

中国科学院大连化学物理研究所
Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences



2022
科技成果汇编

新能源

新能源

安全、低成本、长寿命锌基液流电池技术

质子交换膜水电解制氢

\$

/E \$

相变柔性冷敷带

固态锂电池

柔性硅薄膜太阳电池

微分电化学质谱进样系统

小氢新电解水氢氧仪

柔性相变降温服

柔性相变材料膜

锂金属固态电池

油脂加氢制烷烃类生物柴油航空煤油技术

用户侧全钒液流电池系统





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

新一代低成本、高功率密度全钒液流电池电堆

负责人：李先锋

联系人：李先锋

电话：0411-84379669

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用

本研究部面向全钒液流电池储能系统开发新一代低成本、高功率全钒液流电池电堆。该电堆采用研究团队自主研发的可焊接多孔离子传导膜，在电堆组装工艺中，打破了传统的组装方式，首次将激光焊接技术应用于电堆组装工艺中，实现电堆自动化装配，降低密封等成本，电堆成本降低 40%。全钒液流电池储能系统主要可应用于：风能、太阳能等可再生能源发电配套用大规模储能；集中储能电站；无电地区战略保障电源；用户侧节能和应急电源；区域智能微电网核心电源等。

技术优势

新一代低成本、高功率全钒液流电池电堆单堆功率可达 30kW 以上；激光焊接技术的引入不仅提高了电堆的可靠性、同时提升了电堆装配的自动化程度，并减少密封材料的使用，大幅度降低了电堆的密封成本。相对于传统的电池组装技术，膜材料实际使用面积减少 30%，减少了密封材料的使用，新一代电堆工作温度提高，可降低系统换热管理成本；相比第一代全钒液流电池电堆，新一代电堆成本降低 40%，具有显著的成本优势。

取得的主要进展：

可实现膜材料树脂公斤级放大，年产吨级。

膜材料已实现放大，可连续生产，幅宽可达 60cm，长度可调，厚度可调。

➤ 合作方式

技术授权、合作开发

➤ 投资规模

2000-5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

安全、低成本、长寿命锌基液流电池技术

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：0411-84379669

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

目前较为成熟的电化学储能技术主要包括液流电池、锂离子电池、铅酸电池等。近年来，特斯拉等公司纷纷推出户用储能产品，瞄准的正是分布式储能这一市场。相比其他储能技术，液流电池技术具有安全可靠、生命周期内性价比高、环境友好等优点。目前，以全钒液流电池为代表的液流电池储能技术发展迅速，目前已经处于产业化推广阶段。但相比其他电池技术，全钒液流电池技术存在一次性投入较高、能量密度较低的问题，不适合用于分布式及用户侧储能领域。开发低成本、高安全性、高能量密度的适应于分布式储能领域的新型液流电池体系至关重要。

面向智能电网、分布式储能、用户侧储能需求，大连化物所储能技术研究部于2009年开始，逐步开展了高能量密度、低成本锌基液流电池技术的开发。相继推出了锌溴液流电池技术、锌溴单液流电池技术、锌镍单液流电池技术、锌碘液流电池技术、锌铁液流电池技术、锌溴蓄电池等一系列基于锌作为负极的液流电池技术。在基础研究的同时，也积极与企业合作共同致力于锌基液流电池的产业化开发。目前，各项技术均处于中试放大阶段。2018年，推出了基于用户侧的10 KWh 锌基液流电池中试产品，千瓦时成本可控制在2000元人民币以内。并随着规模生产的进行可进一步降低成本。

➤ 合作方式

合作形式另议

➤ 投资规模

500万~1000万



低温氨分解制氢技术

负责人：陈萍

联络人：柳林

电话：0411-39787220

传真：

Email:liulin@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

本项目组最近基于高活性、低负载量钨催化剂和高透量、高选择性钯膜的膜反应器高效、经济、操作灵活等突出优点，将氨分解反应器与钯膜集成可实现氢气制取与分离一体化，发展了发展具有自主知识产权的低温高效氨分解-钯膜一体化分布式制高纯氢技术，具有高效、经济、操作灵活等优点，可实现氢气制取与分离的一体化，实现低温高效制取高纯氢气，满足质子交换膜燃料电池汽车分布式供氢系统的要求。

目前项目处于小试技术开发阶段，在过去的研究中，研究组长期围绕氨的催化分解开展工作，发展了一系列具有优异低温催化活性的高性能氨分解催化剂体系，综合性能远高于目前文献最好的催化剂体系。对于加速氨分解现场制氢技术进程是十分关键。研究成果如下：

1. 开发出高性能国产化催化剂，性能达到国际领先水平(450 °C、0.1 MPa、30000 h⁻¹下，转化率≥95%);
2. 一体化制高纯氢技术，性能达到国际领先水平(400 °C、0.3 MPa、10000 h⁻¹下，转化率≥99%，氢气纯度≥99.99%);
3. 形成高性能合成氨催化剂制备工艺，实现高性能合成氨催化剂的国产化批量化制备，成本降至<1500 元/kg;
4. 系统目前氢气生产规模为 1-5 Nm³/h，制取的氢气纯度达到 99.99%以上，系统稳定运行超过 200 小时。

大连化物所承担基础和催化剂放大制备，研制具有实用化氨分解催化剂体系，具体包括高性能氨分解催化剂制备技术，高性能氨分解催化剂的中试放大制备技术，氨分解催化剂在一体化制高纯氢技术系统中的应用验证广。承接转化方提供氨分解制氢系统设计及规模化组装，工程化实验等工程化技术，为保证项目的顺利实施提供充足实验条件和人力资源保障。



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

➤ **投资与收益**

知识产权主要归研究所所有，根据合作单位经费投入可以适当分享知识产权。

➤ **合作方式**

合作开发

➤ **投资规模**

100 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

磷酸盐基钠离子电池技术

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：0411-84379669

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

近年来，锂离子电池在动力电池和储能两大应用领域的占据份额逐年攀升。但因锂资源限制（80%进口）造成了锂离子电池的关键材料成本大幅上涨，且欧美等国家已将锂资源均列为战略性资源，导致磷酸铁锂材料和三元材料的成本与日俱增。同时，铅酸电池也面临回收难题、性能偏低等问题。钠离子电池具有资源丰富、性价比高、安全性好等优点有望在中低速电动车及大规模储能领域取代或部分取代锂离子电池和铅酸电池获得广泛应用。2022年2月国家发改委能源局正式发布《“十四五”新型储能发展实施方案》，将钠离子电池列为十四五新型储能核心技术装备攻关的重点方向之一，并提出钠离子电池新型储能技术试点示范要求。因此，发展资源丰富型钠离子电池技术已成为国家重大战略需求。

聚阴离子型磷酸盐因结构稳定、钠扩散快、安全性高等优势成为高比能、高比功率、高稳定性钠离子电池的优选正极材料。储能技术研究部在2016年开始布局聚阴离子型磷酸盐基钠离子电池技术。结合市场对新型储能电池在资源、成本、性能多方面的准入要求考虑，团队瞄准中低速电动车和大规模储能应用领域的迫切需求，梳理并确立了高比能、高稳定性V基磷酸盐和低成本Fe、Mn基磷酸盐基钠离子电池体系的技术发展路线。通过近5年的努力，实现了磷酸盐基钠离子电池从基础研究探索到关键材料中试规模制备、大容量电芯器件和储能系统集成的跨越。在基础研究方面，先后攻克了钠离子电池技术磷酸盐正极电导率低、稳定性差(Adv. Energy Mater. 2021, 11, 17, 2003725; Adv. Energy Mater. 2021, 11, 21, 2100627; ACS Energy Letters 2019, 4 (7), 1565-1571; Nano Energy. 2018, 47, 340-352), 碳基负极储钠动力学慢(Angew. Chem. Int. Ed. 2021, 60, 47, 25013-25019), 固液界面成膜机理不明确等 (Chem Eng J. 2022, 430, 133143) 系列关键科学问题，相关工作发表论文22篇。在关键材料、器件及系统研发方面，目前已经实现了高性能磷酸盐电极的3-5公斤级、电解液公斤级规模化生产，开发出了系列钒、铁、锰系磷酸盐基钠离子电池软包电池，集成了国内首套48V/10Ah磷酸盐基钠离子电池储能系统并作为中低速电动车的电源系统成功示范。相关技术共申报发明专利40余件，获授权



