

附件 2、

2011 年度国家先进污染防治示范技术名录（征求意见稿）

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
一、城市污水、污泥处理及水体修复技术				
1	污泥半干化及重金属脱出技术	该技术在浓缩液态污泥中接种复合生物沥浸微生物，曝气条件下，通过微生物氧化、酸化作用使污泥中结合水变为自由水、重金属溶入水相。	经板框压滤可使污泥含水率降到 60%以下，重金属脱出率达 80%以上。	适用于城镇污水处理厂及化工、石化、制药、造纸、制革、印染、酿造、养殖等行业的污泥处理。
2	分级分相厌氧消化技术	污水处理厂污泥（含水率约 80%）与经过预处理的餐厨垃圾调配后，采用高温水解酸化、中温甲烷两级反应，产生沼气和消化污泥，消化污泥脱水后可进行土地利用，脱水后的滤液经化学沉淀除磷处理后排入管网。	污泥中有机物降解率达到 50%以上，粪便中有机物降解率达到 90%以上，餐厨垃圾中有机物降解率达到 85%以上，产生的沼气可用于发电。	适用于市政、工业污泥、餐厨垃圾、和粪便等有机固体废物废弃物的处置和综合利用。
3	城市污水厂污泥热解法稳定化处理技术	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；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。	适用于城市污水厂污泥处理。
二、高氨氮工业废水处理技术				
4	高浓度、难生化废水湿式催化氧化处理技术	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%。	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。
5	有机废水碳氮硫同步脱除技术	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和脱硫，并利用自养微生物将含硫化物转化为单质硫。	进水 COD 2000~15000mg/L、硫酸盐 1000~3000mg/L、氨氮 200~1000mg/L 时，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%。	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 500~10000m ³ /d。
6	好氧生物脱氮	该技术选择脱氮性能优异的异养硝化/好氧反硝化脱氮菌创建	废水 COD _{Cr} 为 2500mg/L，氨氮为 700mg/L 时（需	适用于食品发酵、制药、制

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
	技术	好氧脱氮工艺，在反应过程中硝化和反硝化脱氮并存。曝气池内脱除有机物、氨氮、总氮同步进行，可承受更高的有机物和氨氮负荷。	COD/N \geq 3.5 以上)，可以稳定、高效运行；平均去除率：COD _{Cr} 大于 90%，氨氮大于 99%，总氮大于 90%，可满足 GB 19431 要求。	革、炼焦、精细化工、垃圾渗滤液等行业和领域的高氨氮有机废水和普通生活污水处理。
7	高效节能汽提脱氮技术	该技术在汽提精馏氨氮废水处理技术的基础上，利用两级汽提脱氮塔，氨氮废水处理量的 55%和 45%分别送入 I 效汽提脱氮塔和 II 效汽提脱氮塔气提脱氮，I 效汽提脱氮塔塔顶冷凝器与 II 效汽提脱氮塔塔底再沸器合二为一，可实现系统蒸汽热量的梯级利用。	氨氮废水处理蒸汽单耗约 100kg/t 废水，蒸汽单耗降低 40%~45%。可以将氨氮以 15%~20% 浓氨水或 90%以上浓氨气的形式或硫酸铵形式从氨氮废水中回收。出水氨氮低于 15mg/L（最低<5mg/L）。	适用于石化、制药、农药、轻工、冶金、煤化工、垃圾处理等行业和领域的氨氮废水处理。
8	焦化废水深度处理技术	该技术将特种磁性树脂流动床工艺与超磁分离技术有机结合实现焦化尾水的深度处理。特种磁性树脂可催化加速水溶性有机污染物吸附，吸附后的特种磁性树脂用超磁分离技术分离后进行再生并循环使用。	进水 COD \leq 150mg/L、色度 80~100 倍、总氮 40~60mg/L 时，出水 COD 低于 70mg/L、色度无检出、总氮低于 20mg/L，出水可稳定达到 GB 8978-1996 要求。	适用于焦化行业低浓度生化尾水中水溶性有机污染物的深度处理，尤其适用于现有焦化废水处理系统的升级改造。
9	曝气生物流化床废水深度处理技术	该技术在曝气生物流化床工艺中采用 NC-5ppi 型专用生物载体，微生物与载体的自固定化技术将微生物固定在载体上，可同时去除有机物和氨氮。	出水 COD _{Cr} 低于 20mg/L，BOD ₅ 低于 5mg/L，SS 低于 10mg/L，氨氮低于 1mg/L。	适用于化工、制药、电镀、制革、煤化工、畜禽养殖等行业废水深度处理及城市中水回用。
10	垃圾渗滤液处理技术	该技术采用“厌氧预处理+膜生物反应器+膜深度处理（NF 或 RO）”工艺，利用厌氧反应器去除渗滤液中高浓度有机物，采用膜生物反应器强化氨氮和可生化有机物的去除，最后利用反渗透或纳滤分离无法生物降解的污染物。少量浓液返回系统。	出水达到 GB 16889-2008 中表 2 或表 3 的限值，连续运行一年后反渗透回收率大于 75%。	适用于垃圾填埋场和焚烧厂渗滤液处理。
11	机械压缩-离子交换垃圾渗滤液处理技术	该技术采用“机械压缩（MVC）-离子交换（DI）”工艺处理垃圾渗滤液。应用降膜喷淋蒸发原理，通过热交换和蒸汽压缩实现连续稳定蒸发。冷凝液的热量可回收用于预热。MVC 产生的蒸馏水经由离子交换除氨后可达标排放。	出水达到 GB 16889-2008 中表 2 或表 3 的限值，浓缩液要求小于 10%。	适用于垃圾渗滤液处理。
三、其他工业废水处理、回用与减排技术				
12	牛仔服洗磨污	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	当原水 COD 200~400mg/L、色度 50~250 倍	适用于牛仔服洗磨加工企

