



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

2024

高技术领域

科技成果汇编



目录

1. 燃料电池移动电站.....	1
2. 直接甲醇燃料电池便携移动电源.....	3
3. 高温甲醇燃料电池电站.....	5
4. 6 kW 广谱燃料电池系统.....	7
5. 30 kW 广谱燃料电池系统.....	9
6. 广谱燃料非平衡等离子体制氢技术.....	11
7. 高比能、长贮存便携式金属空气燃料电池应急储备电源.....	13
8. 大功率铝空气燃料电池储备电源系统.....	15
9. 高比能、大容量金属/海水燃料电池.....	17
10. 海水电解制氢技术.....	19
11. 低温电池.....	21
12. 临近空间高比能、高电压锂硫电池储能系统技术.....	23
13. 微型无人机电池.....	25
14. 大功率锂一次动力电池.....	27
15. 半导体全固态制冷器件.....	29
16. 低成本制氢材料及氢源.....	31
17. 低毒非胺类金属有机框架安定剂.....	33
18. 生物质催化制乙二醇技术.....	35
19. 功能性器官芯片系统.....	37
20. 精准高效相变材料.....	39
21. 微型锂氟化石墨烯电池.....	41

22. 特种低温电池.....	43
23. 氢电混合动力系统.....	45
24. 准固态三维锂离子电池隔膜.....	47
25. 无溶剂干法静电喷涂制备技术.....	49
26. 锂离子电池复合包覆层材料.....	51
27. 高能量密度锂金属电池.....	53
28. 水系锌离子电池储能技术.....	55
29. 退役电池的闭环回收和可持续再生技术.....	57
30. 碱金属激光技术.....	59
31. 拉曼激光技术简介.....	61
32. 脉冲固液激光技术.....	63
33. 大能量薄片激光器.....	65
34. 强光光学元件制造技术.....	67
35. 代谢组学分析技术成果名称.....	69
36. 无氯 TATB 连续生产技术.....	71
37. FOX-7 连续生产技术.....	73
38. 高性能富氮气体分离膜技术.....	75
39. 高纯度半导体 CMP 纳米氧化硅磨料.....	77
40. 通道式爆炸物自动检测仪.....	79
41. 电池手机安全性检测仪.....	81
42. 快速切换爆炸物/毒剂检测仪.....	83
43. 高灵敏爆炸物探测仪.....	85

44. 便携式爆炸物/毒品痕量检测仪	87
45. 便携式毒品现场鉴别仪	89
46. 大气挥发性有机物移动式检测质谱仪	91
47. 大气挥发性有机物便携式质谱仪	93
48. 危化品现场快速分析仪	95
49. 高纯纤维素制备技术	97
50. 特种氟硅橡胶产品开发	99
51. 超精密化学机械抛光技术及配套高端抛光浆料	101
52. 高性能透氧膜制纯氧技术	103
53. 新型氧吸附材料变压吸附制纯氧技术	105
54. 液固循环流化床双氧水直接氧化丙烯生产环氧丙烷新工艺 (FHPPPO)	107
55. 甲醇甲基丙烯醛一步法氧化酯化制甲基丙烯酸甲酯	109
56. 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	111
57. 卫星绿色无毒动力系统	113

燃料电池移动电站

学科领域：能源动力

项目阶段：研发、试制、定型、批产

一、项目简介

针对内燃机电站噪音大、有黑烟、红外辐射大的难题，自主研发了高效可靠、低目标特征的通用新型机动化燃料电池电站，与现有柴油发电机在体积、重量、电性能等方面进行了对标，各项指标达到现有I类柴油发电机的指标，并在隐蔽性、洁净安全方面有大幅提升。目前一共研制有3 kW、6 kW（氢燃料和甲醇燃料）、12 kW、30 kW等5款燃料电池电站样机。各电站的主要指标：额定功率分别为3 kW、6 kW、12 kW、30 kW，可过载10%，输出电压为AC220V或AC380V；体积、重量与各自等级柴油发电机接近，电气性能（电压/频率的调整率、波动率、突加突减等）达到GJB5785中I类电站的相关标准。

二、潜在应用领域

携行、车载等移动电站等。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：7~8 级

先进程度：国际先进(部分技术指标国际领先)，国内领先

合作方式：许可使用、合作开发等

投资规模：5000-20000 万元

技术团队：燃料电池系统科学与工程研究中心

技术负责人：邵志刚

项目联系人：袁秀忠

联系邮箱：yuanxz@dicp.ac.cn

直接甲醇燃料电池便携移动电源

学科领域：能源动力

项目阶段：定型鉴定、批产

一、项目简介

直接甲醇燃料电池（DMFC）是将燃料甲醇的化学能直接转换为电能的一类电化学反应装置，具有比能量高（理论值约 6000Wh/kg，实际可达 500Wh/kg 以上）、红外噪声特征信号低、只要不断提供燃料即可持续稳定发电等优点。根据调研，持续时间为 72 小时的任务，采用直接甲醇燃料电池可将电池重量减少 80%。

二、潜在应用领域

25W 甲醇燃料电池：主要用于 DB 便携式移动电源。可为单兵携带的设备等长时间供电，确保 72 小时持续野外作战需求。与常规一次、二次电池相比，携带电池重量可减少 80%。

50W 甲醇燃料电池：主要用于 B、P 级 BD 移动电源，可为 B、P 级 BD 携带的多种装备直接供电或为其内置二次电池充电。

200W 甲醇燃料电池：主要用于车载设备电源，可为车载电台、信号接收发射、数据处理、指挥系统等设备直接供电。该电池的应用突破了汽油/柴油发电机红外、噪音信号强，高频信号干扰严重，战场静默时需搬上搬下，使用不便等技术瓶颈，实现了“动中供”。

三、实物展示



25WDMFC 系统, 50WDMFC 系统, 200WDMFC 系统

四、其他

技术成熟度: 7~8 级

先进程度: 国际并跑, 国内领先

合作方式: 技术转让、许可使用、合作开发等

投资规模: 8000 万元

技术团队: DNL0305 组群

技术负责人: 孙海

项目联系人: 孙海

联系电话: 15542663395

高温甲醇燃料电池电站

学科领域：能源动力

项目阶段：试制

一、项目简介

高温甲醇燃料电池（HTMFC）是以甲醇为燃料的一类高温质子交换膜燃料电池，具有能量转换效率高，红外噪声等特征信号低；工作方式与汽油/燃油发电机类似，只要不断提供燃料即可持续稳定发电；反应速率快，耐毒化能力强；排放物仅为二氧化碳和水，无氮氧化物、PM2.5 等污染物排放，绿色环保等特点。

二、潜在应用领域

通讯指挥车、通讯基站、移动电站等。

三、实物展示



6kW HTMFC 电站主机系统

四、其他

技术成熟度：7级

先进程度：国际并跑，国内领先

合作方式：许可使用、合作开发等

投资规模：5000万元

技术团队：DNL0305组群

技术负责人：孙海

项目联系人：孙海

联系电话：15542663395

6 kW 广谱燃料电池系统

学科领域：新能源

项目阶段：样机

一、项目简介

基于广谱燃料（甲醇、乙醇、汽油、柴油和甲烷等）的燃料电池具有能量转化效率高、比能量高、安全性高、特征信号低等优点，可以兼容现有燃料保障体系。瞄准广谱燃料在燃料电池中的应用难题，首创等离子体重整结合高温聚合物电解质膜燃料电池技术，通过电化学反应将广谱燃料的化学能转换为电能。突破广谱燃料制氢、高性能电堆设计组装、过程强化与能量耦合、高效水热平衡管理与系统一体化集成技术，研制出国际首套6 kW广谱燃料电池系统，实现广谱燃料在同一系统中高效发电。能量转换效率、噪音和振动等指标优于汽油/柴油发电机，比能量及低温性能优于一/二次电池。已在某型数据链接入车中适装试用。

二、潜在应用领域

基于该成果可发展高能量转化效率、高比能量、高安全性、低特征信号的电源系统，在中继站、指挥车、通讯电台，水面舰船、无人作战平台等电源领域中的应用。已在某型数据链接入车中适装试用。

三、实物展示



6 kW 系统实物图

四、其他

技术成熟度：6 级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

投资规模：2000 万元

技术团队：305 组群

技术负责人：王素力

项目联系人：王素力

联系电话/邮箱：18609861603/suliwang@dicp.ac.cn

30 kW 广谱燃料电池系统

学科领域：新能源

项目阶段：试制阶段

一、项目简介

基于广谱燃料（甲醇、乙醇、汽油、柴油和甲烷等）的燃料电池具有能量转化效率高、比能量高、安全性高、特征信号低等优点，且兼容现有燃料保障体系。瞄准广谱燃料在燃料电池中的应用难题，首创等离子体重整结合高温聚合物电解质膜燃料电池技术，通过电化学反应将广谱燃料的化学能转换为电能。突破广谱燃料制氢、高性能大功率电堆设计组装、过程强化与能量耦合、高效水热平衡管理与系统一体化集成技术，研制出国际首套 30 kW 广谱燃料电池系统，实现广谱燃料在同一系统中高效发电。能量转换效率、噪音和振动等指标优于汽油/柴油发电机，比能量及低温性能优于一/二次电池。

二、潜在应用领域

基于该成果可发展高能量转化效率、高比能量、高安全性、低特征信号的电源系统，在中继站、指挥车、通讯电台、水面舰船、无人作战平台等电源领域中应用。

三、实物展示



30kW 系统实物图

四、其他

技术成熟度：5 级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

投资规模：3000 万元

技术团队：305 组群

技术负责人：王素力

项目联系人：王素力

联系电话/邮箱：18609861603/suliwang@dicp.ac.cn

广谱燃料非平衡等离子体制氢技术

学科领域：新能源

项目阶段：样机

一、项目简介

燃料电池的最佳燃料为氢气，但氢气的储运还面临诸多挑战，无法兼容我军现有燃料保障体系。开发广谱燃料制氢技术，实现广谱燃料在燃料电池中应用，可解决燃料保障问题，从而加快燃料电池技术应用推广。针对传统化工催化重整中 C-C、C-H 键断裂难、易积碳，进料单一等问题，提出了非平衡等离子体协同催化技术，研制了基于环形电极与两极气体分布结构的旋转滑动弧等离子体反应器，解决了等离子体均匀性、稳定性、选择性等关键技术问题，实现了广谱燃料分子断裂解离；结合催化后处理器，将 CO 浓度降至 1%~3%，从而实现广谱燃料在同一处理器中高效制氢，研制出 6 kW 和 30 kW 广谱燃料处理器，制氢效率处于国际领先水平。

二、潜在应用领域

①基于该成果可发展广谱燃料电池技术，实现广谱燃料在燃料电池中高效发电。也可发展等离子体助燃技术，提高内燃机效率并降低污染物排放；②该成果已在大连化物所的 6 kW 和 30 kW 广谱燃料电池系统中应用，实现广谱燃料在同一燃料电池系统中高效发电。

三、实物展示



6kW、30kW 处理器实物图

四、其他

技术成熟度：5 级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

投资规模：3000 万元

技术团队：305 组群

技术负责人：王素力

项目联系人：王素力

联系电话/邮箱：18609861603/suliwang@dicp.ac.cn

高比能、长贮存便携式金属空气燃料电池应急储备电源

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

一、项目简介

随着社会发展，人们的生活及娱乐方式发生了极大的变化，电力在日常生活工作中显得必不可少，但常常会遇到灾害停电、紧急断电、户外应急用电等一系列问题，为此便携式储备应急电源成为解决这些难题的重要选择。

金属空气燃料电池是以镁、铝、锌等金属或合金为阳极燃料，空气中的氧气为氧化剂，中性或碱性水溶液为电解质的一类化学电源。该类电池具有比能量高、贮存寿命长（10 年以上）、成本低、安全可靠等优点，使用过程中只需更换金属燃料（燃料模块）即可连续放电。基于上述优点，该电池可作为应急储备、野外通信等便携式电源。本项目团队基于高效金属阳极、复合电解液、长贮存寿命空气阴极等关键技术，开发出 0.5 W、10 W、25 W、50 W、200 W 的系列高比能、长贮存便携式金属空气燃料电池应急储备电源。

二、技术优势

1. 燃料模块比能量超过 300 Wh/kg
2. 贮存寿命 10 年以上
3. 2~30 s 加水快速激活
4. 电池全密封设计

三、其他

主要进展：已实现批量生产和应用

合作方式：合作开发、技术授权、产品销售

投资规模：300 万元-500 万元

技术团队：305 组群

技术负责人：王二东

项目联系人：王二东

联系邮箱：edwang@dicp.ac.cn

大功率铝空气燃料电池储备电源系统

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

一、项目简介

在电气化和信息化时代，电源是各种用电设备的“心脏”，是社会高效稳定运转的根本保障。虽然现在电网质量越来越完善，很少出现市电大面积长时间停电的状况，但备用电源仍然是重要设施中必不可少的部分，在特定环境和特殊时期都发挥着不可替代的作用，比如通信基站、数据中心、人防工程和军用领域等。目前储备电源以铅酸电池和锂离子电池为主，然而铅酸电池存在使用寿命短（2-5年）、比能量低、环境污染的问题，锂离子电池应用在重要场所则存在安全隐患。因此，目前急需一种使用寿命长、比能量高、安全性好的储备电源。

金属空气燃料电池具有比能量高、贮存寿命长（10年以上）、成本低、安全可靠的优点，可以满足储备电源的使用需求，其中铝空气电池具有比功率较高的优点，适合千瓦级功率输出。本项目基于高效铝阳极、长寿命高电位空气阴极、固体产物管理、高一致性电堆集成等关键技术，现已完成了2 kW、3 kW、5 kW 应急电源产品定型，可满足通信保障、人防工程、抢险救灾等应急用电需求。