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

专利 13 件，形成了较为完整的自主知识产权体系。通过三方检测，自主研发的第一代 5.2Ah 级磷酸钒钠基钠离子电池电芯比能量 $>126\text{Wh/kg}$ ，第二代 5.7Ah 级氟磷酸钒钠基电芯比能量 $>140\text{Wh/kg}$ ，可实现 6min 快充，部分指标已超过国外同类产品水平；且自主研发的钠离子电池电芯顺利通过国军标《锂离子蓄电池通用规范》的针刺测试，表现出优异的安全性。为了进一步降低磷酸盐电极材料成本，团队正在开发 Fe、Mn 基磷酸盐电极，以期推进低成本磷酸盐钠离子电池在中低速电动车和规模储能中的应用。

➤ **合作方式**

合作开发

➤ **投资规模**

500 万~1000 万



碱水电解制氢技术

负责人：李灿

联络人：姚婷婷

电话：0411-84379856

Email: ttyao@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：工业化实验

➤ 项目简介及应用领域

电解水制氢技术，是在含有电解质的水溶液中通入直流电将溶剂水分子分解，并分别在阴极和阳极释放出氢气和氧气，电解质不参与反应仍然留在水中。根据电解质类型不同，已商业化的技术可分为液体碱性水电解技术和质子交换膜电解水技术。市场上两种商品化技术现状如下表：

	液体碱性水技术	
	现工业技术	新型电解水技术
电解质	25-30 wt.% KOH	25-30 wt.% KOH
单槽规模	1000 Nm ³ H ₂ /hr	>1000 Nm ³ H ₂ /hr
运行负荷	15-100%	15-100%
直流能耗	4.8 kWh/Nm ³ H ₂	4.3 kWh/Nm ³ H ₂
稳定性	>10 年	5-10 年
设备成本	1700-2000 元/kW	1800-2000 元/kW

可见，液体碱性水电解是商业上最成熟的技术，单槽制氢规模达千立方/小时，已实现>10年稳定运行，设备制造成本较低，价格适中。目前的工业碱性电解水设备仍采用低活性的镍、不锈钢等电极材料，催化分解水反应速度较慢，析氢/析氧反应过电位较高，所以单位制氢直流能耗通常稍高。文献及专利中虽报道了许多能够应用于碱性环境电解水、催化性能优异的催化剂，但这些材料多为粉体，尚没有或难以实现良好的固载及电极成型；也未考虑实际电解设备结构及工况条件，仍停留在实验室基础研究阶段。

中国科学院大连化学物理研究所李灿院士团队基于多年以来在相关领域的研究积累，有针对性的开发出了适用于工业应用标准的新型高活性碱性电解水电极催化剂，完成催化材料的有效固载、电极成型及放大生产，装配于商品化电解槽中，实现了单槽千立方/小时以上规模制氢生产，将工业大规模电解水制氢设备的能量利用效率从常规 50~75%的基础上实现了大幅度的提升，能量转化效率超过 82%，完成长时间稳定工况条件下的电解水制氢运行。发展出目前国际上最优性能的碱性电解水制氢技术（在兰州新区液态阳光工业化示范项目的验收鉴定



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

为国际领先的技术), 与当前工业最优技术对比, 有望节省 30%固定资产投资, 并将直接制氢成本降低 10%以上, 具有良好的发展和应用前景。

基于前期较好的基础研究和工程化经验, 可预期在未来的两年, 通过进一步优化和改进电极催化技术, 并辅以适配性更优的电解槽组件及先进隔膜技术, 在维持当前较高的能量转化效率时, 极大地提高设备工作电流密度来提升设备制氢能力, 实现单槽 1500-2000 Nm³H₂/hr 制氢规模, 进而真正将“大规模”“低能耗”“高稳定性”三者工业生产中统一起来, 降低固定投资和制氢用氢成本, 保证经济性。

➤ **合作方式**

技术许可

➤ **投资规模**

1000 万~5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

新型大容量氢化物固体氢源技术

负责人：陈萍

联络人：曹湖军

电话：17680155529

Email: caohujun@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

本项目以新型大容量轻质金属氢化物为媒介，开发其“存储+分解+净化”一体化的固体氢源技术，用于氢气的存储和运输。该固体氢源系统可在室温和常压下储运氢气，氢气质量存储量在 4.0~9.0 %之间可调，体积存储量 $\geq 50\text{kg}/\text{m}^3$ ，质量和体积存储密度均大于 700bar 高压 IV 气瓶。此外，本技术无需高压压缩和低温液化等操作，氢气储运安全性显著提高、能耗明显降低。此技术的规模应用对解决行业共性难题、推动我国氢能行业健康发展具有重要意义，尤其适合氢气固定式智能储供和中长距离输送。

本项目包含两个关键技术：（1）新型大容量轻质金属氢化物的低成本规模化制备。项目研究团队完全拥有轻质金属氢化物的自主知识产权，花费近十年攻克了该材料公斤级规模化合成工艺的难题，现属世界领先水平；（2）轻质金属氢化物“存储+分解+净化”一体化固体氢源系统的集成。本团队与德国亥姆霍兹研究所合作对金属氢化物系统的传质传热进行了模拟优化，设计集成了 2 代公斤级的储氢系统，系统的各项运行指标均处于领先地位。

本项目的可能应用领域有：（1）取代现有高压钢瓶用于固定式场合储供氢，提高安全性；（2）用于撬装式加氢站，降低加氢站的空间要求并提高安全性，此技术尤其适合人口密集型城市；（3）互补或取代现有高压长管拖车输送氢气，提高氢气输送安全性、经济性和有效覆盖半径。

➤ 合作方式

合作开发

➤ 投资规模

300 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

质子交换膜水电解制氢

负责人：俞红梅

联络人：俞红梅

电话：84379051

Email: hmyu@dicp.ac.cn

学科领域：新能源、氢能

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

质子交换膜水电解制氢技术利用直流电（可用电网电、可再生能源发电）将纯水电解，得到高纯氢气与氧气。仅需的原料：水，生产过程无污染，占地面积小，即用即产。可用于燃料电池加氢站，工业绿色制氢单位产氢能耗 4.5 kWh/m³，产氢压力> 3 MPa。



图 1 产氢 1 Nm³/h 的制氢机



图 2 产氢 5 Nm³/h(3MPa)制氢机

➤ 合作方式

合作开发、技术转让、技术许可、技术入股、技术服务等

➤ 投资规模

视产品定位而定



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

用于锂电池产气监测的电化学质谱技术

负责人：彭章泉

联络人：赵志伟

电话：0411-39787230

Email:zwzhao@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：工业生产

➤ 项目简介及应用领域

锂电池在使用过程中，电极/电解液界面不可避免发生副反应，释放可燃性危险气体，易导致起火爆炸等安全问题。因此，对锂电池产气进行在线分析，理解其气体来源和释放机制至关重要。微分电化学质谱技术是一种先进的原位气体分析技术，可在线定性定量电池产气情况。然而，现代商用锂电池（软包、柱状、硬壳电池）等难以直接耦合到微分电化学质谱气路中进行有效检测，该技术在工业生产中的应用受到了极大限制。我们系统通过改进微分电化学质谱技术的进样系统，并设计适配的电池测试盒，实现了对商用锂电池的直接气体分析。此套系统的应用将对商用锂电池的材料设计，应用测试具有积极的指导作用。

➤ 合作方式

合作形式另议

➤ 投资规模

500万~1000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

钠离子电池技术

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：0411-84379669

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

我们研发的钠离子电池具有钠储量丰富，资源分布广；储能容量可规模放大，储能容量为 kWhs-MWhs；能量密度较高， >130 Wh/kg；稳定性好，可稳定循环 3000 次以上；材料成本低廉，且环境友好；可深度放电，能量效率高等特点；其安全性、环境适应性等满足相关标准要求。