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
	水净化再生回用技术	一体化处理装置内，水力停留时间 30min。	时，处理后出水 COD 30~50mg/L、色度低于 10 倍。系统节水率可达 80%。	业洗磨污水再生回用。
13	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。
14	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”。	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。
15	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。
16	有毒有机工业废水吸附法处理及回收技术	该技术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，采用海绵状高分子吸附材料，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吸附量的 70%以上。	适用于化工等行业高浓度有毒有机废水的处理。
17	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 1×10^3 个/mL，生物粘泥低于 3 mL/m ³ ，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。
18	油田废水回收利用技术	该技术耦合了气动超声与气浮、磁吸附、平板超滤膜技术处理油田废水，可实现油回收、水回注。气动超声波的振动、空化和气体搅拌作用，使微米或纳米级磁性吸附剂很好地分散在含油废水中，同时破乳与吸附的耦合使微米或纳米级磁性吸附剂易于分散在污水中。	可回收油田废水中 95%的石油，去除废水中 90%的乳化油和分散油，出水达到 SY/T 5329-94 中 A1 级回注标准。	适用于钢铁、化工行业中废水除油和油田废水资源化利用。

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
四、除尘、脱硫、脱硝及有机废气治理技术				
19	移动极板静电除尘技术	该技术利用移动电极实现对高比电阻、超细粉尘的收集，并采用钢丝刷等特殊清灰装置实现对容易二次扬尘、高黏度的粉尘清灰。该技术分为前级、末级两个电场，前级电场采用固定式阳极板，振打清灰；末级电场采用移动式阳极板，旋转刷清灰，防止产生反电晕、二次扬尘，提高除尘效率。	处理后烟气出口粉尘浓度低于 30mg/Nm ³ ，除尘效率达 99.8%。	适用于大容量火电机组长 期稳定运行的情况。
20	煤粉工业锅炉 清洁燃烧及烟 气污染控制技 术	该技术采用旋流快速点火煤粉燃烧器，实现宽煤种低氮稳定燃 烧，燃烧过程为分级分段燃烧。烟气污染控制技术以循环流化 床为基础，采用干态消石灰粉脱硫剂，通过在脱硫反应塔中喷 水脱除烟气中的 SO ₂ 。脱硫后的烟气部分回到塔体中，部分进 入布袋除尘器中，颗粒物被布袋除尘器收集后，大部分经过再 循环系统返回到脱硫塔中循环利用。	该技术燃烧效率 ≥ 88%，烟尘排放低 于 30mg/m ³ ，SO ₂ 排放低于 200mg/m ³ ，NO _x 排放低 于 350mg/m ³ 。	适用于燃煤工业锅炉烟气 污染控制。
21	湿式静电除雾 技术	该技术将湿法脱硫后的烟气进入电场荷电区，烟气中的酸雾和 气溶胶颗粒荷电后在电场力作用下不断被驱向阳极后去除。	各种有害气体（SO ₃ 、SO ₂ 、HCl、HF、NH ₃ 等）、 微细粉尘和重金属等所形成的气溶胶的去 除率达 99%，酸雾去除率达 95%，水雾浓度低 于 10mg/Nm ³ 。	适用于湿法脱硫烟气后处 理。
22	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 90%，粉尘排放量 低于 30mg/m ³ 。	适用于烧结机烟气脱硫。
23	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 20%，氨逃逸浓 度低于 8mg/m ³ 。	适用于具有氨吸收剂来源、 燃料硫含量大于 1.5%的 热电联产锅炉和电站锅炉 的烟气脱硫。
24	炉内射流组合 低氮燃烧技术	该技术通过炉内射流组合使相关区域三场（温度场、速度场和 浓度场）特性在空间和过程尺度上差异化，形成利于防渣、低	对于燃用贫煤、烟煤、褐煤的机组，该技术可 将 NO _x 排放量降低 35%以上，在燃用烟煤时，	适用于燃煤发电机组和热 电联产机组。

