



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics,
Chinese Academy of Sciences



环保减排

科技成果汇编

· 2017 ·

目 录 Contents

VOCs 催化脱除技术.....	002
超低污染物排放燃气燃烧器及燃烧技术	003
臭氧催化氧化处理工业废水	004
催化湿式过氧化氢氧化技术处理工业废水.....	005
催化湿式氧化处理高浓度有机废水技术	006
大气环境污染物在线检测质谱仪.....	007
大气样 VOC 在线采样 – 富集 – 热脱附 – 色谱进样联用装置.....	008
高精度在线测 NH ₃ 仪	009
高灵敏表面离子化检测器 (SID)	010
焦炉烟气低温 SCR 法脱硝技术.....	011
叶绿素传感器.....	012
饮用水处理材料	013
用于垃圾焚烧过程二噁英前驱物实时监测的在线质谱仪	014
用于汽车发动机燃烧性能评价的在线质谱仪.....	015



VOCs 催化脱除技术

负责人：王胜 联络人：王胜

电话：0411-84379332 传真：0411-84662365 Email: wangsheng@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：工业化实验

项目简介及应用领域

挥发性有机物为能参加大气光化学反应的有机化合物，VOCs 排放涉及到化工、喷涂、印刷、制药、塑料和橡胶加工等众多行业，其成分复杂，大体包括三苯类（芳香烃、多环芳香烃等）、含氧类 VOCs（醇类、酮类、酚类、醛类和酯类等）、烃类（如烷烃、烯烃）、含杂原子 VOCs（如卤代烃等）以及低碳烷烃类（如乙烷、丙烷等）。鉴于 VOCs 对环境和对人体健康的危害，其排放控制引起了各国政府的高度重视。美国、欧盟、日本等相继出台了一系列 VOCs 排放标准及减排计划。我国为了应对日益严重的环境污染问题，从 2010 年 5 月到 2015 年 6 月，五年出台了 12 项法规政策以确保 VOCs 得到有效控制。在国家环保十三五规划纲要中，明确提出对 VOCs 排放进行总量控制，并试点征收 VOCs 排污费。

VOCs 的排放控制技术主要可分为物理回收和化学降解两大类技术，其中催化燃烧法以及催化燃烧和吸附浓缩、低温分离等的耦合技术，其本质是在催化剂的作用下 VOCs 发生完全氧化反应，具有适用处理废气浓度范围广、能够彻底将 VOCs 转化为 CO_2 和 H_2O ，无二次污染问题，并且可处理易燃易爆气体，是 VOCs 净化的最有效方法。

大连化物所所在科技部重点研发项目、国家自然科学基金项目等资助下，针对典型的四类 VOCs 气源特点，进行了燃烧催化剂及工艺技术的开发。开发出针对含氧类 VOCs、芳香类、低碳烷烃类以及含杂原子类等系列 VOCs 净化催化剂，催化剂能够满足对苯二甲酸、丙烯酸、丙烯腈、顺酐等生产过程产生的 VOCs 尾气的催化净化。同时，还开发出蓄热催化净化工艺（RCO）、吸附-浓缩-催化净化等 VOCs 净化工艺，可以满足不同的 VOCs 气源和工况特点。目前，相关技术已成功完成了对苯二甲酸尾气催化净化技术工业侧线试验。目前，已经申请相关发明专利 24 件，授权 7 件。



合作与投资

合作方式

合作形式另议

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)

超低污染物排放燃气燃烧器及燃烧技术

负责人：李为臻 联络人：李为臻

电话：0411-84379738 传真：0411-84685940 Email: weizhenli@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

