深圳先进院研发出基于不溶性有机负极的镁基双离子电池

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9435.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！

近日，中国科学院深圳先进技术研究院集成所功能薄膜材料研究中心研究员唐永炳及其研究团队成功研发出了一种基于不溶性有机负极材料的镁基双离子电池。相关研究成果*Highly stable magnesium-ion-based dual-ion batteries based on insoluble small-molecule organic anode material*已在线发表于国际能源材料期刊*Energy Storage Materials*（DOI: 10.1016/j.ensm.2020.04.025, CiteScore: 15.09）上。

近年来，锂离子电池已广泛应用于消费类电子设备、新能源汽车及储能等领域。然而，由于锂资源储量有限且分布不均，难以满足未来社会对大规模储能的低成本要求。镁离子电池由于具有高容量、储量丰富等优势，在大规模储能领域具有良好的应用前景。然而，金属镁负极在有机电解液中易发生钝化，导致镁离子不能可逆沉积/溶解，此外尚缺乏可逆脱嵌镁离子的正极材料，使得镁电的发展受到制约。与传统的无机电极材料相比，有机电极材料由于其官能团与离子之间的温和氧化还原反应，表现出极具潜力的储镁能力。同时，如能结合双离子电池的工作机制，利用阴离子插层石墨正极的高反应电位（>4.5V vs Li^+/Li）和快速的阴离子扩散动力学，将极大提高镁离子电池的工作电压及电化学性能。

鉴于此，唐永炳及其团队成员雷新、张帆、郑勇平等人研发出了一种新型的镁基双离子电池（Mg-DIB），采用3,4,9,10-苝四羧酸二酰亚胺（PTCDI）小分子有机材料作为负极，膨胀石墨（EG）作为正极，含有镁盐的离子液体作为电解液。结果表明，Mg-DIB具有优异的倍率性能和循环性能，20C的高倍率充放电容量保持率为85%，在5C倍率下循环500次后的容量保持率为95.7%。通过原位FTIR等表征测试及理论计算分析表明，PTCDI储镁机制主要源于其三重配位机理以及嵌镁过程中氢键的形成，并且这种有机小分子具有良好的不溶性和结构稳定性，从而显著提高Mg-DIB的循环稳定性。该工作为发展新型镁离子电池电极材料及器件提供了新的思路。

该项研究得到国家自然科学基金、广东省科技计划项目、深圳市科技计划项目等的资助。

论文链接

（a）PTCDI有机负极的嵌镁/脱镁机理图；（b）基于PTCDI负极和EG正极的Mg-DIB在5C下的长循环性能图。

研究团队单位：深圳先进技术研究院

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