.05~0.08。隔振效果可达昼间70dB,夜间67dB的要求。采用该技术的轨道隔振工程费约0.6~0.75万元/m。	适用于城市轨道交通的隔振。	已完成中试	解决了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顶升、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
40	阵列式消声技术	该技术采用规格一致的柱状吸声主体和框架支撑结构组成的消声器,吸声体可以在消声器的宽度和高度方面上灵活调整,可有效提升低频和高频段降噪效果、减小系统阻力损失,还可提高生产效率,方便运输和贮存。在保证同样降噪效果的情况下,可降低通风系统的运行成本。	适用于地铁隧道通风空调和大型建筑风道的通风消声。	已有少量工程应用	解决了产品标准化问题。
<b>七、监测检测技术</b>					
41	开放光路傅立叶变换红外光谱多组分气体在线监测技术	该技术采用开放光路测量方法,实现对大气、污染源排放、污染源周边多组分污染物的非接触实时监测,检测污染物10~20种,监测范围为50~500m,动态范围响应为ppb级到ppm级,检测精度优于5%,响应时间小于1min。	适用于污染源排放监测。	已完成中试	解决了多点监测及长期连续自动监测的问题。
42	污染气体垂直柱浓度监测技术	该技术设备系统由光学导入系统、光纤、HR2000光谱仪、步进电机、电机温度控制电路及工控机等组成。太阳散射光经90度反射镜反射后被望远镜接收、汇聚后经光纤导入光谱仪中完成光谱信号的采集、数字化,经USB线传输到工控机进行光谱数据的处理、存储等工作,最终实现对大气痕量气体垂直浓度及轮廓线的解析。光谱仪采用CCD为探测元件,光谱范围290~420nm,光谱分辨率0.5nm。可测大气成分有NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、O <sub>3</sub> 。NO <sub>2</sub> 斜柱浓度精度为5%、SO <sub>2</sub> 斜柱浓度精度为10%、O <sub>3</sub> 斜柱浓度精度为5%。	适用于区域污染监测。	已有少量工程应用	解决了大气痕量气体垂直浓度及轮廓线的解析问题。
43	水体藻类原位荧光快速监测技术	该技术根据藻类活体激发荧光光谱的特征对淡水藻类进行分类,通过光谱的拟合实现对绿色藻、蓝色藻和棕色藻浓度的分类测量,该方法集成了光信号调制技术、荧光信号检测技术和计算机技术。藻类测量种类为3种(绿藻、蓝藻、棕藻)、测量范围为0~100μg/L、测量灵敏度为0.1μg/L。	适用于环境监测、饮用水安全监测。	已有少量工程应用	解决了对不同藻类的分类监测问题。

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
44	在线脱硝监测技术	<p>(1) 该系统采用稀释抽取采样分析法, 稀释后的样气通过采样管线正压传送到 NO<sub>x</sub> 自动监测仪器或 NO<sub>x</sub>-NH<sub>3</sub> 自动监测仪器测量浓度。测量主要参数包括 NO、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub> 和 O<sub>2</sub>, 系统稀释比为 50~250, 零点漂移小于±2.5%F.S., 量程漂移小于±2.5%F.S., 响应时间小于 200s, 示值误差小于±5%F.S.。</p> <p>(2) 该技术利用非分散红外检测原理, 通过被测气体对红外光谱的吸收, 得出被测气体浓度。量程 50~2000ppm, 重复性±0.5%F.S., 零点漂移为±1.0%F.S.。NH<sub>3</sub> 测量量程为 0~100mg/m<sup>3</sup>, 零点漂移小于±1% F.S.。