师法自然！科学家设计出全新锂金属电池负极结构

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17600.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！

师法自然！科学家设计出全新锂金属电池负极结构。随着电动汽车、手机、电脑在人们生活中扮演着越来越重要的角色，不用怀疑，锂电池就在我们身边。目前已经商业化锂电池的正极一般为含金属锂的材料，负极则大多是石墨。

想要进一步提升锂电池性能，金属锂成为新一代储能电池负极材料的明日之星。国家纳米科学中心研究员李祥龙带领科研团队师法自然，从叶脉结构和功能中获得启示，制备出一种全新的自支撑三维结构的碳纳米纤维网络均匀覆盖的低迂曲度碳质微沟道垂直阵列（CTC）用于锂金属复合负极。近日，这项工作在Matter上发表。

金属锂具有极高的理论比容量（3860 mAh/g，相当于商业化锂电池石墨负极的十倍）和极低的电化学反应电位，是一种极具前景的新一代储能电池负极材料。然而，以金属锂作为负极存在相互牵制的挑战，包括充放电过程中的锂枝晶生长、固态电解质界面膜不稳定性及伴随的巨大体积变化等，不仅降低电池效率、缩短使用寿命，还带来不可忽视的安全隐患，长期制约其实际应用。

面对这一挑战，李祥龙带领的科研团队从叶脉的结构和功能中获得启示，提出全新的宿主空间调制策略，采用木头碳化和化学气相沉积技术制备出CTC阵列。

据科研团队介绍，该三维宿主材料模仿叶脉中的分工协作，一方面，低迂曲度碳质微沟道不仅可容纳充放电过程中的体积变化，还提供长程范围内锂离子的均匀、直接和快速输运通道；另一方面，均匀覆盖的碳纳米纤维网络通过强的毛细作用提高电解液亲和力，从而作为局部储液池、促进锂离子在短程范围内的均匀分布和沉积。

实验证实，基于碳质微沟道和碳纳米纤维的空间协同及锂离子输运和分布的分工协作，CTC可承受极端的面负载和面电流密度，在不同高面负载和高电流密度下（分别高达40 mAh/cm2和40 mA/cm2）表现出高的锂沉积效率及循环稳定性，且兼具高安全特征。

比如，其在电流密度为10 mA/cm2和面容量为30 mAh/cm2的极端苛刻条件下可以以很低的极化、无枝晶、稳定地循环1080圈以上，基于CTC和钴酸锂正极组装的全电池在商业水平的负载条件下（3.4 mAh/cm2）循环200圈后容量保持率仍高达86%，400圈为79%。

业内专家认为，这项研究为高性能锂及其他金属负极的设计、构建及应用提供了一种新思路和新途径。



CTC的设计、结构、制备及性能 （研究团队供图）

李祥龙带领的科研团队长期致力于储能杂化材料的结构设计、系统工程、构效关系及应用探索，包括锂离子及锂金属电池。

该论文第一作者为国家纳米科学中心博士研究生张思远，通讯作者为李祥龙研究员。（来源：中国科学报甘晓）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.matt.2022.01.017

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：李祥龙等 来源：《物质》

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