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
		NO _x 、稳燃的燃烧状态。	能实现 NO _x 排放量小于 200mg/Nm ³ ，同时实现锅炉防渣和高燃尽率。	
25	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 ² /g，晶粒尺寸小于 20nm。	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。
26	水泥炉窑 SNCR 脱硝技术	该技术以炉膛为反应器，将氨水作为还原剂喷入炉膛内的高温区域，还原剂迅速热分解成 NH ₃ 与烟气中的 NO _x 发生反应生成 N ₂ ，从而去除烟气中的 NO _x 。	脱硝效率为 40%~70%。	适用于水泥炉窑脱硝。
27	水泥炉窑 NO _x 减排技术	该技术采用“空气分级燃烧+SNCR”工艺。利用助燃风的加入，并通过燃烧过程的控制，还原窑内产生的 NO _x ，降低燃料 NO _x 的形成；同时在炉内喷入氨水，使其在一定的条件下与烟气混合反应，还原烟气中的 NO _x 。	空气分级燃烧减排效果可达 15%~30%，两项技术联合使用可实现 NO _x 减排 80%以上、水泥窑尾气排放浓度低于 300 mg/Nm ³ （10%氧气）。	适用于新型干法水泥炉窑脱硝。
28	低温等离子体处理有机废气净化技术	该技术中有机废气先经旋流除尘塔将大颗粒及溶于水的物质先喷雾下来，再经除雾器将水雾分离后进入等离子净化器处理，最后由引风系统抽出排放。	低浓度（小于 300 mg/m ³ ）有机废气的净化效率大于 70%，臭味净化效率大于 80%。	适用于轻工、化工、制药、印刷、皮革、家具、汽车、喷涂等行业的有机废气处理。
29	镁质材料行业资源循环利用技术	该技术采用先进浮选工艺实现低品位菱镁矿资源升级使用，滚筒筛筛分技术结合炉窑工艺的系列改造实现粉矿碎矿的分级利用；通过设立煤气站结合煅烧工艺升级、多管旋风子加脉冲布袋等除尘综合措施，解决了菱镁矿煅烧过程中的粉尘/烟尘污染问题，实现粉尘/烟尘的回收利用。	电熔炉烟尘排放低于 200mg/m ³ ，部分企业可达到 50mg/m ³ 以下。	适用于菱镁矿集中地区及类似矿区污染治理。
五、固体废物综合利用、处理处置及土壤修复技术				

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
30	常压盐溶液法利用钙基湿法副产品制备 α -半水石膏技术	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，以蒸汽外加热的形式，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 α 半水石膏浆液，经脱水后干燥洗磨得成品。	产品符合 GB 5483-85 要求。	适用于脱硫石膏综合利用。
31	脱硫石膏资源化利用技术	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 ³ 、pH 5.5~6.5、液气比 11~15L/m ³ ；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。	脱硫建筑石膏达到《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。	适用于脱硫石膏综合利用。
32	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。	热塑性塑料和热固性塑料、有色金属、钢铁等材料回收率分别大于 90%、95%、98%。	适用于电子废弃物处理。
33	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。
34	沼气发酵废弃物处理技术	该技术利用离心式固液分离机使沼气发酵废弃物固液分离，固体部分沼渣可进行堆肥，液体部分沼液经沉淀后进入滴灌施肥系统。通过三级过滤沉淀系统，解决管道阻塞问题，实现沼液滴灌施肥。	污染物消减率达 90%以上，其中 BOD、COD、总氮、总磷消纳率达 90%以上。	适用于周边有蔬菜种植园区畜禽养殖场大中型沼气站。
35	秸秆清洁制浆	该技术以农作物秸秆为原料，经切断、筛选除尘、置换蒸煮、	秸秆清洁制浆及其废液资源化利用。	适用于秸秆富产区。

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
	及其废液资源化利用技术	黑液提取、疏解+氧脱木素、洗涤筛选、无元素氯漂白或精制本色制浆，制浆废液经蒸发浓缩、养分调配、喷浆造粒制成木素有机肥料。		
36	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 0.9%，蛋氨酸 0.8%，苏氨酸 0.54%。	适用于农副产品加工的糟渣处理。
37	危险废物新型回转窑热解气化多段焚烧处置技术	该技术采用回转窑为热解一燃室，尾部配置高温二燃室。回转窑物料适应性广泛，预处理要求低，高温二燃室可以保证尾气中的未燃尽的废气得以充分燃烧，同时二燃室中半流化旋转碎渣系统可以使固体残渣中未燃尽的物料进一步破碎燃烧，降低残渣的热灼减率。	残渣热灼减率低于 1.5%，二噁英类物质排放浓度 0.1 ngTEQ/Nm^3。	适用于工业、医疗固体危险废物焚烧处置。
38	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。	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，配套装置处理能力 20~40t/h。
39	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。	对农田土壤中农药的降解率约 90%。使用该菌剂，每亩成本约需 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。
40	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。	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 平均去除率大于 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。
41	土壤中挥发性	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	中试单组份污染物（正己烷）连续抽提操作	适用于受挥发性有机污染

