



CAA科普
POPULAR SCIENCE WORK

科普新闻

科普知识

科普教育基地 +

科学传播专家团队

首页 - CAA科普 - 科普知识

可充电锂电池枝晶难题破解 为新型固态电池设计开启大门

日期：2022-11-21 10:16

据最新一期《焦耳》杂志报道，美国麻省理工学院研究人员解释了可充电锂电池枝晶的形成原因以及如何防止其穿过电解液的方法。这一发现最终可能开启一种新型可充电锂电池的设计之门，这种电池比目前的版本更轻、更紧凑、更安全。

到目前为止，可充电锂金属电池的商业用途还很有限，其中一个原因是枝晶。枝晶可在锂表面堆积，渗透到固体电解液中，最终从一个电极交叉到另一个电极，使电池短路。

麻省理工学院的早期研究发现，锂离子固体电解质材料在电池充放电过程中来回穿梭，会导致电极的体积发生变化。这不可避免地在固体电解液中产生应力，它必须与夹在中间的两个电极保持完全接触。“为了沉积这种金属，就必须扩大体积，因为新的质量正在增加。因此，锂电池一侧的体积增加了。如果有哪怕是微小的缺陷存在，就将对这些缺陷产生压力，从而导致开裂。”

研究团队现在发现，这些压力会导致裂缝，从而形成枝晶。事实证明，解决问题的办法是以正确的方向和适当的力量施加压力。

之前，一些研究人员认为枝晶是由纯电化学过程而非是机械过程形成的，但该团队的实验表明，导致问题的是机械应力。

电池枝晶的形成过程通常发生在不透明材料的深处，无法直接观察到，因此研究人员开发了一种使用透明电解液制造薄电池的方法，可直接看到和记录整个过程。

该团队证明，他们只需施加和释放压力，就可直接控制枝晶的生长，使枝晶与力的方向完全一致。对固体电解质施加机械应力并不能消除枝晶的形成，但它确实可以控制它们的生长方向。这意味着可以引导它们与两个电极保持平行，并防止它们穿过另一侧，从而变得无害。

另一种方法是在材料中“掺杂”嵌入原子，使其变形并处于永久的应力状态。实验表明，150到200兆帕斯卡的压力足以阻止枝晶穿过电解液。

此前，人们认为类似三明治的多层结构可防止枝晶结构生成。但新的实验证明，在垂直于电池极板方向上挤压材料实际上会加剧枝晶结构的形成。取而代之的应该是沿着平面的压力，就像是三明治侧面挤压一样。

来源：科技日报

Copyright @ 2008 中国自动化学会 版权所有 不得转载 京ICP备09069951号-1

地址: 北京中关村东路95号 邮编: 100190 电话: 010-82544542 传真: 010-62522248

2022中国自动化大会 2021中国自动化大会 中国机器人大赛暨RoboCup机器人世界杯中国赛