随着国家环保法规日益严格和煤改气政策陆续落地，各种燃气（天然气，液化气等）将成为主要燃料。传统火焰燃烧器燃烧尾气中仍含有较高浓度的有毒有害气体，如一氧化碳，氮氧化物以及未充分燃烧的燃料，市售低氮燃烧锅炉尾气一般仍高于国家排放标准。燃气的完全洁净燃烧需要开发革命性的燃烧技术和燃烧器。大连化物所开发了一种催化无焰燃烧器和相应的燃烧技术，目前单燃烧器可在 30kW 热功率工况下达到上述污染物的近零（ $< 5 \text{ ppm}$ ）排放，远低于国家排放限值。该燃烧器结构简单，体积小，可实现多燃烧器并联以满足不同的功率要求。本技术已申请国家发明专利并已获得国家实用新型专利授权（专利号 ZL201620323227.4）。本项目拟合作开发热功率为千瓦到兆瓦级的超低污染物排放燃烧器，并应用于家用燃气供热设备以及供热站和发电厂用大型燃气锅炉。项目成功后，开发的颠覆性新型燃气燃烧器具有以下优点：

1. 尾气中有毒有害物质（如 CO，NO_x 和 HC）的浓度可 $< 5\text{ppm}$ ，远低于国家排放限值，尾气可直接排放，大型锅炉无需额外脱硝设备；
2. 燃料燃烧完全，热效率高。

合作与投资

合作方式

合作开发

投资规模

100 万 ~ 500 万（不含）



臭氧催化氧化处理工业废水

负责人：孙承林 联络人：孙承林

电话：0411-84379133 Email: clsun@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

通过在臭氧中添加催化剂的非均相催化臭氧氧化 (HCOP, Heterogenous catalysis ozonation process) 是一种用于水处理的绿色高效技术, 并且在酸性和碱性环境下都有应用。利用臭氧 ($E_0=2.07V$) 在催化剂的作用下生成氧化能力极强的羟基自由基 $[\cdot OH]$ ($E_0=2.80V$) 和单原子氧 $[O]$ 等活性粒子的性质降解有机和无机污染物, 如苯、酚及其衍生物, 氰化物、硫化物、铁及腐殖酸, 杀虫剂、除草剂等, 同时具有脱色、除臭、杀菌作用。

HCOP 技术被认为是一种可以替代高级氧化的提高废水可生化性的一种方法, 通过断裂有机物化合键链而减小有机物分子量或直接氧化成二氧化碳和水。目前公认的臭氧氧化机制有两种, 一种是在催化剂的表面臭氧分子分解产生 $\cdot OH$, 另一种即臭氧的直接氧化作用, 分子中的氧原子具有强烈的亲电子性, 臭氧分解产生的新生态氧也具有很高的氧化活性。

HCOP 技术在常温低压温和条件下进行, 目前主要作为其他废水处理单元 (如混凝沉淀、生化氧化、活性炭吸附等) 的预处理或深度处理技术, 适用于高盐低浓度有机废水, 结合 Fenton、CWPO、铁碳内电解等技术提高出水可生化性, 适用于处理 COD 属中低浓度的生活污水及工业废水。大连化物所自主研发并生产的多种催化剂为满足不同类别工业废水的处理提供更多可选性, 适于不同酸碱度废水、对盐度条件不苛刻。

目前申请专利:

一种微通道内强化臭氧氧化降解五氯苯酚的方法 201310047909.8 受理;

一种煤气化浓盐水及生活污水组合处理方法 2016112801234800 受理。

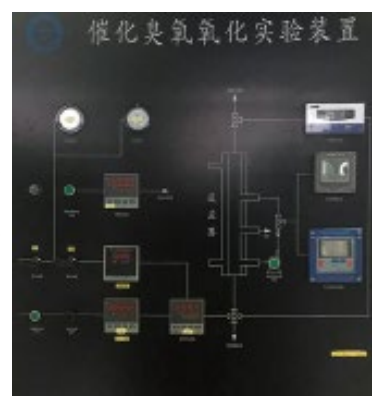
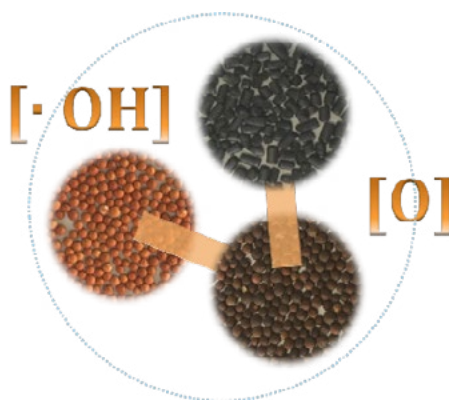
合作与投资

