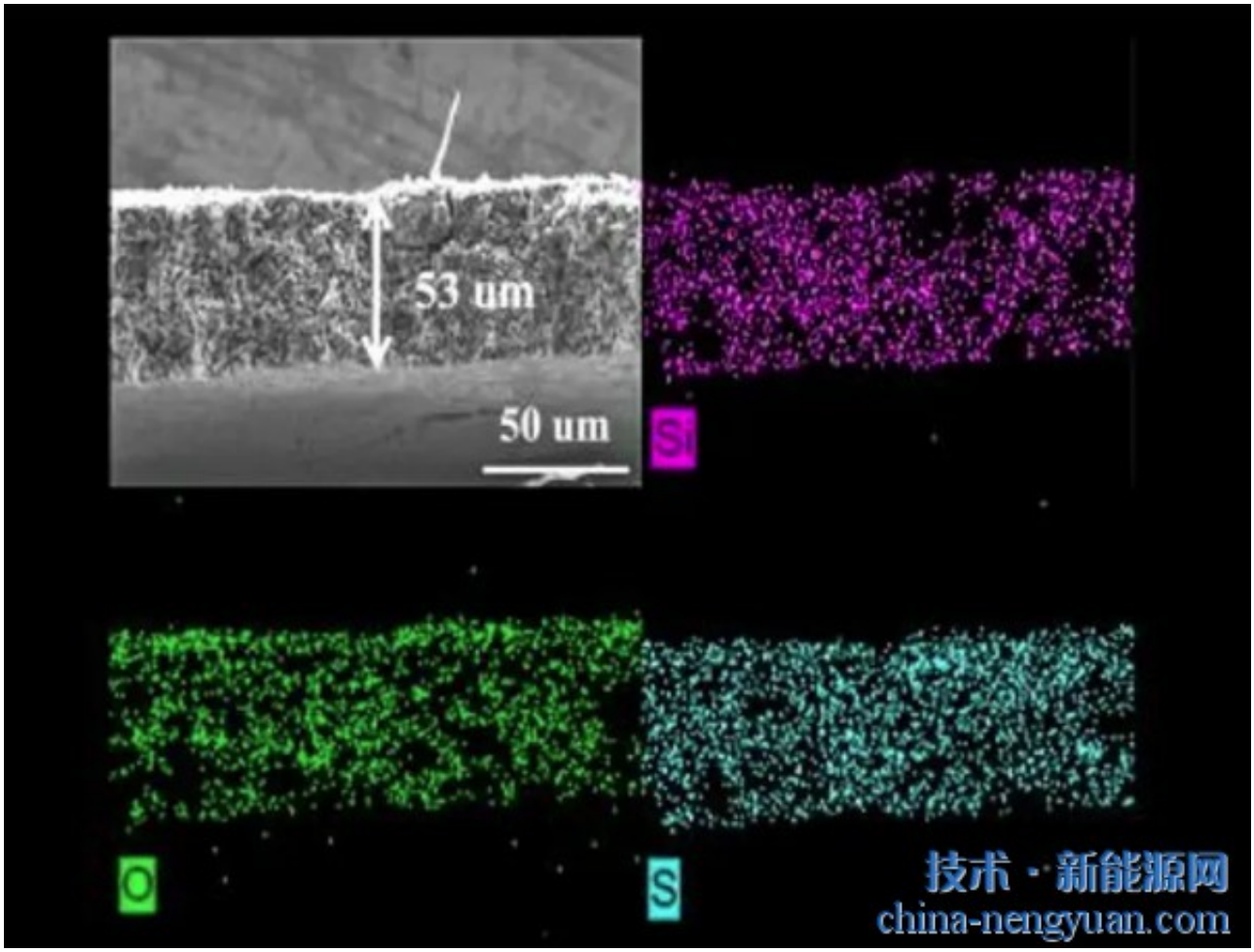
阿贡国家实验室发布锂硫电池最新研究成果



虽然锂离子电池是当今电动汽车的主流，但它们也有一些缺点。它们往往会过热，而且并不总是像我们希望的那样持续很长时间。此外，一些原材料供应不足，这意味着由于规模经济，制造成本正在上升，而不是预期中的下降。