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
	有机污染物的气相抽提和生物通风修复技术	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。	90h,污染物浓度由450mg/m ³ 下降至6.5mg/m ³ 。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 ³ 处理规模上,投资约2万元,运行费为5500元。	物污染的不饱和区砂质土壤。
42	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。	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 ³ ,修复后的土壤可用于垃圾填埋场的封盖。处理9600m ³ 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。
43	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,氧化剂为浓度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 ³ 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。
六、重金属污染防治技术				
44	砷污染地区饮用水处理技术	该技术采用砂滤+吸附+纳滤组合工艺处理高砷饮用水,在去除砷的同时,去除钙、镁等二价离子,降低饮用水的硬度。	出水砷含量低于10μg/L。投资成本约为1500元/吨水,运行费用约1.7元/吨水。	适用于砷污染地区饮用水除砷处理。
45	膜法分离回收重金属处理与资源化利用技术	电镀废水按镀种分别收集,通过投加碱性物质生成重金属(镍、铬、铜、锌)碱式盐,直接采用高通量微滤膜,或采用超滤或反渗透分离膜,回收重金属。	出水中各种重金属离子含量达到GB18918-2002要求,回收的重金属纯度达标。	适用于电子、电镀等行业废水处理。
46	砷铜混合有色金属冶炼废水处理技术	该技术可使重有色金属冶炼产生的含砷废水资源化,其创新点为:二段中和除杂,回收石膏和重金属;可制备亚砷酸铜,并用于铜电解液净化;可制备三氧化二砷产品;亚砷酸铜经SO ₂ 还原、硫酸氧化浸出回收硫酸铜循环利用,有效去除废水中的砷、铜。	产品三氧化二砷纯度可达95%,砷总回收率大于85%。	铜、铅、锌、镉、金、银等冶炼行业以及农药、化工行业的含砷废水处理。
47	火法有色冶炼	该技术利用脱硫副产品液体SO ₂ 脱除有色冶炼烟尘中的砷,烟	砷回收率大于60%,铜回收率大于75%,锌回	适用于处理铜铅锌等重有

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
	烟尘中砷、铜、铅、锌及稀贵金属分离去除资源化回收技术	尘脱砷后,再回收有价及稀贵金属。工艺流程:烟尘硫酸浸出→电积脱铜→浓缩结晶粗硫酸锌→液体SO ₂ 还原沉砷→压滤除砷(砷进一步提纯加工)→母液返浸出;浸出渣采用熔炼炉还原熔炼,得到粗铅、铅冰铜等副产物;粗铅电解,产出电铅和铅阳极泥,再进一步提取阳极泥中的金、银;采用湿法工艺提取烟尘中的铟。	收率大于80%,铅富集率大于98%。	有色金属冶炼烟尘,回收有价金属。
48	铜冶炼烟灰等废弃物湿法处理技术	该技术以铜冶炼过程中产出的铜转炉烟灰、倾动炉高锌烟灰、黑铜渣浸出渣和电解废酸等危险废物为原料,采用三段浸出、萃取、溶液净化、合成、置换等全湿法处理工艺,得到硫酸铜溶液、活性氧化锌、三盐基硫酸铅、精铟和氧化铋等产品,实现了铜冶炼烟灰中铜、锌、铅、铟、铋的回收及砷的无害化处理。	铜、锌、铅、铟、铋回收率分别达到93%、86%、85%、60%、82%,砷固化率达80%;生产废水处理达到GB 25467-2010,75%回用;减少约65%危险废物堆存。	适用于铜冶炼烟灰中重金属的回收和砷的无害化处理。
49	旋流电解回收镍铜冶炼废渣中有价金属技术	该技术以各种含铜废酸为浸出剂,对黑铜渣浸出,浸出液经两次压滤、精密过滤,返旋流电解工序生产标准阴极铜,产品剪切、压平后入库。电积后液一部分返硫酸浸出工序回用。	电积后液含铜8g/L、砷10g/L,金属回收率98%。	适用于镍铜冶炼废渣中有价金属资源化。
50	电解锰废渣混合重金属离子碱性固化稳定化技术	该技术采用化学固化/稳定化处理,通过添加石灰和添加剂,将电解锰渣中的可溶性金属离子转化为不溶性物质,将渣中铵盐转化为氨气并加以回收,实现电解锰渣的无害化。	处理后锰渣中可溶性锰离子的固化率为97.47%,氨氮去除率达90%。其它16种元素(如砷、镉、硒、铬、汞等)也均在GB 5085.3-2007限值以下。	适用于电解锰行业。
51	镍、铬重金属混合污泥的镍铬分离与回收技术	该技术采用酸浸出—沉淀—离子交换层析法回收不锈钢酸洗废水污泥中的镍铬金属,其主要工艺路线为:废水站污泥→化浆池→酸溶池→压滤机→碱反应池→沉淀池→离子交换系统→提纯塔→硫酸镍。	铬的提取率大于78%,镍的提取率大于88%。	适用于冶金行业的不锈钢酸洗废水污泥和电镀行业电镀废水污泥的处理。
52	砷氰混合金矿尾矿浆处理技术	该技术采用Cottl's酸氧化法砷氰分离去除与资源化循环利用工艺。对黄金尾矿浆进行酸化曝气,将炼金尾矿中分离出的氰化氢气体重新转化为氰化钠并加以回收和再利用,同时将尾矿	硫氰酸去除率大于99%,再生氰化物回收率大于91%,砷排放浓度低于0.5mg/L。	适用于黄金湿法冶炼行业金矿尾矿的处理。