二、技术优势

1. 使用寿命 10 年以上

2. 备电时间 20 小时以上

3. 不燃不爆

4. 电池系统可远程监控

三、其他

主要进展：已实现小批量生产和应用

合作方式：合作开发、技术授权、产品销售

投资规模：500 万元-1000 万元

技术团队：305 组群

技术负责人：王二东

项目联系人：王二东

联系邮箱：edwang@dicp.ac.cn

高比能、大容量金属/海水燃料电池

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

一、项目简介

深海装备电源是实现我国建设海洋强国国家战略的关键技术支撑。金属海水燃料电池是以金属铝、镁等作为阳极、利用海水中溶解氧、水或过氧化氢（携带）为氧化剂，海水作为电解质的新型化学电源，具有比能量高、成本低、安全性好、可全海深应用等突出优势，尤其适合为海洋装备长时稳定供电。近年来，中科院大连化学物理研究所金属燃料电池系统研究组在关键材料、核心部件及系统的关键科学与技术问题开展技术攻关，突破了高比能、大容量金属/海水燃料电池核心技术，实现高性能电极材料批量制备、燃料模块可靠集成和系统全海深示范应用。研发出 20 kWh、100 kWh 金属/海水燃料电池系统，经第三方单位检测，单电池能量密度达到 600 Wh/kg，工作深度可达 11000 米。相关技术共申报国家发明专利 40 余件，授权 30 余件，形成了较完整的自主知识产权体系。成功应用于深海多位点着陆器和深海无人系统等装备，取得了显著的经济社会效益。

二、潜在应用领域

1. 海洋预警/通信网络电源：该电池适用于海洋信息传输网络节点中潜标/浮标及海洋无人系统等长时间工作的海洋装备，具有很好的技术优势。
2. 新型水下无人航行器电源：基于金属海水燃料电池高比能、低成本

本、可全海深使用的特性，可开发新型水下无人航行器，将显著延长航行器的续航里程。

3. 水下充电平台电源：基于金属海水燃料电池建立水下充电平台为UUV等水下潜器在海洋中充电，可实现上述潜器水下长时间连续作业。

4. 无人船动力电源：采用金属海水燃料电池作为无人船动力电源，有效延长无人船的续航里程。

三、其他

合作方式：合作开发、技术授权、产品销售

投资规模：500万元-1000万元

技术团队：305组群

技术负责人：王二东

项目联系人：王二东

联系邮箱：edwang@dicp.ac.cn

海水电解制氢技术

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

一、项目简介

传统电解水制氢技术对水的纯度要求高，一般为纯水或超纯水，高的水处理成本提升了电解水制氢技术成本。海水直接电解制氢技术通过材料和工艺革新，以海水或简单处理过的海水直接为水源，有效降低了电解水制氢的用水成本。海水直接电解制氢技术对水质的突破，使得电解水制氢技术可以采用更广泛的水源，如盐湖水、盐碱水、地表水、自来水，甚至是工业污水等，可丰富电解水水源选择且进一步降低制氢成本。

海水成分复杂，特别是高浓度的氯离子和镁离子，在电解制氢过程中容易发生氯析出、氯腐蚀、固体沉积等副反应，严重降低了电解海水制氢的性能与寿命。本项目先后突破析氧和析氢催化剂、电极设计、海水预处理技术等，为直接电解海水制氢装置的建设奠定了坚实基础，实现 1 Nm³/h 海水直接电解制氢装置连续稳定运行超过 2000 h，首次实现标方氢每小时级直接电解海水制氢装置长时间稳定运行。该装置突破高选择性耐氯析氧电极设计与生产技术，使得氧气中的氯气含量低于 20 ppb，符合国家氯气直接排放标准；形成抗钙镁离子沉积析氢电极设计与生产技术，析氢电极表面钙镁沉积物的含量减少 90% 以上；构建新型高效直接电解海水制氢电解槽设计与加工、智能全自

动电解液浓度控制等技术，实现装置无人值守运行。该装置采用大连海域自然海水为原料水，已完成 2000 h 连续稳定运行，平均小室电压 1.69 V，平均直流电耗 4.04 kWh/Nm³ H₂，该能耗水平达到甚至优于目前的商业电解水制氢装置。

二、潜在应用领域

本技术适用于通过海上风电、光伏、核电等清洁能源电解海水、高盐废水、盐湖水等制备绿氢，具有能耗低、设备结构简单、可规模化应用等优点。

三、其他

合作方式：合作开发、技术授权、产品销售

投资规模：500 万元-3000 万元

技术团队：305 组群

技术负责人：王二东

项目联系人：王二东

联系邮箱：edwang@dicp.ac.cn

低温电池

学科领域：化学电源

项目阶段：定型、批产

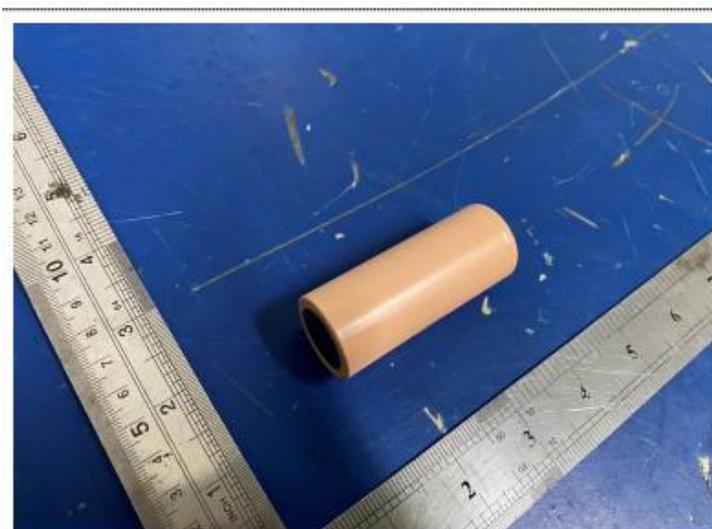
一、项目简介：

突破磷酸铁锂正极材料纳米化和表面包覆技术，石墨材料表面改性技术以及低温电解质技术，研制 26650 圆柱电芯。电池可在 -50°C 环境正常工作，在 -40°C 和 -50°C 环境放电的容量保持率分别为 84%和 68%。充电的环境温度可达 -30°C 。

二、潜在应用领域：

边防储能电站，寒冷地区太阳能电站储能系统，以及寒冷地区装备应用。

三、实物展示



3.3 Ah、26650 磷酸铁锂电池

四、其他

技术成熟度：7级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用

投资规模：5000万元

技术团队：DNL0306

技术负责人：陈剑

项目联系人：陈剑

联系电话/邮箱：13940971209/chenjian@dicp.ac.cn

临近空间高比能、高电压锂硫电池储能系统技术

学科领域：化学电源

项目阶段：研发、试制、批产

一、项目简介：

临近空间无人飞行平台是高空伪卫星，具备通讯、不间断情报、监视和侦查功能，可替代昂贵的绕地卫星，贴近地表飞行，运营区域可控；可依靠太阳能和储能电池常年滞空飞行。动力能源系统的比能量是主要限制因素之一。锂硫电池是实现高空太阳能飞行器长滞空飞行的核心技术之一。

本项目突破了大容量、高比能锂硫电池关键材料、部件、电芯及批量制备等关键技术。研制的锂硫电池的比能量达到 600 Wh/kg（室温、0.1 C）和 510 Wh/kg（室温、0.2 C）。在锂硫电池成组等工程技术开发方面，突破了高比能量锂硫电池电芯的中试生产技术、高电压电池组成组技术、电池组轻量化设计制备技术、可满足临近空间应用的锂硫电池组环控系统 & 电源管理系统等。所研制的 270 V 锂硫电池组比能量达 380 Wh/kg。相同电量的电池，锂硫电池的重量仅为锂离子电池的 1/3~1/2。电池组可在 -60 °C 环境稳定充放电。

二、潜在应用领域：

临近空间无人机和飞艇，单兵携行电源等。

三、实物展示



270V、9.5 kWh 锂硫电池组，16V、300 Wh 携行电源

四、其他

技术成熟度：5 级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用

投资规模：5000 万元

技术团队：DNL0306

技术负责人：陈剑

项目联系人：陈剑

联系电话/邮箱：13940971209/chenjian@dicp.ac.cn

微型无人机电池

学科领域：新能源

项目阶段：试制、定型

一、项目简介

微型无人机电池是一种基于高比容量金属锂负极和高电压型正极材料的新型能量密度电池。大连化物所研发的微型无人机电池具有较高的能量密度，电池质量比能量可达到 500 Wh/kg 和 1200 Wh/L（常温、0.2 C），能量密度是锂离子电池的 2 倍，同时该电池具有大倍率放电性能，10 C 放电容量保持率大于 90%。该电池具有宽的使用温度范围，可在-40~55 °C 的环境条件正常工作，-40 °C 超低温环境容量保持率大于 88%（1 C 倍率放电），可适用于高寒环境。

二、潜在应用领域

微型电池应用于微型无人飞行器，包括微型无人机、四旋翼无人机、小型固定翼无人机等飞行器平台，还可以应用于机器人以及水下无人潜航器等无人平台。同时，该电池具有良好的超低温放电性能，能够应用于我国高原高寒地区，为电动力飞行器提供高效、可靠的电能保障。

三、实物展示



微型电池实物图

四、其他

技术成熟度：5级

先进程度：国际并跑，国内领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发

投资规模：1000-5000万元

技术团队：DNL0306组

技术负责人：王崇

项目联系人：王崇

联系电话：0411-84379802

大功率锂一次动力电池

学科领域：化学电源

项目阶段：定型、批产

一、项目简介：

针对大功率、长续航特种装备对高比功率、高比能量、免维护、高安全电池的迫切需求，大连化物所持续深耕锂电池领域，通过材料创新和技术创新，突破一次电池高比能量正极材料制备、功能化电解液设计、高安全电芯仿真设计及轻量化成组等关键技术。目前，电池的比能量 450 Wh/kg (2 C)、持续放电倍率 5 C，最大放电倍率 10 C；通过了国军标针刺、短路、挤压、枪击等严苛考核，安全性高；贮存寿命长 (8-10 年)，免维护；工作温度范围宽，可-40 °C 大功率放电。

二、潜在应用领域：

应用于智能弹药、巡飞弹、高速打击型无人机、水下宽速比兵器、箭、雷、弹等装备的免维护电源。

三、实物展示



50V@1kWh 锂一次动力电池

四、其他

技术成熟度：6级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用

投资规模：5000万元

技术团队：DNL0306

技术负责人：陈剑

项目联系人：陈剑

联系电话/邮箱：13940971209 / chenjian@dicp.ac.cn

半导体全固态制冷器件

学科领域：材料

项目阶段：批产

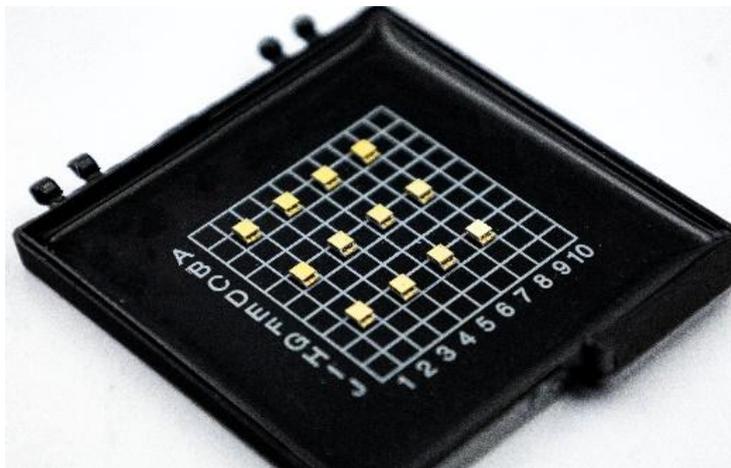
一、项目简介

基于 Peltier 效应的半导体制冷器件具有全固态、体积小、响应快、控温精度高、无运动部件等优点，广泛应用于光通讯、激光器、探测器、医疗、新能源汽车等领域。目前高性能半导体制冷器件仍被美国、日本等国家垄断，尤其是面积小于 $10 \times 10 \text{ mm}^2$ 的微型半导体制冷器件，属于卡脖子关键技术。项目团队经过多年攻关开发，目前掌握了高性能热电材料制备技术和器件自动化封装技术，实现了高性能半导体制冷器件的自主可控批量制备。

二、潜在应用领域

光通讯、激光器、探测器、医疗、新能源汽车等领域的精准控温。

三、实物展示



微型半导体制冷器件实物图

四、其他

技术成熟度：9 级

先进程度：国际并跑，国内领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

投资规模：2000 万元

技术团队：525 组

技术负责人：姜鹏

项目联系人：姜鹏

联系电话/邮箱：18641129606/pengjiang@dicp.ac.cn

低成本制氢材料及氢源

学科领域：能源

项目阶段：研发、试制、批产

一、项目简介

燃料电池在诸多领域有着广泛应用前景，而与之匹配的氢源技术发展存在严重不足。高压气态储氢和低温液态储氢在 XX 领域应用，存在氢气泄露等安全隐患，以及配套困难等问题。现场水解制氢具有更高的安全性。金属燃料与水反应制氢是现场制氢技术之一，主要优势是（1）气体产物中，除了氢气和少量水蒸汽外，无对燃料电池催化剂造成毒害的气体物质；（2）金属燃料的安全性高，可长期储存。在水源可获取的条件下，金属燃料水反应现场制氢技术具有显著优势。本团队长期从事高效制氢技术研究工作，在配方、制氢方法、发生器、系统等方面获得 12 件授权专利。低成本制氢材料及氢源研制工作目前处于国内领先水平，在燃料电池电源领域，有着广泛应用前景。

