

利用电池内部自热效应 可消除锂电池阳极树突堆积

锂金属阳极电池的能量密度远远高于石墨阳极的锂离子电池，但也因为产生严重的枝晶问题迟迟无法将之大规模商业化。不过科学家现在发现，如果在高电流密度下循环充放电增强电池自热效应，此举竟然可以“治愈”锂电池的树突结构。

可充电锂离子电池是消费型电子产品主要应用的电池，并日益成为电动汽车、电网储能应用的首选电池，其正极(阴极)为锂金属氧化物，负极(阳极)则是石墨。但科学家并没有放弃能量密度更高的锂金属电池，孜孜不倦地试图为更强大的锂金属电池寻找出路。

美国壬色列理工学院(Rensselaer Polytechnic Institute)研究人员现在便找到一种利用电池内部热能来将枝晶扩散成光滑层的方法，或者如研究领导者材料科学与工程学系教授Nikhil Koratkar所述，枝晶可以透过电池自热效应“就地修复”，论文发表在《科学》期刊。

我们知道电池基本由阴极、阳极、电解液、隔离膜组成，其中隔离膜位于两电极之间以防止彼此接触使电池短路，此外隔离膜吸满电解质的孔隙是离子(带电原子)穿梭于电极之间的通道，隔离膜吸收越多电解质，离子传导率越高。

电池放电时，阳极上带正电的锂离子传输到阴极产生电力;电池充电时，锂离子从阴极流回阳极，而以锂金属作为阳极的电池在反覆充放电过程中，阳极表面容易因为锂沉积不均匀而形成枝晶，这些棘手的堆积物最终会穿透隔离膜接触到阴极，导致电池短路，引发爆炸火灾风险。

以石墨为阳极则避免了锂枝晶问题，是目前最好的电池选择，但很快地，它们可能也不能再跟上储存容量需求。

为了让锂金属电池发扬光大，研究人员提出的解决方案是利用电池的内部电阻加热(Resistive heating)来消除枝晶堆积。电阻加热(也称为焦耳加热，Joule heating)是一种金属材料抵抗电流并因此产生热量的过程，这种“自热”效应可以通过充放电过程发生。

于是研究人员透过增加电池的电流密度(充电 - 放电速率)来增强自热效应，发现这过程可以让枝晶均匀平滑扩散，达到“治愈”的效果，在锂硫电池实验中也有相同结果。所以，当电池不使用的時候，就可以透过循环高速率充放电几个周期，来达到电池“自愈”疗效。

研究听起来似乎极有前景，增压充电就可以使电池恢复活力，阻止树突引起的短路，保证电池更安全又拥有高能量密度，但这是否能阻止电池容量快速衰减?也许需要团队进一步研究了。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/123072.html>