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
		浆中的砷污染物进行转化回收。其技术关键是发生效率高的节能型酸化氧化发生器。		
53	砷、铜、铋混合湿法有色冶金污泥处理技术	该技术对含砷硫化物采用加压氧化法进行浸出,控制温度和氧分压,砷、铜、铋等元素浸出进入溶液,经SO ₂ 还原后,得到三氧化二砷结晶,结晶后溶液进入铋酸铵、硫酸铜生产工序,富集铋的浸出渣进入氧化铋生产工序。同时回收三氧化二砷、硫酸铜、氧化铋及铋酸铵等产品。	砷、铜浸出率大于98%,浸出渣含砷低于0.5%、含铜低于0.1%。	适用于含砷硫化物的无害化处理。
54	萃取法铬渣清洁处置与资源化金属回收技术	含钒铬渣经无卤钠化焙烧、浸出、结晶分离、深度除杂、钒铬萃取分离、沉钒等工段,实现废渣中钒和铬的分离和资源化。	钒、铬萃取回收率大于95%,98%以上铬渣可转化为产品。	适用于冶金、化工等行业的含钒铬渣的综合利用。
55	微生物法铬渣清洁处置与资源化金属回收技术	该技术将铬渣造粒筑堆、喷淋处理后,浸出液进入生化池,利用微生物制剂,将活性铬生化还原进入溶液,并在碱性条件下生成沉淀,实现铬渣及污染物的解毒及资源化。	解毒后的Cr(VI)浸出毒性浓度低于0.5mg/L;回收的金属铬量约为铬渣中Cr(VI)的90%。	铬盐、铁合金等生产过程排放的铬渣,铬渣污染土壤的治理;碱性含铬废水、铬渣渗滤液。
56	氧化还原法铬盐清洁生产技	该技术通过铬铁矿与钾碱在气液固三相反应器中与空气反应,使铬以铬酸钾形式得到分离,铬渣用于生产脱硫剂。铬酸钾用氢气还原生产氧化铬,实现钾碱的循环回用。	铬回收率大于98%;资源综合利用率大于90%。	适用于生产规模大于1万吨/年的铬盐生产。
57	废旧电池资源化利用技术	该技术采用溶剂萃取-固相合成法处理废旧电池,包括预处理、浸出、除杂、前驱体合成、电池材料制备等工序。通过采用高效的废旧电池拆解及破碎技术、多技术复杂溶液分离和直接材料化工艺,分离废旧电池中的钴、镍和其他杂质金属,得到高纯度的钴镍化合物、硫酸盐溶液或镍合金产品,经深加工后制备成镍钴锰锂等电池材料。	废旧电池中的钴、镍、锰的综合利用率大于98%。	适用于废旧电池及含铅废物处理。
58	废弃线路板及含重金属污泥(渣)的微生物	该技术将废弃线路板粉碎或含重金属污泥(渣)溶解预处理,再经过微生物浸出,从非金属材料中回收环氧树脂和玻璃纤维,浸出液进行金属提取,残渣为一般固体废弃物,可用作建	废弃线路板或含重金属污泥中金属回收率大于98%,每吨废弃电路板处理成本1500~2000元。	适用于废弃电路板和含重金属污泥(渣)处理。