二、潜在应用领域

各种燃料电池电源应用领域。

三、实物展示



成型制氢材料



批量制氢材料

制氢材料实物照片

四、其他

技术成熟度：5级

先进程度：国内领先

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

投资规模：1000-5000万元

技术团队：1500组群

技术负责人：张箭

项目联系人：张箭

联系电话/邮箱：13942863474/zhangjian@dicp.ac.cn

低毒非胺类金属有机框架安定剂

学科领域：先进材料与制造

项目阶段：研发、试制、批产

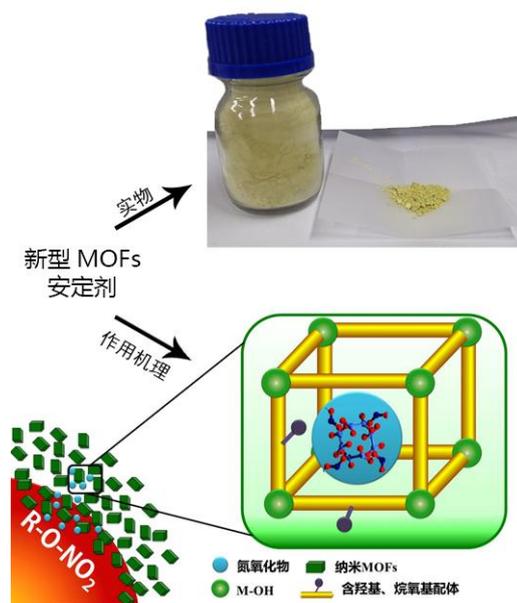
一、项目简介

针对高能推进剂对低毒高效安定剂的需求，力求攻克传统安定剂毒性大的关键问题，结合传统安定剂的低毒化发展趋势和多孔吸附材料的最新成果，研究团队率先提出设计开发低毒非胺类金属有机框架（MOFs）安定剂。（1）本团队合成出 30 余种 MOFs 材料，其中七种具有优异的 NO₂ 消除性能，NO₂ 吸附量最高达到 40.8wt%；（2）新型 MOFs 安定剂的急性毒性（经口）测试 LD₅₀ 值大于 5000 mg/kg，是低毒级标准（500 mg/kg）的 10 倍，说明其毒性远小于低毒级别标准；（3）以某高能推进剂用硝酸酯粘合剂为研究对象，通过安定性效果等方面综合评估，证明新型 MOFs 安定剂与目前性能最好的传统安定剂处于同一水平；（4）已授权中国发明专利 2 件。本项目突破了新型安定剂的低毒非胺化关键技术，技术成果具备先进性、创造性和创新性，技术成熟度达到四级。低毒非胺类新型 MOFs 安定剂与传统安定剂相比，对操作人员和环境更加安全、环保，预期可应用于高能推进剂领域，取得降低毒性提高安定性等成效。

二、潜在应用领域

各类高能固体推进剂开发领域。

三、实物展示



研究成果图片

四、其他

技术成熟度：4级

先进程度：国际领先

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发。技术转让等

投资规模：1000-5000万元

技术团队：1500组群

技术负责人：张箭

项目联系人：张箭

联系电话/邮箱：13942863474/zhangjian@dicp.ac.cn

生物质催化制乙二醇技术

学科领域：生物质能源化工、低碳化工

项目阶段：定型、技术许可

一、项目简介

大连化物所张涛院士团队于 2008 年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 (DLEG)，开辟了生物质转化利用的新途径。此后，研究团队以技术工业化为最终目标，从催化科学基础和工业应用两个维度开展了贯通式研究，历时十余年，将技术由基础研究新发现推进到工业应用阶段。

研究团队于 2022 年建成了千吨级生物质催化制乙二醇中试装置并成功运行，2023 年通过了中国石化联合会组织的 72 小时运行现场考核，获得了聚酯级生物质乙二醇产品，可用于合成 PET 聚酯、全生物质基 PEF、香精香料、日化产品等。该技术如有如下优点：1. 技术领先：独创的高选择性催化剂体系结合高效的产品分离工艺，反应选择性高，乙二醇产品纯度及紫外透光率达到聚酯级国家标准。2. 原料可再生：本项目原料主要来自于植物糖、秸秆纤维素、农林废弃物等生物质，属于绿色低碳循环经济。3. 工艺简单：一步法工艺简单、绿色环保、反应原子经济性高。4. 产品价值高：低碳经济下，生物基乙二醇产品价值显著高于化石基产品。5. 专利保护完善：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。

二、潜在应用领域

乙二醇是重要的能源化学品，主要用于聚酯合成（涤纶纤维）和化学中间体等。2023 年全世界乙二醇的消费量超过 3100 万吨，预计 2030 年增加至 4000 万吨，市场需求量十分巨大。目前乙二醇生产主要依赖于化石能源资源，存在碳排放高、原料不可再生等问题。近年来世界主要经济体提出了碳中和计划，对能源与材料的生产方式产生重要影响，极大地推动了生物基化学品与生物基材料产业发展。生物质乙二醇作为生物基聚酯材料不可替代的合成原料，发展前景广阔。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：8~9 级

先进程度：国际领先

合作方式：许可使用

投资规模：10 万吨/5 亿元

技术团队：1500 组群

技术负责人：郑明远 张涛

项目联系人：郑明远

联系邮箱：myzheng@dicp.ac.cn

功能性器官芯片系统

学科领域：基础前沿交叉、生命与健康

项目阶段：试制、定型

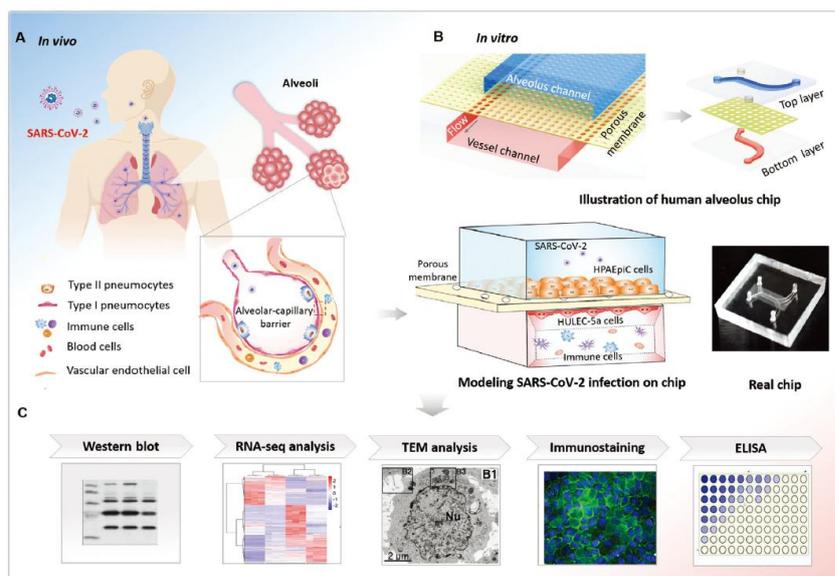
一、项目简介

器官芯片是一种新兴前沿生物技术，可在体外接近真实地重现人体器官的生理、病理活动，用于预测人体对药物或外界不同刺激产生的反应，在药物研发、医学研究、毒素测试等多个领域具有巨大应用空间。大连化物所器官芯片团队形成了一系列具有自主知识产权的心、肝、胰岛、脑、肺和胎盘等器官芯片技术和应用体系，建立了具有类器官互作特征的多器官芯片体系，突破了体外难以实现人体组织器官功能反馈调控的难点；领先开展了肺、肠器官芯片等在新冠感染、糖尿病等重大疾病研究和药物测试等方面应用。目前，已申请器官芯片相关专利 45 项，授权 26 项，技术转让 4 项。自主研发的功能器官芯片已在多家高校和科研院所使用。

二、潜在应用领域

生物医学研究、药物研发、再生医学、生物安全。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：7级

先进程度：国际并跑

合作方式：技术转让、许可使用

技术团队：1807组群

技术负责人：秦建华

项目联系人：张敏

联系电话/邮箱：13889476721/zhangmin@dicp.ac.cn

精准高效相变材料

学科领域：功能材料

项目阶段：研发、试制、批产

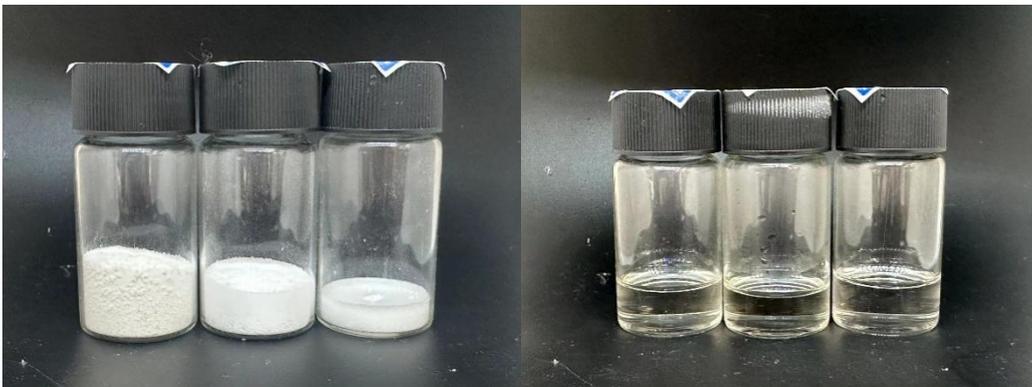
一、项目简介

相变材料（phasechangematerials, PCMs）可通过相变过程中吸收/释放的潜热来存储热能，且在吸/放热中温度几乎保持恒定，可广泛应用于电子器件控温、热量存储等领域。课题组研制的相变材料样件具有储热密度大、响应速率快、控温精准等优点，且已形成自主知识产权，可以满足大功率器件热量管理、精密载荷控温、热量存储需求，解决热控技术中相变工质焓值低、导热差、相变温度分散的问题，极大提高相变热控技术的精准性、高效性与可靠性。相变材料温区 80-100 °C，温度间隔 1-5 °C，焓值最大可达 300 J/g，且可按照客户需求进行定制开发。

二、潜在应用领域

大功率器件热量管理、精密载荷控温、热量存储等领域。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：7级

先进程度：国内领先

合作方式：许可使用、合作开发等

投资规模：500万元

技术团队：DNL1903

技术负责人：史全

项目联系人：史全

联系电话/邮箱：15041199303/shiqun@dicp.ac.cn

微型锂氟化石墨烯电池

学科领域：先进材料与制造、能源

项目阶段：试制、定型、批产

一、项目简介

电子元器件技术发展很快，而且越来越趋于数值化、智能化、小微化、一体化，需要有高能量密度、高安全性、长寿命的微型电池。锂氟化石墨烯电池，正极为氟化石墨烯材料，负极为金属锂，是目前性能最佳的一次电池体系，锂氟化石墨烯体系的理论能量密度达到 2180 Wh/kg。是目前一次电池中能量密度最大的体系。

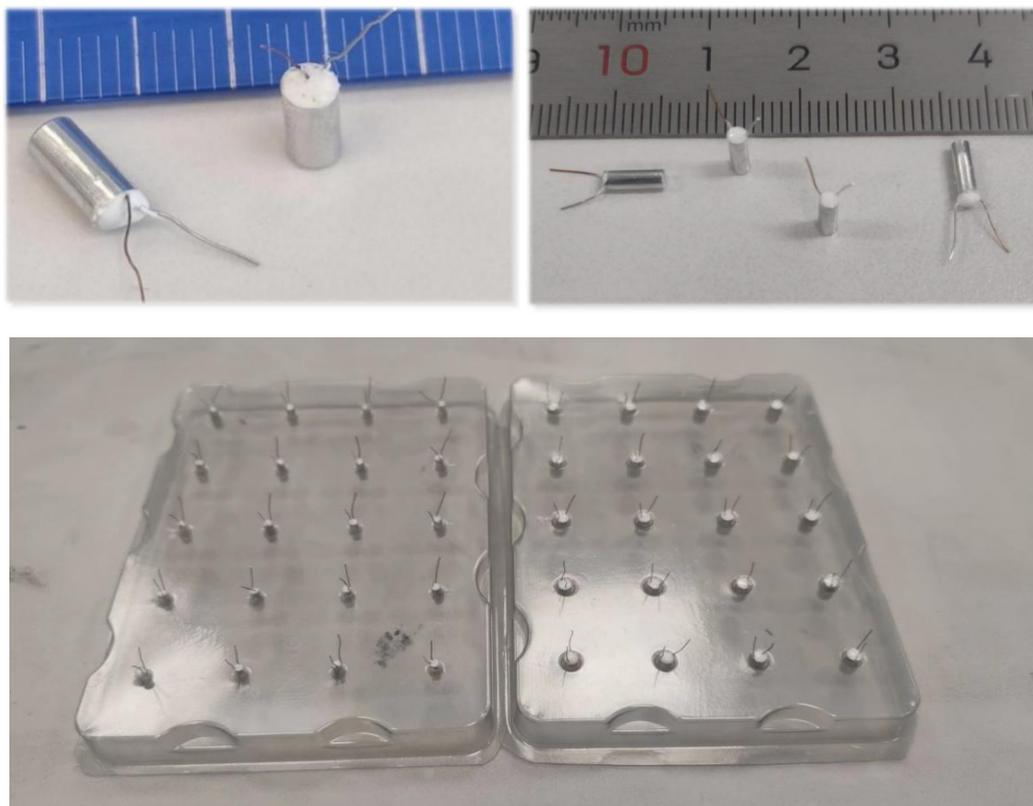
大连化物所研制的锂/氟化石墨烯微型电池，具有以下优势：

1. 尺寸最小的铝壳圆柱一次电池，最小直径 2 mm，高 6 mm；
2. 能量密度高，比锂锰电池能量密度高 50%以上。目前 $\phi 3 \times 6$ mm 微型电池能量密度已达到 300 Wh/kg 以上；
3. 自放电低 ($\leq 1\%$ /年)；
4. 工作温度范围宽，可满足 $-40 \sim 80$ °C 的使用要求；
5. 储存寿命长 (> 10 年)。

