

二、新材料与新能源领域

金属材料的高效搅拌摩擦焊接技术

● 成果简介:

搅拌摩擦焊 (Friction stir welding, FSW) 是的固态连接技术, 被誉为“世界焊接史上的第二次革命”和“绿色焊接技术”, 生产成本低, 环境友好, 焊缝质量好, 可广泛应用在航空航天、轨道交通、汽车、船舶等领域。

2004 年, 中国科学院金属研究所成立了“搅拌摩擦焊接与加工”研究组, 在国内较早开展相关研究, 目前在文章发表数量与引用次数均位居世界第一。研究成果包括: 搅拌工具的设计与制造、铝/镁/钛/铜/特种钢以及异种材料的搅拌摩擦焊接工艺优化。与中车集团、中铝集团、中电集团、北京 211 厂、上海 149 厂等重点单位进行长期科研合作, 部分研究成果成功应用于“复兴号” 列车车体生产。

焊材成器, 解决国家重大领域关键问题



石岛湾示范电站高温气冷堆核燃料贮运容器中子吸收材料筒形件



中铝洛铜
40mm厚铝-铜接头



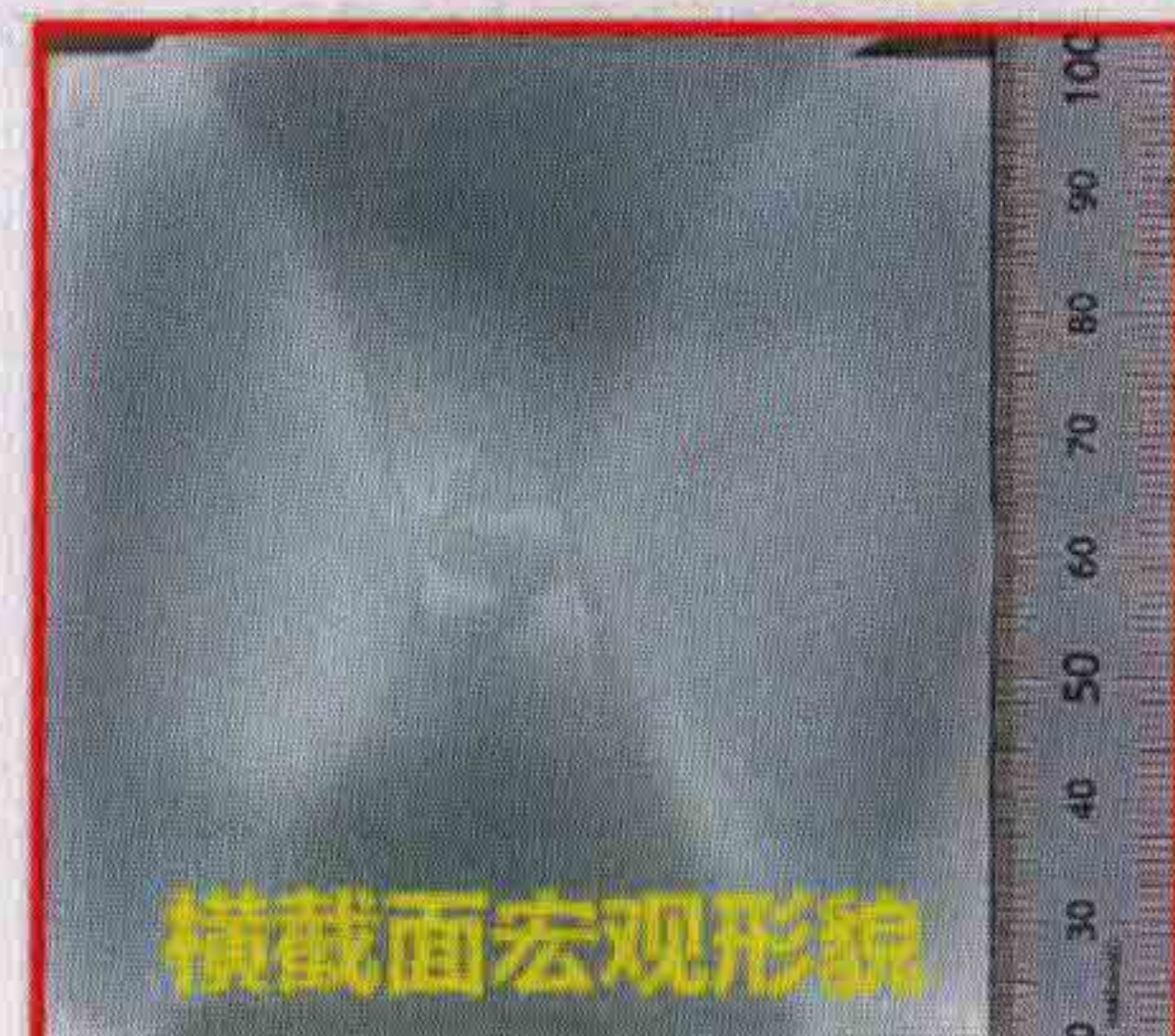
中电集团,
90mm电工铜



焊接工具



焊接实物件



横截面宏观形貌

中车集团长客公司80 mm厚铝合金车钩座板焊接

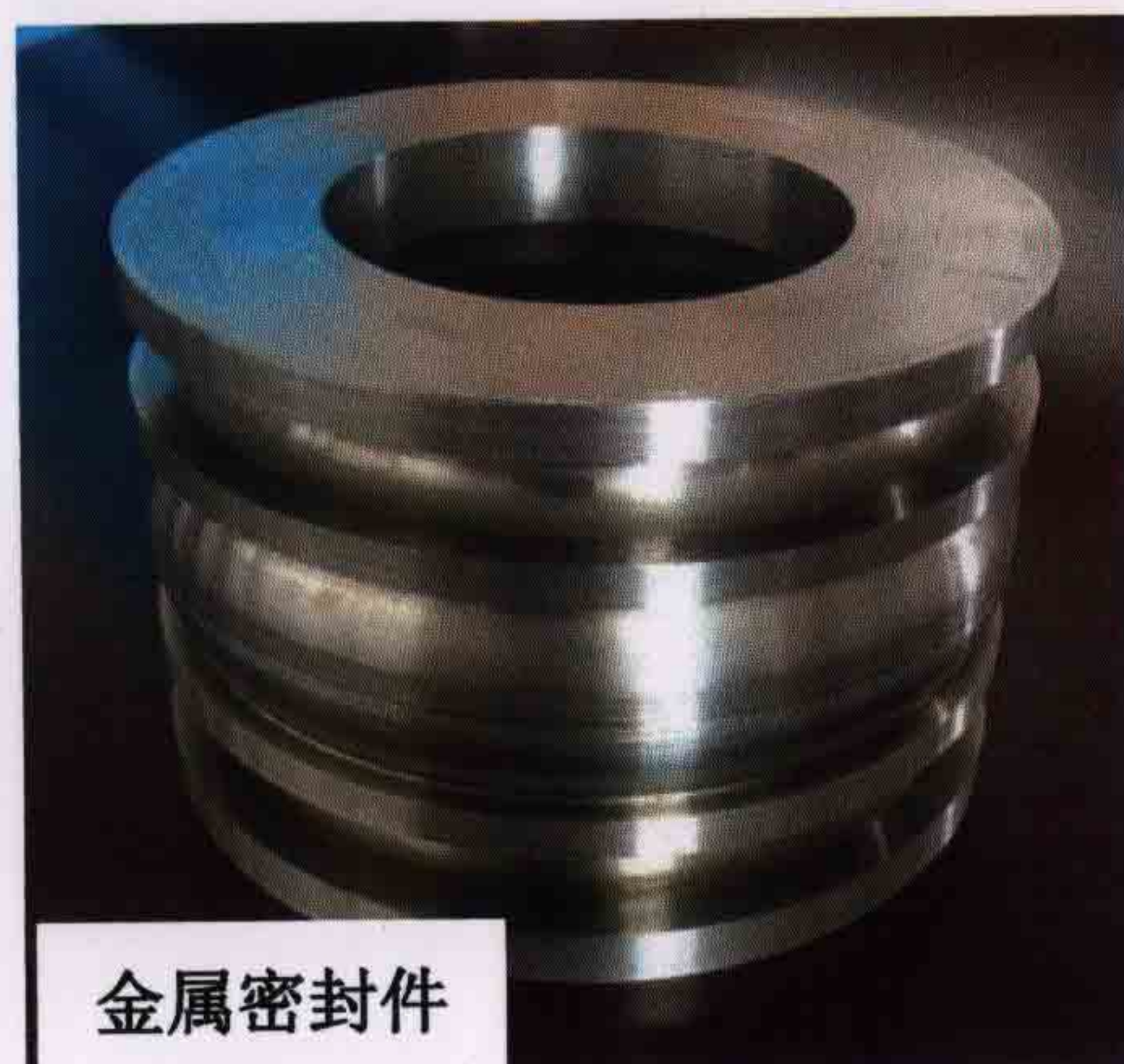
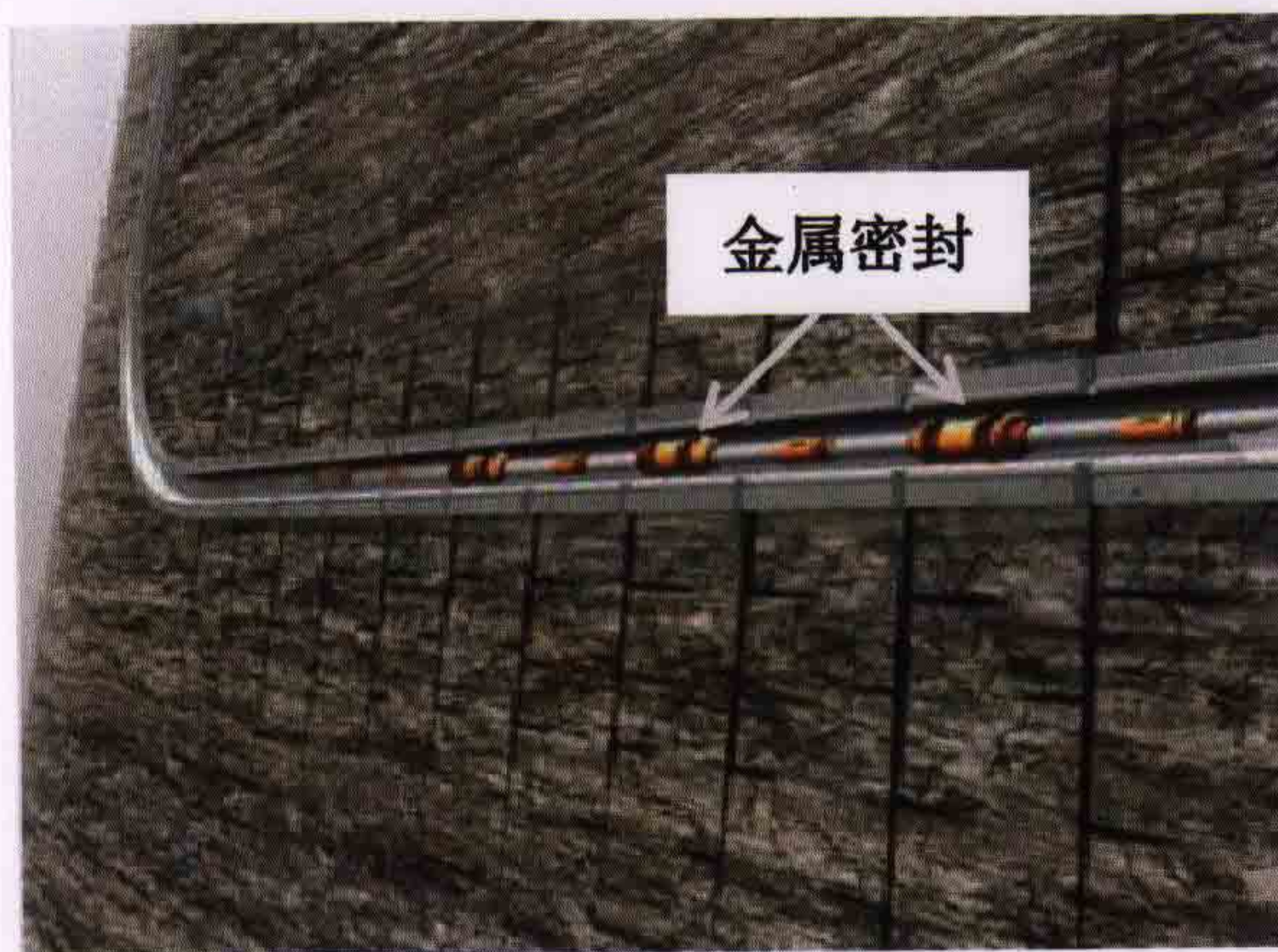
✚ 深井专用金属密封件

● 成果简介:

中国科学院金属研究所以深井专用金属密封件为目标,利用逆向工程与数值模拟技术进行密封件的结构设计与优化,并建立楔横轧预成形-液压成形的短流程金属密封件精确制造原型技术。完成金属密封件样件试制及现场应用测试。该金属密封件服役温度可达 300 摄氏度,密封耐压 70MPa。

具有自主知识产权的深井专用金属密封件的短流程制造技术,突破规模化批量制造的工艺瓶颈,获得深井专用金属密封件产品原型并提交用户单位测试。项目对于打破国外对于深井采油技术的封锁,实现我国钻采技术的飞跃具有重要意义。

深井专用金属密封元件在国内是属于技术空白,国际上也仅有美国的 2 家石油公司拥有该项技术。以 2013 年为例,美国深井工具应用数量超过 100 万支,中国深井工具包括海洋石油应用数量超过 20 万支,市场前景广阔。



高温模具涂层成套工艺设备

● 成果简介:

我国汽车模具的表面失效造成的损耗量达 200 亿/年, 吉林省汽车模具表面处理市场规模高达 18.5 亿元。由于汽车模具工况恶劣, 失效模式复杂, 大多数模具表面处理厂家采用单一处理模式难以从根本上解决模具失效问题。中国科学院力学研究所联合吉林地方企业, 为一汽集团等汽车制造企业、汽车零部件配套行业等, 研制开发了“凹模环定制涂层”等系列高温模具涂层解决方案和工艺配套设备, 模具使用寿命比以前大幅提高 10 倍。通过此项目, 将加快汽车配件的生产节奏, 提升单位产量, 降低生产成本, 减少维护费用, 极大地提高汽车企业在全行业的整体竞争实力。目前, 由于高温模具涂层的使用效果显著, 合作公司已被选为一汽集团“B 级供应商”。

该全套高温模具涂层技术具有国内自主知识产权, 模具的性能提高达到或超过了国际先进水平。热作模具高温涂层所需的技术、生产资料均已有完整的、成熟的解决方案。模具表面强化市场需求量大, 产品应用面广, 见效快, 风险较低。