适用领域包括大规模储能领域；输配电及用户侧分布式储能；电动自行车、低速电动车用电源。

➤ 合作方式

技术入股、合作开发、技术转让、产品销售

➤ 投资规模

100 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

新一代全钒液流电池技术

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：0411-84379669

Email:lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：工业化实验

➤ 项目简介及应用领域

储能技术是构建以新能源为主体的新兴电力系统、打造清洁低碳安全高效的能源体系，实现碳达峰碳中和的关键技术支撑。在众多的储能技术中，全钒液流电池具有本质安全、超长寿命、生命周期 100%容量保持等突出优势，是实现大规模高效储能的首选技术之一。近年来，中科院大连化学物理研究所储能技术研究部在第一代全钒液流电池技术的基础上，为进一步提高电池功率密度和可靠性，在关键材料、核心部件电堆及系统的关键科学与技术问题开展技术攻关，突破了新一代全钒液流电池核心技术，实现了新一代可焊接膜材料和双极板的批量化制备，新一代可焊接电堆的设计集成和应用示范，技术水平国际领先，已开展一系列 5-10kW/20-30kWh 户用侧储能系统、100kWh 分布式储能系统、MWh 级规模储能系统的示范。共申报国家发明专利 200 余件，授权 80 余件，形成了较完整的自主知识产权体系。牵头并主要起草制定了包括首项全钒液流电池国际标准在内的 18 项标准，引领全球液流电池技术发展，获得了同行高度认可，取得了显著的经济社会效益。



应用领域：

- 1、新能源消纳：改善间歇式电源接入性能，平抑输出功率波动，改善出力品质，提高间歇式电源的可调度性；
- 2、电网侧：提高电网对间歇式电源的“兼容性”，丰富调峰、调频手段；
- 3、户用侧：用户可在电网负荷较小的情况下，利用电池充电，在电网负荷较大的时候，利用电池进行供电，能够大大降低电网负荷，同时节约电力成本，



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

优化供电可靠性，提高电能质量；

4、工业领域：提高钢铁、水泥、化工等企业的电能质量，作为系统无功补偿稳定电网电压的重要手段，或者谷电峰用，节约用电成本；

5、微电网领域：为工业园区、岛屿脱网运行提供支撑，建立智能可靠的局域网；

6、备用电源：大型 UPS 电源，做为国防、海岛、重要机房、通讯信号塔等重要负载的备用电源。

➤ **合作方式**

技术许可

➤ **投资规模**

5000 万~1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

基于空间飞行器定位用太阳敏感器电池片

负责人：刘生忠

联络人：王辉 段连杰

电话：0411-84617008

Email: hwang1606@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：成熟产品

➤ 项目简介及应用领域

太阳敏感器电池片是一种四象限光电传感器，主要包括光阑和光探测器两部分，可应用于地面以及外太空的定位准直，自动跟踪等领域。其结构包含衬底、光电转化材料、正电极、负电极和光学元件。探测器为四个等面积独立的光电传感器，光照条件下均可输出电流电压信号，四个传感器的对称中心点与光阑中心同轴。工作时，一定角度的入射光通过光学元件经过光阑到达所述传感器，会在等面积的传感器表面形成不同面积的光斑，进而产生不同的电流（或电压）信号，通过测试分析即可实现定位等功能。

本组结合非晶硅薄膜多结电池开发出卫星定位用太阳能电池敏感片，该器件采用多结电池进行电流调节和阻抗调节，用薄膜光阑取代金属光阑，并将薄膜光阑直接集成在光探测器上，实现光阑与光探测器一体化。通过优化非晶硅薄膜制备工艺、背电极制备工艺、激光刻划以及封装工艺提高了薄膜传感器材料的均匀性、减小了传感器衬底反射、缩小了传感器体积、重量和制备成本。现本组已研发出具有高精度（>0.5%）、高阻抗（>120 KΩ@0-0.2V）、低电流密度（<1 mA/cm²）、低成本（<1 万元/个）、轻量化（<100 g/个）的光阑器件一体化的新型光传感器产品，并通过上海小卫星工程中心检测，可用于定位空间飞行器。

➤ 合作方式

合作开发

➤ 投资规模

20 万~100 万



柔性钙钛矿电池

负责人：刘生忠

联络人：王辉 段连杰

电话：0411-84617008

Email: hwang1606@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

钙钛矿电池作为光伏领域的新型薄膜电池，在短短几年内，其效率已达到 22.7%，获得了国内外的广泛关注。并且凭借轻质、柔性、弱光敏感以及可多种技术加工的方法实现大面积制备等优点迅速崛起，在日常生活、高新技术、国防军工等各个领域都显现出广泛的应用前景，尤其是便携式、柔性及消费电子领域，如帐篷、背包、光伏建筑一体化以及飞艇、野外装备等军民融合领域，已初步具备了商业化的潜力。

本组与陕西师范大学合作，共同研发出具有自主知识产权制备钙钛矿薄膜的新方法（柔性真空交替沉积法、真空双无机前驱体共蒸发法等）。获得如下成果：

1. 使平面型电池效率（美国 Newport 认证效率）大幅提升至 21.5%，是该类型电池的世界最高效率，而且电池在大气环境放置两年后效率仍然高达 17.85%。
2. 在室温条件下，制备的柔性钙钛矿电池，2015 年电池效率达到 15.07%，突破了当时的世界纪录，通过改进界面修饰，研制的平面型钙钛矿电池效率达到 19.6% 以上，柔性电池效率达到 18.4%，再次突破当时的国际最高效率。
3. 发展了升温析晶法快速制备大尺寸钙钛矿单晶及切割方法，在短时间内获得大尺寸优质单晶体。并制备出超低缺陷态密度和高载流子寿命的超大单晶体 (>120 mm)。
4. 创建了高性能大尺寸钙钛矿单晶制备、单晶薄片及光电器件制备技术。创建了厚度和形状可控的直接生长大面积超薄钙钛矿单晶片方法。
5. 通过开发新技术获得了优良稳定性的大尺寸钙钛矿单晶。首次制备了钙钛矿单晶光电器件，光探测响应速度较微晶薄膜器件提高了 200 倍，且稳定性得到了显著提高。

目前本组结合产业化的需求，主要致力于在 PET 衬底上大面积（宽度 16 cm，长度 20 m）柔性钙钛矿电池的开发研究。最新发表文章：

1. Phase Transition Control for High Performance Ruddlesden–Popper Perovskite Solar Cells. *Adv.Mater.* 2018, 1707166.



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

2. Stable High - Performance Perovskite Solar Cells via Grain Boundary Passivation.

Adv. Mater 2018,30,1706576

3. Chelate-Pb Intermediate Engineering for High-Efficiency Perovskite Solar Cells.

ACS Appl. Mater 2018

➤ **合作方式**

技术入股

➤ **投资规模**

1000 万元~5000 万元



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

高比能氟化碳材料可控制备技术

负责人：陈剑

联络人：陈剑

电话：0411-84379687 传真：0411-84379811 Email: chenjian@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

一次电池具有无需充电、自放电率低、储存周期长、安全可靠性的优势，广泛应用于电子设备、医疗器械以及军事等领域。目前，Li/MnO₂、Li/SO₂、Li/SOCl₂等锂一次电池已经实现了商品化和广泛使用，但是以上电池的比能量、比功率和环境适应性尚不能完全满足用电设备的发展需求。因此，大力发展具有高比能、高比功率、高安全性、良好环境适应性的新型一次电池是锂原电池的研究开发热点。

Li/CF_x 电池是以氟化碳材料为正极，金属锂为负极的新型锂一次电池，是理论比能量最高的锂一次电池体系（电池体系理论比能量 2180 Wh/kg）。国外锂氟化碳电池比能量已达 780 Wh/kg。当前，综合性能优异的氟化碳材料严重依赖进口，亟需开发具有自主知识产权的氟化碳材料制备技术，降低材料成本（进口氟化碳价格高达 400~600 万元/吨），提升氟化碳材料的比能量（比容量和放电电压），从而获得高比能量的氟化碳电池。

