



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

新材料

科技成果汇编



2025



目录



6

新材料

6.1 薯蓣皂素绿色提取联产多孔碳材料技术	001
6.2 玉米秸秆增强PLA/PBAT共混可降解塑料	002
6.3 纳米纤维素的绿色高效生产新技术	003
6.4 特种氟硅橡胶产品开发	004
6.5 超精密化学机械抛光技术及配套高端抛光浆料	005
6.6 高性能相变复合材料用大尺寸三维石墨烯基导热骨架构筑技术	006
6.7 建筑节能相变材料	007
6.8 半导体热电精准控温热管理技术	008
6.9 电绝缘柔性相变控温膜	009
6.10 柔性智能调温相变氨纶纤维	011
6.11 聚甲基丙烯酸酞亚胺(PMI)泡沫制备技术	012
6.12 热膨胀性微胶囊技术	014
6.13 烯炔聚合催化剂	015
6.14 高性能聚酯PCTG产业化技术	016
6.15 氢化丁腈橡胶(HNBR)催化剂	017
6.16 耐油、耐高低温聚烯炔弹性体制备技术	018
6.17 窄分布稀土顺丁橡胶产业化技术	019
6.18 时空相变储能技术	020
6.19 多波长量子点发光材料	022
6.20 量子点液体激光增益介质	024
6.21 相变柔性冷敷带	026
6.22 柔性相变材料膜	028
6.23 氢氧化镁阻燃剂绿色生产技术	029
6.24 高品质纳米粉体材料大规模制备技术	030
6.25 柴油超深度脱硫用层状多金属硫化物催化剂	031



薯蓣皂素绿色提取联产多孔碳材料技术

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

黄姜又称盾叶薯蓣，是生产薯蓣皂素的重要植物来源。薯蓣皂素具有抗肿瘤、抗氧化、抑菌抗炎、治疗类风湿性关节炎、心血管病、糖尿病等功效，且世界上三分之二以上的甾体激素药物是以薯蓣皂素作基础原料生产的，被称为“药用黄金”和“激素之母”。

传统工业广泛采用直接强酸水解法制备薯蓣皂素，大量的酸性有机废水以及剩余的黄姜废渣，造成环境污染、资源浪费严重。按人工种植的黄姜生产统计，每生产 1 吨皂素，需消耗鲜黄姜 130~180 吨，工业盐酸(35%) 15~20 吨，平均排放废水 500 吨，废水中 COD 平均含量为 25000 mg/L，同时产生黄姜废渣约 10 吨。由于环保管理要求日益提高，酸水解技术的缺陷严重制约了薯蓣皂素的工业生产以及下游应用。探寻清洁、高效的制备技术是实现薯蓣皂素工业生产可持续发展的必然选择和重要课题。

大连化学物理研究所生物质氢键选控与活化研究组，基于对黄姜结构、组成的深入认识，开发了绿色催化体系，通过调控催化剂与黄姜各组分之间的氢键作用，高效制备薯蓣皂素，收率达 4%（酸水解法收率 ~ 2%），催化剂与溶剂可实现完全回收；黄姜废渣经过活化处理后得到比表面积 ~2300 m²/g 的多孔碳材料。该技术具有薯蓣皂素产率高、资源利用率高、无三废污染、易规模化等特点。

目前，该技术已完成公斤级试验，可以进行工业放大或直接进行工业化生产。

合作方式

技术转让

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)



玉米秸秆增强PLA/PBAT共混可降解塑料

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

聚乳酸(PLA)是一种 100% 生物基脂肪族聚酯材料，具有完全可生物降解的特性、良好的机械强度和广阔的商业价值。同时，PLA 也具有脆性、熔体强度低和结晶速率快的缺点。克服这些缺点的普遍策略是将 PLA 与另一种塑料如聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBAT) 的混合。然而，PLA 和 PBAT 与石化基塑料如聚乙烯相比，成本过高，且 PLA 和 PBAT 不相容，导致其相界面结合弱，力学性能差。在“双碳”战略背景下，添加可再生生物质填料是调控 PLA/PBAT 共混物形态结构和性能最有效的方式之一。