联系方式: 中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

■ 植物纤维基可降解复合材料

● 成果简介:

中国科学院宁波材料技术与工程研究所采用新型的加工手段,制备出植物纤维含量高达 80%的低成本可降解复合材料,使材料的生产成本极大的降低,解决了植物纤维与树脂基体的相容性问题,开发出具有高强度和高模量的植物纤维基可降解复合材料。与传统的挤出机共混的加工方式相比,解决了蓬松的植物纤维和农作物秸秆在挤出机中难以下料的问题,保证其生产效率。此外,还可以将植物纤维与聚乳酸(PLA)、聚丁二酸丁二醇酯(PBS)等降解塑料进行共混,制备全生物基可降解复合材料。在植物纤维、碳纤维及玻璃纤维均有知识产权布局。

该项目开发的植物纤维基可降解复合材料优良的力学性能,并且具有良好的加工性、环境友好性、耐候性等优点,可广泛应用于园林、建筑、包装、装饰、运输等众多领域中,并可以部分代替木材或金属制品。



发动机



承重塑料件

■ 生物基可降解无纺布

● 成果简介:

生物基可降解聚乳酸 (PLA) 树脂来源的多样化和聚合规模的扩大使其成本已接近通用石油基树脂 (PP、PET 等) 水平, 将来也不会在价格上受油价影响; PLA 纺丝可参照现有 PP、PET 纺丝线生产工艺生产出 PLA 纤维和无纺布, 无需增加设备投资和加工成本; PLA 无纺布使用后在堆肥条件下数月内即可完全生物降解, 不仅不对环境造成负担, 还参与自然循环。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所在双组分复合熔融纺丝机上验证了 PLA 共聚酯的熔融可纺性, 成功制备出力学性能介于低熔点 PET 与 PLA 纤维之间的 PLA 共聚纤维, 其生物降解性符合 ASTM D5338 2 级标准要求; 目前已形成 100 吨/年 PLA 共聚酯及其纤维中试生产能力, 与纯 PLA 纤维相比, PLA 共聚纤维的吸湿性和耐热性显著提高, 成本下降了约 2000 元/吨。



联系方式: 中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

煤焦油高压两段加氢生产清洁燃料油技术

● 成果简介:

中国科学院宁波材料技术与工程研究所煤焦油、氢气为原料,采用高压两段加氢工艺,生产汽、柴油产品。煤焦油是煤干馏生产焦炭过程中的液体副产物,氢气可采用源于同工序的焦炉煤气制得。2008年底,煤焦油高压两段生产清洁燃料油技术通过中石化科技部技术鉴定,并在黑龙江宝泰隆集团有限公司进行首套工业应用。该技术采用固定床加氢精制/加氢裂化两段加氢工艺,通过热低分油循环工艺流程和加氢裂化单元催化剂匹配方案,较好地解决了煤焦油(蒽油)中高氮氧含量和稠环芳烃化合物给加氢技术带来的难题。产品方面,此技术所得汽、柴油产品均符合国V排放指标要求,系节能环保的马达运输燃料油,可作为汽、柴油理想调和组分产品使用。此技术利用煤焦化副产煤焦油和煤气,采用加氢处理工序,使附加值低又污染环境的煤焦油转化为市场供不应求的清洁燃料油产品,一方面顺应市场清洁燃料油需求旺盛的需要,另一方面对盘活焦化行业资源、保护环境、减轻雾霾应用市场。



