



中国科学院大连化学物理研究所
DALIAN INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

能源化工

科技成果汇编



2025



目录



4

能源化工

4.1 植物固废和水耦合生产绿氢新技术	001
4.2 植物固废催化炼制生产低碳天然气技术	002
4.3 相变控温工质	004
4.4 丙烯和甲醛制备1,3-丁二醇	005
4.5 乙醇脱氢制乙醛.....	006
4.6 呋喃化学品及 δ -戊内酯生产技术	007
4.7 生物基1,5-戊二醇生产技术	008
4.8 乙醇直接脱氢缩合制乙酸乙酯联产氢气	010
4.9 二甲醚氧化制高浓甲醛.....	011
4.10 甲醇氧化制甲醛铁钼失活催化剂的回收与再利用.....	013
4.11 甲醇氧化制甲醛抗失活催化剂的开发	014
4.12 甲缩醛制备可降解塑料中间体技术	015
4.13 乙二醇制1,2-二氯乙烷新技术	016
4.14 石脑油二氧化碳耦合制芳烃技术	017
4.15 甲醇石脑油耦合制烯烃技术	018
4.16 甲醇石脑油耦合制芳烃技术	019
4.17 有机芳烃化催化转化液相储氢技术.....	020
4.18 混合碳四生产乙烷丙烷技术.....	021
4.19 异丁烷生产正丁烷技术.....	022
4.20 异丁烷生产乙烷丙烷技术.....	023
4.21 正丁烷生产乙烷丙烷技术.....	024
4.22 蒸汽裂解乙烯装置增产增效技术	025
4.23 丁烯骨架异构催化剂及技术	026
4.24 苯加氢-烷基化耦合转化(或苯与环己烯烷基化)制备环己基苯技术	027
4.25 环己烯水合制备环己醇催化剂及技术	028
4.26 2,6-萘二甲酸生产技术.....	029



目录



4

能源化工

4.27 环烷基原油加氢异构生产光亮油催化剂及成套技术.....	030
4.28 费托合成蜡加氢异构制III+类润滑油基础油技术.....	032
4.29 基于流化床反应器的氯丙烯直接环氧化法合成环氧氯丙烷新工艺	033
4.30 液固循环流化床双氧水氧化丙烯生产环氧丙烷(FHPPO)新工艺	034
4.31 液态太阳燃料合成示范项目	035
4.32 乙烷CO ₂ 耦合转化生产乙烯/H ₂ /CO技术	036
4.33 乙醇催化脱氢制乙醛技术.....	037
4.34 第三代甲醇制取低碳烯烃(DMTO-III)技术	038
4.35 乙烷催化氧化脱氢制乙烯技术	039
4.36 干气乙烷催化氧化脱氢技术	041
4.37 丙烷脱氢制丙烯催化剂.....	042
4.38 多相反应器开发技术	043
4.39 高速流体控制技术.....	044
4.40 液化气芳构化生产高品质汽油技术	045
4.41 低碳烷烃转化制乙苯技术.....	047
4.42 汽油选择性加氢脱硫技术	049
4.43 催化干气制乙苯成套技术	051
4.44 汽油固定床超深度催化吸附脱硫组合技术(YD-CADS工艺)	053
4.45 正丁烯与醋酸直接加成生产醋酸仲丁酯技术	054
4.46 固体酸催化中压丙烯水合制异丙醇技术	055
4.47 甲醇制丙烯(DMTP)技术	056
4.48 甲醇甲苯制取对二甲苯联产低碳烯烃技术	057
4.49 甲醇制取低碳烯烃(DMTO)技术	058
4.50 煤基乙醇技术	059
4.51 CO ₂ 加氢直接制取汽油燃料	060
4.52 高效大尺寸面冷却微通道换热技术	061



目录



4

能源化工

4.53 低温低压合成氨技术.....	062
4.54 低碳烃与轻芳烷基化生产高辛烷值汽油调和组分.....	063
4.55 润滑油基础油加氢异构脱蜡催化剂及成套技术.....	065



植物固废和水耦合生产绿氢新技术

负责人：路芳

联络人：路芳

电话：0411-84379846

Email: lufang@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

氢能是清洁的二次能源，燃烧热值高、燃烧的产物只有水，被誉为 21 世纪最具发展前景的二次能源，是未来构建低碳、清洁能源为主的多元能源供给系统的重要能源载体。目前的氢气来源主要包括化石燃料制氢，电解水制氢与工业副产氢等多种途径，而全球氢气的制取约 95% 以上来源于化石燃料的重整，约 4-5% 来源于电解水。基于生物质的分布广泛、储量丰富和碳中性等特点，开发和利用可再生生物质催化转化制备氢气得到关注。目前，从木质纤维素生物质中出发制备氢气主要有热解气化和超临界水蒸气重整法。其中，热解气化法通常需要在 800 到 1300 °C 的高温条件下进行，并且反应过程中伴随着大量 CO、CO₂ 和 CH₄ 的产生，产物选择性低，同时产生大量焦油。而蒸气重整是在 400 到 800 °C 下进行，但极易导致催化剂的积碳失活。

大连化学物理研究所生物质氢键选控与活化研究组(DNL0605)，针对秸秆、木粉等植物固废，开发出一种新型非贵金属合金催化剂 310 °C 的条件下，可催化原生生物质几乎完全转化得到氢气的产量高达 58.6 mmol，且氢气的选择性为 79.4 %。该催化剂同时具有较好的循环使用性能。全生命周期和经济评估分析表明，通过该过程制备氢气的温室气体排放仅为传统化石燃料制氢过程的 40 % 左右，且生物质制氢的成本价格约为 12300 元 / 吨。该技术路线制备的氢气能够有效减少碳排放，且具有一定的经济竞争性，为生物质资源转化利用提供了新的技术路径。

该技术正在进行浆态床连续制氢放大试验，通过系统研究解决固体物料连续泵送、催化剂寿命以及连续化稳定运行等关键技术问题，为“全球首台(套)百万方 / 年固体生物质制氢工艺”进行前期技术论证和提供工艺包的设计参数。

合作方式

技术转让

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



植物固废催化炼制生产低碳天然气技术

负责人：路芳 联络人：路芳
电话：0411-84379846 Email: lufang@dicp.ac.cn
学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

天然气是三大基础能源之一，主要由 70-90% 的甲烷 (CH_4) 和少量的 C_2 - C_4 烃类组成。目前，我国能源发展面临的现状是“富煤、贫油、少气”，储量与开采技术的限制导致每年需大量进口天然气。因此，亟需开发合成天然气技术以满足国内日益增长的消费需求。发展以秸秆为原料制天然气技术不仅能够缓解能源供应紧张问题，而且能够有效解决农业废弃物利用的三农问题。目前生物质制 CH_4 的技术主要有生物质厌氧发酵、热解气化和 CH_4 化耦合工艺以及生物质亚 / 超临界水气化工工艺等。发酵法虽然条件温和，但是效率低、周期长。因为生物质 C-C 键能较大，难以完全断裂，因此后两种热解技术运行条件苛刻、成本较高，并且上述方法生产的气体产物不能满足管道天然气的组成要求。