二、潜在应用领域

应用于冷藏柜电子货架标签、资产追踪监测仪器、环境监测、beacon、智能家居、户外智能仪表、基地台等 IoT 相关设备、以及助听器、电子体温计、血糖仪等医疗保健设备、以及 ATM、PC、电饭煲等 IC 记忆备份电源、腕表時計、自动化工业设备等领域。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：7级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队：DNL2900 组群

技术负责人：张永光

项目联系人：张永光

联系电话/邮箱：13102187623/zwchen@dicp.ac.cn

特种低温电池

学科领域：先进材料与制造、能源

项目阶段：试制、定型、批产

一、项目简介

特种低温锂离子电池是一种采用特殊材料及工艺制成的电池，具有比能量高、倍率性能好、快充性能优异、循环性能好等优点，适合于零下的寒冷环境使用，一般都要求在-40度左右环境下正常工作，放电容量保持在80%以上，最低工作温度可达到-70℃。

大连化物所研制特种低温锂离子电池，具有以下优势：

1. 最低可在-70℃环境工作，-40℃、1 C 放电容量可达80%以上、0.5 C 放电可达85%以上，0.2 C 放电可达90%以上。
2. 倍率性能好，最高可达100 C 连续放电，300 C 瞬间放电。
3. 低温倍率性能佳，-40℃、20 C 大电流放电容量可达80%以上。
4. 快充性能好，最高可30 C 快充，2分钟可充电80%。

二、潜在应用领域

应用于新能源汽车启停、航空航天、军工兵器、极地科考、寒带抢险、铁路基建、电力通讯、医疗电子、安防通讯、勘探测绘等多种民用及军事领域。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：8级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队：DNL2900 组群

技术负责人：张永光

项目联系人：张永光

联系电话/邮箱：13102187623/zwchen@dicp.ac.cn

氢电混合动力系统

学科领域：能源

项目阶段：研发

一、项目简介

氢电混合动力系统技术研究项目以“碳达峰、碳中和”国家战略目标为引领，专注于新型清洁能源动力系统，是一种燃料电池和储能电池联合供电技术，解决工业级无人机续航时间短的“卡脖子”问题。该系统比能量高（比能量 ≥ 600 Wh/kg），是锂电池的2~4倍，续航时间长，拓宽了无人机的应用范围，还具有可靠性高，使用寿命长，安全性高，环境适应性强（可在-10~40℃环境下运行）等优点。该研究提出一种基于燃料电池氢气消耗的动态平衡能量管理策略，可以满足多种工况的变化，提高了动力系统的效率、稳定性和环境适应性。

二、潜在应用领域

适用于无人机动力电源、无人车动力电源、船舶动力电源、便携式电源、移动电站等应用场景。

四、其他

技术成熟度：6级

先进程度：国际先进

合作方式：合作开发、技术转让、技术许可

技术团队：DNL2900 组群

技术负责人：张永光

项目联系人：张永光

联系电话/邮箱：13102187623/zwchen@dicp.ac.cn

准固态三维锂离子电池隔膜

学科领域：新能源材料

项目阶段：研发、试制

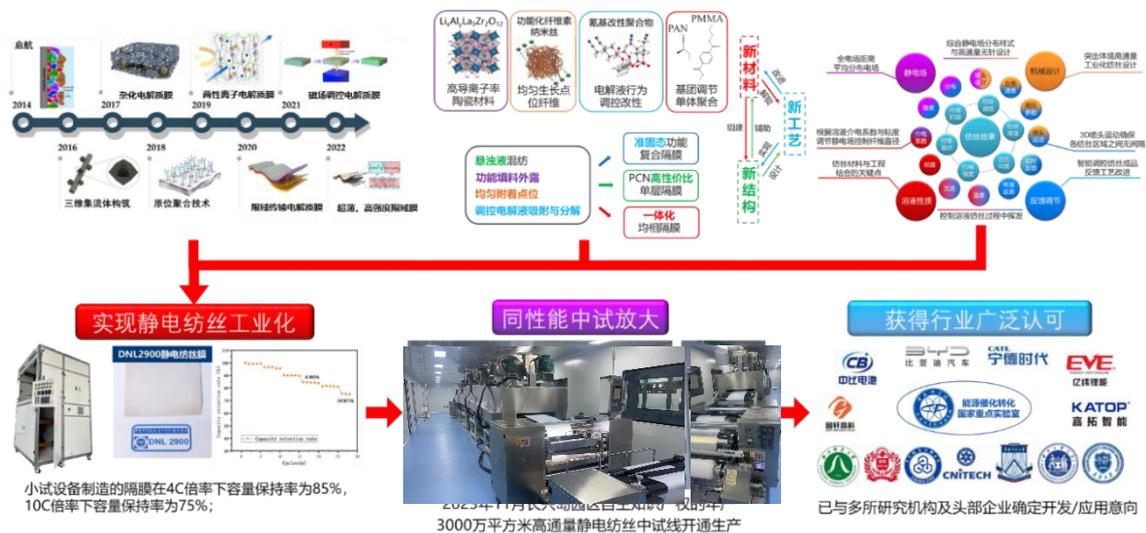
一、项目简介

传统电池隔膜通常采用聚合物材料 PP/PE 等，机械强度低，与锂金属负极装配后无法有效抑制锂枝晶的生长，需要引入机械强度更高的陶瓷材料增加电池安全性同时引导锂离子沉积。本项目在高效微孔静电纺丝技术获得的高性能隔膜的基础上又开发了更具机械强度与刚度的准固态功能层活性三维隔膜，采用导锂离子电解质材料，结合氟基改性聚合物在纳米纤维素丝上原位生长，实现高附着力，离子通过率，超高安全性，该隔膜生产设备与上述纯聚合物通用，具有工艺精简的优点。该项目实现全部自主知识产权国产化生产，具有微距式传感器检测系统可以实时监测隔膜生产环境，微调纺丝参数，已实现 $\pm 1.5\%$ 厚度精度。目前开发完成 80 m/min 超高速宽幅静电纺丝中试系统，于 2023 年 11 月在大连长兴岛工业园区完成投产，年产 3000 万平米。

二、潜在应用领域

隔膜可用于各种离子电池与金属电池（液态/半固态/纯固态电解质）、燃料电池的膜电极、超级电容器的多孔电极等，具有极高的商业价值。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：8级（通过测试和演示完成并验证了实际系统）

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队：DNL2900 组群

技术负责人：张永光

项目联系人：张永光

联系电话/邮箱：13102187623/zwchen@dicp.ac.cn

无溶剂干法静电喷涂制备技术

学科领域：新能源、装备制造

项目阶段：研发、试制、定型

一、项目简介

目前主流制备锂离子电池工艺为溶剂分散极片成分为均质浆料后采用狭缝涂覆头将浆料涂覆到集流体表面，再经过干燥，辊压等工序得到电池正负极片。该方法因为需要大量毒性溶剂如 N-甲基吡咯烷酮，需要对该溶剂进行干燥与回收，占用了大约 51% 的生产耗能，且溶剂会带来比如干燥工程分层、涂层厚度上限过低、材料适应性差、压实密度低、极片物理性能差等问题。因此，团队提出采用无溶剂的静电喷涂方法将功能材料均匀包覆的活性材料颗粒直接喷涂至集流体上的工艺。该工艺不仅可以避免溶剂的干燥回收工序，更适用于更广泛的电池电极—电解质材料，为纯固态电池与金属负极电池方向的开发提供可行方案。目前项目处于小试阶段，设计生产线目标达到 0.3m 宽幅 1 m/s 的生产速率，产品性能在采用商用 NCM811 活性材料在 4.2 Ah 软包电池可获得 460 Wh/kg 能量密度。中试设计产能达到性能达到 1.0 m 宽幅 2 m/s 的生产速率，可以达到年产 100 吨镍钴锰 NCM811 正极片，可用于生产 11 万千瓦时的储能或者动力电池。

二、潜在应用领域

该方法可用于下一代锂离子电池电极膜片制造，特别适用于纯固态电池固态电解质制造，也可与静电纺丝技术结合制备新一代陶瓷隔膜。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：5级（相关环境中的组件和实验板验证）

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队：DNL2900 组群

技术负责人：张永光

项目联系人：张永光

联系电话/邮箱：13102187623/zwchen@dicp.ac.cn

锂离子电池复合包覆层材料

学科领域：新能源材料

项目阶段：研发、试制

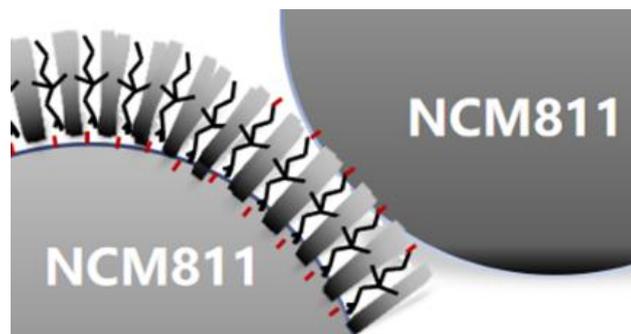
一、项目简介

包覆层作为将电极活性材料粘附并发挥离子—电子导出的重要作用，需要进一步提高其对活性材料表面包覆强度以抑制充放电过程中的晶格体积变化带来的晶格破裂，同时需要提高包覆层的离子迁出率与电子传导均一性，其挑战在于粘结剂与活性材料与导电剂均有较好粘附力且包覆层内物质均匀分布，才能有效提升电极的循环寿命与倍率效果。本项目提供了创新的思路即导电剂可以与粘结剂功能合二为一，粘结剂内建导电网络并与活性材料通过化学键粘结包覆，再通过造孔剂等添加剂提供合适的电解液浸润通路实现高速离子迁出与均质电阻，大大提高了活性材料的利用率与稳定性。目前采用氨基氧化石墨烯作为导电基质与羧基聚合物结合后再与过渡金属氧化物层状正极材料包覆后进行无溶剂干法制备电极，避免了湿法制备过程中NMP溶剂对包覆层的化学键的溶蚀。优点在于可以更进一步高效利用导电剂与粘结剂，压缩使用量至0.5%甚至更低，提高了活性材料的占比，在不损失极片机械强度的前提下提高有效能量密度。

二、潜在应用领域

设计理念可用于各种离子电池与金属电池、燃料电池的膜电极、超级电容器电极材料开发等研究领域，可提高活性材料利用率与极片电化学稳定性，可提升储能器件使用寿命，具有极高的商业化价值。

三、实物展示



镍钴锰正极材料导电包覆层示意图

四、其他

技术成熟度：4级（实验环境中的组件和/或试验板验证）

先进程度：国际并跑，国内领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队：DNL2900 组群

技术负责人：张永光

项目联系人：张永光

联系电话/邮箱：13102187623/zwchen@dicp.ac.cn

高能量密度锂金属电池

学科领域：新能源

项目阶段：研发、试制

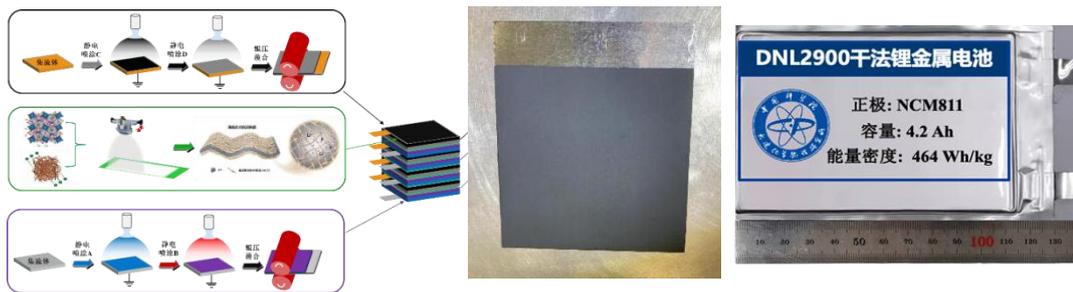
一、项目简介

高充放电倍率锂离子电池越来越受到市场与特定用户青睐，本项目综合 2900 研究室电池领域积累的丰富经验，以改性粘结剂包覆复合正极为开发基础，结合无溶剂干法电极制备工艺与准固态电解质隔膜技术，致力于获得高充放电倍率、高活性材料利用率、使用安全性高的锂金属电池。高导电性改性粘结剂可以在具备导电性同时束缚多晶正极材料使其获得更稳定的电化学性能，采用准固态电解质隔膜具有高机械性能，其均一的多孔特性可以有效平均锂离子迁移电势，从而从两方面同时抑制锂枝晶生长，使得电池整体获得更好的循环寿命与充放电倍率。电池正极采用无溶剂干法制备技术可以有效降低生产能耗 40% 以上，相比目前常用有溶剂湿法制备技术具有环保、成本、性能等优势，也是未来电池制造的主流开发方向。目前性能达到：采用商用 NCM811 活性高镍正极材料在 4.2 Ah 软包电池可获得 460Wh/kg 能量密度，设计充放电稳定循环 1000 次，倍率在 5 C 时，能量密度大于 350 Wh/kg。

