



## \*\*\*生物降解聚酯单体——柠苈酸催化氧化合成

负责人：郑明远

联络人：郑明远

电话：0411-84379738

传真：

Email:myzheng@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

塑料大量使用造成的白色污染问题已经受到全世界的高度关注，大力发展生物可降解材料是解决这一挑战的终极有效途径。

柠苈酸（2-羟基-2-甲基丁二酸）是一种含有两个端羧基的二元短链（碳五）羧酸，可以作为新型聚酯单体用于合成生物可降解塑料，减少白色污染，或者用于宁康酸酐等高值化学品或药物合成，具有重要的应用价值。目前已有报道的合成方法是以葡萄糖为原料的生物发酵法，难以大规模生产和利用。

本研究团队以廉价生物质平台化合物乙酰丙酸（来自于秸秆等）为原料，首创了一步法催化氧化法制柠苈酸的技术新路线。在催化剂作用下，反应原料被氧气高选择性氧化为柠苈酸，单程收率超过 80%。

研究成果具有如下显著优点：

- 1) 原料可再生。反应采用来自于秸秆转化而来的廉价平台化合物乙酰丙酸为原料，不与人争粮，具有真正的可再生属性，并且能够解决农业秸秆利用的难题。
- 2) 反应条件绿色友好，便于工业放大。反应在水溶液中进行，利用清洁的空气中的氧气为氧化剂，过程环境友好，并且一步法催化转化的工艺简单，便于工业放大。
- 3) 生产成本低。反应温度低于 100 摄氏度，反应能耗低；采用廉价的空气作为氧化剂，无需昂贵的纯氧制备系统。
- 4) 产品价值高。本项技术成果为秸秆转化利用制备新型生物降解聚酯单体提供了新方案，具有巨大的发展潜力。

### ➤ 投资与收益

通过合作研发，可使该技术由实验室向中试阶段快速推进，在 2-3 年内实现应用，为企业创造价值。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*轻汽油硫醚化模块催化剂

负责人：郑明远

联络人：郑明远

电话：0411-84379738

传真：

Email:myzheng@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

绿水青山就是金山银山。随着我国在 2018 年 6 月发布国VI清洁汽油标准，“低硫、控烯、保辛烷值”的清洁汽油生产新技术成为炼油行业大势所趋。催化蒸馏技术用于轻汽油硫醚化脱硫，具有操作条件温和，反应效率高，节约企业节约投资等优点。中科院大连化物所与凯瑞环保科技有限公司合作，开发了具有自主知识产权的硫醚化催化剂和催化蒸馏元件（模块），并于 2018 年在广西石化公司进行了轻汽油硫醚化中试（500 吨/年规模）。连续运行试验表明，催化剂选择性较高，轻汽油中硫醇含量由 60ppm 降低到 3ppm 以下，产品质量稳定，并且模块催化剂机械强度较高，达到工业装置技术要求。2019 年 5 月该研究成果通过了中国石油和化学工业联合会组织的技术评审，评审专家委员会认为，该项目具备产业化可行性，符合国家产业政策，建议加快产业化进程。

### ➤ 投资与收益

该轻汽油硫醚化模块催化剂产品可用于轻汽油催化蒸馏硫醚化脱硫装置，具有催化高活性和高选择性的优点，并且相对于进口产品具有明显的价格优势，可替代此类装置上的国外催化剂，实现催化剂国产化。

### ➤ 合作方式

技术服务

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*天然气清洁燃烧技术和燃烧器产品

负责人：李为臻

联络人：李为臻

电话：041184379738

Email:weizhenli@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

近年来，雾霾成为中国环境问题的主要关切，天然气作为清洁燃料将逐步替代煤炭作为主要能源。然而，由于燃烧技术水平总体较低，实际应用的各类民用、商用和工业用燃气用具，如燃气灶、燃气热水器、燃气采暖热水炉和燃气锅炉仍普遍存在产生高浓度有毒有害的一氧化碳和氮氧化物问题，危害健康和环境。

从燃气锅炉开始，国家逐步收紧烟气中  $\text{NO}_x$  排放限值，在全国逐步开展燃气锅炉低氮化工程。目前，燃气锅炉低氮化面临多重问题：

- 1) 小型锅炉全预混表面燃烧降氮技术和产品国外垄断，价额昂贵，普适性差；
- 2) 国内主流分级燃烧加烟气再循环技术用于中小型锅炉存在出力下降，能耗增加等弊端；
- 3) 大吨位锅炉缺乏满足直排要求的降氮技术。

本团队开发了一种新型蓝柔燃烧技术，创造性的改变燃烧机燃烧头结构，成功实现气体高效混合和稳定清洁燃烧一体化集成化。使用该燃烧头，燃气锅炉  $\text{NO}_x$  排放远低于  $30\text{mg}/\text{m}^3$  的现行最高标准，并优于国外相关技术；由于其火焰长度远远短于常规火焰，现有各吨位锅炉燃烧机均可直接进行改造更换；与国产风机、阀组、控制系统等装配成功实现整机完全国产化，具有完全自主知识产权，成本远低于国外同功能垄断产品。

自 2017 年实施打赢蓝天保卫战三年行动计划以来，京津冀“2+26”城市等重点区域投入巨资，严格执行煤改气和燃气锅炉低氮化措施，大气环境质量已显著改善。目前全国各地都在收严  $\text{NO}_x$  排放标准，2010-2019 年近十年新增燃煤和燃气工业锅炉共约 424 万蒸吨，低氮改造市场高达万亿。

蓝柔燃烧技术也可用于燃气灶、燃气热水器、燃气采暖热水炉等民用和商用燃气用具，除具有超低  $\text{NO}_x$  排放性能外，还可使燃烧烟气中 CO 的含量降低到 10ppm 以下，达到无害化标准，而市场同类产品 CO 浓度在 100ppm 以上，存在严重的中毒风险。

目前已经获得国家型式试验认证的产品有燃气锅炉燃烧机、燃气热水器，可



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

直接生产销售。燃气灶和燃气采暖热水炉研发也几近完成。

### ➤ 投资与收益

该技术是天然气清洁燃烧的普适技术，涉及所有燃气用具行业，市场量大面广。本项目产品生产属性为机电设备生产，应用属性是节能环保减排设备。投资主要用于生产线建设和商业费用，投资少，见效快，收益高。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

5000 万 ~ 1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*焚烧烟气中二噁英类的布袋脱除增效技术

负责人：张海军

联络人：张海军

电话：0411-84379972 传真：0411-84379562 Email: hjzhang@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

在城市生活垃圾和固体危险废弃物焚烧烟气净化系统中，烟气的温度范围通常为 130 - 230℃。在此温度条件下，烟气中绝大部分二噁英富集在颗粒相当中，尤其是高毒性的四至八氯取代二噁英。布袋除尘器的滤袋仅能高效滤除粒径大于 2 μm 的颗粒物，粒径小于 2 μm 的颗粒物易于穿透滤袋。在除尘过程中，滤袋内表面会形成飞灰滤饼，为防止滤袋压差增大，会定期间隔振打抖落滤饼，此时可能会导致细小颗粒物爆发式透过滤袋，造成细颗粒物吸附态二噁英的涌出，使烟囱烟气中二噁英浓度升高。因此，提高布袋除尘器对烟气中细颗粒物的捕集效率，可大幅降低二噁英的排放。本实验室研发出高分子团聚促进剂，将此高分子团聚促进剂溶解在水溶液，喷入到脱酸反应塔或水喷雾急冷降温装置中，可促使烟气中细小颗粒物团聚形成较大颗粒，从而使其可被布袋除尘器高效捕获，进而可显著减少二噁英的大气排放。工业试验结果表明，该技术不会增大布袋除尘器的压差，可使二噁英的大气排放浓度降低 30-50%，同时使烟尘排放浓度降低 20-50%。该技术适用于城市生活垃圾、医疗废弃物和其它固体危险废弃物的焚烧设施。

### ➤ 合作方式

技术服务

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*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    传真：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 °C/min

色谱进样模式：阀进样

检出限：15~60 ppb (V/V)，C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> 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 C<sub>2</sub>~C<sub>4</sub> 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 C<sub>2</sub> 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

### ➤ 投资与收益

用于环境、化工等领域中气体样品的野外、实时、在线测试，也可用于实验室样品分析，具有广阔的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

小于 20 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*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

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  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  及  $\text{N}_2$  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: 2012105631542), 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



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

吨/天规模催化湿式氧化成套技术。

➤ **合作方式**

合作开发、技术转让、技术许可、技术服务等。

➤ **投资规模**

500 万 ~ 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

## \*\*\*焚烧烟气二恶英连续采样仪

负责人：倪余文

联络人：倪余文

电话：0411-84379562

Email: yuwenni@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

焚烧烟气二恶英连续采样仪主要应用于垃圾焚烧、钢铁冶炼、矿石烧结、水泥窑等排放源的二恶英连续采样监测。该设备具有 1-4 周连续采样的能力，可以按照要求设置不间断连续采样、随机时段采样、设计时段采样等采样模式，设计有自动排水模式，工作期间不需人工干预。采样流量 15-30L/min，跟踪采样精度  $\pm 2.0\%$ ，流量稳定性  $\pm 2.0\%$ ，适用烟道气温度范围 100-400 $^{\circ}\text{C}$ ，工作温度温度测量范围：-15 ~ 40 $^{\circ}\text{C}$ 。

### ➤ 投资与收益

该设备主要面向焚烧源排放企业、环境监测部门，国内市场需求预期在 400-800 套。该设备预期投资规模在 500-1000 万元，设备生产成本 20 万元左右，预期销售价格 40 万元以上。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*PM10 大气采样仪

负责人：倪余文

联络人：倪余文

电话：0411-84379562

Email: yuwenni@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

PM10 大气采样仪，主要面向大气半挥发性有机污染物的大流量样品采集，该采样器设计了总悬浮颗粒物切割（TSP）和气溶胶采样（PUF），可采集总悬浮颗粒物和 PM10。

采样流量范围：100 ~ 1000L/min;

流量稳定性：≤±2.0%;

温度测量范围：-15 ~ 50 °C;

计前压力：70 ~ 100 Kpa

### ➤ 投资与收益

该设备成本预计在 7000-10000 元，市场销售价格 40000-60000 万元。项目总投资预计 100-200 万元。面向环境监测部门、第三方监测实验室等，具有广阔的市场应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*贻贝中有机氯农药和多氯联苯标准物质 GBW10069

负责人：卢宪波

联络人：卢宪波

电话：0411-84379972

Email: xianbolu@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

本产品为贻贝中有机氯农药和多氯联苯标准物质，为 120 目的粉末状贻贝组织，以每瓶 10g 分装在棕色玻璃瓶中，避光、密封包装。该标准物质给出了贻贝中 16 种多氯联苯 (PCBs) 和 18 种有机氯农药 (OCPs) 的标准值，采用具有绝对测量性质的同位素稀释色质联用法定值，不确定度在 10% 左右。标准物质的最小取样量 2.0 g。

该标准物质在食品安全控制、质量监测、环境监测等领域用于确认和评价分析方法、监控测量过程质量、考核人员操作水平等。

### ➤ 投资与收益

本产品有售，欢迎用户或者销售代理商来电咨询。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*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：84379509

传真：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恶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。对焚烧过程中二恶英前驱物（氯苯、氯酚、多氯联苯、多环芳烃等）实时监测，有助于研究二恶英的形成机理，从源头减少二恶英的排放。我所研制的用于垃圾焚烧过程中二恶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恶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。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万~1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高精度在线测 NH<sub>3</sub> 仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：84379509

传真：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

NH<sub>3</sub>是大气环境中含量最多的碱性气体，能与 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>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 NH<sub>3</sub>进入水、土环境，引起水域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 NH<sub>3</sub> 仪，可用于重点行业大气污染源排 NH<sub>3</sub> 的高精度在线监测。仪器分析时间<1s，动态线性范围≥3 个数量级，检测限 0.001 mg/m<sup>3</sup>，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 NH<sub>3</sub> 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 NH<sub>3</sub> 的最佳选择，市场应用前景广阔。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万~1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*VOCs 催化脱除技术

负责人：王胜 联络人：王胜

电话：13591360316 传真：0411-84662365 Email: wangsheng@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：工业推广应用

### ➤ 项目简介及应用领域

挥发性有机气体 (VOCs) 是导致大气雾霾的重要诱因, VOCs 的排放涉及化工、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。我国在十三五规划纲要中, 明确提出将 VOCs 排放纳入总量控制范畴。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, 而化学降解法中的催化氧化技术, 具有适用处理废气浓度范围广、能彻底将 VOCs 转化为  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 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。大连化物所在科技部重点研发项目、自然科学基金项目、中科院 STS 项目等资助下, 针对典型的四类 VOCs 气源特点, 进行了 VOCs 氧化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。开发的广谱性燃烧催化剂, 已成功应用于涂装、印染、石化等 5 个工业项目。开发的耐卤素燃烧催化剂也已应用于对苯二甲酸尾气催化净化工业项目中。



PTA尾气净化项目



聚丙烯尾气净化项目



造船厂涂装车间尾气净化项目



涂装尾气净化项目



苯乙烯尾气净化项目



印染行业尾气净化



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

此外，开发的丙烯酸尾气、丙烯腈尾气净化催化剂已完成工业侧线试验，正在进行工业推广应用。目前，在耐硫燃烧催化剂方面也取得较大进展，有望近期完成工业侧线试验。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，可以为用户提供 VOCs 催化净化成套技术方案。现已经申请相关发明专利 45 件，授权近 10 件。

### ➤ 投资与收益

大连化物所开发的 VOCs 净化催化剂具有高的催化活性和稳定性，催化剂性能完全能够和国外进口催化剂相媲美，催化剂成本低于同类产品。

### ➤ 合作方式

技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*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：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。

本组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：一种煤气化浓盐水及生活污水组合处理方法 2016112801234800 受理；一种催化臭氧氧化反应系统与装置 201711350333.7 受理；一种催化臭氧氧化催化剂制备及其应用 201811459901.1 受理。

### ➤ 投资与收益

目前可提供技术方案设计及催化剂产品销售，催化剂价格在 2 万 ~ 4 万元/吨不等。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*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：84379738

传真：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。我方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 30 kW 热功率工况下达到上述污染物的近零（ $< 5$  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 ZL 201620323227.4）。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<sub>x</sub> 和 HC）的浓度可 $< 5$  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。

### ➤ 投资与收益

煤改气政策的实施，使得燃气锅炉和家用供热设备市场缺口巨大，而且随国家环保标准提高，现有燃气锅炉都面临升级换代压力，超低污染物排放燃气燃烧器顺应国家政策和市场需求，具有广阔的市场前景。该设备制造成本可与市售产品相当，采用独有新技术，溢价空间大，投资回报率大。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*生物质催化转化制乙二醇

负责人：郑明远，张涛

联络人：郑明远

电话：84379738

传真：84685940

Email:myzheng@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

乙二醇、丙二醇是重要的大宗能源化学品，主要用于 PET 等聚酯合成（涤纶纤维、饮料瓶）和化学中间体等。2020 年全世界乙二醇的消费量大约为 3000 万吨，市场需求量十分巨大。我国乙二醇的消费量占世界总量的一半以上。目前乙二醇主要由石油乙烯或煤化工技术生产，而化石资源的不可再生性和二氧化碳排放问题为经济可持续性发展带来严重挑战。利用可再生的生物质资源制备乙二醇等大宗化学品日益受到国际产业界的高度关注。

生物质催化制乙二醇技术（DLEG）是以纤维素或秸秆糖等生物质为原料，在水相条件下经过一步法催化加氢高收率获得乙二醇或 1,2-丙二醇产品。该技术为中国科学院大连化学物理研究所的国际首创科研成果，具有自主知识产权，已经申请国内外专利 60 余件并获得中国、美国、加拿大、巴西、日本、韩国、欧洲多个国家获得授权。大连化物所的 DLEG 技术在上世界上处于领先地位，适用于多种生物质碳水化合物原料，且主产物可在乙二醇、1,2-丙二醇之间调变。技术的基本特征如下：

(1) 采用连续式反应工艺，以葡萄糖、木糖等秸秆糖为原料催化转化，可获得接近 80%的乙二醇和丙二醇收率。

(2) 通过催化剂调变，或者以菊芋等果糖基生物质为原料，可以获得 1,2-丙二醇主产物，二醇总收率~70%。

(3) 以农林业秸秆为原料，经预处理后得到纤维素，进一步在 240℃水热加氢条件下进行催化转化，可获得>50%的乙二醇收率。

对比于传统的石油化工及煤化工制乙二醇的技术路线，DLEG 技术可减少温室气体排放，降低化石能源依赖，对治理环境污染、缓解资源紧张发挥积极作用，符合国家经济可持续发展和降低二氧化碳排放的战略目标，具有重要的社会价值和广阔的发展前景。

### ➤ 投资与收益

乙二醇、丙二醇的市场规模巨大，产品价值较高，市场价格一般在



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

7500-10000 元/吨。生物质基产品在国际市场更是受到用户青睐，享有高于石油基二元醇价格 20%以上的超额定价空间。秸秆等农业废弃物资源广泛，价格低廉，利用其生产乙二醇，符合节能减排和可持续发展要求，并且具有很好投资回报和广阔的发展前景。大连化物所将在千吨级生物质乙二醇中试成果基础上，面向世界范围内的广大用户提供生物质乙二醇年产能规模为十万吨级的 DLEG 技术工艺包。

➤ **合作方式**

技术许可

➤ **投资规模**

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*三元正极材料再生研究

负责人：陈剑 联络人：陈剑

电话：0411-84379687 传真：0411-84379811 Email: chenjian@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

“废弃材料再利用”是一个伴随着自然资源急剧消耗和废弃材料急剧增加的新命题，许多国家已经逐渐加大废旧电池回收利用的研究投入，废旧电池的回收再利用是一项紧迫而艰巨的任务。锂离子电池中，三元锂离子电池的产量和使用量逐年快速增长，随之产生大量废旧三元锂离子电池，不经处理的三元废旧电池会产生严重的环境污染。

废旧三元锂离子电池含有丰富有价金属资源，是有待开发的“城市矿山”。目前，已有的相对成熟的三元正极材料回收工艺主要采用湿法冶金工艺，但是此过程中产生废酸等污染物，且工艺相对复杂，成本较高。本项目重点研究工艺简单、成本低廉、绿色环保的旧三元锂离子电池正极材料直接再生工艺。

技术指标：开发了废旧三元正极材料的直接再生工艺，再生制得的三元正极材料的电化学性能较优。材料的首次放电比容量大于 140 mAh/g；大电流充放电性能优异，1C 放电比容量 129 mAh/g，循环 100 次容量保持率为 81.5 %。

应用领域：再生的三元正极材料可应用于储能电站电池、电动工具、3C 设备等电池，具有广阔应用前景、经济效益和社会效益。

### ➤ 合作方式

技术转让或技术许可

### ➤ 投资规模

1000 ~ 5000 万



## \*\*\*硫化氢分解制取氢气和硫磺的电化学技术

负责人：李灿 宗旭  
电话：0411-84379698

联络人：马伟光、宗旭  
Email: wgma@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

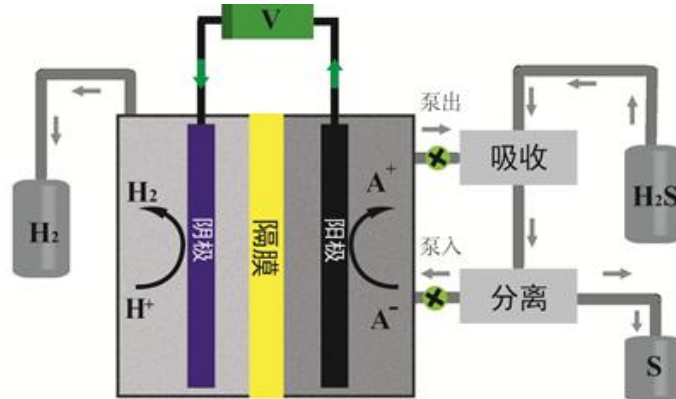
项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

石油化工和煤化工等工业尾气和原料气中存在的剧毒气体硫化氢不仅会腐蚀金属管道及设备,造成环境污染,还会导致部分催化工艺过程中催化剂的中毒,严重影响其催化剂的性能和寿命。工业上硫化氢处理主要为 Claus 工艺,将硫化氢高温生成水和硫磺。尽管获取了硫磺,但其中氢元素被浪费。另外, Claus 工艺需要配备尾气装置才能达到国家排放要求。

本项目开发了一种常温常压下的电化学工艺,可以将硫化氢完全分解,生成高纯度氢气和 $\alpha$ 型硫磺。产生相同量的氢气耗能仅为碱性电解水 43%,硫化氢吸收 99%以上,转化率 80%以上,符合环境排放标准。该项目具备自主知识产权,已发表论文 5 篇,申请专利 6 项,两项已授权。

目前硫化氢分解制取氢气和硫磺的电化学技术已完成小试工艺包的研发,现阶段主要寻求合作单位进行中试放大以及工业化实验方面的研究。



### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*叶绿素传感器

负责人：关亚风，耿旭辉

联络人：田晓静

电话：0411-84379590 传真：0411-84379570 Email: tianjing@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：±0.15 °C

叶绿素 a 检测精度：0.05 µg/L

叶绿素 a 检测范围：0.05 ~ 100 µg/L; 1 ~ 500 µg/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。

### ➤ 投资与收益

适用于环境领域河流、湖泊、海洋等水体中叶绿素 a 的连续、实时检测。水体富营养化日益严重，叶绿素 a 浓度在线监测越来越重要；该传感器的性能优于进口产品；技术路线清晰明确，易于产业化推广。市场容量大，具有广阔的推



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

广应用前景。

➤ **合作方式**

技术许可、技术入股、技术服务等

➤ **投资规模**

20万 ~ 100万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*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    传真: 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  $10^5 \sim 7$ 。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。

### ➤ 投资与收益

适用于各种油品、食品和环境样品中胺类物质的检测,还可用于药物代谢、化工分析等领域中有机胺类和胍类化合物的测定,还适合公共安全领域的神经毒剂现场监测。市场容量大,具有广阔的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

小于 20 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*焚烧烟气二噁英类生成的高效抑制与减排技术

负责人：张海军

联络人：张海军

电话：0411-84379972 传真：0411-84379565 Email: hjzhang@dicp.ac.cn

学科领域：环保减排

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

焚烧处理是我国城市生活垃圾和固体危险废弃物处置的主要方式。在焚烧处置过程中会生成高毒性的二噁英类物质。为控制二噁英类物质的排放，我国的大型现代化垃圾焚烧发电设施普遍采用了“3T + E”技术（控制焚烧温度、搅拌混合程度、气体停留时间、及过剩空气率）、烟气急冷技术和活性炭+布袋除尘器技术，尽管如此，一些大型垃圾焚烧设施的二噁英类物质排放水平仍然难以达到现行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定的限值(0.1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>)。在东部个别发达地区，城市生活垃圾焚烧设施的二噁英的大气排放限值已降低到0.05 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>。本实验室通过深入研究焚烧烟气中二噁英类生成机理，锁定了影响二噁英类生成的关键因素，在此基础上研发出高效的二噁英生成阻滞剂，不仅可有效抑制二噁英的生成，同时也可抑制多氯联苯、多氯萘、氯代多环芳烃等其它高毒性卤代芳烃类化合物的生成。该抑制剂可以溶解在水溶液中，通过选择性非催化还原（SNCR）系统、水喷雾急冷降温系统或碱液脱酸系统喷入300-1000℃的焚烧烟气中；同时也可以粉体制剂形式喷入500-1000℃的焚烧烟气中。工业应用结果表明，使该二噁英生成阻滞剂，可以使二噁英的生成量和大气排放浓度水平下降40-85%。该技术适用于城市生活垃圾、医疗废弃物和其它固体危险废弃物的焚烧设施。

### ➤ 投资与收益

采用本实验室研发的焚烧烟气二噁英类生成的高效抑制与减排技术，可以充分保障焚烧设施二噁英的达标排放，确保焚烧设施的正常运行。以每日焚烧500吨的城市生活垃圾焚烧设施为例，每天只需使用二噁英生成阻滞剂0.2-1吨。

### ➤ 合作方式

技术服务

### ➤ 投资规模

20万~100万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*分子筛膜渗透汽化（蒸汽渗透）脱水技术

负责人：杨维慎

联络人：胡子益

电话：13940964905

Email: yangws@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

分子筛膜渗透汽化（蒸汽渗透）脱水技术是一种新型的膜分离技术，被誉为 21 世纪最有前途的分离技术。它是基于分子筛分和吸附选择进行分离的，具有一次分离度高、操作简单、无污染、低能耗的特点。分子筛膜作为一种新型的无机分离膜，可以在苛刻的条件（较高温度和有机溶剂）下使用，且具有高通量、高稳定性等优点，因此其在渗透汽化，特别是蒸汽渗透领域，具有良好的应用前景，分子筛膜脱水技术已成为目前国内外有机溶剂脱水方面的首选分离技术。

中科院大连化学物理研究所是国内最早开展分子筛膜渗透汽化（蒸汽渗透）脱水技术研究的单位，也是最早实现分子筛膜脱水技术工业化的单位，已经完成了包括乙醇、异丙醇、丙酮、碳酸酯、乙酸乙酯、NMP、DMSO 等多种溶剂脱水项目数十项，涉及的领域有煤化工、精细化工、生物制药、电子半导体等行业。

我所的杨维慎研究员带领的分子筛膜研究团队获得了 2015 年国家自然科学二等奖，这也是国内分子筛膜领域获得的国家最高奖。我所还组织编写了国家行业标准《管式 A 型（NaA）分子筛透水膜》HG/T5504-2019，对分子筛膜技术水准进行了约束，有效提高了行业准入门槛，树立了行业领导者的形象。

### ➤ 合作方式

技术服务

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*焦炉烟气低温 SCR 法脱硝技术

负责人：程昊

联络人：程昊

电话：84379332

传真：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 °C 之间可达到 90% 以上脱硝率；
2. 温度窗口宽，在 180~450 °C 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 °C 时可在 SO<sub>2</sub> 为 300 mg/m<sup>3</sup> 的烟气中长时间工作；
4. 脱除精度高，可保证出口尾气中 NO<sub>x</sub> 浓度小于 20 mg/m<sup>3</sup>；
5. 操作空速大，处理能力强，反应空速在 10000~20000 hr<sup>-1</sup>，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 100 mg/m<sup>3</sup>，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 月份，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。

### ➤ 投资与收益

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

我国目前焦炉约有两千余座，焦炉烟气排烟温度较低，约为 230~280 °C，传统火电厂用脱硝催化剂不能满足要求，市场对高效低温脱硝催化剂需求旺盛。

➤ **合作方式**

技术许可

➤ **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

## \*\*\*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](mailto: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  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$  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 50 mg/L。2016 年, 大连化物所与中钢集团鞍山热能研究院有限公司合作, 成功完成了 CWPO 技术处理煤化工废水的中试研究。2017 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 100 吨, 用于煤化工废水处理的工业化放大。该项目进展顺利, 近期将开车投入使用。目前 CWPO 技术申请专利 6 件, 授权 1 件。

### ➤ 投资与收益

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

目前可提供各类工业废水处理工艺包、小试中试装置、催化剂产品等，中试装置 30~40 万元/套、催化剂价格在 2~4 万元/吨不等。

➤ **合作方式**

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

➤ **投资规模**

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*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：84379509

传真：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

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的，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 1~10<sup>8</sup> 个/cm<sup>3</sup>，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。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万~1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*丙酸甲酯多相催化生产技术

负责人：王峰

联络人：王峰

电话：041184379798

Email:wangfeng@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

丙酸甲酯在医药、化工、香料等领域有广泛的应用，同时也是有机合成的中间体。其重要的应用之一是可以与甲醛缩合得到重要的聚合物聚甲基丙烯酸甲酯的单体，该聚合物具有高透明度，低价格，易于机械加工等优点，俗称亚克力，是重要的玻璃替代材料。在多条丙酸甲酯生产技术中，乙烯、CO 和甲醇一步甲氧基羰基化制备丙酸甲酯的路线，原料来源广泛，原子经济性为 100%，工艺流程相对简单，是比较理想的制备丙酸甲酯的方法。目前采用该路线生产丙酸甲酯的工艺是采用均相钯配合物以及添加质子酸的  $\alpha$  工艺，该过程分离能耗高，催化剂耗损大。

本技术针对乙烯甲氧基羰基化制备丙酸甲酯工艺，开发了高效、稳定的多相催化体系，其中乙烯的单程转化率  $\geq 70\%$ ，丙酸甲酯选择性  $\geq 98\%$ ，该技术具有自主知识产权，成果在国内领先，达到了国际先进水平。

本项目中丙酸甲酯制备采用高效、稳定的多相催化体系，旨在解决现有工艺路线中能耗高、固废和液废多的问题，整条工艺路线简单，投资少，生产的产品纯度高，具有较强的经济价值与工业应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲苯乙基化制备对甲乙苯技术

负责人：许磊

联络人：袁扬扬

电话：0411-84379500

Email:yuanyangyang@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

甲乙苯是一种重要的化工中间体，其脱氢产品乙烯基甲苯常用于代替苯乙烯，为低毒低挥发单体，性质跟苯乙烯类似，广泛应用于树脂涂料、复合材料，乙烯基树脂及 VPI 绝缘浸渍漆中。特别是聚对甲基苯乙烯 (PPMS) 与聚苯乙烯 (PS) 相比具有密度低、耐热性好、模塑性好及阻燃性高等优点，而且弹性、透明性、熔融流动性等均高于 PS。

本项目采用本研究组掌握的分子筛催化剂择形改性技术，成功开发了甲苯择形乙基化制备对甲乙苯高性能催化剂，并完成了催化剂成型与放大制备。同时，完成了甲苯择形乙基化制备对甲乙苯技术实验室研究，综合性能指标优异，已具备工业应用实施基础。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*甲基丙烯酸甲酯（MMA）制备技术

负责人：许磊

联络人：袁扬扬

电话：0411-84379500

Email:yuanyangyang@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

甲基丙烯酸甲酯（MMA）是一种重要的基础有机化工原料，其聚合物广泛应用于航空航天、电子信息、光导纤维、光学镜片、机器人等高端材料领域。目前MMA的生产技术主要有丙酮氰醇（ACH）法、异丁烯直接氧化法、乙烯法（BASF工艺）、烯醛法（Alpha工艺）等。但MMA先进生产技术国外公司独家垄断，不对外转让技术。

本项目采用乙酸甲酯和甲醛缩合制备甲基丙烯酸甲酯，与传统的丙酮氰醇法相比，避免了剧毒性的氢氰酸原料及废酸处理，是一条高效清洁，由煤基合成甲基丙烯酸甲酯产品的新路线。该技术原料廉价易得，工艺流程简单，不仅可以打破国外技术壁垒，同时可实现乙酸甲酯的进一步高值化利用。目前，已完成催化剂开发及实验室中试，综合性能指标优异。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500万~1000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

### \*\*\*糠醛气相加氢产糠醇

负责人：张宗超

联络人：张宗超

电话：041184379462

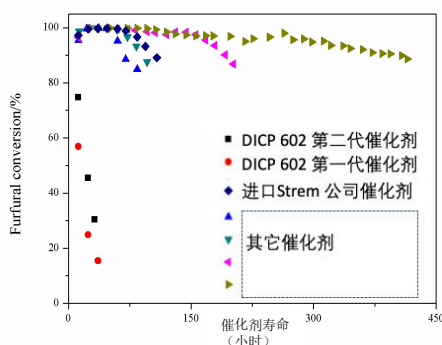
Email: zczhang@yahoo.com

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

#### ➤ 项目简介及应用领域

糠醛是来源于可再生生物质资源最大宗的化学品之一。糠醛下游产品糠醇被广泛用于铸造领域。高效糠醛气相加氢生产糠醇技术可有效提高糠醛产业的经济竞争力。该技术采用对环境没有危害的无铬铜基催化剂，催化剂单程稳定性超过 1000 小时，吨糠醇生产需要的催化剂量降低到 3.5 公斤。催化剂性能比较见附图。该技术现已申请四项发明专利，催化剂性能达到世界先进水平。



#### ➤ 合作方式

技术转让

#### ➤ 投资规模

200 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*丙烷一步氧化制丙烯酸技术

负责人：杨维慎

联络人：楚文玲

电话：84379306

Email:cwl@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

目前，丙烯酸的工业生产主要以丙烯为原料，通过丙烯的二步氧化法获得。就原料成本而言，丙烷价格约是丙烯的  $1/1.5 \sim 1/2$ ，并且随着丙烯用途的扩大，丙烯的价格将会上涨，这种原料价格上的差距将会进一步加大。此外，丙烯二步反应需要两套不同的反应装置造成设备投资和能源消耗的提高。如果能实现以丙烷为原料制丙烯酸过程工业化，不但可缩短反应工艺路线，而且能够解决丙烯缺口严重的实际问题，具有广阔的市场前景和巨大的经济效益。因此，采用廉价易得的丙烷代替丙烯直接氧化制丙烯酸将为低碳烷烃开发利用提供一条新的途径。如果此技术开发成功，有望比常规的丙烯酸生产方法能耗更低，同时产生的污染物更少。按全世界丙烯酸需求量约 340 万吨 / 年计算，仅使用低成本的丙烷所节省的成本对此行业就是一次革命。

目前已成功开发出具有高的催化活性和选择性的复合金属氧化物催化剂。完成了对催化剂放大制备及成型工艺条件的优化，成功解决催化剂放大制备重复性差的难题成功完成国内首个 1000 小时丙烷一步氧化制丙烯酸单管和循环尾气中 CO 选择性脱除单管一体化单管测试，所获结果均达到甚至超过合同指标，以单管测试数据为依据的工艺包编写完成。为开展千吨/年级丙烷一步氧化制丙烯酸中试研究提供了参考数据

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*催化硅氢化反应的高效铂催化剂

负责人：张宗超

联络人：张宗超

电话：041184379462

Email: zczhang@yahoo.com

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

在聚二甲基硅氧烷-聚乙二醇 (PDMS-PEG) -乙醇-水溶剂体系，制备了还原态单核 Pt 原子，它们在 120°C 的溶液中能够稳定存在，在室温存放半年以上也不会发生变化 (*Nat. Commun.* 2019, 10, 996)。实验和理论计算表明单核 Pt 原子以  $(R_1OR_2)_2Pt(0)Cl_2H$  ( $2 R_1, R_2 = Si, C$  基团或 H) 的形式存在。最近的试验结果表明，将液体中的单核 Pt 原子负载到氧化硅的表面，仍然可以保持其单核分散状态。这类单核 Pt 原子在溶液中对于 1-辛烯的硅氢加成反应不仅表现出很高的催化活性 (50 °C 时，Pt 原子的 TOF 高达  $1.2 \times 10^7 h^{-1}$ ，TON 超过  $5 \times 10^8$ )，而且几乎只有  $\beta$  加成产物生成 (选择性近 100%)，它的催化活性高出传统 Karstedt 铂催化剂 100 倍。这种液相中稳定的还原态单核 Pt 原子材料也可以作为合成其它类型 Pt 催化剂的前体。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*格式法生产四丁基锡工业技术

负责人：余正坤                      联络人：余正坤

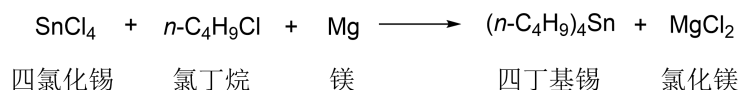
电话：0411-84379227    传真：0411-84379227    Emai: zkyu@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

四丁基锡是合成许多重要丁基锡衍生物的中间体。其衍生物  $Bu_xSnCl_{4-x}$  广泛用于制备聚氯乙烯(PVC)等塑料的热稳定剂，也可以作为具有生物活性的杀虫剂和灭菌剂使用。本技术以氯丁烷、金属镁和四氯化锡为原料，通过格式反应工艺生产四丁基锡。原料转化率>99%，四丁基锡选择性>93%、三丁基氯化锡选择性<5%，四丁基锡精馏分离收率>90%，产品中四丁基锡含量>95%、三丁基氯化锡与二丁基氯化锡含量<5%。通过调变工艺参数可以调变格式反应中四丁基锡与三丁基氯化锡的选择性。反应引发时间短、可控，反应溶剂回收使用。不使用乙醚做反应溶剂，工艺控制是获得产品高收率的关键。我们开发的工艺解决了格式反应引发难以控制的难题，可以避免安全隐患，同时大大提高工艺效率。已完成公斤级生产工艺技术开发研究。



### ➤ 投资与收益

年产 1000 吨四丁基锡项目主要设备费用为 400 万，产值 1.3 ~ 1.5 亿元，毛利约 5000 万元。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*邻二甲苯催化液相选择氧化制苯酐

负责人：高进

联络人：高进

电话：0411-84379716

Email: gaojin@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

苯酐又名邻羟甲基苯甲酸内酯，是重要的精细化学品中间体，主要用于生产染料中间体 1,4-二氯蒽醌、1-氯蒽醌，抗凝血药苯基茛满二酮，杀菌剂四氯苯酐、苯氧菌酯，抗焦虑药多虑平，染料还原棕 BR 等化学品。

苯酐的传统制备方法存在以下问题：(1) 邻氰基苄基氯在硫酸作用下可制得苯酐。该方法原料成本高，设备腐蚀严重，产生大量酸性废水，后处理复杂。(2) 苯酐经锌-盐酸等还原可制得苯酐。该方法采用计量还原剂，成本高。苯酐经催化加氢可制得苯酐，但选择性不易控制，并且苯酐主要是由邻二甲苯通过气相氧化法制得，反应安全性差，需要 350 °C 左右高温，易发生过度氧化，原料消耗大，产物选择性低。中国科学院大连化学物理研究所开发了以空气为氧源，邻二甲苯催化液相选择氧化制苯酐的新方法，具有反应条件温和、原料转化率和产物选择性高、技术经济性强等优势。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 ~ 10000 吨/年，设备投资约 3000 ~ 6000 万元。



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*对甲氧基甲苯催化液相选择氧化制茴香醛

负责人：高进

联络人：高进

电话：0411-84379716

Email: gaojin@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

茴香醛又名对甲氧基苯甲醛，是《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》(GB 2760) 规定允许使用的食用香料，主要用于配制香草、香辛料、杏、奶油、茴香、焦糖、樱桃、巧克力、胡桃、树莓、草莓、薄荷等型香精。还用作显色剂、环保型无氰镀锌 DE 添加剂的光亮剂、合成羟氨苄基青霉素等的中间体。

