

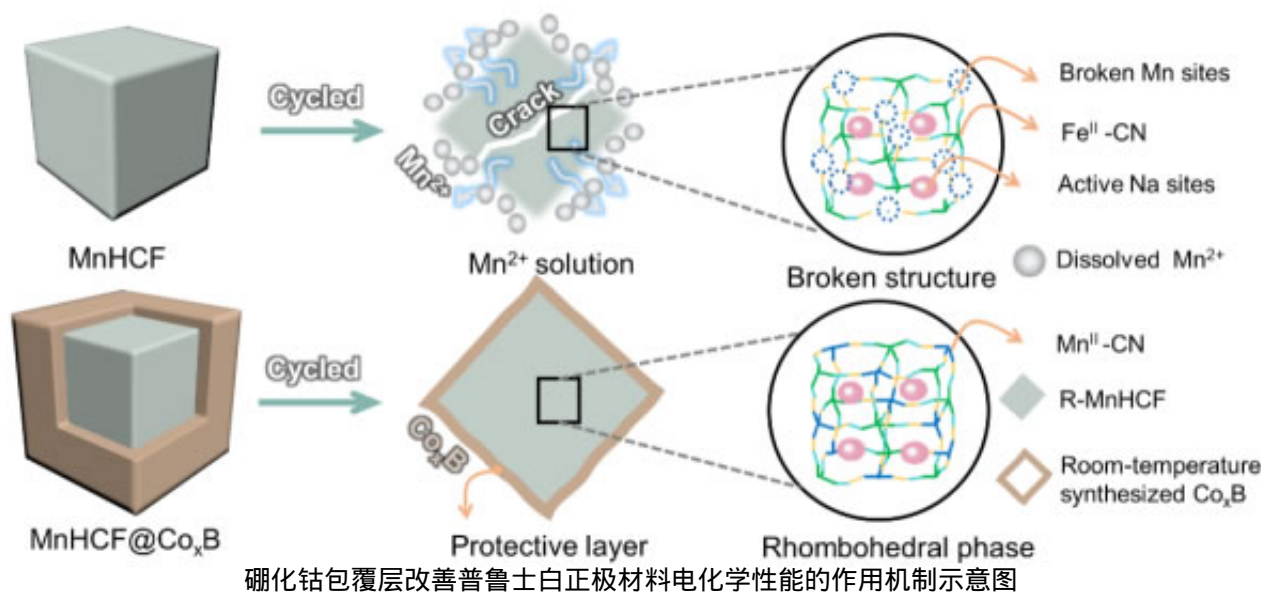
钠离子电池普鲁士白正极材料研究获进展

普鲁士白因具有成本低、理论能量密度高等特点而成为颇具应用潜能的钠离子电池正极材料。近日，中国科学院过程工程研究所绿色化工研究部研究员赵君梅团队与中科院物理研究所清洁能源团队合作，提出在室温下利用硼化钴包覆菱形相普鲁士白正极材料的新策略用于提高其结构稳定性。相关研究成果发表在《德国应用化学》上，并被选为VIP文章。

菱形相普鲁士白晶格结晶水少、钠含量高，具有较高电压和容量，是钠离子电池正极材料的极佳选择。然而，富含锰元素的普鲁士白在充放电过程易引发姜泰勒效应，导致材料颗粒腐蚀溶解、粒间裂纹产生、界面阻抗持续增加、体相结构严重退化等，故在其表面引入合适的包覆层是解决这一问题的主要思路。常规的碳包覆、金属氧化物包覆等策略通常需要高温烧结，这将破坏普鲁士白的结构。因此，开发出可在室温下实现包覆的策略尤为重要。

硼化钴作为“金属玻璃”，能够实现普鲁士白的全覆盖，且具有良好的机械韧性，可以有效抑制其和电解液之间的副反应，减轻锰元素的溶解，对普鲁士白颗粒的各向异性体积变化具有约束和缓冲作用，从而缓解粒间微裂纹的产生。此外，硼化钴具有混合电子和离子的双导性，可增强普鲁士白的动力学性能。研究团队运用化学湿涂层法，将硼化钴包覆在普鲁士白表面。实验结果显示，硼化钴包覆的普鲁士白正极在10 C下可获得132 mA h g⁻¹的可逆容量，而相同条件下未包覆的普鲁士白可逆容量只有110 mA h g⁻¹。包覆的普鲁士白在5 C下循环1000周，容量保持率为80%，而未包覆的样品仅能获得41%的容量保持率。基于正负极活性物质总质量计算，在实验室中进行包覆的普鲁士白的全电池能量密度约为310 Wh kg⁻¹，已接近相同条件下磷酸铁锂的330 Wh kg⁻¹。此外，经实验计算，负极为硬碳的硼化钴包覆普鲁士白全电池能量成本及循环寿命成本均较低。

研究工作得到北京自然科学基金、国家自然科学基金、内蒙古自治区科技厅和中科院的支持。



原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/192268.html>