合作方式

合作形式另议

投资规模

小于 20 万 (不含)



催化湿式过氧化氢氧化技术处理工业废水

负责人：孙承林 联络人：孙承林

电话：0411-84379133 传真：0411-84699965 Email: clsun@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

催化湿式过氧化氢氧化技术 (Catalytic Wet Peroxide Oxidation, 简称 CWPO), 是高级氧化技术的一种, 是指采用过氧化氢做氧化剂, 在反应过程中催化过氧化氢分解为氧化性更强的羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$), 进而将有机污染物氧化为小分子有机物甚至直接矿化为 H_2O 和 CO_2 的技术。CWPO 技术在常温常压下即可反应, 并且具有操作简单、经济环保等特点, 因此在难生物降解的中低浓度有机废水处理领域受到了广泛的关注。大连化物所从 2005 年就开始了 CWPO 技术的研究工作。

在 CWPO 技术中, 非均相催化剂将活性组分负载于载体上, 具有活性组分不易流失, 催化剂易从水中分离、可循环使用的优势, 并大大减少了对反应设备的腐蚀和副反应的发生。大连化物所针对不同性质的工业废水已研发多种高效催化剂, 且具备 100 吨 / 年的催化剂生产能力。

CWPO 技术目前已在垃圾渗滤液、煤化工废水及印染废水等多行业废水处理领域中有着重要应用, 该技术既可用于废水生化前的预处理, 又可用于废水的深度处理。2011 年, 大连化物所成功完成了 CWPO 技术处理辽宁宏丰印染废水的中试放大实验, 印染废水经 CWPO 处理后, COD 去除率接近 80%, 色度去除率约 90%, 处理成本在 2.3 元 / 吨。2015 年, 大连广泰源环保科技有限公司采购大连化物所研发生产的 CWPO 催化剂 60 吨, 用于处理垃圾渗滤液废水, 处理后可达标排放。大连化物所将 CWPO 技术与广泰源环保科技有限公司的 MVR 技术进行集成。该组合处理工艺包括预处理系统 - 蒸发洗气系统 - 催化湿式过氧化氢氧化系统。蒸发洗气系统处理后出水温度在 60-100 度之间, 出水 COD 值为 80-200 mg/L, 催化湿式过氧化氢氧化处理后废水 COD 值低于 50mg/L。2016 年, 中钢集团鞍山热能研究院有限公司采购大连化物所研发生产的 CWPO 催化剂 1 吨, 用于煤化工废水处理中试研究, 并签订合作协议, 共同推进 CWPO 技术在煤化工废水处理中的应用。

目前 CWPO 技术申请专利 6 件, 授权 1 件。



合作与投资

合作方式

合作形式另议

投资规模

20 万 ~ 100 万 (不含)



催化湿式氧化处理高浓度有机废水技术

负责人：孙承林 联络人：孙承林

电话：0411-84379133 Email: clsun@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

催化湿式氧化 (Catalytic Wet Air Oxidation, 简称 CWAO) 技术是在一定的温度、压力和催化剂的作用下, 经空气氧化, 使污水中的有机物及胺类分别氧化分解成 CO_2 、 H_2O 及 N_2 等无害物质。CWAO 技术具有净化效率高, 流程简单, 占地面积小等特点, 有广泛的工业应用前景。CWAO 技术适用于治理焦化、染料、农药、印染、石化、皮革等工业中含高化学需氧量 (COD) 或含生化法不能降解的化合物 (如氨氮、多环芳烃、致癌物质 BAP 等) 的各种工业有机废水。

我国国内 CWAO 尚处于正在进行产业化阶段, 目前国内仅有少数几套催化湿式氧化设备, 并且多为日本大阪煤气公司的技术, 因此该公司的技术使用费及催化剂价格等很高, 极大限制了该项技术在国内的推广应用。