联系方式: 中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

■ 高性能低成本碳纤维复合材料

● 成果简介：

中国科学院宁波材料技术与工程研究所通过复合材料涂装示范线集打磨清洗、烘干、喷涂、烘烤为一体，配备恒压力控制的机器人打磨及优化的机器人喷涂，单件平均生产时间可小于 20 分钟且性能指标到达工艺标准；复合材料装配线集搬运、胶接、输送、铆接为一体，配合自主研发的高效快速胶接装置及国内首套自动化铆接装配的开发，实现了碳纤维复合材料汽车样件的快速胶接及高效的机器人铆接。同时，为客户提供汽车用复合材料从材料选材、结构和铺层设计、模拟仿真、制造工艺和模具的设计、部件制备、涂装和连接装配等一整套系统解决方案。

技术优势：成型周期短、生产效率高，可实现低成本化、连续化、自动化生产；性能可设计性强，适合于各种热塑性树脂和纤维的复合材料制备；性能优异，易于长期储存，工艺过程无 VOC 释放；可直接进行熔融焊接，有利于维修；可重复加工成型，废品和边角余料均可回收利用，不会造成环境污染。



与奇瑞合作的国内首款碳纤维复合材料电动车



复合材料自动化涂装、连接装配线

■ 生物基呋喃材料

● 成果简介:

呋喃二甲酸是重要的生物基平台化合物之一，在可降解性、材料极性、气体阻隔性和加工性能等多个方面具备优异的性能，可替代多种石化基化合物使用，降低石油产业对环境的污染，并在多个领域具有广阔的应用前景。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所目前在材料工艺、技术以及性能方面与 BASF 和杜邦等公司处于同一水平，并率先完成百吨级工艺流程，处于全球领先水平。团队掌握从果糖原料经 HMF 单体制备 FDCA 单体，并制备下游聚合产品的核心技术；完成百吨级一代工艺技术路线的走通，并储备二代技术用于工业化中试升级。



✚ 基于石墨烯、氮化硼等二维材料的防腐应用

● 成果简介:

化学气相沉积法是一种高温化学方法，在高温下（800-1000℃）目标原子在金属表面的重排而使二维材料紧密的、不存在任何空隙的生长于金属衬底表面，从而确保涂层不会从金属基底上剥离。由于原料气体分子可以不受限制的与金属基底在各个方向接触并生长，二维材料可以在任意形状的金属基底的所有暴露面上生长，实现对金属表面的全面保护。下图为生长有石墨烯的铜片及裸铜片经过 20 小时盐雾实验后的照片，可以看出，在腐蚀环境中裸铜片发生了严重的腐蚀，而经过石墨烯的保护，这种腐蚀会被大大减轻。



石墨烯/铜片

裸铜片

普通防腐漆

石墨烯防腐漆

中国科学院过程工程研究所在高质量、大面积石墨烯薄膜生长方面有多年的研究经验，并自行研发了全球第一台石墨烯连续化生长的中试系统，可实现石墨烯的大面积、连续化制备。原位生长的高质量石墨烯薄膜由于其对基底形貌的普适性，非常适合于精细部件的防腐应用，特别是对导电性有较高要求的领域，如半导体元器件基板、电极、连接线等。本项目开发的石墨烯防腐漆具有高附着力，高强度，低收缩率；高防腐性，优良的柔韧性；高效防腐耐盐。该技术具有自主知识产权，已经获得国家发明专利。

■ 基于离子液体的绿色电镀技术

● 成果简介:

中国科学院过程工程研究所开发了基于离子液体的绿色电镀技术,主要有完全以离子液体做镀液的电镀光亮铝(Al)技术和以离子液体做添加剂的电镀黄铜(Cu-Zn 合金)技术,两种技术均获得国家发明专利,光亮铝入选“T100 新技术新产品创新力行动”百强技术。

1.离子液体中电镀光亮铝镀层。离子液体是一种完全由阴阳离子组成的新介质,在室温或接近室温时即为液体,电导率高,是电镀铝的优选电解质体系。在可大规模制备的氯铝酸离子液体体系中,通过加入添加剂可得到镜面光亮铝镀层。该镀层除了防腐之外,还是优良的装饰镀层,可用作汽车的反光镜;加之,光亮铝镀层发射率低,还常被用作太阳能选择性吸收涂层的保温层,在太阳能热利用方面前景广阔。

2.无氰电镀 Cu-Zn 合金。开发了基于离子液体添加剂的无氰电镀液,该镀液可一步实现黄铜镀层的制备,且不含剧毒氰化物,清洁绿色,所得镀层质量可与氰化物体系相媲美。我们将此无氰镀液用于低碳钢基底上装饰性镀层的制备,得到了色泽良好的仿金镀层;作为功能性镀层将其用于钢帘线上,得到了铜的质量分数在 65%左右,厚度为 $1\sim 3\mu\text{m}$,均匀连续的黄铜的镀层。该镀液还可用于铜、镍、不锈钢等基体。



■ 污泥协同固废制轻质高强低导热节能环保型陶粒技术

● 成果简介:

中国科学院过程工程研究所固废（城市污泥、含油污泥、粉煤灰、铁尾矿等）为主要原料，开发出内部闭合型或连通孔型的高性能陶粒生产技术，可生产粒径 5-20mm，密度等级 300-900kg/m³，吸水率 <15% 的陶粒，该产品具有质轻、高强、保温隔热、节能环保、吸水率低等优点，可广泛应用于建筑墙板、建筑砌块、制作混凝土、生物过滤剂、保湿载体和无土栽培等领域。该技术实现了污泥、尾矿、废渣等固体废弃物的资源化、高值化利用。

申请了“一种轻质高强低导热污泥陶粒及其制备方法”、“一种抛光渣陶粒及其制备方法”等十余项专利。形成了成套的污泥、尾矿、废渣等固废制备轻质高强节能环保型陶粒生产技术，并与合作企业开发出固废制高性能陶粒烧成专用成套设备，包括生坯成型系统、低温烧成装备系统等。建成 5.0 万 m³/a 污泥协同多种固废制轻质高强陶粒示范工程。



轻质高强节能环保型陶粒

■ 利用硅胶生产废料制备复合相变储热材料技术

● 成果简介:

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。中国科学院大连化学物理研究所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。