技术指标：

具有高比能量氟化碳材料可控制备工艺的自主知识产权，目前已经完成公斤级的小试生产技术开发，正在开展中试研发。项目开发的高能氟化碳材料，比容量大于 900 mAh/g，放电电压大于 2.6 V，比能量大于 2400 Wh/kg；倍率性能优异，0.3C/0.1C 容量保持率大于 90%；量产后成本可降至目前进口氟化碳材料的一半。利用研发的高比能氟化碳材料，已可制备比能量 900 Wh/kg 的锂氟化碳电池，进一步地优化材料和电池的制备工艺，有望获得 1000 Wh/kg 的超高比能量一次电池。

应用领域：

高比能氟化碳材料是制备高比能锂氟化碳电池的必备正极材料，可广泛应用于军用、航空航天、民用等高比能一次电池。

➤ 投资与收益

本项目开发的高性能氟化碳正极材料可替代进口氟化碳材料，实现国产化

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

生产，量产后成本可降至目前进口氟化碳材料的一半。使用该材料的高比能锂氟化碳电池能够广泛应用于军用、航空航天、民用等高比能一次电池领域，技术优势明显，市场前景广阔。

➤ **合作方式**

技术转让或技术许可

➤ **投资规模**

1000 万~5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

可见光响应光阳极基底-电极和电极-溶液界面修饰及电荷传输机理

负责人: 丁春梅

联络人: 丁春梅

电话: 0411-84379698

Email: cmding@dicp.ac.cn

学科领域: 新能源

项目阶段: 实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

本项目(21603225 国家自然科学基金青年基金)旨在通过对光阳极的基底-电极、电极-溶液界面进行功能层的组装,合理构筑复合光阳极体系,提高电极活性和稳定性,并探讨光电催化分解水中界面功能层的作用和电荷传输机理。

前期研究了助催化剂(*Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2013, 15, 4589)、电解液离子(*J. Phys. Chem. B*, 2015, 119, 3560)、基底电子传导层(*ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2015, 7, 3791)等因素对电极溶液界面、电极-基底界面及光电性能的影响,并发表光电催化分解水研究的 Perspective 文章(*ACS Catal.* 2017, 7: 675),系统总结和讨论了助催化剂、电解液和界面功能层修饰的重要作用。2018 年模拟自然光合系统 PSII 中的 P680、Tryp 酪氨酸、CaMn₄O₅ 水氧化中心的关键功能,将 BiVO₄ 光阳极和 Co 分子催化剂结合,并引入层状氢氧化物和氧化石墨烯作为空穴传输中间体,复合光阳极显示出高效、稳定的光电氧化水活性,太阳能至氢能转化效率高达 2%。研究发现 Co 分子可显著促进表面水氧化反应动力学,降低过电位,LDH 界面层具有空穴储存层的作用,抑制 BiVO₄ 电极光腐蚀,氧化石墨烯可显著促进 LDH/BiVO₄ 和分子催化剂之间的电荷传输。该工作表明利用仿生策略和表界面修饰策略构建人工光合系统的可行性,为高效光阳极系统的构建指明新方向(*J. Am. Chem. Soc.*, 2018, 140(9), 3250-3256)。

➤ 合作方式

合作开发: 与投资方共同合作,通过先进的薄膜材料制备和界面修饰技术,开发高效的可见光响应光电极,用于太阳能光电催化分解水制备氢气。

➤ 投资规模

20 万~100 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

高比能锂离子电池关键技术研发

负责人：吴忠帅

联络人：吴忠帅

电话：0411-82463036

Email:wuzs@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

锂离子电池具有高比能量、低自放电率、无记忆效应、循环寿命长等特点，成为轻便式电脑设备、长续航电动汽车、空间储能等军民两用动力设备的主力军。随着科技的发展，我们对于电池的比容量、比能量、寿命安全性等提出了更高的要求。本项目中，针对锂离子电池发展领域的技术难点，通过一定的手段，实现对其关键电极材料控制制备，并通过不同电解液种类的开发，发展出具有高比能的锂离子电池、锂硫电池以及固态电池等。

技术指标：

开发大于 230 mAh/g 高容量正极材料，负极材料比容量大于 500mAh/g，研制高比能锂离子、固态电池，且具备长寿命和高安全性能。

应用领域：

轻便式电脑设备、长续航电动汽车、空间储能。

➤ 投资与收益

利用自主研发的关键电极材料制备工艺，获得高容量正负极材料、高电压电解液、固态电解质等，优化器件组装工艺，获得高比能电池单体，主要应用于新能源动力汽车、便携式电子器件。本项目中试线的建设及中试实验总计至少需要 1000 万元，中试完成后形成的技术成果价值 5000 万元以上。欢迎相关企业与我们课题组合作共同开发该项目，可以通过技术入股、技术转让等方式将该项新技术推向产业化。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



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

高比能超级电容器关键电极材料产业化技术研发

负责人：吴忠帅

联络人：吴忠帅

电话：0411-82463036

Email:wuzs@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

超级电容器作为一种非常重要的电化学储能器件，具有充放电时间短、使用寿命长、温度特性好、维修成本低和绿色环保等优点，在智能电网、储能装置、动力电源系统以及诸多电子设备上有着广泛的应用市场。超级电容器的发展核心在于获得高性能电极材料。本项目中，我们发展了化学剥离法、模板法、活化等方法宏量制备出性能优异的石墨烯、石墨烯基碳材料、层次孔炭等材料；同时，提出高倍率性能电极材料（如磷酸铁锂、磷酸铁锂/石墨烯正极材料、磷酸铁锂/石墨烯/石墨正极材料、钛酸锂、钛酸锂/石墨烯和石墨烯@层次孔炭等负极材料）的新制备工艺，为百公斤级批量化生产和产业化提供技术储备。

技术指标：单个器件的能量密度能达到 20~60 Wh/kg，功率密度达到 15 kW/kg，且具备良好的循环稳定性和倍率性能。

应用领域：电动汽车辅助或主动力源、智能电网等。

➤ 投资与收益

利用自主研发的制备工艺，获得高比能超级电容器，应用于智能电网、动力汽车的动力源。本项目中试线的建设及中试实验需要 1000 万。欢迎相关企业合作开发该项目，可以通过技术入股、技术转让等方式将该项新技术推向产业化。同时，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

500 万~1000 万



高质量石墨烯材料的宏量可控制备

负责人：吴忠帅

联络人：吴忠帅

电话：0411-82463036

Email: wuzs@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

本项目石墨烯材料包括石墨烯、掺杂石墨烯、石墨烯宏观体及石墨烯复合材料。石墨烯是一种新型二维结构的碳质材料，其具超薄的单原子层厚度、高的理论比表面积、优异的导电性和化学稳定性等，被修饰过的石墨烯衍生物，除了具有石墨烯的相关性质外，还具有许多独特的性质。本项目中，我们采用（电）化学剥离法、化学自组装、共沉淀等技术手段，已开发出具有独立知识产权的不同品质石墨烯（层数、含氧量、比表面、尺寸、掺杂元素）、不同维度石墨烯宏观体（零维球、一维纤维、二维薄膜、三维网络结构）及其复合材料的有序组装与结构调控，比如石墨烯包覆的三元镍钴锰、富锂锰基正极材料以及高比容量石墨烯/硅、石墨烯/钛酸锂、石墨烯/金属锂等负极材料。

技术指标：

高质量石墨烯（层数 <3 层、含氧量 $5\sim 40\%$ 、尺寸 $2\sim 100\ \mu\text{m}$ 、比表面积 $500\sim 2000\ \text{m}^2/\text{g}$ ）、杂原子掺杂石墨烯及石墨烯宏观体材料的宏量可控制备技术，高比容量石墨烯基复合正/负极材料的开发。

应用领域：

高比能电池；高比能电容器；柔性化、微型化新型储能器件；润滑油；导电油墨；发热板等。

➤ 投资与收益

利用自主研发的材料制备技术获得高质量石墨烯，发展出不同品质石墨烯、不同维度石墨烯（球、纤维、薄膜、三维网络）以及石墨烯基复合材料，并实现其低成本、规模化生产。本项目中试线的建设及中试实验至少需要约800万，中试完成后形成的技术成果价值约2000万元。欢迎相关企业合作开发该项目，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



