

走进全国重点实验室

记者手记

大连的风与阳光见证
能源催化转化的澎湃

冬日辽宁大连的风,带着海盐的咸味,吹得肆无忌惮。走出机场,它便裹着冬日艳阳的热烈,迎面而来,吹得人衣袂翻飞。

通往中国科学院大连化学物理研究所能源催化转化全国重点实验室的路上,天空时而湛蓝得没有一丝杂质,时而阴云密布甚至飘起小雪。等我们驱车到达实验室时,阳光毫无保留地倾泻在每栋建筑上,让这片远离市区喧嚣的科研基地,显得格外明亮而充满力量。

此行的目的,是探访能源催化转化全国重点实验室,并专访实验室主任陈忠伟。关于陈忠伟和他的团队,采访前我已从资料中了解很多,但当真正穿过实验室走廊,看到他穿梭于一排排精密仪器间时,却率先被一股“暖意”击中。

这暖意,或许源于陈忠伟眼中的光。

谈起实验室的三大应用方向,陈忠伟语气平实,却逻辑缜密。没有用高深的术语,他用最平实的语言,将复杂的科学还原成最朴素的能量流动图景。当他指着屏幕上那些跳动的、代表电池性能的曲线时,神情不像是在审视数据,更像一位辛劳的农人,在端详自己土地上长出的饱满的稻穗。

风被隔绝在实验室窗外,室内只有仪器低鸣的运转声。陈忠伟带着我们穿梭在测试平台与中试设备之间。这里没有科幻电影里的炫目光效,只有金属的质感、电路的脉络,以及研究人员沉静专注的背影。

参观结束时,我们再次走到楼外。风依旧很大,吹得研究所门口的旗帜猎猎作响,阳光刺得人微微眯眼。但回想起刚才实验室里的景象:屏幕上守护着千里之外电站安全的智慧曲线,中试线上悄然获得“第二次生命”的电池材料,还有陈忠伟主任谈及“让每一块退役电池都有归宿”时那平实却坚定的笑容——那份由内而外的“暖意”,似乎抵御了物理世界的风。

那不是阳光直射的燥热,而是一种基于扎实创造与人文关怀的温厚力量。它源于将冷冰冰的化学方程式,转化为惠及亿万普通人生活与未来蓝图的执着;源于在追求极致性能的同时,始终将绿色与循环刻入技术的基因。这份“暖”,是科技能呈现的最动人的质感。告别时,风依旧,阳光正好。

我知道,有些种子,已在最硬核的实验室里,孕育出足以温暖时代的新芽。

华西都市报·封面新闻记者 边雪



2月18日,陈忠伟团队研发的超低温高比能锂电池,适配六旋翼无人机在漠河-36℃极寒环境下试飞成功。
图据能源催化转化全国重点实验室官网

提供『中国方案』
这个实验室为破解退役电池困局
从『电池血液』到『循环再生』

续反应体系中完成前驱体再生。2024年底,团队利用有机酸快速溶解正极材料,镍、钴、锰萃取率超过99.8%,杂质去除率超过97%,成本仅为传统方法的三分之二。

“这意味着退役锂电正极不仅能再生,还能升级为下一代材料,真正实现‘变废为宝’。”陈忠伟说,该技术使回收效率超过99%,成本降低近40%,污染显著减少。目前,团队已建成吨级再生正极材料中试线,并为多家电池企业供货,其中某储能企业使用再生中镍三元材料后,电池成本降低32%,循环寿命提升20%。未来,千吨级示范线已进入规划阶段。

AI赋能储能

►“电池数字大脑”守护能源安全

在储能电站的控制中心,大屏幕上跳动着每一组电池的实时状态曲线,仿佛一颗颗“心脏”在数字世界中规律搏动。这套由陈忠伟团队与双登集团联合研发的“储能AI智眸系统”,不久前荣获2025年度国际储能创新大赛“创新典范TOP奖”,是“人工智能+储能”深度融合的生动实践。

更令人瞩目的是,团队开发的深度学习模型,仅需15个充电周期数据,就能将电池剩余使用寿命预测误差控制在5.40%以内。该系统已部署于西藏、华北、新疆等多地储能电站,从高原极端环境到工商业储能场景,实现“从电芯到电站”的全维度智能管理。

早在2019年,陈忠伟提出“从源头到回收端的闭环创新体系”,前瞻性布局人工智能在电池领域的应用研究,构建电池全链条的研究体系,覆盖电池材料、储能机理和绿色再生全过程。

这一理念精准对应了国家能源革命的需求。今年2月10日,工业和信息化部、国家发展改革委等八部门联合印发的《新型储能制造业高质量发展行动方案》明确提出,要推动新型储能制造业高质量发展,把深化新型储能供给

