

“无负极”钠电池,为高功率时代提供新解法

一块电池中,正极、负极、电解液之间,离子反复迁移,每一次充放电都是一场微观世界的化学博弈。AI算力狂飙,数据中心瞬时电力需求逼近电网极限;极寒地带,电动车启动需要电池瞬间释放大电流。人们关注的焦点,不仅在于电池总容量,更在于单位时间能释放多少能量,即功率。

复旦大学智能材料与未来能源创新学院教授王飞,长期专注电池电解液及界面研究。2023年底,他联合创立江苏隐功科技有限公司(以下简称“隐功科技”),用无负极钠离子电池回应高功率时代命题。

钠离子去溶剂化更容易、迁移更快,天然具备高功率与优异低温性能,但能量密度偏低。隐功科技的突破口在于“无负极”,即移除厚厚的负极活性材料,仅保留一层极薄集流体。充电时,钠离子从电解液沉积在集流体表面形成金属



王飞操作实验设备

受访者供图

钠,作为临时负极;放电时再溶解回电解液。由于钠还原电位高于锂,负极副反应大幅减少,循环稳定性显著提升。团队引入高稳定电解液与集流体多功能涂层,第一代无负极大软包产品能量密度逼近磷酸铁

锂,实验室已达180Wh/kg,在钠电领域颇具竞争力。

从实验室到量产,核心挑战是良率与一致性。隐功科技将产能目标拉升至百万颗级别时,工艺控制的精准性立刻凸显。王飞要求团队从底层物理

化学逻辑理解每个反应,基于科学推演调试工艺,不依赖盲目试错。如今,主攻高倍率的隐速18650圆柱电芯已实现百万只出货,打入摩托车启停市场;与某国际车厂的无负极动力电池联合开发已启动,首条GWh级产线正在建设。

王飞认为,AI与能源是相互驱动的关系。他更关注“Energy for AI”。AI算力增长不仅意味着电力总量激增,更意味着功率需求陡增。传统储能器件提高功率比堆砌总量更难。隐功科技正将高功率钠电池切入AIDC储能配套,让储能从“备电”进化为AI基础设施的主动供电枢纽。同时,团队两年前便开始搭建高通量电解液平台,用AI辅助设计新型电解液。但他坚持,电池研究的本质仍依赖湿化学实验,AI处理的是已有数据,真实反应数据必须靠实验积累。“全面拥抱AI,利用AI,但不依赖它。”

技术之外,王飞还在探索跨界可能。生物体内的离子传输机制与电池有相似之处,他正尝试将电化学离子调控技术引入医疗场景,干预肿瘤微环境,尚处早期研究阶段。

而对于能源终局,王飞判断,在发电侧,核聚变是终极方向但尚需时日;在输电侧,超导应用将更快到来;在用电侧,所有可移动设备终将电动化,对功率、温域、一致性的要求持续提升。钠电与锂电互补,而非替代。在无限能源到来之前,更优化的方向是能源利用效率的持续提升。

“为未来提供无限能源提供一种可能性”是王飞对自己这代前沿科技创业者的使命认知。“既要提高效率,也要避免对人类造成不可逆伤害。若真有接近无限、不受地缘限制的能源,这个世界应该会变得更好。”

通讯员 周惠仪
来源:复旦科创

复旦成果亮相高博会

近日,第六十四届高等教育博览会(简称“高博会”)在江西南昌召开,复旦大学11项成果报名参展,涵盖生物医药大健康、人工智能“AI+”、双碳环保新材料以及空天领域信息化等新工科领域。

复旦大学高分子科学系教授周平,化学系施章杰教授团队成员、青年副研究员刘烽,化学系高级工程师鲍军波,计算与智能创新学院助理研究员张猛,空间互联网研究院高跃教授团队学生代表,未来信息创新学院付海洋研究员团队学生代表以及化学系教授陈芬儿院士团队师

生代表来到复旦展台积极推介优秀参展成果。

据悉,高博会组委会高度重视复旦大学的参展成果。陈芬儿院士团队的连续生产药品和施章杰团队的绿色制造工业材料相关成果为组委会指定重点参展项目。施章杰团队的“聚苯胺绿色制造”成果在合成方法学上实现重要突破,首次提出以氮气为直接氮源、无需经由氨或苯胺中间体的一步法合成聚苯胺策略,为氮气分子高效转化开辟了新的化学路径。该成果面向超级电容器、电池、传感器、柔性电子及高端防腐涂料等应用场