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

高功率电容型锂电池及模块

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：0411-84379669

Email:lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

针对特种设备对兼具高比能量、高比功率电源的迫切需求，多年来，大连化物所持续进行技术开发。目前性能达到：放电平均功率密度高达 10 kW/kg 时，能量密度大于 130 Wh/kg，功率密度比肩超级电容器，能量密度直追锂离子池。使用温度范围是 $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，80s 即可完成额定容量 60%的快速充电。完成无人装备试飞及多套激光用电源示范应用。

应用领域

适用于无人机，可提供无人起飞、平飞、降落的动力电源，特别适合高寒地区使用，也适用于便携式激光器电源及特种设备启动电源。

➤ 合作方式

技术入股

➤ 投资规模

500 万~1000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

锂/氟化碳电池

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：0411-84379669

Email:lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

项目介绍锂/氟化碳一次电池以金属锂和氟化碳为活性物质的化学电源，具有能量密度高、安全性好、储存寿命长、环境适应性强等特点，其工作无需氧气环境，可在陆海空天等多种领域使用。

大连化物所研制的锂/氟化碳一次电池，电芯能量密度已达 940 Wh/kg，是常规锂离子电池的 3 倍以上；可在 $-55^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 各种极端环境下使用；储存寿命 10 年以上。

应用领域

便携式电源，无人机，无人车，海上浮标，深海探测，深空探测，免维护智能仪表等。该技术水品国内领先。



➤ 合作方式

技术转让

➤ 投资规模

500 万~1000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

锂离子混合超级电容器

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：0411-84379669

Email:lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

先进性介绍：

大连化物所研制的锂离子混合超级电容器，恒电流充放电功率达到 10 KW/kg，约为锂离子电池的 10 倍；比能量为 30Wh/kg，约为传统电容器的 6 倍；循环寿命可达 1 万次以上。它具有安全性高、充放电速度快、循环寿命长、可在极寒和极热的环境下长期使用（-40℃~70℃）的特点。

应用领域：

锂离子混合超级电容器可用在需要大功率输出的领域（如激光、武器点火、车辆低温点火、雷达、便携式大功率电源）具有广阔的应用前景。目前已形成实验室产品样机。

➤ 合作方式

技术入股

➤ 投资规模

500 万~1000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

超纯氢气纯化和生产 (>8N) — 吸附剂技术

负责人: 李慧

联络人: 李慧

电话: 13009409536

Email: hui.li@dicp.ac.cn

学科领域: 新能源

项目阶段: 实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

电子信息、半导体、LED (Light Emitting Diode) 照明和光伏发电产业的迅猛发展, 促进了对超纯氢气 (纯度 > 99.9999%) 的强烈需求。但现有的超纯氢气主要通过昂贵的电解水技术进行生产, 水电解设备和氢气生产成本都很高, 而且氢气来源单一。为此, 我们团队自主研发了超纯氢气纯化吸附剂新技术。超纯氢气纯化吸附剂技术采用催化氧化加吸附的工艺路线, 能用于脱除氢气中的 C_xH_y ($x=1-30$), CO , N_2 , O_2 , CO_2 和 H_2O 等 ppm 级杂质, 将这些杂质浓度均降到 1 ppb 以下, 满足半导体及 LED 生产等电子行业对超纯氢 (> 8-9N) 的需求。该工艺操作简单, 吸附材料可反复再生, 使用寿命长, 另外可以使用工业副产氢、天然气或氯碱气等廉价氢源, 跟电解水相比显著降低成本, 适合用于规模化工业生产。这项技术将来还能拓展到超纯氮及超纯氩等的生产中。该技术已经申请国家专利。

➤ 投资与收益

鉴于吸附纯化技术的应用前景及题目组在该方向的自主知识产权, 我们相信在合作方开发投资资金充足的前提下, 预期未来 3 年内资产总额将翻一番。

➤ 合作方式

合作开发

➤ 投资规模

100 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

柔性化、微型化储能器件及其集成系统研发

负责人：吴忠帅

联络人：吴忠帅

电话：0411-82463036

Email:wuzs@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

可穿戴和便携式电子产品的快速发展，极大的促进了现代社会对高能量密度、轻量便携化、柔性化储能器件的需求。本项目中利用自主研发的MXene基高性能、多功能油墨，通过丝网印刷技术构筑微型超级电容器、锂离子微型电池及压力传感器，并与柔性太阳电池进行功能集成，成功实现了柔性光电-储-用一体化微系统的构建。同时，开发的双功能二维介孔材料成功用于微能源存储及氨气监测，实现了自驱动、集成化气体传感微系统的构筑。从柔性微电极制备、高离子电导率电解质开发、器件组装等几个方面成功开发出柔性化、平面型钠离子微型电池，研制出可高温稳定工作的微型电池。目前，这些技术正在申请多项中国发明专利。

技术指标：

可弯曲且对比容量基本无影响；器件形状、大小可调控；可在宽温区（-40-100℃）条件下稳定工作；可实现多个器件的模块化集成以及功能性微系统的构筑，无需外加电源可自驱动传感器；可适于规模化生产。从材料的制备及器件的工艺组装均具有原始创新性，具备自主知识产权，技术成果达到了国际先进水平。

应用领域：

在轻量便携化、可穿戴式、可植入式电子产品等方面均具有很好的应用前景。

➤ 投资与收益

利用自主研发的高性能油墨，采用印刷、喷涂打印等规模化电极制备工艺，获得多种柔性化、微型化、集成化、平面化等特征的储能器件，包括超级电容器、锂/钠/锌离子电池，并与柔性硅薄膜太阳电池进行光电-储一体化微系统构筑。本项目中试线的建设及中试实验至少需要2000万。欢迎相关企业与我们课题组合作共同开发该项目，可以通过技术入股、技术转让等方式将该项新技术推向产业化。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

500万~1000万



锂离子电池富锰高电压正极材料

负责人：陈剑

联络人：陈剑

电话：0411-84379687 传真：0411-84379811 Email: chenjian@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

大力发展电动车是国家应对能源安全和环境污染问题的重要举措，同时也是缩短我国与发达国家汽车工业技术差距的有效途径。动力电池是电动车的核心部件，同时也是制约电动车发展的关键技术之一。目前动力电池的比能量、成本及高倍率充放电性能不能完全满足未来电动车大规模应用的需要，因此亟需研究和开发新一代的高性能动力锂电池用正极材料。

富锰高电压正极材料工作电压可达 4.7 V，正极材料高电压化在提高电池比能量的同时，可以降低电动车用电池的串联数，从而降低电池管理系统复杂度。富锰高电压正极材料还具有优异的倍率充放电性能，非常适合大功率电池。此外，富锰高电压正极材料不含金属钴元素，材料成本相比较于三元正极材料显著降低。以该正极材料为正极的锂离子电池的能量密度可达 200 Wh/kg 以上，性能可以满足电动车用动力电池的需求。

技术指标：

具有富锰高电压正极材料及其制备工艺的自主知识产权，目前已完成公斤级的小试生产技术开发，正在开展中试。项目开发的正极材料比容量大于 130 mAh/g；高倍率充放电性能优异，20C 和 40C 下的放电比容量分别为 125 mAh/g 和 120 mAh/g；40C 倍率循环 500 次的容量保持率大于 83 %；55 °C，1C 充放电 500 次的容量保持率大于 84 %。

应用领域：

富锰高电压正极材料可应用于高性能电动车电池、大规模储能、电动工具、无人机等动力电池，具有广阔的应用前景。

➤ 投资与收益

目前商业化的锂离子电池（模块）能量密度一般为 100~150 Wh/kg，基于富锰高电压正极材料的锂离子电池能量密度可达 200 Wh/kg，电池具有优异的功率性能，非常适合电动车用动力电池，同时，也是大规模储能、电动工具等电源的首选。此外，材料不含钴元素，进一步降低了电池的成本。该技术具有广阔的市场前景。

