

中国科学院  
大连化学物理  
研究所

## CO<sub>2</sub>加氢直接制取汽油燃料

### 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（烃类产品中占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。

### 项目阶段

实验室研发

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

500万-1000万

## N, N- 二甲基甲酰胺 (DMF) 的新合成方法

### 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 的生产方法中，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。本技术采用高效、稳定的多相催化体系，实现了催化转化二甲胺与 CO 一步法制备 DMF 的新过程，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。该项目具有原始创新性，并具有自主知识产权，成果在国内领先，达到了国际先进水平。本项目中 DMF 合成的新方法不仅解决了过去传统工艺路线中的产品纯度低，能耗高的问题，而且在经济成本上有所降低，整条工艺路线简单，投资少，生产的产品纯度高，具有很强的经济价值与工业应用前景。

### 项目阶段

实验室研发

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

100 万-500 万

## 丙烯和甲醛制备 1,3- 丁二醇

### 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DMTO 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，主要用于生产聚酯树酯、醇酸树脂、增塑剂、聚氨酯涂料和用作湿润剂和柔软剂、医药和染料的中间体、表面活性剂、塑化剂、吸湿剂、偶合剂、溶剂、食品添加及香味剂。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。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 DMTO 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与广阔的发展空间。

### 项目阶段

实验室研发

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

100 万-500 万

## 固体酸催化中压丙烯水合制异丙醇技术

### 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。针对国内现有异丙醇生产技术落后、存在丙烯转化率低、能耗高等问题，我所开发出一种采用高活性催化剂，并与环境保护相适应的丙烯直接水合生产异丙醇新技术。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、耐温性能、高抗碎性能和高催化活性的催化剂。本技术具有丙烯转化率高、单耗低、原料适应性强、环境友好的特点，能耗仅为国内同类生产技术的40%。本技术已完成技术实施许可，大连化物所提供异丙醇工业装置工艺软件包和工业催化剂，山东东营海科新源化工有限公司建成年产3万吨异丙醇工业生产装置，并于2005年11月25日一次开车成功，产品质量达到国标优级品。该技术的实施是异丙醇生产技术的一项创新，取得了30多年来首次重大突破，打破了国外公司的技术垄断和封锁，提高了我国异丙醇生产技术水平和产品竞争力。技术达到国内外先进水平。

### 项目阶段

成熟产品

### 合作方式

技术许可

### 投资规模

500万-1000万

## 甲醇甲苯制取对二甲苯联产低碳烯烃技术

### 项目简介及应用领域

芳烃（苯、甲苯、二甲苯，合称 BTX）是重要的有机化工原料，其产量和规模仅次于乙烯和丙烯。对二甲苯（PX）则是近年来在芳烃产品中最受关注，产量增长最快的产品。对二甲苯是生产聚酯的主要原料，目前主要采用石脑油重整得到的甲苯、C9 芳烃及混合二甲苯为原料通过歧化、异构化并通过吸附分离或深冷分离而制取，设备投资大，操作费用高。本技术的开发和实施，不仅在对二甲苯的生产中实现了石油化工和煤化工的有机结合，同时发展了由煤经甲醇生产乙烯和丙烯的新途径，更有意义的是可以为聚酯的生产同时提供所需的基本原料——对二甲苯、乙烯和丙烯，大大降低了聚酯生产对石脑油原料的依赖度，因此具有巨大的社会经济效益。

该技术于 2012 年 7 月完成了百吨级中试试验，并通过中国石油和化学工业联合会组织的技术鉴定。

### 项目阶段

工业生产

### 合作方式

合作形式另议

### 投资规模

大于 1000 万

## 甲醇石脑油耦合裂解制低碳烯烃

### 项目简介及应用领域

目前,世界低碳烯烃的主要来源是由石脑油热裂解取,发展石脑油催化裂解制低碳烯烃是一个国际性的发展新趋势。相比于石脑油管式炉热裂解,催化裂解由于反应温度相对较低,一方面能够大大降低反应的能耗,另一方面反应产物中甲烷和焦碳产率也大大降低。甲醇与石脑油耦合制取低碳烯烃,实现甲醇和石脑油共进料生产低碳烯烃,使从煤基生产的甲醇和从石油基生产的石脑油两种原料在同一装置上进行处理成为可能。这在很大程度上能够缓解裂解原料油品的价格波动所带来成本上涨,规避行业风险,实现煤化工和石油化工的协调发展,对我国烯烃工业发展具有重要的意义。