</p> <p>(3) 该技术利用紫外差分原理测 NO<sub>x</sub>: 量程 (0~300~5000) ppm, 线性误差小于±1%F.S., 响应时间小于 2s。利用半导体激光吸收光谱技术原理测 NH<sub>3</sub>: 量程 (0~5~10) ppm, 响应时间小于 1s, 线性误差小于±1%F.S., 重复性误差小于±1%F.S.。</p>	适用于电厂、供热、钢铁、冶金、水泥和化工等行业脱硝的在线监测。	<p>(1) 已有少量工程应用</p> <p>(2) 已完成工业化试验</p> <p>(3) 已有少量工程应用</p>	<p>(1) 解决了低量程测量、预处理系统维护量大、样气在传输过程中冷凝吸附和采样探头的腐蚀等问题。</p> <p>(2) 解决了预处理系统必须全程高温伴热的问题。</p> <p>(3) 解决了工艺点粉尘大、测量难的技术问题。</p>
45	在线 VOC 监测技术	<p>该技术运用气相色谱 (GD/FID/PID)、气相色谱/质谱 (GC/MS) 的原理, 实现对大气挥发性有机物的连续采样和测量, 并进行定性定量分析, 形成整套具有自主知识产权的大气挥发性有机物在线监测系统。CO<sub>2</sub> 量程 0~1000ppm; 零点漂移 ±0.1ppm/d, 量程漂移 ±2.0%F.S./d。CH<sub>4</sub> 量程 0~100ppm或0~1000ppm; 线性小于 1%。O<sub>3</sub> 线性 ±1.0%F.S.; 零点漂移小于 ±1.0%F.S./d。</p>	适用于环境空气质量监测、污染源现场监测、工况企业过程控制, 以及气象、科研、化工园区、居住场所气体监测。	已有少量工程应用	解决了空气中有毒有害挥发性有机化合物的在线监测问题。

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
46	在线温室气体监测技术	<p>(1) 该技术利用红外和紫外吸收测量原理, 通过被测气体对红外或紫外光谱的吸收, 得到 CO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub> 等气体的监测数据。CO<sub>2</sub> 量程 0~1000ppm, 零点漂移 ±0.1ppm/d, 量程漂移 ±2.0%F.S./d。CH<sub>4</sub> 量程为 0~100 或 0~1000, 线性小于 1%。O<sub>3</sub> 线性 ±1.0%F.S., 零点漂移小于 ±1.0%F.S./d。</p> <p>(2) 半导体激光气体 CO<sub>2</sub> 分析仪: 量程 0~2000ppm 或 0~100%Vol., 响应时间小于 1s, 线性误差小于 ±1%F.S., 重复性误差小于 ±1%F.S.; 气相色谱法 CH<sub>4</sub>、非 CH<sub>4</sub> 总烃分析仪: 检出限甲烷 0.1ppm、非甲烷总烃 50ppb, 可选量程甲烷 0.1~10ppm 或 0.1~1000ppm、非甲烷总烃 0.05~100ppm, 分析周期 30s, 重现性 ±1%F.S.。</p>	<p>(1) 适用于环境空气监测研究、工业过程控制及各种科研领域环境大气温室气体的监控。</p> <p>(2) 适用于排气管中 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、非 CH<sub>4</sub> 总烃分析, 大气中 CH<sub>4</sub>、非 CH<sub>4</sub> 总烃分析。</p>	已有少量工程应用	<p>(1) 解决了光谱测量系统的选型、优化; 测量数据优化等问题。</p> <p>(2) 解决了在线检测温室气体, 特别是有机类温室气体的问题。</p>