大连化物所拥有从事环境治理技术研究的专业队伍, 在油田含油污水处理及资源化利用、化工行业废水处理方面已有 20 多个项目成功实施。先后承担了 863、973 等国家攻关项目, 主持过国家“十五”863 重大项目—“湿式氧化催化剂和反应器的研制与开发”课题以及“十一五”863 重点项目—“高浓度难降解有机废水处理新技术开发”中“强化催化氧化集成技术与装备”课题, 技术实力雄厚。我所在二十世纪八十年代末即开展催化湿式氧化处理高浓度有机废水技术的研究, 至今已建立起了九套小试连续反应装置以及四套工业化装置 (深圳市危险废物处理站有限公司 (24 t/d)、万华化学集团股份有限公司 (48 t/d)、天津北方食品有限公司 (80 t/d) 和北京天罡助剂有限责任公司 (72 t/d)), 制备出拥有自主知识产权的贵金属-稀土金属双组分催化剂 (专利号: CN1084496A), 其各项指标达到国际水平, 所研制成功的车载型催化湿式氧化处理废水装置 (最大处理量为 0.5 t/d), 已顺利地通过了由国家经贸委组织的技术鉴定, 获准进行工业化应用批量生产, 并且其已被列入国家“十五”期间环保重点攻关项目的新产品。1992 年, 贵金属-稀土双组分催化剂通过中科院沈阳分院鉴定。2002 年, 车载型催化湿式氧化处理废水装置获得“中国机械工业协会”科技进步二等奖。2015 年, 高浓有机废水催化湿式氧化处理技术获得山东省科技进步二等奖。该技术整体达到国际先进水平, 节能减排示范作用显著, 具备推广条件。近年来, 催化湿式氧化技术几套工业化装置的稳定运行, 将提供大量的基础运行数据, 有利于进一步优化改进, 确保技术的稳定性、安全性, 增加了技术可靠性, 增强了企业的信心, 减轻了技术推广的阻力, 将大幅推动该技术在国内外废水处理领域的推广和应用。目前, 我所可提供处理废水为 24~200 吨 / 天规模催化湿式氧化成套技术。

合作与投资

合作方式

合作形式另议

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



万华集团 CWAO 工业化装置



天津北方食品 CWAO 工业化装置



北京天罡 CWAO 工业化装置

大气环境污染物在线检测质谱仪

负责人：李海洋 联络人：李海洋

电话：0411-84379509 传真：0411-84379510 Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

随着社会经济的迅速发展，日益严重的环境问题引起了人们的关注。环境污染物因其高积累性、毒性、致癌性、致畸性、致突变性等特性对人类造成了严重威胁。

本课题组以真空紫外灯为光源，研制单光子电离-化学电离复合电离源，采用射频四级杆与静电透镜共同实现离子的整形与调制，将离子压缩成扁平形束进入质量分析器，同时减少离子空间发散与能量发散，有效改善仪器灵敏度与分辨率，实现大气环境衡量有机污染物在线检测。

该仪器具有灵敏度高；分析时间短；能够实现痕量物质检测；软电离模式、碎片离子少，适合快速定量定性分析；采用单光子电离与化学电离复合电离源，有效拓宽待测物检测范围的优势。

【技术参数】

1. 质量范围：1 ~ 500
2. 质量分辨率：2000
3. 检出限：ppt
4. 检测线性范围：10 ppt ~ 100 ppm

【应用实例】

针对大连市沙河口区室外空气进行采集分析，能够检出大气中多种痕量有机物，表明该仪器在环境污染物检测中具有广阔的应用前景。



合作与投资

合作方式

技术转让

投资规模

大于 1000 万



大气样 VOC 在线采样 – 富集 – 热脱附 – 色谱进样联用装置

负责人：关亚风 联络人：关亚风

电话：0411-84379590 Email: guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

该联用装置由采样 – 脱水 – 富集柱 – 热脱附加热器、抽气装置和流路控制部分构成。装置以制冷压缩机为冷源，对大气样品中的组分进行低温吸附；再经过一次热脱附直接进入气相色谱仪进行分离分析，无需二级冷冻聚焦装置，实现了冷阱浓缩 / 热脱附装置与气相色谱仪的直接联用。相比于传统的以液氮和半导体制冷为冷源的热脱附仪，研制的联用装置的富集温度仅需要 -10°C ，结构简单、功耗小、成本低。对大气中挥发性有机物具有 500~1000 倍的富集倍数。

