大连理工大学新材料领域科技成果汇编

## 一、加氢法制备3,4-二氯苯胺，2,5-二氯苯胺，3,5-二氯苯胺

一、产品和技术简介

二氯代苯胺是多种染料、颜料、医药、农药、精细化工产品的中间体，采用催化加氢技术还原二氯代硝基苯制备相应的二氯代苯胺，是环境友好的生产工艺；使用脱氯抑制剂可得到高纯度的产品。本工艺的特点与铁屑还原法相比具有还原反应时间短、反应温度低（<100℃），反应压力较低（<1.0MPa），所用的有机溶剂可回收，催化剂（Ni）可循环套用，产品质量好等优点。工艺过程主要有加氢还原、过滤、回收催化剂、蒸馏回收溶剂、过滤产品，水蒸汽蒸馏得精品。

二、应用范围

主要原料：邻、间、对二氯硝基苯（纯度>99%），甲醇（纯度>99%），氢气（纯度>99%），催化剂（R-Ni自制）。

主要设备：加氢反应釜、蒸馏和精馏设备。

三、规模与投资

年产500吨的生产能力设备需投资约80万元。

四、提供技术的程度和合作方式

提供小试技术，可提供中试、生产工艺流程（含控制点）和设备一览表，提供现场施工安装和生产试车指导，可进行小试技术完全转让及共同开发中试、生产。

## 二、Pd/C催化加氢法制备DSD酸

一、产品和技术简介

4,4’-二氨基二苯乙烯-2 ,2’-二磺酸（DSD酸）及其二钠盐是合成荧光增白剂、芪系直接染料，活性染料的重要中间体，本技术采用Pd/C为主催化剂，OVN为助催化剂，选择性加氢还原DNS制备DSD酸，反应以水为介质，加氢产品经酸化析出后过滤得到，催化剂可以连续多次套用，本工艺简捷，对环境友好，反应条件温和，生产能力大，产品质量好，收率高。主要工艺条件为：反应温度<100℃ ,反应压力<1.0MPa，反应时间<6小时。

二、应用范围

由DSD酸合成的荧光增白剂广泛应用于造纸业，纺织印染业和洗涤业。

设备：加氢反应釜，真空过滤器，酸化锅。

主要原料：DNS（4,4’-二硝基二苯乙烯-2 ,2’-二磺酸）氢气（纯度>99.9%）。 Pd/C 催化剂，含钯量0.2～0.8%(自制)

三、规模与投资

视企业现有生产、技术、工程条件而定。

在正常生产条件下（催化剂套用），本工艺路线不产生废渣和污水，社会效益显着，催化剂成本在2000元/吨以下。

四、提供技术的程度和合作方式

提供完备的小试技术成果，可以联合开发中试或生产技术。

技术提供：工艺流程（含控制点），设备一览表及平、立面布置图，厂房、车间设计方案。

## 三、SO3磺化法制对硝基甲苯邻磺酸

一、产品和技术简介

对硝基甲苯邻磺酸（NTS）是生产DSD酸的基础原料。本技术的特点是：以SO3为磺化剂，在无硫酸条件下液相磺化对硝基甲苯制备对硝基甲苯邻磺酸，工艺过程简单，产生酸性废水少，产品收率高、质量好，主要工艺条件为：反应时间小于6小时，反应温度小于120℃，常压操作，SO3可以在液体或气体状态下使用。

二、应用范围（缺应用范围）

原料：对硝基甲苯（纯度大于99.5%）；

SO3：液体SO3纯度大于99%；

若为混合气体，除SO3外，其它组分为惰性气体。

主要设备：磺化锅，水解，结晶锅，过滤器。

三、规模与投资

与发烟硫酸磺化工艺相比，本技术在磺化剂用量上有明显的优势，1吨对硝基甲苯需SO30.8吨，而发烟酸法则需折100%硫酸6.4吨，而SO3法的产品质量和收率不低于发烟酸法。

四、提供技术的程度和合作方式

1.提供小试技术成果，提供中试或生产规模技术与工艺。

2.还可提供下列品种的技术服务（三氧化硫磺化法）：苯系磺酸对硝基氯苯邻磺酸、间苯二磺酸、间硝基苯磺酸、对氯苯磺酸、苯磺酸、对甲基苯胺邻磺酸、间羧基苯磺酸；萘系磺酸 1，5-萘二磺酸、1，3，6-萘三磺酸、2-羟基-3，6-萘二磺酸（R酸）、2-羟基-6，8-萘二磺酸（G酸）、2-羟基-6-萘磺酸（薛弗酸）；2，6（7）-蒽醌二磺酸，4，4’-二氯苯砜。

## 四、几个重要系列的溴化物的研制

一、产品和技术简介

1、系列1

（1）溴乙烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。国内外市场大量需求的产品。

（2）正溴丙烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。国内外市场大量需求的产品。

（3）正溴丁烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

（4）正溴己烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

（5）β-溴乙苯：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

（6）4-甲基-1-溴丁烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

（7）1，3-溴氯丙烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

（8）1，3-二溴丙烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

（9）代环戊烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

（10）溴代环己烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

（11）其它正溴烷烃：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

以上产品以相应的烯烃为原料与溴化氢反应合成，产品系列化。

2、系列2

（1）二溴甲烷：医药、农药、杀菌剂、水处理剂等的中间体，重要的精细化工产品。国内无此产品生产。国内外市场急需产品。

（2）溴氯甲烷：医药、农药、杀菌剂、水处理剂等的中间体，重要的精细化工产品。国内无此产品生产。国内外市场急需产品。

MDB：高效、光谱、环境友好的杀菌剂、水处理剂。国内无工业产品。国内、外市场急需产品。

硫氰酸氯甲酯：杀菌剂，对菌类、藻类、霉菌杀菌效果好。合成MDB和其他特殊杀菌剂的中间体。 国内无工业产品。

以二氯甲烷为原料与溴化氢反应分别合成二溴甲烷和溴氯甲烷，再分别以二溴甲烷和溴氯甲烷为原料合成MDB和硫氰酸氯甲酯。

3、系列3

1，2--二溴乙烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

1，2—二溴丙烷：医药、农药等中间体，重要的精细化工产品。

其他二溴代烷：分别以乙烯、丙烯和响应的烯烃为原料与溴反应合成1，2--二溴乙烷、1，2—二溴丙烷和其他二溴代烷。

工艺特点：

采用新工艺，产物选择性高；原料来源方便、价格便宜；能耗小；流程短，工艺成熟；产品质量好；一套设备可以生产多个产品；生产设备投资少；见效快；无设备腐蚀问题；无三废排放，是清洁生产工艺路线。

这些项目的研制工作已完成，系列1已获国家发明专利，系列2部分项目正准备申报国家发明专利。

二、应用范围

化工原料

需有溴化氢生产装置（国内已有此技术）；如果有副产品溴化氢可以大幅度降低成本；最好与制溴工厂联合建设，会产生综合经济效益与环境效益。

三、规模与投资

正溴丙烷是重要的工业溶剂，多种精细化工产品的主要原料，如医药、农药、杀菌剂 、杀虫剂等，国内每年需求量在2000—3000吨。仅大连口岸每年出口量在2000吨以上。出口价格昂贵，但质量很难保证，采用新工艺很容易保证产品质量。