玉米秸秆含有 37.2% 的纤维素、23.1% 的木质素和 17.4% 的半纤维素，可作为 PLA/PBAT 共混塑料的增强填料。直接将玉米秸秆添加到 PBAT/PLA 混合塑料中时，得到的生物塑料具有强度差、有异味和颜色较深的缺点。

大连化学物理研究所生物质氢键选控与活化研究组(DNL0605)，通过开发新型玉米秸秆预处理工艺，脱除木质素等发色团以及异味来源，制备了一种无味、色浅的玉米秸秆增强 PLA/PBAT 共混可降解塑料，拉伸强度为 9.7 MPa、弯曲强度达 18.1 MPa、断裂伸长率为 61.8%，且具有较好的表面疏水性，接触角值为 100.5°，符合国家包装标准要求。相比于商业 PLA/PBAT 塑料混合物，添加有改性玉米秸秆的生物塑料在潮湿土壤中的降解时间更短，生产成本上降低了 10%。

目前，该技术已完成公斤级试验，可以进行工业放大或直接进行工业化生产。

合作方式

技术转让

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)



纳米纤维素的绿色高效生产新技术

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

纳米纤维素是一类具有纳米尺寸和高比表面积的新型生物质纳米材料,它不仅具有纤维素本身的优异性能,还具有高纯度、高结晶度、高模量、高强度、超精细结构和高透明性等优良性能,使其广泛应用于医药、化妆品、食品包装、油漆涂料、复合材料、建材等领域,成为纳米材料领域的研究热点。随着实验研究成果不断转化以及生产应用日趋成熟,未来十年市场对于纳米纤维素的需求量将急剧增加。但是现有处理技术相对滞后、处理方式简单,产量小,造成环境污染和可再生生物质资源浪费。

大连化学物理研究所生物质氢键选控与活化研究组(DNL0605),采用创新型绿色催化体系,选择剪切剪裁纤维素结构中非晶区与纤维链之间的氢键连接,实现了纳米纤维素的高效制备。经过集成工艺与分离过程优化,建成了产能为30吨中试线,产品收率>90%、结晶度>91%。该工艺避免使用强酸、强氧化剂,具有污染小、成本低的优势,纳米纤维素成本在10万元/吨。

目前,该技术可以直接进行工业化生产。

合作方式

技术转让

投资规模

100万~500万(不含)



特种氟硅橡胶产品开发

负责人：王峰 联络人：周旭凯
电话：0411-39787205 Email: xkzhou@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

一、项目简介：氟硅橡胶是一种特殊的应用于宽温域环境的耐油材料，对汽车、航空、航天及石油炼化等关键领域至关重要。国内的相关研究较晚，经验积累不足方法落后。因此开发一系列方法打通产业上下游至关重要。三氟丙基甲基环三硅氧烷，又称 D3F，是氟硅聚合物的主要单体，广泛用于制造氟硅橡胶、氟硅脂、氟硅油、氟硅涂料等。本项目以廉价易得的甲基二氯硅烷与三氟丙烯为原料，利用自主开发的多相催化剂实现高效氢硅化的反应得到 D3F 前体三氟丙基甲基二氯硅烷；随后发展了三氟丙基甲基二氯硅烷的催化水解环化工艺，制备聚合级高纯度 D3F；在高纯度 D3F 基础上实现了合成氟硅橡胶的小试试验，制备超高分子量性能稳定的氟硅橡胶，氟硅橡胶的相关物理化学性质达到国际先进水平。

二、潜在应用领域：本产品不但能赋予一般硅烷优越的耐热性、耐低温性、耐候性、憎水性、脱模性，而且具有含氟化合物的防水、耐油和耐溶剂性、低表面张力等性能。能在汽车、飞机、航空航天、石油化工、机械等重要工业部门获得良好的开发应用，产品具有极高的附加值和广阔的市场空间。

三、技术成熟度：4 级

四、先进程度：国内领先

五、合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

六、投资规模：2000-2500 万元

合作方式

技术转让

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



超精密化学机械抛光技术及配套高端抛光浆料

负责人：王峰 联络人：张志鑫

电话：13840986925 Email: zhangzhixin@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