茴香醛的传统制备方法存在以下问题：(1) 茴香脑（对丙烯基苯甲醚）氧化法。该方法原料为天然产物，来源有限，成本高。(2) 苯酚与硫酸二甲酯等反应制得苯甲醚，然后与甲醛、盐酸等反应制得对甲氧基氯化苄，再与六亚甲基四胺反应后水解制得茴香醛。该方法路线长，设备腐蚀严重，产生大量酸性废水，后处理复杂。(3) 对羟基苯甲醛与硫酸二甲酯进行烷基化反应制得茴香醛。该方法原料来源有限，难于工业化生产。(4) 对甲氧基甲苯经  $\text{KMnO}_4$  等氧化制得茴香醛。该方法使用计量氧化剂，成本高。对甲氧基甲苯在  $\text{V}_2\text{O}_5$  等催化剂存在下，可通过气相氧化法制得茴香醛，但反应需要  $400^\circ\text{C}$  左右高温，易发生过度氧化，原料消耗大，产物选择性低。中国科学院大连化学物理研究所开发了以空气为氧源，对甲氧基甲苯催化液相选择氧化制茴香醛的催化剂及其应用新技术，具有反应条件温和、原料转化率和产物选择性高、技术经济性强等优势。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

2000 ~ 10000 吨/年，设备投资约 2000 ~ 5000 万元。





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*咪唑类物质的连续生产技术

负责人：陈光文

联络人：陈光文

电话：0411-84379031 传真：0411-84379327 Email: gwchen@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

咪唑环是许多常用化学物质的重要组成部分，咪唑类物质在杂环化学、农药、医药、生化等众多领域都有重要应用价值。目前，工业上围绕 Radziszewski 反应通过传统釜式操作合成咪唑类物质，耗时长、操作烦琐、产物收率低，以咪唑为例，传统工艺在 85 ~ 95℃ 下反应 80 min 也仅能获得 69 % 的咪唑收率。

为解决工业咪唑类物质合成过程中存在的问题，该技术采用热质传递效率高、操作可控性强、安全性能高的微反应器技术改进传统的咪唑类物质合成工艺，已实现咪唑类物质的连续高效生产，操作简单，产品收率高，具有很高的工业应用价值。以咪唑合成为例，在优化的工艺条件下，该技术可以在 160 s 的反应时间内获得 81.6 % 的目标产物收率。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*三氟甲氧基苯连续硝化技术

负责人：陈光文

联络人：陈光文

电话：0411-84379031 传真：0411-84379327 Email: gwchen@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

对硝基三氟甲氧基苯是合成农药、医药、液晶材料等众多化学品的有机中间体。随着下游产品的不断开发，其需求量在逐渐增加。目前工业上主要以三氟甲氧基苯为原料，采取低温条件下滴加混酸的间歇式操作合成对硝基三氟甲氧基苯。该工艺废酸量大，耗时长且生产效率低。本技术基于具备热质传递速率高、操作性能好、安全性高等优点的微反应技术，对该产品的工业化生产工艺进行了设计和优化，取得了关键工艺参数，为工业生产提供了可靠的基础和保证。开发的技术路线的特点主要在于：

1. 反应时间短 (<3 min)，产品质量好 (副产物  $m\text{-NB}$ <0.1%， $\text{DNB}$ <1.5%)，生产效率高。

2. 该工艺路线为连续化操作，易于并行放大，可大幅缩短研发周期、提高过程效率。该技术已完成 10 t/y 规模的放大实验，生产过程废酸量少、产品质量好、生产成本低，具有良好的应用前景和很高的经济效益。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*假紫罗兰酮连续生产技术

负责人：陈光文

联络人：陈光文

电话：0411-84379031 传真：0411-84379327 Email: gwchen@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

紫罗兰酮是合成香料工业中最重要的品种之一，也是合成维生素 A、E、 $\beta$ -胡萝卜素、视黄酸、叶绿醇等的重要原料，而假紫罗兰酮是合成紫罗兰酮不可或缺的中间体。商业化的假紫罗兰酮合成工艺以柠檬醛和丙酮为原料，在釜式反应器中通过碱水溶液催化 aldol 缩合反应合成假紫罗兰酮，反应过程耗时长、收率低（60%~80%），而且假紫罗兰酮下游产品需求增加迅速，因此新型高效的假紫罗兰酮合成工艺亟待开发。目前，BASF 公司开发出了假紫罗兰酮连续合成工艺并在 2 min 的反应时间内获得了 84% 的假紫罗兰酮收率，但该工艺仍面临能耗大、收率偏低等问题。本技术由柠檬醛出发，围绕 aldol 缩合反应以热质传递效率高、操作可控性强、安全性能好的微反应器技术为核心进一步改进了假紫罗兰酮连续合成工艺，相比于 BASF 的工艺而言，该工艺在进一步缩短了反应时间、降低了反应温度、减小了丙酮/柠檬醛摩尔比的同时获得了 94% 的假紫罗兰酮收率，能耗大幅降低，收率显著改善，体现出良好的经济价值和工业应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*N-烷基吡咯烷酮连续生产技术

负责人：陈光文

联络人：陈光文

电话：0411-84379031 传真：0411-84379327 Email: gwchen@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

N-烷基吡咯烷酮是重要的精细化学品，广泛应用于石油化工、农业化工、医药以及电子材料等领域。

$\gamma$ -丁内酯法是 N-烷基吡咯烷酮的主流合成路线之一， $\gamma$ -丁内酯和烷基胺在无催化剂的条件下可直接缩合脱水生成 N-烷基吡咯烷酮，符合绿色化学的理念。然而，工业上 N-烷基吡咯烷酮实际生产工艺面临着反应条件苛刻（压力 $>10$  MPa，温度 $>350$  °C）、反应耗时长（ $>2$  h）、产物收率低（ $<90$  %）、过程安全性差等问题。因此，新型的 N-烷基吡咯烷酮合成工艺亟待开发。

为解决工业合成 N-烷基吡咯烷酮所面临的问题，该技术采用热质传递效率高、操作可控性强、安全性能好的微反应器技术改进 N-烷基吡咯烷酮的合成工艺，已实现 N-烷基吡咯烷酮过程连续高效生产，反应操作温度、压力以及反应时间大幅降低，目标产物收率和过程安全性获得显著改善。以 N-甲基吡咯烷酮和 N-乙基吡咯烷酮合成为例，在优化的工艺条件下，该技术可以将反应温度和压力降至 300 °C 以及 5.2 MPa 以下，反应时间缩短至 30 min 以内，同时获得超过 94 % 的目标产物收率。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*4-(6-羟基己氧基)苯酚连续制备技术

负责人：陈光文

联络人：陈光文

电话：0411-84379031 传真：0411-84379327 Email: gwchen@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

4-(6-羟基己氧基)苯酚是重要的有机合成中间体，主要用于合成聚对苯乙烯 (PPV) 及其衍生物类导电发光功能材料。目前，工业上主要通过 Williamson 合成法在釜式反应器中制备 4-(6-羟基己氧基)苯酚，100 °C 下反应 20 h 也仅能获得 40 % 的目标产物收率，工艺耗时长、收率低、能耗高。

该技术以自主研发的高效微反应器、微换热器为核心构建整套微化工系统，应用于 4-(6-羟基己氧基)苯酚的合成，已实现 4-(6-羟基己氧基)苯酚的连续高效制备。在优化的工艺条件下，新型合成工艺可以将反应时间从原来的 20 h 大幅缩短至 3 min 以内，目标产物收率从 40 % 显著增加至 80 %。该技术生产效率高、产物收率好、工艺连续化，是一种先进的 4-(6-羟基己氧基)苯酚合成技术。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*微反应技术硝化合成硝酸异辛酯

负责人：陈光文      联络人：陈光文

电话：0411-84379031    传真：0411-84379327    Email: gwchen@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

异辛醇混酸硝化生产的硝酸异辛酯作为柴油十六烷值改进剂，对柴油油品升级起着重要作用。按典型的 0.1 % 的添加量计，每万吨硝酸异辛酯可以调和 1000 万吨符合国 V 排放标准的优质柴油。随着油品的升级换代，硝酸异辛酯产品的市场需求量势必增加。由于硝酸异辛酯生产比较危险，技术主要由法国 SNPE、瑞士 BIAZZI 等少数军工企业掌握。国内，西安万德能源化学公司采用微管式生产工艺，每年产能为 1 万吨，但数十条线并行生产工艺弊端明显。

本项目采用微通道反应器技术，在反应热力学和反应动力学研究结果的基础上，创新性开发了微反应技术硝化合成硝酸异辛酯工艺，该工艺的主要特点是：异辛醇和混酸在并行多通道微混合器中接触反应，混合器内体积微小、物料混合均匀，反应时间短，传热速率快，产物和酸可实现连续自动分离。技术指标包括：原料转化率高于 99.9%，产品纯度高于 99.5%，水分小于 0.05%，酸度小于 3mg KOH/100ml。本项目同时揭示了反应过程中的爆炸机制，因而这项技术具有无可比拟的先进性和安全性。

本技术具有自主知识产权，已申请专利 2 件，发表学术论文 2 篇。目前，已建立 50 ~ 100 吨微反应装置一套，并可以快速设计搭建单套 600 ~ 1000 吨反应装置。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

1000 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*长直链烷烃脱氢催化剂技术

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：精细化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

长直链烷基苯是洗涤活性剂、表面活性剂、导热油、润滑油等工业中最基本的一种有机原料，其烷基苯磺酸盐具有去污力强，泡沫力和泡沫稳定性好，生物可降解等优点，是优良的洗涤剂 and 泡沫剂。其中， $C_{14} \sim C_{16}$  的重烷基苯磺酸盐是重要的驱油用表面活性剂。随着人们生活水平的不断提高，以及三元复合驱采油技术的不断进步和推广，国内对烷基苯及其磺酸盐的需求量保持快速增长。

目前，国内外烷基苯生产主要采用长直链烷烃（轻蜡： $C_{10} \sim C_{13}$  和重蜡： $C_{16} \sim C_{20}$ ）脱氢和烷基化两步法技术，其中，长直链烷烃脱氢催化剂是烷基苯生产的关键技术。本课题组长期开展长直链烷烃脱氢催化剂的开发研究，与南京烷基苯厂和抚顺石化合作先后开发出 NDC-2、DF-2、DF-3、DF-6 和 FD-11 等系列长直链烷烃脱氢催化剂，实现工业化应用，催化剂性能优于国外同类催化剂。目前，课题组具备长直链烷烃脱氢的载体、催化剂工业化生产的成套技术。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*苯基苄胺合成技术

负责人：余正坤

联络人：余正坤

电话：0411-84379227

传真：0411-84379227

Email: zkyu@dicp.ac.cn

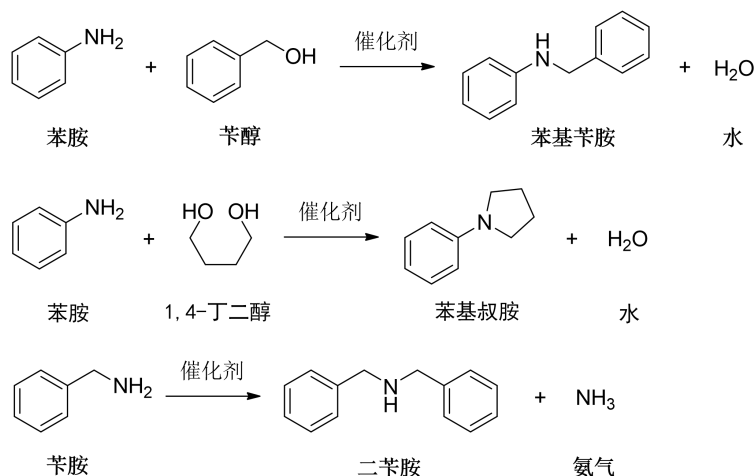
学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

苯基苄胺为医药中间体。以苯胺和苄醇为原料反应来生产苯基苄胺。本技术具有原料易得价格低廉、工艺简单、不使用氢气和氧化剂、目标产物收率高、无三废、生产成本低等特点，是一种具有极高原子经济性、环境友好的制备有机胺的方法。现苯基苄胺的生产工艺为苯胺和苄氯反应，产生大量有机铵盐副产物、废料和废水。

原料转化率>99%，产品选择性>98%，副产物为水，避免传统工艺使用的卤代烃。催化剂可回收循环使用，无溶剂反应工艺，温度约 200 °C。已完成 20 升反应釜生产技术开发。可用釜式或固定床反应工艺。获得中国发明专利三件(余正坤等，一种制备仲胺和叔胺的方法，专利号 ZL 201010108370.9，授权时间 2013-10-23；一种经由伯胺脱氨制备仲胺的方法，专利号 ZL 201110027053.9，授权时间 2013-11-20；一种制备亚胺的方法，专利号 ZL 201110095903.9)。也可以利用伯胺直接脱氨生成仲胺，副产物为氨气。利用此技术可以生产数十种高附加值的仲胺和叔胺，如苯基叔胺和二苄胺等。







中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

➤ **投资与收益**

1000 吨/年生产规模，设备投资 300 万元，利润 2000 万元以上；生产 1 吨苯基苄胺原料成本约 1.3 ~ 1.5 万元，过程经济效益高。

➤ **合作方式**

技术转让

➤ **投资规模**

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*香兰素生产技术

负责人：余正坤 联络人：余正坤

电话：0411-84379227 传真：0411-84379227 Email: zkyu@dicp.ac.cn

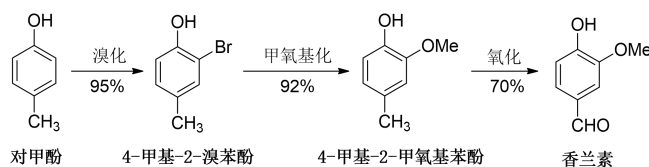
学科领域：精细化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

香兰素又名香草醛、甲基香兰素，学名 3-甲氧基-4-羟基苯甲醛，是一种重要的广谱型香料和有机化工原料。香兰素具有香荚兰香气及浓郁的奶香，它是全球产量最大、应用最为广泛的香料之一。它香气幽雅、爽快，可直接应用于化妆品、香皂、香烟、糕点、糖果以及烘烤食品等行业，也可以作为植物生长促进剂、杀菌剂、润滑油消泡剂等。香兰素还是重要的有机合成中间体，近几年在医药领域的应用被不断拓宽，已成为香兰素最具有发展潜力的应用领域。除此之外，它还可以在电镀工业中作上光剂，在农业中用作催熟剂等。

本项目开发的香兰素生产技术以对甲酚为原料，经过溴化、甲氧基化、氧化三步反应得到香兰素产品。项目技术经过了 500 升反应釜中试。溴化和甲氧基化工艺经过了 3000 升釜规模的长期生产应用。



### ➤ 投资与收益

年产 1500 吨设计规模，设备投资 500 ~ 600 万，利润 1000 ~ 2000 万元/年。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*丁二烯环三聚生产环十二碳三烯技术

负责人：余正坤

联络人：余正坤

电话：0411-84379227

传真：0411-84379227

Email: zkyu@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

1,3-丁二烯是重要的聚合物单体,能与多种化合物共聚制造各种合成橡胶和合成树脂。1,3-丁二烯主要直接来自烃类裂解制乙烯时的副产碳四馏分(C4馏分)。随着我国乙烯装置的不断增加,1,3-丁二烯的产能也在不断增加。但是,近年来丁苯橡胶与顺丁橡胶国际市场萎缩,产能在不断下降,对丁二烯的需求减少。因此,有必要开拓1,3-丁二烯的其它用途。

1,3-丁二烯环三聚能得到1,5,9-环十二碳三烯(CDT)。CDT在精细化工和有机合成方面有着广泛的应用,可以用于生产工程塑料聚酰胺(尼龙-12)、阻燃剂及调味剂和香料等。CDT在合成橡胶行业之外的最大宗应用是生产阻燃剂六溴环十二烷(HBCD)。HBCD熔点高、耐热稳定性能好,是一种性能优异的高溴含量的脂环族添加型阻燃剂。虽然其应用受到欧盟REACH法规的一些限制,但目前HBCD仍然是性价比最好的工程塑料发泡聚苯乙烯(XPS,产量>400万吨/年)的阻燃剂。发泡聚苯乙烯是我国华北与东北等地区建筑物的主要外墙保温材料,需求量巨大。

我国发泡聚苯乙烯阻燃挤塑板由于成本较高在市场上难觅踪影。目前由于受到国家政策看紧影响,阻燃挤塑板市场迅速膨胀,公安部消防局要求阻燃型XPS中阻燃剂的添加量不少于8%。HBCD作为其常用的性价比最佳的阻燃剂需求量也猛增,生产厂家一时供不应求,造成供应非常紧张,价格高达7万元/吨以上。由此也造成1,5,9-环十二碳三烯(CDT)的需求大增,价格上扬。国际市场HBCD的需求为19万吨/年,对应CDT的需求为4.8万吨/年左右,而CDT的全球年产量达10万吨。我国是HBCD的生产大国,年消耗CDT的量为2万吨以上,但国内使用的CDT主要来自国外进口,其使用受到进口的诸多限制。因此,国内目前迫切需要能生产高质量1,5,9-环十二碳三烯(CDT)的技术,也为C4资源的合理利用开辟新途径。随着高端工程材料尼龙-12的需求增大,对其生产原料1,5,9-环十二碳三烯(CDT)的需求也保持着增长态势。

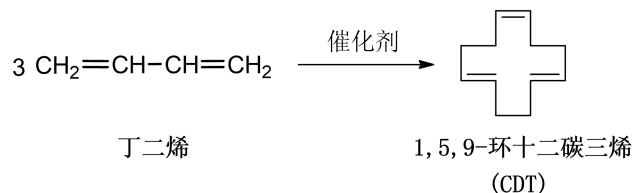
本项目利用高效的催化剂体系,使1,3-丁二烯在温和条件下催化环三聚生产1,5,9-环十二碳三烯(CDT)。反应条件:<70℃, <3大气压。工艺条件温和,



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。完成了 300 升反应釜放大试验和 3 立方米反应釜规模的试生产。1, 3-丁二烯转化率 >99%，CDT 选择性 95%，单釜精馏收率 85%，产品纯度 99%。已基本完成 5000 吨/年规模生产工艺流程的设计，可以在 0.5 ~ 1 万吨/年规模进行生产。已申请中国发明专利 1 件。



### ➤ 投资与收益

5000 吨/年生产规模设备投资 800 ~ 1000 万，利润 4000 万元左右。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*醇、醛一步法氧化酯化制备甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 新工艺

负责人: 黄家辉

联络人: 黄家辉

电话: 0411-82463012 传真: 0411-82463009 Email: jiahuihuang@dicp.ac.cn

学科领域: 精细化工

项目阶段: 工业化实验

### ➤ 项目简介及应用领域

甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 是一种重要的有机化工原料, 主要用来生产有机玻璃 (聚甲基丙烯酸甲酯, PMMA), 也用来制造其它树脂、塑料、涂料、粘合剂、润滑剂、木材和软木的浸润剂、电机线圈的浸透剂、纸张上光剂、印染助剂和绝缘灌注材料等, 用途十分广泛。近年来, 亚洲市场对电子/电器/光学用品、显示标志、各种照明设备和灯具需求旺盛, 推动了 MMA 行业的快速发展。此外, 在玩具、文具及其他物品对透明树脂需求继续大增的同时, LCD 核心元件背光用光板和广告宣传标志牌等用途的需求量也有很大发展。

目前, 丙酮氰醇法和异丁烯法 (甲基丙烯酸-甲醇酯化法) 是 MMA 主流工艺, 技术成熟可靠, 各有优缺点。丙酮氰醇工艺简单, 产品质量较好, 经济性较好。但是, 受到原料氢氰酸来源和环保等多方面因素限制; 氢氰酸和硫酸腐蚀性很强, 对设备耐腐蚀性要求很高。异丁烯法 (甲基丙烯酸-甲醇酯化法) 原料易得、产品质量好, 对环境影响较小。但是, 甲基丙烯酸腐蚀性较强, 对设备耐腐蚀性要求较高; 工艺流程较长, 能耗较高。最新的异丁烯法 (甲基丙烯醛-甲醇一步氧化酯化法) 可以有效缩短工艺流程, 大幅度增强异丁烯法的竞争力。甲基丙烯醛来源除了异丁烯氧化外, 也可以通过乙烯甲酰化合成丙醛, 丙醛再和甲醛缩合而制得。目前, 甲基丙烯醛和甲醇一步氧化酯化新工艺被日本旭化成垄断, 如果能成功开发此新工艺, 将对打破国外技术垄断和提升我国 MMA 行业水平起到极大推动作用。同时, 可满足我国快速增长的 MMA 市场需求。

本项目聚焦于纳米金催化剂高效制备及催化甲基丙烯醛和甲醇一步氧化酯化制甲基丙烯酸甲酯, 空气或氧气作为氧化剂。已完成催化剂 3800 小时长寿命考察, 纳米金催化剂性能优异。甲基丙烯醛几乎完全转化, MMA 选择性可达到 98% 以上。现在寻求企业合作, 希望通过技术转让, 实现 MMA 新工艺在国内的工业化应用。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

5000 万 ~ 1 亿

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*不饱和醇异构氧化同时制备异戊烯醇、异戊烯醛

负责人：黄家辉

联络人：黄家辉

电话：0411-82463012

传真：0411-82463009

Email: jiahuihuang@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

异戊烯醛是高原子经济性合成柠檬醛的中间体。柠檬醛是食品和日化香料。以柠檬醛为原料可合成柠檬烯、大马酮类香料及紫罗兰酮，而后者可进一步合成维生素 A、E 和 $\beta$ -胡萝卜素等。帝斯曼（荷兰）、新和成、巴斯夫和安迪苏（法国）四家约占据维生素 A 全球供应量的 90%。国内维生素 A 主要生产商是新和成、浙江医药以及金达威，合计年产量约 7000 吨。

柠檬醛国内年需求量至少 3500 吨。目前，用于生产维生素 A 的柠檬醛主要从德国巴斯夫与日本可乐丽进口。柠檬醛主要通过异戊烯醇与异戊烯醛缩合反应制备，其关键技术难点是异戊烯醛高效合成。目前所采用的工艺路线可分为气固相和液相两种。气固相反应以巴斯夫为代表，反应温度高（460 °C），反应剧烈放热，需要盐浴冷却，催化剂需每周焙烧再生一次。液相反应以新和成为代表，采用均相反应，催化剂很难回收再用，需添加多种助剂，反应过程使用有机溶剂（如氯仿），面临较大环保压力。

我们自主研发了高效金属催化剂，以 3-甲基-3-丁烯-1-醇为原料和空气为氧化剂，通过异构、氧化同时制备异戊烯醇和异戊烯醛。该新工艺具有以下优点：1) 反应条件温和，常压液相反应；2) 使用空气或氧气作为氧化剂，无须引入其他氧化剂或助剂；3) 反应无需使用有机溶剂，过程绿色环保；4) 反应速率快，只需两小时原料转化率可达到 40%；5) 产物选择性好，只生成异戊烯醇、异戊烯醛和水，无过度氧化产物生成。异戊烯醇和异戊烯醛可进一步直接合成柠檬醛。现在寻求企业合作，希望通过技术入股方式，实现该新工艺在国内的工业化应用。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*低分子量聚苯醚合成

负责人：黄家辉

联络人：黄家辉

电话：0411-82463012 传真：0411-82463009 Email: jiahuihuang@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

聚(2, 6-二甲基-1, 4-苯醚)，简称聚苯醚 (PPE 或 PPO)，是一种热塑性工程塑料，因其优异的电性能、化学性能和机械性能而被广泛应用于诸多领域。1956年，美国通用电气公司 (GE) 率先以硝基苯作为溶剂，铜-吡啶络合物作为催化剂在均相体系中实现了 2, 6-二甲基苯酚 (DMP) 的氧化聚合，合成了聚苯醚，并于 1960 年迅速实现产业化。目前，工业上一般采用铜-胺络合物为催化剂，氧气为氧化剂，在常温、常压下由 2, 6-二甲基苯酚 (DMP) 单体在甲苯、苯、氯仿、吡啶等有机溶剂中通过碳-氧偶合反应得到聚苯醚。

但是，该工艺有以下几个缺点：

- 1) 氧气和有机溶剂共存，反应剧烈放热，存在较高爆炸风险，需使用防爆反应器；
- 2) 反应后期粘度高，扩散困难，导致产物分子量分布较宽；
- 3) 催化剂残留量高，氧化副产物联苯二醌含量高，严重影响聚苯醚品质。

我们发展了第二代聚苯醚合成新工艺，其具有以下优点：

- 1) 反应放热均匀，传热容易，整个反应过程安全、可控；
  - 2) 通过调整反应条件可以制备不同分子量聚苯醚，特别是小分子量聚苯醚（分子量小于一万，而且可以精细调变）；
  - 3) 催化剂残留量很低，氧化副产物联苯二醌含量也很低，因而聚苯醚品质很高。
- 我们的第二代聚苯醚合成新工艺一旦工业化应用，将极大提升我国聚苯醚行业水平，促进聚苯醚（特别是小分子量聚苯醚）在国内的大规模使用。现在寻求企业合作，希望通过技术转让等方式，实现该新工艺在国内的工业化应用。

### ➤ 合作方式

技术转让、技术许可或技术入股等

### ➤ 投资规模

1000 ~ 5000 万

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

### \*\*\*葡萄糖产 5-羟甲基糠醛

负责人：张宗超

联络人：张宗超

电话：0411-84379462

Email: zczhang@yahoo.com

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

#### ➤ 项目简介及应用领域

在乙二醇二甲醚/异丙醇/氯化钠水溶液构成的反应溶剂体系中，以三价铬和硫酸催化葡萄糖转化，在 150 °C 下反应 1 小时，可以获得 68 % 的 5-羟甲基糠醛 (5-HMF) 收率。该体系所采用溶剂沸点低，稳定性强，产物与溶剂易于分离，且溶剂可通过减压蒸馏回收，并重复使用。该体系在可以获得较高葡萄糖转化制备 5-HMF 效率的同时，又方便葡萄糖转化产物的分离，且溶剂可循环使用，是一种具有应用前景的 5-HMF 制备工艺。

本项目需要进行公斤级放大，(1) 制备 100 公斤粗 5-HMF，(2) 开发提纯工艺。

#### ➤ 合作方式

合作开发

#### ➤ 投资规模

300 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*异丁烯制备甲基丙烯酸 (MMA)

负责人: 郭嵩

联络人: 郭嵩

电话: 18640025820

传真:

Email: guo\_soong@dicp.ac.cn

学科领域: 精细化工

项目阶段: 实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

#### 项目背景:

我国的甲基丙烯酸酯产量从 2004 年的 6 万吨快速增加到 2014 年的 59 万吨, 其中的 37 万吨是由璐彩特、惠菱化成、赢创三家外资企业生产。中国包括中石油吉化集团的甲基丙烯酸酯生产规模比较小, 使用氢氰酸为原料, 浓硫酸为溶剂, 污染能耗高的 ACH 工艺。此外还有近百家小企业靠裂解废料生产几十万吨劣质的甲基丙烯酸酯, 只有少部分企业采用新型生产工艺。2007 年 4 月日本三菱在惠州大亚湾化石工业区建设 9 万 t/a 甲基丙烯酸酯生产装置, 是我国首家采用异丁烯工艺的甲基丙烯酸酯生产企业。综合分析, 从传统的 ACH 工艺、异丁烯氧化酯化工艺和以乙烯为原料的 Alpha 工艺中选择适合我国进行投资发展的工艺来考虑, 以异丁烯氧化酯化为代表的 C4 原料利用工艺成本最低, 污染最少。这是由于我国目前石油炼制副产物混合 C4 馏分最为丰富, 再有甲基叔丁基醚 (MTBE) 产能过剩, 在国外已在汽油添加剂方面禁用, 主要用来裂解成异丁烯。

所以以异丁烯/MTBE 为起点, 通过气相选择氧化成异丁烯醛, 再通过第二步氧化酯化得到甲基丙烯酸酯工艺路线, 最后形成自主掌握的甲基丙烯酸酯生产新工艺。这对于打破国际垄断, 提升我国企业竞争力, 实现关键技术自主化具有基础化工原料战略安全和提高化工产品附加值的重要意义。

#### 现有技术:

异丁烯到异丁烯醛的转化: 两组催化剂, A 组催化剂实现对异丁烯 73% 转化率, 对异丁烯醛 87% 选择性; B 组催化剂实现对异丁烯 30% 转化率, 对异丁烯醛 99% 选择性。

异丁烯醛到 MMA 的合成: 利用超稳定 Au 催化剂, 实现对 MMA 的转化率和选择性双 90% 以上的催化效果。

目前, 申请专利四项。

### ➤ 投资与收益

预计投资范围在 100-500 万元人民币, 收益在 5-10 倍左右, 有 MMA 和中间产物的市场需求和价格决定。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*纳米多孔钉炭催化剂催化乙酰丙酸转化制备 $\gamma$ -戊内脂

负责人：刘健

联络人：刘健

电话：82463721

Email: jianliu@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

乙酰丙酸是来源于秸秆、玉米芯等废弃生物质的大宗化学品之一。其下游产品 $\gamma$ -戊内脂是很好的燃油添加剂及国标允许使用的食品添加剂。在以水作为溶剂的反应体系中，以纳米多孔炭材料担载的金属钉作为催化剂，在 70 °C 下反应 2 小时，可以获得近 100 %的 $\gamma$ -戊内脂收率。该体系所用溶剂环保易得，催化剂、产品与溶剂易分离、提纯，且催化剂可以重复使用，是一种具有前景的 $\gamma$ -戊内脂制备工艺。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*气相色谱毛细管柱/填充柱

负责人：许国旺

联络人：叶耀睿

电话：84379531 传真：84379559 Email: g1808@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

#### 一、技术简介及性能指标

国家色谱中心在几代科学家的努力下，先后开发了各种规格的数百种固定相的气相色谱填充柱和数十种固定相的气相色谱毛细管柱，可用于无机气体及轻烃、各种极性和非极性化合物的分离，其柱性能达到国外进口柱水平。色谱柱包括在线色谱柱及通用色谱柱；同时，可根据用户要求生产各种专用色谱柱，满足实际需要。多种弹性石英交联柱已通过中科院沈阳分院鉴定。与本技术相配套的其他产品和服务有：建立气相色谱分析方法；提供气相色谱用脱水、脱氧、除烃净化管；提供气相色谱各种零配件；提供气相色谱相关参考书；接纳样品分析；开展色谱专题讲座；培训气相色谱操作人员。

#### 二、主要用途、适用领域及市场预测

应用本技术生产的气相色谱柱及相关气相色谱分析方法可满足石油、化工、轻工、食品、卫生、环保等领域的气相色谱分析，为相关单位提供产品和技术保障。

### ➤ 投资与收益

本中心拥有全国除西藏以外的数千用户，除常规气相色谱柱外，还为包括茂名石化公司、广石化、西太平洋石化、中石油上海石化院等多家石化企业提供多套在线色谱柱。本中心生产的色谱柱性价比高，是广大用户的放心产品；色谱柱及相关配套产品适合各地代理商经营，有较高的投资回报率，且收益稳定。

### ➤ 合作方式

技术服务

### ➤ 投资规模

小于 20 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*脂肪族环氧树脂清洁制备技术

负责人：高爽

联络人：高爽

电话：84379248

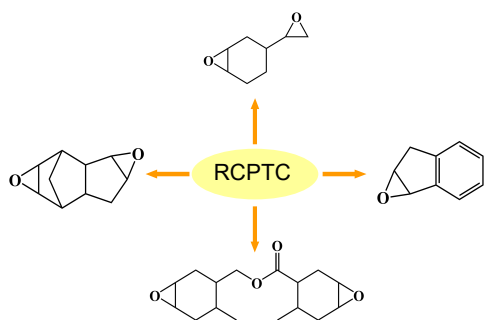
Email: sgao@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

环氧树脂是一种重要的热固性树脂，被广泛用于涂料、胶黏剂、电绝缘材料等领域。脂环族环氧树脂是环氧树脂的一个分支，它低粘度、耐热性能高、抗紫外辐射、品种多样化，是一种有广阔应用前景的环氧树脂。脂环族环氧树脂目前主要采用过酸法生产，生产条件苛刻，工业危险很大。本技术以双氧水为氧源，在催化剂的作用下可以在温和条件下获得相关目标产物。其中本技术研制开发的脂环族环氧树脂 ERL-4221 产品的生产工艺已完全具备实现工业化，产品质量达到了国外同类产品进口产品标准。



### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*萘烷基化制备 2,6-二烷基萘及氧化制备 2,6-萘二甲酸技术

负责人：许磊

联络人：袁扬扬

电话：0411-84379500

Email:yuanyangyang@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

2,6-二烷基萘 (2,6-DAN) 是重要的基础有机化工原料，其氧化产物 2,6-萘二甲酸 (2,6-NDCA) 是制备多种高级聚酯、高级塑料以及液晶聚合物的重要单体，尤其是与乙二醇缩聚制得的聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 是一种新型的高性能聚酯材料。PEN 的耐热性能、化学性能、力学性能、气体阻隔性能、机械性能等都优于目前广泛使用的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)，因此在电子元件、航天航空、原子能材料以及食品和饮料包装等领域具有巨大的应用前景。开发了萘烷基化制备 2,6-DAN 高效催化剂及 2,6-DAN 萘液相空气氧化制备 2,6-NDCA 催化剂新体系，完成了实验室中试，形成了完整的萘烷基化及氧化制备 2,6-NDCA 新技术，2,6-NDCA 原料成本约为 15000 元/吨，综合性能指标优异。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*丙烯酸甲酯制备技术

负责人：王峰

联络人：王峰

电话：84379762

传真：84379798

Email:wangfeng@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

丙烯酸甲酯是一种重要的聚合物合成单体，广泛应用于生产人造树脂、粘合剂、涂层材料等领域。目前，丙烯酸甲酯的工业化生产方法是经过丙烯两步氧化制备丙烯酸，然后酯化得到丙烯酸甲酯。然而，丙烯主要来源于化石资源。随着化石资源的日益减少，以丙烯为原料生产丙烯酸甲酯的成本将逐渐增加。因此，丙烯酸甲酯的新合成路线亟待开发。

甲醇为大宗化学品，其工业生产技术成熟。乙酸甲酯可由工业化过程二甲醚羰基化制备，此外，乙酸甲酯作为聚对苯二甲酸和聚乙烯醇产业中的副产品，以其为原料的合成路线开发在经济上具有很大优势。因此，以乙酸甲酯和甲醇为原料制丙烯酸甲酯的合成工艺具有原料廉价易得，来源广泛，工艺流程短等优点。

在实验室系统研究的基础上，通过自主创新，将甲醇氧化过程与乙酸甲酯与甲醛的 Aldol 缩合过程相结合，实现了以乙酸甲酯和甲醇为原料的丙烯酸甲酯合成路线的开发。在乙酸甲酯和甲醇摩尔比为 1/1，优化反应条件下，乙酸甲酯的单程转化率 90%左右，丙烯酸和丙烯酸甲酯总选择性约 60%，主要副产物为乙酸甲酯水解产物乙酸约 35%。催化剂上丙烯酸和丙烯酸甲酯的总时空收率  $\geq 0.35$  g/g 催化剂/h，催化剂寿命  $\geq 1200$ h。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*丙烯和甲醛制备 1,3-丁二醇

负责人：王峰

联络人：王峰

电话：84379762

传真：84379798

Email:wangfeng@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

随着全球甲醇产能、产量、消费量的增长，尤其是甲醇制烯烃等技术的开发成功并实现工业应用，拓宽了甲醇的应用领域。其中大连化学物理研究所开发的 DMT0 技术已转向工业化技术阶段，为下游路线提供非石油路线的丙烯、乙烯资源。以大宗化学品小分子原料出发，制备高附加值、多官能团化的化学品，是实现资源的高效利用的有效途径之一。

1,3-丁二醇是重要的化工原料，可以应用在树脂、化工、食品、医药等行业，由于 1,3-丁二醇具有抗菌作用，被用作乳制品、肉制品的抗菌剂，此外，在化妆品中主要用作保湿剂，用于各种化妆品、药膏和牙膏的生产。一般制备方法以乙醛为原料，在碱溶液中经自身缩合作用生成 3-羟基丁醛，然后加氢而成 1,3-丁二醇。该过程路线较长，总收率低。

本技术以甲醇的下游产品丙烯和甲醛水溶液（福尔马林）为原料，采用耐水固体 Lewis 酸的催化体系，实现 1,3-丁二醇的制备，甲醛单程转化率大于 70%，1,3-丁二醇选择性大于 85%。该项目具有原始创新性，并拥有自主知识产权。

本技术依托成熟的 DMT0 过程以及甲醇的“铁钼”氧化过程，以来源广泛的甲醇为上游原料，具有潜在的工业应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*N, N-二甲基甲酰胺 (DMF) 的多相催化制备技术

负责人: 王峰

联络人: 王峰

电话: 84379762

传真: 94379798

Email: wangfeng@dicp.ac.cn

学科领域: 精细化工

项目阶段: 实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

N, N-二甲基甲酰胺 (DMF) 是重要的化工原料, 广泛应用于有机合成、无机化工、农药、石油等行业。在诸多 DMF 的生产技术中, 二甲胺与 CO 通过羰基化反应直接合成 DMF 的路线, 原子经济性为 100%, 工艺流程简单, 反应不产生水, 是比较理想的制备 DMF 的方法。

本技术针对二甲胺与 CO 直接羰基化制备 DMF 工艺, 开发了一种高效、稳定的多相催化体系, 其中二甲胺的单程转化率大于 60%, DMF 选择性 >99%。该方法同样适用于伯胺、仲胺以及二胺等多类种胺的高效转化, 高收率获得相应的甲酰胺类化合物。另外, 该方法可拓展至来源更为广泛的原料: 甲醇与氨气反应后的混合气体 (主要组成为甲胺、二甲胺与三甲胺), 直接通过羰基化与转酰胺化反应实现 DMF 的高效合成。该项目具有自主知识产权, 成果在国内领先, 达到了国际先进水平。

本项目中 DMF 采用稳定的多相催化体系, 旨在解决现有工艺路线中能耗高、固废多的问题, 整条工艺路线简单, 投资少, 生产的产品纯度高, 具有较强的经济价值与工业应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*丙烷、异丁烷脱氢

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：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

丙烯和异丁烯是非常重要的基础有机化工原料，在经聚合、烷基化、水合、氧化、氯化、氨氧化以及羰基化等过程可生产诸多下游产品。随着我国经济的快速发展，丙烯和异丁烯下游产品的需求量不断增长，传统的蒸汽裂解和催化裂化副产丙烯、异丁烯无法满足其实际需求。低碳烷烃脱氢是一种低碳烯烃的专产技术，具有设备投资费用低、副产物少、烯烃总收率高等诸多优点，是一种重要的丙烯、异丁烯增产途径。目前，国内已经投产的丙烷、异丁烷脱氢装置（包括UOP Oleflex 和 ABB Catofin 工艺）已超过 15 套，总产能超过 600 万吨，此外还有十数套装置正在计划新建或扩建，市场十分广阔。