国内、外现行的工艺是用正丙醇和氢溴酸为原料合成正溴丙烷。国内无工业正丙醇生产，需国外进口，价格在万元/吨以上。氢溴酸可以是工业副产，或溴磷作用，或溴化物与酸作用得到，其价格与合成溴化氢价格差不多。丙烯国内价格在3500元/吨。同样生产一吨正溴丙烷，消耗丙烯0.38吨，正丙醇0.54吨，正丙醇按8500元/吨，丙烯按3500元/吨估计，每吨产品省3620元，即消耗1吨丙烯节省9526元原料费。另外，正丙醇为原料是间歇生产，有设备腐蚀和废水排放等问题；而丙烯为原料可连续生产，设备腐蚀和废水排放问题都很小，容易解决。

四、提供技术的程度和合作方式

面议。

## 五、杀菌剂等系列产品的合成

一、产品和技术简介

本系列产品包括下列产品：

1．二溴甲烷：是医药、农药、杀菌剂、水处理剂等的中间体，重要的精细化工产品。国内外市场急需产品。以二氯甲烷为原料与溴化氢反应合成二溴甲烷。

2．溴氯甲烷：是医药、农药、杀菌剂、水处理剂等的中间体，重要的精细化工产品。国内无此产品生产。国内外市场急需产品。可用生产二溴甲烷的技术和装置生产此产品。

3．MDB：是高效、广谱、环境友好的杀菌剂、水处理剂。 国内无工业产品。国内、外市场急需产品。可用二溴甲烷为基本原料生产此产品。

4．氰酸氯甲酯：是杀菌剂，对菌类、藻类、霉菌杀菌效果好。合成MDB和其他特殊杀菌剂的中间体。 国内无工业产品。可用溴氯甲烷为基本原料，生产此产品。

此系列产品中，前者是化工产品，直接销售到市场上；又是后者的基本原料，生产后者，构成了一条生产链。一套装置可生产多个品种，建设投资少，便于管理，抗风险性强，生产效益高。

二、应用范围

化工原料

需要有溴化气生产装置（或有副产物溴化气）。此技术国内是成熟的，可以借用。

三、提供技术的程度和合作方式

面议。

## 六、几个重要的乙烯共聚单体的研制

一、产品和技术简介

项目包括：

1． 1--己烯：聚乙烯第二单体，重要的精细化工产品。

2． 1--辛烯：聚乙烯第二单体，重要的精细化工产品。

3． 4—甲基-1-丁烯：聚乙烯第二单体，重要的精细化工产品。

4. 1,2-丁二烯的制备

以上三个产品分别以工业副产品正己醇、正辛醇和异戊醇为原料，固体催化剂催化脱水制得。用同一种催化剂，同一个工艺生产多个品种。工艺流程短，产品分离纯化容易。催化剂便宜易得，催化剂寿命长，容易再生。

这三个项目的产品都是乙烯共聚的第二单体，用来调节聚乙烯性能和增加牌号的，国内的聚乙烯牌号不多主要原因是缺少第二单体供应。国内急需此产品生产，石化部门投放大量科研经费，企图由乙烯齐聚工艺解决第二单体的生产问题，但都没有奏效，迟迟没有见工业化报道。本课题组分别以工业副产的正己醇、正辛醇和异戊醇为原料催化脱水制备这三个产品。使用同一种催化剂，同一种工艺，同一套装置，生产这三个产品，工艺流程短，过程不排放废物，产品系列化。

使用的催化剂制备工艺简单，价格便宜，容易再生。反应选择性高，原料单程转化率高，在实验室内连续运转1800余小时没有明显变化。

实验室小实验已完成，基本工艺条件以及催化剂寿命考察试验已结束。

1,2-丁二烯是聚1,3-丁二烯合成橡胶（有称顺丁橡胶）的第二单体，主要解决顺丁橡胶合成过程生成凝胶问题。在1,3-丁二烯聚合过程中加入1,2-丁二烯可以抑制凝胶生成，改善顺丁橡胶质量。

顺丁橡胶是大吨位产品，需要大量的1,2-丁二烯，可见1,2-丁二烯的潜在市场巨大。

制备1,2-丁二烯的原料是1,3-丁二烯、氯气、氯化氢等。来源极其充足，制备工艺简单，投资少。

二、应用范围（缺应用范围）

1,2-丁二烯国内还没有生产厂家。生产装置最好建在氯碱厂内，可以综合利用各种资源，减少贮运费用。

三、提供技术的程度和合作方式

共同合作工业开发。

## 七、加氢法制备3,3，—二氯联苯胺（简称DCB）

一、产品和技术简介

DCB是一种重要的有机颜料中间体，由加氢反应和转位二步反应制得。邻硝基氯苯、H2与Pd/C催化剂进行加氢生产2,2，—二氯氢化偶氮苯和水；2,2，—二氯氢化偶氮苯与硫酸、盐酸转位生成相应的3,3，—二氯联苯胺盐酸盐。

主要工艺条件：加氢还原采用0.8%Pd/C催化剂，反应温度<100℃，反应时间10h，反应压力<1.0MPa。转位反应使用稀硫酸，反应温度<50℃，反应时间约5h；使用30%的盐酸，转位温度<95℃，时间约5h。加氢与转位的总收率为70%。Pd/C催化剂的制备方法：PdCl2与果壳碳，经水洗、酸煮后，进行载钯，再经还原、水洗处理。生产本产品产生酸性废水7吨/吨产品，含H2SO432～40%，盐酸3～4%，有机物<1%，可采用碱物质中和、再吸附、氧化法处理。

二、应用范围

以此产品为基本骨架可合成一系列有机颜料，这些颜料广泛应用于油墨、橡胶、塑料、蜡笔、涂料及纺织工业。另外DCB还可以制造性能优良的直接染料和药物。

邻硝基氯苯（≥99%），甲苯（≥99%），氯化钯（≥99%，含钯≥59%），H2≥99.9%。主要设备包括：1～2台1～2m3加氢釜，2～3m3搪瓷釜5台。

三、规模与投资

生产能力100吨/年的装置，设备需约80万元；300吨/年的装置设备需约120万元。

用过的钯碳催化剂如果回收，原料成本费约3.4万元/吨，产品售价约6.0万元/吨，生产1吨产品可得净利1万元。

四、提供技术的程度和合作方式

提供小试研究成果，也可提供中试或大生产设备一览表、工艺流程等。

## 八、用液化气等低碳烃生产苯、甲苯和二甲苯的纳米分子筛催化新技术

一、产品和技术简介

最近，大连理工大学利用自主开发的工业化纳米ZSM-5沸石分子筛催化新材料研制出具有超强抗积炭失活能力的低碳烃芳构化制三苯（BTX）催化剂DLP-1及相配套的Nano-forming工艺。Nano-forming工艺采用常压固定床反应器，反应温度为500℃-600℃。原料可采用混合碳四液化气、普通民用液化气、油田凝析油、重整拔头油、芳烃抽余油、裂解碳五和轻石脑油（终馏点在110℃以内）等，原料不用预精制直接进料反应，主产品为苯、甲苯和二甲苯，同时副产氢气和C9+ 重芳烃。