一、项目简介

利用自制超精细纳米抛光浆料，结合极限光学制造化学机械抛光技术，通过氧缺陷活化断裂 Si-O-Si 键，实现低损伤、亚埃级超光滑石英光学表面的加工。化学机械抛光研磨颗粒平均粒径 2~8 nm，粒度分布 $(D_{90}-D_{10})/(2D_{50}) < 0.4$ ；已在大口径（300 mm）石英光学元件表面加工中应用，元件表面粗糙度低于 0.1 nm（亚埃级）、激光损伤阈值高于 30 J/cm^2 、面型精度 PV 值优于 $0.1 \lambda @ 632.8 \text{ nm}$ 。技术指标优于现有国际产品。

二、潜在应用领域：超光滑石英光学工件加工。

三、其他技术成熟度：4 级

四、先进程度：国际领先

五、合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

六、投资规模：2000-2500 万元

合作方式

技术转让

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



高性能相变复合材料用大尺寸三维石墨烯基导热骨架构筑技术

负责人：吴忠帅 联络人：周锋

电话：0411-84379231 Email:zhoufeng1107@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

随着 5G、大数据、人工智能以及军用航空航天等技术的发展，电子设备的功率密度逐渐增加，因此对具有高热导率的高效热管理系统的迫切需求也随之增加，以确保效率、可靠性、安全性、耐久性和稳定性。相变材料发生相变时能够吸收或释放大潜热而保持温度恒定，可作为热量管理与温度控制介质而被广泛应用。但是大多数相变材料，具有固有的低热导率。对比研发具有高导热率的相变材料，通过向相变材料基体中填充高热导率填料，在效率、便捷性和广泛适用性上更为优越。

由石墨烯组装构建的三维石墨烯网络是一种独特的结构，具有高孔隙率和连续通道，可以解决石墨烯聚集问题，从而大大提高声子传递效率并减少石墨烯层之间的界面，在更低的填充率的情况下，实现更好的导热效率。但是导热用大尺寸三维石墨烯规模化组装仍面临巨大挑战，同时存在构建的三维密度不高、组装工艺复杂、设备要求高和网络中石墨烯片层之间的连接机制尚不清楚等问题。

通过本项目拟实现以下目的：

(1) 形成大尺寸三维多孔石墨烯生产工艺包，建成一条示范生产线。

(2) 生产工艺可以实现产品的密度可调可控 ($0.1 \sim 1.0 \text{ g cm}^{-3}$)，尺寸大于 $40 \text{ cm} * 40 \text{ cm} * 2 \text{ cm}$ ，法向热导率不小于 $60 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 。

合作方式

技术许可

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



建筑节能相变材料

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：实验室开发

项目简介及应用领域

相变储能材料 (PCM) 具有优异的热能存储与温度调控功能，将其与传统建筑材料结合可缓解热能供给与使用的时空不匹配，有效维持室内温度在适宜范围内，可降低室内采暖及制冷能耗约 40%，成为当前国内外发展绿色节能建筑的重要途径。我国 90 年代初开始相变储能材料研究，目前市面上的相变混凝土、石膏板、水泥砂浆等产品，多以石蜡基相变微胶囊为相变材料，与建筑材料复合后相变潜热一般低于 30J/g。本成果通过载体结构设计，将建筑节能材料相变潜热提升至 120 J/g 以上，在建筑用保温板材、天花板吊顶、混凝土维护结构等领域具有广阔用前的应景。

合作方式

技术许可

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)



半导体热电精准控温热管理技术

负责人：姜鹏 联络人：姜鹏

电话：18641129606 Email: pengjiang@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