本课题组致力于实现低碳烷烃脱氢催化剂的国产化，长期开展丙烷、异丁烷脱氢催化剂研发工作，已取得一定的成果。目前，本课题组已具备丙烷、异丁烷脱氢的氧化铝载体、Pt 基催化剂生产的整套技术，催化剂脱氢性能达到或优于 UOP 等国外催化剂的水平，具有替代国外催化剂的可行性。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

小于 20 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*连续非均相合成肿胺和叔胺技术

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：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

肿胺和叔胺类物质是农药、医药和染料等许多化学品的原料和中间体。目前工业上主要以有毒的卤化物作为原料,通过均相法合成肿胺和叔胺,三废严重,且均相催化剂回收困难。大连化物所开发出以伯/肿醇或伯/肿胺为原料,利用固体多相催化剂,在连续固定床反应器中合成肿胺和叔胺的技术。本技术具有如下特点:

- (1) 合成原料廉价易得,反应条件温和,副产物为水或  $\text{NH}_3$ , 环境友好;
- (2) 催化效率高, 无需溶剂, 产品易分离, 肿胺或叔胺收率 80 % 以上;
- (3) 催化剂性能稳定, 已完成 1000 h 长周期寿命小试评价, 可进行中试及工业化放大;
- (4) 工艺简单, 设备投资少, 生产成本低。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*2-氨基-4-乙酰氨基苯甲醚生产技术

负责人：余正坤

联络人：余正坤

电话：0411-84379227 传真：0411-84379227 Email: zkyu@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

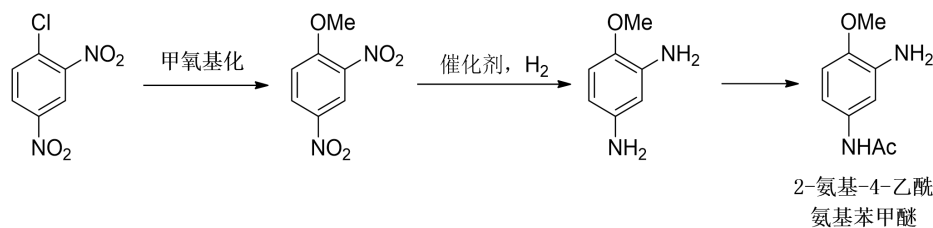
2-氨基-4-乙酰氨基苯甲醚是合成偶氮染料的重要中间体，主要用于合成分散剂深蓝 HGL 等。目前国内开发的生产技术工艺成本高、三废排放严重、还原工艺不成熟、收率低、产品质量差。工业生产上期望达到的目标是以 2,4-二硝基氯苯为原料，经甲氧基化、加氢还原、选择性乙酰基化得到 2-氨基-4-乙酰氨基苯甲醚，实现工艺简单、成本低、节能减排的清洁生产。

本项目按上述工业生产要求进行研发，取得如下工艺技术指标：

(1) 2,4-二硝基氯苯甲氧基化-转化率>99.6 %、产品 2,4-二硝基苯甲醚选择性 99.7 %、分离收率 98.7 %、纯度 99.6 %；

(2) 2,4-二硝基苯甲醚催化氢化还原-转化率 100 %、产品 2,4-二氨基苯甲醚选择性 99.0 %；

(3) 2,4-二氨基苯甲醚选择乙酰化-目标产品分离收率>81 %、纯度>98 %，副产物为 2,4-二(乙酰氨基)苯甲醚，重结晶母液可以回用。催化氢化工艺使用氢气初始压力为 60 个大气压。已完成公斤级生产工艺技术开发研究，申请了中国发明专利一件。



### ➤ 投资与收益

本项目研发的工艺是一条较环保的以 2,4-二硝基氯苯为原料的 2-氨基-4-乙酰氨基苯甲醚生产路线。与传统工艺技术相比较，工艺步骤减少、三废显著减少，经济效益明显。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*低短链氯化石蜡含量的中长链氯化石蜡工业生产技术

负责人：余正坤

联络人：余正坤

电话：0411-84379227

传真：0411-84379227

Email: zkyu@dicp.ac.cn

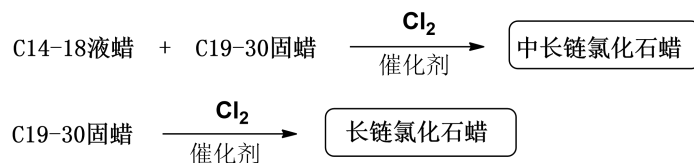
学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

利用氯气与石蜡反应得到的氯化石蜡产品广泛应用于 PVC 增塑剂、阻燃剂、皮革、纺织和金属切削液等行业。同时，氯化石蜡也是我国氯碱化工企业平衡氯气的重要产品。按所使用石蜡原料中正构烷烃碳链长度可将氯化石蜡分为三类：短链氯化石蜡、中链氯化石蜡和长链氯化石蜡。近年来，研究不断发现短链氯化石蜡对环境有负面影响。联合国环保署已召开审查会议将短链氯化石蜡列入了《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》禁止使用的持久性有机污染物清单之中。短链氯化石蜡以及含短链氯化石蜡超标(>1%)的氯化石蜡产品将很快被禁止生产、销售和使用。

本项目利用催化热氯化技术使氯气与石蜡在较温和的条件下反应得到短链氯化石蜡含量<1%的氯化石蜡产品。最优工艺比传统热/光氯化工艺效率提高30%，由此得到短链氯化石蜡含量为0.1%的氯化石蜡-52产品，质量符合欧美产品标准。煤(合成气)制油副产的重蜡也可以用作低短链氯化石蜡含量的中长链氯化石蜡生产的原料。技术经过6 m<sup>3</sup>反应釜规模工艺试用。获得中国发明专利1件(余正坤等，一种多氯烷烃的合成方法，专利号 ZL 201110282332.X，授权时间 2014-11-19)。



### ➤ 投资与收益

此项目是使炼化企业副产石蜡增加附加值、氯碱化工消耗氯气的最佳选择，是提升煤(合成气)制油化工过程经济效益的首选途径；相关技术是氯化石蜡传统生产工艺技术的替代技术。

将现有氯化石蜡生产设备做些改进，同时调变工艺参数使石蜡与氯气的催化热氯化反应有效地进行。无需添加新生产设备，催化剂成本低。新建厂(10000吨/年)设备投资500万元以内，新建厂(规模50000吨/年)投资2500~3000万

辽宁省大连市中山路457号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

元。

➤ **合作方式**

技术许可

➤ **投资规模**

500 万 ~ 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

## \*\*\*高爆炸药与推进剂前体化合物 1, 2, 4-丁三醇生产技术

负责人：余正坤 联络人：余正坤

电话：0411-84379227 传真：0411-84379227 Email: zkyu@dicp.ac.cn

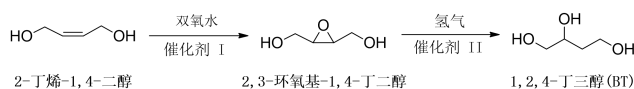
学科领域：精细化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

1, 2, 4-丁三醇 (1, 2, 4-butanetriol, BT) 主要用作有机合成中间体, 它广泛应用于军工、医药、烟草、化妆品、农业、造纸和高分子材料领域。其硝基化合物可作炸药增塑剂和推进剂, 在医药上作缓蚀剂, 作卷烟的添加剂等。1, 2, 4-丁三醇的独特之处在于它是性能优于 1, 2, 3-丙三醇 (甘油) 可用来制备高能无烟固体推进剂及高爆炸药 1, 2, 4-丁三醇硝酸酯的前体化合物。1, 2, 4-丁三醇硝酸酯目前被美国空军和陆军大量用来生产导弹、高爆炸弹及子弹, 因此对 1, 2, 4-丁三醇的需求量很大。我国在军工与民用方面也有巨大的潜在需求。

本项目以便宜易得的 2-丁烯-1, 4-二醇为原料, 通过催化环氧化得到 2, 3-环氧基-1, 4-丁二醇中间体, 再经过催化氢化将此中间体还原得 1, 2, 4-丁三醇。本技术经过 20 升釜放大试验, 可以直接用于工业化生产。技术指标: 两步工艺总收率 50-60%、产品纯度大于 98%、醛基含量小于 100 ppm、3-羟基四氢呋喃含量小于 0.3%; 催化环氧化在常压进行, 催化氢化所用氢气压力 ~ 70 个大气压。



### ➤ 投资与收益

以年产 100 吨 1, 2, 4-丁三醇产品估算, 设备投资约 700 万元。生产每吨 1, 2, 4-丁三醇产品原料成本 10 ~ 11 万元, 98% 纯度产品目前价格 65 万元, 98.5% 纯度产品价格更高。生产经济效益十分可观。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 1000 万

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*钌/炭、铂/碳及钨/炭加氢催化剂

负责人：田志坚

联络人：田志坚

电话：84379151 传真：84379151 Email: tianz@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

钌/炭、钨/炭、铂炭催化剂在石油化工、精细化工和有机合成中有着广泛的用途。该类催化剂除了用于不饱和键加氢以外，还可用于含氧化合物如：硝基、酮、醛、醌等的加氢，环内双键加氢，以及加氢脱氯、脱卞基等反应。大连化物所充分发挥技术资源优势，开发出系列该类催化剂，产品成熟，加氢还原活性高，选择性好，性能稳定。对许多加氢还原反应可在较低温度和压力条件下便可进行。而且具有生产工艺简单，无污染，使用时投料比小，可反复使用和易于回收贵金属等优点。具体应用案例如，不饱和键加氢：法尼基酮(含三个 C=C 键)加氢生产异植物酮 (VE 中间体)，洋茉莉醛(苯环侧链上 C=C 键)加氢生产新洋茉莉醛；含氧化合物加氢：2,4-二硝基甲苯加氢生产 2,4-二胺基甲苯(聚氨脂泡沫塑料原料)，对-(邻-)硝基苯甲醚加氢生产对-(邻-)胺基苯甲醚，三甲基醌加氢生产三甲基氢醌 (VE 中间体)；加氢氮烷基化：如异丙甲草胺中间体和芥草通等农药的生产等。

催化剂技术指标如下：

贵金属含量(重量)：0.5 ~ 20 % (根据用户需要可调)

灰份：≤5 %

粒度：> 100 目 (最可几分布 200 ~ 300 目)

比表面积：> 1000 m<sup>2</sup>/g

堆比重：≈0.5 g/mL

催化剂可用于间歇式和连续式釜式反应工艺，目前处于小批量生产阶段。

### ➤ 投资与收益

该技术市场容量大，投资小，回报率高。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*异丁烯高附加值下游产品甲基丙烯腈和甲基丙烯酸甲酯 制备工艺研究

负责人：高爽

联络人：王连月

电话：84379248

Email: sgao@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

我国石油化工催化裂解装置副产大量 C4 资源, 主要成分为丁二烯、叔丁醇、异丁烯等。经过分离丁二烯等其他成分后, 可得到大量叔丁醇、异丁烯, 而且在催化剂作用下叔丁醇可脱水得到异丁烯, 因此以异丁烯为原料制备其高附加值下游产品甲基丙烯腈和甲基丙烯酸甲酯是充分利用 C4 的有效途径。目前, 工业上以异丁烯为原料直接制备甲基丙烯腈是高温气相反应工艺。甲基丙烯酸甲酯的制备工艺主要是三步法, 并且国外垄断现有的主要工艺技术。由异丁烯催化氧化得到甲基丙烯醛, 再由甲基丙烯醛直接氧化氨化 (或酯化) 为甲基丙烯腈 (或者甲基丙烯酸甲酯); 该工艺路线简化了甲基丙烯醛氧化过程及分离中间产物的设备, 原子经济性高, 可实现甲基丙烯腈和甲基丙烯酸甲酯的绿色化生产。目前, 异丁烯制备甲基丙烯醛技术已经成熟, 本项目为甲基丙烯醛一步液相催化氧化氨化 (或者酯化) 为甲基丙烯腈 (或者甲基丙烯酸甲酯)。甲基丙烯腈: 甲基丙烯腈是一种重要的有机合成原料, 尤其是制备聚甲基丙烯酰亚胺 (PMI) 的原料——重要的芯层材料, 用于航空航天、车辆、船舶等高科技领域。研发了一种含锰催化剂材料用于制造塑料、涂料、粘合剂、PVC 改性剂、高档轿车漆、纺织浆料、高级酯类油品添加剂等精细化学品。研发由一种甲基丙烯醛分钟氧选择氧化同时和甲醇发生酯化反应生成甲基丙烯酸甲酯的新型纳米金催化剂材料, 与已有工业化催化材料相比, 本项目催化材料制备过程简单, 催化剂成分简单, 反应条件温和, 催化剂效率高等特点。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*环氧氯丙烷清洁制备技术

负责人：高爽

联络人：高爽

电话：84379248

Email: sgao@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：工业化应用

### ➤ 项目简介及应用领域

环氧氯丙烷 (Epichlorohydrin, 缩写 ECH), 别名表氯醇, 是大宗有机氯产品, 其原料来源于石化工业生产的丙烯和盐化工业生产的氯。环氧氯丙烷是生产环氧树脂的主要原材料, 随着环氧树脂及其相关产品的不断发展, 国内环氧氯丙烷的需求量愈来愈大。对于氯碱企业来讲, 环氧氯丙烷是 PVC 之外的最大的耗氯产品, 同时目前的新工艺使用的双氧水又可以用掉氯碱副产的氯, 因此环氧氯丙烷是氯碱行业的一个首选下游产品。(以 5 万吨环氧氯丙烷为例, 一年需要消耗氯气 6 万吨, 氢气 2~107 立方。) 本技术由双氧水直接氧化氯丙烯制环氧氯丙烷。2007 年 5 月 31 日辽宁省科技厅通过该方法的小试技术鉴定, 该项目具有原始创新性, 具有自主知识产权, 成果在国内领先, 达到了国际先进水平。该项目获得 2010 年大连市科技进步一等奖。该技术目前已完成 1 万吨工业示范, 可以进行技术许可。无溶剂双氧水直接氧化氯丙烯制环氧氯丙烷新技术可以解决过去传统工艺路线中的腐蚀、污染问题, 符合国家节能减排、转变经济发展模式政策要求, 是环氧氯丙烷行业发展方向, 而且整条工艺路线简单, 产业化推广前景广阔。具有显著的社会效益和很好的经济性, 以年产 8 万吨环氧氯丙烷为例, 可减排高浓度含盐和有机物废水 320 万吨, 废渣 16 万吨, 节约淡水 320 万吨, 节能减排效益明显, 具有显著的社会效益和明显的经济效益。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

50000 吨/年, 3.5 亿。



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*四氢化萘氧化脱氢制备 $\alpha$ -萘酚技术

负责人：许磊

联络人：张晓敏

电话：84379500

Email: zhangxm@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

$\alpha$ -萘酚又称甲萘酚，是一种重要的精细化工中间体，广泛应用于医药、农药、染料、香料制造及手性催化剂合成等方面。 $\alpha$ -萘酚的工业生产方法主要有磺化碱熔法和萘胺水解法两种生产工艺，这两种工艺均有大量的“三废”产生，即使经过处理也很难达到排放标准，致使部分企业由于环保压力被迫关停。

本项目是以四氢化萘为原料，经氧化、脱氢两步制备 $\alpha$ -萘酚产品，该技术路线步骤简单、工艺合理，相比于传统的生产工艺，该技术最大特点是产品单一，而且整个工艺过程没有“三废”需要处理，符合绿色环保技术的需求。本项目已完成实验室中试，技术指标为：(1) 氧化工段：在空气条件下，四氢化萘转化率大于 30%，四氢萘酮选择性大于 90%。(2) 脱氢工段，四氢萘酮转化率大于 90%， $\alpha$ -萘酚选择性大于 95%。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 ~ 500 万元



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*尼龙 66 关键单体己二酸己二胺合成新技术

负责人：黄声骏

联络人：黄声骏 张大冶

电话：15898179279

Email: huangsj@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

尼龙 66 是具有广泛用途的合成纤维产品，我国对该产品存在持续快速增加的需求，被国家发改委、商务部列入全国范围内化学制品鼓励外商投资产业目录。需要指出的是，现阶段我国尼龙 66 产品的源头生产技术，即尼龙 66 关键单体(己二酸、己二胺)的生产高度依赖国外技术。本技术采取非水合、反应工艺条件温和的高效反应路线，在典型经济性反应条件下，环己烯单程转化率可以达到 70% 以上，己二酸收率 93% 以上，己二胺收率 90% 以上。本项目技术及工艺具有自主知识产权。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 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

## \*\*\*环氧环己烷清洁制备技术

负责人：高爽

联络人：高爽

电话：84379248

Email: sgao@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

环氧环己烷是一种重要的精细化工原料和中间体。它可以用作环氧树脂的活性稀释剂，还可以制成二环己基-18-冠-6、二环己基三氮杂-18-冠-6 等冠醚化合物，并可以合成新型高效低毒农药克螨特以及环己二醇、环己二烯、邻苯二酚等有机化合物。同时由于环氧环己烷的化学性质比较活泼，使其在高效光固化领域具有很好的应用前景。本技术由双氧水直接氧化环己烯制环氧环己烷。2002年辽宁省科技厅通过该方法的小试技术鉴定，该项目具有原始创新性，具有自主知识产权，成果在国内领先，达到了国际先进水平。该项目获得 2004 年辽宁省技术发明一等奖。该技术目前已成熟工业化生产，可直接技术转让。环己烯催化氧化制环氧环己烷的新方法不仅解决了过去传统工艺路线中的腐蚀、污染问题，而且在经济成本上有所降低，整条工艺路线简单，投资少，生产的产品含量高，色泽好，适合于出口产品的需求，具有很强的经济效益和市场竞争能力。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*环氧丙烷清洁制备技术

负责人：高爽

联络人：高爽

电话：84379248

Email: sgao@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

环氧丙烷（PO）是丙烯的重要衍生物之一，是生产聚氨酯的重要材料，近年来环氧丙烷市场需求每年以4%速率增长。2001年中国科学院大连化学物理研究所开发了一类反应控制相转移催化剂，该催化剂受反应控制而发生固-液-固相的变化，兼有均相催化剂和多相催化剂的优点，解决了均相催化剂难以分离的问题，同时保持了良好的催化活性和选择性。该催化剂本身不溶于反应体系，在 $H_2O_2$ 作用下催化剂转变为可溶的活性物种，均相催化烯烃环氧化，当 $H_2O_2$ 随着反应进行消耗完全时，催化剂又以沉淀的形式从反应体系中析出，可方便地回收并循环使用。该催化剂可以高选择性的催化多种烯烃环氧化制环氧化合物。随着双氧水生产在我国的大规模发展，双氧水的价格已有了大幅度降低，真正成为了一种廉价而清洁的氧源，用于大宗化学品环氧丙烷的生产已具有了一定的经济竞争力，2008年8月双氧水直接氧化丙烯制环氧丙烷新工艺通过了中科院沈阳分院组织的专家鉴定。双氧水直接氧化丙烯制环氧丙烷新技术与氯醇法的原料成本相当。而且新方法一顿产品只产生1吨废水，基本没有废渣，废水大大减少，是氯醇法的四十分之一。两者相比，新方法的环保优势更适合可持续发展的国家战略需求，同时，新方法不仅可以解决过去传统工艺路线中的腐蚀、污染问题，而且整条工艺路线简单，适于产业化推广，具有很好的经济和社会效益。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

1000吨/年中试规模，1000~5000万。



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*单分散高品质纳米多孔炭球的制备与应用

负责人：刘健

联络人：刘健

电话：82463721

Email: jianliu@dicp.ac.cn

学科领域：精细化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

纳米多孔炭材料具有高比表面耐高温化学稳定性好等特点，在吸附催化新能源等领域应用十分广泛。在催化和吸附领域，提高多孔炭性能的关键是对其孔道与形貌的精确调控和功能高效集成。实验室开发了纳米多孔炭球的合成及功能化的新策略，并将其应用于 CO<sub>2</sub> 捕获与转化，多相催化，能源存储与转化方面。目前可以通过化学合成方法实现高分散，高品质具有不同颗粒尺寸，孔径大小，孔排布及有序度，功能基团，石墨化程度的多孔炭球。同时设计合成了一系列杂原子功能化的多孔炭球，炭中空球，蛋黄-蛋壳结构炭球，这些炭球在能源存储与转化表现出特有的性能。构建了一系列金属纳米粒子 (Au, Pt, Rh, Ru, Ag, Pd, Ir, Fe and Cu) 负载或限域的炭球基纳米反应器，在催化反应中表现出极好的活性选择性及稳定性。该技术可以大规模制备，有望成为商业化炭球。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*丙泊酚血药浓度检测仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：0411-84379510

Email:hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

丙泊酚血药浓度检测仪采用世界领先的离子迁移谱技术，分析丙泊酚在电场中的迁移过程，实现对丙泊酚的精准检测。具有梯度热解析高效进样系统，高分辨离子迁移管技术，检测速度快，检测灵敏度高，功耗低，易于维护，使用环境和要求适应性强等特点，可广泛应用于术中全血中丙泊酚药物浓度分析，保障术中用药安全。

丙泊酚血药浓度检测仪无需专业背景人员操作，小巧轻便、可广泛用于手术室等各种医疗现场环境；检测物质主要包括：丙泊酚、依托咪酯等麻醉剂的分析检测；丙戊酸钠等癫痫药的分析检测。在医院开展大量的临床示范应用后，有望应用于麻醉监测设备领域，具有广泛的市场应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*新型通道式爆炸物自动检测仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：0411-84379510 传真：0411-84379517 Email:hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

近年来，随着地铁爆炸等暴恐袭击的愈加猖獗，对痕量爆炸物检测（离子迁移谱技术）的需求更加强烈。国内外的痕量爆炸物检测仪普遍采用逐个人工擦拭接触采样、分析的方式，耗时长，难以满足密集场所人群和快递包裹的高通量、人性化安检的目标。高通量非接触式爆炸物安全检测系统，基于犬式呼吸嗅探原理，分别采用大流量采气采样技术，过滤式富集技术，闪热解析技术，实现高通量、非接触式采样和热解析进样；结合高分辨离子迁移谱技术，实现对实际样品中复杂爆炸物的定性定量，以烟花爆竹黑火药为典型检测样本，在国内率先完成对旅客、快递包裹进行非接触式爆炸物安全检测系统及应用。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000万~5000万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*电池比热容精密测量仪 BTAC-I

负责人：史全

联络人：史全

电话：0411-84379213

Email:shiquan@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

锂离子电池在化学储能领域得到了极大关注和广泛应用。在实际应用中，电池的热管理格外重要，它关系着电池组的循环寿命、能量效率和安全性等，决定了锂离子电池的市场和未来。电池热管理不仅需要监控电池温度，也要控制电池温升速率，这都要求获得准确的电池比热容数据。本量热仪能够在可控、精确的绝热环境下，准确测量 18650 电池芯的比热容数据，可为相关电池组热性能分析及热危害评估提供重要的热力学依据。

技术参数

温区：-150 ~ 150℃

准确度：± 2 %

重复性：± 1 %

可定制不同尺寸和型号电池的比热测量仪

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*便携式广谱危化品检测仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：0411-84379510 传真：0411-84379517 Email:hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

针对我国消防单兵危化品侦检技术落后，国产装备覆盖对象少、通用性差、信息孤岛化严重和高端装备由国外垄断的严峻形势，我们开发了便携式广谱危化品检测仪，具备自主知识产权，可为一线消防队伍在危化事故现场应急处置时提供有价值的化学成分数据。本检测仪采用快速响应的离子迁移谱与专用型化学传感器联用方案实现不同技术间优势互补，各取所长，能完成广谱危化品在线实时检测，可检测的物质有：工业有毒有害气体，如：苯、甲苯、二甲苯、氯苯、丁酮、丙酮、NH<sub>3</sub>等；化学毒剂，如：GB、GD、VX、HD等；可应用于环境、消防或化工等领域。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000万~5000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*火灾灰烬样品快速检定质谱仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：0411-84379510

Email:hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

火灾是日常生活中最常见的灾害之一，火灾的发生不仅会造成重大财产损失还会引起严重的人员伤亡，我国因火灾年平均损失上百亿元，因火致死致伤人数多达数千人。根据引起火灾的原因可以将火灾分为自然灾害以及人为纵火引起的火灾。人为纵火多使用一些助燃材料或火源，常用的助燃材料有柴油、汽油、酒精和橡胶水等有机溶剂，而纵火火源的一个重要途径是点燃的香烟，因此在大量火灾灰烬中准确鉴别是否存在香烟烟灰有助于公安机关判定火灾类型进而推断火灾原因，是物证鉴别的重要思路之一。质谱技术凭借准确的定性和定量分析能力，具有谱图简单、解析容易等优势，能够实现大量干扰物中痕量烟灰成分的准确与快速检测。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*多组分气体监测仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：0411-84379510 传真：0411-84379517 Email:hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

针对环境空气质量监测以及有毒有害污染物泄漏预警的迫切需求，突破高覆盖度软电离源和飞行时间质量分析器的微型化、模块化和工程化等关键技术，研制出具有全谱分析能力、秒级响应速度的多组分气体监测仪，对于氟利昂类、苯系物、氯代烃、含氧有机物等典型化合物的检测灵敏度约为 0.5 ppm；检测质量范围 1~500 amu；单样品分析时间 50s；定量稳定性相对标准偏差 RSD < 8%。克服现有仪器存在检测化合物种类有限、时效性差等缺点，实现多种有毒有害气体的实时在线监测和预警预报，为保障人员的健康和战斗力提供可靠的检测仪器和技术支撑。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*绝缘气体 SF6 分解产物在线检测仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：0411-84379510 传真：0411-84379517 Email:hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

SF6 分解物实时在线检测质谱仪，采用实验室自主研发的磁增强 PEI 软电离源，具有碎片离子少，易于谱图识别的优点。通过对电气设备内部 SF6 气体分解组分原位检测，诊断设备的安全性实现真正的现场故障分析。仪器具有采用脉冲式进样无需样品前处理，操作简单、样品消耗量少、分析速度快、灵敏度高，对于典型放电产物 SO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> 和 SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> 的检测线能够达到 1 ppm，标准偏差 ≤ 5%。结合模式识别和数据处理软件能够实现精准的定性定量分析。同时配备电池供电系统，能维持 5 小时的超长待机，实现了从实验室到现场的无停机快速分析检测。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*求生报警器

负责人：关亚风                      联络人：关亚风

电话：0411-84379590    传真：0411-84379570    Email:

guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

利用声音和闪光报警，其中声音强度达到 110 分贝，闪光亮度 2 流明。极节能设计，使用 4 节 5 号碱性电池，连续报警 7 昼夜。

#### 【主要特点】

声音强度高、闪光亮度适中，体积小且轻便、成功的节能设计使报警器能够声光报警连续工作 7 昼夜，便于携带，防雨。操作简单，耐受野外环境和振动撞击。  
重量：整机重 350g

### ➤ 投资与收益

适用于野外远足、地震、意外伤害、迷路等状况的求生报警。市场容量为 1~2 万台/年，具有广阔的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

小于 20 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*半导体金属氧化物电子鼻

负责人：冯亮

联络人：冯亮

电话：84379411 传真：84379411 Email: fengl@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

常规的电子鼻通常基于商品化的为数有限的半导体金属氧化物传感器单元，其筛分能力受到很大限制，同时价格昂贵。我所发明的半导体金属氧化物层层组装构建传感器的方法，可以基于一种金属氧化物，通过组装方式的改变，得到多个半导体金属氧化物传感器单元，大大拓展了电子鼻的区分能力，可用于茶叶、烟草、酒、咖啡等生产加工过程中的批次产品质量控制。

该设备具有如下特点：

- 1、实时在线响应；
- 2、灵敏度高，成本低，操作维护方便；
- 3、可自制传感器单元，按用户需求找寻最合适的传感材料，并通过层数变化，得到众多的传感基元，构建多维传感器电子鼻；
- 4、具有自主研发的数据分析系统、聚类分析与主成分分析体系，辅助用户对待检产品进行筛查；
- 5、可按用户需求定制软件系统。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100万~500万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*基于 Charge Flipping 和 Intrinsic Phasing 最新算法接入的单晶自动解析技术

负责人：张江威

联络人：张江威

电话：82463035

Email: jwzhang@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

单晶结构解析是表征物质结构最直观，也是最有效的手段之一。通过单晶结构解析可获得化合物的原子之间成键及拓扑结构信息，能很好地揭示材料深层的结构与性能之间的关系，从而有助于获得重要的原创性学术研究成果，发表高水平的学术论文。目前许多研究工作者，尤其是从事药物结构与合成，催化剂及光电磁新型晶态材料等研究领域的，对晶体结构解析有重要需求。特别是对一些空间群难以确定、复杂无序、孪晶、手性绝对构型确定等较难解析的晶体结构束手无策。相比最通用和经典的 Direct Methods、Patterson Method 两种算法，目前发展的包括 Charge Flipping、Intrinsic Phasing 最新的算法在处理这些方面具有独特优势，能实现对于大部分晶体结构高自动化的解析与精修，得到理想的精修结果，达到无 A、B 类错误的剑桥晶体结构数据中心 (CCDC) 收录的标准，并结合目前最新的图形界面化 (GUI) 程序 OLEX2 对相关单晶解析及可视化程序包括 XPREP、PLATON、XP 等用 Python 进行集成，使晶体的解析，精修及可视化方面的效率极大的提高。

### ➤ 合作方式

技术服务

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*精密自动绝热量热仪 MTAC-I

负责人：史全

联络人：史全

电话：0411-84379213

Email:shiquan@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

精密自动绝热量热仪 MTAC-I，是由中国科学院大连化学物理研究所在几十年绝热量热学研究基础上，推出一款用于凝聚态物质比热准确测量与热力学性质研究的绝热量热仪。本量热仪采用经典的间歇式加热测量方法和浸入式液氮降温方式，可在 80-400K 温区内准确测定样品的比热和相变潜热，并由此计算出相关热力学函数，是测定与研究凝聚态物质热力学性质最准确可靠的量热仪器。本绝热量热仪器可广泛用于固体、液体样品的比热、焓、熵、吉布斯自由能热力学基础数据测定、相变性能测定与机理研究、有机物纯度测定等领域，是开展热力学相关研究工作必备的量热仪器。

技术参数

温区：80 ~ 400K (-193 ~ 127°C)

准确度：

±0.5 %

重复性：

±0.3 %

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*精密自动绝热量热仪 LTAC-I

负责人：史全

联络人：史全

电话：0411-84379213

Email:shiquan@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

精密绝热量热仪 LTAC-I，是由中国科学院大连化学物理研究所推出的一款凝聚态物质液氦温区比热准确测定与热力学性质研究的绝热量热仪。本量热仪采用经典的间歇加热测量方法与 Westrum 逐级降温方式，可在最低至液氦温区准确测量样品的比热及相关热力学参数，是研究凝聚态物质晶格振动、电子跃迁、超导现象、磁相互作用、结构相变等物性变化与机理的热力学实验方法利器，可广泛应用于磁性材料、超导材料、热电材料、介电材料、相变材料等功能材料基础物性研究中，为相关问题与现象的研究与探索提供准确可靠的热力学依据。

技术参数

温区：10 ~ 400K

准确度：

± (0.5 - 1) %

重复性：

± (0.3-0.5) %

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*用于复杂体系的液体核磁共振流动池系统的研制

负责人：艾选军

联络人：艾选军

电话：15940801137

Email: xai@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

项目意义（科研工作中的作用、与国内外同类仪器的对比等）

1、拟进行功能开发的仪器设备现状描述（包括仪器设备工作原理、现状、主要应用领域、主要缺陷）

液体核磁共振谱仪是检测有机分子结构、研究分子反应动力学和反应机理的有效手段，它不仅仅适用于驻流检测——即对置于核磁磁体中的液体样品进行测试，它也能以停止-流动和连续流动的模式来检测有机分子的相关动态过程。商品化的核磁共振流动池探头在天然产物的分离鉴定、代谢组学等复杂体系研究等方面有着广泛的用途。

大连化物所装备数台液体核磁共振谱仪，我们已经先后引进了 Varian 公司生产的 400 兆液体核磁共振谱仪一台，瑞士 Bruker 公司生产的 400 兆和 500 兆液体核磁共振谱仪各一台，以及近期引进的瑞士 Bruker 公司生产的 700 兆液体核磁共振谱仪一台。目前 400 兆和 500 兆液体核磁共振谱仪主要用于有机分子等的表征，700 兆液体核磁共振谱仪主要用于生物分子、天然产物、材料合成等的研究，都没有配置流动池探头。尽管大连化物所在催化反应动力学和反应机理的研究等方面对流动池探头具有明确的需求，这些功能开发仪器的以下缺陷或实际困难限制了我们对流动池探头的采购/应用：

(1) 400 兆和 500 兆液体核磁共振谱仪由于灵敏度和分辨率相对偏低，只适合于样品浓度高的体系；而 700 兆液体核磁共振谱仪由于超低温探头为主要工作探头，其频繁更换成本高、设备损坏风险较大。因此，大连化物所的现有液体核磁共振谱仪直接配备流动池探头将有比较大的局限性；

(2) 商品化流动池探头的购置成本较高，而且只能用于单台液体核磁共振谱仪。本项目的研究，旨在解决以上缺陷或困难。通过研制用于复杂体系的液体核磁共振流动池系统，能在不改变现有核磁共振谱仪硬件的情况下，利用现有的探头实现对研究体系的停止-流动和连续流动的检测，拓展现有液体核磁共振谱仪的研究功能，方便天然产物的鉴定和催化反应等的研究。

2、功能开发完成后能够解决的具体科研问题及其意义



本系统研制完成后,可以利用液体核磁共振谱仪开展复杂体系的检测和研究工作。其意义在于:

(1) 能够使用现有各种探头按停止-流动或连续流动的模式检测,适用于不同核磁仪器公司不同场强的液体核磁共振谱仪,具有普遍适用性;

(2) 本系统能在分辨率、线型和灵敏度等方面均接近现有探头的检测指标;与商用流动池探头比,能在更大温度范围、对更多的核实现检测;

(3) 能够充分利用现有超低温探头的高灵敏度特性,可对反应混合物中的低含量物质进行停止-流动或连续流动模式的检测;

(4) 与商用流动池探头相比成本低,适于推广使用。

### 3、预期成果及应用领域

研制用于复杂体系的液体核磁共振流动池系统一套,投入所级公共平台实际使用中。该系统可以与各家仪器公司的进口或国产的液体核磁共振谱仪配套使用。可以广泛用于液体状态下的分子反应动力学和反应机理研究、天然产物和代谢产物的分离鉴定,在科研院所和化工、制药等行业的研发和生产中得到推广应用。

### 4、国内外仪器现状及发展趋势,项目完成前后仪器设备功能的技术指标对比

国内重要研究单位配备的液体核磁共振谱仪大多是进口仪器。500兆或500兆以下的较低场液体核磁共振谱仪由于受灵敏度和分辨率的限制,配置流动池探头的单位较少。商用流动池探头的有效样品体积较小,一般为30~120微升(常规探头的有效样品检测体积约为350毫升),相应的核磁信号灵敏度比常规探头要低;同时,商用流动池探头的检测温度和检测核都有比较大的限制。而国内研究单位引进的600兆或600兆以上高场液体核磁共振谱仪普遍配备了超低温探头。与常规探头比较,超低温探头具有高检测灵敏度的优势,能将核磁信号的检测灵敏度提高2-4倍(节省检测时间3-15倍)或更高。但同时,超低温探头由于其系统配置复杂、使用条件比较苛刻,其频繁更换成本高、设备损坏风险较大。因此,国内研究单位配备了超低温探头系统的液体核磁共振谱仪很少同时配置流动池探头。

本项目旨在研制具广泛适用性的复杂体系的液体核磁共振流动池系统。系统研制成功后,可以用于不同仪器公司的液体核磁共振谱仪的不同探头,开展多种液体状态下的分子反应动力学和反应机理等研究。项目完成后可以在停止-流动或连续流动模式下,在较大温度范围内(针对宽带探头)对低温和高温催化反应进行核磁共振研究;流动速度可达到4毫升/分钟。

在本项目申请备案启动后的2016年,核磁共振谱仪厂家布鲁克(Bruker)在国际上和在中国大力推出了与本项目目标完全一致的流动池系统产品



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

InsightMR 和相应的实时分析软件，为本项目的执行施加了很大难度。一方面，由于有自己的专有技术和巨大的成本优势，我们坚持了原有的设计理念；另一方面，在参考比较了我们的前期产品和公司的商品化成品后我们做了比较大的改动，最终优化后的系统不仅维持了性价比高的制造成本方面的优势、使用性能好，而且与公司产品相比，在维护的便利性上具有明显优势。

### ➤ 合作方式

技术转让、技术许可、技术服务。

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高效非球面光学元件加工技术

负责人：李刚

联络人：孙天祥

电话：84379778

传真：84379766

Email: stx@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

非球面光学元件包括抛物面、椭球面及双曲面等。非球面光学元件可获得球面光学元件无可比拟的成像质量，可用来校正像差和改善像质，可以校正场曲外的单色像差。同时，非球面可以简化光学系统结构及减轻系统重量，基于 Preston 理论，我所采用计算机控制光学表面成型技术（Computer Control Optical surfacing-CCOS），通过控制去除函数及驻留时间函数实现非球面高效去除。目前，我所研制的非球面面形精度 PV(Peak-Valley) 可达到  $1/8 \lambda$ ，RMS (Root-Mean-Square) 达到  $1/50 \lambda$ ，非球面口径可达到 400mm。非球面光学元件在民用光电产品应用非常广泛，如摄像镜头、望远镜及医疗仪器等，国内市场的空间很大。

### ➤ 合作方式

技术入股或技术服务

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*总烃分析仪

负责人：关亚风

联络人：田晓静

电话：0411-84379590

传真：0411-84379570

Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

仪器基于氢火焰离子化检测器原理设计制造，用于测定气体中的总烃含量，测量结果直接在显示仪表上显示，具有无人操作、灵敏度高、稳定性好、检测器熄火自动切断氢气并报警的特点。仪器工作需用燃烧气氢气和助燃气空气或氧气，在氢火焰检测器内形成稳定的氢火焰，样品气以固定流量进入检测器燃烧，产生离子流被定量检测，得到气体样品中可挥发的烃类总量。