在实验室固定流化床上进行的试验验证这一新的技术路线的可行性。新技术可以比传统的石脑油热裂解节省能耗 1/3 以上,同时原料利用率提高 10% (产物中甲烷比例由 14%降低至 4%)。初步结果表明流化床反应工艺是较好的选择。利用流化床工艺的反应—再生过程,解决催化剂结焦失活问题,使催化剂在反应过程中能够一直保持高活性和高的烯烃生成选择性。

### 项目阶段

工业化实验

### 合作方式

合作形式另议

### 投资规模

500 万-1000 万

## 甲醇氧化制甲醛铁钼催化剂

### 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”两种制备工艺，现阶段国内甲醛行业除了山东德州、云天化、成都金象等少数企业采用铁钼法生产甲醛外，绝大多数企业均采用银法工艺制备甲醛。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。因此，接下来现有的银法生产工艺将逐步被铁钼法所替代。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。

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，具有原料甲醇转化率高、选择性好、催化剂寿命长等优点。可以替代现有进口铁钼催化剂。

### 项目阶段

中试放大

### 合作方式

合作形式另议

### 投资规模

100 万-500 万

## 甲醇制取乙醇技术

### 项目简介及应用领域

乙醇是世界公认的优良汽油添加剂，也是重要的基础化学品，可以部分替代乙烯用作化工原料，也可以方便地转化为乙烯。我国乙醇主要利用陈粮、依赖国家补贴进行生产。而煤经合成气直接制乙醇是一项世界性的挑战，因难以回避贵金属催化剂、效率较低及设备腐蚀等问题，一直难以实现工业化。

大连化物所提出以煤基合成气为原料，经甲醇、二甲醚羰基化、加氢合成乙醇的工艺路线，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11日，采用大连化物所自主知识产权技术的陕西延长石油集团10万吨/年合成气制乙醇装置成功产出合格无水乙醇，标志着全球首套煤基乙醇工业示范项目一次试车成功。煤基乙醇的成本（大型化后全成本约3000元/吨）将大大优于粮食乙醇，避免粮食乙醇所带来的粮食安全问题。同时，该技术还可以用于将现有大量过剩的甲醇厂改造成乙醇工厂，调整产业结构，释放产能。另外，乙醇便于运输和储存，可以方便灵活地生产乙烯，促进下游精细化工行业的发展。

### 项目阶段

工业生产

### 合作方式

技术许可

### 投资规模

大于1000万

## 生物质催化转化制乙二醇

### 项目简介及应用领域

乙二醇、丙二醇是重要的化工原料，主要用于 PET 等聚酯合成（涤纶纤维、饮料瓶）和化学中间体等。2016 年全世界乙二醇的消费量达到 2600 万吨，预计 2020 年增加至 3100 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。“十三五”国家战略性新兴产业发展规划中明确提出要实现生物化工醇的工业生产。生物质制乙二醇技术符合我国相关行业的发展战略，前景广阔。

2008 年，大连化物所在世界上首次发现纤维素直接催化转化高选择性制乙二醇技术，开辟了生物质转化利用的新途径，在国际学术界与工业界引起广泛关注。该研究团队不仅使乙二醇收率进一步提高到 78%，产物可以在乙二醇、丙二醇、丁四醇、山梨醇之间多元醇产物分布可调变，而且催化剂成本显著降低。

该技术适用于多种碳水化合物生物质原料，包括：农林业秸秆、玉米芯、秸秆糖、菊芋等。该技术已经申请 60 余件中国专利和 10 余件国外专利，并在中国、美国、加拿大、巴西、日本、韩国、欧洲多个国家获得授权。

### 项目阶段

中试放大

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

大于 1000 万

## 对二甲苯氧化制备对苯二甲酸技术

### 项目简介及应用领域

精对苯二甲酸(PTA)是化学纤维的主要中间体，用于 PET 等聚酯的生产。目前 PTA 氧化装置均采用钴-锰-溴三元催化剂；为了保证足够的反应深度，需要采用苛刻的反应温度和压力，设备材质要求很高，装置投资高。随着国内聚酯行业的迅速发展，对二甲苯氧化制备对苯二甲酸装置的规模越来越大。寻找经济、环境友好的方法，以降低 PTA 的生产成本、提高装置稳定运行率已成为行业内急需考虑的问题。