二、应用范围

催化剂DLP-1可用于各种液化气原料以及裂解碳五、轻石脑油、芳烃抽余油、重整拔头油和油田凝析油等多种低碳烃原料单独或混合进料的工况。主要技术指标概括于表1。

表1：纳米ZSM-5型芳构化催化剂（DLP）的主要性能指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 低碳烃原料 | FCC液化气 | 民用液化气 | 民用液化气/裂解碳五 | 凝析油 |
| 原料组成，wt% | | | | |
| 丙烷 | - | 19.98 | 11.89 | - |
| 丁烯 | 61.06 | 45.41 | 25.22 | - |
| 丁烷 | 38.25 | 31.19 | 21.89 | 5.25(烷烃) |
| 碳五 | 0.68 | 3.42 | 41.00(烯烃占70%) | 37.17(烷烃) |
| ＞碳五 | - | - | - | 57.58(烷烃) |
| Nano-forming产物收率,wt% | | | | |
| 氢气 | 2.7 | 2.9 | 2.6 | 2.8 |
| 燃料气 | 34.9 | 37.8 | 30.4 | 36.1 |
| C6+芳烃 | 62.4 | 59.3 | 67.0 | 61.1 |
| 总计 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| C6+芳烃分布, wt% | | | | |
| 苯(B) | 16.6 | 11.4 | 11.5 | 15.4 |
| 甲苯(T) | 27.9 | 27.1 | 31.1 | 27.1 |
| 混合二甲苯(X) | 13.6 | 15.7 | 19.1 | 14.1 |
| BTX总计 | 58.1 | 54.2 | 61.7 | 56.7 |
| C9+芳烃 | 4.3 | 5.1 | 5.3 | 4.5 |
| 总计 | 62.4 | 59.3 | 67.0 | 61.1 |

同国内外已有芳构化工艺相比，Nano-forming工艺的主要特点是采用了DLP型纳米ZSM-5沸石分子筛催化剂，显着增强了催化剂的单程运转周期，因此减少了反应器的切换再生次数，延长了催化剂使用寿命，降低了操作成本。

表2　国内外轻烃芳构化技术工艺方法比较

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工艺方法 | M2-forming | Cyclar | Z-forming | Aroformer | Nano-forming |
| 技术来源 | Mobil | BP/UOP | Asahi/Sanyo | IFP/SALUTEC | 大连理工大学 |
| 反应器类型 | 绝热固定床 | 绝热移动床 | 绝热固定床 | 等温固定床 | 绝热固定床 |
| 催化剂 | Ga/MFI | Ga/MFI | 硅酸盐/MFI | Ga/F/MFI | 改性纳米ZSM-5 |
| 反应温度℃ | 538～575 | - | 500～600 | 480～530 | 500～600 |
| 反应压力,MPa | - | ～0.7 | 0.3～0.7 | 0.1～0.5 | 0.3～0.5 |
| 空速WHSV,h-1 | - | - | 0.5～2 | - | 0.5～1 |
| 原料 | 戊烷/己烷 | LPG | LPG/轻石脑油 | LPG/轻石脑油 | LPG/白凝析油/裂解碳五 |
| 产品 | BTX | BTX | BTX | BTX | BTX |
| 收率,% | 30 | 63/66 | - | - | 59-67 |
| 再生方式 | 反应器切换 | 连续再生 | 反应器切换 | 反应器切换 | 反应器切换 |
| 再生周期 | - | 连续 | 几天 | 12h | ≥ 20 天 |

Nano-forming工艺可以独立建厂，需要用水、电、低压蒸汽、氮气。但是如果能够与乙烯装置关联，则Nano-forming的气体产物—燃料气中的50-60%（主要是乙烷和丙烷）可以作为优质乙烯裂解料，从而显着增加装置的经济效益（已经得到工业验证）。另外，本技术能利用闲置半再生铂重整装置和富余抽提装置（能力）等炼厂装置资源以降低投资。

三、规模与投资

一套原料处理量为10万吨/年的nano-forming装置，投资约1.0亿人民币，年净利润约3000-5000万元。

四、提供技术的程度和合作方式

首套Nano-forming工业化装置建已于2006年在山东淄博建成投产,生产能力10万吨/年,处理FCC液化气和裂解碳五原料。本项目可以提供包括催化剂和工艺在内的整套技术。

## 九、分子筛催化苯、乙烯烷基化合成乙苯技术与催化剂

一、产品和技术简介

乙苯是生产苯乙烯的原料，苯乙烯是重要化工原料，主要用于生产聚苯乙烯、ABS、塑料、SBS树脂、丁苯橡胶，以及制药、涂料等方面。

我国现有乙苯生产方法，3万t/a以下多采用三氯化铝络合催化法，该工艺腐蚀、污染严重。5万t/a以上全部采用引进技术。多数是采用美国Mobil/Badger技术，用分子筛作催化剂。大连理工大学自1986年就开始进行分子筛催化合成乙苯的研制工作，开发成功的纳米ZSM－5沸石催化剂EB9401，其催化性能全面达到进口的催化剂水平，乙烯转化率，乙苯＋二乙苯选择性均达到99％以上，预期再生周期可达1年。EB9401催化剂可作为更新换代催化剂替代进口，促进乙苯分子筛催化剂国产化。

二、应用范围

1、用于现有引进的分子筛催化合成乙苯装置，取代进口催化剂；

2、可用于现有三氯化铝催化法合成乙苯装置的技术改造，从根本上解决设备腐蚀和环境污染问题。

原料为苯和乙烯，在分子筛催化剂作用下生产乙苯。

主要反应条件：反应温度：400~420℃；反应压力：2.0~2.5MPa

苯／乙烯摩尔比：7~8；原料乙烯质量空速2~4h-1

三、规模与投资

乙苯及其脱氢生产苯乙烯，规模越大经济效益越好。选定规模必须考虑规模效益。当前我国新建项目多为6万t/a、10万t/a，规模投资可以到有关单位进一步了解。

年产6万吨苯乙烯装置，生产1吨苯乙烯原料消耗定额是：苯0.789吨，乙烯0.284吨，估算1吨苯乙烯生产成本在4200元左右。

四、提供技术的程度和合作方式

合作中试：提供新型分子筛催化剂。

## 十、苯和丙烯液相烃化制异丙苯新技术

一、产品和技术简介

本技术采用分子筛催化剂催化苯和丙烯合成异丙苯，异丙苯是制备苯酚丙酮的重要中间体原料，也是航空煤油的重要添加剂，使用本技术合成异丙苯，可以消除以往合成异丙苯催化剂（AlCl3或固体磷酸）所带来的一些不利因素，如设备腐蚀，环境污染，工艺流程长、操作费用及设备费用高等缺点。同时该技术得到的产品纯度高，能耗小。本技术可直接用于替代固体磷酸生产异丙苯而不需要有太大的设备改造。此项技术居世界先进水平之列。并于1994年通过了辽宁省科委组织的鉴定，现已完成了工业中试。

二、应用范围

异丙苯是合成苯酚丙酮的重要原料，现今工艺过程主要采用AlCl3络合催化剂或固体磷酸催化剂催化合成异丙苯。本项目采用沸石催化剂替代现有工艺过程的催化剂，具有工艺流程简单、无腐蚀、无污染、活性高等特点。在选定的反应条件下，丙烯转化率＞99％，苯烷基化选择性＞99％，并具有很强的二异丙苯与苯的烷基转移能力，异丙苯总收率＞99％，连续运转8000小时，催化剂活性选择性无明显变化。

