



听《中国科学报》



《中国科学报》官微



科学网 App



科学网官微

习近平在参加首都义务植树活动时强调 为山川大地增添锦绣 让中国式现代化底色更加亮丽

李强赵乐际王沪宁蔡奇丁薛祥李希参加

新华社北京 3 月 30 日电 中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平 30 日上午在参加首都义务植树活动时强调,良好生态人人共享,也需要合力共建。要组织动员全社会广泛参与植树造林,为山川大地增添锦绣,让中国式现代化的底色更加亮丽。

首都北京春风和煦,万物生发。上午 10 时 40 分许,党和国家领导人习近平、李强、赵乐际、王沪宁、蔡奇、丁薛祥、李希等集体乘车,来到昌平区百善镇,同干部群众一起参加义务植树。

植树点为规划公园用地,公园建成后将为群众提供生态休闲空间。

看到总书记来了,正在植树的干部群众纷纷热情地向总书记问好。习近平向大家挥手致意,拿起铁锹走向植树现场,同在场的北京市、国家林草局负责同志和干部群众、少先队员一起忙碌起来。挥锹铲土、培土围堰、提水浇灌……习近平接连种下油松、北京牡丹、榆叶梅、杜仲、元宝枫等多棵树苗。他一边植树,一边询问孩子们的学习生活、劳动锻炼和参加植树情况。习近平强调,青少年像小树苗一样充满活力和希望,要从小树立远大志向,爱知识、爱劳动、爱自然,德智体美劳全面发展,努力成长为栋梁之材。现场气氛热烈,一派繁忙景象。

习近平同在场的干部群众亲切交谈。他说,党的十八大以来,我国森林面积和蓄积量持续“双增长”,荒漠化和沙化土地面积持续“双缩减”,是全球增绿最多最快的国家,天蓝地绿水清已经成为常态。前不久,我国颁布生态环境法典,进一步筑牢了美丽中国建设的法治基石。植树造林是美丽中国建设的一项重要任务,要咬定青山不放松,立足当下、着眼长远、接力奋进,把这件利国利民的大事扎实做好。

习近平强调,今年是“十五五”开局之年,也是全民义务植树运动开展 45 周年。新形势下推进国土绿化,要更加注重

提质、兴业、利民,实现种与管共抓、生态与产业共促、人与自然共生。要统筹利用绿化空间,以地定绿、以水定绿,因地制宜做好增绿文章,宜树则树,宜草则草。要下更大气力加强管护,分区分类开展森林可持续经营,有力有效推进草原保护修复,全面提升林草质量和功能,防火防虫护好绿化成果。要畅通生态产品价值转化渠道,壮大林草产业,同步提升经济价值和生态效益。要协同推进城乡绿化美化,见缝插针增加群众身边的绿地,让城乡居民有更多的绿色获得感。

在京中共中央政治局委员、中央书记处书记、国务委员等参加植树活动。

跨越万里山河,他们让中国储能“行稳致远”

■本报记者 孙丹宁

储能,通俗来说,就是将电能转化为其他形式储存起来,在需要时重新释放为电能的过程。它就像一个巨大的“电力银行”,让电力可以跨时间、跨空间灵活调配。

位于新疆昌吉州吉木萨尔县戈壁滩上的全球最大全钒液流电池储能电站,正是这一理念的新型实践。这座电站由数百个储能单元模块构成,储能时长达 5 小时,总容量达 100 万千瓦时,对构建灵活可靠的新型电力系统具有重要的先行示范意义。

驱动着这座电站运转的,是中国科学院大连化学物理研究所(以下简称大连化物所)储能技术研究团队的长期耕耘。他们突破了全钒液流电池核心技术,大幅度降低了电池成本,致力于让清洁能源“流”向远方的千家万户,让中国储能技术行稳致远、领跑未来。

这种“积累创新、超越自我”的新时代储能精神,早已融入团队的每一次攻坚克难。从深耕固本,到立标拓疆,再到行稳致远,“我们的事业,能源的未来”这一团队使命被他们用行动注入奔腾的电流中,也照亮了一条属于中国储能技术的突围之路。

深耕固本: 从“一张膜”到“一块电池”

从屋顶的光伏板到远山的风电机组,可再生清洁能源正持续改变我国的能源结构。然而,风电、光伏等能源具有波动性和间歇性,其大规模并网对电力系统稳定运行提出了挑战。要实现清洁能源的高效利用,必须依靠安全、长效、规模化储能技术的支撑。

“可以说,大规模储能是可再生能源迈向主流应用的关键支撑。”大连化物所研究员、储能技术研究部团队负责人李先锋深知,这是一道关乎国家能源未来的“必答题”。

理想的大规模储能系统需同时满足三大条件——高安全性、长循环寿命与良好的全生命周期经济性,并且在退役后不造成显著环境负担。基于这些目标,在众多技术路线中,全钒液流电池因本质安全、容量可恢复的优势进入团队视野。