二、潜在应用领域

应用于下一代高倍率锂离子电池产品，可广泛用于车载动力电池、大规模储能电池、亦可开发军用电力供应系统支持通讯与防汛应急供电。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：4级（实验室环境中的组件和试验板验证）

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队：DNL2900 组群

技术负责人：张永光

项目联系人：张永光

联系电话/邮箱：13102187623/zwchen@dicp.ac.cn

水系锌离子电池储能技术

学科领域：新能源

项目阶段：研发、试制

一、项目简介

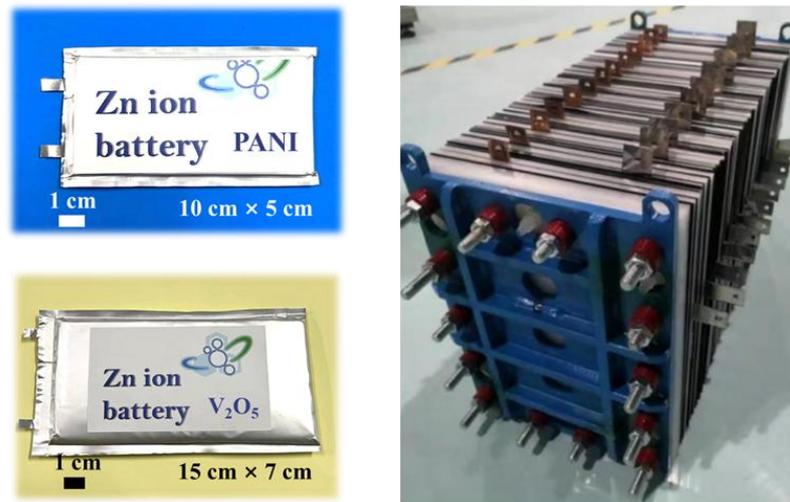
水系锌离子电池采用高安全的水系电解液、储量丰富和理论容量高的锌负极和价格低的锰基正极，具有安全可靠、成本低、环境友好等优点，成为后锂电池时代最具有应用前景的新一代储能技术之一。全球各国都在积极地布局水系锌离子电池，并加快该领域的基础研究和量产进程。在市场方面，水系锌离子电池的需求方向比较明确，一旦完成商业化量产后，短期内水系锌离子电池将主要应用于替代、延伸后备电源及风能太阳能构成的中小离、并网储能系统，并逐渐代替现有锂离子电池储能技术，应用于大规模电网储能；理想情况下整体储能系统的成本可与蓄水储能相近（0.2 元/kWh vs 0.25-0.3 元/kWh）。大连化物所研制水系锌离子电池和储能电堆，具有以下优势：

1. 高放电深度锌负极：放电深度（10%）下稳定循环 10000 次，高放电深度（90%）下稳定循环 2000 的次。
2. 高载量正极极片和干法制备工艺，载量 40-100 mg/cm²，涂布面积小于 10 m²。
3. 单体电芯样品和制备新技术，单体电芯容量不小于 2 Ah；能量密度不小于 60 Wh/kg。
4. 半固态储能样机和制备新技术，半固态储能样机容量不小于 100 Ah，工作温度-40~60 °C。

二、潜在应用领域

应用于下一代低成本、高安全性储能电池，可代替铅酸电池广泛用于电动自行车；或者大规模可再生能源存储，也可用于电力供应系统，支持通讯与防汛应急供电。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：4级（实验环境中的组件和/或试验板验证）

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队：DNL2900 组群

技术负责人：张永光

项目联系人：张永光

联系电话/邮箱：13102187623/zwchen@dicp.ac.cn

退役电池的闭环回收和可持续再生技术

学科领域：先进材料与制造、电池的回收、锂电/钠电正极制备

项目阶段：中试、批产

一、项目简介

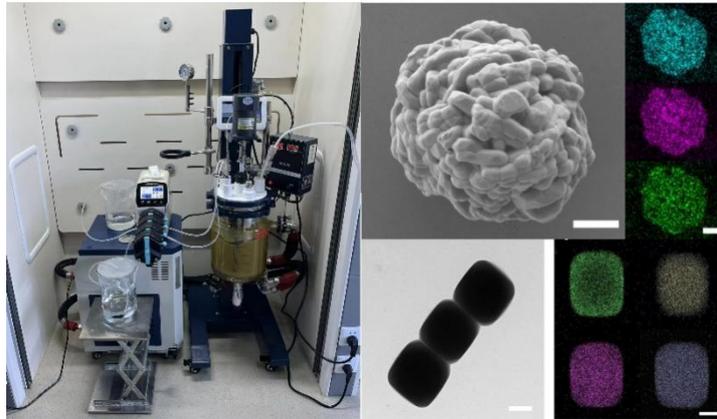
团队率先提出利用梯度和自动检测技术，首先将退役电池利用到低功率设备中。对最终退役的电池，进行无害化破解和分离，得到高纯度的回收黑粉正极材料，并对其进行再生和活化，得到全新的正极材料，性能超过目前商业化高性能正极材料，主要具有以下优势：

1. 自动化检测技术，自动识别出电池剩余的循环性能和残存的可逆容量。
2. 自动化拆卸和分离技术，回收所有的电池组分，进行二次利用。
3. 高效率萃取技术，能够萃取出回收黑粉正极材料中高价值元素，无利用价值的杂质被有效的分离，不影响随后的再生过程，且所有的试剂都能回收再利用，对人体和环境的危害都非常小。
4. 正极再生技术，利用共沉淀技术进行再生，可以通过再生定制各种 NCM111/NCM622/NCM523/NCM811 正极材料，且性能优于商业化高性能正极材料。

二、潜在应用领域

应用于新能源汽车，下一代高倍率锂离子电池产品，可广泛用于车载动力电池、大规模储能电池、亦可开发军用电力供应系统支持通讯与防汛应急供电。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：8级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队：DNL2900 组群

技术负责人：张永光

项目联系人：张永光

联系电话/邮箱：13102187623/zwchen@dicp.ac.cn

碱金属激光技术

学科领域：先进仪器与技术

项目阶段：研发

一、项目简介

碱金属激光是一种新型高能气体激光器，使用碱金属蒸气作为激光增益介质，使用半导体激光作为泵浦源，兼具固体和气体激光器的优势，具有换热通量大、定标放大性好、效率高、光束质量好、体积重量小、结构紧凑、全电操作等优点，能够单腔实现高功率激光输出，是目前高能激光技术领域重点发展的方向之一。

2013年美国利弗莫尔实验室（LLNL）基于其独特的波导增益结构设计实现峰值为 3.9 kW 的激光功率输出，2015 年将激光功率提升至 14 kW，到 2017 年实现单口径 34 kW 激光输出功率。目前最新计划表明，在 2024 年演示 300 kW 紧凑化碱金属激光器。

大连化物所自 2007 年开始碱金属激光器研究，2008 年在所创新支持下开展了相关实验研究工作，并获得蓝光碱金属激光输出，2016 年实现了 16.8 W 线偏振激光输出。近年来，大连化物所在流动激光增益发生器、碱金属原子蒸气发生器、载气高效预热、窄线宽半导体泵浦源等关键技术方面取得突破，完成了高功率碱金属激光装置研制，达到国际领先水平。

二、潜在应用领域

在工业、高技术等领域具有重要应用前景

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：4级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发

技术团队：703组

技术负责人：谭彦楠

项目联系人：谭彦楠

联系电话/邮箱：18504251984/tanyannan@dicp.ac.cn

拉曼激光技术简介

学科领域： 先进仪器与技术

项目阶段： 研发

一、项目简介

以脉冲固体激光器及其高次谐波为泵浦光，通过不同拉曼介质以及斯托克斯阶数的组合选择，实现了从紫外到远红外各波段拉曼激光的研制。使用循环流动拉曼池，拉曼激光的重频可以拓展到 110 Hz。其中可见和近红外波段的拉曼激光的光子转化效率最高均超过 80%，最大脉冲能量超过 500 mJ。同时为拉曼激光研制了一套 5.5 J/30 ns/110 Hz 的 1064 nm 激光器。目前已经有部分产品实现了应用，例如 289 nm/299 nm 紫外双波长拉曼激光已经应用于大舜激光有限公司和博瑞思激光有限公司的臭氧差分激光雷达中，并已经实现 5 km 距离的臭氧浓度的在线测量。此外，还为兵器集团研制了红光拉曼激光器（200 mJ/10 ns/20 Hz），为某所研制了红绿双波长拉曼激光（160 mJ/20 ns/100 Hz），为电科集团研制了红、绿、近红外三波长激光器（150 mJ/0.5 ns/10 Hz）等各类拉曼激光系统。

常见拉曼激光波长及能量转换效率一览表：

可实现激光波长	能量转化效率	可实现激光波长	能量转化效率
373 nm	50%	387 nm	50%
396 nm	60%	416 nm	70%
447 nm	20%	450 nm	20%
477 nm	40%	495 nm	11%
503 nm	40%	574 nm	50%

609 nm	30%	623 nm	20%
631 nm	72%	683 nm	55%
771 nm	30%	954 nm	30%
1248 nm	48.6%	2.1 μ m	15%
1415 nm	22.5%	2.81 μ m	11%
1543 nm	44.1%	2.92 μ m	12%
1560 nm	55.9%	4.3 μ m	10%
1907 nm	41.8%	4.44 μ m	9.8%

二、潜在应用领域

在工业、高技术、医疗等领域具有重要应用前景。

三、其他

技术成熟度：5级

先进程度：国际领先

转化方式：合作开发、许可使用、技术转让

技术团队：703组

技术负责人：郭敬为

联系电话/邮箱：15840685214/jingweiguo@dicp.ac.cn

脉冲固液激光技术

学科领域：先进仪器与技术

项目阶段：研发

一、项目简介

与常规热沉换热固体板条激光器不同，脉冲固液激光器使用多薄片激光晶体结构，通过特殊冷却液体直接冲刷激光晶体两个表面进行换热，能够获得比热沉板条固体激光高一个数量级的换热通量，同时具有较大的激光光斑口径，使固液激光具有良好的定标放大性。换热通量决定了激光器单模块输出功率的上限和体积重量，因此脉冲固液激光器单口径能够实现很高的平均功率。此外，脉冲固液激光器设备结构简单、全电驱动，体积小重量轻，在特定场合下脉冲激光与连续激光相比具有更好的作用效果。

美国通用原子公司采用带有腔内自适应系统的非稳腔技术，固液激光器实现了 150 kW 输出功率，光效率 32%，光束质量 4.5 倍衍射极限，并在 2020 年获得 4700 万美元合同，用于将固液激光功率提升到 300 kW。大连化物所经过十几年努力，在激光定标放大、微通道水冷、折射率匹配冷却液体等关键技术方面取得突破，完成高平均功率、大脉冲能量固液激光装置研制，达到国内先进水平。

二、潜在应用领域

在工业、高技术等领域具有重要应用前景。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：4级

先进程度：国内领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发

技术团队：703组

技术负责人：刘万发

项目联系人：刘万发

联系电话/邮箱：13664250451/wfliu@dicp.ac.cn

大能量薄片激光器

学科领域：先进材料与制造

项目阶段：样机

一、项目简介

大高平均功率大能量超短脉冲激光在军事、工业、阿秒大科学装置、EUV 光源等领域具有重大应用背景。基于薄片激光放大技术被公认是高平均功率大能量超短脉冲激光的最佳技术途径，长期以来薄片激光放大器被德国通快公司所垄断，对我严格技术封锁。为此，中国科学院大连化学物理研究所发挥在超精密强光光学元件制备、高效换热、高能激光技术等方面的技术积累，经过多年技术攻关，突破了多冲程泵浦、泵浦光匀化准直、晶体高效封装、超薄晶体加工和镀膜等系列核心技术。在此基础上，成功研发出 24 冲程、48 冲程和 72 冲程薄片激光放大器，经查新，72 冲程 1 μm 薄片放大器在国内处于领先水平，突破了德国通快和 D+G 公司的技术封锁，为我国高平均功率大能量超短脉冲激光发展奠定了坚实基础。

放大器产品技术参数：

系统参数	技术水平
泵浦冲程数	TDL24; TDL48; TDL72
薄片晶体	直径：10-20 mm @Yb:YAG; 厚度：100-200 μm , $P_v < 1/10\lambda @ 632.8 \text{ nm}$, 损伤阈值： $\leq 10 \text{ J/cm}^2 @ 1030 \text{ nm}$, 10 ns, 10 kHz; 晶体：AR 镀膜 $\leq 0.1\% @ 1030 \text{ nm}$; HR 镀膜 $\geq 99.99\% @ 1030 \text{ nm}$;
最大泵浦功率	0.5-10 kW