大连化学物理研究所生物质氢键选控与活化研究组 (DNL0605)，针对秸秆、木粉等植物固废，开发出高性能、抗积碳、长寿命的非贵金属合金催化剂，在反应压力 10 MPa、反应温度 300 °C 条件下，气体碳收率大于 90%，气体组成符合管道天然气要求，其中甲烷占 96%， C_2 - C_4 烷烃占 3%， CO_2 为 1%。每吨生物质可产生 780 m^3 天然气。与化石天然气相比，生物质天然气碳排放降低了约 30%，生产成本约为 4100 元 / 吨。

该工艺具有产气量大、周期短、气体硫、氮含量低、无固废与废水排放等优势，十万方级生物质天然气浆态床试验验证正在进行中。

合作方式

技术转让

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



相变控温工质

负责人：史全 联络人：史全
电话：0411-39787233 Email:shiquan@dicp.ac.cn
学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

材料简介

相变材料能够在恒定温度下吸收和释放大量潜热，可作为一种高效温度控制介质广泛应用于电子器件热管理领域。然而，传统相变控温工质一般以烷烃为主，存在相变温度离散，焓值不高等缺点。针对控温领域对不同相变工质的需求，开发了温度区间在 $-100 \sim 100^{\circ}\text{C}$ ，温度间隔 $1 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 的一系列相变工质，同时针对特殊需求，开展导热增强、柔性高焓值相变膜等功能性相变材料开发。目前，已有多种相变工质成功应用于航天热控领域。

技术参数

相变温区： $-100 \sim 100^{\circ}\text{C}$

相变焓值： -100 至 -50°C ，焓值 120 至 170J/g

-50 至 0°C ，焓值 120 至 200J/g

0 至 10°C ，焓值 240 至 330J/g

10 至 75°C ，焓值 220 至 300J/g

75 至 100°C ，焓值 220 至 300J/g

典型产品

(1) $0-10^{\circ}\text{C}$ 高焓值相变材料

样品名称	$T_m(^{\circ}\text{C})$ 熔化	$H_m(\text{J/g})$ 熔化	$T_m(^{\circ}\text{C})$ 凝固	$H_c(\text{J/g})$ 凝固
TC-P-1	0.61	338.30	-12.06	322.91
TC-P-5	4.75	243.69	-2.81	237.61
TC-P-8	8.23	258.07	4.74	253.84
TC-P-10	9.89	263.12	4.73	257.82



(2) 75-85℃高焓值相变材料

样品名称	$T_m(^{\circ}\text{C})$ 熔化	$H_m(\text{J/g})$ 熔化	$T_m(^{\circ}\text{C})$ 凝固	$H_c(\text{J/g})$ 凝固
TC-P-76	76.18	290.07	67.06	271.56
TC-P-79	79.46	268.74	69.05	255.14
TC-P-80	80.15	300.90	72.38	297.52
TC-P-82	81.5	248.12	/	/

合作方式

技术转让

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)



丙烯和甲醛制备1,3-丁二醇

负责人：王峰

联络人：郭强

电话：0411-39787205

Email: qguo@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

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 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，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 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。

合作方式

合作开发

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)



乙醇脱氢制乙醛

负责人：王峰

联络人：郭强

电话：0411-39787205

Email: qguo@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：实验室开发

项目简介及应用领域

随着乙醇生产技术的持续突破，尤其是中国科学院大连化学物理研究所研发的煤基制乙醇（DMTE）技术实现产业化应用，我国长期存在的乙醇结构性短缺问题得到显著缓解。在此背景下，通过将乙醇转化为高附加值化学品，不仅能够最大化乙醇产业链的经济效益，更可推动生物基材料、医药中间体等战略性新兴产业的发展，对构建自主可控的现代化工体系具有重要战略价值。

乙醛是一种重要的基础化工原料，广泛应用于合成吡啶、季戊四醇、醋酸、医药中间体及树脂等高附加值产品。传统乙醛生产工艺主要包括乙烯氧化法和乙醇氧化法，这些方法存在贵金属催化剂依赖性强、三废处理成本高等问题。

本技术通过乙醇脱氢法制备乙醛，乙醇转化率大于 70%，乙醛选择性大于 95%，副产物为氢气，且采用非贵金属催化剂，反应条件温和、能耗较低，兼具良好的经济和环境效益。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 DMTE 过程及生物基乙醇技术，以来源广泛的甲醇和生物质为上游原料，展现出显著的工业应用潜力。

合作方式

合作开发

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)



呋喃化学品及 δ -戊内酯生产技术

负责人：王峰 联络人：杜虹

电话：0411-39787205 Email:duhong200@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

糠醛是除乙醇外来源于生物质的最大宗化学品，年产量约 50 万吨。我们开发了以糠醛为生物基原料催化转化生产糠醇、2- 甲基呋喃、2- 甲基四氢呋喃、呋喃、3,4- 二氢 -2H- 吡喃、 δ - 戊内酯、四氢糠醇等系列催化剂及技术，为生物质经糠醛制高值生物基化学品提供技术选择。可根据客户需求，提供相应的催化剂及技术，可与企业合作共同进行千吨 / 年以上规模的工业试验或工业生产。

合作方式

合作开发

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



生物基1,5-戊二醇生产技术

负责人：王峰 联络人：杜虹

电话：0411-39787205 Email:duhong200@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

1,5- 戊二醇是重要的奇数碳线性二元醇，主要用于聚酯、聚氨酯、光固化涂料、增塑剂、清洁溶剂等行业，是重要的化工原料。目前，1,5- 戊二醇主要由石化路线生产，以环己烷氧化副产物戊二酸为原料，经过加氢工艺获得。石化路线中戊二酸的来源问题限制了 1,5- 戊二醇的大规模利用。生物质为原料的生物基 1,5- 戊二醇生产技术一方面可解决石化路线的原料短缺问题，另一方面有利于减少下游聚合行业的碳排放，是契合国家发展战略的绿色可持续生产路线。

本项目开发了生物质基衍生物糠醛、糠醇及四氢糠醇制生物基 1,5- 戊二醇生产技术，实现产品的高效生产，获得 99.5% 纯度的产品。该工艺全流程不额外使用溶剂，产品分离精制简单，分离能耗低。吨 1,5- 戊二醇生产的糠醛单耗低于 1.25 吨，具有高的经济性，吨 1,5- 戊二醇生产利润大于 2.0 万元。可与企业合作共同进行千吨 / 年及以上规模的工业试验或工业生产。