半导体热电制冷技术基于帕耳帖效应，通电即可实现制冷或制热，无需传统制冷剂和机械压缩机，具有控温精度高、制冷 / 制热切换迅速、无机械运动部件、可靠性高、体积小、无噪音、免维护，寿命长、无污染等优点，广泛应用于光模块、激光、探测器、医疗、科研等领域的精准控温热管理。随着航空航天、深空深海、高原极地、人工智能等战略领域的发展，半导体热电器件的需求会持续大幅增长，但是目前高性能热电器件仍依赖进口，是制约我国相关领域发展的卡脖子关键技术。通过十余年的研发，本团队已经掌握了高性能高机械强度热电材料的批量制备技术，实现了高效能热电器件的全自动化量产，相关产品在高德红外、中国航空工业集团、中国电子科技集团等核心企业得到了实际验证和批量应用。

投资与收益

目前热电器件全自动化量产能力已经达到 10 万件 / 年，因需求的增长需要将产能提升至 100 万件 / 年，需要 2000 万投资，按照单个器件销售价格 50 元，产值可以达到 5000 万元 / 年，利润为 1000 万元 / 年，投资回收期 2 年。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



电绝缘柔性相变控温膜

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：实验室开发

项目简介及应用领域

材料简介

相变材料在相变温度范围内能够吸收或释放大量潜热，具有优异的热能存储与温度调控功能，可将其设计成柔性控温材料作为理想的储热控温介质应用于热量管理与温度控制领域。然而，相变材料固有的液体泄露、固态刚性大等问题限制其在柔性电子器件以及人体热管理方面的应用。通过孔隙结构设计、以及与相变材料复合，材料相变潜热提升至 120 J/g 以上，在人体控温和电子器件热管理等领域具有广阔的应用前景。

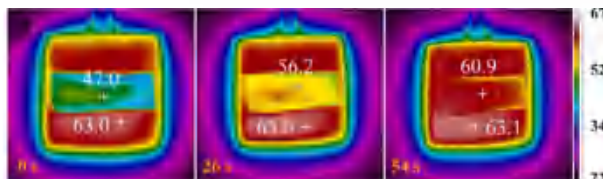
技术参数

温区：30-65°C

相变潜热：> 120 J/g



复合相变膜



热管理性能

合作方式

合作开发

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)



柔性智能调温相变氨纶纤维

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：实验室开发

项目简介及应用领域

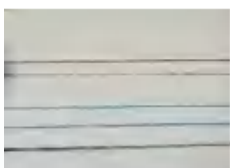
材料简介

能源消耗和气候变化是 21 世纪人类关注的两大问题。目前，空间供暖和制冷是住宅和商业能源消耗的重要组成部分，而室内热舒适度主要通过空调等电器实现，这些电器占全球总电力消耗的 15%。“人体热管理”概念正作为一种有前途的替代方案而出现，它旨在专门为人及其周围局部微环境提供加热或冷却，而不会浪费多余的电力来调节周围整个空间的温度。相变纤维是一种纤维型相变材料，能够在近似恒定的温度下吸收和释放大热量，在纺织品中显示出在不同天气条件下个人热管理的应用潜力。然而，目前的相变纤维材料在实际应用中面临着储能密度低、耐久性差、易泄露等问题，而市面上的微胶囊基相变纤维的储能密度一般低于 20 J/g，极大影响了调温功能。通过载体结构设计以及化学缩聚策略并结合湿法纺丝工艺，开发了一种固-固相变氨纶纤维，纤维材料的储热密度提升至 90 J/g 以上，在民用衣物、特种服装、床上被毯、室内窗帘和医疗卫生领域等具有广阔应用前景。

技术参数

温区：20~45°C

相变潜热：>90J/g



相变纤维



相变织物



合作方式

合作形式另议



投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



聚甲基丙烯酸酞亚胺 (PMI) 泡沫制备技术

负责人：戴文 联络人：戴文

电话：0411-84762355

Email: daiwen@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

聚甲基丙烯酸酞亚胺 (PMI) 泡沫由甲基丙烯酸 (MAA) 与甲基丙烯腈 (MAN) 共聚物发泡得到的闭孔、刚性硬质泡沫。PMI 泡沫呈白色或浅黄色, 具有轻质、高强、环保、耐高温、低介电、易加工、耐疲劳、易粘接、高闭孔率等特点。PMI 泡沫与碳纤维, 玻璃纤维, 铝合金等通过三明治结构组成的新型复材料, 可以简化工艺, 缩短周期, 解决蜂窝芯材所面临的孔格粗、易吸潮、易脱粘的问题和传统泡沫芯材强度低、模量低、耐热性差的问题, 提升复合材料夹层结构件的寿命可靠性。

