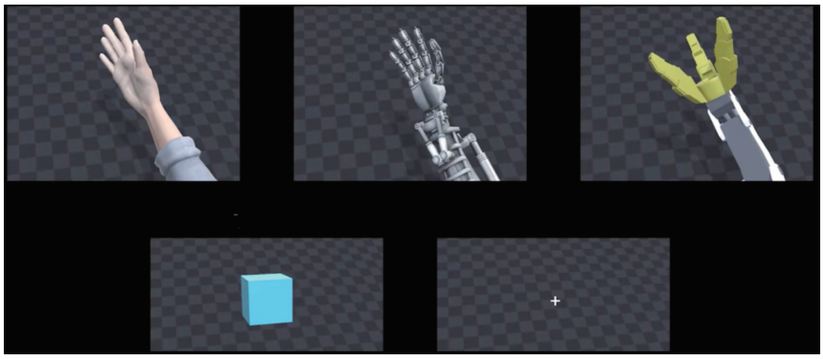


BrainGate临床试验所用于视觉反馈对比的拟人机械手与虚拟手模型
（图片来源:布朗大学/BrainGate团队）

可能会与“想动作”的控制信号交织在一起,进而影响脑机解码器的稳定性。

为厘清这一过程,研究团队邀请了2名大脑运动皮层已植入微电极阵列的四肢瘫痪志愿者参与实验。研究人员设计了2组视觉动画:第一组将逼真的人手抓握画面逐步降解为抽象的运动光点;第二组则依次展示虚拟人手、拟人机械手、三指工业夹爪和普通立方体完成同样的抓取动作,同步记录志愿者背侧中央前回的单神经元放电与群体神经活动。

记录显示,当志愿者只是静静观看画面时,运动皮层的反应强度与抓握对象的“拟人度”呈现平滑的梯度关系:画面越接近真实人手,神经元放电反应越剧烈;面对三指夹爪或立方体时,反应则依次减弱。有趣的是,当一名志愿者起初看不出抽象光点是什么时,脑区反应十分微弱;一旦研究人员告知“那些光点其实是一只手”,同一批神经元的反应立刻显著增强,说明主观认知也会调节运动皮层的视觉响应。

然而,当志愿者从“旁观”切换到“亲自尝试跟随画面做抓握动作”时,反转出现了:不管是看着逼真的人手,还是看着冰冷的三指夹爪,大脑运动皮层爆发出的主动控制信号几乎同样强烈,此前因外观拟人度带来的信号差异被大幅掩盖。这一结果给脑机接口工程界吃了一颗定心丸:在设计脑控假肢或辅助外骨骼时,不必盲目追求外观上的逼真拟人,功能高效的三指夹爪同样能获得稳定、清晰的大脑运动控制信号。

（综合:布朗大学官网、EurekAlert!、Neuroscience News）

风光发电也怕骤旱

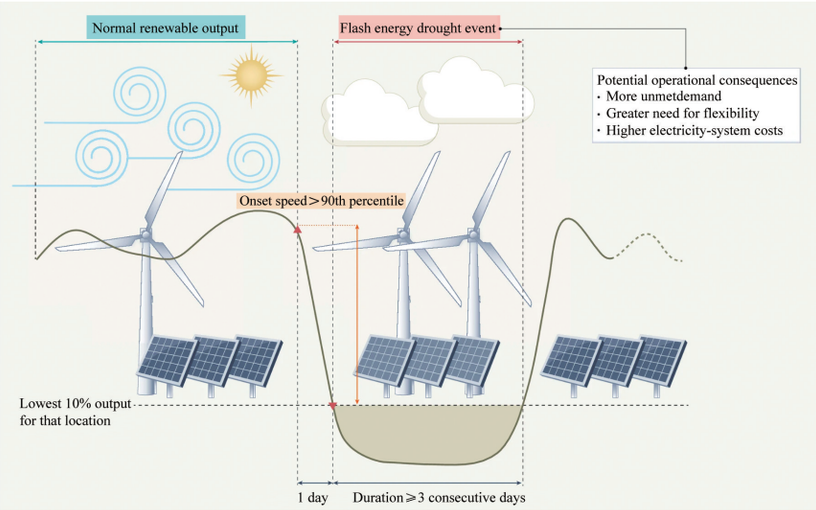
人们熟知气象上的“骤旱”会让农田在几周内迅速干裂,而在高比例新能源电网中,风电和光伏发电量同样可能遭遇“断崖式跳水”——出力在短时间内急剧暴跌,随后长时间趴在低谷难以恢复。清华大学张强、贺克斌、同丹团队等研究人员,将这一现象定义为“能源骤旱”(Flash energy droughts),并揭示全球气候变暖将显著拉长此类极端事件的持续时间。2026年9月21日,相关成果发表于《Nature Climate Change》。