合作方式

合作开发

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



乙醇直接脱氢缩合制乙酸乙酯联产氢气

负责人：王峰 联络人：王业红

电话：0411-39787205 Email:wangyehong@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

乙酸乙酯是应用最广泛的脂肪酸酯之一，常用作粘合剂、提取剂、香料原料，具有优良的溶解性能，也是一种快干、重要的绿色工业溶剂，被广泛用于醋酸纤维、乙基纤维、氯化橡胶等化工产品的生产过程中。目前，乙酸乙酯的生产集中在美国、欧洲和亚洲的部分地区。在我国主要集中在山东、江苏、河南、吉林、上海等地。据统计，2020年，我国乙酸乙酯产能在370万吨左右，是全球最大的乙酸乙酯生产国。乙醇脱氢法制备乙酸乙酯的路线经济性高、环境友好，是一条理想的制备乙酸乙酯的路线。该路线流程简单，但产品组成较为复杂，伴随醚、醛、酸等副产物的形成，其核心技术在于催化剂的设计。

大连化物所王峰研究团队通过构建高效铜基复合催化体系，实现温和条件下高效转化乙醇制乙酸乙酯，乙醇转化率达到50%，乙酸乙酯选择性达到95.7%，同时联产纯度99.5%的氢气，催化剂抗失活性能高，小试装置连续运行3300小时，依然保持优异的催化活性，性能指标处于国际领先水平。目前该催化剂体系已实现公斤级的稳定放大合成与成型，催化剂的活性与抗压强度等符合工艺要求。由于该反应为弱吸热过程，采用绝热固定床即可实现，易控制和放大，具有推进千吨中试放大或工业示范的可行性与潜力。

投资与收益

按照2000吨/年乙酸乙酯中试装置，工程费用投资约1300万元（不含催化剂）。主装置占地为16m×30m，约480平方米。占地面积不含控制室、变电站、储运设施、分析化验等，公辅配套设施的占地需根据现场布置情况确定。

合作方式

合作开发



投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



二甲醚氧化制高浓甲醛

负责人：王峰 联络人：王业红

电话：0411-39787205 Email: wangyehong@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

甲醛是重要的工业原料，我国甲醛年产量达到千万吨，目前超 90% 工业甲醛水溶液采用甲醇氧化法制得，经脱水后广泛用于生产聚甲醛、脲醛树脂等。较甲醇氧化法(62.5%)，二甲醚氧化法制备所得甲醛浓度最高可达 76.9%，脱水能耗可降低 90% 以上，是生产高浓甲醛的理想途径。目前钒基、钨基等复合催化体系被应用于催化二甲醚氧化制高浓甲醛，但仍存在反应温度高(> 450 °C)、甲醛收率低($\leq 20\%$)等弊端。针对于此，大连化物所王峰研究团队通过构建高效复合催化体系，实现温和条件下(300 °C)高效、稳定催化氧化二甲醚制甲醛，二甲醚转化率 $\geq 73\%$ ，甲醛选择性 $\geq 92\%$ ，催化剂抗失活性能优异，小试装置连续运行 4000 小时，依然保持优异的催化活性，性能达到国际先进水平。目前该催化剂体系已完成实验室小试，正在开展百毫升级单管验证，拟推进千吨中试放大或工业示范。

投资与收益

1000-2000 万

合作方式

合作开发

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



甲醇氧化制甲醛铁钼失活催化剂的回收与再利用

负责人：王峰 联络人：王业红

电话：0411-39787205

Email:wangyehong@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

我国作为工业甲醛第一大生产国与消费国，占世界甲醛总产能的 41%。铁钼法甲醇氧化制甲醛由于甲醇单耗低、反应条件温和、甲醇纯度高等诸多优势，近年来成为了工业甲醛生产的主流工艺。2022 年我国甲醛产量约为 1000 万吨，其中铁钼法生产工艺占 519 万吨。然而，由于铁钼催化剂中的活性钼组分在高温后升华流失，造成催化剂失活，寿命仅为 9-12 个月，从而使大量的铁钼失活催化剂成为固废，产生大量的铁钼失活催化剂成为固废。近几年钼盐价格逐年攀升，2023 年已达到 26.5 万元 / 吨。失活铁钼催化剂中仍含有大量的钼物种，每吨失活铁钼催化剂中约含有 0.78 吨钼，若将其直接按固废处理，不仅产生 6-7 万元 / 吨的处理费用，增加了甲醛生产企业的成本，更是造成了钼资源的极大浪费。因此，对失活铁钼催化剂进行回收与再利用具有重要的资源与环境效益。

大连化物所王峰研究团队通过开发甲醇氧化制甲醛铁钼失活催化剂氨浸回收技术，实现温和条件下高效回收铁钼失活催化剂中的钼源，钼回收率可以达到 95% 以上，使用回收钼源合成再生铁钼催化剂用于甲醇制甲醛反应，甲醇转化率 $\geq 97\%$ ，甲醛选择性 $\geq 92\%$ ，小试装置连续运行 8000 小时，依然保持优异的催化活性。目前该铁钼失活催化剂回收再利用技术已实现百公斤级的稳定放大合成与成型，催化剂的活性与抗压强度等符合工艺要求，拟推进中试放大应用。

投资与收益

1000-1500 万元

合作方式

合作开发



投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



甲醇氧化制甲醛抗失活催化剂的开发

负责人：王峰 联络人：王业红

电话：0411-39787205 Email: wangyehong@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

我国作为工业甲醛第一大生产国与消费国，约占世界甲醛总产能的 41%，超 90% 甲醛来源于甲醇氧化过程。铁钼法甲醇氧化制甲醛由于甲醇单耗低、甲醛纯度高等诸多优势，逐渐成为主流工艺。然而，铁钼催化剂中活性钼组分与甲醇形成甲氧基钼物种，在热点温度下极易升华流失。工业上通常加入过量氧化钼延缓失活，仅维持 9 个月，同时钼盐价格逐年攀升，2023 年已高达 26.5 万元 / 吨，造成催化剂成本增加。因此，从源头解决甲醇氧化催化剂稳定性问题，发展高活性、抗失活催化新体系，是甲醛工业发展的必然趋势。

大连化物所王峰研究团队通过构建抗流失型非铁钼系催化剂，实现温和条件下高效、稳定转化甲醇制甲醛，甲醇转化率 $\geq 97\%$ ，甲醛选择性 $\geq 92\%$ ，催化剂抗失活性能优异，小试装置连续运行 8000 小时，依然保持优异的催化活性，性能达到国际先进水平。目前该催化剂体系已实现百公斤稳定放大合成与成型，催化剂的活性与抗压强度等符合工艺要求，拟推进千吨中试放大或工业示范。