大连化物所开发出对二甲苯氧化制对苯二甲酸技术，可以显著降低催化剂中溴含量。已完成了 10 万吨/年规模的工业应用检验。连续运行结果表明，研制的催化剂可使氧化反应体系中溴用量降低 40% 左右，催化剂中钴、锰金属离子用量降低 10% 以上，醋酸溶剂消耗减少。通过对下游产品的跟踪，产品质量得到提高。到目前为止，该催化剂已经在 10 万吨规模的工业装置上连续运行和应用，取得良好的效果。

适合于现有 PTA 生产厂家的技术改造和新建 PTA 企业。使用本催化剂，每吨 PTA 的生产成本降低 20-80 元，预计 60 万吨规模的 PTA 生产装置，年均节约成本超过 1000 万元。

### 项目阶段

工业生产

### 合作方式

合作形式另议

### 投资规模

大于 1000 万

## 2-氨基-4-乙酰氨基苯甲醚生产技术

### 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。目前研发的生产工艺成本高、三废排放严重、还原工艺不成熟、收率低、产品质量差。工业生产上要求达到的目标是以 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、成本降低、节能减排的清洁生产工艺技术。本项目按上述工业生产要求进行研发，已取得如下技术指标：

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。

### 项目阶段

中试放大

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

100 万-500 万

## 萘烷基化制 2, 6-萘二甲酸项目

### 项目简介及应用领域

2, 6-二烷基萘（2, 6-DAN）是重要的有机化工原料，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。目前，BPAmoco 公司以邻二甲苯和丁二烯为原料，通过侧链烷基化、环化、脱氢和异构等步骤获得 2, 6-DMN。由于其工艺流程长，2, 6-DMN 的生产成本很高，面临停产。萘可由煤焦油或石油炼制的馏分中得到，价格低廉。目前萘的深加工能力较低，以廉价、丰富的萘通过烷基化反应合成 2, 6-DAN，可实现由萘出发一步制备 2, 6-DAN，而且符合我国煤焦油产品深加工及清洁利用的需求，是一条极具有工业应用前景的工艺路线。本项目由萘出发，经烷基化、分离、氧化制备 2, 6-萘二甲酸。本项目通过优化分子筛的制备方法，实现其形貌及酸分布的优化，结合分子筛改性制备了具有较高活性及 2, 6-二异丙基萘选择性催化剂，体现出较好应用前景。

目前正在对氧化工艺进行优化。该催化剂体系以及合成方法已经申请了国家专利。

### 项目阶段

实验室研发

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

100 万-500 万

## 环保型增塑剂制备技术

### 项目简介及应用领域

与传统的 DBP 和 DOP 等邻苯二甲酸低碳酸醇酯类低端增塑剂相比, 本工艺研发的新型增塑剂具有沸点高、流动性好、相容性好、耐候性优, 属于环保型增塑剂。开发设计的非酸催化反应技术, 研发环保增塑剂合成新方法、新工艺。与传统制备技术相比, 条件温和, 反应效率高; 同时采用液体为反应原料, 替代传统工艺固体酸(酐)进料, 便于连续化生产, 且可避免有机粉尘的危害。在实验优化的工艺条件基础上, 已完成 1000 立升放大装置连续运转。

大连化学物理研究所研制开发的环保型增塑剂制备技术路线, 经过大量的小试和中试研究, 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, 2013 年申请了中国发明专利。开发的技术路线的特点主要在于: 反应活性和选择性高。可以高选择性地合成环保型增塑剂, 产品质量好。该路线投资少, 成本低, 原料易得, 操作条件温和; 具有推广应用价值和很高的经济效益。该技术已完成 1000 升反应规模的放大实验, 生产过程三废少, 产品质量高, 成本低, 具有应用价值。

### 项目阶段

中试放大

### 合作方式

技术转让

### 投资规模

500 万-1000 万

## VOCs 催化脱除技术

### 项目简介及应用领域

挥发性有机物为能参加大气光化学反应的有机化合物, VOCs 排放涉及到化工、喷涂、印刷、制药、塑料和橡胶加工等众多行业。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。从 2010 年 5 月到 2015 年 6 月, 五年出台了 12 项法规政策以确保 VOCs 得到有效控制。在国家环保十三五规划纲要中, 明确提出对 VOCs 排放进行总量控制, 并试点征收 VOCs 排污费。