1．固定床反应器及附属控制仪器，物料进料泵系统。

2．产品分离精馏塔及附属设备。

三、获得的专利等知识产权情况

此项技术居世界先进水平之列。并于1994年通过了辽宁省科委组织的鉴定，现已完成了工业中试。

四、规模与投资

用于固体磷酸法改造，不需要设备新投资。新建此类装置，设备投资比固体磷酸法低30～40％。

五、提供技术的程度和合作方式

300t／a中试已完成，合作开发工业化生产。

## 十一、甲苯和丙烯选择烃化合成高对位微邻位异丙基甲苯新技术

一、产品和技术简介

异丙基甲苯是生产甲酚的中间原料。对甲酚是合成抗氧剂2，6－二特丁基对甲酚（B.H.T.）及其衍生物的关键原料，间甲酚可用于合成农药，香料及精制润滑油等领域。甲酚工业上现有两种工艺生产异丙基甲苯：即三氯化铝法和固体磷酸法，此二工艺都是根据热力学平衡原理通过两步反应实现的。异丙基甲苯产物组成：对：间=1：2，邻％=3－5％，所以必须联产两种甲酚，间甲酚产量是对甲酚的两倍。

二、应用范围

本技术采用沸石为酸催化剂，根据择形催化原理使甲苯丙烯烷基化一步合成出异丙基甲苯，打破了热力学平衡组成的限制，得到了高对位微邻位的异丙基甲苯。产物对／间≥4.0，邻％≤1.0％。改变反应条件，则异丙基甲苯的对／间比可在2.0～10.0之间调节，催化剂可以再生重复使用，累计使用寿命大于1.5年。

主要设备：固定床反应器、原料计量泵、换热器、催化剂再生加热炉（≤550℃）、精馏塔等。

原料与动力消耗

甲苯：纯度＜99％，Cl＜1ppm，S＜1ppm。

三、规模与投资

建设规模可根据需要决定，设备无需考虑耐高压及抗腐蚀性问题。

从小试结果看，本技术比三氯化铝法和固体磷酸法节约20％，降低物耗30~40％，效益显着。

四、提供技术的程度和合作方式

技术转让。

## 十二、甲苯选择歧化制取对二甲苯

一、产品和技术简介

对二甲苯是聚脂的原料，也是重要的化工原料，目前市场上对它的需求量很大，供不应求，现有工业上甲苯歧化生产苯和二甲苯的工艺，不能选择性生成对二甲苯，并且需要进行混合二甲苯分离和二甲苯异构化等复杂工艺过程。

采用改性的沸石分子筛催化剂进行甲苯歧化反应，可直接制取高浓度的对二甲苯，是目前工业生产的四倍，且不需异构化和分离工艺，简化了生产流程，节省了能源和投资。

反应温度：510~540℃ 甲苯质量空速：4.5~5h-1

运转时间：200h 反应压力：0.4MPa

甲苯转化率为14~19% 氢油化：H2／甲苯=6（摩尔比）

对二甲苯浓度：93~96％

二、应用范围

本技术是采用改性的沸石分子筛为催化剂，用于甲苯选择歧化反应，性能稳定，甲苯转化率达14~19%，产品中对二甲苯浓度达93~96%，对二甲苯浓度超过热力学平衡值的四倍，若应用于聚脂工业生产，可不需异构化和分离工艺，从而缩短了工艺流程，可节约能源和降低成本，该项工艺添补了国内空白。

反应器、进料泵、空压机、精馏塔、冷却器等。

甲苯可用工业品级，催化剂由大连理工大学工业催化剂研究所提供。

三、规模与投资

简化工艺流程，节省投资。本降低，节约能源。

四、提供技术的程度和合作方式

中试，合作开发。

## 十三、膜法保健制氧机

一、产品和技术简介

氧气是维系人体尤其是大脑正常代谢的最重要的物质。现今，人们的社会生活节奏日益加快，所承受的心理压力也越来越重，人体内足够而丰富的氧含量能够缓解人们的心理压力；而且随着城市的日益发展，清洁的空气越来越少，人们愈加渴求吸入清洁的氧气从而保持身体健康；总之，随着人们对生活质量要求的提高，人们需要呼吸富含氧气的清洁空气！

人们吸氧的氧气来源主要有三种,即钢瓶、变压吸附和膜分离。膜法相比于其它两种方法，具有体积小、移动方便、无污染、节能等明显的优点，而且根据日本科学家报道指出，过高浓度的氧气会使人中毒，正常人的保健吸氧和慢性病人的吸氧最佳氧浓度为40%的观点，使人们对膜法富氧更加青睐，因为这一浓度正是膜分离制氧的适宜浓度。

二、应用范围

膜法保健制氧机适用于家庭，健身中心，运动中心，医院和高原哨所等需要吸氧的场所。

具有一定的化工知识的化工技术人员，具备一定的组装能力安装技术人员和懂技术的销售人员。

三、规模与投资

多少皆宜。

取决于商品型号。例如家庭用膜法制氧机，富氧气流量为400-600L/h，成本价格在5000元/台左右。

四、提供技术的程度和合作方式

一次性转让或技术合作。

## 十四、快速检测水发或水产品中甲醛成份的试纸

一、产品和技术简介

目前在国内市场，食品尤其是水发产品或水产品中违法使用甲醛的现象比较严重，给广大消费者的身体健康带来极大的威胁。因此水发产品或水产品中微量甲醛的污染和监测问题引起了人们的关注。

测定甲醛比较成熟的方法有变色酸比色法，乙酰丙酮比色法，酚试剂法，气相色谱法等。但这些方法或需要较大型仪器辅助测定，或比较烦琐，消耗受验对象大，检测结果滞后，不能适应水发产品或水产品中甲醛现场快速检测的要求。而采用本发明所提出的检测方法，可以直接现场检验，简单方便，对甲醛的检测下限可达到30ppm，并且检测水发产品或水产品中甲醛时不受其中所含蛋白质的干扰。

二、应用范围

水发或水产品销售市场、饭店等。责任心强的化工技术人员和技术工人。

三、规模与投资

从几十万至几千均可，取决于生产规模。取决于生产规模。

四、提供技术的程度和合作方式

技术合作。

## 十五、氢氧化镁微细颗粒的膜法制备

一、产品和技术简介

目前微细氢氧化镁的制备技术均不同程度地存在设备成本高、工艺复杂、生产条件不易得、产品粒径分布不均匀等缺点。利用膜所具有的控制输入的特殊功能和氢氧化镁的沉淀性能，通过膜反应器实现反应物的均匀可控输入，进而在普通的设备条件和操作条件下获得含有微细氢氧化镁固体颗粒的悬浮液，可达到简化微细氢氧化镁生产工艺、降低生产成本、有效控制颗粒粒径的目的。