在航空航天领域, 某些部件泡沫夹层结构已取代蜂窝夹层结构, 成为飞行器减重增强的手段之一, PMI 泡沫在适当高温处理后, 能承受复合材料固化工艺的高温要求, 使得 PMI 泡沫在航天航空领域得到了广泛的应用; 雷达天线系统中, PMI 泡沫在电气性能上具有良好的电磁波穿透特性, 机械性能上也能经受外部恶劣环境的作用; PMI 泡沫与碳纤维, 玻璃纤维, 铝合金等通过三明治结构组成的新型复材, 更可应用于无人机, 风力发电, 汽车制造, 轨道交通, 船舶游艇等多个领域。

本项目研发了一种独特的 PMI 制备工艺技术, 制备的 PMI 泡沫高分子链具有完整的酞亚胺环结构及链间交联结构, 极大地提高了材料的耐热压性能, 并且, 我们的 PMI 泡沫具有优异的高温尺寸和重量稳定性, 为复合夹芯材料制备工艺提供了必要的质量保证, 克服了 PVC、PUR 等芯材在热压成型过程中可能出现的泡沫崩塌以及面料结合不牢、闭气鼓包等质量问题。目前得到产品经过检验指标远高于市售高品质产品。

合作方式

合作开发

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



热膨胀性微胶囊技术

负责人：戴文 联络人：戴文

电话：0411-84762355

Email: daiwen@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

新功能性高分子材料热膨胀微胶囊以热可塑性高分子为壳体，内含液态低沸点碳氢化合物。加热后，碳氢化物气化升高压力将软化外壳吹大，微球体积可膨胀 100 倍。可用于涂料发泡、塑料、橡胶发泡、皮革，印花浆，乳化炸药发泡等，用途不断扩展。尤为引人注意的是其在乳化炸药中的应用。乳化炸药是我国使用量最大的一类工业炸药，敏化是乳化炸药生产的重要环节和技术难点，多采用化学发泡敏化或物理敏化方式。国内乳化炸药高温快速化学发泡技术固泡性能较差，化学发泡可控性不强。物理敏化多是加入中空的玻璃微球或膨胀珍珠岩颗粒，利用其空穴内的气体绝热压缩形成“热点”而实现敏化。多采用膨胀珍珠岩为敏化剂，成本相对较低，但存在以下缺点：

- (1) 珍珠岩表面粗糙有棱角，抗压性差易破碎；
- (2) 膨胀珍珠岩亲油性强且孔隙较大，生产储存过程中，会吸入高温乳胶基质堵塞孔隙；
- (3) 用量较大，约占总质量的 3~5%，导致乳化炸药的质量威力有所降低。

本项目开发了一种耐压性热膨胀微胶囊，具有以下特点：

(1) 良好的机械性能：与珍珠岩敏化剂不同，微胶囊膨胀后形成全封闭孔中空微胶囊，其形状类似于玻璃微球，避免了珍珠岩气孔不均匀、易破裂、无效孔多等缺点，且完整的球形结构保证了表面光滑性；