投资与收益

1000-2000 万

合作方式

合作开发

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



甲缩醛制备可降解塑料中间体技术

负责人：刘中民 联络人：朱文良

电话：0411-84379418 Email: wlzhu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

我国每年可降解塑料市场需求量将超过 1000 万吨，然而现有产能不足 50 万吨，缺口很大。目前市场上多数可降解材料存在自然环境（空气、室温、土壤、海水等）降解困难、需要收集堆肥降解、降解产物有环境安全风险等问题。聚乙醇酸 (PGA) 是一种全生物降解材料，可在自然环境中降解成无毒无害的水和二氧化碳，是一种公认的生物安全材料。PGA 具有全降解性、高阻隔性、高强度、高耐热等特点，可广泛用于生物医用、食品包装、油气开采、农业生产等领域。然而，至今国内外都还没有成熟的 PGA 单体大规模工业生产技术，导致市场短缺、价格高昂，严重制约了其普及应用。

针对目前 PGA 产业的“卡脖子”问题，团队提出了一条全新的煤基甲醇经甲缩醛羰基化制甲氧基乙酸甲酯及其水解制 PGA 单体乙醇酸甲酯技术路线。该技术路线的羰基化反应和水解反应都采用分子筛催化剂，不需要使用贵金属催化剂，反应条件温和，采用固定床反应器，易于工程放大，综合能耗低。成套技术于 2022 年通过中国石油和化学工业联合会组织的科技成果评价，评价委员会专家一致认为：该成果创新性突出，反应条件温和，技术优势明显，具有完全自主知识产权，应用前景广阔，处于国际领先水平。

合作方式

技术许可

投资规模

5000 万 ~ 1 亿 (不含)



乙二醇制1,2-二氯乙烷新技术

负责人：刘中民

联络人：徐云鹏

电话：0411-84379518

Email: xuyp@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

团队开发了乙二醇生产 1,2- 二氯乙烷的新技术路线；研制了乙二醇氯代生成 1,2- 二氯乙烷高活性、高选择性催化剂并开发了相应的新型反应工艺，设计出专用反应器，建成乙二醇制 1,2- 二氯乙烷千吨级中试试验装置；完成了乙二醇制 1,2- 二氯乙烷千吨级中试实验，为设计工业生产装置奠定了技术基础。成套技术于 2024 年通过了中国石油和化学工业联合会组织的科技成果评价，评价委员会专家一致认为：该成果创新性强，技术路线属国际首创。该成果可将乙二醇转化为 PVC 生产原料，为我国传统煤化工产业提质升级开辟了新途径，具有广阔应用前景。

合作方式

技术许可

投资规模

5000 万 ~ 1 亿 (不含)



石脑油二氧化碳耦合制芳烃技术

负责人：刘中民 联络人：于政锡
电话：0411-84379338 Email: zhengxiyu@dicp.ac.cn
学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

团队创新性地提出了石脑油与 CO_2 耦合制芳烃技术路线，利用 CO_2 调节石脑油原料与芳烃产品之间的 C/H 平衡关系，可大幅度提高芳烃选择性。团队证实了 CO_2 转化产物可进入芳烃，该工艺还实现了 CO_2 活化转化为 CO；研制了性能优异的金属 /ZSM-5 分子筛双功能流化床专用催化剂、高效湍动流化床反应器及反应与催化剂再生系统；建成石脑油二氧化碳耦合制芳烃千吨级中试放大试验装置。成套技术于 2024 年通过了中国石油和化学工业联合会组织的科技成果评价，评价委员会一致认为：该成果创新性强，达到国际领先水平，属国际首创。

合作方式

技术许可

投资规模

大于 1 亿



甲醇石脑油耦合制烯烃技术

负责人：刘中民 联络人：李金哲
电话：0411-84379338 Email: lijinzhe@dicp.ac.cn
学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

团队提出并发展了甲醇石脑油耦合生产低碳烯烃技术路线，通过在同一催化剂上进行强放热反应和强吸热反应的原位耦合，实现了反应热原位利用，可增加烯烃产率，降低过程能耗，且石脑油原料适应性广；研制了烯烃选择性高、芳构化活性低、结焦率低的流化床微球催化剂，完成了吨级放大制备，实现甲醇石脑油高效定向转化为低碳烯烃；开发了甲醇石脑油耦合制烯烃流化床新反应器与工艺，能精确控制反应接触时间，抑制烯烃二次转化，提高乙烯、丙烯和丁烯选择性，建成甲醇石脑油耦合制烯烃千吨级中试放大试验装置。团队在千吨级试验装置上，完成了多种石脑油和甲醇耦合中试条件和流程试验，为设计工业生产装置奠定了技术基础。2024 年技术通过了中国石油和化学工业联合会组织的科技成果评价，评价委员会一致认为：该成果创新性强，达到国际领先水平。

该成果可将煤基石脑油拓展应用于生产烯烃，建设“油化联产”的现代煤化工产业；还可以用于石油化工中石脑油蒸汽裂解装置技术升级，具有重要应用潜力。

合作方式

技术许可

投资规模

大于 1 亿



甲醇石脑油耦合制芳烃技术

负责人：刘中民 联络人：于政锡

电话：0411-84379338 Email: yuzhengxi@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：成熟产品

项目简介及应用领域

团队创新性地提出并发展了甲醇石脑油耦合制芳烃技术，实现了放热反应与吸热反应原位耦合，拓展了石脑油原料适应性（不受芳潜限制），可大幅降低能耗，提高目标芳烃（特别是二甲苯）的产品收率。团队研制了具有石脑油、轻烃芳构化以及甲醇芳烃烷基化等功能的流化床专用催化剂；开发了多区反应、精确控制接触时间的多段湍动流化床及反应与催化剂再生系统，并建成甲醇石脑油耦合制芳烃千吨级中试放大试验装置；完成了多种不同来源石脑油和甲醇耦合中试条件和流程试验，为设计工业生产装置奠定了基础。2024 年技术通过了中国石油和化学工业联合会组织的科技成果评价，评价委员会一致认为：该成果创新性强，达到国际领先水平，属国际首创。

该成果利用吸放热耦合将煤基石脑油转化为芳烃等产品，为现代煤化工产业开辟了新途径；还可以用于石油化工中 C_3 - C_5 低碳烷烃利用、传统芳烃装置技术升级，具有重要应用前景。

合作方式

技术许可

投资规模

大于 1 亿



有机芳烃催化转化液相储氢技术

负责人：李沛东，黄声骏 联络人：黄声骏
电话：411-82464031 Email:huangsj@dicp.ac.cn
学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