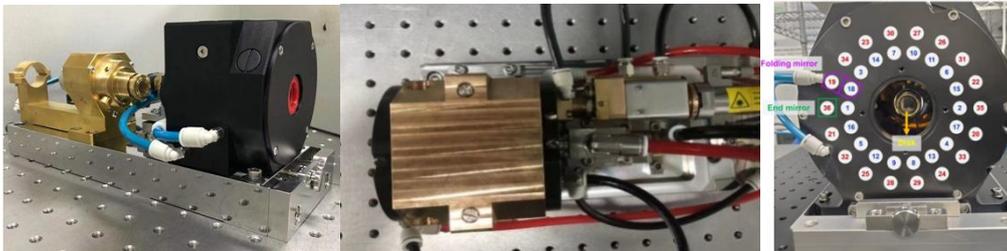
二、潜在应用领域

在国防领域，可以产生大能量高平均功率超短脉冲激光，用于光电对抗、空间攻防等；同时薄片激光具有良好放大性，有望产生 XW 级战略高能激光。

在工业领域，可以产生高平均功率超短脉冲激光，用于激光精密加工；可以用于产生集成电路 EUV 光源。

在科研领域，可以用于产生高次谐波或阿秒激光光源。

三、实物展示



TDL24, TDL48, TDL72 放大器装置

四、其他

技术成熟度：5 级

先进程度：目前该技术处于国际先进，国内领先水平

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等，可多选

投资规模：5000 万元以上

技术团队：700 组群

技术负责人：李刚

项目联系人：李刚

联系电话/邮箱：13604098313/lig@dicp.ac.cn

强光光学元件制造技术

学科领域：先进材料与制造

项目阶段：成熟产品、批产阶段

一、项目简介

强光元件是强激光系统的应用基础，在强光耐受性、传输波前控制、环境适应性方面有极高的要求。我们在极低缺陷超光滑表面加工、极低损耗高阈值光学薄膜制备和超精密光学元件性能表征技术等领域形成了完整的技术体系；能应用于 260 nm-10.6 um 不同谱段的强光元件的制造；在可见—近红外传输效率可达 99.999%，损伤阈值超过 100 kW/cm²（连续波）或 50 J/cm²（1064 nm，3 ns）；面形精度优于 0.1 λ(λ=633 nm)；中远红外传输效率达到 99.9%，阈值超过 20 KW/cm²；能够支撑强激光产业及半导体产业对于高功率激光强光元件的需求。

二、潜在应用领域

强光光学元件是强激光系统运转基础，是激光产业的底座技术，广泛应用于国防、工业领域各类强激光装置，还应用于高速激光通信、半导体先进制程等先进精密光学衍生产业。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：8-9 级

先进程度：国内领先

合作方式：合作开发；定制服务

投资规模：1 亿元

技术团队：704 组

技术负责人：李刚

项目联系人：公发全

联系电话/邮箱：13130427756/gfq@dicp.ac.cn

代谢组学分析技术成果名称

学科领域：先进技术

项目阶段：成熟阶段

一、项目简介

构建了具有自主知识产权的代谢组学关键分析技术体系，实现了临床样品规范采集、代谢组高效分离、规模化定性、精准定量以及代谢组大数据的深度挖掘，取得了多项突破性进展，推动了代谢组学的发展和在临床医学等领域中的应用。

除非靶向代谢组学研究外，对重要代谢物，如氨基酸、胆汁酸、胆固醇激素、酰基肉碱、鞘脂类、短链脂肪酸等，建立了精准定量分析方法，并在第三方医学检验推广，服务于血液样本小分子代谢物的临床检测。

为探索化学品残留对健康的影响，建立了基于 LC MS/MS 的 270 种及基于 GCMS/MS 的 120 种血中农兽药化学污染物精准侦测方法，包括有机磷、有机氯、新烟碱类、兽药、全氟化合物等。

二、潜在应用领域

技术方法可以一方面可以用于恶性肿瘤、代谢性疾病、心血管等重大疾病诊疗的转化应用，另一方面可以服务于血液样本小分子代谢物和暴露物的临床检测，为医院和高校的代谢组学相关研究提供了技术支持，市场前景广阔。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：1-9级（选择）7级

先进程度：国际领先

合作方式：可另议

技术团队：1808组

技术负责人：刘心昱，许国旺

项目联系人：刘心昱

联系电话/邮箱：13942080331/liuxy2012@dicp.ac.cn

无氯 TATB 连续生产技术

学科领域：新功能材料

项目阶段：研发、试制

一、项目简介

1,3,5-三氨基-2,4,6-三硝基苯（TATB）是应用广泛的高能钝感炸药。本项目以间苯三酚为原料，经硝化、烷基化和胺化步骤合成。三步反应均可通过微反应技术连续合成。其中硝化反应，以硝硫混酸为硝化剂，在微反应器中停留时间 1-10 min，反应温度 20-50 °C 的条件下，硝化产物收率 >95%。烷基化反应，以原甲酸三乙酯为烷基化试剂，在微反应器中反应温度 100-140 °C，停留时间 5-10 min 条件下，产物收率 >99%。胺化反应采用氨水在常温下反应，微反应器停留时间 10 min，产物收率 >90%。

二、潜在应用领域

应用于高技术领域。

三、其他

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队：DNL0903 组

技术负责人：陈光文

项目联系人：陈光文

联系电话/邮箱：13804259415/gwchen@dicp.ac.cn

FOX-7 连续生产技术

学科领域： 新功能材料

项目阶段： 研发、试制

一、项目简介

1,1-二氨基-2,2-二硝基乙烯 (FOX-7) 是一种新型的高能钝感炸药，具有含氮量大、爆轰性能优良、分子结构稳定、与聚合物相容性好等优点，成为国内外炸药合成领域的研究热点。本项目以 2-甲基-4,6-嘧啶二酮为原料，以硝硫混酸为硝化剂，在微反应器中连续硝化合成硝化中间体，在原料与硝酸摩尔比为 1:4.4、微反应器中停留时间 3-7 min、反应温度 30-50 °C 条件下，中间体经水解后 FOX-7 收率 70-80%。结合搅拌釜反应器，继续搅拌 5min，产物收率可达 85-90%。硝化中间体水解温度 0-50 °C，水解时间 2-8 h。合成工艺具有效率高、过程安全和“三废低”等优势。

二、潜在应用领域

应用于军工领域

三、其他

合作方式： 技术转让、许可使用、合作开发等

技术团队： DNL0903 组

技术负责人： 陈光文、尧超群

项目联系人： 陈光文、尧超群

联系电话/邮箱： 13804259415/gwchen@dicp.ac.cn

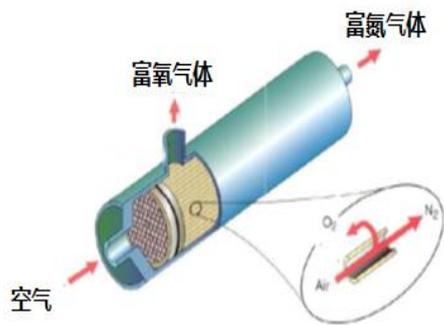
高性能富氮气体分离膜技术

学科领域：先进材料与制造

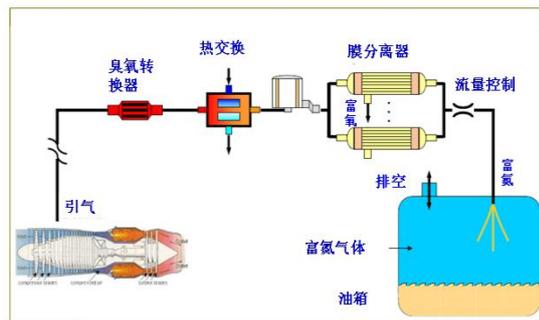
项目阶段：研发、批产

一、项目简介

富氮气体分离膜技术是利用空气中的氧气分子和氮气分子通过膜的渗透速率不同，使氧气和氮气分别在膜两侧富集，从而实现氧氮分离的新型气体分离技术。富氮膜组件是将几十万根中空纤维分离膜集装在一个壳体内，结构简单，分离效率高，使用寿命长，绿色环保，因而得到广泛关注。



富氮膜组件



油箱惰性化防护系统

大连化物所经过多年的技术攻关，突破国外的技术封锁，掌握了中空纤维膜纺丝、浇铸和涂层等关键核心技术。在国内首次研制出富氮气体分离膜组件，膜组件性能已达国际同类产品水平，并成功应用在油箱惰性化防护系统中，填补了我国富氮膜组件制备领域的空白。目前该技术已经申请多项中国发明专利。

二、潜在应用领域

可应用于油箱、油库的惰性化保护，富氮气调存储库等；富氮气

体分离膜技术还可以制备不同浓度的氧气，可应用在高原富氧，医用制氧等领域。

三、实物展示



飞机用高性能富氮气体分离膜组件

四、其他

技术成熟度：9级

先进程度：国内领先

合作方式：合作开发

投资规模：2000-3000万元

技术团队：DNL0906组

技术负责人：任吉中

项目联系人：任吉中

联系邮箱：renjizhong@dicp.ac.cn

高纯度半导体 CMP 纳米氧化硅磨料

学科领域：新功能材料

项目阶段：定型、批产

一、项目简介

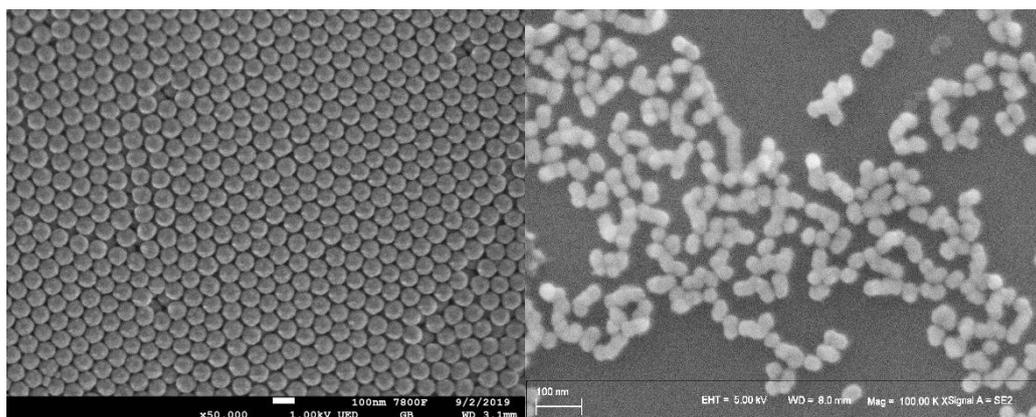
CMP（化学机械抛光）技术广泛应用于精密铸造、航空航天、半导体、电子通讯等各个领域，尤其在半导体芯片加工工艺中有着不可替代得作用，贯穿半导体加工的前道工艺和后道工艺，是目前芯片全局平坦化的唯一技术。CMP 工艺中的核心材料是抛光液和抛光垫，其中又以抛光液的占比最高达到 49%。抛光液主要由纳米颗粒、氧化剂、分散剂、除菌剂、pH 调节剂组成，核心组成是纳米颗粒。纳米氧化硅颗粒的使用占芯片抛光液总量的 80%以上。

目前本项目组已经实现高纯度纳米氧化硅颗粒的中试制备，球形颗粒的制备尺寸可控（20~120 nm），粒度分布集中（PDI: 0.01~0.2），金属杂质含量 ≤ 500 ppb，一立方米放大连续生产 50 批次以上。拥有自主知识产权，独立工艺路线开发，在对单晶硅，金属 W，TEOS 等外延片抛光结果与国际产品相当。

二、潜在应用领域

高纯度纳米氧化硅颗粒不仅应用于半导体 CMP 工艺领域，还被广泛用于半导体测封材料合成，橡胶和塑料增塑剂，生物医药载体，化妆品添加剂等相关领域。

三、实物展示



四、其他

技术成熟度：8级

先进程度：国际并跑，国内领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

投资规模：100-500万元

技术团队：DNL0901

技术负责人：王树东 任高远

项目联系人：任高远

联系电话/邮箱：15998417053/rengy@dicp.ac.cn

通道式爆炸物自动检测仪

学科领域：先进仪器与技术

项目阶段：成熟产品

一、项目简介

针对安检人员工作强度高、采样效率差异大等实际问题，开展了自动采样、快速进样技术的研究，创新集成了非接触式大流量采样、颗粒富集和闪热热解析技术，实现对背包行李表面的黑火药颗粒物的自动采集和进样；采用先进的光电离高灵敏离子迁移谱技术，通过多模式数据库，智能识别系统等，实现对痕量黑火药等的分析检测。设备具有以下创新性特点：

安全性能好：非放射性真空紫外灯电离源，确保人员安全

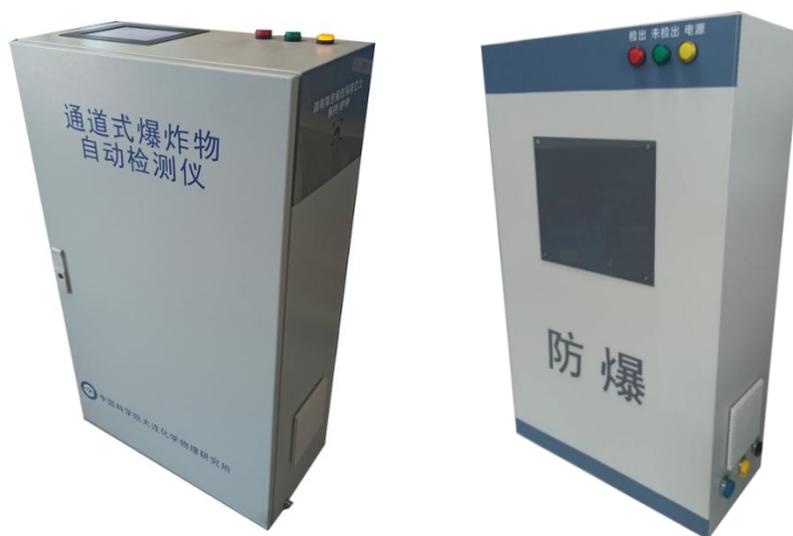
自动采集快：将背包贴在采样口 1-2 秒钟，即自动完成采样

采样次数多：可群采群测，连续采样 1-10 次后集中分析

二、潜在应用领域

可应用于车站、重要场所等，实现无人值守状态下对行李包裹的安全检查。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