然而,现实是残酷的:电解液成本居高不下,核心材料依赖进口,尤其是被称为电池“灵魂”的离子传导膜长期被国外垄断,价格昂贵,成为制约全钒液流电池成本下降的关键瓶颈。

膜材料主要起着阻隔正负极、传输离子的作用。膜的离子传导性越高,离子选择性就越差,离子容易互相“串门”,引发副反应,影响性能。团队决定跳出窠臼,从最基础的传质机理上寻求突破。他们想到一个巧妙的方法:液流电池里不同离子的半径大小不一,能不能通过调控膜的孔径,让小的质子通过,把大的钒离子拦住?

带着这一想法,团队从创新分子结构入手,提出“离子筛分传导”概念,通过精妙的分子设计,在膜内构筑纳米尺度的专属通道,像设置智能关卡一样,



受访者供图

只允许质子高效通过,从而阻隔钒离子“串门”。

与此同时,提高电堆的工作电流密度也是团队着重突破的一个核心方向。然而初始阶段,在保持电堆的能量转换效率不低于 80% 的同时,其工作电流密度仅有 80 mA/cm²,难以满足产业化的需要。

团队重点挖掘了电堆内的反应及传递过程中的每个细节,优化流场设计,对电堆进行了全方位的性能提升,最终成功研制出高功率密度电堆。

通过关键材料与核心部件的自主创新,他们不仅打破了国外的技术垄断,更为全钒液流电池的规模化应用铺平了道路。

立标拓疆: 从“大连示范”到“全国开花”

实验室的突破,终究要在工程实践中得以检验。为此,团队与成果转化的产业化公司——大连融科储能技术发展有限公司(以下简称融科储能)合作,形成了紧密协同的“联合体”。

这是一场优势互补的合作:大连化物所凭借基础科研实力,侧重上游的高性能、低成本关键材料等核心技术研发;融科储能则专注于下游的全钒液流电池材料、电堆的批量化生产及大规模储能系统的设计与集成。“要想推动全钒液流电池储能技术创新和高质量发展,单靠企业或高校、科研院所都不行,必须合作,实现‘1+1>2’的效果。”融科储能总经理王晓丽说。

在远离市区 150 公里的中试基地,研发团队在这里“安营扎寨”,开展膜材料的放大制备工作。然而在研制过程中,他们遇到了外部与内部的“双重挑战”。从几平方厘米实验室级别的膜材料到成千上万平方米的批量化生产,需要较大的实验场地,团队只能借用企业厂房开展实验。他们在这里一住就是 40 天,只为啃下批量生产这块“硬骨头”。

然而随之而来的“内部问题”才是团队面临的最大困境。在实验室阶段,

膜材料的面积仅有几平方厘米,所用的铸膜液也较稀。但在放大过程中,这些铸膜液在膜上流得到处都是,膜材料的批量化生产任务难以继续开展。

团队随即想到要提高铸膜液浓度,增大黏度,以控制流动。然而,流动是控制住了,新问题又冒了出来——膜材料表面出现许多大小不一的孔洞。原来,浓稠的铸膜液裹进了气泡,无法排出,成型后就留下孔洞,影响均一性。

鉴于此,团队引入真空搅拌脱泡工艺,并联合企业研制出全新的真空搅拌除泡机。通过精准调控真空度与搅拌速度,将气泡从铸膜液中一点点“逼”出来。最终,均一性优良的膜材料成功下线,这道最难的坎被他们迈了过去。

大连液流电池储能调峰电站一期工程(100MW/400MWh)2022 年 10 月 30 日正式并网发电。它是新型高效电能储存装置,可在风能、太阳能等可再生能源发电和电网调峰过程中作为大规模储能装置使用,提升辽宁电网的灵活调节能力和可靠性。

大连示范成功了,但团队脚步没有停歇——技术必须在更复杂、更多样的环境中证明其普适性与生命力。于是,一场“技术远征”就此展开。团队与融科储能开展长期密切的产学研合作,凭借扎实的技术积累,积极推进全钒液流电池商业化应用。

2024 年末,由团队提供技术支持的我国严寒地区首套兆瓦级共享储能电站在吉林松原投产。在零下 30 摄氏度的极端环境中,全钒液流电池系统稳定运行,破解了高寒地区新能源消纳与电网调峰的难题。建设这座电站也是对共享式储能的积极探索,投产后将为吉林省 13 家新能源发电企业提供配储容量,减轻了发电企业建设配套储能装置的投资压力。