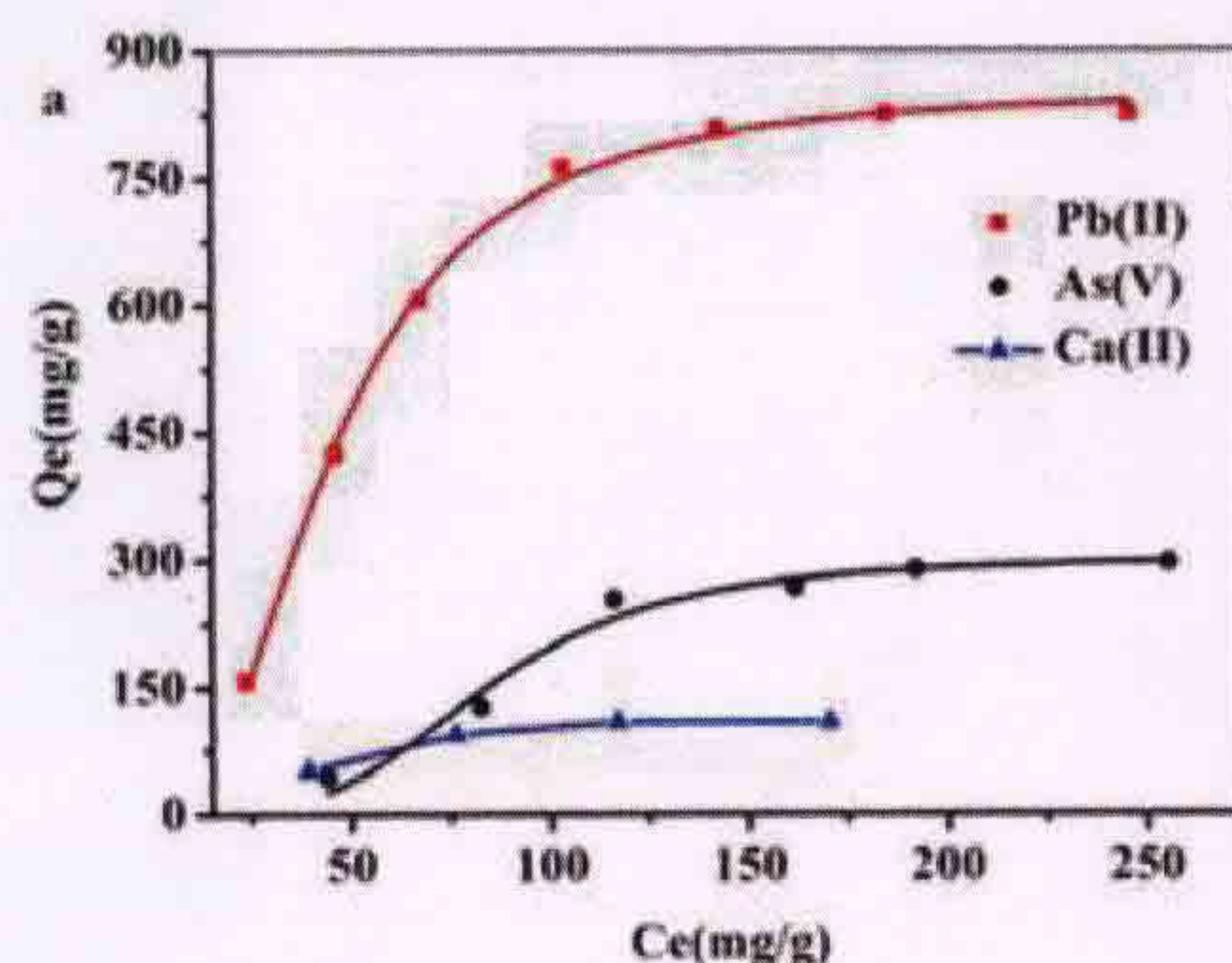
充电纸飞机机翼

■ 饮用水处理材料

● 成果简介:

目前市场上家庭用净水器由三层吸附材料构成,微粒过滤层,活性炭吸附层与银离子过滤层(或紫外灯)。其中微粒过滤层为陶瓷或黏土类材料,过滤微米级无机颗粒;银离子过滤层(或紫外灯)为杀菌的目的;活性炭吸附层是关键层,吸附有机物、有色分子和重金属离子。然而活性炭材料吸附性能不理想,且吸附性能不稳定(不同批次吸附性能迥异),特别是对重金属离子的吸附能力较差(对铅离子吸附容量为 $\sim 20\text{mg/g}$),而据媒体报道超过半数的国内城市饮用水重金属离子超标。开发出活性炭替代性材料一直是饮用水处理领域的研发重点。净水器市场 2015 年达 350 亿元,因此该研究具有广阔应用前景。

中国科学院大连化学物理研究所开发的全氟代共轭微孔高分子,具有比表面积大和超疏水的特性,对大范围内的有机溶剂/油、有色分子和重金属离子表现出极其优秀的吸附容量、吸附动力学和再生能力。其对有色分子、铅离子、砷离子等的吸附容量远超任何以前报道的多孔材料。其中有色分子吸附容量为活性炭 15 倍(对染料分子 CR 吸附容量为 $\sim 1400\text{mg/g}$),铅离子吸附容量为活性炭 40 倍(对铅离子吸附容量为 $\sim 800\text{mg/g}$)。且吸附速率较快,在 40 秒内即可除去水中的甲苯。最重要的是,该材料可以同时高效地吸附三种污染物,经过简单冲洗可重复使用。该研究成果已在顶尖杂志发布数篇文章,相关专利正在申请。



■ 甲醇制取乙醇技术

● 成果简介:

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，采用中国科学院大连化学物理研究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打通全流程，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，产品纯度达到99.71%，主要指标均达到或优于设计值。

该示范项目的成功，标志着我国将率先拥有设计和建设百万吨级大型煤基乙醇工厂的能力，对于缓解我国石油供应不足，石油化工原料替代，油品清洁化、缓解大气污染及煤炭清洁化利用具有战略意义。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，颠覆传统的生物制乙醇方式，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。



联系方式：中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

■ 高温红外辐射节能涂料

● 成果简介:

中国科学院理化技术研究所功能陶瓷课题组在高温红外辐射节能涂料领域取得新进展。众所周知，热工炉窑广泛应用于钢铁、有色、石化、建材、耐火、垃圾焚烧等工业领域，是重要的高能耗设备。据国家节能中心 2014 年统计，热工窑炉能耗占工业总能耗 21%，约合 10 亿吨标煤。对于高温窑炉，提高热工效率的关键是强化辐射传热。中科院理化所研发成功系列化超高发射率、抗衰减的红外强陶瓷粉体、涂料及其涂覆技术，大大强化了窑炉辐射传热，从而降低了能耗。

目前，国内外现有产品主要是日上公司的 HRC 产品，节能效率 5-8%，造价 850 元/kg，Wessex 公司产品节能效率 8-10%，造价 4000 元/kg，国内的山东慧敏科技产品节能效率 3-5%，造价 160 元/kg。理化所相关产品经过实验验证，节能效率为 5-8%，成本<150 元/kg，有广阔的市场竞争力和应用前景。



■ 新型绿色无醛粘合剂

● 成果简介:

中国科学院理化技术研究所新型绿色无醛粘合剂领域取得新进展。目前除了胶合板中的建筑模板是利用酚醛胶压制而成的外,其它人造板都是利用脲醛胶或三聚氰胺改性脲醛胶压制成的,因其所释放的甲醛对人体健康的危害而日益引起重视。按照新标准要求,现有人造板材制品如果不改变传统用胶,将达不到标准要求。中国科学院理化技术研究所针对不同种类的人造板和工艺发展出相应的专用无醛粘合剂制备技术以及人造板生产工艺技术,工艺简单易操作、产品绿色环保具有实用性和更高的性价比,可以保证所生产的板材达到“绿色建材”的要求,具有较强的市场竞争力。

随着国内建筑市场及家装产业的发展,大大推动了我国人造板行业的迅速发展。据预测,在未来的5年内,我国仅在建筑、家具、装修领域每年就需要人造板3000万 m^3 ,预计到2010年,人造板的产量将达到3500-4500万 m^3 。由此带来的粘合剂年需求量在1000万吨左右。

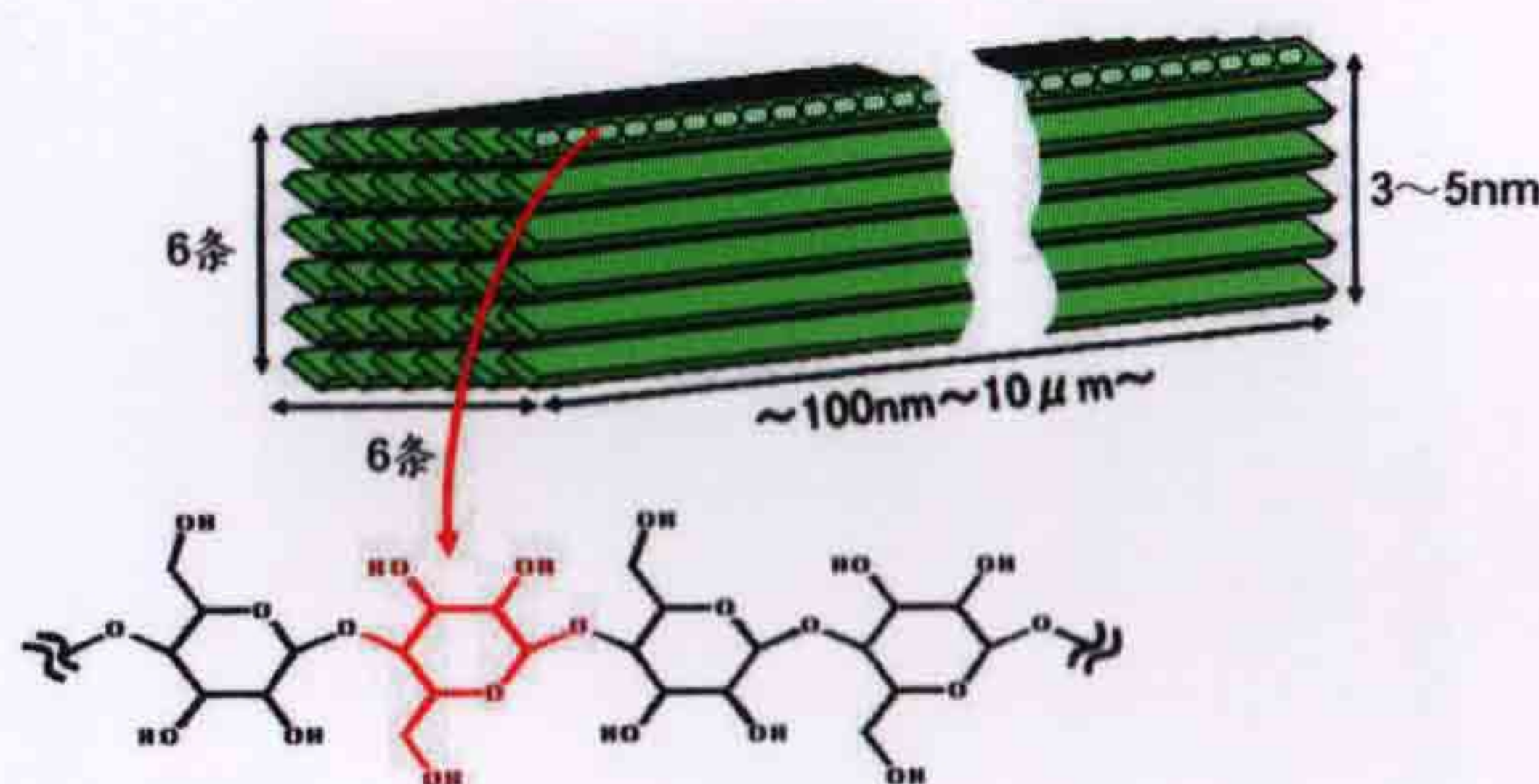


■ 纳米纤维素制备

● 成果简介:

中国科学院理化技术研究所所在纳米纤维素制备领域取得新进展。纳米纤维素具有密度轻、优异的物理机械性能(比强度和模量是钢的5倍以上)和物理吸附性能、良好的生物相容性和可完全生物降解特性,同时来源广泛不受限制,广泛应用于复合材料增强、水处理等多个领域,具有广阔的发展前景。纳米纤维素的大批量、无污染制造与分散加工是制约其发展的关键问题。本项目采取机械解纤与化学改性同时进行的一步法,在研磨机械中,同时加入待粉碎纤维素、极性或非极性溶剂、及一定的表面改性剂,借助于机械化学能,使体系中的纤维素发生纳米化解纤的同时,伴随一定的表面化学改性,从而达到所生成纳米纤维素在不同极性溶液中的分散与稳定。

本项目的应用领域主要包括:高分子合金/复合材料增强材料;催化、感光、分离、吸附材料(用于水处理)等;生物乙醇工业原材料;食品与化妆品等的添加剂。

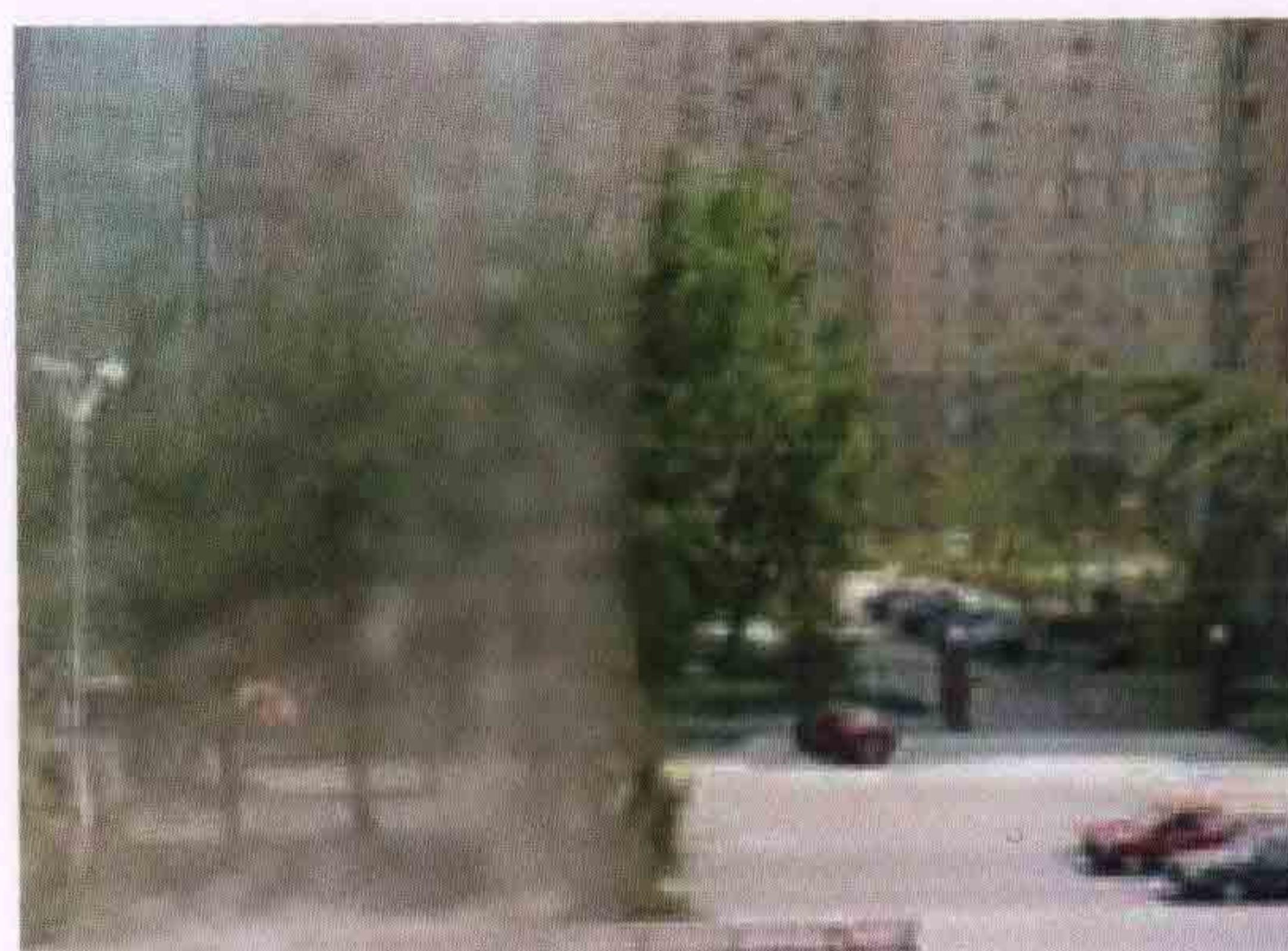


■ 防雾自清洁涂料

● 成果简介:

中国科学院理化技术研究所防雾自清洁涂料领域取得新进展。防雾自清洁涂料可在多种材质如玻璃、镜面、塑料等表面使用,在保持材料原色度、透明度等外观特性的情况下,使材料表面具有防雾、抗菌、自洁、光催化分解污染物和清洁空气等新功能。该涂料可在玻璃窗、交通道路指示牌和警示牌、大型广告牌、照明器具、建筑物外墙等场合使用,使物体表面在较长的时间内保持洁净和美丽,显著减少清洗次数和难度。涂料使物体表面污物易于用水清洗,因此大大减少清洗所需的人力、物力消耗,降低清洗成本和危险性。由于涂料膜的超亲水性及防雾性能,也可用在交通镜、汽车倒视镜、汽车前后挡风玻璃上,提高雨雪天气和寒冷季节的行车安全。