#### 【主要特点】

检测显示最小值： $0.1 \times 10^{-6}$  V/V (ppm)

检测显示最大值： $200 \times 10^{-6}$  V/V (ppm)

可测样品：空气、O<sub>2</sub>、Ar、N<sub>2</sub>、CO、CO<sub>2</sub>等气体

### ➤ 投资与收益

用于气体工业、食品、环境监测、石油、化工、钢铁和等领域中对总碳氢化合物检测的需求，可作为过程检测和控制仪器。市场容量为 300 ~ 500 台/年，具有广阔的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*锥形制备色谱柱

负责人：关亚风                      联络人：关亚风

电话：0411-84379590    传真：0411-84379570    Email:

guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

制备色谱柱总是在进样量过载的条件下工作，而进样量超载将导致分离效率的下降，产品纯度的降低。因此，如何提高柱效，增加单位体积填料的样品载样量是制备色谱柱的研发目标。该制备色谱柱是一种开口锥角为特定值的锥型色谱柱，与传统的柱式制备色谱柱相比，对于相同体积的色谱柱，锥形色谱柱的样品担载量提高 50 %、柱效提高 15 %、出口浓度提高 65 ~ 110 %。

#### 【主要技术特点】

与同长度同容积的传统圆柱状色谱柱相比：流动相在柱内的流型从抛物线变成了平头，或称之为塞子型；色谱柱的柱效提高了约 15 %；样品担载量分别提高 50 %（体积）和 80 %（质量）；流动相的最佳流量与传统柱相当；目标组分出口浓度提高 65 ~ 110 %；单位产出的溶剂消耗减少 30 ~ 55 %；降低溶剂回收的能耗 50 %。

#### 【专利状态】

授权 1 项发明专利

### ➤ 投资与收益

适用于制药、天然产物提取等领域中化合物的提纯和制备。市场容量为 200 ~ 400 台/年，具有广阔的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

小于 20 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*先进精密光学薄膜制造技术

负责人：李刚      联络人：邓淞文

电话：82463031      传真：84379766      Email: dengsongwen@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

光学薄膜是光学元器件制造的关键技术之一，其应用无处不在，从眼镜镀膜到手机，电脑，电视的液晶显示再到 LED 照明等等，它关系到我们生活的方方面面。先进光学系统，如高能量高功率激光器、拉曼光学、荧光显微等，对光学薄膜提出了极高的要求。目前，这类先进光学系统上使用的关键光学薄膜器件仍然主要依赖进口。本组在超低损耗高损伤阈值激光薄膜和超精密滤光片两个领域具有大量的技术储备。研制的可见-近红外高阈值光学膜承载的峰值功率可达到 GW 量级，超反射膜的总损耗达到了 20 ppm 以下，并制备成功了多款拉曼、荧光滤光片，性能达到了国际顶级滤光片生产商同类产品的水平。目前，我们有能力承担 193 nm 到 10.6  $\mu\text{m}$  的各类先进光学薄膜元件的研制任务。

### ➤ 合作方式

技术入股或技术服务

### ➤ 投资规模

500 ~ 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

## \*\*\*微型气相色谱仪

负责人：关亚风                      联络人：田晓静

电话：0411-84379590    传真：0411-84379570    Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

GC-2100 型微型气相色谱仪是将气相色谱原理与微加工技术结合，采用新材料、新原理、微加工及集成化设计思想研制出来的，具有体积小、消耗低、操作简单而且环保等优点。该机适配不锈钢微填充柱或内衬石英不锈钢毛细管柱，具有恒温或程序升温功能，利用阀进样分析挥发和半挥发组分。单气源，载气意外中断不会烧毁检测器。

#### 【主要特点】

检测器：全固态热导检测器（抗震、抗氧化）

功耗：≤ 25 W/通道

载气：He/H<sub>2</sub>，2~6 mL/min

工业在线/实验室 两种型号

#### 【专利状态】

发明专利 3 件

### ➤ 投资与收益

适用于现场或车载大气 VOC 监测，油气田、电力部门、化工厂、野外或军事等现场测试，工业在线分析，也适用于实验室分析样品。市场容量为 300~500 台/年，具有广阔的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

20 万~100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*便携式烟道气采样器

负责人：倪余文

联络人：倪余文

电话：84379562 传真：83612070 Email:yuwenni@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

以污染源废气二恶英类排放连续监测为目标，针对焚烧烟气二恶英类排放监管的技术需求，特别是垃圾焚烧、钢铁等排放监管需求，开发的一种二恶英类污染源监测技术和便携式采样器。该设备攻克了焚烧烟气中气体流速和体积精确计量、跟踪采样等关键技术，独特设计的分体式结构利于搬运携带，使用高品质元器件确保运行稳定性，能在恶劣的环境条件下使用。

### ➤ 投资与收益

该设备主要面向环境监测部门和第三方检测单位，预计投资规模在 100-500 万元，销售价格 12-18 万元/套。

### ➤ 合作方式

技术入股

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*汽油中芳烃及醇醚类组分定量分析装置

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：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

该装置和方法采用毛细管柱串联一切割反吹的方法将汽油中芳烃完全与其它烃类分离，并与其它组分进行归一化定量。在切割反吹的过程中允许较长的时间误差，从而在不采用外标的情况下，获得准确的定量分析数据。

#### 【主要技术指标】

分析沸点在 380 °C 以下的组分。

在分析汽油中含氧组分时，允许切割误差时间：≤12 s

#### 【技术特点】

传统的国标或 ASTM 方法分析汽油中含氧组分的中心切割时间允许误差仅为 0.2 s，对仪器设备和色谱柱的性能要求很高。而本方法在切割反吹的过程中允许的时间误差为 12 s，在 12 秒内对定量误差没有影响，而且不必采用外标定量。这项技术可用于轻质油的组分分析、ppm 级苯含量测定，以及乙醇汽油中醇类含量的测定。

### ➤ 投资与收益

用于石油、化工等领域中芳烃及醇醚类组分定量分析。市场容量为 200 ~ 400 台/年，具有广阔的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高面形精度超光滑表面加工技术

负责人：李刚

联络人：贾勇

电话：84379778

传真：84379766

Email:jjayong@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

高面形精度的超光滑表面制造直接面向现代光学技术和精密电子领域的应用需求，是现代超精密加工技术的重要组成部分。尤其是近年来，随着高能激光、极紫外光学技术的发展，对光学元件光谱特性、损伤阈值以及散射损耗等不断提出越来越苛刻的要求，更加促进了高精度的超光滑表面加工技术的工艺研发进程。本课题组在高功率激光的应用背景下，专门开展了这方面的特色研究工作，借助已研发成熟的工艺手段，可实现如下技术指标：(1) 基底材料：单晶硅、石英等；(2) 光学元件口径： $\leq 300\text{mm}$ ；(3) 加工面形精度：PV 优于  $60\text{nm}$ ；(4) 表面粗糙度：RMS 优于  $0.2\text{nm}$ ；(5) 表面光洁度水平： $10^{-5}$ 。

### ➤ 投资与收益

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

500 万~1000 万(不含)



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*环境气氛爆炸预警传感器

负责人：关亚风                      联络人：关亚风

电话：0411-84379590    传真：0411-84379570    Email:

guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

爆炸预警传感器适用于环境中可燃性气体、气溶胶或混合气体浓度接近爆炸极限时的检测和报警。只要环境中的可燃爆气体成分接近爆炸限、存在爆炸的潜在可能，该传感器就会检测到并发出警报。所研制的预警式爆炸传感器基于微化工原理，不论环境中可燃性气体的组成是什么，浓度为多少，只要确实可以引起爆炸，在浓度接近但是还未达到环境条件下的实际爆炸限之前，传感器即发出警报。

#### 【主要技术指标】

预警范围：低于正常燃爆下限 30%~0%，或高于燃爆下限 1%~30%，可设定。

预警气体：氢气/空气、乙炔/空气、甲烷/空气、液化气/空气、天然气/空气、煤层气以及气溶胶等混合气体，包括超细煤粉、面粉、纤维、铝粉等。

【技术特点】该传感器主要由燃烧反应微池、微孔气体通道、点火装置、爆炸检测和报警系统组成。传感器对环境中可燃性气体或气溶胶或混合气体，在爆炸下限浓度达到设定值时即可报警。

### ➤ 投资与收益

在煤矿安全、石油化工、天然气、煤加工、制氢、化工厂、油库以及可燃气体泄漏现场救护等领域有着广泛应用。在煤粉球磨、纺织、汽车轮毂打磨等车间作为安全预警装置。市场容量为 800~1000 台/年，具有广阔的推广应用前景

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

小于 20 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*车载气相色谱仪

负责人：关亚风                      联络人：关亚风

电话：0411-84379590    传真：0411-84379590    Email:

guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

现场使用的双通道气相色谱仪，氢火焰离子化检测器。分析沸点高达 450 °C 的有机组分，用于现场应急检测、15 种毒品现场毒品定量检测，突发事故现场有毒有害物质分析等。仪器为车载/实验室两用。

#### 【主要特点】

高可靠：耐受车载振动冲击、室外环境

高稳定：开机半小时即可分析样品，灵敏度长期稳定不变

重复性：定量误差不大于 3 %

操作简单：与实验室色谱仪相同

重量：整机重 16 kg

填充柱/毛细管柱两用

### ➤ 投资与收益

适用于公安、武警、环保、疾控应对突发事件和公共安全检测，以及大专院校和科研单位等（如催化、合成产物分析）。市场容量为 500 ~ 1500 台/年，具有广阔的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*光衍生器

负责人：关亚风，耿旭辉                      联络人：关亚风，耿旭辉

电话：0411-84379590    传真：0411-84379570    Email:

guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

小型光衍生器可用于液相色谱仪柱后衍生。采用独有专利技术，具有 2 万小时的使用寿命，衍生池体积仅 0.1 mL，对色谱峰展宽很小，性能优于目前国内外各类商品光衍生器。

#### 【主要技术指标】

衍生温度：室温

最高耐压：3 MPa

荧光增强效果：黄曲霉毒素 B1 和 G1 提高 9 倍以上

功耗：≤ 10 W

尺寸：121 × 60 × 57 mm

重量：≤ 310 g

### ➤ 投资与收益

本产品是液相色谱柱后衍生的关键部件，可与任意液相色谱仪联用，市场容量大，具有广阔的应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高温落入式绝热量热仪 HTAC-I

负责人：史全

联络人：史全

电话：0411-84379213

Email:shiquan@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

#### 仪器简介

高温落入式绝热量热仪 HTAC-I, 是由中国科学院大连化学物理研究所在几十年高温量热学研究基础上, 推出一款在高温条件下对凝聚态物质焓、比热准确测量与热力学性质研究的精密量热仪器。本量热仪采用经典的落入式混合量热法, 可在 373-1700K 温区内准确测定样品的焓值、比热和相变潜热, 并由此计算出相关热力学函数, 是测定与研究凝聚态物质高温热力学性质最准确可靠的量热仪器, 在冶金材料、储热材料、核材料、烧蚀材料、高熵材料、特种材料等研究领域具有重要且广泛的用途。本量热仪器可广泛用于固体、液体样品的焓、比热、熵、吉布斯自由能等热力学基础数据的测定, 是开展高温热力学相关研究工作必备的量热仪器。

#### 技术参数

温区: 373 ~ 1700K (100 ~ 1427°C)

准确度:  $\pm 1.5\%$

重复性:  $\pm 1\%$

### ➤ 合作方式

技术许可



中国科学院大连化学物理研究所  
Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*超高分辨多次反射飞行时间质谱

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：84379509

传真：84379517

Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

我所研制的多次反射飞行时间质谱 (MR-TOFMS)，具有超高的质量分辨率。在正常工作条件下仪器的质量分辨率超过 8 万，在同步提取技术下分辨率可以达到 27 万。

它的原理基于：在有限的空间内，利用电场将离子的飞行路径折叠反射来延长飞行时间，保证离子束长距离（可达上千米）的飞行中不发散的同时实现质量峰的压缩聚焦，从而极大提高分辨率。质谱的分辨率随反射圈数增大而增大，而传输效率基本不损失。实验中，利用激光溅射 YG8 合金靶电离产生的 182 W<sup>+</sup>，经过 176 圈反射后，飞行距离达到了 700 m，飞行时间 18 ms 时，质量分辨率大于 270,000，每秒可得到 50 张谱图。离子传输过程中不存在任何栅网，离子多圈飞行后传输效率达到 25 %。

技术特点：

1. 周期径向汇聚透镜技术，减小离子长距离飞行过程发散程度，提高灵敏度；
2. 无网反射镜技术，补偿离子能量发散过程中，避免离子多次反射过程中受栅网散射损失；
3. 90° 偏转引入/引出技术，消除边缘电场对离子引入/引出过程的干扰。该仪器具有超高质量分辨率定性能力，可以准确性的分子式，去除背景干扰。超高分辨多次反射飞行时间质谱结合标准离子源如大气压离子源、激光解析源、一次离子源，可以用于生物复杂样品或者固体样品表面直接进行分析，准确定性组分信息。多次反射质谱技术可在小的体积内获得高的质量分辨率，有助于高性能飞行时间质谱的小型化。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万~1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*微分迁移谱-飞行时间质谱联用仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：84379509

传真：84379517

Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

近年来，食品安全问题日益得到关注，酒中微量功能成分以及塑化剂等有害添加成分的快速分析；发展白酒品牌、年份、香型的快速鉴别方法；实现酿造发酵基酒品质的快速现场分级；以及保健酒、麻醉药品等应急事件快速分析解决方案的有效检测手段迫切需求。本课题组基于实验室自行开发的平板型 DMS 技术和垂直加速飞行时间质谱（TOFMS）技术，采用  $^{63}\text{Ni}$  放射性电离源，成功研制 DMS-TOFMS 联用仪器。在 TOFMS 前端增加一级 DMS 作为预分离手段，能够实现同分异构体分离，同时获取待测物分子的结构、分子量和相对含量数据，提供待测样品中全面的有机组分的种类和含量信息，从而提升仪器定性及定量分析能力。该仪器 DMS 预分离器整体尺寸为  $100\text{ mm} \times 80\text{ mm} \times 67\text{ mm}$ ，其电极基于印刷电路板（PCB）工艺制作，采用陶瓷材质表面镀金处理；TOFMS 腔体全长  $600\text{ mm}$ ，主要包括 3 个部分：射频四级杆、静电透镜与飞行时间质量分析器；采用  $^{63}\text{Ni}$  放射性电离源，位于 DMS 平板电极前端， $^{63}\text{Ni}$  源是一种在大气压环境下实现样品离子化的电离源，通过 4 级差分实现大气压到高真空的气压要求。应用实例：成功用于丙泊酚二维谱图分析，单样品分析时间小于  $5\text{ min}$ ，表明该仪器在食品品质分析等领域具有广泛的应用空间。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万~1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## 高灵敏的三聚氰胺快速检测仪

负责人：李海洋                      联络人：李海洋

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

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

目前采用的液相色谱方法检测三聚氰胺仪器需要外接电脑，携带不便且试验耗费时间较长，并且需要专业人员操作，因此不适合三聚氰胺的现场实时监测。因此，必须开发一种简便、快速的实时监测仪器非常迫切。

我所自行研制了一种快速、灵敏的三聚氰胺快速检测仪。该仪器主要具有以下特点：1. 样品最低检测限可测到 0.1 ppm；2. 仪器体积小、重量轻，携带方便；3. 分析速度快，进样后分析时间一般小于 1 秒钟；4. 仪器基本没有耗材，运行费用很低；5. 整个仪器智能化程度很高，操作简便，无需专业技术人员。该仪器可以用于包括液态奶、奶粉等三聚氰胺的检测，还可以用于检测食品、包装盒中所含有害物质的检测。它对样品前处理要求很低，检测时间短，非常适合现场快速筛查；同时也适合批量样品的分析检测。因此，该产品在食品、卫生等领域具有广阔的市场前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万~1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*便携式荧光检测仪

负责人：关亚风，耿旭辉

联络人：田晓静

电话：0411-84379570

传真：0411-84379590

Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

采用长寿命 LED 为光源，课题组自研制的光电放大器为检测器件，研制了便携式荧光检测仪。采用创新的光路结构，同时提高了激发光利用率和荧光收集效率；采用自研制的低噪声、低漂移光电放大电路和同步调制技术，实现可在日光干扰下选择性地检测 ppt-ppb 级样品发出的极微弱的荧光信号。检测仪体积小、功耗低，支持用户订制波长，只需更换适配的激发光源波长和滤光片就能检测不同样品。检测仪对黄曲霉毒素 B1 的检测限 $\leq 0.1$  ppb，对荧光素 FITC 的检测限 $\leq 0.01$  ppb，是报道的国内相关仪器的最高灵敏度，接近德国 QIAGEN 公司同类产品水平；本底噪音 $\leq 20\mu\text{V}$ ；最大信号输出 $\geq 3.5$  V；信号输出稳定度 $\pm 1\%$ ；整机功耗 $\leq 1$  W；整机体积 $\leq 500$  cm<sup>3</sup>，但灵敏度达到了体积 50000 cm<sup>3</sup>、功耗 300 W 的台式荧光检测仪的水平！

### ➤ 投资与收益

本成果可用于食品和水中化学污染物和致病微生物的痕量检测，如黄曲霉毒素、阿维菌素等；收益与投资金额成比例。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*用于催化反应过程在线监测质谱仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：84379509

传真：84379517

Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

催化技术是生产基础有机化工原料的基础，经济价值和战略意义重大。通常催化反应体系十分复杂，反应条件的变化会直接影响到催化产物的种类和品质。因此，发展一种对催化过程气相产物进行快速评价的在线监测技术，对工业化生产具有重要的应用价值和经济意义。本课题组基于真空紫外（VUV）灯的单光子软电离（SPI）源，采用发射光子能量为 10.6 eV 的低压放电氦灯作为光源，能够实现大部分有机物的电离，同时能够避免大量碎片的产生，有助于对催化产物的定量分析。在甲醇制烯烃催化应用中，实现对低碳烯烃混合气体成分进行快速测定，测定单个样品的时间为 5 秒时，对乙烯、丙烯与丁烯的检测限分别达到 0.51、0.052 与 0.042 mL/m<sup>3</sup>；在 m/z 28 处仪器的分辨率达到 3960，能够实现 N<sub>2</sub> 和 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 有效基线分离，避免了 MTO 催化反应过程中载气 N<sub>2</sub> 对产物 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 含量测定的影响。仪器成功应用于甲醇制烯烃催化过程气相产物的实时、快速、在线分析，结果表明该仪器在工业催化过程监测中具有潜在的应用价值和广阔的应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万~1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*呼出气在线测量质谱仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：84379509

传真：84379517

Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

人体呼出气反映了机体的代谢和病理状况，其中一些物质是重要的疾病生物标记物。如：烷烃类是氧化应激的标志物，丙酮是糖尿病的生物标志物等。近年来，在气道慢性炎症，肺癌，肺结核，肠病，肝硬化，乳腺癌，胃管-食管癌等疾病中利用呼出气体检测来寻找特异性标志物的研究越来越多。我所研制的用于人体呼出气中挥发性有机物在线检测质谱仪（专利号：201310691210.5，201510920219.8，201510920267.7），使用毛细管直接进样，进样全程加热保温，可以对吹入气袋或者玻璃采样瓶内的呼出气体进行实时在线分析；采用自行研制基于VUV灯的新型复合电离源，可工作在光电离和特异性化学电离两种电离模式，谱图简单易识别，定量准确，两种模式可快速切换，物质测量范围宽，定性能力增强；采用飞行时间质谱仪作为质量分析器，可全谱测量、分析速度快；该仪器在1 min的采样时间内，可以实现对呼出气中常见的丙酮、异戊二烯、乙醇、乙酸以及苯系物、呋喃类、含氮化合物、含硫化合物等的高灵敏检测，检出限低至pptv量级。该呼出气在线测量质谱仪简单、快速、无需任何前处理，可用于高通量疾病筛查以及临床上大数据样本分析，在医疗诊断及医学研究领域具有广阔的市场前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000万~1500万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*毒品现场鉴别仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：84379509

传真：84379517

Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ► 项目简介及应用领域

“毒品现场鉴别仪”可以对毒品查缉现场所查获的毒品进行快速鉴定，确认毒品的种类：能够对液体（饮料、尿液等）中的毒品进行快速检测；也能够对大麻、罂粟等植物样品中毒品成分进行快速鉴定。可以为一线禁毒战士提供一种便捷、可靠的毒品快速查缉、鉴定的方法，大大提高毒品查缉效率。特点和优势

(1) “毒品现场鉴别仪”以离子阱质谱技术为基础，与毒品检测国家标准采用相同技术；(2) 仪器采用真空紫外灯试剂辅助电离源，无放射污染，软电离，功耗小且灵敏度高，选择性强，该技术在国际上处于领先地位；(3) 仪器体积为  $35 \times 30 \times 29$  cm，重量为 16 kg，可以快速进行串级质谱分析，仪器的体积、重量和性能，在国内现场质谱应用领域是最强的。战技指标体积为  $35 \times 30 \times 29$  cm，重量为 16 kg。仪器在 3s 分析时间内实现了 27 种毒品的快速鉴定，分析灵敏度达到了 80 pg，仪器的定量稳定性相对标准偏差 (RSD) 控制在 8 % 以内。仪器内置毒品一级、二级自动模式识别谱库，可以自动识别毒品种类，具备了多峰识别功能，通过多个特征峰对未知毒品进行确认，对于峰重叠或者相近的化合物具有更高的区分能力，毒品识别更加精准。应用案例 (1) 2016 年 8 月 28 日~8 月 31 日，参加公安部科信局举办的 2016 年度公安科技成果试用工作部署会并进行了现场测试的演示，许多省市的公安部门的领导和科技处人员对仪器表示出极大的兴趣；(2) 2016 年 9 月 24 日，在云南省玉溪市公安局禁毒支队警务流动站，仪器成功协助缉毒站民警破获一起冰毒走私案件。流动站站长在亲自操作仪器后对仪器的检测速度和结果十分满意；(3) 2016 年 9 月 25 日，云南省玉溪市公安局刑事科学技术研究所，仪器成功检测了当地公安禁毒部门近年来查获的鸦片和大麻样品。玉溪市公安局刑事科学技术研究所杨松所长也到现场观摩了仪器的操作过程；(4) 2016 年 9 月 20 日，云南省德宏州公安边防支队木康边境检查站，毒品现场鉴别仪与便携式红外光谱仪 (smiths detection)，便携式拉曼光谱仪 (thermos scientific) 共同对一起现场查货的人体藏毒案件中的毒品进行了检测。三种仪器的对比检测结果表明，离子阱毒品鉴别仪不仅检测速度快，而且结果最为准确；(5) 2016 年 9 月 28 日，在云南省德宏州公安司法鉴定中心，仪



**中国科学院大连化学物理研究所**

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

器成功检测了出当地公安禁毒部门近年来查获的海洛因、冰毒、鸦片等案件送检样品，检测结果均与该中心毒品实验室的气质联用仪定性检测的结果一致。(6)为大连市公安局瓦房店缉毒案件中冰毒的快速鉴定书。

➤ **合作方式**

技术转让

➤ **投资规模**

1000 万~1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*光电子电离热解析在线监测质谱仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：84379509

传真：84379517

Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

基于真空紫外 VUV 灯开发的磁增强光电子电离 (MEPEI) 和单光子 (SPI) 复合电离源具有体积小、使用简单、功耗低的优点, 已被成功应用于挥发性有机物的快速在线检测。将该复合电离源与飞行时间质谱结合研制了一台用于实时分析热解/燃烧产物的在线质谱。通过控制引出光电子的能量实现热解产物中高电离能分子的在线检测; 通过 MEPEI-SPI 电离模式实现热解产物的全谱分析, 相较于传统的 EI 电离源, 复合电离源的光电子能量可调, 碎片离子少、质谱图简单, 有利于热解产物的定性和定量分析。热解析在线质谱可以快速反映出样品燃烧的特点, 产物随温度、时间的变化规律以及环境等其他外界因素对热解过程的影响。根据检测结果优先控制有毒有害的污染物, 对安全防控也具有重要意义。

**技术创新点:** 1. 真空紫外灯电离源: 无放射污染、体积小、功耗低; 2. 光电子电离 (MEPEI) 和单光子电离 (SPI) 复合电离源: 光电子能量可调, 拓宽了电离化合物的范围; 3. 磁场增强技术: 提高光电子与样品分子的碰撞几率从而提高电离效率。

光电子电离热解析质谱应用情况: 1. 聚氯乙烯 (PVC) 热解/燃烧实时在线分析。采用磁场增强 MEPEI-SPI 复合电离源飞行时间质谱, 在线监测了 PVC 热分解/燃烧产物, 并研究了 PVC 热分解/燃烧产物氯苯、苯乙烯、苯系物、茚满及萘系物的信号强度随温度的变化趋势及其原因, 以及不同 O<sub>2</sub> 含量对 PVC 热分解/燃烧产物的影响。研究成果已经发表在环境科学杂志上。2. 危化品西埃斯 (CS) 在燃烧产物实时在线分析。研究了 CS 燃烧过程中不同温度下对应的产物及产物随温度、载气流量的变化规律。

目前该仪器已经运送至北京防化院进行实验研究, 研究表明, 热解析质谱在危化品销毁过程中污染物的在线监测具有很大应用前景, 为控制维护安全实际销毁工作中具有一定的指导意义。

### ➤ 合作方式

技术转让



中国科学院大连化学物理研究所  
Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

➤ 投资规模

1000 万~1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高灵敏的新型过氧化爆炸物检测仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：84379509

传真：84379517

Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

近年来，恐怖主义活动日益猖獗，恐怖袭击案件频发，其中以爆炸式恐怖袭击造成的伤害最为严重。目前，新型过氧化爆炸物 TATP（三过氧化三丙酮）和 HMTD（六甲甲基三过氧化二胺）越来越多地被应用于恐怖袭击中，例如：2016 年 3 月 22 日发生在比利时的连环爆炸案，2015 年 11 月发生在法国巴黎的系列恐怖袭击等案件中使用的爆炸物均为 TATP。TATP 制备原料易得，合成简单，轻微摩擦或温度稍高就会爆炸，一个 TATP 分子可以产生四个气体分子，在不到一秒钟内，几百克的固态 TATP 能产生成百上千升气体，形成无火焰爆炸，又被称为“撒旦之母”。负离子模式离子迁移谱技术（IMS）已经成功应用于硝基类爆炸物如 TNT、PETN 等的高灵敏检测。各类依据 IMS 的炸药探测仪也已大量安装在机场、地铁等公共场所，用于爆炸物的稽查。但是新型 TATP 和 HMTD 炸药，由于不含有硝基等电负性基团，很难被负离子模式 IMS 检测；另外，TATP 和 HMTD 本身为白色固体，容易被恐怖分子隐藏在复杂基质中携带，如白色的盐类糖类和化妆品等，基质干扰物的存在会严重影响它们的检测，使其难以被查缉。我所研制的新型过氧化爆炸物检测仪（专利号：CN201310691168.7，CN201410587879.4，CN201410587877.5，CN201510893957.8），采用试剂分子辅助光电离正离子迁移谱技术，结合时间分辨热解吸进样技术，利用 TATP、HMTD 和基质干扰物挥发性的不同，实现了它们在复杂基质中的二维热解析分离检测，检测时间低于 10 s，灵敏度达到纳克量级。该新型的离子迁移谱检测方法拓宽了爆炸物的检测种类，降低了爆炸物的漏检率，具有较快的检测速度，可以实现实时在线检测，而且无需复杂的样品前处理工作，非常适合于炸药的现场快速检测，在机场、地铁等公共场所的安检中具有广阔的应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*便携式爆炸物/毒品痕量检测仪

负责人：李海洋

联络人：李海洋

电话：84379509

传真：84379517

Email: hli@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

便携式爆炸物/毒品痕量检测仪是全球首款使用光电离电离源的便携式离子迁移谱设备，具有开创意义。特别针对于黑火药、土制炸药有较高的灵敏度，弥补了其他 IMS 设备在检测方面的缺陷。该设备不含放射源，对人体无任何辐射危害，且具有检测速度快、检测灵敏度高、功耗低、体积小、质量轻、便于携带、易于维护、使用环境和要求适应性强等特点，能同时准确检测出黑火药以及国际民航组织规定的爆炸物和毒品，能够广泛应用于机场和车站等重要场所的安检、国防安全、公共安全等领域。

### 性能特点：

- (1) 全球首创的不含放射性源真空紫外光电离源，使用更加安全、方便；
- (2) 全球独有的黑火药纳克级检测性能，包括烟花爆竹、民用土制炸药等；
- (3) 检测分析快速，2 秒内检测结果；
- (4) 爆炸物和毒品双模式；
- (5) 一键式检测，操作简单；
- (6) 配备 2.8 寸 TFT 彩色触摸屏；
- (7) 系统具有自清洗功能，可对仪器系统内部进行清洁净化；
- (8) 仪器可直接显示运行条件参数值，用户可依据此参数判断仪器是否正常运行；



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

(9) 开放式数据库，样品库信息可随时升级；

(10) 存储功能，具有良好的数据传输和控制功能。

该设备能够检测 TNT、黑火药、黑索金、硝酸铵、泰安、硝化甘油等痕量爆炸物，并可同时检测可卡因、海洛因、吗啡、大麻、冰毒、K 粉等痕量毒品。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*台式爆炸物/毒品痕量检测仪

负责人：李海洋                      联络人：李海洋

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

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

国际首款可同时检测爆炸物和毒品的非放射性光电离子迁移谱仪，按照中华人民共和国公安部发布的《GA/T 841 - 2009 基于离子迁移谱技术的痕量毒品/炸药检测仪通用技术要求》标准，对仪器的冷启动时间、误报率、探测限及过负荷恢复时间等性能要求；采样方式、打印功能、软件功能等功能要求；六项抗扰度试验的电磁兼容性要求；高温、低温和恒定湿热的工作环境以及振动、冲击、跌落等环境适应性要求；辐射和电气安全性能要求等 31 项指标，进行了全面严格的测试和评价。检测结果表明，该仪器对大部分爆炸物和毒品检测种类的检测能力优于标准的指标要求，其冷启动时间、过负荷恢复时间等远远小于标准的指标要求，仪器整体性能稳定、功能完备。采用先进的高分辨离子迁移谱技术，不含放射源，具有检测速度快、检测灵敏度高、功耗低、体积小、质量轻、便于携带、易于维护、使用环境和要求适应性强等特点。

#### 功能特点

- (1) 正离子、负离子双模式，可同时检测爆炸物和毒品；
- (2) 可检测爆炸物种类包括：梯恩梯，硝铵，黑火药，黑索金，泰安，特屈儿，硝化甘油，HMTD，TATP 等；
- (3) 可检测毒品种类包括：甲基苯丙胺，可卡因，海洛因，四氢大麻酚，氯胺酮-K粉，吗啡，杜冷丁，摇头丸，罂粟碱等；并可根据需要添加新样本；
- (4) 开机启动时间短；
- (5) 取样方式为试纸擦拭取样，痕量颗粒；
- (6) 分析时间快，小于 10 秒；
- (7) 检出准确率高；灵敏度高；
- (8) 开机自检、自校准、自动检测；备有清洁功能键；性能指标 具备数据库扩展功能，可以添加新样品数据，具备保存添加数据的时间信息功能；
- (9) 实时显示探测结果，对不同爆炸物/毒品样品种类进行分析识别，提供声、光、字符等报警提示功能，并具备自动保存报警数据功能；
- (10) 报警阈值设置功能；





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

- (11) 使用权限设置功能, 具备操作员、管理员、维修员分级控制权限设置功能;
- (12) 全中文操作界面;
- (13) 有网络接口或 USB 接口, 可以自诊断和远程网络诊断功能、故障监测功能、并具备故障提示信号和故障信息存储功能;
- (14) 具备计时和计数功能及复位功能;
- (15) 内置打印机, 具备检测数据的存储、导出备份和打印功能工作环境条件;
- (16) 220V 交流电源供电, 电源适配器有过载保护功能;

工作温度范围: 0 ~ 40 °C

贮存温度范围: -10 ~ 60 °C

相对湿度范围: 小于等于 90% (不结露)

功率: < 300W

电源: AC220V 50Hz

工作温度: -10 °C ~ 55 °C

外观尺寸: 380 mm(W) × 400 mm(L) × 180 mm(H)

重量: < 15 公斤

## ➤ 合作方式

技术转让

## ➤ 投资规模

1000 万 ~ 1500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*AccuOpt 光电放大器

负责人：关亚风，耿旭辉                      联络人：关亚风，耿旭辉

电话：0411-84379570    传真：0411-84379590    Email：

guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

AccuOpt 系列光电放大器模块，在室温下对弱光的检测灵敏度达到  $2 \sim 5 \times 10^{-5}$  lx，光谱响应范围 320 ~ 1100 nm，响应线性范围达到 5 个数量级，通电平衡时间为 2 min，基线噪音  $\leq 15$   $\mu$ V，最大输出为 10V ( $\pm 12$  V 供电时)，输出内阻  $\leq 2$  K $\Omega$ ，功率消耗 0.2 W，重量 30 ~ 80 克，耐受振动和冲击，抗电磁干扰，在工作中即使长期暴露室内光线也不会损伤器件性能，工作温度  $-40$   $^{\circ}$ C ~  $50$   $^{\circ}$ C，存储温度  $-40$   $^{\circ}$ C ~  $70$   $^{\circ}$ C，设计使用寿命 15 年。在分析化学的荧光检测中能够替代光电倍增管 (PMT) 组件对微弱光进行放大，商品价格为 PMT 组件的  $1/2 \sim 1/3$ 。标准型 AccuOpt 尺寸  $\Phi 25 \times 68$  mm，窗口直径 8 毫米。器件本身带有前置放大器和调理电路，供电为  $\pm 5$  V ~  $\pm 12$  V。标准型 AccuOpt 频响 15 Hz，其它型号的频响可为 30 Hz，100 Hz，150 Hz，随着频率的增加，灵敏度会有降低。

### ➤ 投资与收益

本成果对弱光的检测灵敏度  $10 \sim 5$  lx 级，响应频率 7.5 ~ 150 Hz，可在荧光检测中替代光电倍增管；收益与投资金额成比例。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*小型激光诱导荧光检测器

负责人：关亚风，耿旭辉

联络人：田晓静

电话：0411-84379570 传真：0411-84379590 Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

小型激光诱导荧光检测器 (LIF-D) 采用共聚焦结构，以小体积激光二极管 (LD) 为光源，课题组自研制的 AccuOpt 光电放大器为荧光接收器件，全部采用国产滤光片。

小型 LIF-D 的主要技术指标如下：

体积：335 mm × 162 mm × 255 mm；

重量 ≤ 10 kg；

功耗 ≤ 10 W；

流动注射分析，75 μm 毛细管，405 nm LIF 对香豆素的检测限为  $10^{-11}$  M，450 nm LIF 对荧光素 FITC 的检测限为  $10^{-12}$  M。

该 LIF 检测灵敏度与美国 Unimicro 公司水平相当，接近国际顶尖的法国 Picometrics 的 LIF 性能指标。小型 LIF-D 已有现货，体积小、功耗低，支持用户订制波长，整机采用模块化设计，只需更换适配的激发光源波长和滤光片就能检测不同样品。该技术获得 2008 年度大连市技术发明一等奖，2009 年度中国仪器仪表学会科技创新奖和 2010 年度辽宁省技术发明二等奖。

### ➤ 投资与收益

本成果便于与 μ-FIA，CE，m-TAS，HPLC 等系统联用，用于生物技术和环境毒理领域痕量在线检测；收益与投资金额成比例。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*便携式高灵敏室内甲醛现场快速检测仪

负责人：冯亮

联络人：冯亮

电话：84379411

Email: fengl@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

随着人民生活水平的提高，室内装修越来越普遍。甲醛会随着各种装饰材料及家具进入室内，对室内空气造成不同程度的污染。甲醛气体对人的健康危害很大，如何准确快速地检测室内空气中甲醛含量是当前环境和健康领域最受关注的课题之一。目前市场上的甲醛现场检测仪主要采用半导体传感器或电化学传感器检测原理，抗干扰性相对较差，易受外界环境影响，且价格昂贵，需要经常标定。

针对传统甲醛检测的不足以及当前国内市场需求，我所研制了一种检测精度高、成本低、快速、灵敏的便携式甲醛现场检测仪。这种新型检测仪的研制不仅具有重要和实际的社会意义，而且具有广阔的市场前景。

该检测仪具有如下特点：

- (1) 采用光化学比色的原理，检测精度高，可达到与实验室检测相似的精度。
- (2) 检测限可达 50 ppb，满足相关国家标准对居室空气中甲醛的检测要求。
- (3) 检测时间仅为数分钟，操作简便，检测费用大大降低。
- (4) 对抗湿度和温度变化干扰的能力强，检测结果可靠。
- (5) 结构紧凑，携带/使用方便。

该检测仪可广泛应用于装修装饰行业、环境监测系统、质检系统、建筑工程监测系统、大型超市、高档酒店以及高档写字楼和政府机关办公场所等众多行业及场所，具有广阔的市场前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*有毒无机气体现场快速检测仪

负责人：冯亮

联络人：冯亮

电话：84379411

Email: fengl@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

有毒无机气体，如氯气、氟气、硫化氢、氟化氢、二氧化硫等常用在生产和科研中，它们的少量泄漏，如不及时发现，容易造成人员伤亡和重大安全事故。常规检测设备和传感器仅能预警少量有毒无机气体，且易受温度湿度的影响。

针对化学化工企业生产过程中有毒无机气体泄漏快速预警的需求，我所研制的有毒无机气体现场快速检测仪打破传感器设计常规，创新性地采用可抛型的设计理念，结合阵列系统，对多种工业有毒无机气体进行现场快速预警，满足科研和生产的需求。

该检测仪具有如下特点：

- (1) 能对八种工业有毒无机气体氯气、氟气、硫化氢、氟化氢、二氧化硫、氨气、二氧化氮、硝酸进行高毒浓度超标的快速预警，其识别准确度大于 95%，总检测时间（包括前处理时间）不超过 5 分钟。
- (2) 对于提到的有毒无机气体，其最低检测限可达 10 ppm（10 分钟以内）。
- (3) 成本低廉，可便携，可测定气体种类多。
- (4) 传感器膜能稳定保存半年以上，对抗湿度和温度变化干扰的能力强。
- (5) 功耗低，仅 4.5W。

该检测仪可实现各大化工企事业单位安全生产过程中，以及在科研工作中，多种工业有毒无机气体的现场快速检测预警，具有很好的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*全自动阵列固相微萃取系统

负责人：关亚风

联络人：田晓静

电话：0411-84379570 传真：0411-84379570 Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