2025 年底,新疆吉木萨尔全球最大液流电池电站的投运,再次刷新了规模纪录。面对荒漠戈壁的昼夜温差与风沙侵蚀,该电站为大规模新能源基地配套储能提供了“样板”。

标杆立得住,疆土拓得宽。这条路,

他们还要继续走下去。

行稳致远: 从“技术输出”到“生态构建”

支撑这条路走得更稳、更远的科研团队,是一个有战斗力、有传承力的科研团队。每个人都深知,技术的生命力不仅在于突破,更在于人。当年,大连化物所研究员张华民从日本归来,正是抱着“科学报国”的信念,带领团队从“零”起步,啃下了全钒液流电池的关键材料与系统集成这块“硬骨头”,为后来者铺下了第一块基石。那种敢啃“硬骨头”的精神,逐渐融入了团队的血脉。

在储能关键技术研发团队中,一批充满活力的年轻学者逐渐成为中坚力量。团队充分信任年轻人,给予他们独立的科研空间,鼓励他们大胆探索,勇于突破。正是在这样的氛围中,袁治章、谢晓鑫等一批青年科研人员迅速成长,在《自然-能源》、JACS 等期刊发表了多项重要成果。

“团队从来不给我们设限,只是提供一个方向,然后告诉我们‘去试试看’。这种敢于放手又能在关键时期给予鼎力支持的氛围,让我们敢于做梦,也敢于实现梦。”大连化物所副研究员谢晓鑫感慨道。

这种薪火相传的“共生”精神,也让团队保持旺盛的创新活力。在全钒液流电池外,他们还积极布局多元化技术路径:2025 年,在《自然-能源》发表的溴基液流电池创新成果,为低成本长时储能提供了新路径;同年,百千瓦级磷酸盐钠离子电池储能系统在山东并网,展现了分布式储能的应用潜力。

而在技术走向规模化应用后,团队的思考延伸至更广阔的层面:如何构建一个健康、可持续的产业生态?

液流电池作为长时储能的主力技术,其健康发展需要全行业的共识与协作。2022 年,大连化物所与中关村储能产业技术联盟发起成立液流电池储能技术专业委员会。这个平台把产、学、研、用各方聚到一起,共同谋划储能产业的长远布局。

2025 年 4 月,《2024 年液流电池储能产业研究白皮书》在储能国际峰会发布。该白皮书系统解读了技术现状与产业前景,为政策制定者、投资者和产业链企业提供了清晰的路线图。

方向的背后是行动。大连化物所作为我国牵头提案单位提出的《全钒液流电池电堆通用要求和测试方法》国际标准新提案获得全票通过并正式立项。这将有助于提高液流电池高质量规模化发展与应用,提升我国在液流电池技术领域的国际影响力和话语权。

面向未来,李先锋表示,团队将进一步降低成本,提高电池的可靠性,推动大规模产业化,“努力为我国能源结构调整、实现‘双碳’目标提供重要技术支持”。

攻坚!弘扬新时代科学家精神

习近平向世界数据组织成立致贺信

新华社北京 3 月 30 日电 3 月 30 日,国家主席习近平向世界数据组织成立致贺信。

习近平指出,当今世界正在加速迈入智能时代,数据的基础资源作用和创新引擎作用日渐显现。世界数据组织以“弥合数据鸿沟、释放数据价值、繁荣数字经济”为宗旨,为深化数据国际合作、完善全球数据治理提供了有益平台。

习近平强调,中国将秉持共商共

建共享理念,支持世界数据组织发挥作用,同各方一道凝聚数据治理规则共识,推动数智技术创新,促进数据安全有序流动和高效开发利用,服务全球数字经济健康发展,让数据红利更好造福各国人民。

世界数据组织成立大会当日在北京举行,主题为“共建数据合作平台·共享数字发展机遇”。该组织会员包括全球数据领域相关企业、高校、智库、国际组织、金融机构等。

科学家观测到量子干涉现象



量子干涉现象示意图。中国科学院大连化学物理研究所供图

本报讯(记者孙丹宁)近日,中国科学院大连化学物理研究所研究员袁开军、中国科学院院士杨学明团队联合南京大学教授谢代前、副教授韩雨雨团队,在分子光化学领域取得新进展,观测到水分子光解离通过单一锥形交叉反应通道时形成的量子干涉现象。相关成果发表于《自然-化学》。

量子干涉是量子力学的核心原理,是微观粒子波动性的重要体现。在化学反应中,原子、分子等微观粒子从反应物到产物的运动,有可能同时沿着多条不同路径进行。这些路径对应的量子波函数会互相干涉,从而增加或减小反应发生的概率。21 世纪初,研究人员首次在水分子的 121.6 纳米波长光解离实验中观测到来自两个不同锥形交叉区解离通道的量子干涉,此后量子干涉现象在化学反应中被陆续揭示。迄今已观测到的干涉现象大多源于两条空间上可区分的路径,类似双缝干涉。相比之下,光学中另一类基本干涉现象——