有机芳烃通过催化转化过程进行液相储氢是一种储氢密度高，安全性好，方便使用的储氢方式。本技术以有机芳烃为储氢媒介，通过有机芳烃脱氢反应和有机芳烃加氢反应的闭环循环，实现氢气的释放与存储。本技术的核心在于高性能的有机芳烃脱氢催化剂，该技术完成了催化剂的研发、定型及工业化成型方案研究，实现了成型催化剂的试生产，并在此基础上完成了成型催化剂的稳定性验证。在典型工艺条件下，成型放大催化剂上的反应指标为，载氢有机介质的单程转化率>99%，有机芳烃选择性>99%。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



混合碳四生产乙烷丙烷技术

负责人：李沛东，黄声骏 联络人：黄声骏

电话：411-82464031 Email:huangsj@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

乙烯是需求量庞大的化工基础原料，蒸汽裂解是乙烯生产的重要技术，其原料成本占生产总成本 70% 左右。优化并拓宽蒸汽裂解装置原料结构，对于提高下游化学品生产量、优化石油加工结构发挥着基础性作用。炼厂各加工过程中所副产混合碳四资源，由于含有烯烃和蒸汽裂解效率较低的异丁烷等组分，通常不能直接作为蒸汽裂解装置的原料。本技术可对混合碳四进行预催化转化，将其转变蒸汽裂解制乙烯效率极高的乙烷和丙烷，拓宽乙烯装置的原料来源，提高经济效益。本技术中，原料单程转化率高，乙烷丙烷总选择性高，根据需求，产物中乙烷丙烷质量比可进行大范围的调变。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



异丁烷生产正丁烷技术

负责人：张大治，黄声骏 联络人：黄声骏
电话：411-82464031 Email:huangsj@dicp.ac.cn
学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

顺酐法是生产 1,4 丁二醇(BDO)的重要技术路线,但该路线需要充足的正丁烷原料供应。

本技术以异丁烷为原料，在优化设计的高性能无氯催化剂作用下，可一步实现正丁烷的高效制备。该技术不仅能够为顺酐路线制 BDO 提供原料，而且能够解决因新能源汽车对传统燃油车的替代，而逐渐产生过剩的异丁烷有效利用问题。在典型的工艺条件下，所研制定型催化剂的转化率和选择性在长周期运行试验中保持高水平。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



异丁烷生产乙烷丙烷技术

负责人：李沛东，黄声骏 联络人：黄声骏

电话：411-82464031 Email:huangsj@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

炼厂各加工过程中会副产大量的混合碳四，其中的异丁烷组分主要用于烷基化汽油和异丁烯（用于制备汽油添加剂 MTBE）的生产。随着国内新能源汽车的蓬勃发展，异丁烷的上述用途正逐渐收窄，其有效利用将面临新的局面。

乙烯是需求量庞大的化工基础原料，蒸汽裂解是乙烯生产的重要技术。异丁烷蒸汽裂解效率极低，其乙烯收率通常只有 7% 左右。将异丁烷预转化为高效蒸汽裂解制乙烯原料，不仅能够拓宽乙烯装置的原料来源，还可以有效解决即将过剩的异丁烷，因此有着重要的市场价值和能源战略性意义。

本技术可对异丁烷进行预催化转化，将其转变蒸汽裂解效率极高的乙烷和丙烷。本技术中，原料单程转化率>90%，乙烷丙烷总选择性高，根据需求，产物中乙烷丙烷质量比可在宽比例范围内调变。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



正丁烷生产乙烷丙烷技术

负责人：张大治，黄声骏 联络人：黄声骏

电话：411-82464031 Email:huangsj@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

乙烯是需求量庞大的化工基础原料，蒸汽裂解是乙烯生产的重要技术，其原料成本占生产总成本 70% 左右。优化蒸汽裂解装置原料结构，对于提高下游化学品生产量、优化石油加工结构发挥着基础性作用。

炼厂各加工过程中所副产混合碳四中的正丁烷可作为蒸汽裂解装置的原料，但其乙烯的收率只有 40% 左右。本技术可对正丁烷进行预催化转化，将其转变乙烷和丙烷，提高蒸汽裂解装置轻烃进料比例，在不增加原料消耗量情况下，提高乙烯产量与相应经济效益率。本技术中，原料单程转化率 > 90%，乙烷丙烷总选择性高，根据需求，产物中乙烷丙烷质量比可在宽比例范围内调变。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



蒸汽裂解乙烯装置增产增效技术

负责人：李沛东，黄声骏 联络人：黄声骏

电话：411-82464031 Email:huangsj@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

乙烯是需求量庞大的化工基础原料，蒸汽裂解是乙烯生产的重要技术，其原料成本占生产总成本 70% 左右。优化蒸汽裂解装置原料结构，对于提高下游化学品生产量、优化石油加工结构发挥着基础性作用。

乙烷等轻烃是收率高、经济效益好的裂解原料。本技术可对蒸汽裂解装置所使用石脑油原料成分进行预催化转化，将其转变乙烷和丙烷，提高蒸汽裂解装置轻烃进料比例，在不增加原料消耗量情况下，提高乙烯产量与相应经济效益率。本技术中，原料单程转化率 $>85\%$ ，乙烷丙烷总选择性 $>75\%$ ，根据需求，产物中乙烷丙烷质量比可进行大范围的调变。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



丁烯骨架异构催化剂及技术

负责人：李秀杰

联络人：李秀杰

电话：0411-84379279

Email:xiujieli@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：其它

项目简介及应用领域

异丁烯在燃料、橡胶、纤维、涂料、药物以及其它精细化学品制备等诸多方面具有重要的应用。

针对丁烯骨架异构过程，大连化物所在现有催化剂的基础上开发了新型丁烯异构化催化剂。通过分子筛的优化合成与特定组合改性处理，开发的催化剂具有低温活性好、稳定周期长、目标产物选择性高的特点，其原料适应性强，可以针对烯烃含量在 35~80% 液化气原料进行催化转化。典型反应条件下：正丁烯单程转化率 $\geq 40\%$ (未反应原料分离后循环回反应器进一步反应)，目标产品选择性 $\geq 80\%$ ，催化剂具有好的反应稳定性。

合作方式

合作形式另议

投资规模

5000 万 ~ 1 亿 (不含)



苯加氢-烷基化耦合转化(或苯与环己烯烷基化)制备环己基苯技术

负责人: 楚卫锋, 朱向学 联络人: 楚卫锋
电话: 0411-84379279 Email: wfchu@dicp.ac.cn
学科领域: 能源化工及新材料 项目阶段: 中试放大

项目简介及应用领域

环己基苯是新型化工中间体,在能源、化工、环境等诸多行业具有广泛的应用前景。尤其,环己基苯是锂离子电池电解液优异的防过充添加剂,可显著改善电池安全性;是电动汽车发展的关键原料之一,未来在新能源汽车等领域有着广阔的应用前景;环己基苯经过氧化分解可以生产苯酚和环己酮。其中,苯酚可用来生产酚醛树脂、双酚 A 等高价值化工产品;而环己酮是生产己二酸、己内酰胺和尼龙的关键中间体。