所研制开发的全自动阵列固相萃取系统, 采用固相萃取小柱与液相色谱柱直接连接的方式, 实现了利用流动相直接洗脱目标组分至色谱柱进行分离, 提高了样品利用率高、分析重复性和精度, 建立了基于 24 位固相萃取小柱的全自动样品前处理系统。对有机污染物的富集倍数最高可达 100 倍以上。整个样品前处理过程全自动操作, 具有极高的重复性和测试精度。

### ➤ 投资与收益

本产品可用于环境水样, 果蔬, 食品等基质中有机污染物快速高效样品前处理, 可与液相色谱, 液质联用仪等仪器联用。产品价格为 80~120 万。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

100 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*毛细管液相色谱-气相色谱联用仪 (LC-GC)

负责人: 关亚风

联络人: 田晓静

电话: 0411-84379570

传真: 0411-84379570

Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域: 科学仪器

项目阶段: 成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

所研制的全二维填充毛细管液相色谱-毛细管气相色谱联用仪 ( $\mu$ -LC-GC) 主要包括三个部分: 液相色谱: 采用填充毛细管液相色谱 ( $\mu$ -LC), 用作样品族分离; 接口: 采用独特的设计, 可将  $\mu$ -LC 分析后的样品各族组分连续在线切割、储存并无损失地转入 GC 分析; (高温) 毛细管气相色谱: 用于各族组分的详细分析。仪器采用直接柱内进样技术, FID 检测, 灵敏度高, 定量准确, 重复性好。该仪器分析时间短 (全部分析只需 4 小时), 定量结果与 ASTM 方法一致 (RDS < 5%), 但能得到比 ASTM 方法更多的信息, 能够满足石化企业中对各种油品质量监控及深度开发加工的要求。具有稳定可靠, 具有经济、耐用、使用方便等特点。可用于航煤、柴油、变压器油、润滑油、渣油等复杂石油化工产品的族组分详细分析和每个族的详细分析。

### ➤ 投资与收益

可用于航煤、柴油、变压器油、润滑油、渣油等复杂石油化工产品的族组分详细分析和每个族的详细分析。适合所有的大型石化企业、石化研究院所以及润滑油生产企业。每台设备的价格在 60 ~ 100 万。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*水中 VOC 在线监测仪

负责人：关亚风

联络人：田晓静

电话：0411-84379570

传真：0411-84379570

Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

所研制的水中挥发性有机物 (VOC) 在线监测仪, 由水气分离模块、样品富集模块, 传输模块和分析模块等组成。可实现水中有机挥发物的实时、连续、在线监测。随着我国工业化的进步, 种类繁多的挥发性有机化合物被广泛用于工业, 同时也大量应用于日常生活中, 导致饮用水源水受到一定程度污染, 直接影响到人类的身体健康。为了保证经济的可持续发展, 保障人民的生存质量乃至生命安全, 水源地的保护和管理工作的显得越发重要。研制出水中有机挥发物在线采样及气相色谱分析为一体的现场监测仪器装置, 可以提供实时、准确的有机挥发物监测数据, 从而全面掌握水源地所面临的污染状况, 分析污染原因, 找到污染源, 制定行之有效的水源地保护的法律法规及相关对策, 保证环境管理工作的有效实施。本产品对水中苯的检测限为 0.1 ppb, 线性范围达到四个数量级, 最低检测限可以满足我们国家的饮水水质标准。

### ➤ 投资与收益

本产品可用于水源地, 自来水厂进出厂水、环境水体中挥发性有机物的在线监测。与国外仪器相比, 本产品采用国产化器件, 成本较低。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*黄曲霉毒素荧光检测器

负责人：关亚风，耿旭辉

联络人：田晓静

电话：0411-84379570

传真：0411-84379590

Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

该检测器为我国首台高灵敏黄曲霉毒素专用荧光检测器，检测灵敏度达到了国际上高灵敏度荧光检测器岛津 RF-20Axs（脉冲氙灯光源）的灵敏度指标，对 B1 检测限可低至 0.02 ppb，线性范围不小于 3 个数量级！该检测器使用 LED 光源的寿命是 20000 小时，等于 10 支脉冲氙灯的寿命；且荧光检测使用课题组自己开发的光电放大器而非光电倍增管（PMT）！检测器已在浙江疾控中心、中粮集团营养研究所分析中心、国家风险评估中心、美国安捷伦公司等多家企事业单位进行第三方测评，其中在浙江疾控中心已经连续运行 2 年零 6 个月。测评结果表明，检测器的灵敏度与进口产品相同或更好，且开机平衡时间更短、光源寿命更长。2016 年 6 月产品正式推出，9 月，安捷伦、岛津和赛默飞公司的液相色谱荧光检测器均降价 35 %！

#### 【主要技术指标】

光源寿命：≥20,000 h；

HPLC 法检测下限：0.2 μg/kg（FD-1200S, 无光衍生）；0.04 μg/kg（DFD-2000）；

0.02 μg/kg（DFD-2200）；

线性范围：4 个数量级；

平衡时间：5 min（无光衍生）；15 min（有光衍生）；

噪声：≤0.025 mV；

漂移：≤0.1 mV/h；

功耗：2 W（FD-1200S）；10 W（DFD-2000）；12 W（DFD-2200）；

重量：不大于 6.8kg

### ➤ 投资与收益

本成果满足新国标和欧盟标准的要求，用于检测粮食、食品、油料、奶制品以及中药材、饲料中的 4 种黄曲霉毒素和 M1。收益与投资金额成比例。

### ➤ 合作方式

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

技术许可、技术入股、技术服务等

➤ **投资规模**

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*极端高压原位光谱测量系统

负责人：袁开军

联络人：袁开军

电话：13840826033

传真：

Email:kjyuan@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

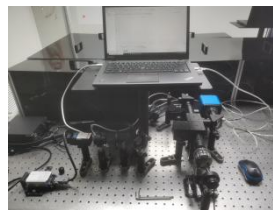
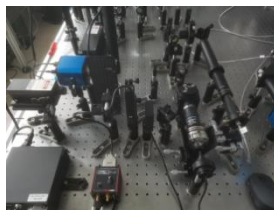
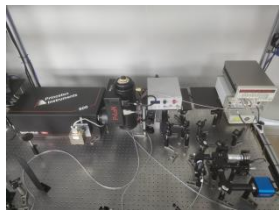
项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

压力是一个独立于温度和化学组分外的重要热力学参量。20 世纪以来，随着高压技术的不断发展，这一热力学参量在诸多学科领域都引起了人们的广泛关注。作为一种极端条件，高压科学与技术如今已经实现了与物理学、化学、材料科学、地球科学、生物学、新能源科学、行星科学、食品科学等学科领域的交叉发展。高压极端条件下材料性质的研究，需要将样品放置于金刚石对顶砧中进行相应的谱学表征。

对于极端高压条件下材料性质的表征需要进行原位光谱测量，我们课题组自主设计研发多套高压原位光谱表征探测系统。其包括：

1. 高压原位压力标定装置
2. 高压原位紫外-可见吸收光谱探测装置
3. 高压原位荧光探测装置
4. 高压原位时间分辨光谱探测装置
5. 高压原位偏振拉曼光谱探测装置
6. 高压原位红外吸收光谱探测装置
7. 高压原位超快瞬态吸收光谱探测装置



上述搭建光谱探测装置的各项性能指标处于国内领先位置，同时我们已经申请多项发明专利和计算机软件著作权。我们以上述实验装置进行科学研究，在 Light-Science & Applications, Nanoscale Horizons, Advanced Optical Materials, Journal of Physical Chemistry Letters 等期刊已经发表多篇论文。



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

## ➤ 投资与收益

高压科学是朝阳学科，得到国家大力支持。高压技术可以与很多学科交叉互补，其包括地学、物理、化学、材料和生物等。目前，已经有很多国内双一流学校和科研机构纷纷建立高压科学研究中心。但同时也体现了一个突出的问题，很多学校和科研机构买不到适合自己研究的高压光谱探测系统。成套的商业化探测设备价格昂贵，无法满足特定压力探测装置的测试。我们研究团队经过多年的自主研发和探索，已经积累了丰富的经验，拥有多项自主知识产权。我们可以以技术服务或者技术入股共同开发和研制极端高压原位光谱测量系统。

## ➤ 合作方式

技术入股

## ➤ 投资规模

100万~500万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*fA 级电流放大器

负责人：关亚风                      联络人：关亚风

电话：0411-84379590    传真：0411-84379570    Email:

guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

IV-fA-00X 型飞安级电流放大器适合高内阻信号源的微弱电流的测量，如静电场下的离子/电子电流、光电流等。可内置高压电源，作为离子化检测器如氢火焰离子化检测器（FID）、光离子化检测器（PID）的极化电压。已批量用于上述检测器的微电流放大。

#### 【主要技术指标】

增益：4  $\mu\text{V}/\text{fA}$ ， 1  $\mu\text{V}/\text{fA}$ ， 0.1  $\mu\text{V}/\text{fA}$

响应频率：50 Hz（或定制）

电源电压：12 V

输出电压：0~5 V

输入阻抗：1 M $\Omega$

噪声： $\leq 20 \mu\text{V}$

高压输出：200~1000 V（按需定制，最大输出电流 0.5 mA）

#### 【技术优势】

低温漂，低噪音

### ➤ 投资与收益

本成果适用于静电场下的离子/电子电流、光电流等飞安级电流的放大，是离子化检测器的关键部件，市场容量大，具有广阔的应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

20 万~100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*微电流放大器

负责人：关亚风                      联络人：关亚风

电话：0411-84379590    传真：0411-84379570    Email:

guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

IV-pA-005 型微电流放大模块为金属屏蔽盒，专用测量微弱电流，增益大小可通过管脚切换。适合低内阻至较高内阻信号源的亚皮安级和纳安级微弱电流的测量，如光电流、生物电流、活细胞电流和电化学测量等。

#### 【主要技术指标】

增益：0.1, 1, 10 mV/nA 可调

响应频率：300 Hz

输入阻抗：< 50 Ω

噪声：≤50 μV

温漂：≤1 ppm/°C (1V)

电源电压：±5 ~ ±15 V

#### 【技术优势】

抗干扰、抗漏电

### ➤ 投资与收益

本成果适用于低内阻至较高内阻信号源的亚皮安级和纳安级微弱电流的测量，是光电流、生物电流、电化学信号测量的关键部件，市场容量大，具有广阔的应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

### \*\*\*小型荧光检测模块

负责人：关亚风，耿旭辉

联络人：田晓静

电话：0411-84379590 传真：0411-84379570 Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：工业化实验

#### ➤ 项目简介及应用领域

使用小功率发光二极管 (LED) 为光源，光电二极管 (PD) 为检测器，集成所有光学器件和电子电路。灵敏度达到实验室台式荧光计水平 (脉冲氙灯为光源、光电倍增管为检测器)。可作为关键部件用于食品安全、生命科学和环境监测仪器，如 PCR 仪、流式细胞仪等仪器。单通道、双通道可选。

##### 【主要技术指标】

光谱检测范围：340 ~ 1100 nm

检测限：≤0.2 ppb 黄曲霉毒素 B1; ≤0.02 ppb 荧光素

体积：≤45 cm<sup>3</sup> (单通道); ≤78 cm<sup>3</sup> (单通道)

功耗：≤1 W

噪声：≤20 μV

最大输出：≥3.5 V

信号稳定度：2 %

#### ➤ 投资与收益

该成果作为关键部件用于食品安全、生命科学和环境监测仪器，如 PCR 仪、流式细胞仪等仪器。市场容量大，具有广阔的推广应用前景。

#### ➤ 合作方式

合作开发、技术许可、技术入股、技术服务等

#### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高稳定性酶纳米胶囊传感器

负责人：卢宪波

联络人：卢宪波

电话：0411-84379972

Email:xianbolu@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

酶是一类极为重要的生物催化剂，具有显著的选择性和特异性。酶生物传感器是将酶作为生物敏感基元，通过捕捉目标物与酶之间反应所产生的信号，实现对目标物定量测定的微型化检测仪器。但由于酶对外界环境例如温度、溶剂pH值等高度敏感，且酶的保质期很短，因此限制了酶生物传感器的更广泛应用。

我们首创了高稳定性酶单分子纳米胶囊传感器，在提高酶传感器存储寿命和稳定性（耐高温、耐有机溶剂、耐酸碱）等核心技术方面取得重大突破。作为颠覆性技术可满足人体可穿戴设备、环境监测、医疗等不同应用场景的技术需求（专利：PCT/CN2019/083332；201910153430X；201911245173.9）。

### ➤ 投资与收益

欢迎感兴趣的客户来电咨询，本技术可进行技术授权、技术转让或合作开发。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

100万~500万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*流通池荧光检测器

负责人：关亚风，耿旭辉                      联络人：关亚风，耿旭辉

电话：0411-84379590    传真：0411-84379590    Email：

guanyafeng@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

采用正交光学结构，以小功率发光二极管（LED）为光源，AccuOpt 2000 光电放大器为荧光接收放大器件。采用直通纺锤型流通池（池体积 28  $\mu\text{L}$ 、耐压 3 MPa），提高检测灵敏度。全部采用国产滤光片，其性能达到国外名牌产品的技术水平。整机模块化设计，可与 HPLC、FIA 等分离系统在线联用。

#### 【主要技术指标】

检测限：0.05 ppb 叶绿素 a; 0.005 ppb 黄曲霉毒素 B1

线性范围：4 个数量级

功耗： $\leq 1$  W

噪声： $< 25$   $\mu\text{V}$

漂移： $< 50$   $\mu\text{V}/\text{h}$

稳定时间： $< 5$  min

光源寿命：20000 h

尺寸：110  $\times$  105  $\times$  35 mm

重量： $< 210$  g

### ➤ 投资与收益

本成果可用于食品、环境、生物、医药等领域中化学污染物和致病微生物的痕量检测；收益与投资金额成比例。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高振频偏转角检测技术

负责人：怀英

联络人：吴克难

电话：84379615

Email: wukn@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

在工件的非接触振动监测，需要高响应频率地识别被测对象的位形/折射率变化。激光探测具有成本低，稳定可靠，可远距离探测，以及精度高等优点。本项目中，针对高帧频探测的需要，我们发展了基于 PSD 的激光探测系统，自主设计了信号处理电路。

技术指标：

开发帧频高于十万赫兹的，功耗小于 40 瓦，且具备长寿命和高安全性能。

应用领域：

振动监测，建筑物寿命监测。

### ➤ 投资与收益

利用自主研发的信号处理电路和探测系统结构，以及进口 PSD 进行加工集成。本项目中技术的研发以及生产费用需要 200 万元。欢迎相关企业与我们课题组合作共同开发该项目，可以通过技术入股、技术转让等方式将该项新技术推向产业化。合作企业将拥有该项成果的优先使用权。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*数字直读式氢气含量测定仪

负责人：关亚风

联络人：田晓静

电话：0411-84379590

传真：0411-84379570

Email: tianjing@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

该氢含量测量仪用于连续或间歇测定各种复杂混合气体中氢气的含量，并以数字形式直读显示。混合气体中其它组成的变化不影响测量氢含量的准确度。方法原理是：混合气体首先经过分子尺寸筛分膜，氢气分子因体积小而高比率透过膜，其它分子的透过率很低；透过膜的气体分子进入载气中，再经过热导率检测器选择性定量检测气体中的氢含量。经过两级筛选对氢分子的选择性达到2500以上，因此能够准确测量浓度低至0.2%的氢气浓度。

#### 【主要技术指标】

测量范围：0.1 ~ 99.9 %

线性测量方式：连续或间歇式

精度：±0.1 %

电源：220±30 V

功耗：不大于100 W

尺寸：35 × 17 × 44 cm<sup>3</sup>

整机重量：10 kg

工作环境温度：10 ~ 45℃

### ➤ 投资与收益

适用于石油化工生产中反应塔加氢、炼厂气尾气、或反应塔尾气中氢含量的连续监测，研究开发工作中微型反应器的原料气和尾气中氢含量的连续监测。市场容量为200 ~ 400台/年，具有广阔的推广应用前景。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

20万 ~ 100万

辽宁省大连市中山路457号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*硬脆材料超精密孔/边加工技术

负责人：李刚

联络人：贾勇

电话：84379778

传真：84379766

Email:jjayong@dicp.ac.cn

学科领域：科学仪器

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

随着现代光学技术的不断成熟和进步，光学系统越来越复杂。一方面，带孔的光学元件在现代光学系统中越来越发挥着独特作用，例如激光谐振腔的输出刮刀镜（通常是椭圆孔）、中大型反射式系统的主次镜芯孔（常见阶梯孔）以及特殊用途的光学元件准直孔（一般孔径比较小）等。另一方面，受特殊通光孔径的限制，各种异形的光学元件从常规的圆形光学元件到椭圆形、八边形光学元件，甚至三角形、星形光学元件等层出不穷。这类元件材质通常是单晶硅、石英以及玻璃类的硬脆材料，在进行通孔、盲孔以及特殊外轮廓的加工时，面临一定的工艺难题，具体有：（1）孔/边周围的崩边难以处理；（2）由于工艺所限，孔径、孔定位和孔的轴线公差控制难度高；（3）异形轮廓边的光学元件尺寸精度难以保证；（4）有孔材料和特殊轮廓边的光学元件，特别是异形孔和异形轮廓边光学元件的后续抛光工艺更加复杂，面形精度和表面质量控制困难。本课题组在特殊应用背景下，开发了特殊工艺，可实现各种异形孔以及异形轮廓光学元件的加工任务，同时保证光学元件极高的面形精度、表面粗糙度和表面光洁度水平。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

100万~500万(不含)



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*煤基甲醇乙酸催化缩合制丙烯酸技术

负责人：王峰

联络人：王峰

电话：041184379798

Email:wangfeng@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

丙烯酸是一种关键的聚合物单体，主要用于生产丙烯酸类或丙烯酸酯类聚合物乳液、树脂和橡胶等，或其他聚合物单体如苯乙烯、丙烯酰胺等生产功能共聚物，在生命健康、现代农业、清洁能源等领域具有广泛应用。2018年我国丙烯酸表观需求量约200万吨。

目前，我国丙烯酸生产技术以引进的丙烯催化氧化技术为主，关键催化剂大部分依赖进口。本技术以煤基甲醇下游产品甲醛和乙酸为原料，通过一步缩合制丙烯酸。该路线以煤基大宗化学品为原料，来源丰富，符合我国“贫油富煤”的能源资源禀赋。甲醇氧化制甲醛技术和甲醇羰基化制乙酸技术已是成熟的工业化技术，为本技术的实施奠定了坚实的基础。本技术的顺利实施，有望打破国外技术垄断，形成具有自主知识产权的新技术。

目前，本技术已完成实验室小试和定型催化剂的公斤级制备。在优化反应条件下，以甲醇和乙酸原料合成丙烯酸，其中甲醇单程转化率接近100%，目标产物丙烯酸选择性80-85%，催化剂上丙烯酸时空收率 $\geq 0.4$  g/g 催化剂/h，催化剂寿命 $\geq 1000$ h。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100万~500万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*Ni@SiO<sub>2</sub> 纳米反应器催化甲烷干重整制合成气

负责人：刘健

联络人：刘健

电话：82463721

Email: jianliu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

使用甲烷和二氧化碳为原料，通过甲烷干重整反应可以将其转化为合成气。由于此反应可以利用甲烷和二氧化碳这两种温室气体，且合成气是重要的工业原料，可以用于费托反应制汽油和柴油等产品，因而甲烷干重整近年来受到了研究人员广泛的关注。Ni@SiO<sub>2</sub> 纳米反应器催化甲烷干重整具有诸多优点，一是高度分散的镍金属颗粒使催化活性高；二是催化剂稳定性好，二氧化硅壳层可抑制镍金属颗粒烧结；三是纳米反应器可抑制反应过程中的积碳；四是可控制合成气组成。因而 Ni@SiO<sub>2</sub> 纳米反应器是一种具有应用前景的甲烷干重整催化剂。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*丙烯环氧化制环氧丙烷（HPP0）技术

负责人：许磊

联络人：张晓敏

电话：0411-84379500

Email:zhangxm@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

环氧丙烷（PO）是丙烯下游重要的衍生物，其全球产能已超过 1000 万吨。环氧丙烷广泛应用于化工、轻工、医药、食品和纺织等行业，是一种重要的基本有机化工原料和化工中间体。近几年来，中国聚氨酯行业蓬勃发展，PO 作为该行业最重要的基础原料，需求量不断增加，市场前景广阔。

丙烯直接环氧化法（HPP0 法）是以 TS-1 分子筛为催化剂，以双氧水和丙烯为原料直接氧化制备环氧丙烷的新工艺，该过程工艺流程简单，产品收率高，具有无可比拟的环保和经济优势，也是目前国内唯一允许产品出口的生产工艺。目前，国内的 HPP0 工业化装置均没有正常运行，其核心原因是催化剂的活性和稳定性仍需进一步提高。本课题组开发了 TS-1 合成新方法，合成的 TS-1 分子筛具有高含量的骨架钛物种和纳米尺度的分子筛粒径，双氧水的转化率和有效利用率得到明显的提高；本项目开发的纳米 TS-1 分子筛能够适应不同浓度的双氧水，降低了 HPP0 技术对双氧水的要求；另外本项目开发了 TS-1 分子筛成型技术，保持了分子筛原粉的高活性同时还提高了产品中 PO 的选择性；与目前国内外现有技术相比，双氧水的转化率、丙烯单耗、甲醇用量都有不同程度的降低。解决了目前 HPP0 技术中存在的流出物中 PO 浓度较低、甲醇循环量大、能耗高以及副产物含量高的关键问题。

已完成丙烯环氧化制环氧丙烷（HPP0）技术开发，可与企业合作共同进行 10 万吨/年及以上规模工业示范。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

大于 1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高速流体控制技术

负责人：怀英

联络人：怀英

电话：84379809

Email: huaiying@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

高速流体控制在航空航天、能源化工、汽车工程、燃动系统等领域具有广泛应用。针对高速流体控制技术在各领域技术难点，实现了超音速喷管、超音速喷管的研发，流场均匀性控制技术、边界层控制技术研发和超音速混合控制技术研发等，拥有相应的软件著作权和发明专利。

#### 应用领域：

航空航天、能源化工、汽车工程、燃动系统等。

### ➤ 投资与收益

利用自主研发的开发技术和设计理念，为各领域中高速气体动力学和高速流体化学反应提供设计和控制技术，进而实现系统优化。欢迎相关企业合作开发项目或技术转让。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100万~500万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*氢氧化镁阻燃剂绿色生产技术

负责人：陈光文

联络人：陈光文

电话：0411-84379031 传真：0411-84379327 Email: gwchen@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

氢氧化镁因分解温度高、抑烟效果好、安全无毒、性能稳定等优点，作为一种环境友好的绿色无机阻燃剂已成为阻燃领域研发的重点。卤系阻燃剂因遇热会产生有毒烟雾，部分品种已被《RoHS 指令》及《斯德哥尔摩公约》等法规限制或禁用。随着我国环保标准的逐年提高，可以预见氢氧化镁等绿色无机阻燃剂的市场需求量势必显著增大。高品质氢氧化镁阻燃剂对产品形貌、粒度、粒度分布及比表面积均有严格标准，具体要求形貌为片状或晶须状、粒度  $0.5 \sim 1.5 \mu\text{m}$ 、窄粒度分布、比表面积小于  $10 \text{ m}^2/\text{g}$ 。目前，市面上高品质氢氧化镁阻燃剂多为国外企业产品，如日本协和、美国雅宝及以色列死海溴公司等，售价高达 10000 ~ 20000 元/吨。

本技术借助微通道反应器实现了反应物料的快速混合、反应温度与停留时间的精准控制，从而制备得到各项指标均满足高品质氢氧化镁阻燃剂要求的产品。该技术目前已完成 5000 吨/年中试实验，所得产品性能优异且稳定，具有良好的应用前景和很高的经济效益。此外，该技术还可拓展至其他基于沉淀法生产的无机微纳米材料。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*干气乙烷催化氧化脱氢技术

负责人：杨维慎

联络人：王红心

电话：0411-84379137

Email:wanghx78@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

干气主要来源于原油的二次加工过程，2019 年国内年产量超过 1700 万吨，大多作为燃料烧掉（不符合国家二氧化碳减排政策），剩余干气的综合利用包括分离回收和直接加工两种途径。直接加工主要是利用干气中的乙烯，可以和苯烷基化制乙苯、氢甲酰化制丙醛和丙酸等化学品，但干气中丰富的乙烷资源（ $\geq 325$  万吨 / 年）却没有得到高效利用，对于缺少乙烷资源的我国而言，是一种极大的资源浪费。大连化物所无机膜与催化新材料研究组已经开发出在较低温度下转化干气中的乙烷为乙烯的高活性、高选择性催化剂及其工艺技术，该工艺以空气中的氧气为氧化剂，操作温度较低（ $\leq 400^\circ\text{C}$ ），操作压力灵活可调，可以高效地将干气中的乙烷催化转化为高附加值的乙烯资源。

干气组分无需分离可以直接作为原料进行乙烷氧化脱氢，同时该工艺的关键反应为乙烷催化氧化脱氢制乙烯反应，是一个放热过程（ $\Delta H=105 \text{ KJ/mol-C}_2\text{H}_6$ ），反应自身无需额外提供能量即可自发进行，不同于现有吸热过程的裂解工艺，操作能耗可以显著降低。由于干气乙烷催化氧化脱氢制乙烯工艺采用高选择性催化剂，乙烯选择性通常不低于 90%，理论单耗最低仅为  $1.2 \text{ kg-C}_2\text{H}_6/\text{kg-C}_2\text{H}_4$ 。与蒸汽裂解技术和以  $\text{CO}_2$  为氧化剂的干气乙烷氧化脱氢等乙烷转化乙烯高温过程（ $\geq 800^\circ\text{C}$ ）不同，以氧气为氧化剂的干气乙烷催化氧化脱氢过程通常在  $300\text{--}400^\circ\text{C}$  下进行，且反应期间无积炭现象，可长期连续操作。低温反应对设备材质的要求相对也较低，可显著降低设备的投资成本。干气乙烷催化氧化脱氢技术与干气制乙苯、氢甲酰化制丙醛和丙酸等耦合后形成的新技术，将极大地促进有关工艺的技术先进性，进而将乙苯、丙醛和丙酸的产能提升至一个新的高度。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*丙烷脱氢制丙烯催化剂

负责人：杨维慎

联络人：楚文玲

电话：84379306

Email:cwl@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业化实验

### ➤ 项目简介及应用领域

丙烯是最重要的基础石化原料之一，国内需求量高达 3200 万吨/年，在我国能源领域具有重要地位。随着世界非常规天然资源开发获得突破，丙烷脱氢制丙烯（PDH）技术具有原料廉价易得、投资少、能耗低、收率高等技术和市场优势。国内形成油制烯烃、煤制烯烃与丙烷脱氢制烯烃三方并立局面。

大连化物所已成功完成具有自主知识产权 PDH 催化剂的创制：针对负载 Cr 系催化剂，取得了耐高温、抗烧结催化剂制备的关键技术突破，丙烷脱氢性能高于进口工业催化剂。已成功完成百吨级催化剂的放大制备。

在未来 5 年内将实现 PDH 催化剂的产业化及全面国产化：目前，国内使用进口 Cr 系催化剂的 PDH 丙烯产能 310 万吨，产值约 250 亿。未来 5 年内仍有 ~300 万吨的丙烷脱氢产能释放，催化剂的需求量高达 ~10 万吨/3 年。该催化剂的国产化有助于摆脱国外公司对 PDH 催化剂生产和价格的高度垄断，彻底解决“卡脖子”问题。此外，催化剂的国产化也有助于推动我国 PDH 项目的可持续发展，并对国内丙烯格局带来新的变化，对全面提高我国新材料产业的研发能力和水平，支撑新材料产业的整体发展具有重要意义。

### ➤ 合作方式

技术入股

### ➤ 投资规模

大于 1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*环己烷制备己内酰胺技术

负责人：许磊

联络人：张晓敏

电话：0411-84379500

Email: zhangxm@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

己内酰胺（CPL）是一种重要的有机化工原料，主要用于生产聚酰胺 6（尼龙 6）纤维及工程塑料等。目前，己内酰胺工业生产采用的原料主要有环己烷、苯酚和甲苯，生产方法主要有环己酮-羟胺工艺、环己烷光亚硝化工艺以及甲苯（SNIA）工艺。以环己烷为原料，通过催化氧化制取环己酮，再经过液相氨肟化法及贝克曼重排反应可高选择性制备己内酰胺，该技术具有工艺流程短、反应条件温和、绿色环保等优势。

开发了以环己烷为原料，经过催化氧化、液相氨肟化以及贝克曼重排反应合成己内酰胺的绿色新技术。重点开发了环己酮液相氨肟化反应高性能钛硅分子筛催化剂制备新方法，催化剂指标为环己酮转化率和环己酮肟的选择性均大于 99%。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*低碳烷烃转化制乙苯技术

负责人：朱向学，徐龙伢

联络人：陈福存，朱向学

电话：0411-84379279

Email: fuch92@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

#### 1. 原料

苯和低碳烷烃(任意比例的 C2 ~ C6 烷烃)。

#### 2. 产品市场需求

乙苯，优级品。乙苯是生产苯乙烯，进而生产塑料、橡胶、树脂的重要原料，广泛应用于汽车、家电、建材、包装、医药等行业。目前我国乙苯-苯乙烯需求量~900万吨/年，近40%依赖进口。

#### 3. 技术原理和特点

低碳烷烃在第一反应单元转化为富乙烯气，经分离后的富乙烯气与苯在烷基化催化剂作用下生成乙苯，同时副产少量多乙苯(烷基化过程)；副产的多乙苯与苯，在另一个反应器中在烷基转移催化剂上进一步生成乙苯产品；烷基化和烷基转移单元生成的产物经各分离塔分离得到高纯度乙苯产品(达国家优级品标准)。该技术同时副产丙烯及少量其它副产品。

#### 4. 技术特点和应用

- (1) 原料来源广泛，突破原料制约瓶颈；
- (2) 产品规模灵活，适于几万吨/年~几十万吨/年装置规模；
- (3) 成本低，产品成本比纯乙烯法低600~900元/吨；
- (4) 产品纯度高，远优于国家优等品标准；
- (5) 技术成熟，各反应单元均已有多套成熟的工业应用案例

富乙烯气生产乙苯过程曾获得国家科技进步二等奖、中国专利优秀奖、



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

中国产学研合作创新成果奖、首届辽宁省科技成果转化一等奖等十余项国家和省部级科技奖励，获得了政府、行业、企业和合作单位的高度认可。

### ➤ 投资与收益

以 30 万吨/年低碳烷烃转化制乙苯装置计，以目前市场价格计，年产值 ~ 30 亿元/年，投资回收期 1 ~ 2 年(不含建设期)。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 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

## \*\*\*常温催化吸附精脱硫技术

负责人：李灿

联络人：刘铁峰

电话：0411-84379771 传真：0411-84694447 Email: tfliu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

石油化工和煤化工等工业中尾气和原料气中存在的硫化氢 ( $H_2S$ )、羰基硫 (COS)、硫醇和  $SO_2$  等含硫化合物不仅会腐蚀金属管道及设备，造成环境污染，还会导致部分催化工艺过程中催化剂的中毒，严重影响其催化剂的性能和寿命。

常温催化吸附精脱硫技术基于高脱硫活性的催化脱硫吸附剂，采用固定床吸附脱硫技术，在常温常压条件下对轻质化工原料、液化气、天然气、煤制气以及含硫尾气废气进行深度吸附脱硫处理，能够将其中的  $H_2S$ 、COS、硫醇和  $SO_2$  等含硫化合物脱除至 1 ppm 以下。该技术具有操作简单、投资及操作费用低、吸附剂硫容高等优势。

目前常温催化吸附精脱硫技术已完成小试工艺包的研发，现阶段主要寻求合作单位进行中试放大以及工业化实验方面的研究。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*汽油选择性加氢脱硫技术

负责人：李灿

联络人：刘铁峰

电话：0411-84379771

传真：0411-84694447

Email: tfliu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

目前国 V 汽油质量标准已经在全国范围内实施，要求汽油中的硫含量必须降至 10 ppm 以下。运用传统的汽油加氢脱硫技术对硫含量较高的汽油原料进行深度脱硫时，汽油组分中烯烃的加氢饱和将会非常严重，导致辛烷值损失大于 3.0 个单位，使之不能作为汽油调和池中的组分使用。汽油选择性加氢脱硫技术采用二段工艺：第一段通过选择性加氢脱二烯烃反应器脱除汽油原料中的二烯烃组分，防止二烯烃由于结焦引起的反应器压降上升和催化剂运转周期缩短；第二段通过选择性加氢脱硫反应器，脱除汽油原料中的大部分含硫化合物，并且保证较低的辛烷值损失。汽油选择性加氢脱硫技术基于较高脱硫活性、低加氢活性以及高选择性汽油加氢脱硫催化剂的开发。该催化剂使用现有的加氢工艺操作条件，将全馏分 FCC 汽油中的硫含量降至 10 ppm 以下，此时辛烷值损失不大于 1.5 个单位，液体收率接近 100%，整个过程不需要将全馏分 FCC 汽油进行轻重组分切割，减少了能耗。该技术适用于全馏分 FCC 汽油或重组分汽油的超深度脱硫处理，能够生产满足国 V 汽油硫含量指标要求的清洁汽油，具有脱硫深度高、脱硫选择性好、辛烷值损失低、操作条件缓和等优点，尤其对于硫含量在 400 ppm 至 1000 ppm 的全馏分 FCC 汽油或重组分汽油的超深度脱硫过程具有极大的优势。

此外，该技术可与本组开发的超深度吸附脱硫技术灵活组合，即在选择性加氢工艺后加入一套吸附脱硫反应器。其中加氢脱硫将全馏分 FCC 汽油的硫含量降低至 30 ppm 左右，然后通过超深度吸附脱硫将硫含量降低至 10 ppm 以下，同时总的辛烷值损失不大于 1.0 个单位。目前该技术已经完成催化剂的实验室小试成型试验，具有潜在的市场应用价值和广阔的市场前景，现阶段主要寻求合作单位进行中试放大以及工业化实验方面的研究。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*柴油超深度脱硫用层状多金属硫化物催化剂

负责人：李灿

联络人：刘铁峰

电话：0411-84379771

传真：0411-84694447

Email: tfliu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

柴油超深度脱硫的关键在于脱除烷基取代的多环芳香噻吩类含硫化合物，例如 4,6-二甲基二苯并噻吩及其衍生物，此类含硫化合物使用传统的负载型加氢脱硫催化剂较难脱除。层状多金属硫化物催化剂是用于超低硫柴油生产的新型催化剂，具有特殊的层状结构及复合金属活性相，从而表现出超高的加氢脱硫活性：在相同的操作条件下，该催化剂的本征活性是传统加氢脱硫催化剂的 5 倍以上。适用于常压柴油、催化柴油以及 FCC 柴油的超深度加氢脱硫过程，可用于硫含量小于 10 ppm 柴油产品的生产，能够满足国 V 以及未来国 VI 柴油标准的硫含量指标要求。该催化剂具有自主知识产权，目前申请发明专利 12 件，已授权 5 件，其中 4 件获得 PCT 国际专利。该催化剂在国内已成功应用于老装置的脱瓶颈，使装置在不需要任何改造的情况下，通过部分使用层状多金属硫化物催化剂，即可处理难处理的原料，生产高质量的产品。2016 年初在延长石油(集团)永坪炼油厂 20 万吨/年柴油加氢装置上进行了层状多金属硫化物催化剂的级配装填，完成了工业试验运行验证。自开工以来装置运行平稳，脱硫性能优异：原料催化柴油(芳烃含量大于 65 wt %)硫含量由 1200 ppm 降至 10 ppm 以下，精制柴油产品收率 $\geq 99.4\%$ ，十六烷值和多环芳烃指标均优于国 V 柴油质量标准要求。2016 年 5 月层状多金属硫化物催化剂及柴油超深度脱硫工业化应用成果在北京通过了中国石油和化学工业联合会组织的成果鉴定。专家鉴定委员会一致认为：层状多金属硫化物催化剂拥有自主知识产权，属国际领先水平，其性能能够推动符合国 V 标准柴油的工业生产，适合我国柴油的超深度脱硫需求，推广应用前景广阔。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*催化干气制乙苯成套技术

负责人：朱向学，徐龙伢

联络人：陈福存，朱向学

电话：0411-84379279

Email: fuch92@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

#### 1. 原料

苯和富乙烯气。其中，富乙烯气：催化裂化(FCC)干气、催化裂解(DCC、渣油裂解、C<sub>4</sub>+烃类裂解等)干气、MTP 副产乙烯气、聚乙烯装置尾气、甲苯甲醇烷基化联产低碳烯烃过程尾气等，要求乙烯含量> 10%。

#### 2. 产品市场需求

乙苯，优级品。乙苯是生产苯乙烯，进而生产塑料、橡胶、树脂的重要原料，广泛应用于汽车、家电、建材、包装、医药等行业。目前我国乙苯-苯乙烯需求量~900万吨/年，近40%依赖进口。

#### 3. 技术原理和特点

富乙烯气中的乙烯原料与苯在烷基化催化剂作用下生成乙苯，同时副产少量多乙苯(烷基化过程)；副产的多乙苯与苯，在另一个反应器中在烷基转移催化剂上进一步生成乙苯产品；上述两个反应器生成的产物经各分离塔分离得到高纯度乙苯产品(达国家优级品标准)。

#### 4. 技术特点和应用

- (1) 原料适应性强，催化剂耐 H<sub>2</sub>S、CO<sub>x</sub>、H<sub>2</sub>O 等杂质，干气无须精制；
- (2) 实现能量综合利用，有效降低过程能耗；
- (3) 工艺简单，能耗低，投资省，原料成本比纯乙烯法低 15~20%；
- (4) 产品纯度高，远优于国家优等品标准；
- (5) 烷基转移催化剂寿命>6年，新一代烷基化催化剂寿命>3年，均是国内外最优水平

目前已应用至中国石油、中国石化、中国化工集团和地方炼企共计 20 余家单位，总产能超过 200 万吨/年。

#### 5. 科技奖励

催化干气制乙苯系列技术曾获得国家科技进步二等奖、国家技术发明二等奖、中国专利优秀奖、中国产学研合作创新成果奖、首届辽宁省科技成果转化一等奖等十余项国家和省部级科技奖励，获得了政府、行业、企



