

## 美开发出稳定的金属锂阳极电池 为超轻超小超大容量电池的出现铺平了道路

文章来源：科技日报 王小龙

发布时间：2014-07-29

【字号：小 中 大】

锂阳极由于能使电池具备极高的能量密度，被誉为电池设计制造业的“圣杯”，几十年来，一直都是科学家们孜孜以求的目标。日前，美国斯坦福大学的一组研究人员宣称已经制造出了稳定的金属锂阳极电池，向这一目标迈出了一大步。研究人员称，新研究有望让超轻、超小、超大容量的电池成为现实，可穿戴设备、手机以及电动汽车或都将因此受益。相关论文发表在最新一期的《自然·纳米技术》杂志上。

领导这项研究的斯坦福大学材料科学与工程教授崔毅（音译）说，在所有能用来制造电池阳极的材料中，锂最有潜力，它非常轻又具有非常高的能量密度，有望让质量轻、体积小的电池具备更大的容量。但制造锂阳极却是一件非常困难的事情，以至于不少科学家在坚持多年后不得不放弃。

目前，制造锂阳极至少需要面临两个挑战：一是锂在充电时出现的膨胀现象。在充电时，锂离子会聚集起来发生膨胀。所有的阳极材料，包括石墨和硅在内都会发生膨胀，但不会像锂这么明显。相对于其他材料，锂的膨胀“几乎是无限”的。非但如此，这种膨胀还是不均匀的，会造成凹坑和裂缝。这些裂缝会使宝贵的锂离子从中逸出，形成毛发或苔藓状生长。这会导致电池短路，严重缩短其使用寿命。

二是锂阳极在与电解质接触后具有很高的活性。这会消耗电解质并缩短电池寿命。由此产生的一个附加问题是，当它们接触时还会发热。而过热就会出现燃烧甚至爆炸，因此，这是一个严重的安全问题。

“虽然如此困难，我们还是找到解决问题的办法。”正在崔毅实验室工作的郑广元（音译）博士说，他是论文的第一作者。物理学家组织网7月28日报道称，为了解决这些问题，研究人员用碳为锂阳极制造了一个名为“纳米球”的纳米保护层。这些纳米球保护层从外形上看起来很像蜂窝，可弯曲且化学性质稳定，单个厚度只有20纳米。

崔毅说，这种纳米球由无形碳制成，不但具有很好的化学稳定性，还有很好的强度和柔性。既能防止其中的锂与电解质接触还具备一定的机械强度，能够承受锂阳极在充电过程中出现的膨胀现象。

在技术方面，纳米球能大幅提高电池的库仑效率（也叫充放电效率），即在一定的充放电条件下，放电时释放出来的电荷与充电时充入的电荷百分比。一般情况下，为了达到日常使用需要，电池应能达到99.9%以上的充放电效率。

实验显示，未受保护的锂阳极可以达到96%的充放电效率，在100次充放电循环后，只能达到50%，显然是不够的。而斯坦福团队的新型锂电在充放电150次后，充放电效率还能保持在99%。对电池充放电效率而言99%与96%之间的差异是巨大的。

崔毅说：“虽然目前还没有达到99.9%的目标，但我们正在慢慢接近，并且与先前的技术相比，新设计已经实现了巨大的跨越。随着研究的进一步深入和新型电解质的采用，我们相信成功就在眼前。”

我们一直在追求强大的电池，并将希望寄托在最有潜力的锂身上。正当全世界的科学家都在试图突破锂电池自身发展的局限时，斯坦福的研究团队为它穿上一件纳米材料的“外衣”。这项富有创意的新尝试不仅弥补了传统锂电池的缺陷，还为提高电池充放电效率做出卓越贡献。随着小型化设备的日益增多，我们期待这项新技术助力金属锂阳极电池风生水起，让未来电池不仅使用安全，而且更轻、更小、续航力更持久。