➤ 合作方式

技术转让、技术许可或技术入股

➤ 投资规模

1000~5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

宽温区锂离子电池技术

负责人：李先锋

联络人：李先锋

电话：0411-84379669

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

宽温区锂离子电池技术主要是针对商业化锂离子电池在低温环境下充电难、效率低、容量低等问题，储能技术部研究团队近年来一直致力于宽温区适用的关键活性材料开发；低阻、耐宽温、高稳定性的电极设计制备；宽温区电池器件的设计制造和工艺优化等工作，突破了高性能活性材料及电极制备技术，自主研制出 2.5-20.0Ah 不同型号的宽温区锂离子电池，可在 $-50^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 的温度区间内应用。

其中，自主研制出 5.2Ah 级低温锂离子电池，在 -40°C 低温 0.2C 充放电容量为额定容量的 84.8%，能量密度达到 161.73Wh/kg； -40°C 下 0.2C 充电/1C 大电流放电容量为额定容量的 81.9%，能量密度为 141.96Wh/kg； -50°C 极低温下充放电的容量为额定容量的 67.1%。该型号低温锂离子电池通过了具有中国合格评定国家认可委员会（CNAS）资质的中检集团南方测试股份有限公司的三方测试。除了优异的低温环境充放电性能，5.2Ah 低温锂离子电池还通过了国标（GB 31241-2014）、国军标（GJB 4477-2002）中的多项环境及安全项目测试。

宽温区锂离子电池在高海拔、高寒、高热环境储能，深海深空作业、特种装备电源，极地科考、高原应急电源等应用场景具有巨大的应用潜力。宽温区锂离子电池系统应用于我国北方地区用户侧储能领域，宽温区场景储能，高寒地区的特殊装备电源，J 用电源等领域具有广阔的应用前景。

研究团队开发的 10.5Ah 级宽温区锂离子电池技术，在第六届中国创新挑战赛暨中关村第五届新兴领域专题赛中，通过现场方案比拼和样品实测比拼获得优胜奖，并经需求单位和评审专家遴选晋级专题赛总决赛，获得总决赛第三名。挑战赛实测结果显示，电池样品在保证 55°C 高温搁置稳定的条件下，在 -25°C 下 1C 充放电的能量密度 189.7Wh/kg，在 -40°C 下 1C 充放电的能量密度 143.6Wh/kg，此次挑战赛的实测结果也验证了该技术的可靠性。

➤ 合作方式

合作形式另议

➤ 投资规模

100 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

水系蓄电池

负责人：李先锋

联系人：李先锋

电话：0411-84379669

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用

本研究部开发的水系蓄电池，是按可充电二次电池设计。充电时利用外部的电能使内部活性物质再生，把电能储存为化学能；需要放电时再次把化学能转换为电能输出。其电解液采用安全性极高的水系电解液。独立研发，拥有自主知识产权，是在团队现有成熟技术的基础之上开发的新一代升级产品。

应用背景：适用于深度放电，周期性充放电，静态固定分布式储能，户用型智慧储能终端等应用场景。

技术优势：安全性高、发热量小、成本低<1元/瓦时、功率密度高（是铅酸电池的2.5倍）、循环寿命长、不含重金属、环保、可修复、可重复利用、经济性好、可连续进行100%深度放电循环等。

系统功能：室电/太阳能充电、系统运行自动控制、一键电池修复、可视化参数面板、轻便可移动、使用方便等功能。电池系统设计灵活，可提供个性化服务。

取得的主要进展：

- 1、实现了单片电芯的工程化试制；
- 2、实现了由单节向多节电堆的工程放大实验；
- 3、完成了水系蓄电池组轻量化模型的试制；
- 4、实现了主要关键部件的自主设计与大批量生产；
- 5、拥有自主知识产权，申请国家发明专利7项，授权1项；
- 6、在中科院化物所园区进行了实用化示范运行。电池运行稳定，搁置过程中无明显电压降，电池累积放电电量超过10000 Wh，累积运行时间超过3000 h。

目前技术指标：

- 1、多节电堆，恒流充放，可循环2000次以上，平均能量效率为80%。
- 2、体积功率密度为90 Wh/L（基于电解液体积）。

➤ 合作方式

合作开发、技术授权

➤ 投资规模

1000-1500万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

高温燃料电池/液流电池及其它二次电池用膜材料

负责人：李先锋

联系人：李先锋

电话：0411-84379669

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用

本研究部针对不同体系开发出不同类型离子传导膜材料，在酸性条件下膜材料表现出高质子传导率，离子选择性、可用于酸性体系液流电池、质子膜燃料电池。该膜材料特别适用于中高温燃料电池，在 140-180 度范围内保持较高的质子传导率。同时具有耐温等级高（长期使用温度>350 度）、阻燃性能好、稳定性好与锂离子电池电解质溶液浸润性高，可有效提高锂离子电池安全性、倍率性能。同时，研究团队针对碱性体系液流电池、水电解等开发出高导电性、高稳定性膜材料，具有广阔的市场前景。

技术优势：中高温条件下质子传导率高、可用于燃料电池；耐温等级高、具有阻燃性能可以用于锂离子电池，提高安全性。酸性、碱性介质中离子传导率高，可以用于酸/碱液流电池体系。和传统聚苯并咪唑树脂比，具有更好的加工性能。

取得的主要进展：

可实现膜材料树脂公斤级放大，年产吨级。

膜材料已实现放大，可连续生产，幅宽可达 60cm，长度可调，厚度可调。

➤ 合作方式

技术授权、合作开发

➤ 投资规模

1000-2000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

非食用油脂悬浮床加氢制生物柴油和航煤技术

负责人：田志坚

联络人：王从新

电话：84379286

传真：84379151

Email:wangcx@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

非食用油脂是重要的生物质资源，包括非食用植物油（小桐子油等）、非食用动物油（病死动物油脂等）、餐饮废油（地沟油等），经过化学转化可生产生物柴油和航空煤油，变废为宝作为绿色能源使用，在“双碳”目标背景下具有重要意义。该类油脂由于价值较低，一般不进行精炼处理，往往含有较多的矿物离子以及胶质等杂质，在采用现有固定床加氢装置转化前，需要先进行繁琐的预处理工序。

大连化物所开发出非食用油脂悬浮床高效加氢脱氧催化剂和加氢异构/可控裂化催化剂，以及创新的组合悬浮床和固定床的成套加氢工艺，实现非食用油脂高效加氢转化为生物柴油和航空煤油产品。该工艺不仅免除了繁琐的预处理工序，还可利用悬浮床反应器热量分布均匀、无需移除反应热的特点，解决了传统固定床反应器中强放热造成的瞬时剧烈温升问题。在 250-380 °C，2-10MPa，氢油比 500-1500 nL/nL 等反应条件下，油脂转化率 100%，异构化选择性大于 88%。制得的航煤产品冰点低于-50 °C，达到 RP-3、RP-4、RP-5 和 Jet A-1 航煤标准；制得的生物柴油产品十六烷值大于 70，凝点低于-30 °C；产品可直接使用或作为调和组分极大地改善我国石化柴油、航煤性能，为生物质转化利用提供了一条切实可行的路径，为我国“双碳”目标的实现提供重要的技术支撑。目前该技术处于中试放大阶段，产品收率和性能达到国际同类技术水平，具有显著的应用前景，正在开展万吨级工艺包编制。

➤ 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

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



正仲氢转化催化剂及技术

负责人：田志坚

联络人：田志坚

电话：84379151 传真：84379151 Email:tianz@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：其它

➤ 项目简介及应用领域

液氢是氢储存的重要方式之一，具有便于储存、气化膨胀倍率大的优点。正氢和仲氢是分子氢的两种自旋异构体，正氢的原子核自旋方向相同，仲氢的原子核自旋方向相反。其热力学平衡特点为在 273K 温度以上，正、仲氢之比为 3:1，在低于 233K 下，仲氢比例随温度下降而逐渐增加。正仲氢的自发转化是一个较慢的过程，液化过程产生的初始液氢仍然保持正、仲氢 3:1 的比例。液氢储存过程中正仲氢逐渐转化，但氢的正仲转化是一放热反应，放热会造成的液氢蒸发损失。为减小正仲氢转化放热造成的液氢蒸发损失，液氢产品中仲氢含量至少应该在 95% 以上，因此液化时需将正氢基本上都转化为仲氢。