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

### 项目阶段

工业化实验

### 合作方式

合作形式另议

### 投资规模

100 万-500 万

## 超低污染物排放燃气燃烧器及燃烧技术

### 项目简介及应用领域

随着国家环保法规日益严格和煤改气政策陆续落地，各种燃气（天然气，液化气等）将成为主要燃料。传统火焰燃烧器燃烧尾气中仍含有较高浓度的有毒有害气体，如一氧化碳，氮氧化物以及未充分燃烧的燃料，市售低氮燃烧锅炉尾气一般仍高于国家排放标准。燃气的完全洁净燃烧需要开发革命性的燃烧技术和燃烧器。

大连化物所开发了一种催化无焰燃烧器和相应的燃烧技术，目前单燃烧器可在 30kW 热功率工况下达到上述污染物的近零（<5ppm）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。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。

### 项目阶段

中试放大

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

100 万-500 万

## 催化湿式氧化处理高浓度有机废水技术

### 项目简介及应用领域

催化湿式氧化 (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。

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。目前, 我所可提供处理废水为 24 - 200 吨/天规模催化湿式氧化成套技术。

### 项目阶段

成熟产品

### 合作方式

合作形式另议

### 投资规模

500 万-1000 万

## 锂离子电池高电压正极材料

### 项目简介及应用领域

大力发展战略性新兴产业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。目前已有的锂离子电池的能量密度（一般 90-120Wh/kg）不能完全满足电动车发展的需要，因此亟需研究和开发新一代的高性能动力电池用正极材料。采用该正极材料的电池的能量密度可达 200Wh/kg，其性能可以满足电动车用动力电池的基本需求。

### 技术指标

具有高电压镍锰层状氧化物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。项目开发的高电压镍锰氧化物正极材料比容量大于 130mAh/g；大电流充放电性能优异，20C 和 40C 下的放电比容量分别为 125mAh/g 和 120mAh/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：

高电压镍锰氧化物正极材料可应用于高性能电动车、电动工具等动力电池正极材料，具有广阔的应用前景。

### 项目阶段

中试放大

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

小于 20 万

## 利用硅胶生产废料制备复合相变储热材料技术

### 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。



充电纸飞机机翼



### 项目阶段

实验室研发

### 合作方式

技术转让

### 投资规模

100万-500万

## 便携式高灵敏室内甲醛现场快速检测仪

### 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的需求，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。

### 项目阶段

成熟产品

### 合作方式

技术转让

### 投资规模

100 万-500 万



## 硬脆材料超精密孔/边加工技术

### 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。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。

### 项目阶段

实验室研发

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

100 万-500 万

## 单分散微米硅胶填料

### 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-能源环境工程研究合成的单分散微米硅胶填料(DICromPreSil)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等。

### 项目阶段

中试放大

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

500 万-1000 万

## 生物法制甘露醇

### 项目简介及应用领域

甘露醇是一种重要的多元醇，广泛应用于食品、医药和化工领域。中国科学院大连化学物理研究所在前期研究中，获得了一株高产甘露醇的微生物菌株，开发了一条生物法高效转化果糖制备甘露醇的生产工艺路线，申请发明专利 2 项。

本项目以生物转化技术为核心，实现淀粉糖向甘露醇的转化，对于改善淀粉工业产品产能过剩及产品附加值低等问题具有重要意义。

本项目技术特点：转化率高，果糖转化率可到达 95%左右；所采用的原料主要为玉米淀粉深加工产业中的高果糖浆及玉米浆两种成熟产品，两种原料产品在国内具有充足的产能，市场稳定，价格低廉，为本技术的工业应用提供了原料保障；本项目采用的微生物为一种对环境安全的乳酸菌株；该菌株具有易于培养及高甘露醇生产能力的特点，且遗传稳定，适宜于大规模发酵；经本项目中生物转化制备的含甘露醇发酵液中无山梨醇，发酵液可经脱色及离子交换处理后，通过结晶工艺进行分离，该项工艺在实际工业应用中较为成熟，具有低成本的特点。

### 项目阶段

中试放大

### 合作方式

合作开发

### 投资规模

20 万-100 万