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
	物法重金属回收技术	材。		
59	新型氨性蚀刻液再生循环技术	该技术采用溶剂萃取-电解还原法对蚀刻废液进行再生处理。该工艺采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,恢复蚀刻功能后返回蚀刻生产线使用,最后利用电解法对萃取后的电解液进行电积,得到高附加值的副产品-阴极铜,整体工艺能够实现闭路循环。	蚀刻液回收利用率达到 100%,再生蚀刻液合格率达到 100%。阴极电解铜含铜达到 99.95%以上。	适用于蚀刻液的回收处理。
60	控氧干馏法回收废触媒中氯化汞技术	该技术利用活性炭焦化温度比氯化汞升华温度高的原理,设计了一套氮气保护干馏法废触媒回收氯化汞装置,工艺过程全封闭。该技术将干燥的废触媒置于密闭的可旋转调温的炉中,物料中的氯化汞变为蒸汽,经气体抽出装置抽出,强力冷却成固体颗粒进行回收。水、气在系统内循环,氯化汞基本实现全部回收。	处理后触媒中氯化汞含量小于 0.3%。	适用于电石法聚氯乙烯(PVC)生产中废汞触媒回收与再生。
61	稀土硫化物颜料的制备技术	该技术利用稀土氧化物和硫源(包括气态或固态硫源)高温反应,制备相应的稀土硫化物颜料。该技术包括固态硫源分解法和完全固态硫源技术,前者通过分解法得到硫源气体,然后制备稀土硫化物,后者完全无需气体参与,全程固态反应。	采用该技术生产的稀土硫化物颜料中铅含量低于 10mg/kg、镉含量低于 10mg/kg、汞含量低于 10mg/kg、六价铬含量低于 10mg/kg。	适用于颜料生产行业清洁生产技术改造。
62	酸性无氰无甲醛化学镀铜技术	该工艺能够完全代替高污染、剧毒的氰化物,突破了传统镀铜采取置换化学反应的局限,并突破了钢管状工件不能镀酸性光亮铜的禁区。在酸性(pH1.0~3.0)溶液条件下,在钢铁、铜、锡、锌合金等金属基体和非金属(塑料)基体上直接进行化学非置换镀铜,适用范围广,即可施行装饰镀,也可施行功能镀。因镀层为非置换层,因而工件基体与镀层结合牢固,可获得结合力牢固的镀铜层。该技术工艺稳定、电流效率高、沉积速度快,镀液稳定,质量可靠、电镀成本低、操作简单。镀液不含氰化物、甲醛及强络合剂等有毒有害成分,生产中无有毒、有害气体挥发。	沉积速度: 0.3~0.6 $\mu\text{m}/\text{min}$ 。结合力达到 GB 5933 标准和航天 QJ 479-96 标准。镀层硬度 HV200—210。各项技术指标优于传统氰化物镀铜,综合材料成本可降低 20%。	适用于钢铁、铜、锡、锌合金等金属基体和非金属(塑料)金属镀件的装饰电镀和功能电镀。

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
63	清洁镀金技术	该技术可完全替代传统氰化物镀金工艺,在镀金工艺中用一水合柠檬酸一钾二(丙二腈合金[1])作为镀金或化学镀金的原料替代剧毒品氰化亚金钾,采取独创的新型化学结构,镀金液中不含有氰化物、甲醛及强络合剂等有毒有害成分,生产中无有毒、有害气体挥发。镀层牢固,镀液稳定,电流效率高、沉积速度快,生产成本低。	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。镀件产品符合航天 QJ 479-96 标准。	适用于化工、镀金工业的清洁生产。
64	无磷无铬金属涂装前处理技术	该技术作为磷化物和低镀铬钝化剂的替代品,采用“无磷化成”工艺,利用氟锆酸水解反应在金属表面形成一层化学性质稳定的氧化物,从而获得性能良好的金属皮膜,提高涂料附着力并延长金属的耐蚀时间。主要工艺路线为:工件→脱脂→水洗→“无磷化成”→水洗→水洗(纯水)→干燥→喷漆(粉)。	该皮膜剂中铅含量低于10mg/kg、镉含量低于10mg/kg、汞含量低于10mg/kg、六价铬含量低于10mg/kg,不含硝酸盐、磷酸盐。	适用于金属板材表面涂装前处理。
65	重金属污染农田的超富集植物-经济作物间作修复技术	该技术在砷、铅、镉等重金属污染农田土壤上将超富集植物蜈蚣草与经济作物(桑树、甘蔗或苧麻)进行间作。间作的超富集植物可以去除土壤中的重金属,促进甘蔗、桑树和苧麻的生长,减少其重金属积累,提高产量和品质。另一方面,间作的经济作物可以促进蜈蚣草对重金属的吸收,提高修复效率。	间作蜈蚣草使甘蔗体内 As 含量由 0.99 mg/kg 下降到 0.65mg/kg; 使桑叶 As 含量由 0.26mg/kg 下降到 0.22mg/kg; 同时,增加蜈蚣草体内的 As 含量,由 25.5 mg/kg 提高到 30.9 mg/kg。	适用于重金属污染农田修复。
66	分子键合重金属污染土壤修复技术	该技术是一种重金属稳定化技术,分子键合稳定剂可以和存在于污染物中的以不稳定形态存在的重金属反应,生成多种稳定的化合物,降低了重金属的环境风险。该技术关键是分子键合稳定剂和处理对象的原位或异位混合。	重金属的浸出削减率高于 90%, 污染物处理成本 60~1000 元/m ³ 。	适用于重金属污染土壤(污泥)的处理。
七、工业清洁生产技术				
67	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,避免了二氧化碳废气、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 10%~15%, 产品浓度提高 5%~15%。	适用于有机酸生产行业。
68	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。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。	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%。无须沉降和压滤处理,节省投资和占	适用于电石法聚氯乙烯生产行业。