【主要技术指标】

采样量：100~500 mL

抽气流量：15 mL/min

热脱附温度：不大于 300°C

升温速率： $150^{\circ}\text{C}/\text{min}$

色谱进样模式：阀进样

检出限：15 ~ 60 ppb (V/V)，C2-C4 烃，FID 检测；

冷却时间：不大于 5 min

总功耗：150 W

整机重量：15 kg (不包括色谱部分)



【技术特点】

采用多级混合吸附剂填充制备采样吸附管，能够在 -10°C 低温下对 C2-C4 烃类化合物实现高倍数富集。与传统的液氮和半导体制冷系统相比，功率消耗小、制冷效率高，成功解决了 C2 烃类的低温富集难题。装置可与任何通用型气相色谱仪或色谱 – 质谱仪直接联用，无需二级冷阱或者二次聚焦。

【专利状态】

授权专利 2 项

合作与投资

合作方式

技术转让

投资规模

小于 20 万 (不含)

高精度在线测 NH₃ 仪

负责人：李海洋 联络人：李海洋

电话：0411-84379509 传真：0411-84379517 Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

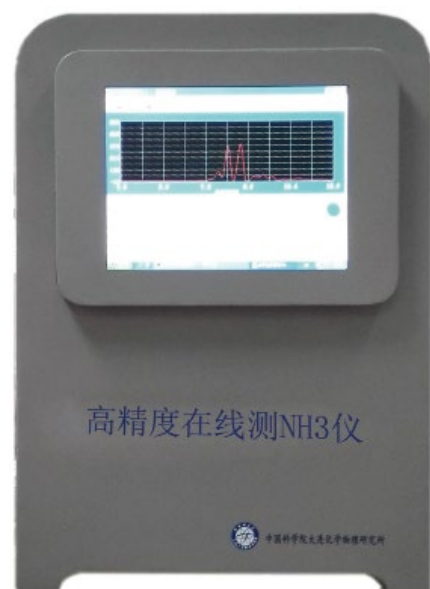
项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

NH₃ 是大气环境中含量最多的碱性气体，能与 NO_x、SO₂ 等酸性气体反应生成铵盐，为二次气溶胶的形成提供凝结核，加剧灰霾天气的生成。通过干湿沉降，大气中的 NH₃ 进入水、土环境，引起水体的富营养化和土壤酸碱性的改变。

我所研制的高精度在线测 NH₃ 仪，可用于重点行业大气污染源排 NH₃ 的高精度在线监测。仪器分析时间 < 1 s，动态线性范围 ≥ 3 个数量级，检测限 0.001 mg/m³，满足国家行业最新标准和超低排放监测的要求。

这种高精度在线测 NH₃ 仪具有灵敏度高、检测快速、结构简单、操作方便等特点，有望成为我国大范围组网监测污染源排放的 NH₃ 的最佳选择，市场应用前景广阔。



合作与投资

合作方式

技术转让

投资规模

大于 1000 万



高灵敏表面离子化检测器 (SID)

负责人: 关亚风 联络人: 关亚风

电话: 0411-84379590 Email: guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域: 环保减排

项目阶段: 成熟产品

项目简介及应用领域

SID 检测器是一种对有机胺类化合物具有高选择性和高灵敏度的检测器。它基于表面(热)离子化原理设计,利用有机胺类化合物在金属表面加热电离的特点对其进行检测。检测器适用于任何型号的气相色谱仪,可作为气相色谱专用型检测器。具有体积小、灵敏度高、选择性高的优点;可用于有机胺类和胍类化合物的检测;既可以与毛细管和填充柱气相色谱等系统联用,也可以作为传感器单独使用。

【主要技术指标】

最小检出量: 10-15 g/s (叔胺)

选择性: 5-7 个数量级 (对烃类、酮类)

使用温度: 250-300 °C

适用载气: 惰性气体, 空气 (用作传感器)