二、应用范围

中小型化工厂。有一定的化工技术人员，微细氢氧化镁固体颗粒的悬浮液的销路。

三、规模与投资

取决于生产规模，大小皆宜。

四、提供技术的程度和合作方式

技术合作。

亦可按照客户要求开发其它微细颗粒。

## 十六、苄胺合成新工艺的研究

一、产品和技术简介

苄胺虽然用途较广，但目前工业生产苄胺的方法，主要是苄氯氨解法，操作步骤较多，收率较低。因而我们对其合成工艺的研究目的就是寻找一种既能节约成本，又能提高收率的最优方法。通过对国内国外大量文献的对比分析，参考不同的合成方法，筛选出了几种可行性方案，大致可分为两种方法：一种以苄氯为原料，乙醇作溶剂在液氨中进行氨解，另一种以苯甲醛为原料，在高压釜内进行氨化氢化反应。

二、应用范围

苄胺是一种重要的精细化工产品中间体，常用于医药、农药、染料、合成树脂等有机物质的合成。也可以用作细胞活性抑制剂。还可作为二氧化碳的吸收剂。

按年产300吨规模，厂房面积200平方米，主要设备为高压釜、真空泵、离心机、干燥机等。

三、规模与投资

建议按年产300～500吨的规模建厂，基本设备投资约100～150万元(不包括公用工程)。

该产品现行市场价格为4.8万元/吨。本工艺原料成本为2.7万元/吨。

四、提供技术的程度和合作方式

该项目为小试成果，可合作开发生产或小试转让。

## 十七、电弧离子镀刀具涂层技术

一、产品和技术简介

在高速钢刀具和硬质合金刀具表面沉积合成TiN、（Ti，Nb）N、（Ti，Al）N、（Ti，Cr）N等硬质薄膜，提高刀具寿命3倍以上，并同时提高加工质量。

利用拥有的设备和技术不断为机械加工企业处理特殊工况下工作的刀具，并收到理想效果。

二、应用范围

机械行业零件加工业，工具生产制造业。典型的PVD沉积方法，无三废排放，工作空间可大可小，湿度与温度无特殊要求。

三、规模与投资

50万元，可定制一台8弧源的真空电弧离子镀设备。专业人员6名，生产能力为每炉次可镀600件刀具（如Φ10\*100的钻头），每炉次需时间1小时，每天8小时工作。

刀具每件处理成本在0.5元人民币左右。

四、提供技术的程度和合作方式

提供镀膜设备与相应的软件技术，面议。

## 十八、二甘醇合成二氧六环新技术

一、产品和技术简介

1，4－二氧六环是一种优良溶剂，与水和许多有机溶剂混溶，是很好的有机溶剂，它已广泛用于化学工业、药物合成、农业化学、电子工业及光敏树脂等领域。采用乙二醇生产副产物二甘醇（一缩二乙二醇）为原料合成1，4-二氧六环是最经济工艺路线，本技术特点是使用沸石催化剂催化合成1，4-二氧六环克服了传统工艺使用硫酸催化剂或其它液体酸催化剂对设备腐蚀严重，废物处理繁杂，污染环境等缺点；并且生产效率高，二甘醇转化率达87.8％，产品选择性达96％。

二、应用范围

用于化学工业、药物合成、农业化学、电子工业及光敏树脂等领域。

分子筛催化二甘醇脱水环化生产1,4-二氧六环，采用固定床生产工艺，其生产工艺流程是二甘醇由原料罐经计量泵通过预热器加热到规定温度，从反应器上端进入反应系统，在催化剂作用下发生脱水环化反应生成1，4－二氧六环，生成产物与原料换热后，经冷却后流入1，4－二氧六环粗产品罐。

1，4－二氧六环粗产品由进料泵打入恒沸脱水蒸馏塔釜中，经加热蒸馏先脱出80℃以前的馏分，再加恒沸剂脱水，脱水后并且蒸出脱水剂以后的釜液冷却一定温度后，泵送精馏塔釜中，先切出101℃以前的馏分，再收集纯度为99%的1，4－二氧六环产品。

三、规模与投资

年产500 t二氧六环产品，项目投资大约200万左右。原料二甘醇出厂价取4000元/t，则原料费用为297.6万元。取原料费用占产品总成本为70%，则全年总费用为425万元。

按年开车7200 h，计算得出全年物料平衡结果列入表。

表 500 t/a1，4－二氧六环装置物料平衡

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 原料 | t/a | 主要产物 | t/a |
| 二甘醇 | 744 | 1,4-二氧六环废水其它及损失 | 500  126  118 |
| 合计 | 744 | 合计 | 744 |

目前1，4－二氧六环价格为1.2万元/ t ，装置全年产值600万元，经济效益即利税总额为175万元。1 t产品成本为8500元，原料二甘醇消耗定额1.5t。

四、提供技术的程度和合作方式

技术转让。

## 十九、化学镀镍及化学镀镍老化液的再生技术

一、产品和技术简介

化学镀镍是指在不需外电流的情况下，利用次磷酸钠做还原剂使溶液中的镍离子还原，沉积在经催化活化的金属表面获得Ni合金镀层的过程。镀层具有高耐蚀性、高耐磨性、良好的均镀能力。近年来已成为推动涂饰科学发展的主要技术之一。

技术特点：

1、通过调整络合剂与添加剂，提高沉积速度，改善镀层光亮度，增加耐腐蚀能力等。

2、运用化学复合镀技术，制备Ni－P－PTFE，Ni－P－SiC，Ni－P－Al2O3，Ni－P-MoS2，Ni-Cu-P，Ni-Mo-P,Ni-Cr-P，Ni-W-P等复合镀层，进一步提高镀层在特定环境下的耐蚀性、耐磨性、结合力、自润滑性、憎水性、防结垢能力，适合不同场合下对化学镀层的特殊需要。

3、采用化学法、电渗析法等对化学镀镍老化液实现反复再生，降低成本和减少环境污染。

二、应用范围

化学镀层主要应用在如下场合；

对耐蚀有较高要求；

既要求耐蚀又要求硬度高、耐磨；

被镀件形状复杂或管道、型腔内壁，要求镀层厚度均匀；

要求镀层摩擦系数低，有自润滑性；

要求镀层有憎水性或防垢性能。

主要领域：航天、电子、机械、石油、化工、汽车 、食品、军事等各个工业领域。

除油、除锈、水洗、施镀、加热、控温、过滤等设备以及电渗析及其配套整流变压装置。

三、规模与投资

厂房面积100m2-1000m2，投资20～50万。

镀层成本：30～80元/m2 ·10μm。

四、提供技术的程度和合作方式

技术转让，技术服务。

## 二十、无甲醛多元羧酸丝棉织物化学整理剂BTCA

一、产品和技术简介：

丝、棉都是天然蛋纤维，穿着舒适。但其洗后可穿性差，如易缩水，易褶皱等。通常采用化学整理方法对其进行改性，传统的整理剂大多数为甲醛类整理剂，如：2D树脂、三羟甲基三聚氰胺等。此类整理剂防缩防皱性能良好，原料易得，成本低廉，故应用很普遍。但在贮存、穿着过程中释放甲醛，污染生态和环境。近年来，国外出现了无甲醛整理新技术——多元羧酸整理技术（如BTCA），目前在丝绸织物上的应用取得了很理想的效果，是目前公认的最佳整理技术之一。