侧结构性改革与扩大内需有机结合。

前瞻布局未来

►固态电池与氢电耦合开启能源新纪元

“能源革命必然带动工业革命。”陈忠伟在采访中强调。实验室围绕“应用一代、储备一代、研发一代”的全链条布局,已在下一代电池技术上取得关键突破。

在固态电池领域,团队发展出复合固态电解质隔膜及界面柔性粘结材料,解决固态电池界面相容性与机械强度难题,实现宽温域(-40℃至80℃)工作。2025年初,团队研发的低温电池在黑龙江漠河-36℃环境下仍保持85%以上容量,并成功应用于无人机飞行验证。

面向低空经济与机器人等新兴场景,团队率先布局“氢电耦合电源系统”,将燃料电池的高能量密度与锂电池的高倍率性能结合,系统能量密度已达600Wh/kg,下一代目标指向800Wh/kg至1000Wh/kg。“我们提供的是‘强劲的心脏’。”陈忠伟说,该技术已授权某上市公司产业化,并成立大连维克森公司推进量产,助力飞行汽车、重型无人机等产业解决动力问题。

从退役电池绿色再生,到AI智控储能系统,再到面向低空经济的氢电耦合动力,能源催化转化全国重点实验室正以“催化科学”为笔,以国家需求为纸,绘制出一幅能源自主创新的壮阔画卷。

创新不限于实验室,更通往未来。“我们从2008年底开始布局锂电池研发,那时候全世界的电动汽车才起步。”陈忠伟笑着说:“经过十几年发展,我国电动汽车相关技术已处于第一梯队的领先水平。作为见证了 this 发展历程的科研人员,我很荣幸看到这个局面,也希望随着新能源产业的快速发展,我们能更好地把科技创新与产业结合,为能源革命注入澎湃‘动力’。”

华西都市报·封面新闻记者 边雪 徐瑛蔓

用催化之手“点石成金”,让废旧电池重获新生,让氢能走向千家万户,让AI为储能系统装上“智慧大脑”……在能源革命与“双碳”战略目标交汇的关口,一座隐于辽宁大连星海之畔的实验室,正展开一系列实验研究。

实验室内,一块块电池正在接受“体检”,屏幕上跳动的曲线,讲述着能源循环再生的故事。

“电池是能源的‘血液’,回收就是‘血液’的循环。”中国科学院大连化学物理研究所能源催化转化全国重点实验室(以下简称能源催化转化全国重点实验室)主任陈忠伟指着刚再生的三元正极材料电池的循环曲线说,用这种材料做成的电池,充放电1000次后,电量仍能达到全新状态的92%。这意味着退役锂电正极不仅能再生,还能升级为下一代材料,真正实现“变废为宝”。

近日,华西都市报、封面新闻记者走进能源催化转化全国重点实验室,探访这支170余人的科研团队,是如何从基础研究到产业落地,构建覆盖“材料—电池—系统”的全链条创新体系,为中国能源自主创新注入强劲动力。

聚焦能源安全

►实验室贯通“三大方向”

“能源催化转化全国重点实验室主要聚焦国家能源安全,面向国家‘双碳’战略目标凝练主攻方向。”陈忠伟说,我们以催化科学为基础,围绕三个应用方向展开:一是化石能源低碳利用,二是电化学与储能,三是氢能与多能融合。”

催化剂被誉为化学工业的“心脏”。“利用催化剂可以加速化学反应、降低反应所需能量,催化技术对国内生产总值的贡献能占到20%以上。”陈忠伟说,转化则意味着能量的形态变革,是能源利用的核心环节。实验室的三大方向,正对应着能源革命的关键战场:让传统能源更清洁,让可再生能源成为可能,让电能存储更高效、更安全。

其中,与普通生活联系最紧密的,莫过于电化学储能,即电池。陈忠伟说,2025年中国电动汽车销量已超过传统燃油车,电池已成为能源体系中的“血液”。

如何让能源体系中的“血液”更安全、续航更长、寿命更久,并能实现绿色循环?陈忠伟说,团队正在布局另一种电源技术——氢电耦合电源技术,将燃料电池和氢电池进行耦合,共同发挥优势。

实现变废为宝

►让退役锂电正极升级为新材料

随着新能源汽车与储能



能源催化转化全国重点实验室主任陈忠伟(右)接受采访。
徐瑛蔓 摄

产业爆发式增长,动力电池回收已成为资源安全与环境保护的关键课题,陈忠伟团队自主研发的“一步法”电池回收工艺,正为这一难题提供“中国方案”。

“传统锂离子电池回收依赖‘溶解—萃取—除杂’三步法,流程复杂、能耗高、污染重。”陈忠伟说,团队创新提出“选择性浸出+共沉淀”策略,将三步流程压缩至一步,在连