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

业和合作单位的高度认可。

➤ **投资与收益**

以 10 万吨/年催化干气制乙苯装置计，以目前市场价格计，年产值 ~ 10 亿元/年，年新增利润税收 1.5 ~ 2 亿元/年。

➤ **合作方式**

技术许可

➤ **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

## \*\*\*汽油固定床超深度催化吸附脱硫组合技术 (YD-CADS 工艺)

负责人: 李灿

联络人: 刘铁峰

电话: 0411-84379771 传真: 0411-84694447 Email: tfliu@dicp.ac.cn

学科领域: 能源化工

项目阶段: 工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

为了提高空气质量,我国于2017年1月1日在全国范围实行国V汽油质量标准,要求硫含量低于10 ppm。我国FCC汽油占汽油池组成的70~80%,现有的FCC汽油脱硫技术在应对汽油产品从国IV到国V标准升级的过程时,都需要进一步提高对FCC汽油加氢处理的比例和深度,这将无疑带来汽油产品辛烷值损失的增加。

汽油固定床超深度催化吸附脱硫组合技术(YD-CADS工艺)是由选择性加氢脱二烯烃与催化吸附超深度脱硫工艺串联组合而成,在世界上属首次采用,具有自主知识产权。该工艺以全馏分FCC汽油和氢气为原料,首先经过脱二烯烃反应器选择性脱除FCC汽油原料中的二烯烃至要求值后,再进入超深度催化吸附脱硫反应器中,通过吸附剂选择性地吸附含硫化合物中的硫原子,在辛烷值损失较小的情况下使汽油产品的硫含量降至10 ppm以下。

YD-CADS工艺用于全馏分催化裂化汽油超深度脱硫处理,生产满足国V汽油硫指标的清洁汽油,特别适用于硫含量低于100 ppm的FCC汽油的超深度脱硫,具有脱硫深度高、选择性好、辛烷值损失低、吸附剂硫容量高、可多次再生、操作条件缓和、氢耗量低、操作费用低等优点,且生产过程中不产生有害气体。该技术还可与其他技术灵活组合,与现有的选择加氢脱硫技术具有很好的兼容性,其组合可用于处理硫含量更高的FCC汽油原料,即在现有选择加氢脱硫的装置后加一套吸附脱硫装置,这样不仅可以满足国V汽油的生产,而且可以保证辛烷值损失最小化,避免现有固定床选择加氢脱硫装置的大量闲置浪费。

YD-CADS工艺于2013年在延长石油集团永坪炼油厂120万吨/年催化裂化装置上成功进行了万吨级工业中试,通过了中国石油和化学工业联合会组织的连续运行考核和成果鉴定,并荣获2013年科技部第二届中国创新创业大赛团体第二名。2016年初,YD-CADS工艺在山东恒源石油化工股份有限公司40万吨/年重汽油深度脱硫装置上开车成功,标志着YD-CADS工艺正式进入工业化应用阶段。2017年应用于牡丹江首控石油化工有限公司20万吨/年催化汽油固定床催



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

化吸附脱硫油品升级改造项目。工业应用结果表明：装置运行平稳，技术可靠，汽油产品硫含量 $<10$  ppm，辛烷值损失 $<0.5$ ，精制汽油液体收率 $\geq 99.8\%$ ，各项指标均满足国 V 汽油质量标准。目前该项技术正在加快市场的推广应用，已与国内多家企业洽谈并签署技术许可协议。

➤ **合作方式**

技术许可

➤ **投资规模**

500 万 ~ 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

## \*\*\*Co@C 纳米反应器催化费托反应制柴油

负责人：刘健      联络人：陈艳平  
电话：82463721      Email: chenyp@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

以煤为原料来制备油品和化工原料为缓解中国过度依赖石油进口提供了重要保障，具有重要的国家安全战略意义。目前工业钴基催化剂的长链烃产物分布较广，主要通过后续的加氢裂解来得到商业价值高的汽油、煤油和柴油等产品。本实验室从材料设计出发，制备出不同形貌和结构的 Co@C 纳米反应器，利用纳米反应器的空间限域效应来调控费托合成产物分布，使长链烃产物集中在煤油和柴油段，得到以直链烃为主的煤油和十六烷值较高的高品质柴油。该技术可以简化工业装置，解决产物后续分离困难的难题，具有较强的工业应用背景。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*乙醇催化脱氢制乙醛技术

负责人：郑明远

联络人：郑明远

电话：0411-84379738

Email:myzheng@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

随着生物乙醇和煤制乙醇技术的快速发展和商业化应用，乙醇的产量逐年增加，为乙醇作为平台化合物用于制备高值化学品带来新的机遇。乙醇催化脱氢制乙醛是衔接乙醇和高附加值化学品例如丁醇、丙烯、1,3-丁二烯和碳氢化合物的关键过程，日益受到学术界与产业界的关注。目前，乙醇直接脱氢反应催化剂仍然存在稳定性差、金属纳米粒子易烧结的缺点，成为该技术广泛工业应用的主要技术障碍。

本研究团队通过多年深入系统研究，成功地开发出一种高性能廉价金属催化剂。针对乙醇制乙醛反应体系的特点，利用金属载体强相互作用的策略提高催化剂稳定性，并且采用独特的催化剂制备方法构筑纳米多级孔，提高反应效率并抑制纳米金属粒子团聚，最终实现乙醇催化脱氢制乙醛的高活性和高稳定性转化。在该催化剂上乙醇脱氢制乙醛选择性大于 95%，催化剂稳定运行超过 500 小时，为技术的进一步研发与未来应用奠定了坚实基础。

### ➤ 投资与收益

通过合作研发，可使该技术由实验室向中试阶段快速推进，在 2-3 年内实现应用，为企业创造价值。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*多相反应器开发技术

负责人：怀英

联络人：陈曦

电话：84379615

Email: chenxi@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

多相反应器包括气-固相反应器、气-液相反应器、液-液相反应器、液-固相反应器等，在化石资源化工、能源化工、环境保护领域具有广泛应用。随着科技发展，对资源、能源利用效率逐步提高、对于环境保护要求与日俱增，这就对多相反应化工过程也提出了更高要求。针对多相反应器在各领域技术难点，实现了多相反应流型控制和多相化学反应过程中相间混合的控制。基于多尺度研究方法和超算平台，发展出高效的气-液微通道设计开发平台、热管理开发平台、特种能源开发平台、高低温吸附泵研发平台等。

#### 应用领域：

化石资源化工、能源化工、环境保护等行业中多相反应器开发设计。

### ➤ 投资与收益

利用自主研发的开发技术和设计理念，为各领域多相反应器设计开发提供技术支持，实现降低成本和规模化生产。欢迎相关企业合作开发项目，合作企业将拥有该项成果的优先使用权。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100万~500万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲醇制取低碳烯烃第三代（DMTO-III）技术

负责人：刘中民

联络人：沈江汉

电话：0411-86649777-6617

Email:shenjh@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

DMTO-III 技术是通过催化剂、反应器以及工艺创新，成功开发的全新的世界领先的技术，大幅提高煤经甲醇制烯烃工业装置的生产效率和技术经济性，降低物耗能耗。

该技术通过催化剂积碳调控，不需进行 C4+回炼，使得烯烃收率较之 DMTO-I 代技术提高 10%。单套装置甲醇处理能力较之 DMTO-I 也更大，提升至 300 万吨/年。

目前该技术已一次性签署 5 套 100 万吨/年烯烃技术许可合同。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*乙烷催化氧化脱氢制乙烯技术

负责人：杨维慎

联络人：王红心

电话：0411-84379137

Email:wanghx78@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

乙烯是石油化工的基本原料，是国民经济的支柱产业，目前约有 75 % 的石油化工产品由乙烯生产，其产量已成为衡量一个国家石油化工工业水平的重要标志。我国乙烯产量和乙烯当量消费量之间，一直存在着较大缺口，如 2019 年乙烯产量为 2585 万吨，但当量消费量高达 5155 万吨，缺口为 2570 万吨，占消费量约 50%。世界乙烯需求也持续增长，2019 年世界乙烯需求增加约 650 万吨，需求总量达 1.7 亿吨，同比增长 3.96%。

国内主流的生产技术为石脑油裂解、煤制烯烃以及乙烷裂解等。其中石脑油裂解技术依托于日益紧缺的石油资源，与煤制烯烃技术相比，其经济性只有在低油价时期才具有一定的优势。大连化物所已开发出具有自主知识产权的乙烷氧化脱氢制乙烯（简称为“ODHE”）催化剂及其工艺技术，以空气中的氧气为氧化剂，反应温度不高于 400℃，操作压力灵活可调，其具有能耗低、单耗低、不积碳和投资低等显著优点，成为近期最具有工业应用前景的乙烯生产替代新工艺。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高品质纳米粉体材料大规模制备技术

负责人：陈光文

联络人：陈光文

电话：0411-84379031

传真：0411-84379327

Email: gwchen@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

纳米技术是近年来迅速崛起和飞速发展的一门多学科交叉的新兴研究领域。纳米材料的品质(如粒度、粒度分布和形貌等)在很大程度上取决于其制备技术。目前,工业上普遍采用液相反应法生产纳米材料,涉及沉淀、洗涤、干燥、焙烧等多个单元操作,其中沉淀为瞬时反应过程,受微观混合控制,是影响纳米材料粒径大小及粒度分布的关键步骤。由于传统釜式反应器内的微观混合效果较差,造成局部物料浓度过高,存在粒径大、粒度分布宽等缺点。同时,生产工艺为间歇式操作模式,易造成劳动强度大、不同批次产品重复性差等一系列问题。要解决这些问题,须从根本上强化反应器内的传递过程,改变工艺操作模式。

微化工技术具有传递性能好、过程连续、易于放大等优点。在微反应器内采用直接沉淀法制备纳米材料,可使反应物料瞬间达到近分子水平混合,避免过饱和度的非均匀性,使成核瞬间发生,抑制晶核的生长与团聚,有利于制备粒径小、分布窄的高品质纳米材料。

利用该技术已完成了 ZnO、Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、BaSO<sub>4</sub>、拟薄水铝石、复合氧化物等纳米粉体材料及贵金属纳米粒子的制备,性能均大大优于现有商业化产品。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

1000~5000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*芳烃饱和硫化物加氢催化剂

负责人：李灿

联络人：刘铁峰

电话：0411-84379771 传真：0411-84694447 Email: tfliu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

芳烃饱和硫化物加氢催化剂基于层状多金属硫化物催化剂，在其基础上进一步提高了其加氢活性。该催化剂不但具有很高的芳烃加氢催化活性，并且对于原料中的含硫化合物和含氮化合物具有很好的抗中毒性能，在原料高硫、氮含量的条件下依然能够表现出较高的芳烃加氢活性，尤其是对多环芳烃。该催化剂在临氢条件下处理硫含量 800 ppm、氮含量 500 ppm 的含芳烃原料，能够实现最高 95 % 的多环芳烃加氢饱和转化率。

目前芳烃饱和硫化物加氢催化剂已经完成实验室小试试验及相关工艺包的开发，并且已申请国家专利，形成了独立的自主知识产权。该催化剂具有很大的市场需求，现阶段主要寻求合作单位进行中试放大以及工业化实验方面的研究。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*液化气芳构化生产高品质汽油技术

负责人：朱向学，徐龙伢

联络人：陈福存，朱向学

电话：0411-84379279

Email: fuch92@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

我国面临石油资源紧缺、资源环保压力日益严峻的挑战，特别是近年来持续不断的雾霾天气，使对高品质清洁油品生产技术的需求变得更为迫切，同时我国也加快了车用汽油标准的升级步伐。

本成果围绕国家和行业关键技术需求，提出了液化气低温芳构化生产高辛烷值汽油等新反应过程：发明了液化气芳构化生产高品质清洁汽油高效催化剂，解决了其可控合成、性能调变及工业放大等诸多技术关键；通过新型反应器设计，解决了反应过程传质传热关键技术，控制床层温升低于 40 °C，并实现了反应热综合利用，确保了催化剂性能的高效发挥和长周期稳定运行，催化剂使用寿命超过 2 年。

所开发的液化气芳构化催化剂及技术成功应用于 20 万吨/年液化气综合利用生产高品质清洁汽油工业装置，指标优于同类技术，为低碳烃资源高效利用、以及清洁油品生产提供了关键科技支撑。获 2013 年辽宁省科技进步一等奖、2015 中国科学院科技促进发展一等奖。

### ➤ 投资与收益

以年产 20 万吨/年装置计，产值超过 15 亿元/年。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 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

## \*\*\*甲苯甲醇制对二甲苯联产低碳烯烃移动床技术

负责人：许磊

联络人：许磊

电话：0411-84379500

Email:leixu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

对二甲苯 (PX) 是一种重要的有机化工原料，主要用于生产精对苯二甲酸 (PTA)，PTA 再与二元醇聚合反应生产聚酯产品。目前工业上 PX 主要由连续重整-芳烃联合装置得到，传统 PX 生产工艺过程设备众多，物料循环处理量大，操作费用高。

开发了甲苯甲醇制对二甲苯联产低碳烯烃移动床 (DMTPX) 技术并完成了万吨级工业试验，技术指标为：在甲苯甲醇进料摩尔比为 1/1 条件下，甲苯单程转化率大于 30 %，C8 芳烃中对二甲苯选择性大于 90 %，C1-C6 脂肪烃中乙烯和丙烯选择性大于 80 %，总体技术达到国际领先水平。

该技术一方面可以独立建设甲苯甲醇制 PX 联产低碳烯烃工业化装置，高选择性 PX 的制备能够省却吸附分离单元，通过一级结晶分离即可获得高纯度 PX 产品，从而可以大幅降低生产成本。另一方面，该技术可以应用在现有或新建芳烃联合装置中，在不改变原料处理量条件下，通过增加一个甲苯甲醇烷基化单元，可减少甲苯歧化与 C9+烷基转移单元、异构化单元、吸附分离单元等装置的规模，在提高 PX 产量的同时，减少装置建设和运行成本。再一方面，可以建设 PX-PTA-聚酯一体化产业基地，从而可以有效控制生产运营成本，提高产品的市场竞争能力。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

大于 1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*正丁烯与醋酸直接加成生产醋酸仲丁酯技术

负责人：刘中民

联络人：于政锡

电话：0411-84379368

Email:lijinzhe@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

醋酸仲丁酯具有良好的溶解性，醋酸仲丁酯具有溶解性能强、挥发速度适中、萃取收率高、毒性小，残留少等优点。工业上可用作制造硝基纤维素漆，丙烯酸漆，聚氨酯漆等的溶剂，也可用于赛璐珞制品，橡胶，安全玻璃，铜版纸，漆皮等产品的制造过程。

由于全球范围内对环境保护的要求日趋严格，人们趋向于减少甲苯、二甲苯、酮类等溶剂的用量，其发展方向是开发和利用树脂涂料和用醋酸酯类等含氧溶剂取代挥发性涂料配方中的芳烃和酮类，大连化学物理研究所开发的正丁烯与醋酸直接酯化合成醋酸仲丁酯新技术，具有正丁烯-2 转化率高、选择性好、催化剂寿命长等优点。新技术大大降低了原料成本和设备腐蚀，开辟了醋酸仲丁酯合成新路线。

新技术采用新型固体酸催化剂，混合正丁烯浓度要求低 ( $\geq 30\text{w}\%$ )，反应温度  $70 \sim 80^\circ\text{C}$ 、反应压力  $1.6\text{MPa}$ ，在固定床反应器中，正丁烯转化率  $\geq 90\%$ ，醋酸仲丁酯选择性  $\geq 99.0\text{w}\%$ 。技术指标和能耗指标处于国内、外领先水平。

2016 年南京百润化工有限公司采用该技术建设年产 5 万吨醋酸仲丁酯装置并开车成功。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲醇石脑油耦合裂解制低碳烯烃

负责人：刘中民

联络人：李金哲

电话：0411-84379368

Email:lijinzhe@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业化实验

### ➤ 项目简介及应用领域

乙烯丙烯等低碳烯烃是现代工业需求量最大的基本有机原料，在国民经济中具有重要的战略地位。石脑油高温水蒸汽裂解技术是国际上乙烯生产的主要路线，烯烃产率偏低，同时反应为强吸热反应，需要在 800℃ 以上的条件下进行，是化工行业能耗最大的过程之一。大连化物所的甲醇、石脑油耦合制取低碳烯烃技术，利用甲醇转化反应的特点，促进石脑油在较低温度 (<650℃) 下催化裂解，降低甲烷产率，提高原料利用率，达到热量平衡，降低反应能耗 (比蒸汽裂解低 ~ 1/3)。此技术专用催化剂已经完成实验室研究和放大制备，近期进行百吨级中试实验，取得完整数据编制工业装置工艺包。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*固体酸催化中压丙烯水合制异丙醇技术

负责人：刘中民

联络人：于政锡

电话：0411-84379038

Email:zhengxiyu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

异丙醇是重要的基本有机化工原料和性能优良的溶剂。针对国内外异丙醇生产技术落后、能耗高等问题，大连化学物理研究所开发出采新一代丙烯直接水合生产异丙醇技术。

通过采用先进的催化剂合成流程和技术，开发出适用于丙烯直接水合过程、具有优良的耐水性能、耐高温性能、高抗碎性能和高催化活性的催化剂。开发的丙烯水合新工艺，采用新型丙烯水合工业反应器及分段进料、冷激控温、物料再分配等新技术。利用多段进料方式调节各催化剂床层的丙烯转化率，从而控制各段床层反应深度和放热量，解决了丙烯水合工业反应器存在的超温及催化剂烧结问题，使水合催化剂床层温度均衡分布。

大连化物所开发的丙烯水合直接制异丙醇新技术具有低温、中压，丙烯转化率高、单耗低、原料适应性强、副产品附加值高、环境友好等特点，且能耗仅为国内同类生产技术的 50%。2007 年“中压丙烯直接水合生产异丙醇技术”获大连市技术发明一等奖；2014 年该技术核心专利“一种低碳烯烃直接水合生产低碳醇的方法”获第十五届中国专利优秀奖。

本技术实行普通实施许可，大连化学物理研究所提供异丙醇工业装置工艺软件包和工业催化剂。2005 年 11 月许可山东海科化工集团建成一套年产 3 万吨异丙醇装置；2012 年 5 月许可江苏新化化工有限公司建成一套年产 5 万吨异丙醇装置；2017 年 11 月许可印度 DFPCL 公司建设一套年产 10 万吨异丙醇装置。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲醇制二甲醚工业生产技术

负责人：刘中民

联络人：于政锡

电话：0411-84379368

Email:skzh@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

随着我国对石油进口的依赖程度迅速增加，发展石油替代品，开发清洁能源成为能源战略的重要选择。二甲醚作为替代能源渐显优势，得到了世界各国的广泛重视。开发二甲醚生产技术，建立清洁能源基地，减少环境污染，是综合解决能源问题的新途径。

在系统研究和多次工业实践的基础上，根据甲醇脱水反应的特点，通过对新型催化材料进行改性和调变，开发出新型甲醇脱水生产二甲醚催化剂，具有起始反应温度低、温度范围宽、催化剂选择性好等特点。针对甲醇脱水制二甲醚的反应是放热过程，易发生深度反应，导致催化剂床层飞温，开发出新型工业反应器，采用液态甲醇多段冷激式固定床反应器，克服了现有工业反应器的不足，具有床层温度分布合理，能调控反应器的温度分布，易于工业实际操作，特别适合大型化工业生产装置。甲醇总转化率近 100%，二甲醚纯度>99.9%。

大连化物所甲醇制二甲醚生产技术具有能耗低、投资省、产品质量好、无污染等特点，催化剂与工艺技术处于国内外先进水平。大连化物所在催化剂及工艺关键技术方面申请多项发明专利，具有完全自主知识产权。

2013 年 3 月，潮州市华新能源有限公司采用本技术建设年产 20 万吨二甲醚工业装置并开车成功。2016 年 12 月，陕西延长石油兴化化工有限公司采用本技术建设年产 20 万吨二甲醚工业装置并开车成功。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*新一代甲醇制烯烃（DMTO）专用催化剂

负责人：刘中民

联络人：王亮

电话：0411-84379808

Email:wangliang@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

甲醇制取低碳烯烃技术是实现以煤或/和天然气为原料生产乙烯、丙烯等基础化学品的非石油路线，而其技术基础和核心是催化剂，催化剂的性质和性能直接决定该工艺技术的发展方向。大连化物所从上世纪八十年代初开始，持续开展了由甲醇或二甲醚制取低碳烯烃催化剂的研究工作，发展出性能优异的甲醇制烯烃（DMTO）专用催化剂，并实现了千吨级规模的工业化生产。基于 DMTO 专用催化剂（D803-C-II 型），大连化物所于 2005 年成功完成了万吨级 DMTO 工业性试验，世界首套 180 万吨/年 DMTO 装置于 2010 年顺利开车。DMTO 催化剂的优良性能随后在多套百万吨级 DMTO 装置上也得以验证。

为进一步提升 DMTO 过程的经济竞争力，推动我国煤化工事业的发展，大连化物所通过持续的技术创新，于 2018 年推出新一代 DMTO 专用催化剂（DNL12C-VII-02 型）。新一代 DMTO 专用催化剂具有高活性和高烯烃收率的特征。通过专利技术实施许可，5000 吨/年规模的催化剂生产厂已经建设完成，并生产出了合格的催化剂产品。新一代 DMTO 专用催化剂于 2019 年投放市场，目前已在多套百万吨级 DMTO 装置上成功应用，并显示出明显降低的甲醇单耗。新一代 DMTO 专用催化剂的应用每年可为百万吨级 DMTO 用户企业增收上亿元。

### ➤ 合作方式

技术服务

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高效大尺寸面冷却微通道换热技术

负责人：李刚

联络人：公发全

电话：84379778 传真：84379766 Email: gfq@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

随着微电子器件和激光二极管、高功率固体激光等技术的不断发展，其局部热耗密度不断增大，对高热流密度的换热技术提出越来越高需求。具有大尺寸面冷却换热器，采用微加工刻蚀的方法，在单晶硅、铜钨合金、不锈钢等材料内部，实现流体流动的微通道路径，实现流体冷却的大比表面积换热，显著提高表面换热能力，达到  $10 \text{ W/cm}^2 \cdot \text{K}$  的换热能力。目前换热表面达到  $230 \times 230 \text{ mm}^2$ ，为减小表面应力，表面采用低温真空焊接工艺封装，保障了表面面形精度，达到  $20 \text{ nm (rms)}$ ，适用于大面积高热载精密光电领域应用。

### ➤ 合作方式

技术入股或技术服务

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*低温低压合成氨技术

负责人：陈萍

联络人：谢冬

电话：84379583

传真：84379583

Email: xiedong@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

合成氨工业又是一高能耗、高 CO<sub>2</sub> 排放的过程。该过程消耗 1~2% 的全球能源供应总量，占全球 CO<sub>2</sub> 排放总量的 1.6%。开发低温低压合成氨催化剂是科研工作者从未间断的研究课题。同时氨作为一种具有重要应用前景的能源载体而逐渐引起广泛关注。本项目组最近发现氢化锂 (LiH)-3d 过渡金属复合催化剂表现出了优异的氨合成催化活性。300 °C 温度下 3d 过渡金属或其氮化物 (从 V 到 Ni) 的氨合成催化活性很低 (除 Fe 外)，而 LiH 的加入使得 3d 过渡金属的氨合成活性提高了约 1~4 个数量级。Mn-LiH 和 Fe-LiH 在 300 °C 的催化活性可达 Cs-Ru/MgO 的 2~3 倍，在 250 °C 时则高出一个数量级；同时 Fe-LiH 和 Co-LiH 在 150 °C 即表现出了一定的氨合成催化活性。特别值得一提的是上述合成氨反应结果是在合成气总压在 1~10 大气压下获得的，对降低能耗具有重大意义。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

小于 20 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲醇制取低碳烯烃（DMTO）技术

负责人：刘中民

联络人：沈江汉

电话：0411-86649777-6617

Email:shenjhan@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

大连化物所从 80 年代开始进行 DMTO 技术的研究。2006 年 6 月，完成了世界首次万吨级工业性试验。2010 年 8 月，世界首套煤制烯烃生产线核心工段 180 万吨/年甲醇制烯烃装置在神华包头投料试车一次成功，2011 年 1 月开始进入商业化运营阶段。2013 年初，第二套 DMTO 装置在宁波禾元成功开车。

为保持 DMTO 技术的竞争力，研制了 DMTO-II 技术。DMTO-II 技术是在 DMTO 技术基础上将甲醇制烯烃产物中的 C<sub>4</sub>+组分回炼，实现多产烯烃的新一代甲醇制烯烃工艺技术。2014 年 12 月，世界首套 DMTO-II 工业装置成功投产。截至目前，DMTO 及 DMTO-II 技术已签订 26 套装置的专利技术实施许可合同，烯烃产能达 1525 万吨/年（约占全国 1/3）。其中，已投产的工业装置达到 14 套，烯烃产能达 776 万吨/年，新增产值超过 800 亿元/年，拉动上下游投资 1500 亿元以上，引领了我国煤制烯烃新兴战略产业的快速发展。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲醇制乙醇技术

负责人：刘中民

联络人：王辉

电话：0411-84777101

Email:wanghui@yke.com.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

乙醇是世界公认的绿色汽油添加剂，也是重要的基础化学品。长期以来，利用化石资源生产乙醇一直是全世界努力的目标。基于我国以煤炭为主的能源结构，亟需开发具有自主知识产权的煤基燃料乙醇成套技术。大连化物所提出以煤基合成气为原料，经二甲醚羰基化、加氢合成乙醇的工艺路线。该路线采用非贵金属催化剂，可以直接生产无水乙醇，是一条独特的环境友好型新技术路线。

2017年1月，采用中科院大连化学物理研究所、具有我国自主知识产权技术的——陕西延长集团10万吨/年合成气制乙醇工业示范项目打通全流程，生产出合格的无水乙醇，并实现平稳运行，标志着全球首套煤经二甲醚羰基化制乙醇工业示范项目一次投产成功。截至目前，已成功签订技术实施许可合同6套，乙醇产能205万吨/年。这是新型煤化工产业化技术应用的又一次重大突破，使我国率先具有了设计和建设百万吨级煤基乙醇大型工业装置的能力，奠定了我国煤制乙醇工业化的国际领先地位。这对保障我国能源安全和粮食安全、煤炭清洁化利用以及缓解大气污染等具有重要的战略意义。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000万~5000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*CO<sub>2</sub>加氢直接制取汽油燃料

负责人：葛庆杰

联络人：葛庆杰

电话：84379229

Email: geqj@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

CO<sub>2</sub>加氢制取液体燃料和化学品不仅有利于 CO<sub>2</sub>减排,而且有利于降低化石燃料的快速消耗。本项目研发了 CO<sub>2</sub>直接加氢高选择性制取汽油燃料新技术,利用催化剂多功能活性位的协同调配实现了高选择性生产汽油馏分烃(烃类产物中占70%以上)。该技术解决了目前 CO<sub>2</sub>加氢反应中汽油馏分烃选择性较低的难题。采用该技术的 CO<sub>2</sub>加氢制汽油反应连续运转1000小时,反应性能基本保持稳定,生产的汽油馏分满足国V汽油对苯、芳烃和烯烃的组成要求。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500万~1000万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲醇氧化制高浓度甲醛技术

负责人：王峰

联络人：王峰

电话：84379762

传真：84379798

Email:wangfeng@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业化实验

### ➤ 项目简介及应用领域

项目简介及应用领域：甲醛作为一种重要的化工产品，是甲醇的主要下游产品之一。在工业上广泛地应用于制备塑料、树脂、油漆、染料和炸药等。甲醇氧化制甲醛主要分为“铁钼法”和“银法”两种生产工艺，现阶段国内甲醛行业仍然以银法工艺为主，不过新上项目多以“铁钼法”工艺为主，接下来现有的银法生产工艺有逐步被铁钼法所替代的趋势。与银法相比，铁钼法更适宜生产高浓度甲醛，在制取甲醛的下游产品时可以直接利用，不必浓缩，免去了稀醛浓缩增加的设备及动力消耗费用，同时也节省了对大量含醇废水处理而花费的各项费用。目前，现有铁钼法工艺中所使用的铁钼催化剂主要依赖于进口，多来自于庄信万丰、科莱恩等国外公司，国产催化剂仍然没有大规模工业化应用的相关报道。大连化学物理研究所开发的甲醇氧化制甲醛铁钼催化剂制备新技术，具有原料甲醇单耗低、选择性好、不同活性催化剂分层填装，热点温度低，运行寿命长等优点。目前已经完成了吨级规模的催化剂生产，可以实现对进口铁钼催化剂的国产化替代。

#### 催化剂的使用性能指标物理性能：

外观：浅黄绿色圆环

几何尺寸 (mm)：Φ2.5/5\*4.5

堆密度 (g/mL)：0.75

比表面积 (m<sup>2</sup>/g)：13

抗压强度 (N)：225

#### 操作条件：

压力 (MPa)：0.1

温度 (°C)：220-380

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

100万~500万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲醇制丙烯新技术 (DMTP)

负责人: 刘中民

联络人: 叶茂

电话: 0411-84379618

Email: maoye@dicp.ac.cn

学科领域: 能源化工

项目阶段: 成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

该技术采用一种兼有 MTO 转化、催化裂解和烷基化的功能的多效分子筛催化剂, 将甲醇单程高选择性转化生成丙烯、副产乙烯与甲醇烷基化生成丙烯和 C4 以上组份的回炼裂解等过程集成在一个催化剂上完成。本技术采用流化床反应-再生工艺, 通过两个反应器和一个再生器, 可以实现较高丙烯选择性, 大幅度降低物料循环和装置能耗。技术经济指标先进, 甲醇单程转化率 >99%, 乙烯选择性 ~ 5-10%, 丙烯选择性 ~ 75-80%, 3.0 吨甲醇可以生产 1 吨丙烯。

该技术具有很好的推广应用前景, 主要用于如下领域: (1) 用于新建甲醇制丙烯或煤制丙烯项目; (2) 用于 MTP 工业装置的改造和技术升级换代; (3) 与现有的石脑油制烯烃装置联合, 用于增产扩能和降低能耗。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*润滑油基础油加氢异构脱蜡催化剂及成套技术

负责人：田志坚

联络人：田志坚

电话：84379151 传真：84379151 Email: tianz@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

润滑油产业是与国计民生密切相关技术密集型支柱产业之一，我国为世界第二大润滑油消费国，虽然我国也是润滑油生产大国，但由于大部分生产企业仍沿用传统工艺，技术落后，只能满足中低档油的市场需求，高档润滑油发展受到制约。润滑油基础油加氢异构脱蜡是高档润滑油基础油生产的最新技术。自 1999 年起，大连化物所瞄准国际炼油技术前沿，开展润滑油基础油加氢异构脱蜡技术及催化剂的开发研制。项目先后投入科研经费三千多万元，历经小试开发、中试放大和工业试验，通过一系列创新集成及技术突破，解决了若干工程和技术难题，研制成功三种新型分子筛，并实现 5 立方米反应釜规模工业生产，分别针对石蜡基和环烷基原料油开发出不同系列、具有自主知识产权的异构脱蜡专用催化剂及配套工艺技术，满足多种原料生产各种黏度级别高档润滑油基础油的需求。2008 和 2012 年，项目开发的两代催化剂分别在中国石油大庆炼化 20 万吨/年高压加氢装置上实现两次工业应用。催化剂具有活性高、原料适用范围广、产品质量好、基础油收率高、副产品附加值高，特别是重质基础油收率高等优点，其催化性能大幅超过国际同类催化剂。工业运行数据显示，与国际同类先进技术相比，处理 200SN 原料油时，II 类中质基础油收率高 8 个百分点；处理 650SN 原料，III 类重质基础油收率高 20 个百分点，应用效能显著。除了产出预期的中、重制高档润滑油基础油产品外，还开发出了高标号食品级白油等一系列新产品，填补国内空白。项目获得授权专利 12 项，其中核心专利“一种临氢异构化催化剂及其制备方法”（ZL200510079739.7）荣获 2011 年第十三届中国专利优秀奖。成果入选 2009 年中国石油集团十大科技进展，2012 年中国产学研创新成果奖。截止 2013 年底，该技术的成功应用已累计实现产值超过 50 亿元，利润逾 19 亿元，税收逾 6 亿元，为企业创造了巨大的经济效益。目前，该技术正在国内外市场进行进一步推广。

### ➤ 投资与收益

该技术市场容量大，回报率高。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲醇甲苯制取对二甲苯联产低碳烯烃技术

负责人：刘中民

联络人：于政锡

电话：0411-84379368

Email:zhengxiyu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

芳甲醇甲苯制PX联产低碳烯烃技术可在一个催化剂上实现甲醇甲苯高选择性制取PX的同时，实现甲醇高选择性制取低碳烯烃，且PX/低碳烯烃的比例灵活可调。2017年，完成了专用催化剂的吨级放大制备及千吨级循环流化床反应工艺放大试验，通过中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定，达到国际领先水平。该技术可为聚酯的生产同时提供两种基本原料（PX和乙烯），有利于实现煤-甲醇&甲苯-PX-聚酯全产业链。与传统的芳烃联合装置耦合，可实现增产对二甲苯，有助于形成煤化工和石油化工技术互补、协调发展的新格局。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000万~5000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*甲苯甲醇侧链烷基化制备苯乙烯技术

负责人：许磊

联络人：李沛东

电话：0411-84379500

Email:leixu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业化实验

### ➤ 项目简介及应用领域

苯乙烯是重要的化工原料，可用于生产聚苯乙烯 (PS)、发泡聚苯乙烯 (EPS)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯树脂 (ABS)、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物 (SBS 树脂)、苯乙烯-丙烯腈树脂 (SAN)、苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR)、不饱和树脂 (UPR) 以及离子交换树脂 (IER) 等多种化工产品。此外，还可用于涂料、染料、医药等行业。预计到 2020 年，国内苯乙烯的消费量将超过 1100 万吨，由于国内产能相对不足，近十年来，国内苯乙烯，每年的进口量一直维持在 300 万吨以上。目前苯乙烯主要通过乙苯脱氢法生产，该工艺由苯和乙烯烷基化生成乙苯和乙苯高温脱氢两步反应组成，工艺路线长，设备投资大，且能耗较高。

本项目采用甲苯甲醇侧链烷基化工艺路线，以甲苯和甲醇为原料一步法制备苯乙烯。相对于传统的两步法乙苯脱氢工艺，不仅降低了苯乙烯生产的原料成本，而且省略了脱氢步骤，降低了设备投资和操作运行费用。本项目开发了高性能甲苯甲醇侧链烷基化催化剂，并完成了实验室中试，吨苯乙烯消耗甲苯约 1.15 吨，甲醇约 0.65 吨，并副产乙苯约 0.22 吨，综合技术指标达到了国际领先水平。经测算，该技术与乙苯脱氢工艺相比，吨苯乙烯原料成本可降低约 2000 元，能耗降低约 20%。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*低碳烃与轻芳烃烷基化生产高辛烷值汽油调和组分

负责人：朱向学，徐龙伢

联络人：陈福存，朱向学

电话：0411-84379279

传真：0411-84379279

Email: fuch92@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工

项目阶段：工业生产

### ➤ 项目简介及应用领域

本成果发明了低碳烃与轻芳烃烷基化生产高品质汽油调和组分高效催化剂及成套技术，于2014年8月成功投产6万吨/年低碳烃与轻芳生产高品质清洁汽油调和组分工业装置，烯烃转化率>99%，清洁汽油收率>99%，所生产的优质高辛烷值汽油产品，调和辛烷值高达120以上，不含烯烃、不含硫氮，是低碳烃回收利用率最高的工业过程，为低碳烃的综合利用和高品质清洁汽油的生产提供了重要科技支撑，作为部分内容获2013年辽宁省科技进步一等奖和2015中科院科技促进发展一等奖。

### ➤ 投资与收益

以10万吨/年装置规模计，年产值超过8亿元。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

1000万~5000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*绿色农业种植集成技术体系

负责人：尹恒

联络人：尹恒

电话：0411-84379061 传真：0411-84379061 Email: yinheng@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：其它

### ➤ 项目简介及应用领域

寡糖来自自然界的几丁质、海藻及果胶等多糖，具有诱导植物抗病、抗逆、提高品质和增产等多重功效。本成果在研究组前期工作基础上，以提高植物免疫力为核心技术，集成中科院研究所的微生物杀菌剂、病毒生物农药、天敌、微生物肥料、控缓释肥、肥料增效剂和国内其他单位的植物源农药等产品和技術，研究出了应用于设施蔬菜、露地蔬菜、茶叶、枸杞、猕猴桃、樱桃、梨、苹果、小麦、水稻等作物的绿色生产集成技术体系，实现了地上、地下综合控制作物的病虫害，取得了良好效果，规模示范或推广显示寡糖产品及集成使用在不提高成本的前提下具有抗病、抗逆、提高产量、品质、降农残等效果，提高农业的效益。

### ➤ 投资与收益

本成果已进行了大面积试验示范，该成果在蔬菜上应用，降低了农药和化肥的投入在 30 ~ 50 %，提高产量 30 % 以上；在水果生产上提高果蔬的抗病和抗寒性，降低化学农药使用量 30 % 左右，提高产量 30 % 以上，提高商品性状。在小麦、水稻上使用，提高产量 10 % 左右。本成果可与农产品生产企业对接，合作生产绿色高端农产品，基本可依托企业现有资源开展，投资小，收益高。

### ➤ 合作方式

技术服务

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*治疗 Rheb- Y35N 突变肿瘤的药物

负责人：刘扬

联络人：耿鹏宇

电话：0411-84770960

Email: yliuqq@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

Rheb (Ras homolog enriched in brain) 是 PI3K/AKT/mTOR 信号通路一个重要的介导分子，它是小 G 蛋白 Ras 的同源蛋白，具有 GTP 酶的活性。Rheb 在体内有两种存在方式，与 GDP 结合的方式 (GDP-Rheb) 和与 GTP 结合的方式 (GTP-Rheb)，后者具有相应的生物学活性，通过激活下游 mTOR 复合物，再磷酸化 pS6K/pS6/4E-BP-1，从而促进了蛋白的翻译过程。研究发现 Rheb 基因在肿瘤患者中有高频率的激活突变，且多以 Rheb\_Y35N 型突变为主。

mTOR 激酶抑制剂，Rapamycin; MAPK 激酶抑制剂，SCH772984。这两种抑制剂的质量比 1:5—1:20，联合使用能够显著抑制 Rheb-Y35N 突变的细胞的增殖、克隆形成以及抑制细胞的存活率，可以用于制备治疗 Rheb-Y35N 突变的肿瘤的药物。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