单缝衍射,由于源于同一反应通道内不同路径的相干叠加,长期缺乏实验的直接证据。

研究团队利用极紫外光源制备水分子同位素(HOD)到高激发态,结合高分辨探测技术测量产物的量子态分布,发现氧自由基(O[•]D)产物振转量子态分布随激发波长变化。他们基于神经网络构建了水分子高精度多电子态耦合势能面,结合全维量子动力学计算,阐明了该现象来源于水分子在单一锥形交叉通道解离时直接和间接路径的量子干涉。

该工作结合高分辨实验和高精度理论计算,展示了分子光解离通过单一反应通道的量子干涉现象,深化了对势能面锥形交叉相关的非绝热化学动力学本质认识,为量子调控非绝热动力学提供了新思路,为量子调控非绝热动力学提供了关键理论支撑。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41557-026-02078-w>

全固态电池电导率有望提升 5.8 倍

本报讯(记者陈彬)宁波东方理工大学讲席教授孙学良院士、该校物质与能源研究院助理教授王长虹团队与合作者首次开发出一种低成本,具有高离子电导率、异步活性的卤氧化物固态电解质。近日,相关研究成果发表于《先进材料》。

卤氧化物电解质因室温离子电导率高、抗氧化性强而备受关注,但这类电解质依赖钽、钽等稀有金属,不仅成本高昂,而且在复合正极中电学性能较差。

为降低成本,研究转向含钨、钨、铁等丰富元素的卤氧化物体系,虽能将材料成本降至 50 美元/千克以下,但电导率通常仅约 1 mS/cm,且需在正极中大量添加,对电池能量密度并不友好。近年提出的氧化还原活性卤氧化物电解质,虽然兼具导电和储能功能,但现有体系仍面临电导率不足或金属原料昂贵的问题。

研究展示了一种具有 2.55 mS/cm 高离子电导率和 163 mAh/g 可逆容量的新型高效活性卤氧化物电解质。与六氯钨酸相比,Li₂ZrFeOCl₆-1604 卤氧化物固态电解质的材料成本降

低了 15.3%,离子电导率提高了 5.8 倍,活化能降低了 12.1%。此外,在 Li₂ZrFeOCl₆-1604 卤氧化物固态电解质中嵌入铁的氧化还原活性,可实现 163 mAh/g 的显著可逆容量。

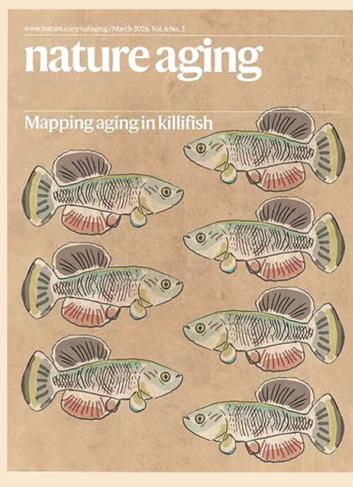
研究发现,异步活性能够提升复合正极能量密度。合成的活性卤氧化物固态电解质在磷酸铁锂电压范围内作为锂离子导体,同时在该电压范围外提供额外的可逆氧化还原容量。因此,该复合电极具有 321.6mAh/g 的高放电容量、982.1Wh/kg 的能量密度,以及在 1C 充放电倍率下超过 800 次循环的出色循环稳定性,性能远超电学惰性的六氯钨酸锂及其他活性卤氧化物固态电解质。

研究还提出一种新型活性卤氧化物固态电解质的合成思路。团队结合廉价的氧化铁金属氧化物前驱体与非化学计量合成路线,采用一步机械球磨法成功制备出非晶态卤氧化物固态电解质,为此前报道的六氯钨酸锂非晶化方法提供了一种极具成本效益的替代方案。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1002/adma.72694>

看封面

解锁短寿鲟鱼衰老密码



最新一期《自然-衰老》封面,绘制了非洲蓝彩鲟鱼的数字画像。这种鱼在实验室环境下的寿命仅有 4 至 6 个月。

美国斯坦福大学与德国马克斯·普朗克衰老生物学研究所的研究人员分别发表论文,刻画了非洲蓝彩鲟鱼的衰老过程:前者构建了多组织转录组图谱,后者揭示了其免疫衰老特征。这些成果进一步丰富了这一短寿脊椎动物模型在衰老研究领域的资源库。

(王铄)
图片来源:
《自然-衰老》

攻坚!弘扬新时代科学家精神