该涂料市场属于一个新兴的领域,市场还需要一定的培育和发展。随着人民生活水平和质量的提高,城市的发展,对这种涂料的市场需求将会急剧增大。

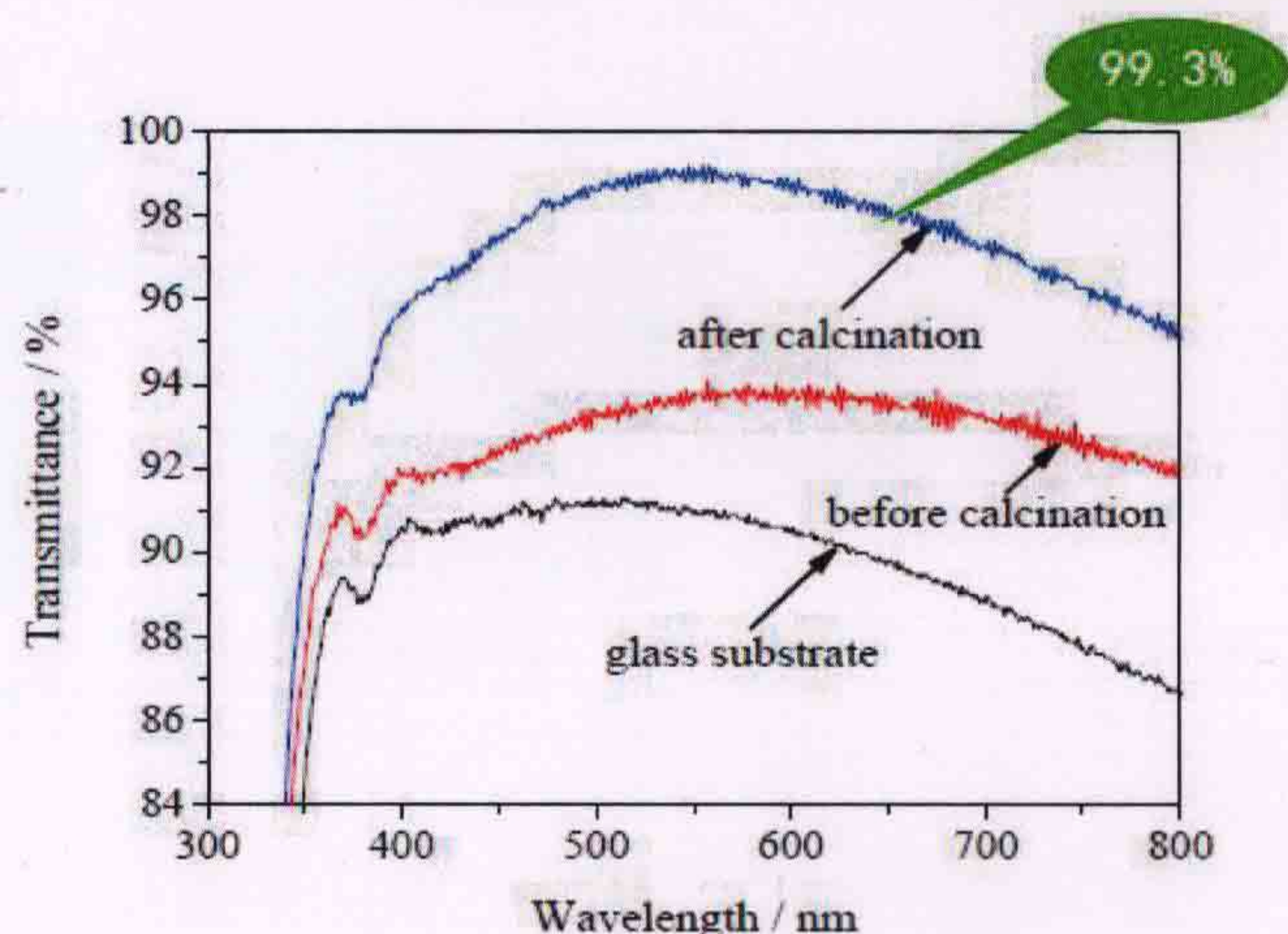


■ 减反增透涂层

● 成果简介:

中国科学院理化技术研究所减反增透涂层领域取得新进展。本项目开发出减反、增透纳米结构涂层材料，在玻璃表面上，应用直接涂覆加工工艺，形成具有减反、增透和防眩的纳米结构和厚度的氧化硅薄膜，有效减少玻璃反射和眩光，增加玻璃透光率，提高玻璃附加值。涂层材料从紫外到近红外（300~2100nm）宽光谱减反、增透，有涂层的玻璃峰值透射率从现有的 89-91% 提高到 95-99.5%，反射率从近 8% 减小到 1% 以下，能很好地增加透光率，减少光污染。目前该项目在实验室阶段的成熟性和实用性方面居于国际领先地位，并且具有自主知识产权。

应用领域：建筑幕墙玻璃；太阳能光伏和光热面板；汽车玻璃；高档展示厅、展柜及展示橱窗；电子屏幕等。



■ 固态锂离子电池

● 成果简介:

固态锂电池以其能量密度高、安全性好等诸多优点，未来在新能源汽车领域应用前景广阔。中国科学院青岛生物能源与过程研究所经过8年的研究开发与应用推广，首创“刚柔并济”的技术路线，开发出具备自主产权的固态锂电池，具有高能量密度、高安全性、使用寿命长等特点，多次针刺和挤压等苛刻测试条件下性能无损，并在固态锂电池及相关材料领域已经形成了完善的具有自主知识产权的关键技术体系，所研制的固态锂电池通过第三方权威机构检测认证，样品各项性能指标均达到国际领先水平。2017年开发的固态锂电池随深潜器完成全海深（11000米）示范应用，成为我国首家掌握可应用于深潜器的高能量密度、高性能全固态锂电池技术的单位。



固态模块

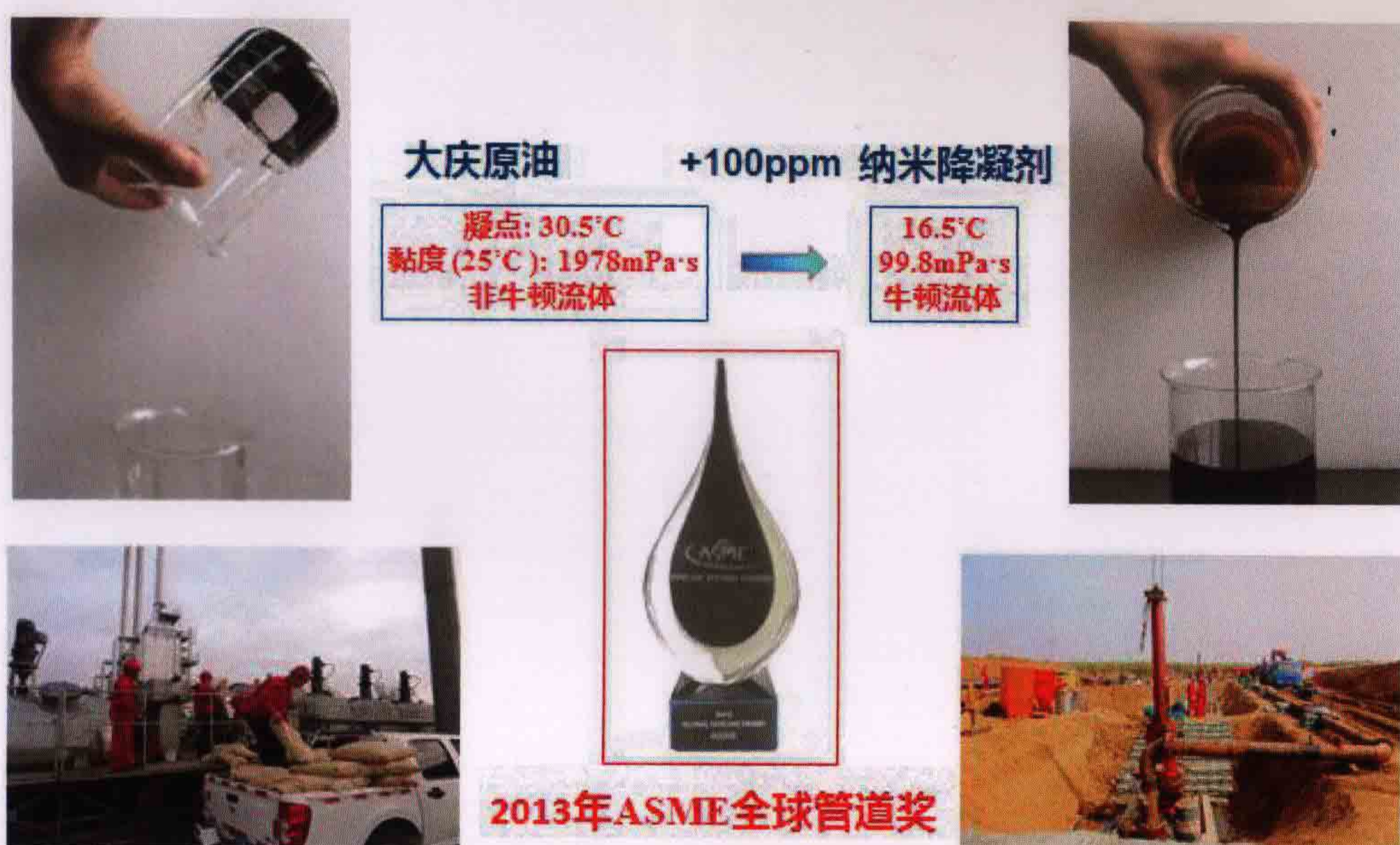


固态系统

■ 纳米降凝剂在含蜡原油管输中的应用

● 成果简介:

中国科学院化学研究所纳米降凝剂项目聚焦于含蜡原油的安全、高效、节能管道输运，在国际上首次提出纳米杂化材料改善含蜡原油低温流动性的新原理，利用纳米材料的表面效应和纳米尺寸效应来抑制原油中石蜡的结晶和聚集，发明了具有优异降凝降黏效果的纳米杂化降凝剂，解决了高蜡高黏原油降温管输的世界性难题，并成功应用于中石油多条原油管道的输运和新管线冷投工程，取得了近 30 亿元的经济效益和显著的社会效益。