(2) 敏化温度范围宽：可根据乳化炸药各种不同工艺温度和要求，选择最合适的温度范围；

(3) 优良的弹性：微胶囊膨胀后很易压缩，释放压力后，微胶囊易恢复到原有的体积，使得它可以承受多次加压 / 卸压而不破裂；

(4) 优异的敏化性能：用量少，仅 0.4% 即可，发泡后仍是完整的密闭体，具有传统的化学敏化和物理敏化无法比拟的敏化效果；

(5) 环保性能：热膨胀性微胶囊无毒无污染。综上，本项目所开发的耐压性热膨胀微胶囊可作为乳化炸药良好的高温敏化剂。

合作方式

技术转让



投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



烯烃聚合催化剂

负责人：胡雁鸣 联络人：胡雁鸣

电话：15943070011 Email: ymhu@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

聚烯烃材料是涉及国计民生和国防安全的重要高分子材料，我国生产和消费量均居世界首位，但仍存在原始创新能力不足、低端过剩、高端缺乏的结构性矛盾。其中高端聚烯烃核心催化剂基本为国外大公司所垄断，已成为我国“卡脖子”难题。团队致力于开发具有自主知识产权的烯烃聚合催化剂，已开发出耐高温性能优异、高聚合活性、高共聚能力、高分子量制备能力的新型烯烃聚合催化剂体系，可应用于聚烯烃弹性体 (POE)，超高分子量聚乙烯 (UHMWPE) 及环烯烃类共聚物 (COC) 等材料的制备。

合作方式

合作形式另议

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



高性能聚酯PCTG产业化技术

负责人：王瑞 联络人：王瑞

电话：13654304199 Email:wangrui87@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

聚对苯二甲酸乙二醇-1,4-环己烷二甲醇酯(PCTG)是一种重要的高透明、耐辐照、综合热力学性能优良的聚酯型材料,主要由美国伊士曼化学公司、日本三菱化学公司和韩国 SK 化学公司垄断,其中,美国伊士曼、韩国 SK 在我国市场中占据较大份额,并已经开始在医疗器械等高端领域应用。团队经过多年积累,已掌握了高品质 PCTG 光学树脂的合成方法与工艺技术,完成了 PCTG 单釜十公斤级小试制备,100 公斤 / 小时的中试线于 2023 年 12 月份开车,从成本和产品质量上相比伊士曼和 SK 产品均具备一定优势。

合作方式

技术许可

投资规模

5000 万 ~ 1 亿 (不含)



氢化丁腈橡胶 (HNBR) 催化剂

负责人：胡雁鸣

联络人：胡雁鸣

电话：15943070011

Email: ymhu@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

氢化丁腈橡胶具有良好耐油性能、耐热性能、耐化学腐蚀性、耐臭氧性能，较高的抗压缩永久变形性能；同时氢化丁腈橡胶还具有高强度，高撕裂性能、耐磨等优异性能，是综合性能极为出色的橡胶品种之一，广泛用于油田、汽车工业。国外瑞翁、朗盛等公司对我国采取严格的技术封锁，HNBR 生产技术成为我国“卡脖子”难题。团队致力于发展高活性、高选择性的 NBR 加氢多相催化剂及催化剂回收利用技术。已成功开发了多相 Pd/SiO₂ 高效丁腈橡胶加氢催化剂，采用多相加氢方法实现 NBR 加氢度达到 99%，总包转换频率为 200 h⁻¹ (55 °C, 20 bar H₂)，且催化剂可循环使用。

合作方式

合作形式另议

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



耐油、耐低温聚烯烃弹性体制备技术

负责人：胡雁鸣 联络人：胡雁鸣
电话：15943070011 Email: ymhu@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

研究团队制备的 AEM 替代材料是由二元乙丙与丙烯酸酯化合物通过反应熔融接枝制备而成，具有低 VOC 和无气味的特性，是目前被美国杜邦公司技术和产品垄断的乙烯 - 丙烯酸酯聚合物 (AEM) 的最佳替代材料。目前该材料已经进入批量生产阶段 (5 吨 / 年以上)，批产产品的耐高温性能及耐油性能与国外同类产品相近，环保性能和经济性优于国外产品。材料已在华为 4G、5G 基站外防护冷收缩管，新能源汽车进气管，新能源汽车线束，汽车油气管和柴油发动机热收缩管中成功应用，未来将在航空燃油热收缩管和航空液压油密封产品中得到广泛应用。

合作方式

技术转让

投资规模

1000 万 ~ 5000 万 (不含)



窄分布稀土顺丁橡胶产业化技术

负责人：胡雁鸣 联络人：胡雁鸣

电话：15943070011 Email: ymhu@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

稀土顺丁橡胶具有高度顺式规整性和完美线性结构，是高性能轮胎重要基础胶种。用于轮胎的胎面和胎侧，提高轮胎耐屈挠性和耐磨性，降低滚动阻力，协助调控“魔三角”性能。正逐步取代其他顺丁橡胶成为高等级子午线轮胎的主要原材料。