二、应用范围和生产条件：

多元羧酸整理过程中，催化剂采用次磷酸盐或亚磷酸盐，成本低廉，效果最好。用高效磷酸盐催化剂和其它添加剂，相同条件下，BTCA处理过的织物的免烫性能和性能最好的甲醛性整理剂DMDHEU处理相似，但其物理机械性能要比 DMDHEU处理的好，其中撕破强力要高出13%-26%，而断裂强度要高出23%-27%，在免烫效果相同的条件下比DMDHEU处理过的强度保留好，曲磨牢度甚至要高出近一倍。BTCA整理过的织物断裂强度要保留原来的92%以上，撕破强度经纬向均增加100%以上，甚至在家庭洗涤50次后干态折皱回复角几乎不变，湿态折皱回复角仍在230°。

搪瓷反应釜数个，氮氧化物吸收器一个，温度〈100℃，常压或微压反应。

三、获得的专利等知识情况：

2003年，自主知识产权。

四、规模与投资、成本估算：

20%溶液0.5万元/吨。

反应设备50万元人民币。

五、提供技术的程度和合作方式：

中试，尚未转让。

## 二十一、固体光气

一、产品和技术简介：

光气是重要的化工原料，在医药、农药、高分子材料、染料等化工领域应用十分广泛。光气化学品对国民经济起着重要作用。聚氨酯、聚碳酸酯都是光气化学品。氨基甲酸酯农药(杀虫剂、除草剂等)是最重要的高效低毒农药，如乙烯菌核利、绿麦隆、敌草隆、异丙隆等。新的广谱抗生素阿洛西林、兴奋平滑肌类新药卡巴胆碱、心血管新药赖诺谱利、抗肿瘤新药卡莫氟等医药产品都要使用光气化反应。但光气又是剧毒性气体，生产、运输、贮藏和使用都具有极大的危险性。利用气体光气的光气化反应，必须就地发生、就地使用，对于大吨位产品 (如TDI、MDI)的连续化生产，具有经济上的优势。但对于上述农药、医药等精细化学品的生产，均为品种多，吨位小的间歇操作，使用剧毒的气体光气不仅有毒害危险性，而且操作繁杂，给工业化造成了诸多困难。光气化反应往往只是精细化工产品多步合成中的一步反应，而光气生产厂家的光气又严禁运输，因此，一方面造成了目前许多光气厂家开工不足，另一方面一些需要光气的厂家许多用光气的精细化工产品长期不能投产，制约了我国精细化工的发展。

二、应用范围和生产条件：

固体光气，分子式为C3Cl6O3或(ClCOCl)3 ，分子式与三分子光气相同，故又可称为三光气，白色结晶，熔点80oC，沸点206oC，具有酰氯气味，通常条件下安全、可运输，即使在206oC沸腾的高温条件下也仅有微量的光气放出，仅作为普通酰氯类化合物处理即可。但在与光气相似的条件下，一分子三光气可实现相当于三个分子的光气的光气化反应。固体光气作为光气的替代物可用于医药、农药及染料中间体的生产。

固体光气用于医药、农药、染料等精细化工产品的生产有如下特点:

1、安全。固体光气在通常条件下稳定，可运输和贮存，仅当普通有毒物处理即可。

2、反应条件温和，适于光气所发生的所有光气化反应。

3、用量少。克服了光气气固反应、剩余光气因逸出而造成浪费的缺点，反应可接近理论比(光气常需过量3-5倍)。

4、固体光气可称量，避免了光气通大计量不准确的缺点。

5、反应设备简单，投资少，省去了光气废气的处理。

综上所述，固体光气替代剧毒光气用于有机中间体的生产，从根本上消除了气体光气的毒害危险性。此外，还有可运输、可计量、减少消耗定额、操作方便、投资省等优点，对于批量小、品种多、价值高的精细化学品生产具有无可比拟的优越性。这一技术的推广应用，对光气精细化学品的传统技术改造和新产品的研究开发具有重大意义。

设备：

1、搪瓷釜 1000L 1台附属设备：搪瓷搅拌、加热冷却夹套(20-120oC) 高压汞灯(或紫外灯)400～1000W。2、氯气分布器(搪瓷)。

3、过滤机 l台.4、石墨冷凝器1台。 5、氯化氢气体吸收系统:降膜吸收塔2台，盐酸储槽1台，碱填料吸收塔1台，碱储槽1台。6、引风机1台。7、陶瓷泵 2台，碱泵1台。8、氯气瓶 0.5或1.0t 10个。9、溶剂罐 500L 1个。10、箱式干燥器（50oC）

三、获得的专利等知识情况：

2001年，自主知识产权。

四、规模与投资、成本估算：

若碳酸二甲酯按14000元/t，氯气接2000元/T计算，四氯化碳6000元/t。其原材料成本约为8500元/T，仅比光气(约5000元/t)略高。但由于固体光气投料接近理论量，而光气需用3－5倍过量，因此实际使用成本比光气低，具有广泛的工业化前景。

设备费：20万元；

流动资金：10万元。

原料费：8500元/t;

人工费：240元/t;

动力费：200元/t;

管理费：200元/t;

税：（免）

总成本：9140元/t.

获纯利：2万元/t（不包括盐酸副产）。

产品售价若按3万元/吨计（实际售价为4万/吨），年产100吨，则可获利200万元/年。

设备50万元人民币。

五、提供技术的程度和合作方式：

转让小试技术；但有数家企业自行产业化。

## 二十二、碎石封层用快裂型沥青乳化剂

一、产品和技术简介：

该产品为季铵盐型阳离子表面活性剂，外观为白色固体，具有优良的乳化性能，用于沥青的乳化时，具有乳化能力强，稳定性好的特点。

二、应用范围和生产条件：

该产品用于常规的乳化沥青生产时，其用量为0.4%左右，乳化沥青中的沥青含量可达60%上，为快裂型水包油沥青乳液。作为道路防滑层施工时，具有施工简易，开放交通时间短的特点。

该产品生产工艺简单，主要设备为搪瓷搅拌反应釜，原料来源广泛，工艺成熟，环境友好，无三废排放。

三、规模与投资、成本估算：

按照市场产品估算，该产品的利润可达1千元/吨以上。

年产300吨该产品，设备投资约30万(厂房，锅炉除外) 。

四、提供技术的程度和合作方式：

面议，可提供样品。

## 二十三、稀浆封层用改性木质素阳离子沥青乳化剂

一、产品和技术简介：

该产品为改性多季铵盐型木质素阳离子乳化剂，具有优良的乳化性能，用于沥青的乳化时，具有乳化能力强，稳定性好的特点。较之普通木质铵阳离子沥青乳化剂，慢裂快凝，乳化能力强，破乳时间快，稀浆封层施工时，开放交通时间在2小时之内。

二、应用范围和生产条件：

该产品用于常规的乳化沥青生产时，其用量为0.5%左右，乳化沥青中的沥青含量可达60%上，为快裂慢凝型沥青乳液。具有石料适应性强，路面成型快，开放交通时间短的特点。