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
			地面积, 年产 10 万 t 聚乙烯, 节约成本约 800 万元。	
69	蛋白质纤维微悬浮体染色技术	该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。	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。
70	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。	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。
71	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。
72	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。
73	制革行业氨氮减排技术	该技术通过在脱灰软化工序中采用无氨脱灰剂和无氨软化剂, 减少该工序废水中 95%以上的氨氮; 通过在复鞣加脂工序中采用无氨氮或低氨氮材料, 减少该工序废水中 90%以上的氨氮; 通过对预浸水和浸灰工序废水进行吹脱处理, 减少该工序废水中 80%以上的氨氮。	可以减少制革废水中 80%以上的氨氮, 使制革综合废水中氨氮降到 50mg/L 以下。	适用于制革行业
74	酸雾低排放电池化成装置	该技术采用铅蓄电池内化成工艺, 电池充电过程中, 电解液在系统内不断循环, 把化成产生的热量和气体带走, 可增大充电电流, 从而化成时间大大缩短, 同时产生的酸雾可以在系统内部处理。该化成工艺在封闭系统内进行, 循环酸电解液和产生的酸雾都保持在系统内而不会逸出到环境中。	排出气体含硫酸量不大于 1mg/m ³ 。	适用于铅蓄电池生产行业

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
75	铅蓄电池极板制造清洁生产技术与装备	该技术采用一体化铅炉将铅合金熔融后,用连铸连轧技术及设备制造出连续铅带,然后将连续铅带制备成板栅,经连续涂膏、干燥、分片码垛制造成极板。	产生的含铅污泥等铅量约为 7.2g/kvAh,比传统重力浇铸工艺减少约 37%。	适用于铅蓄电池制造行业
76	环保型金属表面成膜技术研究及推广应用	该技术在洁净的金属表面形成一层类似磷化晶体的超薄有机涂层替代传统的结晶型磷化保护层,能在金属表面形成分子间力很强的 Si-O-Me 共价键 (Me=金属),与金属表面和塑粉、油漆涂层形成很强的附着性。	减少五金制造行业磷、锌、铬、硝酸根、亚硝酸、氨氮和重金属排放。	适用于化工行业
八、噪声与振动控制技术				
77	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。
78	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。	消声器从传统片式改为阵列式后,阻力系数从 4.1 降为 2.3,风机耗能显著减少。	适用于地铁隧道通风空调和大型建筑风道的通风消声。
九、监测检测技术				
79	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 0~100 μg/L、测量灵敏度为 0.1 μg/L。	适用于环境监测、饮用水安全监测。
80	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	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~	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

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
		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。	1) mg/L、(1~10) mg/L、(10~100) mg/L 和大于 100mg/L。	的应急监测。
81	气态污染物傅立叶红外自动/在线监测技术	该技术利用傅里叶变换监测在红外光谱区具有吸收峰的气态污染物，通过便携或在线，或者采集样品或开放光路进行监测分析。	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 3min，分辨率小于 4 cm^{-1} 。	适用于固定污染源监测。
82	固定污染源排放烟气汞（气态）在线监测技术	烟气经稀释探头采样、高温管线传输，在汞价态转换器中将离子态的汞转化为元素汞，转换后的采样气进入汞荧光分析仪，在汞荧光分析仪中通过冷蒸气原子荧光光谱技术（CVAFS）测定烟气中元素汞（ Hg^0 ）和气态总汞（ Hg^T ）的浓度。	监测成份：元素汞（ Hg^0 ）、离子汞（ Hg^{2+} ）、气态总汞（ Hg^T ）；测量范围：0.1~500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；检出限：0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 量级；响应时间：180~360s；伴热管线：温度 180℃，PFA，最长 100 米；采样气接触材料：PTFE、PFA 或者惰性不锈钢；工作温度：-20~50℃。	适用于燃煤电厂、市政、医疗废物焚烧炉，各类金属熔炼炉、水泥厂等烟气排放现场的元素汞（ Hg^0 ）、离子汞（ Hg^{2+} ）、气态总汞（ Hg^T ）的在线监测。
83	在线脱硝监测技术	该技术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_x 自动监测仪器或 NO_x - NH_3 自动监测仪器测量浓度。	测量主要参数包括 NO 、 NO_2 、 NO_x 、 NH_3 和 O_2 ，系统稀释比为 50~250，零点漂移小于 $\pm 2.5\% \text{F.S.}$ ，量程漂移小于 $\pm 2.5\% \text{F.S.}$ ，响应时间小于 200s，示值误差小于 $\pm 5\% \text{F.S.}$ 。	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。
84	氮氧化物非分散红外在线监测技术	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 $\pm 0.5\% \text{F.S.}$ ，零点漂移为 $\pm 1.0\% \text{F.S.}$ 。 NH_3 测量量程为 0~100mg/ m^3 ，零点漂移小于 $\pm 1\% \text{F.S.}$ 。	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。
85	紫外差分法 NO_x 在线监测技术	该技术利用紫外差分原理测 NO_x ，利用半导体激光吸收光谱技术原理测 NH_3 。	紫外差分原理测 NO_x ：量程（0~300~5000）ppm，线性误差小于 $\pm 1\% \text{F.S.}$ ，响应时间小于 2s。半导体激光吸收光谱技术原理测 NH_3 ：量程（0~5~10）ppm，响应时间小于 1s，线性误差小于 $\pm 1\% \text{F.S.}$ ，重复性误差小于 $\pm 1\% \text{F.S.}$ 。	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。
86	在线 VOC 监测	该技术运用气相色谱（GD/FID/PID）、气相色谱/质谱（GC/MS）	CO_2 量程 0~1000ppm；零点漂移 $\pm 0.1\text{ppm}/\text{d}$ ，	适用于环境空气质量监测、