技术团队：102 组

技术负责人：黄卫 花磊

项目联系人：花磊

联系邮箱：lhua@dicp.ac.cn

电池手机安全性检测仪

学科领域：先进仪器与技术

项目阶段：成熟产品

一、项目简介

集成了先进的离子迁移谱技术和热成像技术，通过电池泄露标记物、热域最高温度和温差等复合参数数据库，识别判断电池手机的安全性，实现对装有锂电池的手机、电脑、Pad 和伪装电池手机等电子设备的现场安全检测。设备具有以下创新性特点：

安全性能好：非放射性真空紫外灯电离源，确保人员安全

特异性能高：专门检测锂电池泄露的痕量挥发性化学物质

分析速度快：单次检测时间 ≤ 10 秒

二、潜在应用领域

应用于重要会议、重要场所、酒店、机场和车站等对电子设备的安全检查。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

技术团队：102 组

技术负责人：黄卫 花磊

项目联系人：花磊

联系邮箱：lhua@dicp.ac.cn

快速切换爆炸物/毒剂检测仪

学科领域：先进仪器与技术

技术成熟度：成熟产品

一、项目简介

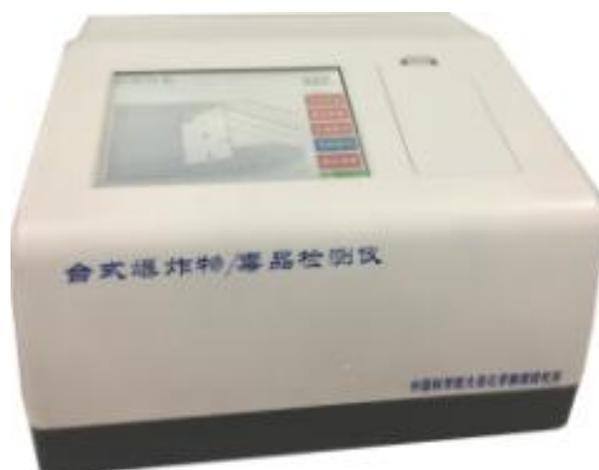
大连化物所发明的快速切换爆炸物/毒剂检测仪，采用了先进的正负离子快速切换离子迁移谱检测技术，实现了单次进样爆炸物和毒剂/毒品等同时检测，具有检测范围广，分析速度快（响应时间 3-5 s），灵敏度高（ppb 量级）等突出优点，可用于国防安全、公安场所安全检查、毒品稽查、反恐等领域。该仪器具有如下特点：

覆盖范围广，可以检测新型过氧化物爆炸物、传统爆炸物、化学毒剂、毒品、芬太尼类等；分析速度快，通量高，一次进样实现全面分析；操作简便、易于维护。

二、潜在应用领域

特定安全、公共场所安全检查、毒品稽查、反恐等领域。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

技术团队：102 组

技术负责人：黄卫 花磊

项目联系人：花磊

联系邮箱：lhua@dicp.ac.cn

高灵敏爆炸物探测仪

学科领域：先进仪器与技术

项目阶段：成熟产品

一、项目简介

大连化物所发明的爆炸物探测仪，采用先进的离子迁移谱技术，具有检测速度快，检测灵敏度高（可达 ppb 以下），功耗低，携带方便，易于维护等特点，可广泛应用于机场安检，国防安全，公共缉毒等领域。该爆炸物探测仪具有如下特点：

1. 可检测各种军用炸药，民用炸药和土炸药等；可用于新型过氧化爆炸物 TATP(三过氧化三丙酮)和 HMTD（六亚甲基三过氧化二胺）快速检测，爆炸物的检测限通常可以达到 ppb 量级；
2. 检测时间 10 秒，可实时在线监测，无需复杂的前处理工作；
3. 无需真空系统，工作于大气压下；体积小便携，功耗低。

二、潜在应用领域

可应用于机场、车站、边防等重要场所的安检。美英等国的军队也装备了数万台该类仪器，用于包括生化战剂等的监测。随着世界反恐局势的发展，国内外对该类探测仪的需求量会不断增加。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

技术团队：102 组

技术负责人：黄卫 花磊

项目联系人：花磊

联系邮箱：lhua@dicp.ac.cn

便携式爆炸物/毒品痕量检测仪

学科领域：先进仪器与技术

项目阶段：成熟产品

一、项目简介

大连化物所研制开发的便携式爆炸物/毒品痕量检测仪是全球首款使用光电离源的便携式离子迁移谱设备，具有开创意义。特别针对于黑火药、土制炸药有较高的灵敏度，弥补了其他类型设备在检测方面的缺陷。该设备不含放射源，对人体无任何辐射危害，且具有检测速度快、检测灵敏度高、功耗低、体积小、质量轻、便于携带、易于维护、使用环境和要求适应性强等特点。该设备能够检测 TNT、黑火药、黑索金、硝酸铵、泰安、硝化甘油等痕量爆炸物，并可同时检测可卡因、海洛因、吗啡、大麻、冰毒、K 粉等痕量毒品。

二、潜在应用领域

能够广泛应用于机场、车站、边检等重要场所的安全检查、毒品稽查。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

技术团队：102 组

技术负责人：黄卫 花磊

项目联系人：花磊

联系邮箱：lhua@dicp.ac.cn

便携式毒品现场鉴别仪

学科领域：先进仪器与技术

项目阶段：成熟产品

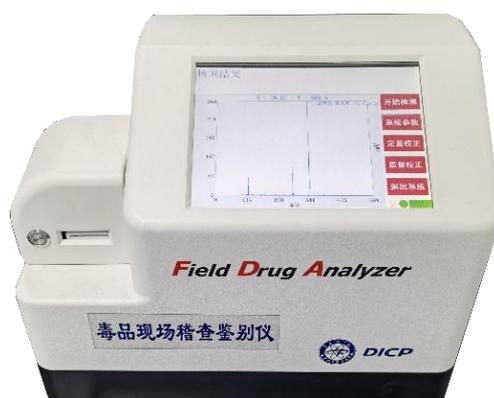
一、项目简介

大连化物所发明的毒品/易制毒品检测仪，采用先进的离子阱质谱技术，仪器采用真空紫外灯试剂辅助电离源，无放射污染，软电离，功率 80 瓦，灵敏度为皮克级；可快速进行串级质谱分析，对于峰重叠或者相近的化合物具有更高的区分能力，样品结构识别更加精准；仪器内置可拓展的样品一级、二级自动模式识别谱库，具备多峰识别功能，可自动识别目标物质并报警，已经具备 27 种常见毒品数据，谱库为开放式，可随时扩充。仪器尺寸 35 cm (长)×30 cm (宽)×29 cm (高)，重量：16 kg，检测质量范围：50~450；单样品分析时间：3 s。

二、潜在应用领域

可应用于毒品/易制毒化学品稽查，并能够根据需要开发出更多的用途。随着世界缉毒局势的发展，国内外对该类检测仪的需求量在不断增加，市场前景广阔。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

技术团队：102 组

技术负责人：黄卫 花磊

项目联系人：花磊

联系邮箱：lhua@dicp.ac.cn

大气挥发性有机物移动式检测质谱仪

学科领域：先进仪器与技术

项目阶段：成熟

一、项目简介

大连化物所研制的大气挥发性有机物以及恶臭气体高通量在线质谱是基于飞行时间质谱实现不同质荷比化合物分析。仪器以真空紫外灯为光源开发了单光子电离-化学电离复合电离源，得到样品的分子离子峰，可以根据质荷比快速定性未知样品；采用射频四级杆与静电透镜共同实现离子的整形与调制，将离子压缩成扁平束进入质量分析器，同时减少离子空间发散与能量发散，有效改善仪器灵敏度与分辨率，实现大气环境衡量有机污染物在线检测。

二、潜在应用领域

可应用于环境污染物快速分析，也可用于反恐重要场合环境安全监控。可检测物种包括 PAMS 所规定的 57 种化合物，EPA-TO14，TO15 中规定的 64 种化合物以及国家 GB14554-93 中规定的 8 种恶臭气体均可以高灵敏度检出。市场前景广阔。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

技术团队：102 组

技术负责人：黄卫 花磊

项目联系人：花磊

联系邮箱：lhua@dicp.ac.cn

大气挥发性有机物便携式质谱仪

学科领域：先进仪器与技术

项目阶段：成熟

一、项目简介

大连化物所发明便携式飞行时间质谱仪，采用实验室自主研发的软电离源，具有碎片离子少，易于谱图识别的优点。被广泛应用于环境中 VOCs 的快速现场检测。仪器采用原位进样的方式，无需样品前处理，大大提高了样品的分析速度，结合模式识别和数据处理软件能够实现精准的定性和定量分析。

微型飞行时间质谱仪具有操作简单、全谱扫描、分析速度快、灵敏度高优点，同时配备电池供电系统，满足野外环境以及突发情况下的快速、高效分析。

二、潜在应用领域

可应环境污染物排放 VOCs 的现场实时监控，化学反应体系中间产物的快速分析，高压变电站绝缘气体分解产物分析，市场前景广阔。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

技术团队：102 组

技术负责人：黄卫 花磊

项目联系人：花磊

联系邮箱：lhua@dicp.ac.cn

危化品现场快速分析仪

学科领域：先进仪器与技术‘

项目阶段：成熟

一、项目简介

大连化物所发明便携式、手持式危化品快速检测仪基于离子迁移谱技术，采用实验室自主研发的真空紫外灯软电离源。仪器采用原位气体采样，无需样品前处理，被广泛应用于危化品存储现场的快速现场检测。

危化品现场快速分析仪操作简单、分析速度快、灵敏度高，仪器内集成数据全，同时配备电池供电系统，满足野外环境以及突发情况，或者危化品存储厂区的连续、高效分析。

二、潜在应用领域

可应危化品存储现场泄露实时监控，结合点控式分布检测可实现化工园区中化学原料泄露安全的实时分析，市场前景广阔。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术入股、许可使用、合作开发、技术转让等

技术团队：102 组

技术负责人：黄卫 花磊

项目联系人：花磊

联系邮箱：lhua@dicp.ac.cn

高纯纤维素制备技术

学科领域：新功能材料

项目阶段：研发、试制

一、项目简介

针对棉花原料成本高、其种植和收集过程水耗和能耗大的问题，以木质纤维素（木片、竹片和秸秆）为原料，制备可替代棉花的高纯纤维素产品，符合我国绿色发展的国情。木质纤维素三素分离技术是通过化学或者化学与物理相结合的手段，将纤维素、半纤维素和木质素分离并高值化利用。团队前期开发了催化木质素芳基化的三素分离技术，将木质素和半纤维素分别转为可溶性芳基化木质素和可溶性糖，而纤维素以高纯纸浆的形式过滤分离，后续通过温和的纯化工艺，制备高纯溶解浆。其中，纤维素得率高达 85%（基于纤维素），高纯溶解浆中 α -纤维素含量高于 98%，纤维素粘度区间为 700-800 mL/g，纸浆白度高于 85% ISO，实验室样品制备规模为 3 kg/批次。

二、潜在应用领域

本技术生产的高纯纤维素具有优良的溶解均匀性和反应活性，可替代棉短绒基产品，广泛用于制备纤维素溶解浆、纤维素酯和纤维素醚。硝化棉是由高纯纤维素制备的一类重要纤维素醚产品。当其含氮量较高，被称为火棉，可用于无烟火药的生产；其含氮量较低，被称为胶棉，可用于涂料、人造革、可再生塑料的生产。

三、其他

技术成熟度：4-5 级

先进程度：国际领先

合作方式：许可使用、合作开发等

投资规模：500-800 万元

技术团队：DNL603 组

技术负责人：李宁

项目联系人：李宁

联系邮箱：ningli603@dicp.ac.cn

特种氟硅橡胶产品开发

学科领域：精细化工、特种高分子材料

项目阶段：研发、试制

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、其他

技术成熟度：4级

先进程度：国内领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

投资规模：2000-2500万元

技术团队：DNL0603

技术负责人：周旭凯

项目联系人：熊川男

联系电话：13998646617

超精密化学机械抛光技术及配套高端抛光浆料

学科领域：光学、催化化学、材料科学

项目阶段：试制

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 $(D90-D10)/(2D50) < 0.4$ ；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 $30\text{J}/\text{cm}^2$ 、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

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等

投资规模：2000-2500 万元

技术团队：DNL0603

技术负责人：张志鑫

项目联系人：熊川男

联系电话：13998646617

高性能透氧膜制纯氧技术

学科领域：新型功能材料

项目阶段：定型、批产

一、项目简介

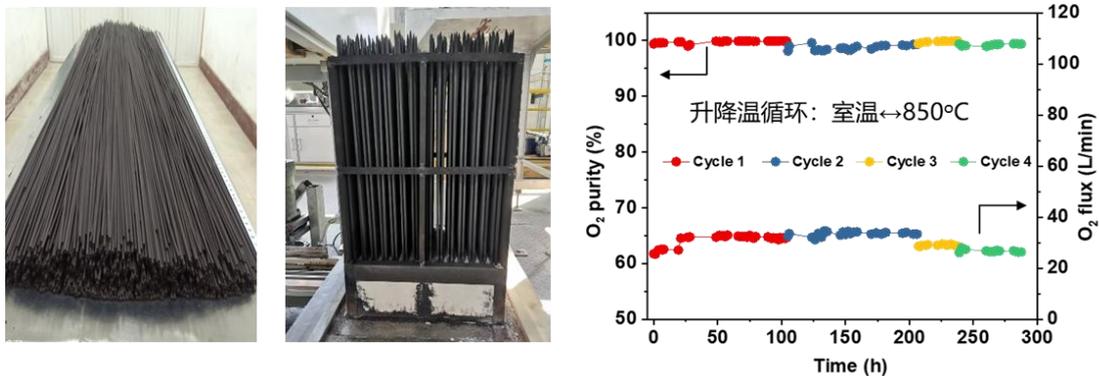
高性能毛细管状透氧膜与传统的片状或管状膜相比，具有单位体积内表面积大，质量轻，透氧量大等优点。其工作的基本原理是，含氧气体（如：空气）通过膜时，氧原子被选择性吸附于膜表面，随即发生反应解离为氧离子和电子，并迅速迁移至膜的另一侧，重新形成氧分子和电子，电子再反向迁移以保持电中性，因此膜对氧的渗透选择性为 100%。透氧膜制氧的主要优势：规模可大可小，氧气纯度高（>99.5%），制氧能耗低，现场制氧，安全性高。