苯一步法加氢-烷基化制环己基苯具有工艺过程简单、原料价格较低等优势,但该法涉及苯部分加氢、然后再烷基化生成环己基苯两个步骤,需开发金属-分子筛双功能催化剂,且实现加氢与烷基化两个反应过程的耦合匹配;同时该反应体系一个复杂的反应网络,高效催化剂的研发面临诸多挑战。

大连化物所研发了苯加氢-烷基化制备环己基苯催化剂技术,典型反应条件下:苯单程转化率 >45%(未反应原料可分离后循环进一步反应),目标产品选择性 >80%,优于国家项目指南所要求的技术指标,催化剂具有优异的反应稳定性。

基于团队在分子筛领域的学科积累、技术优势和产业化基础,同时还研发了苯与环己烯烷基化生产环己基苯高效催化剂及技术,典型反应条件下:环己烯转化率 >99.5%,目标产品选择性 >90%,催化剂具有优异的反应稳定性。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



环己烯水合制备环己醇催化剂及技术

负责人：李秀杰，朱向学

联络人：李秀杰

电话：0411-84379279

Email:xiujieli@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

环己醇是生产尼龙化工中间体己内酰胺及己二酸的重要原料，环己醇主要通过环己烯在沸石催化剂作用下与水反应生产环己醇，该技术的关键在于高效环己烯水合催化剂的研发。

中国科学院大连化学物理研究所研发了高效、绿色、新型环己烯水合专用催化剂及技术，可显著提高环己烯转化率及环己醇收率：环己烯单程转化率根据需要，在 15%-35% 之间精准可调；环己醇选择性>99%。并行反应条件下，该催化剂环己烯水合性能远优于目前工业用催化剂的反应性能。该技术及工艺过程环境友好，工艺流程简单，可促进苯资源(经环己烯制环己醇)的高值化利用。

合作方式

合作形式另议

投资规模

5000 万 ~ 1 亿 (不含)



2,6-萘二甲酸生产技术

负责人：黄声骏

联络人：张大治

电话：0411-82464031

Email:huangsj@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

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),在电子元件、航天航空、原子能材料等领域具有巨大的应用前景。

开发了萘经烷基化、空气氧化制备 2,6-NDCA 催化剂及工艺,完成了全流程工艺性试验,获取了千吨级萘制备萘二甲酸工业示范装置工艺包编制的基础数据,形成了完整的萘烷基化及氧化制备 2,6-NDCA 新技术,综合性能指标优异。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



环烷基原油加氢异构生产光亮油催化剂及成套技术

负责人：田志坚

联络人：王从新

电话：0411-84379286

Email: wangcx@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：工业生产

项目简介及应用领域

光亮油是高粘度润滑油基础油，不仅可以用于单级机油和重型机油领域，还可作为调和组分调节各类基础油的粘度，是重要的润滑油基础油产品，但国内市场缺口很大。光亮油由环烷基原油生产，我国新疆油田、辽河油田、大港油田以及渤海湾等地区拥有较多的环烷基原油资源。

中国科学院大连化学物理研究所开发的环烷基原油加氢异构生产光亮油催化剂及成套技术，高收率地将环烷基原油转化为优 150BS 等光亮油产品。粘度 28~34mm²/s (100 °C) 可调，粘度指数 > 85，倾点低于 -16°C。可作为高粘度润滑油基础油制备单级机油、重型机油、齿轮油和润滑脂等。该技术还可灵活调整工艺条件生产 120BS 光亮油以及中低粘度环烷基基础油产品，应用于橡胶填充油、变压器油、金属加工液等领域。

该技术目前已完成百吨 / 年中试试验，填补了国内环烷基原油加氢异构生产光亮油技术领域空白，而且光亮油收率较国外同类技术大幅提升，技术效能达到国际先进水平。

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

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



费托合成蜡加氢异构制III+类润滑油基础油技术

负责人：田志坚 联络人：王从新

电话：0411-84379286

Email:wangcx@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：工业化实验

项目简介及应用领域

我国是世界第一大润滑油生产国和消费国，润滑油表观消费量达到一千万吨，市场达到千亿元。其中，高档润滑油以 20% 的市场占有量获取整个市场 80% 的利润，但国内 80% 的高档润滑油品牌为国外品牌，每年有近 200 万吨的高档润滑油依赖进口。费托合成蜡由煤经合成气费托合成制得，主要成分是长直链烷烃，经过加氢提质可以生产低粘度、高粘度指数、综合性能达到 III+ 类标准的高档润滑油基础油。

本项目针对费托合成蜡的组成特点，开发出新型一维孔道分子筛材料、高性能深度加氢异构催化剂以及加氢异构 - 补充精制级配工艺，形成了具有自主知识产权的费托合成蜡加氢异构生产 III+ 类润滑油基础油成套技术。目前已完成专用催化剂的工业放大生产，并以不同来源的费托合成蜡为原料，完成了加氢异构百吨级中试、千吨级示范试验，生产出高品质润滑油基础油产品。其中，2cSt 基础油粘度指数达到 112，倾点 -60°C；4cSt 基础油粘度指数可达 140，倾点 -46°C；6cSt、8cSt 和 10cSt 基础油粘度指数可达 155，倾点低于 -30°C。4~10cSt 基础油达到 III+ 类润滑油基础油标准，可作为超高粘度指数润滑油基础油，应用于各类发动机油、齿轮油、液压油、压缩机油、润滑脂等。此外，还副产无芳烃溶剂油、钻井液、高端白油等高附加值产品。

本技术可优化煤化工产品利用路线，为我国煤化工企业每年近 1000 万吨煤基费托合成油向高附加值产业链升级提供重要技术解决方案，采用本技术生产的系列高档润滑油基础油产品有望填补我国高档润滑油市场缺口，实现我国高档润滑油产品自足自给。

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

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



基于流化床反应器的氯丙烯直接环氧化法合成环氧氯丙烷新工艺

负责人：黄家辉 联络人：黄家辉

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

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

环氧氯丙烷是一种重要的有机化工原料与化学中间体，主要用于生产环氧树脂、氯醇橡胶、合成甘油和表面活性剂等，还可用作溶剂、增塑剂、阻燃剂等。传统氯醇法生产工艺“三废”量大，甘油法生产工艺原料几乎全部依赖进口，供应不稳定。双氧水法生产工艺具有原子利用率高，本质绿色环保的特点，但固定床工艺存在传热传质慢、副反应多、催化剂失活快、生产经济性差等问题。基于上述问题，中国科学院大连化学物理研究所开发了液固循环流化床双氧水直接氧化氯丙烯生产环氧氯丙烷(FHPECH)新工艺，已于2024年完成千吨级全流程工业化试验，实现了装置安稳长满优运行，通过了中国石油和化学工业联合会组成的科技成果评价，获评国际领先水平。本技术开发了高性能钛硅分子筛合成与微球型催化剂成型技术，并采用液固循环流化床反应器强化了液固相间的传热和传质过程，实现了双氧水直接氧化氯丙烯生产环氧氯丙烷的高效、连续、稳定运行，综合优势明显：