研究组开发出一种正仲氢转化催化剂，可以在低于 273K 直至 20K 的低温范围操作，与气态或者液态氢接触，催化正仲氢的转化，达到正仲氢平衡，效果见表一。

表一、催化剂正仲氢转化效率

转化温度 (K)	273	80	70	60	50	40	30	20
氢状态	气态	气态	气态	气态	气态	气态	液态	液态
仲氢含量 (%)	25	>48	>56	>65	>77	>88	>97	>99

操作压力不限，使用寿命大于一年。催化剂在 5 吨/天 (2400 Nm³/h) 氢气液化装置的完成了应用验证。

➤ 投资与收益

该技术市场容量大，投资小，回报率高。

➤ 合作方式

合作开发

➤ 投资规模

100 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

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：新能源

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℃至-20℃)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。





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

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



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

固态锂电池

负责人：陈剑

联络人：陈剑

电话：0411-84379687 传真：0411-84379811 Email: chenjian@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

锂离子电池研制成功投入市场的近 30 年以来，体系不断优化，综合性能不断提高，市场份额日益扩大，但是也不时爆出安全问题，而且能量密度已接近瓶颈。开发新的电池体系以满足各个用电领域，以及对电池高安全、高比能的苛刻要求成为新能源研究领域的热点和难点问题。固态电池体系具有安全性高、体积能量密度大、耐高温性能良好的显著优势。因此，科研工作者视其为替代当前锂离子电池体系的重要技术路线。

固态锂电池，是以金属锂或锂合金等作为负极，有机固体电解质、无机固体电解质或有机-无机复合固体电解质等作为电解质和隔膜，锂的嵌入化合物正极材料、硫基正极材料等作为正极活性物质的电池体系。该电池体系不含液态电解质，安全可靠，且适合作为双极板结构的电芯，实现内部串联，极大提高电池的体积能量密度，有望制备出 1000 Wh/L 的电芯。

技术指标：

具有固态电解质膜制备的自主知识产权，批量制备固态电解质的能力和安时级固态电池的制备能力。Ah 级固态电池 60 °C 放电比能量大于 240 Wh/kg，室温放电比能量大于 160 Wh/kg，能够在 0.4C 大倍率室温条件下放电。

应用领域：

电动汽车、3C 电子产品等民用领域；各类飞行器、潜航器、应急电源等军用领域。

➤ 投资与收益

固态锂电池是替代现有液态锂离子电池的主要技术路线，包括丰田、大众、三星在内的世界各大动力电池及电动车等厂家均投入巨资布局固态电池。本项目开发的固态电池技术，已经实现室温工作且能量密度远高于商业化锂离子电池，具有极佳的安全性，能够在广泛的民用和军用领域取代现有锂离子电池，技术优势明显，市场前景广阔。

➤ 合作方式

技术转让或技术许可或技术入股

➤ 投资规模

5000 万~1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

柔性硅薄膜太阳电池

负责人：刘生忠

联络人：王辉 段连杰

电话：0411-84617008

Email: hwang1606@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：成熟产品

➤ 项目简介及应用领域

柔性硅薄膜太阳电池是指在柔性衬底上沉积制备的一种薄膜电池。结合不同的柔性衬底（不锈钢、高分子聚合物等），其具有低成本、低耗材（电池厚度仅为晶体硅的百分之一）、高工艺兼容性、可弯曲、高功率质量比等巨大的优势。这使制备的柔性硅基薄膜组件具有可卷曲、折叠收纳，便携性强、耐损伤等诸多特点。因此，柔性硅薄膜电池组件在光伏建筑一体化（BIPV）、临近空间飞行器，可移动电子设备等诸多特殊领域中发挥不可替代的作用。

本组结合柔性硅薄膜的特性，开发出高沉积速率、高稳定性、低成本、高功率质量比的柔性硅薄膜太阳电池组件。选用 30 μm 厚的不锈钢为衬底，结合优异性能的单结电池和良好的透穿结技术，制备出面积为 200 cm^2 效率高达 11.9% 的非微双结电池。制备出的柔性硅薄膜太阳电池可固定于飞机翼上，代替充电电池；可做成充电纸应用于充电宝、平板电脑等需要充电的器件。并且电池经枪击实验后依然可以正常工作，说明本组制备的柔性硅薄膜电池不仅结构简单，而且耐损性极强。

本组目前致力于研究大面积（不低于 250 cm^2 ）高分子聚合物柔性衬底硅薄膜太阳电池，效率可达 12% 以上，通过开发新型封装工艺以及级联技术，制备面积大于 1 m^2 组件，效率可达 10% 以上，并可以通过严格的环境可靠性测试。当前我组已授权的代表性专利：

1. 一种结合柔性太阳能电池可发电自给的成像装置。专利号：ZL 201720257860.2
2. 一种基于柔性薄膜太阳能电池的卷轴式充电宝。专利号：ZL 201620296917.5
3. 一种可折叠可太阳能充电的平板电脑外壳。专利号：2016204215581

➤ 合作方式

技术转让

➤ 投资规模

1000 万元~5000 万元

辽宁省大连市中山路 457 号 116023 Tel: 0411-84379025 <http://www.dicp.ac.cn>



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

微分电化学质谱进样系统

负责人：彭章泉

联络人：马力坡

电话：13654300195

Email: malp04@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

微分电化学质谱（Differential Electrochemical Mass Spectrometry, DEMS）是将电化学和质谱技术相结合而发展起来的一种现代电化学现场分析手段。电化学质谱分析结果直观、可靠，可以在线分析挥发性反应物/产物和非挥发性产物。这些优点使得电化学质谱成为一种非常有效的分析方法。我们搭建的 DEMS 进样系统采用吹扫进样方式，可以将电池在充放电过程中产生或消耗的气体被输送到质谱中，质谱可以将气体的种类、产量/消耗量、产生/消耗的时间顺序记录，结合充放电的电化学数据可以对充放电过程进行分析，进而对电池的反应机理、循环性能、安全性能等方面进行分析。

此外，这套进样系统结合不同的模型电池设计，可以同时分析正负极的气体产生情况，为解析电池的静置、工作、失效提供更准确的数据。

这套系统也适用于其他涉及到气体的物理或化学反应的分析研究。

➤ 合作方式

合作开发

➤ 投资规模

100 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

小氢新电解水氢氧仪

负责人：邓德会

联络人：邓德会

电话：0411-82463870

Email:dhdeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：成熟产品

➤ 项目简介及应用领域

氢气不仅是一种清洁能源，也是一种独特的医疗气体，在医疗领域具有潜在的应用价值。小氢新便携式氢氧仪是一款运用电解水原理直接产生可供人体吸入的氢气、氧气或氢氧混合气（H₂/O₂:66.3%/33.3%）的微型仪器，可帮助清除体内含氧自由基，改善呼吸系统功能，提高免疫力，可在医疗、保健、科学研究等领域进行应用。已与大连大学附属新华医院、金铠仪器（大连）有限公司共建成立了“氢分子科学与医疗研究中心”，与西藏那曲市人民医院、金铠仪器（大连）有限公司共建成立了“高原氢氧医疗研究中心”，进行氢氧仪治疗的机理和临床研究。在此基础上，针对高原特点研发出了可用于高原呼吸的高原氢氧仪和可用于病毒消杀的灭毒杀菌型空气净化器，都已成功应用于“高原氢氧医疗研究中心”，进行相关研究与应用测试。

该仪器拥有体积小、重量轻、无噪音、低能耗、呼吸模式可选、产气量可调、操作简单等特点，并已通过符合中国 GB、欧盟 CE、欧盟 RoHS 和美国 FDA 的标准测试/认证，已生产成品机 1.1 万台。目前已有 6 千多个单位和个人用户，并建成年产 10 万台的生产线，短期内可量产 10-15 万台，具有良好的市场前景。该仪器已入选《中国科学院自主研制科学仪器 2021》名录。

