打造下一代锂电池“数字化身”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/18902.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！

打造下一代锂电池“数字化身”。锂金属电池是可充电锂离子电池的近亲，广泛应用于便携式电子产品和电动汽车。作为下一代能源存储设备，锂金属电池有着巨大的前景。

现在，美国斯坦福大学研究人员的一项新研究为制造更好、更安全的锂金属电池指明了一条前进的道路。相关研究近日发表于《电化学学会杂志》。

更长寿的锂电池

与锂离子电池相比，锂金属电池能储存更多的能量，充电速度更快，重量也更轻。

但到目前为止，可充电锂金属电池的商业用途还很有限。

一个主要原因是树突的形成——随着锂金属在电池内电极上积累而生长的薄的、金属状的树状结构。这些枝晶会降低电池性能，并最终导致故障，在某些情况下，甚至会引发火灾。

斯坦福大学的研究人员从理论角度来解决枝晶这一问题。他们开发了一个数学模型，可将涉及到树突形成的物理和化学问题结合在一起。

该模型提供了一种见解，即在新的电解质（锂离子在电池内两个电极之间移动的介质）中交换一定的特性，可以减缓甚至完全阻止枝晶的生长。

我们的目的是服务于更长寿命的锂金属电池的设计。该研究第一作者、斯坦福大学能源工程领域博士生Weiyu Li说，我们的数学框架解释了锂金属电池的关键化学和物理过程。

这项研究提供了有关树突形成条件的一些具体细节，以及抑制它们生长的潜在途径。该报告共同通讯作者、斯坦福大学地球、能源与环境科学学院教授Hamdi Tchelepi说。

阻止枝晶形成

长期以来，实验人员一直努力了解导致枝晶形成的因素。但实验室工作是劳动密集型的，很难解释研究结果。为此，研究人员开发了电池内部电场和锂离子通过电解质材料传输的数学表示，以及其他相关机制。

这样，有研究结果在手，实验人员可专注于物理上合理的材料和建筑组合。希望其他研究人员可

以利用我们的研究来设计具有正确性能的设备，并减少他们在实验室中必须进行的反复试验和实验变化的范围。Tchelepi说。

具体来说，这项研究要求的电解质设计新策略包括了解材料的各向异性，这意味着它们在不同的方向上表现出不同的性质。木材是典型的各向异性材料，其纹理的方向性非常强，很多时候可以看到木材的线条，而非纹理。

在各向异性电解质的情况下，这些材料可以微调离子传输和界面化学之间的复杂相互作用，阻止枝晶的形成。研究人员指出，一些液晶和凝胶显示出这些期望的特性。

该研究确定的另一种方法集中在电池隔板上——一种防止电池两端电极接触和短路的薄膜。他们表示可以设计出具有孔隙特征的新型隔板，使锂离子以各向异性的方式在电解液中来回通过。

构建数字化身

该团队期待看到其他科研人员继续研究他们给出的线索。接下来的步骤包括制造依赖新电解质配方和电池架构的设备，测试哪些可能被证明是有效、可扩展和经济的。

总的来说，在复杂电池系统的材料设计和实验验证方面还要进行大量研究。该研究共同通讯作者、斯坦福大学能源工程教授Daniel Tartakovsky说。

根据这些最新的研究结果，Tartakovsky和同事正在构建一个成熟的锂金属电池系统（DABS）的虚拟代表——被称为数字化身。

这项研究是DABS的关键组成部分，我们的实验室正在开发一种全面的‘数字化身’或锂金属电池的复制品。Tartakovsky说，有了DABS，我们将继续提升这些有前途的储能设备的技术水平。（来源：中国科学报冯丽妃）

相关论文信息：https://doi.org/10.1149/1945-7111/ac7978

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：Hamdi Tchelepi 来源：《电化学学会杂志》

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