该产品生产工艺简单，主要设备为搪瓷搅拌反应釜，原料来源广泛，工艺成熟，环境友好，无三废排放。

三、规模与投资、成本估算：

按照市场产品估算，该产品的利润可达2千元/吨以上。

年产300吨该产品，设备投资约30万(厂房，锅炉除外) 。

四、提供技术的程度和合作方式：

面议，可提供样品。

## 二十四、沥青改性桥面防水涂料

一、产品和技术简介：

该产品为一种用于桥梁路面防水抗渗的特殊防水材料，是以石油沥青，橡胶等主要材料配以适当表面活性剂及助剂制备而成的单组份防水涂料，具有优良的防水性能，经久耐用，且冷施工，操作简便。

二、应用范围和生产条件：

适用于桥梁，立交桥和高速公路的防水施工，使用寿命可达十年。

三、规模与投资、成本估算：

按照市场产品估算，该产品的利润高。

年产2000吨该产品，设备投资约50万(厂房，锅炉除外) 。

四、提供技术的程度和合作方式：

面议，可提供样品。

## 二十五、柴油深度加氢脱硫催化剂的开发

一、产品和技术简介：

在清洁燃料生产中，成品油中的硫含量是一个重要控制指标，因为燃料油中的含硫化合物不仅在燃烧后会生成SOx，进入大气后会产生酸雨，而且硫含量对氮、芳烃和烯烃等污染物的排放也有一定影响，低硫油燃烧产生的其它污染物量也较少。因此，燃料油中的硫含量成为评价油品质量的一个重要参数，同时也是环保法规严格控制的一项重要指标。

柴油和汽油等石油产品中的硫主要通过催化加氢的方法脱除。该工艺的关键是催化剂的活性。已经证明，石油馏分中含硫化合物中二苯并噻吩及其衍生物是最难脱除的组分，而且柴油馏分中该类化合物在含硫化合物中比例较高。因此，高活性催化剂必须能够有效地脱除二苯并噻吩类含硫化合物。

本项目所开发的催化剂对二苯并噻吩类化合物和高硫柴油均具有很高活性，在320℃、5MPa和WHSV45h-1条件下可将二苯并噻吩类化合物全部转化。在320℃、5MPa和WHSV1h-1的条件时脱硫率98%。

该产品的制造方法已向中国知识产权局申请了中国专利（申请号：00101265.7）。

二、应用范围和生产条件：

产品用于炼油厂加氢精制反应系统。

不锈钢反应釜10～15m3，挤条成型机2台，滴球成型机1台，隧道窑焙烧炉1套，纯水装置1套，板框过滤机等。

三、规模与投资、成本估算：

6～8万元/吨。

固定资产投资需1000～1200万元。

四、提供技术的程度和合作方式：

技术入股或按销售量提成。

## 二十六、超韧尼龙66工程塑料的配方与生产工艺

一、产品和技术简介：

该项目是在国家自然科学基金资助的研究项目，生产出达到杜邦公司产品水平的超韧尼龙66工程塑料颗粒。该技术是利用普通尼龙66与纯净无杂质的聚烯烃接枝产物进行化学反应，得到加工性能优异、韧性好的尼龙66工程塑料。

二、应用范围和生产条件：

该产品可用于生产耐温、耐冲击、自润滑的工程塑料制品，如发动机排气罩、冰鞋板、汽车塑料件、机器零件等。

同向双螺杆挤出机，高速混合机，厂房面积200-400平方米。

三、获得的专利等知识情况：

该成果产生的时间是2002-2004年，具有独立的知识产权。

四、规模与投资、成本估算：产品成本约为15000元/吨，杜邦产品售价70-80元/Kg，本产品在国内畅销价约25-30元/Kg。

建立全套生产线的设备投资约需60万元，日产4吨左右。

五、提供技术的程度和合作方式：

可提供小试技术，提供生产线图纸，工艺和配方。可以进行技术转让。

技术转让。

## 二十七、新型聚铁硅复合絮凝剂的研制

一、产品和技术简介：

新型聚合铁硅复合絮凝剂是以水玻璃、废硫酸和铁屑为原料通过充分化学反应制备的一项新技术。具有絮凝效果好，沉降分离速率快，絮体形成致密等优点。广泛用于生活污水、化工等工业废水的处理。

二、应用范围和生产条件：

该产品应用于生活污水、化工等工业废水的处理。

间歇式生产，没有高温高压，反应条件温和，生产易控制。

三、规模与投资、成本估算：

设计能力为间歇生产5000吨/年，一般需投资60-80万元，厂房面积为500m2。

每吨絮凝剂成本为600-800元，售价为1300-1500元/吨。

四、提供技术的程度和合作方式：

该技术提供中试技术，提供应用途径。提供技术转让。

## 二十八、叶绿酸铜钠盐及其制备工艺

一、产品和技术简介：

叶绿素铜钠盐是联合国粮农组织(FAO)、世界卫生组织(WHO)和我国食品添加剂标准委员会批准使用的一种天然水溶性安全无毒食用色素，为墨绿色粉末，略带金属光泽，无臭或微有特殊的氨样气味，有吸湿性，对光和热较稳定。易溶于水，稍溶于乙醇和氯仿，微溶于乙醚和石油醚。水溶液呈蓝绿色澄清透明液，其固有的鲜亮绿色特性，远胜于叶绿素对光、热稳定性。并以其特有的杀菌、除臭性能，被广泛应用于食品工业、医药卫生和日用化学工业等。

从蚕沙中提取叶绿素,将叶绿素的有机抽提物通过皂化反应，用水或重力沉降除去类胡萝卜素及其它未皂化物质，也可用己烷-丙酮进一步提纯。再经过调酸、铜代、抽滤、成盐、干燥制得成品。研究表明通过微波辅助萃取比传统方法可以减少萃取时间达30～100倍左右，叶绿素提取率增加30%左右，效果明显。完全达到了工业化生产的指标。本项工艺简单、操作容易，可以进行连续性生产。

二、应用范围：

食品、医药品、化妆品等日用化学工业。

三、生产条件：

连续微波萃取器、反应釜、蒸馏分离装置、干燥设备。

四、成本估算：

叶绿素酸铜钠盐产品价格：

国内市场：800元/kg ；国际市场：250美元/kg。

1吨蚕沙可制备叶绿素酸铜钠盐10kg。生产成本5000元。

五、规模与投资：

投资建设年处理量1000吨蚕沙的工厂，需要设备投资300万元左右。

产业化情况：

六、市场与效益：

年处理蚕沙量1000吨，产品产值800万元～2000万元，产品生产成本500万元，年收益在300万元～1500万元。

七、提供技术的程度和合作方式：

技术转让，承包工程和工程设计。

## 二十九、采油管及采油设备的常温清洗剂

一、产品和技术简介：

重油及稠油的化学组成主要为稠环芳烃及大分子烃类，由于其极性大，分子量大，导致他们流动性及互溶性差，因而极易沉积，吸附在它所接触的界面上，表现在原油输送过程中，管壁沉积物增多，阻碍正常运输，必须定时清洗。

针对重油及稠油清洗这一难题，本实验室经过多年研究，开发研制了ASPN-1系列产品。经综合评定ASPN—1效果符合工业要求，可直接进行产业化。

ASPN-1具有以下优点，1 清洗速度快；2 表面油污去除彻底，使用周期长；3 无须加热，使用灵活，节约了能源；4 设备工艺简单，适合现场操作；5 对钢质应力无影响；6 生物降解性好，有利环保。