此仪器具有完全自主知识产权，已申请国内相关专利 20 余件，其中已授权 10 件，申请 PCT 专利 4 件。

➤ 投资与收益

此款仪器的客户群体包括：医院、家庭、办公/教育机构、养老/保健机构、军队等，市场容量预估超 2 亿台，市场规模超万亿元。每台仪器售价为 6000 元左右。

➤ 合作方式

专利许可、作价入股等方式进行合作

➤ 投资规模

大于 1 亿



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

柔性相变降温服

负责人：史全

联络人：史全

电话：0411-39787233

Email:shiquan@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

服装名称：柔性相变降温服；

服装用途：为在高温炎热环境中的工作人员提供长效舒适的降温解决方案，提高工作效率、保障身心健康；

应用范围：消防员、防疫人员、交通警察、环卫工人、建筑工人、炼钢工人等需要降温的工作人员；

服装特点：相比于传统降温服，所用材料在相变前后均具有柔性，可提高穿着人员的工作灵活性和可操作性；蓄冷密度大，降温时间可调节，具备长效舒适的降温性能；可根据不同人群的体感差异，调节体感温度；多种设计款式可选择；

降温时间：1至4小时，可定制，可根据客户要求，调整相变材料用量从而调整降温时长；

相变材料：常温下为柔软胶体，蓄冷后为柔软固体，无毒无害，对皮肤无刺激，环境友好产品，焓值高达250 J/g；

体感温度：15-20 °C，根据贴身衣服厚度及相变降温服隔热层可调节；

使用方法：将相变材料袋或相变降温服放入冰箱或冷冻室2至4小时，即可恢复降温功能；

服装颜色及大小：可定制





中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

合作方式

合作形式另议

➤ 投资规模

100 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

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：新能源

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量的潜热，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。



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

➤ **合作方式**

合作形式另议

➤ **投资规模**

100 万~500 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

锂金属固态电池

负责人：吴忠帅

联络人：石浩东

电话：18342232682

传真：

Email:hdshi@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：实验室开发

➤ 项目简介及应用领域

(1) 动力电池是新能源汽车的心脏。为践行国家“十三五”新能源发展战略，推动新能源汽车的进一步推广和使用，开发高比能、长寿命、高安全的动力电池是关键。目前，传统动力电池面临着续航里程低、安全性差等棘手问题。基于此，本项目主要从高比能正负电极材料设计、新型固态电解质开发、电极电解质界面结构稳定化技术、锂离子固态电池结构构建以及原位机理分析等方面，深入探索影响高性能锂电池的关键性因素，旨在开发高比能、长寿命、高安全的新能源动力电池，尤其是全固态动力电池，进一步提升我国动力电池技术的发展，促进其在新能源汽车领域的广泛推广和使用。

(2) 技术指标：发展比容量 $>230\text{mAh/g}$ 的高镍三元正极或 $>280\text{mAh/g}$ 富锂锰基正极材料，比容量 $>500\text{mAh/g}$ 的过渡金属硫化物或 $>1000\text{mAh/g}$ 碳硫纳米复合正极材料；发展长循环金属锂负极的结构设计及制备关键技术，开发预锂化新技术，有效抑制锂枝晶的形成；建立高离子电导率($>10^{-3}\text{S/cm}$)固体电解质材料及隔膜的可控制备技术，合成出高稳定固态电解质。

(3) 应用领域：新能源汽车、便携式电子设备电源、无人机、军事坦克。

➤ 投资与收益

发展高比能、长寿命、高安全的固态动力电池技术对于新能源汽车的进一步普及、推广和使用具有重要的经济和社会效益。因此，高比能电极材料的合成、新型固态电解质的开发、电极/电解质界面稳定性构建以及高比能固态动力电池关键技术等方面亟需取得进一步的突破和进展。本项目中试线的建设及中试实验设计总计至少需要1000万元，中试完成后形成的技术成果价值5000万元以上。欢迎相关企业与我们课题组合作共同开发该项目，可以通过技术入股。技术转让等方式将该技术推向产业化，合作企业将用于该项成果的优先使用权

➤ 合作方式

合作开发

➤ 投资规模

1000万~5000万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

油脂加氢制烷烃类生物柴油/航空煤油技术

负责人：田志坚

联络人：王从新

电话：84379286 传真：84379151 Email:wangcx@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用领域

在“双碳”背景下，生物质转化制液体燃料成为备受关注的新能源技术之一。动植物油脂、餐饮废油等含有脂肪酸甘油酯、脂肪酸酯和脂肪酸的原料经过加氢脱氧可转化为性质类似于石化柴油、航空煤油的产品。生物柴油产品具有十六烷值高、热值高、稳定性好等优点，生物航煤冰点低、热值高，可作为绿色替代燃料使用。

大连化物所开发出油脂高效加氢脱氧催化剂和加氢异构/可控裂化催化剂，以及配套的加氢脱氧和加氢异构成套工艺，实现油脂高效加氢转化为异构烷烃（柴油、航空煤油），并解决目前已有工艺中存在的含硫气体分离和加氢异构选择性低等问题。在 280-380 °C，2-8 MPa，氢油比 500-1500 nL/nL 等反应条件下，油脂转化率 100%，异构化选择性大于 88%。制得的航煤产品冰点低于 -50 °C，达到 RP-3、RP-4、RP-5 和 Jet A-1 航煤标准；制得的生物柴油产品十六烷值大于 70，凝点低于 -30 °C；产品可直接使用或作为调和组分极大地改善我国石化柴油、航煤性能，助力“双碳”目标的实现。

该技术灵活性强，可根据用户需要，选择不同的加氢系列催化剂及配套工艺，单独进行油脂的加氢脱氧生产 C₁₁-C₂₀ 的直链烷烃，或单独进行加氢脱氧（C₁₁-C₂₀ 直链烷烃）的加氢异构，或将两者串联进行生产，还可直接从油脂一步加氢制得目标产物。

目前，该技术已经完成中试试验，产品收率和性能超过国际同类技术水平，具有显著的应用前景，正在进行万吨级工艺包编制。

➤ 投资与收益

该技术市场容量大，投资回报率高。

➤ 合作方式

合作形式另议

➤ 投资规模

1000 万~5000 万



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

用户侧全钒液流电池系统

负责人：李先锋

联系人：李先锋

电话：0411-84379669

Email: lixianfeng@dicp.ac.cn

学科领域：新能源

项目阶段：中试放大

➤ 项目简介及应用

本研究部面向用户侧储能领域，开发应用新一代全钒液流电池技术电堆的用户侧储能系统，系统规格 5kW/20kWh。并可根据用户需求定制额定功率 5-10kW，储能容量 4-6 小时的产品，以满足不同的市场需求。该系统经实验室验证，能量效率 > 85%，无维护状态 0-100% 容量充放电条件下，500 个循环内容量保持率 > 95%。该用户侧全钒液流电池系统，应用了本研究部最新开发的新一代低成本、高功率密度全钒液流电池电堆。采用了自主研发的多孔离子传导膜和激光焊接技术，突破了传统的液流电池组装模式，实现了电堆的自动化装配，降低了密封与集成成本。自主研发的 BMS 电池管理系统，可自动根据不同工况实施控制策略，对系统进行主动调节，具有监控、预警、紧急处置等功能，保障了该系统的安全运行。该用户侧系统主要可应用于与可再生能源联用的用户侧储能系统、区域智能微电网的核心电源等。

技术优势

用户侧系统可满足高效率和高可靠性的要求，且几乎不需要维护。可根据用户需求进行系统定制。新一代低成本、高功率密度全钒液流电池电堆，采用自主研发的非氟多孔离子传导膜和激光焊接技术，大幅降低了电堆成本 40%，提升了电堆的可靠性，实现自动化装配。

取得的主要进展：

- 1) 实现全钒液流电池电堆材料自主开发与电堆的小批量生产。
- 2) 实现用户侧全钒液流电池系统的小批量生产。

➤ 合作方式

技术许可、技术授权、合作开发



中国科学院大连化学物理研究所

Dalian Institute of Chemical Physics
Chinese Academy of Sciences

➤ 投资规模

5000 万



5kW/20kWh 用户侧储能系统效果图