

打一针,锂电池“满血复活”

——锂载体分子助力电池突破目前寿命极限

成果展示

手机、电脑、电动车……如今,众多“以电为生”的设备成为人们生活、办公、出行的必需品。锂电池则是这些设备的主要供电方式之一。然而,随着充放电次数的增加,锂电池也会随之衰老甚至损坏,给人们带来电量不足的焦虑。此外,报废电池还可能造成环境污染和资源浪费。人类生病需要打针吃药才能康复,那可否给“衰老生病”的电池也打上一针,让其“满血复活”?这个听起来有点科幻的想法近日被我国科学家成功实现。

复旦大学彭慧胜团队、高悦团队,通过将AI与有机电化学结合,成功设计了锂载体分子。该载体分子就像药物一样,可以通过“打针”的方式注入到废旧衰减的电池中,精准补充电池中损失的锂离子,恢复电池容量。利用该技术,电池在充放电上万次后仍展现出接近出厂时的健康状态,循环寿命从目前的500—2000圈提升到超过12000—60000圈。2月13日,相关研究成果发表于《自然》杂志。

鲜杏自动去核装置研发成功

近日,据新疆维吾尔自治区农业科学院(以下简称“新疆农科院”)消息,该院农业机械化研究所特色林果装备工程技术学科团队历时3年,在鲜杏自动去核技术方面取得突破,成功研发了一款鲜杏定向去核装置及自适应随机姿态调整系统。相关成果近期发表于国际学术期刊《农业信息处理》。

鲜杏制成杏脯,加工成罐头、果汁、果酱等可以减少鲜杏贮藏损失,延伸杏产业链,提高其经济价值。去核是实现鲜杏精深加工的关键,而现有去核机自动化水平较低,杏果姿态需人工摆放调整,制约了杏规模化去核加工。

新疆农科院机械化研究所助理研究员毛吾兰介绍,针对鲜杏去核存在的技术难题,团队在3年前启动了“鲜杏去核机自动定位装置的机理研究与试验”项目,目前已取得技术突破。

毛吾兰介绍,科研团队在前期机械去核以及定向去核研究基础上,通过搭建深度学习网络训练环境、进行模型训练与参数调优、验证检测效果等一系列步骤,成功确定了针对鲜杏检测的YOLOv8s模型。根据该模型,团队设计并制作了一款鲜杏定向去核装置及自适应随机姿态调整系统,实现了鲜杏高准确率 and 低损失率去核加工。

“我们制造了一台自动去核机,鲜杏能以果脐朝上的统一姿态进行精准化去核,并确保果肉完整。”毛吾兰说,目前相关试验正在进一步验证过程中。这一研究成果对推动鲜杏加工规模化,实现加工增值具有重要意义。同时,该技术还可拓展至其他核果类水果,具有广泛的适应性和巨大的潜在应用价值。

(梁乐)

水下中微子望远镜探测器单元样机 布放任务完成

近日,从中国科学院高能物理研究所获悉,来自该所、中国海洋大学和中国科学院声学研究所等单位的科研人员,日前在南海顺利完成高能水下中微子望远镜(HUNT)探测器单元样机的布放任务。这些探测器单元样机被精准投放至1600米水深处的预定点位,并接入国家重大科技基础设施海底科学观测网—南海海底观测子网的电路与网络系统,实现稳定正常运行。

高能水下中微子望远镜的构想由中国科学院高能所科研团队提出,计划建在千米以下的水底,旨在探测能量在十万亿电子伏特以上的中微子。中国科学院高能物理研究所科研团队原创设计了探测器单元方案,历时两年成功研发新型探测器单元,并于2024年3月在贝加尔湖布放12个探测器单元样机,完成实地论证。此次布放的探测器设备包括4个新型探测器单元和1个LED光源刻度单元等。

“此次全尺寸探测器单元样机在我国南海的投放工作,为高能水下中微子望远镜项目在我国南海的预研筑牢了根基,也为今年样机阵列的实施提供了有力技术支撑。”中国科学院高能物理研究所研究员陈明君说,“高能水下中微子望远镜探测器样机阵列将覆盖约600平方公里海域,预期两年内观测到中微子天体点源,十年内发现数十个中微子天体,从而引领中微子天文学发展。”

(陆成宽)

理提供了一种新方式。

AI赋能锂载体分子制备

“打针”的方法看似简单,但要依此制备锂载体分子,并非易事。“这个运送锂离子的载体需要具备严苛的物理化学性质。团队设计时需要考虑分子的电化学活性、分解电压的范围、溶解度、空气稳定性、化学稳定性等多个方面。”高悦介绍。但用传统研究范式设计要满足这么多严苛要求的分子,无异于大海捞针。