团队成功实现了高活性、高定向性、均相稀土顺丁橡胶催化剂构筑，并发展了可控 / 活性聚合方法，聚合物收率达 98%，顺式结构超过 99.1%。在“十三五”国家重点研发计划项目支持下，窄分布支化稀土顺丁橡胶在中国石油独山子石化公司成功完成工业试验，实现 3 万吨 / 年生产示范。

合作方式

合作形式另议

投资规模

大于 1 亿



时空相变储能技术

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

时空相变储能技术是一种低温长时相变储能技术。该技术可捕集太阳能、工业余热和谷电能等可再生能源，并以热能形式在室温或低温度条件下长期低损耗储存，储存的热能通过可控触发方式逐步释放并供给，为热能跨季节利用、跨区域调剂提供了技术可行性，赋予了热能收集与利用过程时空特性。与传统相变储能技术相比，该技术作为应急热源可替代传统电辅热功能，进一步提高太阳能和工业余热等可再生能源的利用率，增强可再生能源的环境适应能力，适用于建筑和农业大棚供暖、工业设备应急热源等领域。

合作方式

技术许可

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



多波长量子点发光材料

负责人：吴凯丰、杜骏 联络人：杜骏

电话：0411-84771751 Email:jundu@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小于 20 万（不含）

量子点又称为半导体发光纳米晶，是一种由 II—VI 族或 III—V 族元素组成的纳米颗粒。量子点的粒径一般介于 2 ~ 10nm 之间，具有量子限域效应，在受到外来能量（光、电）激发后，可以发射荧光。量子点技术在显示领域被广泛应用，可以提供更高的显示质量和色彩饱和度。量子点的优异光学性能和色纯度使得显示屏幕可以呈现更鲜艳、更真实的颜色。与传统材料相比，量子点在色纯度和光转换效率等方面表现更出色，可以提供更高的显示质量。此外，量子点材料也被广泛应用于照明、太阳能电池、光电探测、生物医学等领域的基础研究和应用开发。

量子点	发射波长	半峰宽	量子产率	配体	溶剂
CdSe/ZnS	480~680 nm	10~35 nm	>60%	可定制	水/聚合物/有机溶剂
ZnSe/ZnS	380~450 nm	10~20 nm	>60%	可定制	水/聚合物/有机溶剂
CdSe/ZnCdSe/ZnS	635 nm	10~15 nm	>60%	可定制	水/聚合物/有机溶剂
CuInS ₂ /ZnS	600~750 nm	<150 nm	>60%	可定制	水/聚合物/有机溶剂
CuInSe ₂ /ZnS	750~1100 nm	<150 nm	>60%	可定制	水/聚合物/有机溶剂
钙钛矿量子点	400~700 nm	10~30 nm	>60%	可定制	单体/聚合物/有机溶剂

本课题组具备成熟的量子点材料合成技术，可以针对客户需求定制合成具有不同发射波长、表面配体、组分的量子点发光材料。

合作方式

合作形式另议



投资规模

小于 20 万 (不含)



量子点液体激光增益介质

负责人：吴凯丰

联络人：杜骏

电话：0411-84771751

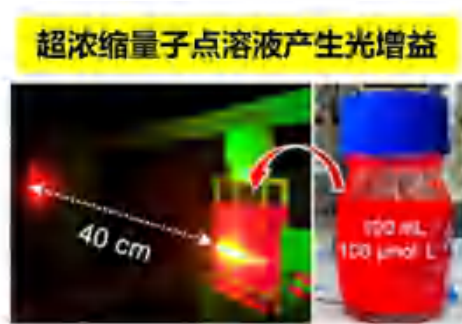
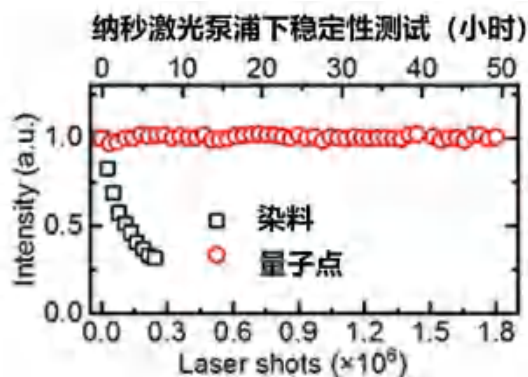
Email: jundu@dicp.ac.cn