【技术特点】

该检测器只对有机胺类化合物响应高,而对烃类、含氧、含氮、含硫、含卤素以及芳烃类有机物响应值极低,响应比值达 10^{5-7} 。SID 对水的响应值仅有胺的 10^{-9} ,因此可以直接分析水中有机胺。



合作与投资

合作方式

技术转让

投资规模

小于 20 万 (不含)

焦炉烟气低温 SCR 法脱硝技术

负责人：程昊 联络人：程昊

电话：0411-84379332 传真：0411-84662365 Email: chh@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

针对焦炉烟气特点，开发了整体涂层式低温高效脱硝催化剂用于焦炉烟气脱硝。本催化剂为一种涂层式蜂窝陶瓷状宽温 SCR 脱硝催化剂，具有低温活性好、处理能力大、抗毒能力强等特点。根据不同的烟气条件，如温度、灰含量、压力、组成等特点，有针对性对孔节距、活性组成、催化剂排布方式等进行优化设计，能够满足多种应用场合，如焦化烟气、玻璃窑炉烟气、陶瓷窑炉烟气以及硝酸尾气等脱硝要求。

该催化剂具有以下突出特点：

1. 低温脱硝活性高，200~250℃之间可达到 90% 以上脱硝率；
2. 温度窗口宽，在 180~450℃之间起作用；
3. 对催化剂进行工程设计使得催化剂具有良好的低温抗硫中毒能力，230℃时可在 SO₂ 为 300 mg/m³ 的烟气中长时间工作；
4. 脱除精度高，可保证出口尾气中 NO_x 浓度小于 20mg/m³；
5. 操作空速大，处理能力强，反应空速在 10000~20000hr⁻¹，是传统催化剂的 4~5 倍。可大大缩小反应器体积，减少占地面积，特别适用于空间紧张，对占地面积有严格要求的焦炉改造项目。

2015 年，中国科学院大连化学物理研究所与江苏爱尔沃特环保设备工程有限公司、江苏沂州煤焦化有限公司三方联合，采用该技术为江苏沂州煤焦化有限公司 3# 焦炉进行烟气脱硝治理，建设了脱硝工业示范装置。该装置于 2015 年 11 月 17 日开车成功后，一直稳定运行，反应器出口氮氧化物浓度小于 100mg/m³，满足焦化行业最严格的排放标准。

在 3# 焦炉脱硝装置成功运行的基础上，江苏沂州煤焦化有限公司继续采用我所技术为其剩余 3 座焦炉进行脱硝改造。我所根据第一套示范装置的运行数据，对催化剂及反应器进行了优化设计，在保证催化剂脱硝性能的前提下，系统阻力降大大降低，为企业节约了运行费用。

截至 2017 年 3 月，已有数家工程公司与我所签订催化剂购货合同，我所为十几套焦炉烟气脱硝工程提供低温脱硝催化剂及工艺包，催化剂累计供货量已达 300 立方米，市场应用前景良好。

合作与投资

合作方式

技术许可

投资规模

大于 1000 万





叶绿素传感器

负责人：关亚风 联络人：关亚风

电话：0411-84379590 Email: guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

水中叶绿素浓度是水体富养化的重要指标之一，对叶绿素浓度的实时在线监测非常重要，国内现在现场使用的基本是进口的传感器，价格昂贵。同时，高价的进口传感器在稳定性和使用寿命两方面并不令人满意。大连化学物理研究所研制开发出性能指标高于进口产品的自主知识产权传感器，它不仅能够扣除太阳光中与叶绿素荧光相同的本底光，还能扣除太阳光激发的叶绿素荧光，测量叶绿素准确度优于进口产品。该传感器稳定可靠，测定精密度和国标法相近，明显高于美国 YSI 同类产品，完全能够满足水体样品分析的要求。该传感器已交付国家海洋环境监测中心出海实测，并应用于太湖栈桥监测点连续实时监测叶绿素浓度。