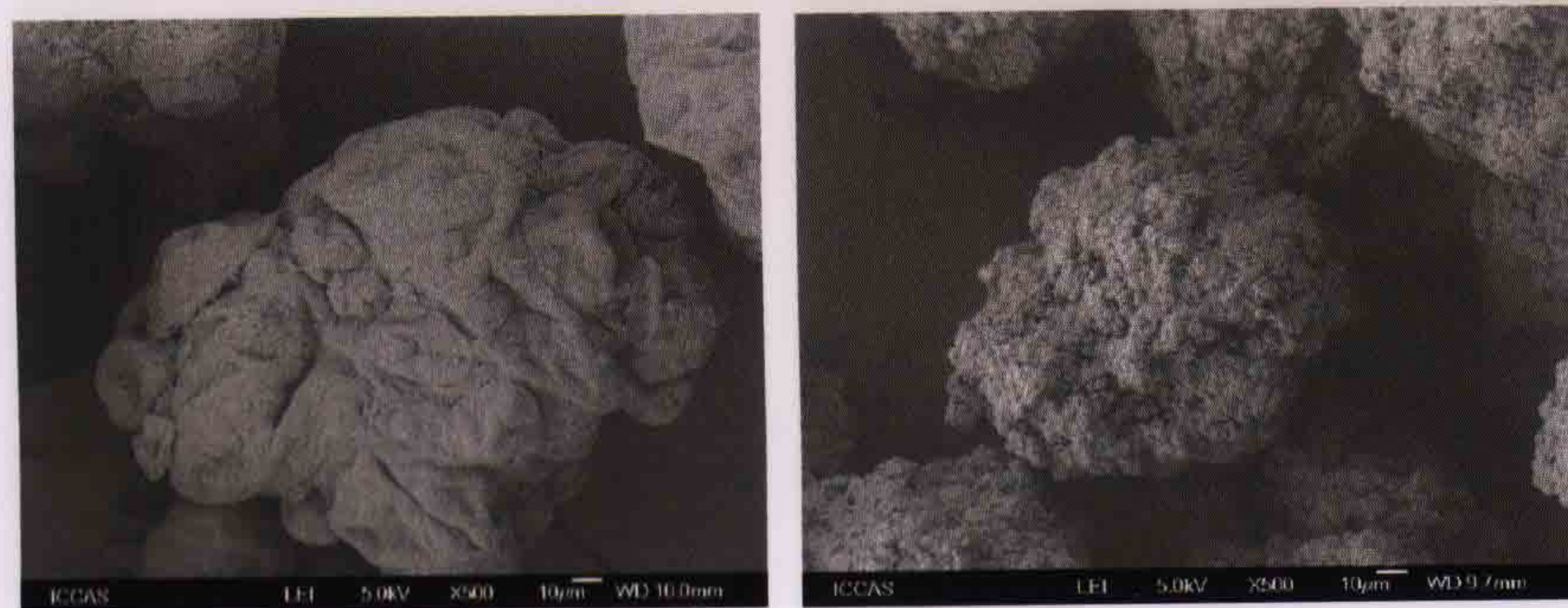
纳米降凝剂应用于中石油的原油管道输运

纳米降凝剂应用于中石油的新管线冷投工程

■ 高值化无皮聚氯乙烯树脂

● 成果简介:

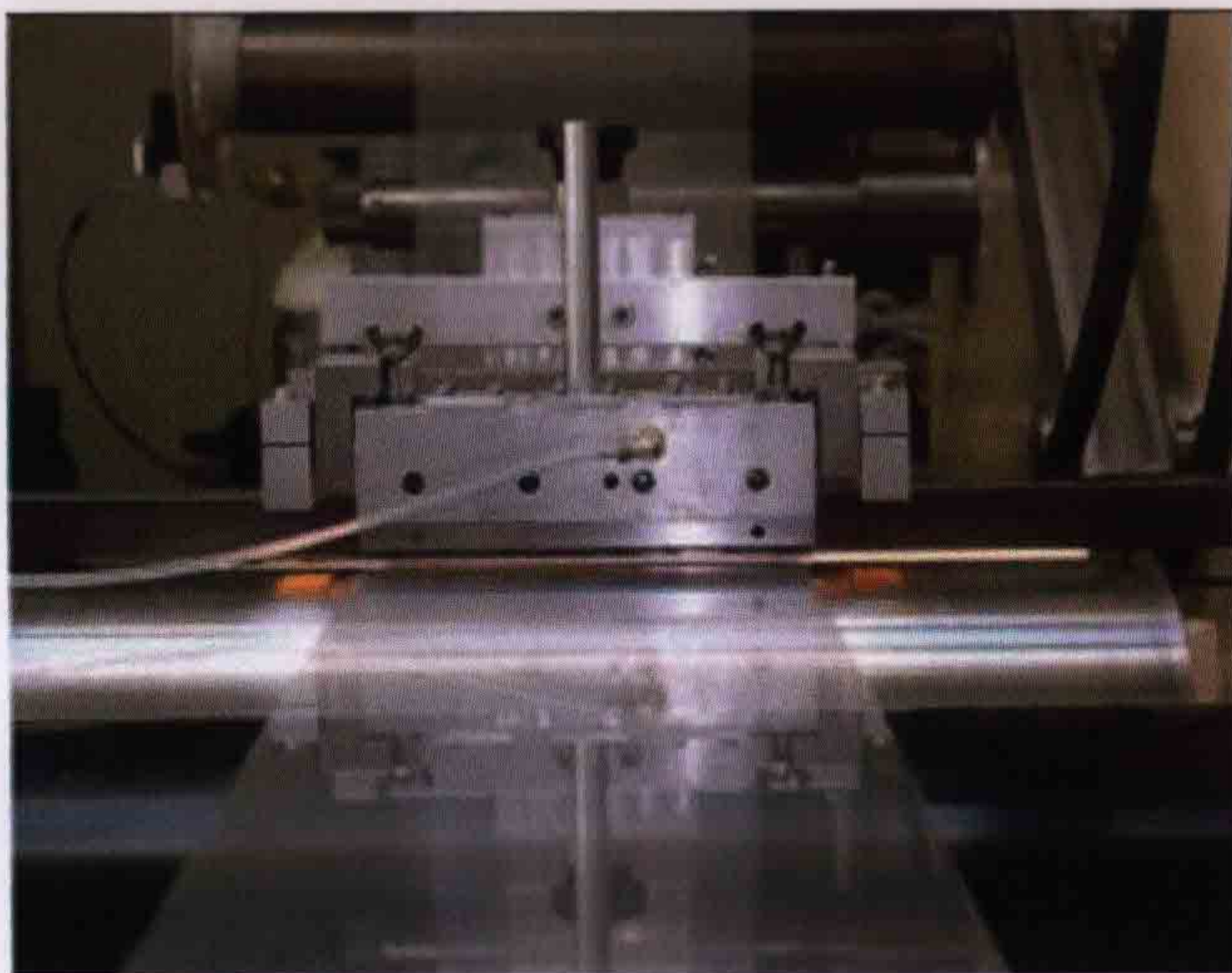
中国科学院化学研究所采用有机无机杂化纳米分散剂成功制备高值化无皮聚氯乙烯(PVC)树脂。常规悬浮法 PVC 树脂的表面均具有皮膜结构且连续致密,采用本技术制备得到的无皮 PVC 树脂表面疏松多孔且没有皮膜结构,因此在吸油率、孔隙率等方面具有明显优势,而热稳定性与常规 PVC 树脂一致。无皮 PVC 树脂在高端 PVC 专用料、CPVC 树脂和医用 PVC 树脂等领域具有很好的应用前景。



高性能纳米气体阻隔涂层

● 成果简介:

中国科学院化学研究所研制高性能纳米气体阻隔涂层，可通过湿法涂覆、紫外快速固化，获得高致密纳米陶瓷涂层，适用于各类高分子薄膜材料，可大幅提高薄膜材料的阻水、阻氧性能，在真空绝热板、柔性显示、包装等领域具有广泛的应用空间。



基材	涂层厚度 (nm)	OTR ($\text{cm}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$)	WVTR ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$)
PI(13 μm)	无	353.72	17.22
PI(13 μm)	430	37.46	3.87
PET(10 μm)	无	345.68	33.92
PET(10 μm)	460	18.75	1.79

微生物发酵法长碳链聚酰胺

● 成果简介:

中国科学院化学研究所研制的微生物发酵法长碳链聚酰胺，具有优良的韧性、尺寸稳定性好、耐低温冲击和介电性能，吸水率低，广泛应用于汽车工业、电子电器、航空航天、体育用品等领域，加工范围涵盖了挤出、注塑、吹塑、纺丝流延等多种加工技术，是特种工程塑料的重点发展方向。



性能	树脂 标准要求	树脂 实测
含水量(%)	$\leq 0.2\%$	0.0956
拉伸强度(MPa)	$\geq 50\text{MPa}$	56.1
断裂伸长率(%)	$\geq 250\%$	317
黄度值(b 值)	$b \leq 6$	$b=0.16$

性能	汽车用输油管 标准要求	汽车用输油管 实测
公称直径, mm	6	外径 6.14
壁厚, mm	1	1.01
爆破压力, MPa	8.1	8.46
油渗透率 (汽油), $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{h}$	< 2	0.4
表面电阻率	$< 10^{11}$	1.1×10^7

■ 轨道交通内饰用阻燃酚醛预浸布产品

● 成果简介:

中国科学院化学研究所开发了适用于轨道交通用,特别是高速列车中 Nomex 蜂窝夹层结构用阻燃酚醛预浸布产品。该产品工艺性优异,粘接性良好,具有优异的阻燃、防火等特点,可广泛应用大型运输设备的内饰材料。预浸料可用模压工艺或热压罐工艺制备复合材料。当采用模压工艺制备夹层结构复合材料时,固定压机温度也即省去升温 and 降温时间,整个固化周期可缩短到 10~15min。由该酚醛树脂预浸料制备的层合板或夹层结构,都具有非常优异的表面质量。

采用该树脂制备的玻纤/酚醛预浸布具有优异的阻燃、防火、低发烟、低毒雾性能、耐腐蚀性能和高温下较好的机械强度保留率等特点,适用于制备复合材料层合板、泡沫或蜂窝夹层结构,应用在航空航天、船舶、潜艇、轨道交通工具和汽车内饰材料领域,如座椅、侧壁、地板、天花板、行李舱、车厢门、窗框、吧台等。



蜂窝夹层结构



层合板

直接甲醇燃料电池

● 成果简介:

直接甲醇燃料电池 (DMFC) 是一种新型的直接将化学能转化为电能的发电装置。能量转化效率高, 运行温度低, 环境友好。甲醇燃料易储存和携带。

中国科学院长春应用化学研究所自主设计、研发、制备的催化剂、质子交换膜、双极板等关键材料与核心部件。为电源系统的设计、集成提供材料。

现已形成 5W、10W、20W、50W、100W、150W 电池批量生产能力。可根据需要生产 500-1000W 电池。用于抢险、野外勘探、户外、互联网监控系统用便携及移动型设备充电, 如电脑、手机、充电宝、照明灯、风扇等。

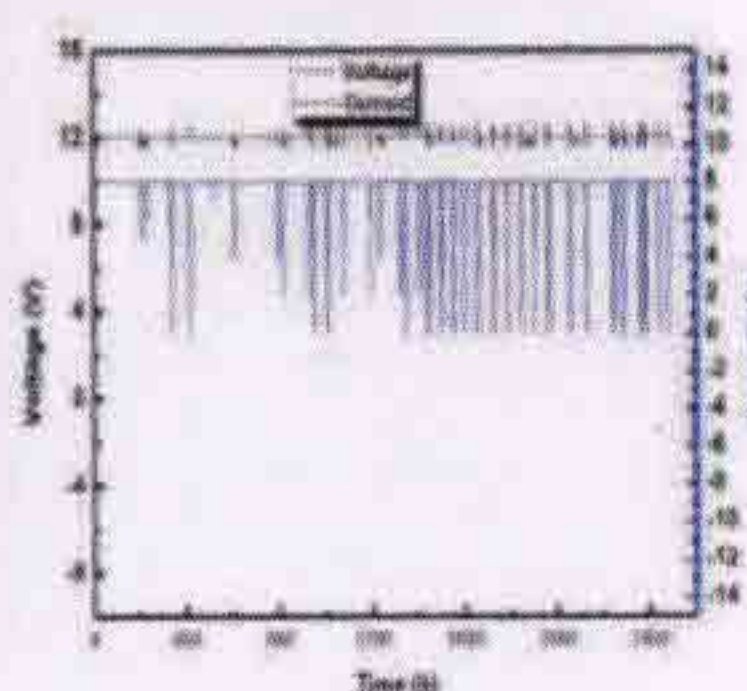
额定功率	10W
额定电压	5V
外观尺寸	150*110*195mm ³
额定功率	20W
额定电压	5V
外观尺寸	150*110*195mm ³
额定功率	150W
额定电压	24V
外观尺寸	570*230*210 mm ³



10W级DMFC移动电源



20W电源集成及工作图



150W级DMFC移动电源

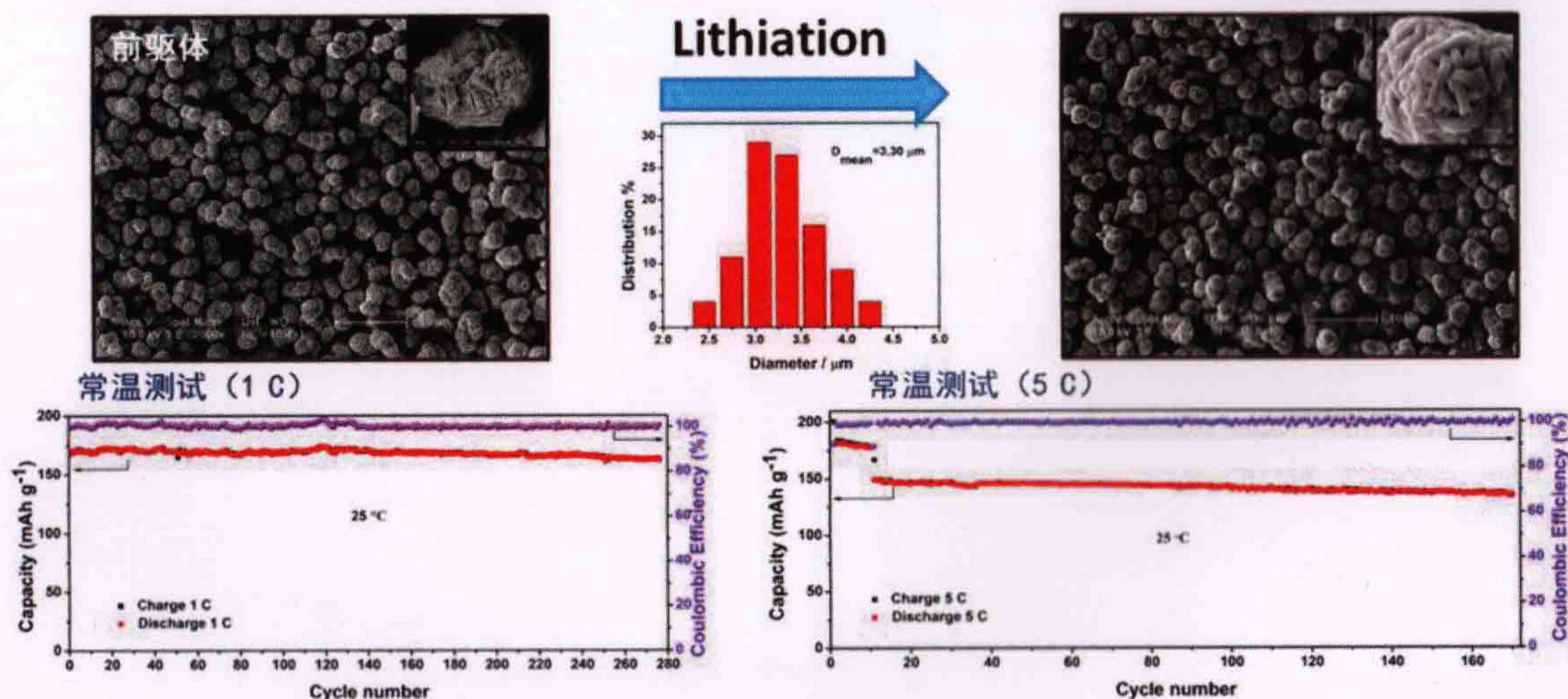
三元锂电池正极材料

● 成果简介:

中国科学院长春应用化学研究所通过共沉淀和高温烧结得到浓度梯度型 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 622 三元锂电池正极材料平均粒径 $12\mu\text{m}$ ；成本较低；结构稳定，比容量高；具有更高的热安全性。

以 0.5C 进行充放电，FCG 首放 175.9mAh/g ，CC 首放 173.4mAh/g ，经 400 次循环，容量保持率分别为 83.3% 和 72.6%；以 5C 进行充放电，FCG 首放 145.6mAh/g ，CC 首放 140.2mAh/g ，经 1000 次循环，容量保持率分别为 81.9% 和 57.9%。

常温 (25°C) 以 1C 进行充放电，首放 168.8mAh/g ，经 200 次循环，容量为 163.1mAh/g ，保持率 96.6%；低温 (0°C) 以 1C 进行充放电，首放 144.5mAh/g ，经 200 次循环，容量为 143.9mAh/g ，保持率为 99.6%；常温 (25°C) 以 5C 进行充放电，首放 149.1mAh/g ，经 170 次循环，容量为 136.1mAh/g ，保持率为 91.3%。



联系方式：中国科学院长春技术转移中心 0431- 81165378

✚ 锂空气电池

● 成果简介:

中国科学院长春应用化学研究所通过攻克锂空气电池组各电池材料之间的匹配、锂空气电池组的结构设计、锂空气电池组的一致性和安全性等核心技术难题，成功研制出具有完全自主知识产权的 51 安时锂空气电池组。

这一方面的研究，此前国际上从未有过报道，是我国完全原创的成果。至今已成功开发 4 代电池器件产品，能量密度超过 500Wh/Kg，是目前市场上锂离子电池的 4 倍以上，这在国内乃至国际上都是最高水平，其核心技术已申请中国发明专利 3 项。



第三代动力锂空气电池组模块