### \*\*\*高纯海藻酸盐生物材料

负责人：谢红国

联络人：谢红国

电话：0411-84379061

Email: xiehg@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：中试放大

#### ➤ 项目简介及应用领域

海藻酸钠是从天然植物中提取的多糖盐，是一种线性大分子。其水合能力强，可溶于水形成粘稠胶体，并能与钙离子等多价离子交联固化形成水凝胶。其优异的保水性、胶凝性及良好的生物相容性在医药及生物领域表现出广阔的应用前景。目前，基于海藻酸盐的骨移植、组织再生、创面修复、血管栓塞、心衰治疗等产品国内外均有相关商品销售。该类产品的制备要求其制备原材料海藻酸钠必须为高纯材料。而高纯海藻酸盐材料目前仅有 Novamatrix 销售。我们在研究组前期研究基础上，开发了高纯海藻酸盐制备工艺，制备的海藻酸盐中杂质蛋白含量 < 0.3%，内毒素含量 < 100 EU/g，无菌，无细胞毒性，无急性全身毒性等。

#### ➤ 投资与收益

Novamatrix 公司目前出售高纯海藻酸盐的价格为 100 元/g，无菌高纯海藻酸盐的价格为 800 元/g。该项目建成后，无菌高纯海藻酸盐产品价格按 2000 元/g，年销售按 2kg 计，常规高纯海藻酸盐价格按 200 元/g，年销售按 20kg 计，年产值可达近千万。

#### ➤ 合作方式

合作开发

#### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

### \*\*\*高效多糖降解酶

负责人：尹恒

联络人：尹恒

电话：84379061

传真：84379061

Email: yinheng@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：工业化实验

#### ➤ 项目简介及应用领域

寡糖具有多种生物活性，已广泛应用于医药、保健食品、饲料添加剂和农业等领域。清洁高效的制备技术是实现寡糖产业的关键，多糖降解酶是寡糖酶法生产的核心环节，其优劣从根本上决定了酶解反应的效率、成本与产品质量。本成果通过筛选获得系列具有多糖降解能力的微生物，进一步通过基因组建库与基因挖掘等技术，从这些微生物中克隆获得了具有自主知识产权的几丁质酶、壳聚糖酶、褐藻胶裂解酶、葡甘聚糖酶等多糖降解酶基因 30 余个，鉴定其性质并构建了系列基因工程菌，获得了十余个高表达多糖降解酶的工程菌株，获得的壳聚糖酶、褐藻胶裂解酶、菊粉酶等活性均优于商品化产品。这些多糖降解酶可被广泛应用于多种多糖降解，所得产物可应用于医药、农业、食品等诸多领域，具有很好的市场应用前景。

#### ➤ 合作方式

合作开发

#### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*寡糖生物农用制剂

负责人：尹恒

联络人：尹恒

电话：84379061

传真：84379061

Email: yinheng@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

本成果利用来源丰富的农副产品为原料，采用具有我国自主知识产权的寡糖酶法制备技术，研制开发出的系列寡糖农用制剂产品。获得多个农药和肥料登记证，部分产品已产业化，并投入市场。本成果主要应用于农业生产中植物抗病、抗逆、促生长、改善品质等领域。目前已形成寡糖寡糖农用制剂在农业生产上的应用技术规范 10 余项，对于一年生作物采用拌种或浸种，苗期及成株期喷施；多年生水果在花期、幼果期、膨大期及成熟前喷施。防治病害的使用浓度为 50 ppm，抗寒及抗旱的使用浓度为 75 ppm，促生长的浓度为 5 ~ 10 ppm。目前该成果已在海南正业中农高科股份有限公司，西大华特股份有限公司等多家公司产业化，经济效益可观。多年来在全国的推广应用证明能够减少杀菌剂使用 15 % 以上，提高产量 2 % ~ 25 %，确保农民增收节支，目前已得到农业生产部门、植物保护部门、农民的一致认可，取得了良好的社会效益，是解决我国农业高产、优质、生态、安全发展的有效途径。

### ➤ 投资与收益

本成果已实现工业化生产与实际应用。相关技术在国内属于领先水平，生物农药及肥料产业的发展迅速，市场规模可达百亿元。寡糖生物农用制剂产品由于质量稳定可控、多功能等特性，竞争优势明显，在生物农药市场中前景广阔。

### ➤ 合作方式

技术服务

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*线粒体荧光染料

负责人：徐兆超

联络人：徐兆超

电话：84379648

传真：84379648

Email: zcxu@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

线粒体 (Mitochondrion) 是一种存在于大多数真核细胞中的重要细胞器，是细胞内有氧呼吸的主要场所，提供了细胞内生命活动的绝大多数能量，有“细胞动力工厂”之称。它在细胞内呈动态分布，形状为短棒状或圆球状，数量和形态会随细胞内新陈代谢或其他生理病理活动的改变而变化。随着对线粒体结构功能的不断深入研究，开发性质优良的线粒体染料对于监测线粒体的工作过程具有重要意义。大连化学物理研究所分子探针与荧光成像研究组开发 DF-Mito 系列荧光染料对线粒体高选择性染色，光谱涵盖 450 ~ 800 nm，具有荧光强度高和光稳定性等特点，与目前商品化线粒体染料相比，突出的优点是染色速度快（2 分钟之内），荧光波长不受细胞环境影响（发射波长恒定），适用于宽场显微镜、共聚焦显微镜、超分辨显微镜、流式细胞仪、免疫荧光检测等。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*脂滴荧光探针

负责人：徐兆超

联络人：徐兆超

电话：84379648

传真：84379648

Email: zcxu@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

脂滴是一种在细菌到哺乳细胞中都存在的重要细胞器，主要功能是动态调节细胞的能量平衡，并与膜的运输、蛋白降解、组蛋白存储、新陈代谢、病毒识别等生理活动息息相关。开发的 DF-LD 系列脂滴荧光探针涵盖绿色、黄色、红色和近红外荧光光谱波段，能够高选择性对不同细胞的脂滴染色，具有染色速度快（10 分钟之内），荧光强度高和光稳定性等特点，满足活细胞中的多色成像，适用于共聚焦显微镜和超分辨显微镜成像。其中 DF-LD 680 染料是世界上首个近红外脂滴染料，激发波长 680 nm，发射波长 711 nm，能够有效降低背景干扰，更加适应于组织和活体的深层次三维成像。

### ➤ 合作方式

技术许可

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*超分辨成像 DF 荧光染料

负责人：徐兆超

联络人：徐兆超

电话：84379648

传真：84379648

Email: zcxu@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

超分辨荧光成像突破光学衍射极限，能够观察到细胞精细结构，对蛋白等生物大分子实现单分子层次上实时跟踪。尽管超分辨显微系统价格昂贵，通常在300~500万人民币，但对于生物学研究意义重大，因此超分辨显微镜也逐渐成为生命科学研究中的必备工具。最近5年，根据尼康、莱卡、GE和冷泉四个主要厂家的销售统计可知已有超过100家国内科研院所、高校和医院搭建了超分辨系统，预示着荧光成像已慢慢步入超分辨的时代。超分辨成像的物质基础是光性能优异的荧光染料，这些染料不同于传统用于共聚焦成像的染料，在性能上要求光强度和光稳定性要格外优异，然而目前满足这些要求的染料非常短缺，只有Alexa Fluor, Atto Dyes, Dy Dyes和Cyanine Dyes中的个别染料满足超高分辨成像的需求，这严重限制了超分辨显微研究的推广和深入。中科院大连化学物理研究所分子探针与荧光成像研究团队利用理论计算和有机合成相结合的方法，深刻理解荧光团的荧光发光与化合物结构之间的关系，形成了一套自主知识产权的荧光染料研发系统，建立了对母体染料做最微小结构改动的同时，能够有目标的提高荧光染料光学性能的方法。开发出的DF系列荧光染料具有完全新颖的化学结构，具有超高的荧光强度和光稳定性，荧光波长涵盖400~800 nm，可用于不同的超分辨成像系统。同时也满足荧光光谱仪、流式细胞仪、基因测序仪、免疫荧光、各种荧光检测设备的要求。市场巨大，客户群包括科研单位、生物试剂公司和生物仪器公司，主要用于抗体、多肽、蛋白的检测。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500万~1000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*外泌体富集试剂盒

负责人：张丽华

联络人：梁振

电话：0411-84379720

Email:liangzhen@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

**项目介绍：**外泌体，由于携带脂类、蛋白质、RNA 等多种重要的生物功能分子，因此，在临床诊断和治疗监控中具有重要应用价值。然而，外泌体的环境组成非常复杂，因此，如何获得高纯度的外泌体是首要解决的关键问题。目前，分离外泌体的金标准方法是超速离心法，然而，该方法采用多次重复的超高速离心会造成外泌体破碎，回收率很低。此外，System Biosciences 和 Life Technologies 等公司也先后开发了一系列针对不同样品来源的外泌体提取试剂盒，然而此类试剂盒不仅处理时间长，而且纯度较低。为了解决上述问题，本研究团队开发了一种普适性的外泌体富集试剂盒，通过聚合物沉降协同尺寸筛分快速获得高纯外泌体，具有样品用量少（血液样品 20-100  $\mu$ L，尿液样品 1-2 mL）；操作条件简单、外泌体富集时间短（<1 小时），富集纯度和回收率高等优点，外泌体纯度可达到。目前已申请 4 项国家发明专利。合作要求及方式技术转让、技术服务、技术入股、合作开发。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*临床蛋白质组样品处理试剂盒

负责人：张丽华

联络人：梁振

电话：0411-84379720

传真：

Email:liangzhen@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

产品介绍：

面向基体复杂的微量临床样品，如何实现高效、高回收率的蛋白质组样品处理是当前普遍关注的问题。本团队研发的临床蛋白质组样品处理试剂盒，通过将蛋白质共价固定在材料表面，可快速实现一站式蛋白质还原烷基化和在线酶解，并且可以避免样品中其它非蛋白质组份的干扰，大大提高蛋白质学样品预处理的回收率；整个样品处理过程只需 3-5 小时。该试剂盒可与任何一种表面活性剂、有机溶剂、盐等蛋白质提取试剂兼容，操作条件简单，需要普通离心机和恒温混匀仪即可，适用于临床体液和组织样品的处理。已申请 5 项发明专利，其中美国专利 1 项，3 项获得授权。

### ➤ 合作方式

技术转让、技术服务、技术入股、合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*鹿生物活性组分制备技术

负责人：靳艳

联络人：靳艳

电话：84379576

Email: yanjin@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

鹿是东北特色资源。但是由于历史原因及基础研究薄弱等原因造成鹿下游产业技术落后、资料浪费严重，输出渠道的梗阻严重制约了鹿产业的发展。本研究团队近十年一直开展鹿功能性组分制备技术研究，突破性地开发了具有降血压功能的鹿血肽制备技术，研究成果“鹿功能性组分制备关键技术及产业化”获得2015年辽宁省技术发明二等奖，核心技术获得2016年中国专利优秀奖。申请鹿相关发明专利18项。现有以下技术可共同开发或者产业化：

1. 以鹿血为原料的鹿血肽制备技术；
2. 以鹿皮、鹿筋为原料的鹿胶原肽制备技术；
3. 去骨化鹿茸活性组分制备技术；
4. 以鹿茸为原料的鹿骨肽螯合钙制备技术；
5. 改善记忆障碍的鹿茸活性组分制备技术。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

### ➤ 投资规模

20万~100万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*代谢组学技术

负责人：许国旺

联络人：周丽娜

电话：84379757

Email:lnzhou@126.com

学科领域：生物技术

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

代谢组学 (Metabolomics or metabonomics) 是 20 世纪 90 年代中期发展起来的一门新兴学科，是系统生物学的重要组成部分。代谢组学通过检测内源性代谢产物在扰动下的变化，对生物系统进行整体及其动态变化规律的研究，已被广泛应用于疾病诊断、医药研制开发、营养食品科学、毒理学、环境学、植物学等与人类健康密切相关的领域。中国科学院大连化学物理研究所是国内最早开展代谢组学研究的科研机构，承担并已完成了国家“863”第一个关于代谢组学技术平台的研究项目，以及国家杰出青年基金、重点基金、国家科技重大专项等。已构建了具有国际先进水平的针对不同研究目的，从代谢物的靶标分析、非靶标分析和拟靶标分析 3 个层次的一整套基于色谱-质谱联用技术的代谢组学平台，并将其应用于病变标记物的发现和疾病分型，疗效评价和作用机理研究以及植物和微生物的代谢组学研究中，取得了丰硕的成果。“基于色谱-质谱联用技术的代谢组学分析平台及应用”，2012 年获辽宁省科技发明奖二等奖。“基于液相色谱-质谱联用的高覆盖代谢组学方法开发及应用”，2020 年获中国分析测试协会科学技术奖 CAIA 奖。在科研实践中，已实现了代谢组学在样品采集、运输、存储、分析、数据处理各个环节的标准化操作，授权发明专利和软件著作权 10 余项，涉及样本采集、分析方法、数据处理、标志物发现等，为本项目提供了良好的技术平台。

该技术已用于疾病生物标记物的发现，营养代谢组学，植物、微生物代谢组学的研究。大连化学物理研究所是国内最早开展代谢组学技术服务的单位，构建的多层次代谢组学平台具有国际先进水平，并享有良好的国内外知名度。我们已经成功解决了困扰质谱代谢组学研究的几个瓶颈，实现了高通量大规模样品分析到海量数据分析的整个研究过程的 SOP，基本可以“定制式”地把整个平台应用于农业、植物、临床医学、药物或营养等领域的项目研究中去。合作方式：以技术入股方式合作成立代谢组学研究院，合作方提供仪器、场地等硬件投入和市场推广，大连化物所提供全套代谢组学技术，及后期的技术的整合和优化及新方法开发。此外，大连化物所代谢组学技术经过长期的科研应用，已实现组学技术的



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

标准化，同时对糖尿病、糖尿病眼病、卵巢癌、肝癌、前列腺癌等疾病的代谢特征和潜在标志物研究取得了良好的成果，目前已经申请了 10 余项标志物试剂盒专利。项目实施风险较低。

### ➤ 投资与收益

可参照深圳“华大基因”的方法，建立《代谢组学研究院》。合作方投资金额不少于 1000 万元，用于购置实验设备、场地和人员等支出。合资公司将以大连化学物理研究所的代谢组学平台为核心，构建面向全国的大型代谢组学科研服务中心，为科研及产业界提供国家先进水平的代谢组学技术服务，在此基础上致力于将现有的代谢组学研究积累转化为能够在临床大规模应用的实用技术，构建临床代谢组学表形中心，实现代谢组学在健康产业的应用。健康产业作为一个朝阳产业，而代谢组学及靶向代谢分析在疾病的早期发现、疾病的分型、疗效评价等方面具有明显的优势，具有极大的发展潜力。因此项目将具有可观的投资回报率。

### ➤ 合作方式

技术入股

### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

### \*\*\*单分散微米硅胶填料

负责人：王树东                      联络人：苏宏久

电话：84379052    传真：84652365    Email:wangsd@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：中试放大

#### ➤ 项目简介及应用领域

中科院大连化学物理研究所能源工程研究团队在已有的催化剂设计和合成理论的基础上，提出了合成单分散微米硅胶填料的创新制备新工艺，合成出了孔径分布窄，尺度为介孔，球形度和均一度高的微米硅球。由中科院大连化学物理研究所-能源环境工程研合成的单分散微米硅胶填料(DIChromPreSil)的特点如下：(1) 单分散微米硅胶的颗粒尺度可控制备(可控尺度范围为 1-10  $\mu\text{m}$ ) (2) 单分散微米硅胶填料的孔径分布集中，孔径尺度为介孔；(3) 单分散微米硅胶的颗粒尺度均一；(4) 单分散微米硅胶的广谱性高；(5) 单分散微米硅胶的机械强度高。制备的单分散微米硅胶的物理性能指标如下表所示：

项目	单位	测定范围
平均直径	$\mu\text{m}$	2, 3.5, 5, 10
颗粒均一度 $D_{90}/D_{10}$	1	1.2-1.5
比表面积	$\text{m}^2/\text{g}$	300-330/30-50(大孔)
孔容	$\text{ml}/\text{g}$	0.8-0.95/1.5-1.8(大孔)
最可几孔径(BJH 方法)	$\text{nm}$	7.0-30/100-200
平均孔径	$\text{nm}$	10-30/100-200
堆密度	$\text{g}/\text{ml}$	0.4-0.55

经过一系列的色谱检测(疏水性测试、酸性条件下亲硅醇基活性测试、中性条件下亲硅醇基活性测试)，结果显示研究组制备单分散微米硅胶(DIChromPreSil)在柱效、柱压、分离度、机械强度、物理性能、均一性、球形度等方面均满足要求，可以完全作为制备液相色谱和分析液相色谱填料使用。

#### ➤ 投资与收益

高效液相色谱技术不仅是一种高效地分析、检测手段，而且是一种重要的



分离技术，其广泛的应用于中药及天然产物有效成分的分离纯化、合成药品和生物制药的分离纯化等方面。色谱柱中的分离填料是高效液相色谱技术的核心，硅胶材料在色谱填料中的应用占到了 80%。在硅胶填料的制备过程中，其中的瓶颈是如何控制填料材料的孔径尺度、集中度以及颗粒的微米尺度、球形度和均一性。目前高端的氧化硅填料基本被国外的几大公司垄断，国内合成的硅球填料性能难以满足高效液相色谱的要求。单分散氧化硅微米硅胶的制备技术落后，极大的限制了我国高效液相色谱在分析检测和药物分离中的应用。目前，国内使用的硅胶填料是瑞典 Akzol Noble 公司生产的 Kromasil 品牌硅胶填料，其生产的 10 微米硅胶填料不向国内提供裸硅胶，输出的基本都是键和后的硅胶填料，价格比较贵，一般是 ~20000 元/公斤；此外，国内市场使用最广的是日本富士、大曹公司等生产的 FUJI, DAISOGEL 品牌硅胶填料，10 微米的裸硅胶价格大约为 8000-10000 元/公斤，键和后的硅胶价格为 ~130000 元/公斤；对于 5 微米的硅胶填料，目前由于国内无法生产，裸硅胶的价格为 70000 元/公斤，由于硅胶填料的价格昂贵，提高了分离纯化的成本，因而造成国内药品的品质与国外有很大差距。中科院大连化学物理研究所能源工程研究团队开发的单分散微米硅胶填料工艺大大提高了微米硅胶填料的可控制备性能，且研究团队自主研发和设计的规模为 2 吨/年的单分散微米硅胶填料生产线成功制备出了孔径分布窄，均一度高的单分散介孔微米硅球填料。经过一系列的检测测试，该微米硅胶填料在机械强度、物理性能、均一性、球形度等方面均满足要求，可以完全作为色谱填料使用。此外，研究组开发的微米硅胶制备工艺具有重复性高、可控性高的巨大优势。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*功能寡糖规模化生产

负责人：尹恒

联络人：尹恒

电话：84379061

传真：84379061

Email: yinheng@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

功能寡糖在绿色农业、健康养殖及食品安全等领域应用广泛。本项目团队长期致力于绿色清洁的寡糖制备技术研发和产品研制，重点在于活性高、稳定性好的糖苷水解酶的筛选、定向改造、发酵优化和应用性能评价等。到目前为止，围绕着功能寡糖的生产及应用已形成多项专利，开发并得到多种具有产业化应用价值的生物酶或基因工程菌，可用于海藻酸寡糖、壳寡糖、果寡糖、卡拉胶寡糖、葡寡糖、葡甘寡糖等功能寡糖的规模化生产，这些寡糖可广泛应用于医药、农业与食品等行业。另外，本团队具有先进的液相分离和糖化合物检测技术平台，可用于功能寡糖单体的分离纯化和制备。

### ➤ 投资与收益

功能寡糖作为一种广谱的免疫调节剂，可部分替代化学农药和抗生素。近几年来，随着国家对于绿色农业、健康养殖及食品安全等方面的持续关注，功能寡糖得到越来越多的关注和认可。据报道，功能寡糖的市场容量呈迅速增长的趋势，目前行业年产值已超百亿元，主要用于食品和农业领域。产品价格主要取决于寡糖的来源、寡糖生产的技术、产品的纯度和含量等，大概价格为每吨 50 ~ 100 万。项目前期投资主要为设备投资，包括工程菌发酵罐、膜分离系统、反应釜、喷雾干燥等，大约需 300 ~ 500 万，投资回报丰厚，预期 3 年内可全部回收前期设备投资成本。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*蛋白质组样品处理试剂盒

负责人：张丽华

联络人：梁振

电话：84379720

传真：84379720

Email: liangzhen@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

蛋白质组样品提取和处理试剂盒膜蛋白质等疏水性蛋白质存在着疏水性强，在样品预处理过程中难以溶解与酶解的问题，严重制约了膜蛋白质组和全蛋白质组分析的鉴定覆盖度。本团队研发的样品提取和处理试剂盒能够实现常规量或微量组织、细胞和体液样品中蛋白质的高效提取、溶解与酶解，尤其适合膜蛋白质等强疏水性蛋白质或全蛋白质组的深度覆盖定性和定量研究。已申请 6 项发明专利，其中 2 项获得授权。试剂盒中配有：蛋白质提取试剂（10 mL）、超滤离心管、蛋白质处理试剂 1 和 2，以及缓冲液（50 mL）。该试剂盒具有以下优点：高溶解度提取——较现有的商品化试剂具有更强的溶解能力（右图）普适性——适合所有的组织、细胞和体液样品预处理兼容性——酶解产物无需纯化，能直接与任何色谱分离模式及 ESI 源或 MALDI 源质谱联用简便快捷——样品中蛋白质从提取到酶解前仅需 4 小时无需额外设备——仅需一台微型台式离心机、组织匀浆器和移液器即可满足要求采用该试剂盒对 1000 个 HeLa 细胞进行处理，采用 Lumos 三合一质谱仪（Thermo Fisher）鉴定，分离梯度 60 min，单次分析可实现 3000 个以上蛋白质的高效鉴定。

### ➤ 合作方式

技术转让、技术服务、技术入股、合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*毛细管色谱柱及一体式电喷雾质谱喷针

负责人：张丽华

联络人：梁振

电话：84379720

传真：84379720

Email:liangzhen@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

毛细管色谱柱毛细管色谱柱被广泛用于微纳升液相色谱及液质联用系统，应用领域涉及到蛋白质组学、代谢组学、生物医药、食品安全等。本团队开发了不同种类和不同型号的毛细管整体柱和填充柱。

目前，已申请 16 项发明专利，其中 11 项获得授权。开发的毛细管整体柱具有背压低（1 米柱背压 $<20\text{Mpa}$ ）、柱效高（ $>10$  理论塔板数万/米）、化学稳定性好（适用 pH 范围 2-10）、分离重现性高（保留时间 RSD $<5\%$ ）、可选择型号多（内径 20-200  $\mu\text{m}$ ，柱长 10-150cm）等优点。广泛适用于小分子、多肽、蛋白质等分析物的分离分析。开发的填充型毛细管一体喷针柱具有柱效高（多肽分离的平均峰宽为 12-18s）、峰容量大（ $>300/\text{h}$ ）、可选型号多（内径 50-150  $\mu\text{m}$ ，柱长 15-50 cm）等优点，此外，制作成本低，具有较大的应用市场和利润空间。二、一体式毛细管镀层喷针毛细管喷针作为液相色谱和质谱的联用接口，对于保证分析的高灵敏度至关重要。本团队研制的一体式毛细管镀层喷针具有导电性好（电阻 $<200\ \Omega$ ）、制备重现性好（喷针壁厚 3  $\mu\text{m}$ ，批间制备厚度 RSD $<3.6\%$ ）、喷雾稳定（TICRSD $<5\%$ ）、镀层稳定（可连续喷雾一周以上）、价格低廉等优势，可广泛用于基于液相色谱-质谱联用技术的组学分析、生物医药、食品安全等领域，具有较大的应用市场和利润空间。

### ➤ 合作方式

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

技术转让、合作开发

➤ **投资规模**

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*微生物油脂及生物柴油技术

负责人：赵宗保

联络人：赵宗保

电话：84379211

传真：84379211

Email:zhaozb@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

我国油脂资源短缺，长期大量进口油脂。2019 年我国进口食用植物油 1125 万吨，进口植物油籽 9330 万吨，油脂资源进口依存度远高于原油。由于我国耕地资源匮乏，油脂加工相关行业迅速发展，油脂资源供给问题是当前及未来相当长时间内生物柴油及相关产业可持续发展的瓶颈。

利用微生物转化碳水化合物为油脂，实现连续、可控、规模化生产微生物油脂，属于生物化工领域的新技术。碳水化合物可以是单糖、纤维素水解液、淀粉水解液、菊芋水解液、废甘油等。微生物油脂的脂肪酸组成和植物油相近，以 C16 和 C18 系脂肪酸，如油酸、棕榈酸和亚油酸为主。当前油脂发酵主要技术参数为：菌体油脂含量 65wt% 以上、干菌体密度 100 g/L 以上、油脂生产强度 0.8 g/(L·h) 以上、糖油转化率大于 20wt%，已完成 1000-L 规模放大试验。以处理过的玉米秸秆为原料，油脂转化率达到 16wt%。建立了有效的碳水化合物原料制备方法和油脂回收技术。以含油菌体或粗微生物油脂为原料，分别利用化学法和脂肪酶催化法制备得到生物柴油，收率大于 95%，产品十六烷值高于 55。基于本成果的生物柴油技术原材料来源丰富、几乎不额外占用耕地、可连续生产、适合中小规模加工过程。目前与项目直接相关的研究已发表论文 40 余篇，申请专利 20 件，获专利授权 9 件，基本形成集成技术。研究成果曾获辽宁省科学技术二等奖和大连市技术发明一等奖。

我国生物质资源丰富，农作物秸秆年产量达 7 亿吨（干重），林业剩余物约 3 亿多吨，具有转化为超过 1 亿吨生物柴油的潜力。本成果的推广应用不仅可为生物质能发展提供新路线，促进生物柴油产业可持续发展，还将拉动农林废弃生物质材料利用，保护生态环境，促进社会经济协调发展。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*辽东地区特色农副产品的深加工

负责人：栾宏伟

联络人：栾宏伟

电话：84379317

Email: lhw@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

依托中国科学院大连化学物理研究所技术平台，围绕辽东地区特色资源，我们开展了一系列食品、保健食品的研发工作。主要的品种包括软枣猕猴桃，玉竹，人参，红豆杉，五味子等。

通过对各种资源进行评价，了解资源的特点与优势，进而通过物理的，化学的，生物的方法，富集其中功能成分，再通过剂型设计及口感设计，形成最终的产品。

本项目希望与有资源、有实力的企业合作。具体项目和品种可面议。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

20万~100万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*低分子果胶制备技术

负责人：孙广炜

联络人：张英

电话：82463027

传真：82463027

Email: zhanying@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

果胶是人体第七大营养素膳食纤维的主要成分，具有多种食用和药用价值。而低分子果胶(MCP)由于水溶性好容易被肠道吸收，因此在保健食品、医药等领域具有广泛的应用。低分子果胶具有多种生物活性，可以降低血液中的胆固醇浓度、抑制肝脏中油脂的积累及提高机体免疫力等，它还可以与血液中的重金属结合进而促使其排出体外。由于具有丰富的半乳糖单体，所以低分子果胶具有抑制肿瘤的功能，对所有具有半乳糖凝集素-3的肿瘤均有作用，且其有效率与半乳糖凝集素-3的表达成正比。据文献报道，MCP对常见的19种肿瘤都有效这些肿瘤包括：前列腺癌、肾癌、卡波济氏肉瘤、慢性白血病、乳腺癌、肉瘤、卵巢癌、结直肠癌、咽喉癌、淋巴瘤，黑色素瘤、小肠肿瘤、膀胱肿瘤、肺癌、支气管癌、咽部鳞状细胞癌、肠癌、胃癌、皮肤癌、肝癌、脑癌、胶质纤维瘤、甲状腺癌和骨髓癌等。

中国科学院大连化学物理研究所转化医学中心干细胞研究组通过集成微滤膜过滤、凝胶清洗、选择性吸附与沉淀等分离纯化方法建立了果胶纯化方法，杂质去除率超过99%，采用低分子果胶制备技术可以将果胶水解成分子量为5000~35000 Da，酯化度为2~30%的果胶制品。低分子果胶具有多种生物活性，可以开发成保健食品，在肿瘤预防与治疗、心血管疾病防治与治疗、抗菌消炎、抗氧化、抗自由基、调节免疫、降血脂等方面具有巨大的应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让，技术服务，合作开发

### ➤ 投资规模

20万~100万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*羟甲基糠醛制备技术

负责人：赵宗保

联络人：赵宗保

电话：84379211

传真：84379211

Email:zhaozb@dicp.ac.cn

学科领域：生物技术

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

酸催化六碳糖脱水可得到羟甲基糠醛 (HMF)。通过加氢、氧化、酯化、卤化、聚合和水解等反应，HMF 可用于合成医药、日化、塑料和液体燃料等。预计到 2025 年，HMF 年需求量将超过 100 万吨，而 HMF 衍生的聚合物材料和生物燃料等的市场潜力可达数千万吨规模。因此，HMF 被认为是链接于碳水化合物资源与石油工业之间的桥梁。

六碳糖脱水转化制备 HMF 的常规技术路线使用不同反应介质，如水、质子惰性溶剂、双相体系以及离子液体，和不同催化剂，如有机酸、无机酸、盐以及固体酸催化剂等，存在以下技术缺陷，如：反应条件苛刻、选择性低、产率低、产物不易分离纯化、使用挥发性有机溶剂、能耗高、或污染严重等。

大连化学物理研究所生物质高效转化研究组开发了新的 HMF 制备技术。该技术以离子液体为溶剂，以  $\text{CrCl}_3$  为催化剂，常压、 $150\text{ }^\circ\text{C}$  以下反应。果糖为原料时转化率 100%，HMF 选择性 98% 以上；葡萄糖为原料时转化率 100%，HMF 分离收率 91%；纤维素为原料时直接“一锅法”转化，HMF 分离收率 68%；玉米秸秆、松木粉为原料时，HMF 收率 45 - 52%。根据离子液体和 HMF 物理化学性质的差别，设计了有效的产物分离方法。该技术具有反应时间短、选择性高、产品纯度高、无三废污染等特点，达到国际领先水平。目前与项目直接相关的研究已发表论文 20 余篇，获专利授权 3 件，基本形成集成技术。研究成果曾获辽宁省科学技术二等奖和大连市技术发明一等奖。

本技术可进行 HMF 连续生产，工艺流程简短，将突破 HMF 工业化生产的技术壁垒，促进生物质资源转化利用技术迈上新台阶，对社会经济可持续发展具有重要意义。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*安全、低成本、长寿命锌基液流电池技术

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：13889606351

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

目前较为成熟的电化学储能技术主要包括液流电池、锂离子电池、铅酸电池等。近年来，特斯拉等公司纷纷推出户用储能产品，瞄准的正是分布式储能这一市场。相比其他储能技术，液流电池技术具有安全可靠、生命周期内性价比高、环境友好等优点。目前，以全钒液流电池为代表的液流电池储能技术发展迅速，目前已经处于产业化推广阶段。但相比其他电池技术，全钒液流电池技术存在一次性投入较高、能量密度较低的问题，不适合用于分布式及用户侧储能领域。开发低成本、高安全性、高能量密度的适应于分布式储能领域的新型液流电池体系至关重要。

面向智能电网、分布式储能、用户侧储能需求，大连化物所储能技术研究部于2009年开始，逐步开展了高能量密度、低成本锌基液流电池技术的开发。相继推出了锌溴液流电池技术、锌溴单液流电池技术、锌镍单液流电池技术、锌碘液流电池技术、锌铁液流电池技术、锌溴蓄电池等一系列基于锌作为负极的液流电池技术。在基础研究的同时，也积极与企业合作共同致力于锌基液流电池的产业化开发。目前，各项技术均处于中试放大阶段。2018年，推出了基于用户侧的10 KWh 锌基液流电池中试产品，千瓦时成本可控制在2000元人民币以内。并随着规模生产的进行可进一步降低成本。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

500万~1000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*小氢新便携式氢氧仪

负责人：邓德会

联络人：邓德会

电话：0411-82463870

Email:dhdeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

氢气不仅是一种清洁能源，也是一种独特的医疗气体，在医疗领域具有潜在的应用价值。小氢新便携式氢氧仪是一款运用电解水原理直接产生可供人体吸入的氢气、氧气或氢氧混合气（H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>: 66.3%/33.3%

）的微型仪器，可帮助清除体内含氧自由基，改善呼吸系统功能，提高免疫力，可在医疗、保健、科学研究等领域进行应用。2020年8月，我所已与大连大学附属新华医院、金铠仪器（大连）有限公司三方共建“氢分子科学与医疗研究中心”，进行氢氧仪对疾病治疗的机理和临床研究。

该仪器拥有体积小、重量轻、无噪音、低能耗、呼吸模式可选、产气量可调、操作简单等特点，并已通过符合中国 GB、欧盟 CE、欧盟 RoHS 和美国 FDA 标准的测试，可在亚洲、欧洲及美洲等地销售。截止 2020 年 12 月，此款仪器已量产 1.1 万台，并有 2 千多个单位和个人用户，短期内可量产 10-15 万台，具有良好的市场前景。

#### 【技术指标】

体积：18 × 9 × 14 cm

重量：< 500 g

噪音：< 30 dB

能耗：≤ 45 W

产气量可调：20-60 mL/min

安全无毒、操作简单

#### 【专利状态】

此仪器具有完全自主知识产权，已申请国内相关专利 20 余件，其中已授权 5 件，申请 PCT 专利 1 件。

### ➤ 投资与收益

#### 【市场前景】

此款仪器的客户群体包括：医院、家庭、办公/教育机构、养老/保健机构、军队等，市场容量预估超 2 亿台，市场规模超万亿元。每台仪器售价为 6000 元左右。

### ➤ 合作方式

技术不转让，但是可以通过专利许可或作价入股等方式进行合作。

### ➤ 投资规模

大于 1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*锂/氟化碳电池

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：13889606351

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

锂/氟化碳电池是以金属锂和氟化碳作为活性物质的化学电源。它具有理论能量密度高、环境友好、系统简单灵活等特点，其工作不需要氧气环境，可以在陆海空天下使用。

大连化物所研制的锂/氟化碳原电池（不能充电），器件的比能量达到 900 Wh/kg，使用时间是锂离子电池的 3~5 倍。

锂/氟化碳一次电池在移动电源（如 GF 通讯移动电源、电动车辆动力电源等），电子产品电源（如手机、PDA、摄像机、笔记本电脑电源等），微电子机械系统（MEMS）器件以及传感器件微电源等领域具有广阔的应用前景。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*柔性相变材料膜

负责人：史全

联络人：史全

电话：0411-84379213

Email:shiquan@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

相变储能材料能够在恒定温度下吸收和释放大潜热，可作为一种高效热能储存与温度控制介质广泛应用于电子器件热管理领域。然而，传统相变储能材料一般利用其固液相变行为进行储能与控温，固相材料因刚性大而不具备柔性，液相材料在相变过程中会发生泄漏，无法应用于柔性可穿戴器件热管理。

为解决这些问题，通过化学聚合的方法获得了一种柔性相变储能材料膜。该相变材料膜具备表现的固-固相变特性，相变焓和相变温度在 5-60° C 温度范围内可调，冷热循环 1000 次后仍然表现出稳定的相变性能。更重要的是，该相变材料膜表现出优异的本征柔韧性，可折叠或裁剪成任何形状，可制备大尺寸膜，为大规模制备柔性相变材料膜提供了可能。

该相变材料膜可与开发的柔性石墨烯膜集成得到柔性热管理器件，可在不同温度、光照及电加热情况下表现出优异的温度控制、光热转化及电热转化性能，最高电-热转换效率可达 94%；

进一步将大尺寸柔性热管理器件缝制到衣服上，在人体弯曲动作中该柔性器件仍然保持稳定的热管理性能，可在开发下一代柔性可穿戴热管理器件方面具有重要的应用前景。

本成果已申请多项国家发明专利。

### ➤ 合作方式

合作形式另议

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*微分电化学质谱进样系统

负责人：彭章泉

联络人：马力坡

电话：13654300195

Email: malp04@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

微分电化学质谱 (Differential Electrochemical Mass Spectrometry, DEMS) 是将电化学和质谱技术相结合而发展起来的一种现代电化学现场分析手段。电化学质谱分析结果直观、可靠，可以在线分析挥发性反应物/产物和非挥发性产物。这些优点使得电化学质谱成为一种非常有效的分析方法。我们搭建的 DEMS 进样系统采用吹扫进样方式，可以将电池在充放电过程中产生或消耗的气体被输送到质谱中，质谱可以将气体的种类、产量/消耗量、产生/消耗的时间顺序记录，结合充放电的电化学数据可以对充放电过程进行分析，进而对电池的反应机理、循环性能、安全性能等方面进行分析。

此外，这套进样系统结合不同的模型电池设计，可以同时分析正负极的气体产生情况，为解析电池的静置、工作、失效提供更准确的数据。

这套系统也适用于其他涉及到气体的物理或化学反应的分析研究。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*固态锂电池

负责人：陈剑

联络人：陈剑

电话：0411-84379687 传真：0411-84379811 Email: chenjian@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

锂离子电池研制成功投入市场的近 30 年以来，体系不断优化，综合性能不断提高，市场份额日益扩大，但是也不时爆出安全问题，而且能量密度已接近瓶颈。开发新的电池体系以满足各个用电领域，以及对电池高安全、高比能的苛刻要求成为新能源研究领域的热点和难点问题。固态电池体系具有安全性高、体积能量密度大、耐高温性能良好的显著优势。因此，科研工作者视其为替代当前锂离子电池体系的重要技术路线。

固态锂电池，是以金属锂或锂合金等作为负极，有机固体电解质、无机固体电解质或有机-无机复合固体电解质等作为电解质和隔膜，锂的嵌入化合物正极材料、硫基正极材料等作为正极活性物质的电池体系。该电池体系不含液态电解质，安全可靠，且适合作双极板结构的电芯，实现内部串联，极大提高电池的体积能量密度，有望制备出 1000 Wh/L 的电芯。

#### 技术指标：

具有固态电解质膜制备的自主知识产权，批量制备固态电解质的能力和安时级固态电池的制备能力。Ah 级固态电池 60 °C 放电比能量大于 240 Wh/kg，室温放电比能量大于 160 Wh/kg，能够在 0.4C 大倍率室温条件下放电。

#### 应用领域：

电动汽车、3C 电子产品等民用领域；各类飞行器、潜航器、应急电源等军用领域。

### ➤ 投资与收益

固态锂电池是替代现有液态锂离子电池的主要技术路线，包括丰田、大众、三星在内的世界各大动力电池及电动车等厂家均投入巨资布局固态电池。本项目开发的固态电池技术，已经实现室温工作且能量密度远高于商业化锂离子电池，具有极佳的安全性，能够在广泛的民用和军用领域取代现有锂离子电池，技术优势明显，市场前景广阔。