景,与江西新能源、电子信息、新材料等重点产业方向高度契合。

学校搭台、教授唱戏。鲍军波的“高盐废水、危废盐资源化”项目恰好落地江西,适逢高博会参展,他和本地多名企业家在展会现场连续对接多日,协力推动项目产业化。

展会期间,复旦大学党委副书记方明和江西省相关部门领导等先后来复旦馆视察。如今,高博会正成为高校和地方对接的重要平台以及产学研深度融合的新型窗口。

通讯员 邓峰
来源:科学技术研究院

复旦科技考古,探秘克拉玛依



近日,科技考古真人秀《丝路考古大探秘》先导片上线,以克拉玛依为起点,展开一场跨越时空的文明对话。

复旦大学科技考古研究院副教授、克拉玛依市丝路数字经济与产业融合创新研究中心主任文少卿带领喜剧演员阎鹤祥和自媒体达人、抖音音乐人韩小九等考古体验团嘉宾成员从远古景观出发,回归现代石油机轰鸣的百里油田,深度体验克拉玛依地区从史前到现代石油之城的文明演进过程。

先导片共两集。第一集中,节目组一行跟随分子考古移动实验室开进新疆第二医学院,在文少卿和丝路中心成员的手把手指导下,阎鹤祥、韩小九不但学会了辨认古代人骨样本的性别及年龄,还使用分子生物学设备成功提取了自己的DNA。轻松活泼的氛围中,严肃的人骨考古学和分子考古学揭开神秘面纱,成为了观众们触手可及的“科普知识”。

第二集,节目组实地探索克拉玛依的自然及人文地标,在魔鬼城通过地学模拟了解了鬼斧神工的雅丹地貌形成过程,在艾里克湖通过环境采样理解了如何根据湖泊沉积物推测古人生态环境变化,在独库公路起点独山子大峡谷感受了壮美的天山北麓风情,在新中国大油田诞生地黑油山以及石油工人居住地“地窝子”聆听“油一代”迁徙奋斗的故事。

此次拍摄也是对移动实验室的野外测试。由CT考古车、DNA测序车与电力保障车组成的车队,实现了专业实验环境的完全复制。试车圆满成功,下一站将奔赴喀什与哈萨克斯坦,沿古丝绸之路继续探寻东西方文明交融的印记。

该项目是复旦大学与克拉玛依市合作框架下的重要成果,融合文理学科力量,让科技考古真正“跑”起来,也为丝路故事的讲述开辟了新路径。

本报记者 李斯嘉

复旦成果竞技日内瓦,参展数金牌数双突破

近日,第51届日内瓦国际发明展在瑞士日内瓦落下帷幕。本届展会吸引来自35个国家和地区的1000余项发明项目参展,集中呈现全球创新最新成果。复旦大学携9项成果参展,涵盖生命健康、新材料、航空航天、信息技术等新工科领域,经国际评委评审共获4项金奖,其中附属肿瘤医院宋少莉教授团队的“前列腺癌精准诊疗新型核医学探针”项目获特别嘉许金奖。

该探针聚焦前列腺癌早期诊断难、转移灶隐匿等痛点,以前列腺特异性膜抗原(PSMA)为靶点,诊断效能显著优于传统影像,突破经泌尿系统排泄干扰成像的技术瓶颈。该探针已获国家I类新药IND批件并完成上市I期临床试验,有望成为我国首个自主知识产权的PSMA SPECT/CT显像药物,目前正推广至全国十余家

三甲医院开展临床验证。

智能材料与未来能源创新学院赵东元院士团队凭借“功能介孔材料的创制及应用”摘得金奖。团队首创单胶束组装工程化技术体系,解决了介孔材料批次稳定性低的行业顽疾。其最新转化的球形二氧化硅微粉具有低密度、高孔隙率特性,在5G/6G高频印刷电路板填料领域有效降低信号传输损耗,孵化企业获超2亿元投资并建成千吨级产线。基于国家自然科学一等奖成果,有序介孔碳规模化制备全流程在江苏连云港打通,建成国际首条300吨/年生产线。

计算力学与人工智能交叉研究院费成巍研究员团队首创“多层级协同智能可靠性设计技术”体系,突破多参数强耦合、多学科强相关等关键技术瓶颈,显著提升航空动力系统可靠寿命与可维修

性。相关成果发表于权威期刊,形成中美等国知识产权10余项,已应用于多家主机设计及维修单位,累计新增销售额13.1亿元,为航空装备数字化转型提供重要支撑。

集成电路与微纳电子创新学院范益波教授团队在国际上率先实现视觉无损的统一视频编解码专用处理器,支持自然图像、屏幕内容等高对比度文本的无损压缩,恒定压缩比达10至50倍,延迟小于1毫秒,较国际标准显著提升压缩质量。搭载该技术的产品已量产销售,为超高清实时视频传输提供低成本解决方案。

此次参展数量和金奖数均创历史新高,展现了复旦大学在国际发明舞台上的创新活力与转化成效,也体现了在新工科战略引领下敢为人先、勇攀高峰的底气与实力。

通讯员 邓峰
来源:科学技术研究院