【主要技术指标】

检测模式：双窗口

检测参数：叶绿素 a，水体温度

温度精度： $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$

叶绿素 a 检测精度： $0.05 \mu\text{g/L}$

叶绿素 a 检测范围： $0.05\sim 100 \mu\text{g/L}$ ； $1\sim 500 \mu\text{g/L}$

精密度：RSD<5%

采样间隔：10 min

操作模式：SD 卡存储，RS232 传输

【技术特点】传感器以蓝色发光二极管激发水中叶绿素发出荧光，双光纤收集荧光，用光电倍增管检测荧光，同时测量本底荧光值，扣除本底值后得到水体中叶绿素浓度。传感器配有热敏电阻实时检测水温，用于叶绿素 a 浓度的校正。同时，采用机械刷定期自动清除光纤表面附近的藻类干扰物，适用于连续监测。



合作与投资

合作方式

合作形式另议

投资规模

小于 20 万 (不含)

饮用水处理材料

负责人：邓伟侨 联络人：邓伟侨

电话：0411-84379571 Email: dengwq@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

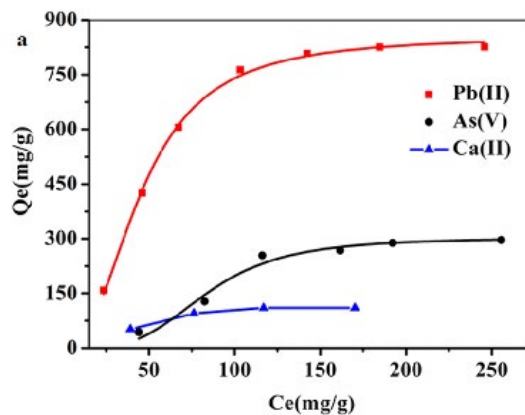
项目阶段：实验室研发

项目简介及应用领域

目前市场上家庭用净水器由三层吸附材料构成，微粒过滤层，活性炭吸附层与银离子过滤层（或紫外灯）。其中微粒过滤层为陶瓷或黏土类材料，过滤微米级无机颗粒；银离子过滤层（或紫外灯）为杀菌的目的；活性炭吸附层是关键层，吸附有机物、有色分子和重金属离子。然而活性炭材料吸附性能不理想，且吸附性能不稳定（不同批次吸附性能迥异），特别是对重金属离子的吸附能力较差（对铅离子吸附容量为 $\sim 20\text{mg/g}$ ），而据媒体报道超过半数的国内城市饮用水重金属离子超标。开发出活性炭替代性材料一直是饮用水处理领域的研发重点。净水器市场 2015 年达 350 亿元，因此该研究具有广阔应用前景。

我们开发的全氟代共轭微孔高分子，具有比表面积大和超疏水的特性，对大范围内的有机溶剂 / 油、有色分子和重金属离子表现出极其优秀的吸附容量、吸附动力学和再生能力。其对有色分子、铅离子、砷离子等的吸附容量远超任何以前报道的多孔材料。其中有色分子吸附容量为活性炭 1.5 倍（对染料分子 CR 吸附容量为 $\sim 1400\text{mg/g}$ ），铅离子吸附容量为活性炭 40 倍（对铅离子吸附容量为 $\sim 800\text{mg/g}$ ）。且吸附速率较快，在 40 秒内即可除去水中的甲苯。最重要的是，该材料可以同时高效地吸附三种污染物，经过简单冲洗可重复使用。该研究成果已在顶尖杂志发布数篇文章，相关专利正在申请。该成果被国内外媒体如香港南华早报等广泛报道，可百度搜索相关新闻。

寻求合作伙伴，将该材料推向市场化或技术转让。



合作与投资

合作方式

合作开发

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)



用于垃圾焚烧过程二噁英前驱物实时监测的在线质谱仪

负责人：李海洋 联络人：李海洋

电话：0411-84379509 传真：0411-84379517 Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

垃圾焚烧过程中产生的二噁英类有机污染物毒性强，造成持久性环境污染，严重危害人类生命健康。对焚烧过程中二噁英前驱物（氯苯、氯酚、多氯联苯、多环芳烃等）实时监测，有助于研究二噁英的形成机理，从源头减少二噁英的排放。