### ➤ 合作方式

技术转让或技术许可或技术入股

### ➤ 投资规模

5000 万 ~ 1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*锂离子混合超级电容器

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：13889606351

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

#### 先进性介绍：

大连化物所研制的锂离子混合超级电容器，恒电流充放电功率达到 10 KW/kg，约为锂离子电池的 10 倍；比能量为 30 Wh/kg，约为传统电容器的 6 倍；循环寿命可达 1 万次以上。它具有安全性高、充放电速度快、循环寿命长、可在极寒和极热的环境下长期使用（-40 °C ~ 70 °C）的特点。

#### 应用领域：

锂离子混合超级电容器可用在需要大功率输出的领域（如激光、武器点火、车辆低温点火、雷达、便携式大功率电源）具有广阔的应用前景。目前已形成实验室产品样机。

### ➤ 合作方式

技术入股

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*全天候锂离子二次电池技术

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：13889606351

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

针对高海拔、高纬度、极寒地区开发的锂离子二次电池。该电池的工作温度范围宽，可在 $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内充放电，而常规的锂离子电池在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下难以充电。该电池在室温下比能量 $> 150\text{ Wh/kg}$ ；在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下充放电比能量 $> 120\text{ Wh/kg}$ ，循环次数 $> 1000$ ； $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下充放电比能量 $> 80\text{ Wh/kg}$ ；安全性、环境适应性等满足国军标要求。

我们开发的全天候锂离子电池适用于普通锂离子电池适用的全部领域，特别是满足高低温（ $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）和大功率输入输出的应用领域，如各类军用车辆、柴油发电机组、电源车等在低温下的启动；弹上电源、定位仪、干扰仪、夜视仪、坦克、装甲车和侦察装备等各种军用设备在极端环境下（ $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 及以下）充放电应用。

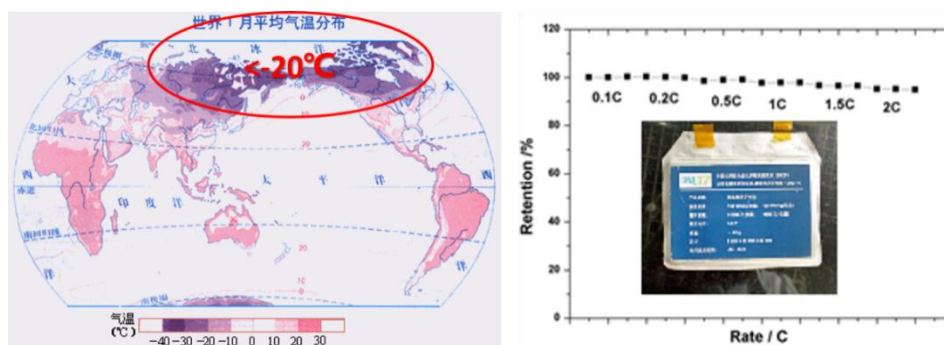


图 1、自制全天候锂离子电池的应用领域与器件的倍率性能

### ➤ 合作方式

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

技术入股、合作开发、技术转让、产品销售

➤ **投资规模**

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*钠离子电池技术

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：13889606351

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

我们研发的钠离子电池具有钠储量丰富，资源分布广；储能容量可规模放大，储能容量为 kWhs-MWhs；能量密度较高， $>130$  Wh/kg；稳定性好，可稳定循环 3000 次以上；材料成本低廉，且环境友好；可深度放电，能量效率高等特点；其安全性、环境适应性等满足相关标准要求。

适用领域包括大规模储能领域；输配电及用户侧分布式储能；电动自行车、低速电动车用电源。

### ➤ 合作方式

技术入股、合作开发、技术转让、产品销售

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*相变蓄冷防护服

负责人：史全

联络人：史全

电话：0411-84379213

Email: shiquan@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

人有自身的等热区，在此温度区域只需依靠物理调节就可以维持它的正常体温。如果环境温度持续升高，人不能有效地维持体内热平衡时，人的生理功能尤其是体温调节、水盐代谢、血液循环等功能都出现异常改变。如果高温超过了人体的耐受力，轻则降低工作效率，并影响判断力，严重的就会引起中暑，更严重的就会导致猝死。本团队利用相变储能材料研制了一款相变蓄冷降温防护服，可适用于森林扑火、防化防爆高温环境作业、海防执勤及激烈体育运动等从业人员作为保护体表温度的防护着装，用以保护从业人员在高温、火灾扑救现场、防化防爆服中等恶劣环境下免受热应激伤害，减少热交换阻滞影响，提高人体舒适度。

#### 【产品特点】

- (1) 降温防护服可自由随身携带，不影响移动或运动。
- (2) 防护服的设计完全符合人的体形，适合贴身穿，冷量散发均匀。
- (3) 恒温效果以及超长制冷时间（单次使用 4~8 小时），可通过添加冷源循环使用。
- (4) 体积小，重量轻，无负重担忧；系统装备约为 2 公斤。

### ➤ 合作方式

合作开发或技术转让

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*基于空间飞行器定位用太阳敏感器电池片

负责人：刘生忠

联络人：王辉 段连杰

电话：0411-84617008

Email: hwang1606@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

太阳敏感器电池片是一种四象限光电传感器，主要包括光阑和光探测器两部分，可应用于地面以及外太空的定位准直，自动跟踪等领域。其结构包含衬底、光电转化材料、正电极、负电极和光学元件。探测器为四个等面积独立的光电传感器，光照条件下均可输出电流电压信号，四个传感器的对称中心点与光阑中心同轴。工作时，一定角度的入射光通过光学元件经过光阑到达所述传感器，会在等面积的传感器表面形成不同面积的光斑，进而产生不同的电流（或电压）信号，通过测试分析即可实现定位等功能。

本组结合非晶硅薄膜多结电池开发出卫星定位用太阳能电池敏感片，该器件采用多结电池进行电流调节和阻抗调节，用薄膜光阑取代金属光阑，并将薄膜光阑直接集成在光探测器上，实现光阑与光探测器一体化。通过优化非晶硅薄膜制备工艺、背电极制备工艺、激光刻划以及封装工艺提高了薄膜传感器材料的均匀性、减小了传感器衬底反射、缩小了传感器体积、重量和制备成本。现本组已研发出具有高精度（>0.5%）、高阻抗（>120 KΩ@0-0.2V）、低电流密度（<1 mA/cm<sup>2</sup>）、低成本（<1万元/个）、轻量化（<100 g/个）的光阑器件一体化的新型光传感器产品，并通过上海小卫星工程中心检测，可用于定位空间飞行器。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

20万~100万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*柔性钙钛矿电池

负责人：刘生忠

联络人：王辉 段连杰

电话：0411-84617008

Email: hwang1606@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

钙钛矿电池作为光伏领域的新型薄膜电池，在短短几年内，其效率已达到 22.7%，获得了国内外的广泛关注。并且凭借轻质、柔性、弱光敏感以及可多种技术加工的方法实现大面积制备等优点迅速崛起，在日常生活、高新技术、国防军工等各个领域都显现出广泛的应用前景，尤其是便携式、柔性及消费电子领域，如帐篷、背包、光伏建筑一体化以及飞艇、野外装备等军民融合领域，已初步具备了商业化的潜力。

本组与陕西师范大学合作，共同研发出具有自主知识产权制备钙钛矿薄膜的新方法（柔性真空交替沉积法、真空双无机前驱体共蒸发法等）。获得如下成果：

1. 使平面型电池效率（美国 Newport 认证效率）大幅提升至 21.5%，是该类型电池的世界最高效率，而且电池在大气环境放置两年后效率仍然高达 17.85%。
2. 在室温条件下，制备的柔性钙钛矿电池，2015 年电池效率达到 15.07%，突破了当时的世界纪录，通过改进界面修饰，研制的平面型钙钛矿电池效率达到 19.6% 以上，柔性电池效率达到 18.4%，再次突破当时的国际最高效率。
3. 发展了升温析晶法快速制备大尺寸钙钛矿单晶及切割方法，在短时间内获得大尺寸优质单晶体。并制备出超低缺陷态密度和高载流子寿命的超大单晶体 (>120 mm)。
4. 创建了高性能大尺寸钙钛矿单晶制备、单晶薄片及光电器件制备技术。创建了厚度和形状可控的直接生长大面积超薄钙钛矿单晶片方法。
5. 通过开发新技术获得了优良稳定性的大尺寸钙钛矿单晶。首次制备了钙钛矿单晶光电器件，光探测响应速度较微晶薄膜器件提高了 200 倍，且稳定性得到了显著提高。

目前本组结合产业化的需求，主要致力于在 PET 衬底上大面积（宽度 16 cm，长度 20 m）柔性钙钛矿电池的开发研究。最新发表文章：

1. Phase Transition Control for High Performance Ruddlesden–Popper Perovskite Solar Cells. *Adv. Mater.* 2018, 1707166.



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

2. Stable High-Performance Perovskite Solar Cells via Grain Boundary Passivation.

*Adv. Mater* 2018,30,1706576

3. Chelate-Pb Intermediate Engineering for High-Efficiency Perovskite Solar Cells.

*ACS Appl. Mater* 2018

➤ **合作方式**

技术入股

➤ **投资规模**

1000 万元 ~ 5000 万元



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高比能氟化碳材料可控制备技术

负责人：陈剑

联络人：陈剑

电话：0411-84379687 传真：0411-84379811 Email: chenjian@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

一次电池具有无需充电、自放电率低、储存周期长、安全可靠性的优势，广泛应用于电子设备、医疗器械以及军事等领域。目前，Li/MnO<sub>2</sub>、Li/SO<sub>2</sub>、Li/SOCl<sub>2</sub>等锂一次电池已经实现了商品化和广泛使用，但是以上电池的比能量、比功率和环境适应性尚不能完全满足用电设备的发展需求。因此，大力发展具有高比能、高比功率、高安全性、良好环境适应性的新型一次电池是锂原电池的研究开发热点。

Li/CF<sub>x</sub>电池是以氟化碳材料为正极，金属锂为负极的新型锂一次电池，是理论比能量最高的锂一次电池体系（电池体系理论比能量 2180 Wh/kg）。国外锂氟化碳电池比能量已达 780 Wh/kg。当前，综合性能优异的氟化碳材料严重依赖进口，亟需开发具有自主知识产权的氟化碳材料制备技术，降低材料成本（进口氟化碳价格高达 400 ~ 600 万元/吨），提升氟化碳材料的比能量（比容量和放电电压），从而获得高比能量的氟化碳电池。

### 技术指标：

具有高比能量氟化碳材料可控制备工艺的自主知识产权，目前已经完成公斤级的小试生产技术开发，正在开展中试研发。项目开发的高能氟化碳材料，比容量大于 900 mAh/g，放电电压大于 2.6 V，比能量大于 2400 Wh/kg；倍率性能优异，0.3C/0.1C 容量保持率大于 90 %；量产后成本可降至目前进口氟化碳材料的一半。利用研发的高比能氟化碳材料，已可制备比能量 900 Wh/kg 的锂氟化碳电池，进一步地优化材料和电池的制备工艺，有望获得 1000 Wh/kg 的超高比能量一次电池。

### 应用领域：

高比能氟化碳材料是制备高比能锂氟化碳电池的必备正极材料，可广泛应用于军用、航空航天、民用等高比能一次电池。

### ➤ 投资与收益

本项目开发的高性能氟化碳正极材料可替代进口氟化碳材料，实现国产化



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

生产，量产后成本可降至目前进口氟化碳材料的一半。使用该材料的高比能锂氟化碳电池能够广泛应用于军用、航空航天、民用等高比能一次电池领域，技术优势明显，市场前景广阔。

➤ **合作方式**

技术转让或技术许可

➤ **投资规模**

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*利用硅胶生产废料制备复合相变储热材料技术

负责人：史全

联络人：史全

电话：84379213

Email: shiquan@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

相变储热材料能够利用材料发生相变时吸热及放热并保持温度基本恒定的特性，实现热能空间及时间上的存储及释放，在电力削峰填谷、工业余热回收、太阳能利用、节能建筑、电子元件散热、智能调温服装等领域具有重要的应用前景。硅胶企业生产过程中产生大量富含硅氧的废料，这些废料可作为支持载体制备复合相变储热材料。本技术利用化学合成方法提取硅胶废料中的硅氧化合物，并将其作为支撑载体与有机类相变材料进行复合，制备具有优异储热性能的复合定型相变储热材料。本技术可有效保持相变功能材料的储热密度，并保持材料相变过程不泄露，将材料的导热系数提高 30%，可为硅胶废料的二次利用赋予更高的经济价值。本技术已经申请中国发明专利。

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高比能锂离子电池关键技术研发

负责人：吴忠帅

联络人：吴忠帅

电话：0411-82463036

Email:wuzs@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

锂离子电池具有高比能量、低自放电率、无记忆效应、循环寿命长等特点，成为轻便式电脑设备、长续航电动汽车、空间储能等军民两用动力设备的主力军。随着科技的发展，我们对于电池的比容量、比能量、寿命安全性等提出了更高的要求。本项目中，针对锂离子电池发展领域的技术难点，通过一定的手段，实现对其关键电极材料控制制备，并通过不同电解液种类的开发，发展出具有高比能的锂离子电池、锂硫电池以及固态电池等。

#### 技术指标：

开发大于 230 mAh/g 高容量正极材料，负极材料比容量大于 500mAh/g，研制高比能锂离子、固态电池，且具备长寿命和高安全性能。

#### 应用领域：

轻便式电脑设备、长续航电动汽车、空间储能。

### ➤ 投资与收益

利用自主研发的关键电极材料制备工艺，获得高容量正负极材料、高电压电解液、固态电解质等，优化器件组装工艺，获得高比能电池单体，主要应用于新能源动力汽车、便携式电子器件。本项目中试线的建设及中试实验总计至少需要 1000 万元，中试完成后形成的技术成果价值 5000 万元以上。欢迎相关企业与我们课题组合作共同开发该项目，可以通过技术入股、技术转让等方式将该项新技术推向产业化。合作企业将拥有该项成果的优先使用权。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高比能超级电容器关键电极材料产业化技术研发

负责人：吴忠帅

联络人：吴忠帅

电话：0411-82463036

Email:wuzs@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

超级电容器作为一种非常重要的电化学储能器件，具有充放电时间短、使用寿命长、温度特性好、维修成本低和绿色环保等优点，在智能电网、储能装置、动力电源系统以及诸多电子设备上有着广泛的应用市场。超级电容器的发展核心在于获得高性能电极材料。本项目中，我们发展了化学剥离法、模板法、活化等方法宏量制备出性能优异的石墨烯、石墨烯基碳材料、层次孔炭等材料；同时，提出高倍率性能电极材料（如磷酸铁锂、磷酸铁锂/石墨烯正极材料、磷酸铁锂/石墨烯/石墨正极材料、钛酸锂、钛酸锂/石墨烯和石墨烯@层次孔炭等负极材料）的新制备工艺，为百公斤级批量化生产和产业化提供技术储备。

**技术指标：**单个器件的能量密度能达到 20 ~ 60 Wh/kg，功率密度达到 15 kW/kg，且具备良好的循环稳定性和倍率性能。

**应用领域：**电动汽车辅助或主动力源、智能电网等。

### ➤ 投资与收益

利用自主研发的制备工艺，获得高比能超级电容器，应用于智能电网、动力汽车的动力源。本项目中试线的建设及中试实验需要 1000 万。欢迎相关企业合作开发该项目，可以通过技术入股、技术转让等方式将该项新技术推向产业化。同时，合作企业将拥有该项成果的优先使用权。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*高质量石墨烯材料的宏量可控制备

负责人：吴忠帅

联络人：吴忠帅

电话：0411-82463036

Email: wuzs@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

本项目石墨烯材料包括石墨烯、掺杂石墨烯、石墨烯宏观体及石墨烯复合材料。石墨烯是一种新型二维结构的碳质材料，其具超薄的单原子层厚度、高的理论比表面积、优异的导电性和化学稳定性等，被修饰过的石墨烯衍生物，除了具有石墨烯的相关性质外，还具有许多独特的性质。本项目中，我们采用（电）化学剥离法、化学自组装、共沉淀等技术手段，已开发出具有独立知识产权的不同品质石墨烯（层数、含氧量、比表面、尺寸、掺杂元素）、不同维度石墨烯宏观体（零维球、一维纤维、二维薄膜、三维网络结构）及其复合材料的有序组装与结构调控，比如石墨烯包覆的三元镍钴锰、富锂锰基正极材料以及高比容量石墨烯/硅、石墨烯/钛酸锂、石墨烯/金属锂等负极材料。

#### 技术指标：

高质量石墨烯（层数 < 3 层、含氧量 5 ~ 40 %、尺寸 2 ~ 100  $\mu\text{m}$ 、比表面积 500 ~ 2000  $\text{m}^2/\text{g}$ ）、杂原子掺杂石墨烯及石墨烯宏观体材料的宏量可控制备技术，高比容量石墨烯基复合正/负极材料的开发。

#### 应用领域：

高比能电池；高比能电容器；柔性化、微型化新型储能器件；润滑油；导电油墨；发热板等。

### ➤ 投资与收益

利用自主研发的材料制备技术获得高质量石墨烯，发展出不同品质石墨烯、不同维度石墨烯（球、纤维、薄膜、三维网络）以及石墨烯基复合材料，并实现其低成本、规模化生产。本项目中试线的建设及中试实验至少需要约 800 万，中试完成后形成的技术成果价值约 2000 万元。欢迎相关企业合作开发该项目，合作企业将拥有该项成果的优先使用权。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

### \*\*\*质子交换膜水电解制氢

负责人：俞红梅

联络人：俞红梅

电话：84379051

Email: hmyu@dicp.ac.cn

学科领域：新能源、氢能

项目阶段：中试放大

#### ➤ 项目简介及应用领域

质子交换膜水电解制氢技术利用直流电（可用电网电、可再生能源发电）将纯水电解，得到高纯氢气与氧气。仅需的原料：水，生产过程无污染，占地面积小，即用即产。可用于燃料电池加氢站，工业绿色制氢单位产氢能耗 4.5 kWh/m<sup>3</sup>，产氢压力 > 3 MPa。



图 1 产氢 1 Nm<sup>3</sup>/h 的制氢机



图 2 产氢 5 Nm<sup>3</sup>/h(3MPa) 制氢机

#### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

#### ➤ 投资规模

视产品定位而定



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*可见光响应光阳极基底-电极和电极-溶液界面修饰及电荷传输机理

负责人：丁春梅

联络人：丁春梅

电话：0411-84379698

Email: cmding@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

本项目(21603225 国家自然科学基金青年基金)旨在通过对光阳极的基底-电极、电极-溶液界面进行功能层的组装，合理构筑复合光阳极体系，提高电极活性和稳定性，并探讨光电催化分解水中界面功能层的作用和电荷传输机理。

前期研究了助催化剂(*Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2013, 15, 4589)、电解液离子(*J. Phys. Chem. B*, 2015, 119, 3560)、基底电子传导层(*ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2015, 7, 3791)等因素对电极溶液界面、电极-基底界面及光电性能的影响，并发表光电催化分解水研究的 Perspective 文章(*ACS Catal.* 2017, 7: 675)，系统总结和讨论了助催化剂、电解液和界面功能层修饰的重要作用。2018 年模拟自然光合系统 PSII 中的 P680、Tryz 酪氨酸、 $\text{CaMn}_4\text{O}_5$  水氧化中心的关键功能，将  $\text{BiVO}_4$  光阳极和 Co 分子催化剂结合，并引入层状氢氧化物和氧化石墨烯作为空穴传输中间体，复合光阳极显示出高效、稳定的光电氧化水活性，太阳能至氢能转化效率高达 2%。研究发现 Co 分子可显著促进表面水氧化反应动力学，降低过电位，LDH 界面层具有空穴储存层的作用，抑制  $\text{BiVO}_4$  电极光腐蚀，氧化石墨烯可显著促进 LDH/ $\text{BiVO}_4$  和分子催化剂之间的电荷传输。该工作表明利用仿生策略和表界面修饰策略构建人工光合系统的可行性，为高效光阳极系统的构建指明新方向(*J. Am. Chem. Soc.*, 2018, 140(9), 3250-3256)。

### ➤ 合作方式

合作开发：与投资方共同合作，通过先进的薄膜材料制备和界面修饰技术，开发高效的可见光响应光电极，用于太阳能光电催化分解水制备氢气。

### ➤ 投资规模

20 万 ~ 100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*柔性相变降温服

负责人：史全

联络人：史全

电话：0411-84379213

Email:shiquan@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

**服装名称：**柔性相变降温服

**服装用途：**为在高温炎热环境中的工作人员提供长效舒适的降温解决方案，提高工作效率、保障身心健康

**应用范围：**

消防员、防疫人员、交通警察、环卫工人、建筑工人、炼钢工人等需要降温的工作人员

**服装特点：**

相比于传统降温服，所用材料在相变前后均具有柔性，可提高穿着人员的工作灵活性和可操作性；蓄冷密度大，降温时间可调节，具备长效舒适的降温性能；可根据不同人群的体感差异，调节体感温度；多种设计款式可选择；

**降温时间：**1至4小时，可定制，可根据客户要求，调整相变材料用量从而调整降温时长；

**相变材料：**常温下为柔软胶体，蓄冷后为柔软固体，无毒无害，对皮肤无刺激，环境友好产品，焓值高达 250 J/g；

**体感温度：**15-20 °C，根据贴身衣服厚度及相变降温服隔热层可调节；

**使用方法：**将相变材料袋或相变降温服放入冰箱或冷冻室 2 至 4 小时，即可恢复降温功能；

**服装颜色及大小：**可定制



### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*超纯氢气纯化和生产 (>8N) — 吸附剂技术

负责人: 李慧

联络人: 李慧

电话: 13009409536

Email: hui.li@dicp.ac.cn

学科领域: 新能源

项目阶段: 实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

电子信息、半导体、LED (Light Emitting Diode) 照明和光伏发电产业的迅猛发展, 促进了对超纯氢气 (纯度 > 99.9999%) 的强烈需求。但现有的超纯氢气主要通过昂贵的电解水技术进行生产, 水电解设备和氢气生产成本都很高, 而且氢气来源单一。为此, 我们团队自主研发了超纯氢气纯化吸附剂新技术。超纯氢气纯化吸附剂技术采用催化氧化加吸附的工艺路线, 能用于脱除氢气中的  $C_xH_y$  ( $x=1-30$ ),  $CO$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$  和  $H_2O$  等 ppm 级杂质, 将这些杂质浓度均降到 1 ppb 以下, 满足半导体及 LED 生产等电子行业对超纯氢 (> 8-9N) 的需求。该工艺操作简单, 吸附材料可反复再生, 使用寿命长, 另外可以使用工业副产氢、天然气或氯碱气等廉价氢源, 跟电解水相比显著降低成本, 适合用于规模化工业生产。这项技术将来还能拓展到超纯氮及超纯氩等的生产中。该技术已经申请国家专利。

### ➤ 投资与收益

鉴于吸附纯化技术的应用前景及题目组在该方向的自主知识产权, 我们相信在合作方开发投资资金充足的前提下, 预期未来 3 年内资产总额将翻一番。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

100 万 ~ 500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*柔性化、微型化储能器件及其集成系统研发

负责人：吴忠帅

联络人：吴忠帅

电话：0411-82463036

Email:wuzs@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

可穿戴和便携式电子产品的快速发展，极大的促进了现代社会对高能量密度、轻量便携化、柔性化储能器件的需求。本项目中利用自主研发的 MXene 基高性能、多功能油墨，通过丝网印刷技术构筑微型超级电容器、锂离子微型电池及压力传感器，并与柔性太阳电池进行功能集成，成功实现了柔性光电-储-用一体化微系统的构建。同时，开发的双功能二维介孔材料成功用于微能源存储及氨气监测，实现了自驱动、集成化气体传感微系统的构筑。从柔性微电极制备、高离子电导率电解质开发、器件组装等几个方面成功开发出柔性化、平面型钠离子微型电池，研制出可高温稳定工作的微型电池。目前，这些技术正在申请多项中国发明专利。

### 技术指标：

可弯曲且对比容量基本无影响；器件形状、大小可调控；可在宽温区（-40-100°C）条件下稳定工作；可实现多个器件的模块化集成以及功能性微系统的构筑，无需外加电源可自驱动传感器；可适于规模化生产。从材料的制备及器件的工艺组装均具有原始创新性，具备自主知识产权，技术成果达到了国际先进水平。

### 应用领域：

在轻量便携化、可穿戴式、可植入式电子产品等方面均具有很好的应用前景。

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## ➤ 投资与收益

利用自主研发的高性能油墨，采用印刷、喷涂打印等规模化电极制备工艺，获得多种柔性化、微型化、集成化、平面化等特征的储能器件，包括超级电容器、锂/钠/锌离子电池，并与柔性硅薄膜太阳能电池进行光电-储一体化微系统构筑。本项目中试线的建设及中试实验至少需要 2000 万。欢迎相关企业与我们课题组合作共同开发该项目，可以通过技术入股、技术转让等方式将该项新技术推向产业化。合作企业将拥有该项成果的优先使用权。

## ➤ 合作方式

合作开发

## ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*锂离子电池富锰高电压正极材料

负责人：陈剑

联络人：陈剑

电话：0411-84379687

传真：0411-84379811

Email: chenjian@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

大力发展电动车是国家应对能源安全和环境污染问题的重要举措，同时也是缩短我国与发达国家汽车工业技术差距的有效途径。动力电池是电动车的核心部件，同时也是制约电动车发展的关键技术之一。目前动力电池的比能量、成本及高倍率充放电性能不能完全满足未来电动车大规模应用的需要，因此亟需研究和开发新一代的高性能动力锂电池用正极材料。

富锰高电压正极材料工作电压可达 4.7 V，正极材料高电压化在提高电池比能量的同时，可以降低电动车用电池的串联数，从而降低电池管理系统复杂度。富锰高电压正极材料还具有优异的倍率充放电性能，非常适合大功率电池。此外，富锰高电压正极材料不含金属钴元素，材料成本相比较于三元正极材料显著降低。以该正极材料为正极的锂离子电池的能量密度可达 200 Wh/kg 以上，性能可以满足电动车用动力电池的需求。

### 技术指标：

具有富锰高电压正极材料及其制备工艺的自主知识产权，目前已完成公斤级的小试生产技术开发，正在开展中试。项目开发的正极材料比容量大于 130 mAh/g；高倍率充放电性能优异，20C 和 40C 下的放电比容量分别为 125 mAh/g 和 120 mAh/g；40C 倍率循环 500 次的容量保持率大于 83%；55℃，1C 充放电 500 次的容量保持率大于 84%。

### 应用领域：

富锰高电压正极材料可应用于高性能电动车电池、大规模储能、电动工具、无人机等动力电池，具有广阔的应用前景。

### ➤ 投资与收益

目前商业化的锂离子电池（模块）能量密度一般为 100~150 Wh/kg，基于富锰高电压正极材料的锂离子电池能量密度可达 200 Wh/kg，电池具有优异的功率性能，非常适合电动车用动力电池，同时，也是大规模储能、电动工具等电源的首选。此外，材料不含钴元素，进一步降低了电池的成本。该技术具有广阔的市场前景。

### ➤ 合作方式

技术转让、技术许可或技术入股

### ➤ 投资规模

1000~5000 万





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*油脂加氢制烷烃类生物柴油/航空煤油技术

负责人：田志坚

联络人：田志坚

电话：84379151

传真：84379151

Email: tianz@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

在能源需求惯性下，汽油、柴油和煤油等液体燃料仍将在相当一段时间内占据世界主要能源市场。动植物油脂等含有脂肪酸甘油酯、脂肪酸酯和脂肪酸的原料直接经过加氢、脱氧转化为性质类似于石化柴油、航空煤油的产品。该类产具有十六烷值高、热值高、稳定性好等优点，目前已有 Neste、UOP、Axens 等公司开发出相关技术并实现工业化生产。但已有技术均为两步加氢工艺，第一步为油脂脱氧生成直链烷烃，第二步为直链烷烃异构化生成异构烷烃（柴油、航空煤油），存在氢耗高、工艺复杂、投资大等问题。大连化物所开发的油脂一步加氢制烷烃类生物柴油/航空煤油技术，可实现油脂经一步加氢反应直接转化为异构烷烃（柴油、航空煤油），解决目前已有两步法工艺中存在的问题。在 300 ~ 400 °C，2 ~ 8 MPa，氢油比 1000 ~ 3000 nL/nL 等反应条件下，油脂转化率 100%，烷烃收率达 80%（为理论收率的 95%以上），烷烃异构化选择性大于 85%。制得的航煤产品冰点低于 -47 °C，达到 RP-3、RP-4、RP-5 和 Jet A-1 航煤标准；制得的生物柴油产品十六烷值大于 75，凝点低于 -20 °C，可作为调和组分极大地改善我国现有石化柴油性能。该技术具有显著的应用前景，目前正处于中试放大和工艺包编制阶段。

### ➤ 投资与收益

该技术市场容量大，投资回报率高。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可和技术入股均可

### ➤ 投资规模

1 亿

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*水系蓄电池

负责人：李先锋

联系人：李先锋

电话：13889606351

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用

本研究部开发的水系蓄电池，是按可充电二次电池设计。充电时利用外部的电能使内部活性物质再生，把电能储存为化学能；需要放电时再次把化学能转换为电能输出。其电解液采用安全性极高的水系电解液。独立研发，拥有自主知识产权，是在团队现有成熟技术的基础之上开发的新一代升级产品。

**应用背景：**适用于深度放电，周期性充放电，静态固定分布式储能，户用型智慧储能终端等应用场景。

**技术优势：**安全性高、发热量小、成本低<1元/瓦时、功率密度高（是铅酸电池的2.5倍）、循环寿命长、不含重金属、环保、可修复、可重复利用、经济性好、可连续进行100%深度放电循环等。

**系统功能：**室电/太阳能充电、系统运行自动控制、一键电池修复、可视化参数面板、轻便可移动、使用方便等功能。电池系统设计灵活，可提供个性化服务。

#### 取得的主要进展：

- 1、实现了单片电芯的工程化试制；
- 2、实现了由单节向多节电堆的工程放大实验；
- 3、完成了水系蓄电池组轻量化模型的试制；
- 4、实现了主要关键部件的自主设计与大批量生产；
- 5、拥有自主知识产权，申请国家发明专利7项，授权1项；
- 6、在中科院化物所园区进行了实用化示范运行。电池运行稳定，搁置过程中无明显电压降，电池累积放电电量超过10000 Wh，累积运行时间超过3000 h。

#### 目前技术指标：

- 1、多节电堆，恒流充放，可循环2000次以上，平均能量效率为80%。
- 2、体积功率密度为90 Wh/L（基于电解液体积）。

### ➤ 合作方式

合作开发、技术授权

### ➤ 投资规模

1000-1500万

辽宁省大连市中山路457号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高温燃料电池/液流电池及其它二次电池用膜材料

负责人：李先锋

联系人：李先锋

电话：0411-84379669/13889606351

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用

本研究部针对不同体系开发出不同类型离子传导膜材料，在酸性条件下膜材料表现出高质子传导率，离子选择性、可用于酸性体系液流电池、质子膜燃料电池。该膜材料特别适用于中高温燃料电池，在 140-180 度范围内保持较高的质子传导率。同时具有耐温等级高（长期使用温度>350 度）、阻燃性能好、稳定性好与锂离子电池电解质溶液浸润性高，可有效提高锂离子电池安全性、倍率性能。同时，研究团队针对碱性体系液流电池、水电解等开发出高导电性、高稳定性膜材料，具有广阔的市场前景。

**技术优势：**中高温条件下质子传导率高、可用于燃料电池；耐温等级高、具有阻燃性能可以用于锂离子电池，提高安全性。酸性、碱性介质中离子传导率高，可以用于酸/碱液流电池体系。和传统聚苯并咪唑树脂比，具有更好的加工性能。

### 取得的主要进展：

可实现膜材料树脂公斤级放大，年产吨级。

膜材料已实现放大，可连续生产，幅宽可达 60cm，长度可调，厚度可调。

### ➤ 合作方式

技术授权、合作开发

### ➤ 投资规模

1000-2000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*新一代低成本、高功率密度全钒液流电池电堆

负责人：李先锋

联系人：李先锋

电话：0411-84379669/13889606351

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用

本研究部面向全钒液流电池储能系统开发新一代低成本、高功率全钒液流电池电堆。该电堆采用研究团队自主研发的可焊接多孔离子传导膜，在电堆组装工艺中，打破了传统的组装方式，首次将激光焊接技术应用于电堆组装工艺中，实现电堆自动化装配，降低密封等成本，电堆成本降低 40%。全钒液流电池储能系统主要可应用于：风能、太阳能等可再生能源发电配套用大规模储能；集中储能电站；无电地区战略保障电源；用户侧节能和应急电源；区域智能微电网核心电源等。

### 技术优势

新一代低成本、高功率全钒液流电池电堆单堆功率可达 30kW 以上；激光焊接技术的引入不仅提高了电堆的可靠性、同时提升了电堆装配的自动化程度，并减少密封材料的使用，大幅度降低了电堆的密封成本。相对于传统的电池组装技术，膜材料实际使用面积减少 30%，减少了密封材料的使用，新一代电堆工作温度提高，可降低系统换热管理成本；相比第一代全钒液流电池电堆，新一代电堆成本降低 40%，具有显著的成本优势。

### 取得的主要进展：

可实现膜材料树脂公斤级放大，年产吨级。

膜材料已实现放大，可连续生产，幅宽可达 60cm，长度可调，厚度可调。

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



**中国科学院大连化学物理研究所**  
Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

---

➤ **合作方式**

技术授权、合作开发

➤ **投资规模**

2000-5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

### \*\*\*农林废弃物制秸秆糖

负责人：张宗超

联络人：张宗超

电话：0411-84379462

Email: zczhang@yahoo.com

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

#### ➤ 项目简介及应用领域

目前已成功开发了秸秆干法预处理-化学水解耦合工艺：建立以秸秆粉碎、加热老化相结合的两阶段干法（无溶剂）预处理，将纤维素组分晶型由惰性 I 型转换为高活性 II 型的核心技术；预处理秸秆在高固液比（>10%）条件下快速（全工艺流程<2 小时）水解为可发酵秸秆糖（收率>75%），全流程水耗低于 10 吨/吨秸秆，化学试剂使用量 < 50kg/吨秸秆，同时联产木质素（收率>80%）。无高成本纤维素酶的添加，预处理无废水排放，突破了秸秆纤维素水解制糖高废水、低效率的关键技术瓶颈，实现了由生物质到可发酵糖的清洁、高效转化。

#### ➤ 合作方式

合作形式另议

#### ➤ 投资规模

1000 万 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*纤维素乙醇

负责人：张宗超

联络人：张宗超

电话：041184379462

Email: zczhang@yahoo.com.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

### ➤ 项目简介及应用领域

目前已成功开发了生物质（秸秆、玉米芯、稻壳）“非酶法”水解糖化发酵制纤维素乙醇工艺，所得糖化液发酵 24 小时可获得 58 g/L 纤维素乙醇（工业生



产标准 50 g/L)，发酵效率可达 2.41 g 乙醇/L<sup>1</sup>h<sup>-1</sup>，达到了玉米乙醇的发酵水平，而且糠醛渣水解糖化后可分离出高质量的木质素、可进一步用于催化制高值化学品或新型材料。

### ➤ 合作方式

合作开发

### ➤ 投资规模

2000 ~ 5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics  
Chinese Academy of Sciences

## \*\*\*高功率电容型锂电池及模块

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：13889606351

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

### ➤ 项目简介及应用领域

针对常规锂离子电池无法在超高功率情况下持续放电的问题，开发出先进的电容器型锂离子电池。该电池的特点是在可以在 8 kW/kg 的功率下连续放电，能量密度大于 110 Wh/kg，使用温度范围是 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，80s 即可快速充电到额定容量的 60%。综合性能大幅优于目前的锂离子电池。而目前常规的锂离子电池在该功率下只能做脉冲放电。

适用于无人机，可以提供无人机起飞、降落、平飞的动力；适用于便携式激光器，可以提供所需要的能量；满足常规锂离子动力电池的应用场合，可以在陆上、水下、空天等各种场合使用。

### ➤ 合作方式

技术入股

### ➤ 投资规模

500 万 ~ 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

## \*\*\*柔性硅薄膜太阳电池

负责人：刘生忠

联络人：王辉 段连杰

电话：0411-84617008

Email: hwang1606@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：成熟产品

### ➤ 项目简介及应用领域

柔性硅薄膜太阳电池是指在柔性衬底上沉积制备的一种薄膜电池。结合不同的柔性衬底（不锈钢、高分子聚合物等），其具有低成本、低耗材（电池厚度仅为晶体硅的百分之一）、高工艺兼容性、可弯曲、高功率质量比等巨大的优势。这使制备的柔性硅基薄膜组件具有可卷曲、折叠收纳，便携性强、耐损伤等诸多特点。因此，柔性硅薄膜电池组件在光伏建筑一体化（BIPV）、临近空间飞行器，可移动电子设备等诸多特殊领域中发挥不可替代的作用。

本组结合柔性硅薄膜的特性，开发出高沉积速率、高稳定性、低成本、高功率质量比的柔性硅薄膜太阳电池组件。选用 30  $\mu\text{m}$  厚的不锈钢为衬底，结合优异性能的单结电池和良好的隧穿结技术，制备出面积为 200  $\text{cm}^2$  效率高达 11.9% 的非微双结电池。制备出的柔性硅薄膜太阳电池可固定于飞机翼上，代替充电电池；可做成充电纸应用于充电宝、平板电脑等需要充电的器件。并且电池经枪击实验后依然可以正常工作，说明本组制备的柔性硅薄膜电池不仅结构简单，而且耐损性极强。本组目前致力于研究大面积（不低于 250  $\text{cm}^2$ ）高分子聚合物柔性衬底硅薄膜太阳电池，效率可达 12% 以上，通过开发新型封装工艺以及级联技术，制备面积大于 1  $\text{m}^2$  组件，效率可达 10% 以上，并可以通过严格的环境可靠性测试。当前我组已授权的代表性专利：

1. 一种结合柔性太阳能电池可发电自给的成像装置。专利号：ZL 201720257860.2
2. 一种基于柔性薄膜太阳能电池的卷轴式充电宝。专利号：ZL 201620296917.5
3. 一种可折叠可太阳能充电的平板电脑外壳。专利号：2016204215581

### ➤ 合作方式

技术转让

### ➤ 投资规模

1000 万元 ~ 5000 万元