47	污染源在线监测设备智能化诊断技术	该技术通过现场运行服务器(数采仪)实时提取监测设备、治理设施的运行状态数据, 通过 GPRS/CDMA 网络上传给中心平台, 中心平台对设备进行隐患预诊断和故障诊断, 同时把诊断结果送到环保部门、运营单位、设备生产厂商, 及时提示相关人员对设备进行维护或维修。	适用于电力、垃圾焚烧、冶金、石化化工等污染源排放企业在线监测设备的智能化诊断。	已有少量工程应用	解决了在线监测设备的数据有效性问题。
48	智能水中生物在线监测预警技术	该技术以国际标准受试鱼种蓝腮太阳鱼为监测对象, 以蓝腮太阳鱼的行为变化为指标, 借助信号检测分析技术, 分析受试鱼种的行为生态学变化, 通过专业软件的数字化计算, 判断水体的污染程度, 从而实现对监测水体的实时在线监测及安全预警。蓝腮太阳鱼能够对水体中的单一化学毒素或综合毒素做出迅速、准确的生理反应, 特别是能够对水体中的重金属、氰化物、有机溶剂及杀虫剂等 27 种毒素做出迅速的生理反应。浓度反应级别分别为 (0.01~0.1) mg/L、(0.1~1) mg/L、(1~10) mg/L、(10~100) mg/L 和大于 100mg/L。	适用于大型湖泊、水库、饮用水源地、自来水厂、河流断面、水产养殖基地等供水的应急监测。	已有少量工程应用	解决了水体中大部分化学毒性污染物的监测问题。

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
49	便携式GC-MS技术	<p>(1) 采用四极杆质谱技术, 保留了被测物谱图的完美匹配性及定量的稳定性; 同时又克服了传统的 GC / MS 中真空泵对环境苛刻要求的局限性, 可检测纳克/升 (ppt) 范围的化学物。检测元素范围为 Al~U, 绝对检测下限为 (0.1~10) ng (铅、镉、汞、铬、镍、砷); 浓度检测下限为 (0.1~10) ng/m<sup>3</sup> (元素同上, 采样时间小于 1h); 准确度 Er 为 ±20% (元素含量&gt;100ng); 重复性小于 4% (浓度大于 500ng/m<sup>3</sup>)。</p> <p>(2) 采用离子阱质量分析器, 具有时间串联多级质谱功能, 能有效地抵抗复杂基质的干扰; 特有的低热容气相色谱 (LTM-GC) 技术、电子压力控制模块 (EPC) 和多阶程序升温技术构建成具有高稳定性和检测重复性的高性能小型色谱单元; 实现色谱柱的快速程序升温, 缩短分析时间、改善分析性能; 专门的脉冲式内离子源技术 (PIIS) 提高质谱的灵敏度, 自动增益控制 (AGC) 功能使仪器具有 6 个数量级的动态范围。最快扫描频率为 10000D/s; 质量范围为 (15~55) OD; 多级质谱: MS<sup>N</sup>, N 大于 3; 单次分析时间小于 10s (单质谱模式), 单次分析时间小于 15min (色谱-质谱联用模式)。</p>	<p>(1) 适用于突发性环境污染事故中扩散到环境空气、水、土壤中的有机物的检测, 以及对蔬菜农药残留和水环境中有机物的检测。</p> <p>(2) 适用于环境应急监测、公共安全、公安刑侦、军队防化、食品安全现场检测。</p>	<p>(1) 已完成工业化试验</p> <p>(2) 已有少量工程应用</p>	<p>(1) 解决了随时应对紧急情况、防水、防震等问题。</p> <p>(2) 解决了同分异构体的准确分离和检测问题。</p>
50	便携式FTIR技术	<p>该技术利用干涉图和光谱图之间的对应关系, 通过测量干涉图和对干涉图进行傅立叶积分变换的方法来测定和研究光谱。与传统的色散型光谱仪相比, 傅立叶变换光谱仪能同时测量、记录所有波长的信号, 并以更高的效率采集来自光源的辐射能量, 具有更高的波长精度、分辨率和信噪比, 可在宽波段范围内实现微量、痕量气体污染物的检测。光谱范围 (4000~650) cm<sup>-1</sup>; 分辨率 4 cm<sup>-1</sup>。</p>	<p>适用于现场环境空气的快速分析。</p>	<p>已完成工业化试验</p>	<p>解决了傅立叶光谱仪核心技术的国产化问题。</p>