风能和太阳能天然具有看天吃饭的波动性。以往评估新能源安全,多关注无风无光期一共持续了多少天;但对电网调度而言,“掉得有多快”往往比“低了多久”更致命。同样幅度的电量缺口,如果是在极短时间内骤然砸下,火电、水电等备用电源来不及快速爬坡,储能系统也难以瞬间顶上,极易引发供电缺口与电价剧烈飙升。

研究团队结合多模式气候模拟数据与全球12个主要电力市场的历史运行记录,系统梳理了风电、光伏及风光复合“能源骤旱”的时空演变规律。模拟结果显示,即便在较低排放的温控情景(SSP1-2.6)下,与1985—2014年基准期相比,2045—2074年间全球风电骤旱、光伏骤旱以及“风光同暗”复合骤旱的平均持续时间,预计将分别延长25.6%、29.8%和155.7%。全球约70.8%的现有风光装机容量正面临能源骤旱频次与时长双双上升的暴露风险。

结合电力系统调度模型的测算表明,与缓慢发生的出力下滑相比,“能源骤旱”发作期间系统的电量缺口、灵活调节需求和每小时供电成本均显著抬升。不过,不同区域面临的风险类型存在明显差异,这也为通过空间布局优化来规避风险留出了余地。

研究团队据此建议,未来规划新建大型风光基地时,不能只盯着年平均风速或日照时数最高的地方,而应将“能源骤旱”气候



能源骤旱示意:风电或光伏出力迅速下降并持续处于低位,可能增加电力系统的供电缺口、灵活调节需求和运行成本

(图片来源:《Nature Climate Change》)

风险纳入选址评估,通过跨区域风光资源互补、配套长时储能及增强电网灵活调节能力,提前为新型电力系统筑牢抗冲击防线。(来源:《Nature Climate Change》)

锂金属电池省锂未必长寿

在研发下一代高能量密度锂金属电池时,学术界和产业界长期奉行一条经验法则:每次充放电循环中活性锂损失得越少(即锂库仑效率越高),电池就能用得越久。然而,美国马里兰大学王春生教授团队最新研究戳破了这一假象——在实际软包电池中,一味追求高锂库仑效率反而可能掩盖电解液加速干涸的隐患,导致电池毫无征兆地"猝死"。2026年9月24日,相关成果发表于《Science》。

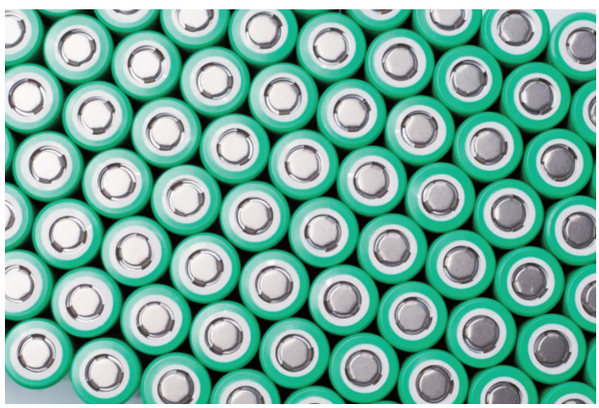
锂金属负极虽然能大幅减轻电池重量、提升能量密度,但它在充放电时会反复膨胀收缩,导致表面起保护作用的固态电解质界面膜(SEI)不断破裂又重建。每次修补这层膜,都会同时消耗活性锂和电解液。为了追求高比能量,实用化软包电池里注入的电解液本就十分苛刻(常被称为"贫液"条件),一旦电解液率先耗尽,哪怕电极里还剩不少活性锂,电池也会瞬间失效。

为什么传统的锂库仑效率测不出这一风险?王春生团队揭开了一个此前被忽视的"跨电极串扰"机制:负极界面膜破裂产生的部分可溶性副产物会游离到正极表面并被氧化,进而逼迫电解液锂盐释放出锂离子,反过来"补贴"负极损失的活性锂。如此一来,测试仪表上看到的锂损耗确实变少了,但代价却是电解液盐和溶剂在暗中被加速抽干。为此,团队首次建立起同时追踪界面膜质量、锂离子补偿效应与电解液消耗速率的定量寿命预测模型,预测准确率高达93.2%。

在模型指导下,研究团队重新调配出基于新型溶剂的电解液,在抑制溶剂分解的同时维持界面膜动态稳定。在容量约500 mAh、每安时仅注液1.0 g(超贫液)、预计电芯堆叠比能量达485 Wh/kg的锂金属—高镍三元正极软包电池测试中,尽管新配方与对照配方的单次锂库仑效率相差无几,但电池循环寿命却从约180次一举跃升至约300次。

台湾科技大学黄炳照教授在同期《Science》发表评述指出,这项研究将电池界面膜的"动态演变"纳入评价体系,证明好电解液不仅要能在初始阶段筑起保护层,更要在长期循环成分改变时守住稳定底线。这一定量框架为推进高比能锂金属电池走向实用化提供了清晰的配方设计指南。

(综合:《Science》、马里兰大学官网)



锂离子电池最终可能会更耐用

(图片来源:Shutterstock)