二、应用范围：

采油管及采油设备的清洗。

三、生产条件：

耐温和耐压不锈钢（或有树脂内衬）的反应装置。

四、知识产权情况：

自主研发。

五、规模与投资、成本估算：

该剂生产起点为50万，随规模的加大，投资量也会相应增加。每吨成本约7000元。

六、产业化程度：

中试阶段。

七、提供技术的程度和合作方式：

实验室成果。该项目针对技术问题，接受友情企业的资助与合作，完成小试与中试。我们坚持项目应对社会、环境、科技和人文具有积极意义，恪守为合作过的企业坚守商业与技术秘密的的基本原则，一般采取以最新一代技术成果与企业进行深度技术开发或转让。通过合作达到学术与企业效益的共赢。

## 三十、重油和稠油高性能乳化剂

一、产品和技术简介：

重油及稠油的化学组成主要为稠环芳烃及大分子烃类，由于其极性大，分子量大，导致他们流动性及互溶性差，因而极易沉积，吸附在它所接触的界面上，表现在原油输送过程中，管壁沉积物增多，阻碍正常运输，必须定时清洗。

针对重油及稠油清洗这一难题，本实验室经过多年研究，开发研制了ASPN-1系列产品。经综合评定ASPN—1效果符合工业要求，可直接进行产业化。

ASPN-1具有以下优点，1 清洗速度快；2 表面油污去除彻底，使用周期长；3 无须加热，使用灵活，节约了能源；4 设备工艺简单，适合现场操作；5 对钢质应力无影响；6 生物降解性好，有利环保。

二、应用范围：

采油管及采油设备的清洗。

三、生产条件：

耐温和耐压不锈钢（或有树脂内衬）的反应装置。

四、知识产权情况：

自主研发。

五、规模与投资、成本估算：

该剂生产起点为50万，随规模的加大，投资量也会相应增加。每吨成本约7000元。

六、产业化程度：

中试阶段。

七、提供技术的程度和合作方式：

实验室成果。该项目针对技术问题，接受友情企业的资助与合作，完成小试与中试。我们坚持项目应对社会、环境、科技和人文具有积极意义，恪守为合作过的企业坚守商业与技术秘密的的基本原则，一般采取以最新一代技术成果与企业进行深度技术开发或转让。通过合作达到学术与企业效益的共赢。

## 三十一、廉价抗污染复合膜、螺旋膜与组件

一、产品和技术简介：

1、将廉价的滤布和无纺布等进行亲水改性，提高廉价过滤材料的抗污染性能和过滤截留性能；可连续过滤操作较长时间，通量高；成本低，可替代商品膜材料用于污水处理和固液分离；改性滤布孔径缩小；改性复合膜在原料基础上成本增加10-30%，仍比商品膜廉价；过滤操作周期延长3-6倍；保留出水通量高特性，获得更好地过滤水质；用于污水处理出水SS<10; COD <30.

2、采用廉价的滤布或其改性材料加工制作螺旋膜、膜组件和设备，具有很好的抗污染效果，作为膜分离介质及组件，具有廉价、过滤通量高、过滤时间长且不宜污染的特点；在不额外增加能耗的情况下，提高通量和处理效率；降低所需分离膜面积、节省投资；适合污水处理、固液分离、医药、食品产品加工纯化预处理、矿山废水处理等场合；

3、上述改性复合膜及螺旋膜，耦合动态膜过程和过滤特征，可用于吸附和分离操作。

二、应用范围和生产条件：

螺旋膜采用滤布或改性滤布制作，用于废水处理、固液分离等场合，通量范围 20-60l/m2h;价格为市售微滤/超滤膜产品的一半；吨水运行成本降低10-30%. 适合污水处理、固液分离、医药、食品产品加工纯化预处理、矿山废水处理等场合。

廉价抗污染复合膜制备简单常温或适度加热进行改性处理；一般的车间场地即可；制作螺旋膜及组装其组件分离设备简单；使用与一般膜分离过程并无不同。

三、获得的专利等知识产权情况：

获得国家发明专利2项。

四、规模与投资、成本估算：

加工复合膜的设备简单条件温和；制作螺旋膜和膜分离组件与设备。因此投资少、见效快，运行费用低；日生产百平米复合膜的投资需20-50万；同样日生产百米螺旋膜及其组件和设备的投资为20-50万。

五、提供技术的程度和合作方式：面谈

六、配图：螺旋膜结构示意图及其不同几何比例时，对照平板膜得到的提高通量的效果。

七、产业化程度

2．中试阶段

已经完成实验室阶段研究，正在计划中试。

## 三十二、用于气体分离和水深度处理的一种新型炭纤维复合分子筛材料

一、产品和技术简介：

基于简单高效且可控的复合理念，采用静电纺丝法制备纳米复合高分子材料，并经过稳定化、炭化、活化热处理等工艺步骤制备出一种新型炭纤维复合分子筛材料，可广泛用于气体分离和水深度处理。

炭纤维复合分子筛材料的特点：

1、整体性好：与粉状炭材料相比，基于静电纺丝工艺制备的炭材料具有完备的整体性，在用作电化学电极材料处理水质污染时，不需要使用高分子粘结剂；

2、电阻小、导电能力强：用作电化学电极时，可有效降低整个反应器的内阻，提高电流效率；

3、具有层次孔结构的孔径分布：有效克服了传统的炭材料微孔含量过多，在脱除大分子有机物时效率低下的问题；

4、孔隙率高：孔隙率高达70%以上；

5、性能稳定、寿命长、对介质无污染；

二、应用范围和生产条件：

炭纤维复合分子筛材料可用于气体分离、水质过滤、电化学反应器等领域。

静电纺丝机、热处理热备等。

三、获得的专利等知识产权情况：

具有自主知识产权。

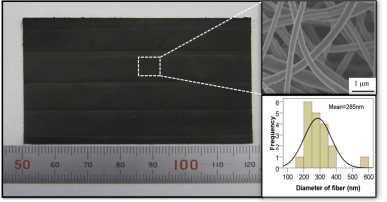
四、规模与投资、成本估算：

50—200元/m2，取决于使用的原料。

五、提供技术的程度和合作方式：

小试技术。合作开展中试或工业化生产技术，实现大面积的整体式复合炭分子筛材料的规模化应用。

六、配图：



## 复合结构纳米碳催化新材料和新技术

一、产品和技术简介：

基于碳结构形式多样，基础结构单元多变，组合形态丰富的特点，建立了数种制备新结构高性能复合结构纳米碳催化材料的新方法和新技术，可用于乙苯氧化脱氢、催化选择氧化、催化选择加氢、氢甲酰化等高效选择催化反应。

催化剂材料的特点：

1、催化活性和选择性可调；

2、催化材料的维数和整体性可调：既可制备用于间歇反应器的粉末催化材料，亦可制备适于连续化生产的3D整体式催化材料。

3、催化材料的性质可调：能够制备出高活性的固体乳液催化剂。

4、催化材料的结构和组成可调：具有比表面积高，活性组分利用效率高，易于回收分离等优点。

二、应用范围和生产条件：

复合结构纳米碳催化剂材料或催化剂载体材料可以用于加氢、氧化、脱氢、还原等催化技术领域。

热处理设备、高压/常压反应设备等。

三、获得的专利等知识产权情况：

具有自主知识产权。

四、配图：

