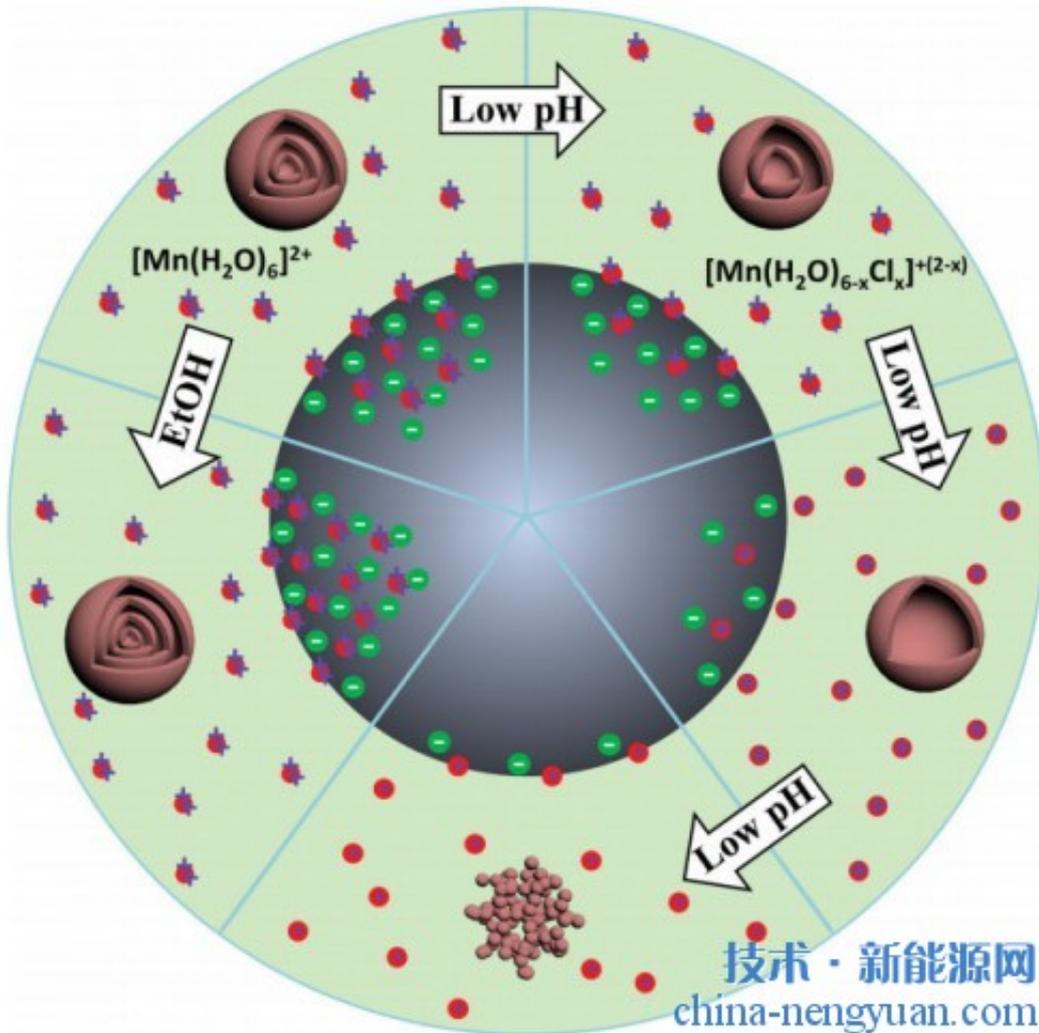


过程工程所氧化锰电极材料在超级电容器中的应用研究获进展



超级电容器具有比锂离子电池更高的功率密度以及相对传统双电层电容器更高的能量密度，近年来引起了人们广泛的研究兴趣，并在相关领域实现了商业应用。在众多电极材料当中，氧化锰因其具有理论比电容量高、环境友好、价格低廉等特点，成为最有潜力的超级电容器电极材料之一。然而，比表面积低、电子及离子传导性能差、循环过程中电极材料在电解液中的易于溶解等缺点，限制了氧化锰电极材料在超级电容器中的应用。

中国科学院过程工程研究所研究员王丹与合作者将具有多孔壳层结构的多壳层Mn₂O₃空心球用作超级电容器的电极材料，显著提高了超级电容器的比电容量、循环稳定性以及大电流充放电能力。相关结果发表在近期的Advanced Science上。

研究表明，在众多提高氧化锰电极材料电容性能的方法中，采用这种多壳层空心微纳米结构代替实心结构是最有效的方法之一。（1）空心结构具有更高的比表面积，能提供更多的法拉第反应活性位点，因而能显著提高超级电容器的比电容量；（2）多孔结构有利于电解液在电极材料内部的扩散，缩短了电子及离子的传输路径，改善了超级电容器的大电流充放电能力；（3）这种特殊的多壳层结构，不同壳层之间可互相支撑，且外部壳层能一定程度上保护内部壳层免受循环过程中的电化学溶解，因而其循环稳定性能也得到明显提升。

为了充分利用多壳层空心结构的优势，该团队以碳球为模板，通过调控吸附过程中前驱体溶液的pH值，来调节金属水合离子和碳球模板表面的电性，成功合成出了单壳层、双壳层、三壳层以及四壳层的Mn₂O₃空心球，并实现了产物壳层厚度、壳壁孔径等结构参数的调控。将合成出的多壳层Mn₂O₃空心球用作超级电容器电极材料时，与Mn₂O₃ 3纳米颗粒相比，其电容量、循环性能以及大电流充放电能力都得到了显著提高。在放电电流密度为0.5A/g时，三壳层Mn₂O₃空心球的比电容量达到创纪录的1651F/g，且在连续循环2000次后，比电容量仍高达1517F/g。该合成方法简

单可控，所用原料低廉，产物性能优越，为高效超级电容器电极材料的研发拓展了方向。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/72664.html>