大连化物所经过多年的技术积累与科技攻关，在膜材料合成、膜制备工艺、氧气纯度及单位膜面积制氧速率上取得突破，并已形成了可批量生产的毛细管状膜制备工艺。已经完成了透氧膜制纯氧小试，氧气纯度>99.5%，达到国家药典对氧气纯度的要求，制氧量达到 2 m³/h。

二、潜在应用领域

用于各种需要高纯度氧气的场所，如：医疗、辅助呼吸、密闭空间氧气输送等场所。

三、实物展示



膜批量制备、膜组件及膜组件性能

四、其他

技术成熟度：7级

先进程度：国际并跑，国内领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等均可

投资规模：300-1000万元（视具体制氧规模和要求而定）

技术团队：504组

技术负责人：朱雪峰

项目联系人：朱雪峰

联系电话/邮箱：13889543437/zhuxf@dicp.ac.cn

新型氧吸附材料变压吸附制纯氧技术

学科领域：新型功能材料

项目阶段：试制、定型

一、项目简介

复合金属氧化物材料的晶体结构中存在大量氧空位，并且氧空位浓度随温度升高或氧分压下降而增加，随温度降低或氧分压升高而减少。与分子筛相比，复合金属氧化物吸附剂只吸收氧气而不吸收氮气或其它气体，它对氧的吸附选择性为 100%。因此，利用该原理并结合变压吸附工艺可制纯氧。相比基于分子筛吸附剂的传统变压吸附技术，该技术制氧纯度高、能耗低，而且还具有机动性强、满足医用氧国标的优点。

大连化物所经过多年的技术积累与科技攻关，在吸附剂材料合成、吸附剂成型工艺、制氧纯度 ($\geq 99.5\%$) 及基于复合金属氧化物吸附剂的新型变压吸附分离工艺等方面取得突破，并已形成了可批量生产的吸附剂制备工艺。

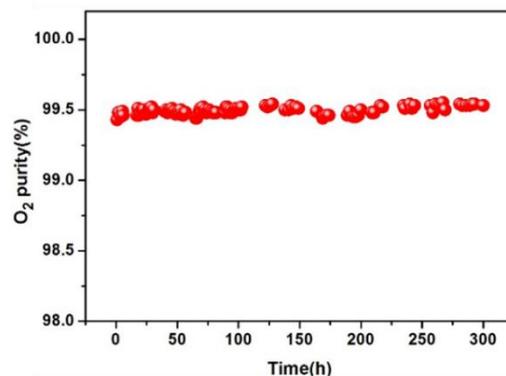
二、潜在应用领域

用于各种需要高纯度氧气的场所，如：战地医院、高原医疗等场所。

三、实物展示



成型的氧吸附材料



复合金属氧化物吸附剂及其制氧纯度

四、其他

技术成熟度：5级

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用、合作开发等均可

投资规模：100-1000万元（视具体制氧规模和要求而定）

技术团队：504组

技术负责人：朱雪峰

项目联系人：朱雪峰

联系电话/邮箱：13889543437/zhuxf@dicp.ac.cn

液固循环流化床双氧水直接氧化丙烯生产环氧丙烷新工艺 (FHPPO)

学科领域：能源

项目阶段：定型

一、项目简介

大连化物所开发液固循环流化床双氧水直接氧化丙烯生产环氧丙烷新工艺 (FHPPO)，具有双氧水转化率和环氧丙烷选择性高、催化剂活性稳定性好，双氧水有效利用率以及环氧丙烷时空得率高等特点。2022 年 1 月完成了 FHPPO 新工艺百吨级中试试验。2022 年 1 月 8 日至 10 日，石化联合会专家组对中试装置进行了连续 72 小时考核标定，装置实现了 106% 负荷的运行，双氧水转化率 99.7%，环氧丙烷选择性 98.2%，双氧水有效利用率 99.9%，环氧丙烷产品纯度 99.95%，催化剂的环氧丙烷时空得率是国内外同类技术的 2~3 倍。2022 年 9 月，通过了石化联合会组织的科技成果评价，达到了国际领先水平。目前已完成 20 万吨/年工艺包编制工作。

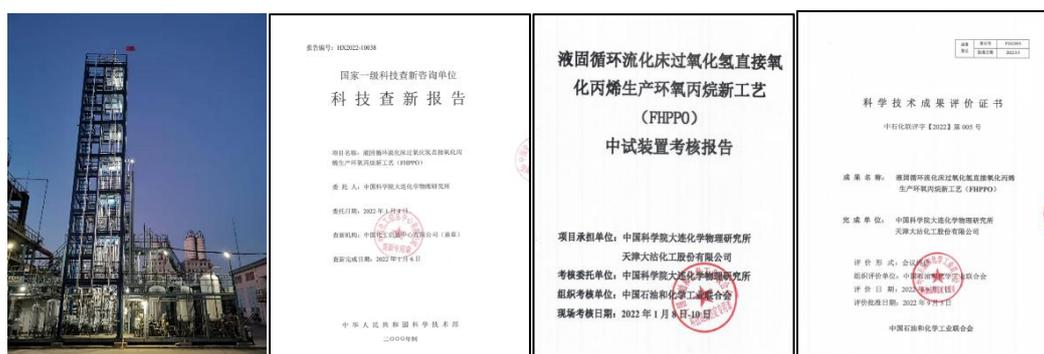
主要优势体现在：①选择性好：环氧丙烷选择性 $\geq 98\%$ ，双氧水转化率 $\geq 99\%$ ，反应器出口物料中环氧丙烷浓度 $> 15\%$ 。丙烯单耗为 0.74 t/tPO，双氧水（折百）单耗为 0.61 t/tPO。②流程优化：催化剂可在线更换，根据需要环氧化反应和催化剂再生可高度耦合。优化产物提纯流程，低温分离，环氧丙烷收率高，产品质量优于国标优级品的要求。③能耗低：采用超级热量耦合技术，显著降低装置综合能耗，不含废水回收的装置能耗不大于 280 kgoe/tPO。④投资节省：20 万吨/

年 FHPP0 装置界区内投资约 8 亿，相对于传统列管式固定床反应器 HPPO 工艺技术，装置投资降低 15%以上，且仍有进一步优化降低的空间。⑤生产成本低：单位环氧丙烷生产成本较列管式固定床 HPPO 工艺降低 11%以上。

二、应用领域

环氧丙烷（PO）是石油化工的重要中间体，其上下游产业链较长且终端应用覆盖面广，是第二大丙烯衍生物，主要用于生产聚醚多元醇、1,2-丙二醇等，也是第四代洗涤剂非离子表面活性剂、油田破乳剂、农药乳化剂等的主要原料。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用

投资规模：~8 亿元（20 万吨/年规模）

技术团队：DNL0809

技术负责人：黄家辉

项目联系人：黄家辉

联系邮箱：jiahuihuang@dicp.ac.cn

甲醇甲基丙烯醛一步法氧化酯化制甲基丙烯酸甲酯

学科领域：能源

项目阶段：定型

一、项目简介

大连化物所开发的甲醇甲基丙烯醛一步法氧化酯化制甲基丙烯酸甲酯（MMA）技术反应温和，收率高，设备投资低，是目前生产 MMA 最先进技术。2017 年完成了实验室立升级 3000 小时长寿命考察，2020 年 7 月在盘锦完成了千吨级中试，通过了石化联合会科技成果鉴定，达到国际先进水平。2022 年在盘锦精细化工产业园启动建设 5 万吨/年 MMA 工业示范项目，计划 2024 年 9 月试生产。示范项目投产后，相比于现有异丁烯三步法路线，产品成本降低约 3000 元/吨。可实现节煤 2.67 万吨/年，减排二氧化碳 7.1 万吨/年，经济和社会效益显著。

二、应用领域

甲基丙烯酸甲酯是一种重要的有机化工原料，主要用来生产有机玻璃（聚甲基丙烯酸甲酯，PMMA），也可用来制造其它树脂、塑料、涂料、粘合剂、润滑剂、电机线圈浸透剂、印染助剂和绝缘灌注材料等。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际先进

合作方式：技术转让、许可使用

投资规模：~12 亿元（10 万吨/年规模乙烯三步法制 MMA）

技术团队：DNL0809

技术负责人：黄家辉

项目联系人：黄家辉

联系邮箱：jiahuihuang@dicp.ac.cn

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

学科领域：能源

项目阶段：定型

一、项目简介

液固循环流化床双氧水直接氧化氯丙烯生产环氧氯丙 (FHPECH) 新工艺由中国科学院大连化学物理研究所开发。为解决固定床工艺反应效率低、移热困难的问题，研究团队开发了微球型高性能 TS-1 分子筛催化剂，并配套研发了液固循环流化床反应系统，实现了双氧水高效环氧化氯丙烯制环氧氯丙烷。该技术已于 2024 年初完成千吨级工业化试验，试验结果优异，结果表明：双氧水转化率 99.7%，环氧氯丙烷选择性 96.6%，双氧水有效利用率 99.8%，吨产品废水量 0.6 t/t ECH 且几乎不含盐，通过了中国石油和化学工业联合会组织的科技成果评价，获评国际领先。该成果已获授权中国发明专利 7 件、实用新型专利 5 件，申请 PCT 专利 1 件，形成了具有完全自主知识产权的液固循环流化床环氧氯丙烷工艺，也是目前唯一采用流化床工艺的环氧氯丙烷工艺。该工艺特点如下：(1) 采用液固循环流化床反应器，强化了液固相间传热与传质，反应器内流场分布更均匀；物料返混小，减少了副反应，极大地提高了环氧氯丙烷的选择性与生产效率；(2) 催化剂在系统内循环流动，反应与再生过程交替进行，避免了副产大分子化合物的堆积，延长了催化剂使用寿命；实现了催化剂连续在线更换和再生，避免装置频繁开停车操作，增加了操作的安全性；(3)

相较于现有固定床工艺，反应器的尺寸大幅缩小，单套反应系统最大产能可达40~60万吨/年以上。液固循环流化床反应器催化剂初次装填量仅为固定床反应器的1/4~1/5，装置更易大型化。

二、应用领域

环氧氯丙烷（ECH）是一种重要的有机化工原料与化学中间体，也是氯碱行业重要的耗氯产品，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。随着5G、新能源汽车、风电等应用领域对环氧树脂需求的持续拉动，环氧氯丙烷具有良好的增长前景。

三、实物展示



四、其他

先进程度：国际领先

合作方式：技术转让、许可使用

投资规模：~8亿元（15万吨/年规模）

技术团队：DNL0809

技术负责人：黄家辉

项目联系人：黄家辉

联系邮箱：jiahuihuang@dicp.ac.cn

卫星绿色无毒动力系统

学科领域：航天推进

项目阶段：成熟产品

一、项目简介

微小卫星领域是我国航天领域大力发展的新兴技术方向，随着卫星空间应用的发展，提出了卫星需具备离轨能力的要求，并且微小卫星星座化、组群化的发展趋势，也对卫星动力系统提出了广阔的需求，几乎每颗卫星都有动力系统需求。高效低成本、研制周期短，具备快速响应能力、批量化生产等要求成为微小卫星动力系统发展的主流方向，同时，降低操作门槛和安全管理成本，也对动力系统提出了绿色无毒的安全需求。

大连化学物理研究所在航天催化领域深耕多年，无论是传统无水肼、单推（有毒）推进剂催化剂，还是近年来发展的 ADN（二硝酰胺铵）、HAN（硝酸经胺）绿色无毒推进剂催化剂，均在我国军用民用航天领域有广泛应用。我所经过多年技术积累，自行研制的首套 ADN 推进系统被应用在齐鲁一号商业卫星上，与 2021 年 4 月 27 日实现首飞。首套凝胶化 HAN 推进系统搭载 SY-01 科学验证卫星，当前已完成产品交付，计划近期择机发射。

为适应卫星模块化型谱化发展需求，我所还承担了由中国科学院微小卫星创新研究院牵头的电磁双星推进系统研制任务，该推进系统使用 ADN 推进剂，模块化设计，具备独立的电控模块，实现模块安装与控制，零件化集成，是首款高度集成的绿色无毒模块化推进产品。

在此基础上, 科研团队对模块推进系统进一步优化, 形成了具有“小”、“绿”、“全”、“省”、“效”特点, 更具备通用性的模块推进系统一棱镜 (PRISM), 产品形成覆盖 0.2N-1N, 总冲可达到 1200 N·s~3000 N·s, 体积为 1U/2U/3U 的型谱系列, 可广泛适用于不同需求的微纳卫星。

二、应用领域

产品适用于卫星推进系统领域, 特别是微小卫星推进系统, 满足卫星姿轨控需求, 绿色无毒, 安全高效, 低成本, 快速部署。

三、其他

先进程度: 国际先进

合作方式: 按需求设计研制、成型产品供货

技术团队: 1500 组群

技术负责人: 王文涛

项目联系人: 王文涛

联系邮箱: wentaowang@dicp.ac.cn