美国能源部阿贡国家实验室(Argonne National Laboratory)的科学家们正在通过测试电池结构中的新材料来研究这些问题的解决方案。**硫就是这样一种材料，它储量丰富，成本低廉。它还能比传统的锂离子电池储存更多的能量。研究人员声称每公斤2600Wh是可能达到的。**

在最近发表在《自然通讯》杂志上的一篇论文中，研究人员报告了硫基电池研究的进展，他们在电池内部创建了一层材料，增加了能量存储的容量，同时几乎消除了硫电池造成腐蚀的传统问题。“这些结果表明，氧化还原活性中间层可能对Li-S电池的发展产生巨大影响。我们离在日常生活中看到这项技术又近了一步。”研究小组成员徐文茜(音译)说。

这种充满希望的新电池设计将硫浸透的正极与锂金属负极配对。在这些成分之间是电解质，这种物质允许离子在电池两端之间通过。早期的锂硫电池性能不佳，因为多硫化物溶解在电解液中，导致了腐蚀。这种多硫化物穿梭效应会对电池寿命产生负面影响，并降低电池的充电次数。

为了防止这种多硫化物的穿梭，研究人员尝试在阴极和阳极之间放置一层氧化还原活性不活跃的夹层。术语“氧化还原非活性”意味着材料不会像电极中那样发生反应。但这种保护夹层又重又密，降低了电池的储能容量。它也没有充分减少往返，这已被证明是锂硫电池商业化的主要障碍。

为了解决这个问题，研究人员开发并测试了一种多孔的含硫夹层。在实验室的测试表明，与不活跃的Li-S电池相比，具有这种活性中间层的电池的初始容量大约高出三倍。具有活性层的电池在700次充放电循环中保持了高容量。

该论文的合著者、阿贡化学家徐桂亮(Guiliang Xu，音译)说："以前对具有氧化还原活性层的电池单元进行的实验只是抑制了多硫化物的往返，但在这样做的过程中，他们牺牲了给定单元重量的能量，因为这一层物质增加了额外的重量。相比之下，我们的氧化还原活性层增加了能量存储容量，抑制了穿梭效应。"

为了进一步研究氧化还原活性层，研究小组在阿贡的高级光子源(美国能源部科学办公室的一个用户设施)进行了实验。通过将该层暴露在x射线束下收集到的数据使研究小组确定了其好处。

数据证实，氧化还原活性中间层可以减少穿梭，减少电池内的有害反应，并增加电池的容量，以容纳更多的电量和持续更多的循环。"这些结果表明氧化还原活性中间层可能对锂电池的发展产生巨大影响，"徐文茜说，"我们离在日常生活中看到这项技术又近了一步。"展望未来，该团队希望评估氧化还原活性层间技术的增长潜力。"我们想把它做得更薄、更轻，"徐桂亮说。

在电化学过程中，该中间层不仅有效地防止了长链多硫化物的穿梭，而且有助于提高电池的面积容量。具有最佳中间层的电池的面积容量为>10 mAh cm^{-2}，具有>10 mg cm^{-2}的高硫负荷，即使在高比电流循环和低电解质/硫比下也能稳定循环700次。这些特性可以提高Li-S电池的实际比能量。"

世界各地的Li-S电池研究

许多电池研究人员正在探索硫电池的可行性，主要是因为硫是地球上最丰富、最容易获得的材料之一。虽然锂离子电池在启动电动汽车革命方面表现出色，但它们只是未来电池的前奏。

澳大利亚的研究人员正在探索将硫和钠结合在一起的电池。德国电池初创公司Theionm也在进行锂硫电池的研究，据称这种电池可以使电动汽车的续航里程增加两倍。一年前，媒体报道了密歇根大学对锂硫电池进行的研究，据说这种电池可以持续1000次充放电循环。

与以往一样，问题是如何将先进的电池技术从实验室推向商业生产。五年前，报道了麻省理工学院的一项研究，该研究承诺将锂硫电池用于电网规模的储能应用。据我们所知，到目前为止，这项研究还没有产生商业应用。麻省理工学院的研究中最吸引人的部分是，这种电池的成本仅为传统锂离子电池的1%。你能想象这将如何颠覆电池行业吗？

（素材来自：Argonne National Laboratory 全球储能网、新能源网综合）

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/190548.html