- 1、反应效果优异：双氧水转化率与有效利用率 $\geq 99\%$ ，环氧氯丙烷选择性 $\geq 98\%$ ；
- 2、废水排放量低：废水量仅为 0.62 吨 / 吨环氧氯丙烷，相较于传统氯醇法废水量降低 98.5%，相较于甘油法废水中几乎不含盐，可直接生化处理；
- 3、投资小、操作费用低：相较于现有固定床工艺，反应器的尺寸大幅缩小，一般仅需 1 套反应器。催化剂在系统内反应与再生过程循环进行，延长催化剂使用寿命；
- 4、安全性高：催化剂可实现在线更换与器外再生，无需频繁切换反应器或进行开停车操作。

合作方式

合作开发

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



液固循环流化床双氧水氧化丙烯生产环氧丙烷（FHPPO） 新工艺

负责人：黄家辉 联络人：黄家辉

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

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

DMTO 等甲醇制烯烃技术已大规模工业化应用；合成气制烯烃已完成中试验证，即将产业化；丙烷脱氢、轻烃裂解、石油脑裂解等工艺已大规模产业化。上述工业装置产出大量丙烯，除了制造聚丙烯外，其高值利用受到了工业界和学术界的高度关注。环氧丙烷是丙烯的高值下游产品，也是丙烯的第二大衍生物，主要用于生产聚醚多元醇、丙二醇和丙二醇醚等，广泛应用于化工、轻工、医药、食品和纺织等行业。2023 年我国环氧丙烷产能已达到 622 万吨 / 年，且呈逐年递增趋势。

由中国科学院大连化学物理研究所联合天津大沽化工股份有限公司开发的液固循环流化床过氧化氢直接氧化丙烯制环氧丙烷新工艺（FHPPO）已于 2019 年与企业签订技术开发合同，2022 年成功完成中试试验，2022 年 9 月完成中试成果鉴定，达到国际领先水平。FHPPO 技术解决了现有环氧丙烷生产工艺面临的环境污染严重、工艺操作繁琐、分离能耗高等难题，开辟了液固循环流化床反应器工业应用的新领域。具有反应性能优异、产品纯度高、分离能耗低、经济性好等优势，具有广阔的应用前景。

合作方式

技术许可

投资规模

大于 1 亿



液态太阳燃料合成示范项目

负责人：王集杰 联络人：王集杰

电话：15304111951 Email:jjwang@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 项目阶段：中试放大

项目简介及应用领域

以太阳能、风能等可再生能源制取氢气，耦合二氧化碳加氢技术制备以甲醇为代表的液体燃料和化学品的技术叫做太阳燃料，又称液态阳光，其本质是利用可再生能源将二氧化碳和水转化为液体燃料。液态阳光一方面实现了二氧化碳减排，另一方面实现了可再生能源的存储，是把不稳定的、间歇的太阳能存储在易存储和运输的液体燃料甲醇中，是衔接化石资源时代与以太阳能为代表的新能源时代的重要枢纽。实现国家产业政策提出的清洁能源消纳利用提供了一条非常有价值的新途径，也为我国实现碳中和目标提供了切实可行的技术方案。

本项目研发了二氧化碳直接加氢高选择性制取液态太阳燃料甲醇的新技术。关键技术包括应用高效电催化剂电解水制氢技术低能耗规模化制氢和应用一种双金属固溶体氧化物催化剂实现二氧化碳高选择性高稳定性加氢合成液态太阳燃料甲醇，其中甲醇的选择性高达 98.5%，甲醇在有机相中含量高达 99.7%。该催化剂反应连续运行 1000 小时无失活现象，还具有极好的耐烧结稳定性和一定的抗硫能力，显示出了良好的工业应用前景。2018 年，大连化物所与兰州新区石化产业投资有限公司、华陆工程科技有限责任公司合作开展了千吨级液态太阳燃料 - 二氧化碳加氢制甲醇示范项目，该项目于 2020 年 1 月完成，在国际上首次打通了太阳能到液体燃料甲醇合成的全工艺流程。液态阳光燃料合成集成创新了液体燃料甲醇合成的全工艺装置，具有完全的知识产权，整体技术国际领先。

合作方式

合作形式另议

投资规模

大于 1 亿



乙烷 CO_2 耦合转化生产乙烯/ H_2 /CO技术

负责人：朱向学

联络人：陈福存

电话：0411-84379279

Email: fuch92@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：工业化实验

项目简介及应用领域

当前我国经济社会发展面临着能源资源紧缺、环境问题日益突出等诸多挑战。石油资源的紧缺，使天然气 / 页岩气开发和低碳烃高效利用引起了越来越多关注。同时，随环境和气候问题日益突出，温室气体 CO_2 的减排及资源化利用成为当务之急。开发石油资源替代 / 烃类资源高效利用和 CO_2 资源化利用新技术，对于优化我国能源结构、促进石油和化学工业可持续发展具有重要战略意义。

本技术围绕行业关键技术需求，聚焦于乙烷 - CO_2 耦合转化制备高附加值的大宗关键化学品 $\text{C}_2\text{H}_4/\text{H}_2/\text{CO}$ (乙烯 / 氢气 / 一氧化碳)，针对该过程反应网络复杂、副产物多、催化剂易失活、产品分布不能灵活调整等诸多问题，研发了乙烷 - CO_2 耦合转化制备 $\text{C}_2\text{H}_4/\text{H}_2/\text{CO}$ 高效催化剂及技术，典型反应条件下， $\text{C}_2\text{H}_4/\text{H}_2$ 烃基总选择性 82~86%，催化剂具有较好的活性稳定性，在小试、中试基础上，完成千吨级年工业化试验；开发了乙烷 - CO_2 耦合转化产物分布调控方法，实现乙烯 / CO/H_2 产品比例的灵活调控；开发了能耗低、流程短的产品分离工艺技术和灵活的产品分离方案，满足下游装置多样化的原料需求。于 2019 年 12 月通过中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定。

合作方式

合作形式另议

投资规模

大于 1 亿



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：能源化工及新材料

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 (不含)



第三代甲醇制取低碳烯烃（DMTO-III）技术

负责人：刘中民 联络人：叶茂

电话：0411-84379618 Email:maoye@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 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 C_{4+} 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。