我所研制的用于垃圾焚烧过程中二噁英前驱物实时监测的在线质谱仪（专利号：200610011793.2, 200810013526.8, 200810013525.3, 201310689368.9, 201410609679.4），吸附-热解吸进样，采用三根并联的 Tenax Ta 采样管，高通量，富集倍数高；使用无窗 VUV 灯软电离源，谱图简单，长时间运行稳定性高；自动化设计，仪器可在无人值守下自动运行；飞行时间质谱仪作为质量分析器，有微秒级的快速响应速度，一次扫描即可得到全谱，特别适用于环境样品的实时、在线分析。

该在线质谱仪采用小型化设计，分辨率达到 3000，质量数范围 1~500，对垃圾焚烧烟气中一氯苯、二氯苯和三氯苯的定量限（LOQs）分别低至 7.65, 5.37 和 6.77 pptv。整套系统成功用于实际的垃圾焚烧烟气在线监测，无人值守下连续运行三个月，三个月中烟气中一氯苯、二氯苯和三氯苯的浓度分别在 100~1200, 50~800 和 50~300 pptv 范围波动，仪器灵敏度的相对标准偏差只有 9.71%。仪器操作方便，全部功能由计算机控制。

这种在线质谱仪操作简单，使用方便，小型化的设计可实现便携，适用于现场分析。主要可应用于垃圾焚烧中二噁英前驱物的在线分析、环境突发性事故中有害物质的在线监测、痕量有害气体的在线分析、公共场所空气质量的快速评定等领域。各环境监测站和垃圾焚烧厂均可配备，市场前景广阔。

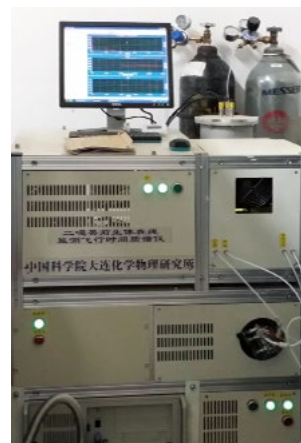
合作与投资

合作方式

技术转让

投资规模

大于 1000 万



用于汽车发动机燃烧性能评价的在线质谱仪

负责人：李海洋 联络人：李海洋

电话：0411-84379509 传真：0411-84379517 Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：实验室研发

项目简介及应用领域

汽车发动机动力来源于汽缸内油气的燃烧产生的爆发力对活塞的推动，因此发动机产生的动力大小与其燃烧状态密切相关。发动机燃烧状态可以通过对汽车尾气的成分及其中气溶胶颗粒的粒径和成分的实时监测做出评价。

我所研制了用于汽车发动机燃烧性能评价的在线质谱仪（专利号：200610011793.2, 200610134947.7, 200710011223.8）主要由飞行时间质谱仪和气溶胶粒径测量装置两部分构成。采用硅橡胶膜富集进样，对组分监测下限达到 25 ppb；电离源使用 VUV 光软电离，谱图识别简便；飞行时间质谱仪响应速度达微秒级，适于实时、在线分析；分辨率可达 500；质量数范围为 1-600。气溶胶粒径测量装置可准确测定 10-1000 nm 粒径范围内纳米气溶胶的数浓度粒谱分布，粒子数浓度范围为 1-108 个/cm³，且可以实时监测气溶胶浓度及粒径分布的时间演变。仪器全部功能由计算机控制，集成化和自动化程度高，使用方便。

这种在线质谱仪操作简单，使用方便，整个仪器安装在体积为 100×60×105 cm 的可移动框架上，便于实现现场分析。主要可应用于汽车发动机及其它内燃机燃烧性能的评价、汽车尾气中气溶胶和挥发性有机物浓度的在线监测、环境中气溶胶粒径分布的实时测量等领域。

合作与投资

合作方式

技术转让

投资规模

大于 1000 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences

科技成果简介

MEMO



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences

科技成果简介

MEMO



中国科学院大连化学物理研究所

*Dalian Institute of Chemical Physics,
Chinese Academy of Sciences*



大连化学物理研究所
技术转移转化中心



大连化学物理研究所
2017成果汇编合集下载