传统方法走不通,团队选择独辟蹊径。团队成员拥有有机化学、电化学、材料、人工智能等学科背景,多元化“跨界”让这支团队在研究过程中不断迸发火花。

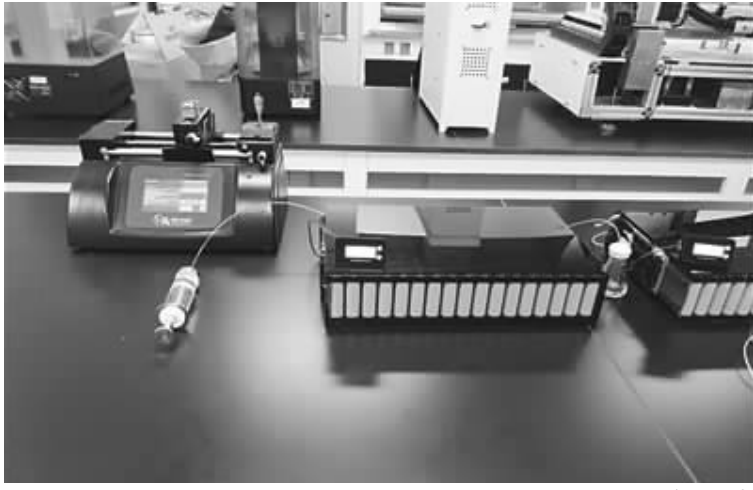
团队利用AI结合化学信息学,将分子结构和性质数字化,通过引入有机化学、电化学、材料工程技术方面的大量关联性数据,构建数据库。随后,他们利用非监督机器学习,进行分子推荐和预测,成功获得了从未被报道的锂离子载体分子——三氟甲基亚磺酸锂。

经验证,三氟甲基亚磺酸锂符合各种严苛的性能要求,且成本低、易合成。其与各类电池活性材料、电解液以及其他组分有良好的兼容性,可成功在软包、圆柱、方壳和纤维状锂离子电池器件上实现应用。

“三氟甲基亚磺酸锂不仅能给电池‘补锂’,补完后还会变成气体排出来,可以继续回收用来制备三氟甲基亚磺酸锂,形成能量闭环。这不仅环保还可以大大降低电池的价格。”高悦介绍,团队正在开展锂离子载体分子的宏量制备,并与国际顶尖电池企业合作,力争将技术转化为产品和商品。

(王春)

资料图片



像治病一样诊治退役电池

锂电池依靠锂离子在正极和负极之间的移动工作。电池中的活性锂离子由正极材料提供,锂离子损失消耗到一定程度后电池会报废。这是锂电池自1990年问世以来一直遵循的基本原则。

随着锂电池应用越来越多,大规模电池退役回收成为迫在眉睫的问题。此外,储能电站和极端环境等储能场景也需要将电池寿命提升一个数量级。延长锂电池寿命成为亟待解决的关键难题。

为了找到给锂电池“延年益寿”的方法,彭慧胜团队、高悦团队深入分析了电池基本原理,并进行了大量验证实验。他们发现,电池衰减和人生病一样,是因为某个核心组件发生了异常,但其他部分仍旧保持完好。

“那为什么不能像治病一样,开发变革性功能材料,对电池进行

精准、原位无损的锂离子补充,从而大幅延长它的寿命和服役时间?”做过抗肿瘤疫苗研究的高悦突发奇想。

作为复旦大学高分子科学系研究员和博士生导师,高悦有着丰富的“跨界”研究经历:“我本科研究天然产物全合成,博士期间研究新能源电池,博士后又研究过一些供极端场景使用的电池设计和3D打印高分子材料。”广泛的学科涉猎,对于打破既定思维框架,以及推动研究工作产生了巨大的助力。

此前,高悦团队就突破固定思维,成功把传统电池4至12个小时的充电时间压缩至1分钟,解决了机器人充电时间长的问题。面对锂电池“延寿”的问题,在没有任何研究先例支撑的情况下,团队又一次大胆设想——设计锂载体分子并将其注射进电池,对电池中的锂离子进行单独管控,创新性地为退役电池的处

最强大脑忙 列车运行稳



广州白云站是亚洲最大的火车站综合枢纽之一。安全生产指挥中心是白云站的“最强大脑”,负责全站的客运乘降组织指挥、列车运行监控。这里首创的全景视频监控智能分析系统与设备智能化管理系统,运用大数据、AI等先进技术,可实现视频自动分析、自动报警等,时刻守护列车安全有序运行。

邓颖/摄