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
	技术	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。	量程漂移 $\pm 2.0\%F.S./d$ 。CH ₄ 量程 0~100ppm 或 0~1000ppm; 线性小于 1%。O ₃ 线性 $\pm 1.0\%F.S.$; 零点漂移小于 $\pm 1.0\%F.S./d$ 。	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。
87	红外-紫外法在线温室气体监测技术	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 ₂ 、O ₃ 等气体的监测数据。	CO ₂ 量程 0~1000ppm, 零点漂移 $\pm 0.1ppm/d$, 量程漂移 $\pm 2.0\%F.S./d$ 。CH ₄ 量程为 (0~100) ppb 或 (0~1000) ppb, 线性小于 1%。O ₃ 线性 $\pm 1.0\%F.S.$, 零点漂移小于 $\pm 1.0\%F.S./d$ 。	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。
88	在线温室气体监测技术	该技术采用半导体激光气体 CO ₂ 分析仪测定 CO ₂ , 气相色谱法 CH ₄ 、非 CH ₄ 总烃分析仪测定 CH ₄ 、非 CH ₄ 总烃。	半导体激光气体 CO ₂ 分析仪: 量程 (0~2000) ppm 或 0~100%VOL, 响应时间小于 1s, 线性误差小于 $\pm 1\%F.S.$, 重复性误差小于 $\pm 1\%F.S.$; 气相色谱法 CH ₄ 、非 CH ₄ 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 $\pm 1\%F.S.$ 。	适用于排气管中 CO ₂ 、CH ₄ 、非 CH ₄ 总烃分析, 大气中 CH ₄ 、非 CH ₄ 总烃分析。
89	便携式 GC-MS 技术	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 中真空泵对环境要求苛刻的局限性,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 ³ (元素同上, 采样时间小于 1h); 准确度 Er 为 $\pm 20\%$ (元素含量 >100ng); 重复性小于 4% (浓度大于 500ng/m ³)。	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。
90	便携式 GC-MS 技术	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	最快扫描频率为 10000Hz; 质量范围为 (15~55) amu; 多级质谱: MS ^N , 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)。	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。

序号	技术名称	工艺路线	技术指标	适用范围
		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。		
91	空气中重金属 (颗粒态) 在线监测技术	该系统基于卷膜带采样方式, 通过滤膜过滤、富集空气颗粒物中的重金属污染物, 采用 XRF 技术快速、无损分析滤膜中过滤的重金属污染物含量 M, 用质量流量计记录通过滤膜的气体体积 V, 将两者相除 ($C=M/V$), 即可得到大气中 Pb、Cr、Hg (气态 Hg、颗粒态 Hg)、Cd、As 等 26 种重金属污染物的含量。	测量范围: $0\sim 100\ \mu\text{g}/\text{m}^3$; 检出限: ng/m^3 量级; 采样分析时间: 10~300min 可选。	适用于工业污染区、城市居民区等大气颗粒物中的重金属污染物在线监测。
92	烟气中重金属 (颗粒态) 在线监测技术	烟气经过高温采样后, 通过滤膜过滤, 将颗粒态及所含金属元素富集在滤膜上, 用 XRF 分析仪检测滤膜上富集的金属污染物元素含量 M, 同时用流量计记录通过滤膜的烟气体积 V, 两者相除 ($C=M/V$) 即可得到烟气中重金属污染物的含量信息 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)。	测量范围: $0.1\ \mu\text{g}/\text{m}^3\sim 2000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$; 检出限: $0.1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 量级; 采样分析时间: 10~120min 可选。	适用于燃煤电厂、水泥厂、工业锅炉、垃圾焚烧炉及各类金属熔炼炉等烟气中重金属在线监测。