为何固态电池总是发生短路？

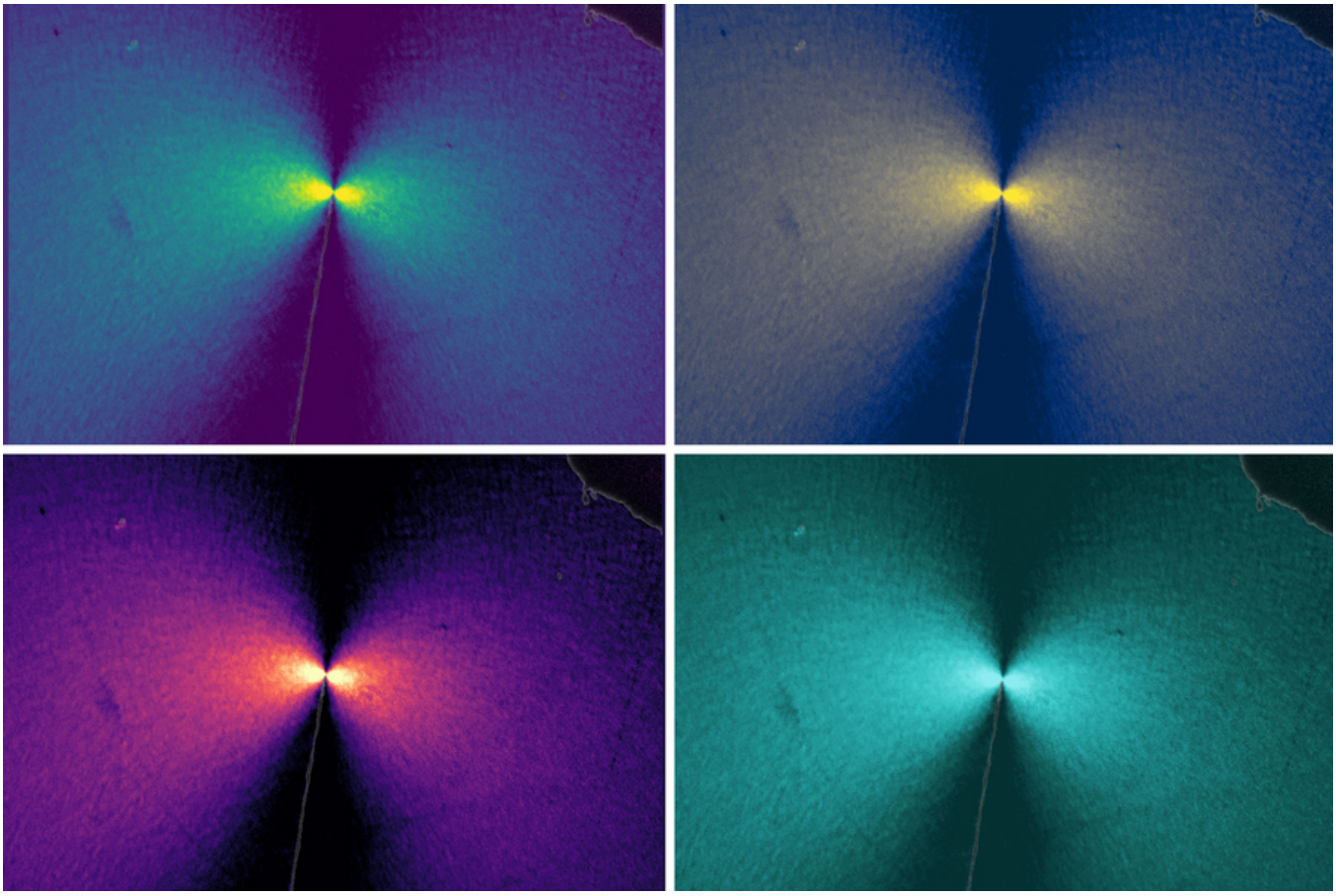
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/38940.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

为何固态电池总是发生短路？。使用固态金属作为电荷承载电解质的电池，有可能成为比锂离子电池更安全、能量密度高得多的替代品。然而，这些固态电池一直受到称为枝晶的金属裂纹形成的困扰，这种裂纹会导致电池短路。

迄今为止，这一问题阻碍了此类电池在储能领域成为主流。但现在，美国麻省理工学院的研究人员终于找到克服这一障碍的方法。3月25日，相关研究成果发表在《自然》上。



对损害电池性能的金属裂纹的新认识，可能推动长期以来开发高能量密度固态电池的探索。图源：MIT

几十年来，许多研究人员基本上将枝晶视为机械应力的结果，就像树根在下方生长时人行道上形

成的裂缝。但麻省理工学院的研究人员发现了截然相反的情况：在一种常用的电池电解质材料中，更快的枝晶生长反而与较低的应力水平相关。利用一种能够直接测量生长中枝晶周围应力的新技术，研究人员发现，裂纹形成时的应力水平为仅由机械应力所预期水平的25%。

这些实验揭示了另一个罪魁祸首：高电流引起的化学反应会削弱电解质，使其更容易发生枝晶生长。研究人员此前曾提出此类反应会导致枝晶生长，但这项新研究首次提供了关于枝晶形成过程中化学应力和机械应力相互作用的实验数据。

直接测量技术使我们能够在电池充放电循环过程中看到材料的坚韧程度。论文第一作者、麻省理工学院材料科学与工程系博士生Cole Fincher说，我们看到的是，如果你只是在实验台上测试陶瓷电解质，它大约和你的牙齿一样坚韧。但在充电过程中，它会变得非常脆弱——接近棒棒糖的脆度。

这一发现揭示了为什么仅仅开发更强的电解质并不能解决枝晶问题。它也指出了开发更稳定的化学材料对于最终实现高密度固态电池前景的重要性。

有一个庞大的研究人员群体一直在不断尝试发现和设计更好的固体电解质，以实现固态电池。论文通讯作者、麻省理工学院教授蒋业明说，这项研究为这些努力提供了指导。我们发现了一种新的枝晶生长机制，使我们能够探索规避该机制的方法，从而使固态电池成功。

蒋业明表示，现在他们对导致脆化的化学变化有了更多了解，研究人员可以探索在裂纹扩展时实际上变得更坚韧的材料。

研究人员表示，要弄清楚导致电解质变得如此脆弱的电化学反应是什么，还需要进行更多工作。但他们表示，他们直接观察应力的方法也有助于改进用于燃料电池和电解槽等设备的材料。（来源：中国科学报 张晴丹）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-026-10279-z

作者：Cole Fincher 来源：《自然》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发