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

染料激光器，是使用有机染料作为激光介质的激光，通常是一种液体溶液。相比气体的和固态的激光介质，染料激光器通常可以用于更广泛的波长范围内。由于有宽阔的带宽，使得它们特别适合于可调谐激光器和脉冲激光器。然而，有机染料通常在近红外(700 nm)波段发光性能较差、制备成本高昂、稳定性不佳。本项目设计合成了波长可调的无机量子点材料作为激光增益介质，该类量子点具有组分渐变的合金化结构，其平缓的限域势垒有助于抑制非辐射俄歇复合。基于该技术，量子点的双激子寿命从常规的皮秒量级延长到了纳秒量级，从而使双激子增益寿命也达到了近纳秒的量级。在此基础上，基于胶体稳定的量子点溶液即可实现光泵浦的放大自发辐射。由于放大自发辐射是激光输出的“前驱体”，该工作为未来在谐振腔内实现基于量子点液体的激光输出奠定了基础。



本组可为客户定制合成公斤级光增益波长可调 (400 nm~800 nm)、高量子产率 (PLQY>50%)、长多激子寿命 (>300 ps)、可实现光泵浦或电泵浦光增益的量子点材料。



合作方式

合作形式另议

投资规模

20 万 ~ 100 万 (不含)



相变柔性冷敷带

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：成熟产品

项目简介及应用领域

项目简介及应用场景

现代医学越来越提倡冷热敷疗法，其中冷敷起到物理降温的作用，能有助减少运动损伤引起的瘀伤和肿胀，加速术后恢复，减轻肩膀关节炎和慢性关节疼痛，使人体表层受冷而致血管收缩，减少致痛物质释放，从而控制及减轻症状。

本柔性相变冷敷带提供了人体局部区域冷敷的优选方案，核心技术来源于中国科学院大连化学物理研究所自行研发的柔性蓄冷相变材料，在蓄冷前后均保持柔软使用时可较好贴合膝盖、脚踝手肘、肩膀等部位；同时，本产品配备了弹性绑带可根据冷敷位置及个体差异调整绑带保证冷敷效果。本产品可作为家庭必备品，适用于医院、办公 / 教育机构、医疗美容机构、运动场馆等。

使用说明

将柔性相变冷敷带置于冰柜或冰箱冷冻室 (-18°C 至 -20°C) 2 小时即可使用，也可长期置于冰箱里以备急用。

使用时，取出柔性相变冷敷带并固定于冷敷部位，可根据不同冷敷位置或冷敷温度选择产品正面或者反面进行冷敷通过绑带调大小。

在症状减轻或柔性相变冷敷带无冷量时，将柔性相变冷敷带再次放入冰箱中，以备后续使用。

产品特点

标准化：冷敷效率符合医疗器械标准；

稳定性：使用时可有效防止冻伤；

安全性：冷敷表面材料具有亲肤性；

可靠性：性能稳定，可循环使用；

柔韧性：产品冷冻后仍可任意角度弯折使用，全方位贴合关节部位。

专利状态

本产品具有完全自主知识产权，已申请国内相关专利。



合作方式

合作形式另议

投资规模

100 万 ~ 500 万 (不含)



柔性相变材料膜

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：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观的固-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

技术许可

投资规模

500 万 ~ 1000 万 (不含)



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

Email: gwchen@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 0.5-1.5 μm 、窄粒度分布、比表面积小于 10 m^2/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 (不含)



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

Email: gwchen@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

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_3O_4 、 BaSO_4 、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 万 ~5000 万 (不含)



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

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

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 65wt%）硫含量由 1200ppm 降至 10ppm 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

技术转让

投资规模

500 万 ~ 1000 万（不含）