目前该技术已许可 10 套工业装置，烯烃产能超过 1000 万吨 / 年，已投产 3 套装置，产能 300 万吨 / 年。

合作方式

技术许可

投资规模

大于 1 亿



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：能源化工及新材料 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，2019 年乙烯产量为 2585 万吨，但当量消费量高 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 (不含)



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：能源化工及新材料 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（ ≥ 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 $1.2 \text{ kg-C}_2\text{H}_6/\text{kg-C}_2\text{H}_4$ 。与蒸汽裂解技术和以 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（ 800°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 (不含)



丙烷脱氢制丙烯催化剂

负责人：杨维慎

联络人：楚文玲

电话：0411-84379306

Email: cwl@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

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 1600 万吨，产值约 1600 亿。未来 5 年内仍有 ~1500 万吨的丙烷脱氢产能释放，催化剂市场巨大。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



多相反应器开发技术

负责人：怀英

联络人：陈曦

电话：0411-84379615

Email: chenxi@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

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(不含)



高速流体控制技术

负责人：怀英

联络人：怀英

电话：0411-84379809

Email: huaiying@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

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。针对高速流体控制在各领域技术难点，实现了超音速喷管、超高音速喷管的研发，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 (不含)



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：能源化工及新材料

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℃，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

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



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：能源化工及新材料 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 $C_2 \sim C_6$ 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

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



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

Email: tfliu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：实验室开发

项目简介及应用领域

目前国VI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 10ppm 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 400ppm 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 30ppm 左右,然后通过超深度吸附脱硫将硫含量降低至 10ppm 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 (不含)



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：能源化工及新材料 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_{4+} 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_2S 、 CO_x 、 H_2O 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

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



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

Email: tfliu@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

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 10ppm。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 10ppm 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 100ppm 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 ≥99.8%，各项指标均满足国 VI 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 (不含)



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：能源化工及新材料 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，中国科学院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 1.6MPa ，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 (不含)



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：能源化工及新材料 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。

中国科学院大连化学物理研究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，中国科学院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；2023 年 5 月许可凯凌化工公司建成一套年产 5 万吨异丙醇装置。

合作方式

技术许可

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



甲醇制丙烯 (DMTP) 技术

负责人: 刘中民 联络人: 叶茂
电话: 0411-84379618 Email: maoye@dicp.ac.cn
学科领域: 能源化工及新材料 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。

2024 年 7 月,技术已许可建设 80 万吨 / 年甲醇制丙烯装置,预计 2026 年建成投产。

合作方式

技术许可

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



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：能源化工及新材料 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。2023 年技术已签订首套技术实施许可合同，装置预计 2026 年建成投产。

合作方式

技术许可

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



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:shenjh@dicp.ac.cn
学科领域：能源化工及新材料 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。

为保持 DMTO 技术的国际领先地位，团队成功开发了 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_{4+} 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 16 套，烯烃产能近 1000 万吨 / 年，新增产值超过 1000 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 (不含)



煤基乙醇技术

负责人：刘中民 联络人：王辉

电话：0411-84777101 Email:wanghui@yke.com.cn

学科领域：能源化工及新材料 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 C1 资源生产乙醇一直是学术界和工业界努力的目标。

2006 年以来，中国科学院大连化学物理研究所团队针对国家重大战略需求，研制出性能优异的催化剂，首创了二甲醚经乙酸甲酯制乙醇工艺技术路线，设计开发了相关反应器，形成了具有自主知识产权的整套工艺，和陕西延长石油(集团)有限责任公司合作，完成了世界首次 10 万吨 / 年乙醇工业示范，在全球率先实现了 50 万吨 / 年煤基乙醇工业化。随后，整套技术进一步推广至钢铁行业，实现了全球最大 60 万吨 / 年焦炉煤气制乙醇项目成功投产。

截至目前，该技术已签订 14 项技术实施许可合同，乙醇累计产能达 455 万吨，已投产 165 万吨，拉动投资约 300 亿元。开辟了煤炭清洁高效利用新技术路线，有效促进了乙醇和粮食脱钩，促进了非粮乙醇新兴战略产业的快速形成，对于保障国家粮食安全、能源安全、化工产业链稳定具有战略意义。

合作方式

技术许可

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



CO₂加氢直接制取汽油燃料

负责人：葛庆杰

联络人：葛庆杰

电话：0411-84379229

Email:geqj@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

项目阶段：工业化实验

项目简介及应用领域

二氧化碳加氢转化制液体燃料，不仅可实现温室气体二氧化碳的资源化利用，还有利于可再生能源的储运，同时也为解决国家能源安全问题提供新策略。但二氧化碳的活化与选择性转化极具挑战。国内外技术路线的产物多集中在甲烷、甲醇、甲酸等低碳化合物，若能利用该过程选择性生产附加值更高的高碳烃类液体燃料，将为推进低碳、清洁的能源革命，为努力实现碳达峰和碳中和的目标提供新路线。

本项目研发了二氧化碳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）。该技术解决了目前二氧化碳加氢反应中汽油馏分烃选择性较低的难题。采用该技术的二氧化碳加氢制汽油反应连续运转 2000 多小时，反应性能基本保持稳定，生产的汽油馏分满足国 VI 汽油对苯、芳烃和烯烃的组成要求。该技术经过实验室小试、百克级单管评价试验、催化剂吨级放大制备、中试工艺包设计等过程，于 2020 年 8 月在山东荣信集团园区率先建设完成了千吨级中试装置，并于 2020 年 11 月首次投料试车生产出合格汽油产品。该中试装置累计完成各项投资四千余万元，形成具有自主知识产权的近零排放汽油生产成套技术。该技术通过中国石油和化学工业联合会科技成果评价，并获得中国石油和化学工业联合会科技进步一等奖。

合作方式

合作形式另议

投资规模

大于 1 亿



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：0411-84379778

Email: gfq@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料

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，显著地提高表面换热能力，达到 $10\text{W}/\text{cm}^2 \cdot \text{K}$ 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 $20\text{nm}(\text{rms})$ ，适用于大面积高热载精密光电领域应用。

合作方式

合作形式另议

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



低温低压合成氨技术

负责人：陈萍 联络人：郭建平

电话：0411-39787226 Email: xiedong@dicp.ac.cn

学科领域：能源化工及新材料 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 CO₂ 排放的过程。该过程消耗 1-2% 的全球能源供应总量，占全球 CO₂ 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

100 万 ~ 500 万 (不含)



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：朱向学，徐龙伢
电话：0411-84379279 Email::fuch92@dicp.ac.cn
学科领域：能源化工及新材料 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 (不含)



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：王从新
电话：0411-84379286 Email: wangcx@dicp.ac.cn
学科领域：能源化工及新材料 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，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 原料油和处理 650SN 原料油时，III 类重质基础油收率均由大幅提升，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。

该技术成果入选 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，2014 年辽宁省技术发明一等奖等。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。

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

1000 万 ~ 5000 万 (不含)