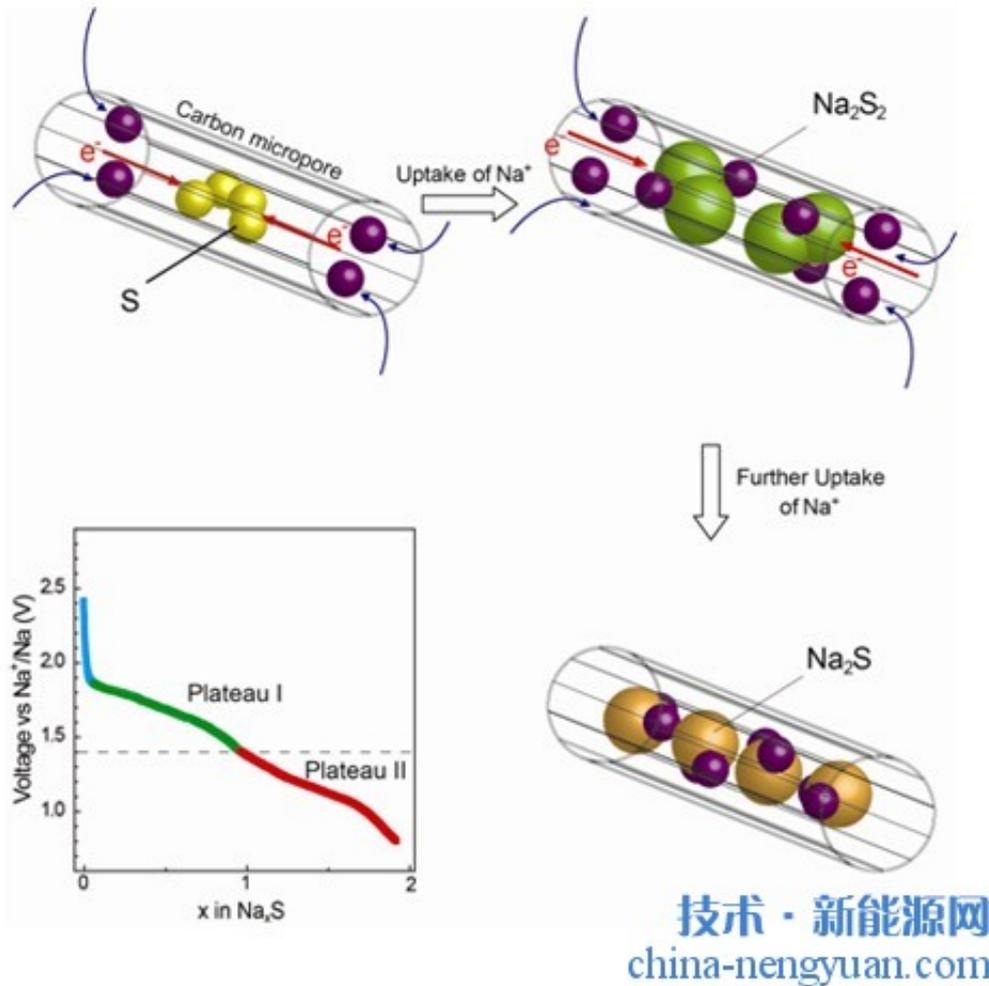


化学所研制出新型高比能室温钠-硫电池



基于限域小硫分子的室温钠-硫电池电化学

近年来，中国科学院化学研究所分子纳米结构与纳米技术院重点实验室的研究人员对硫属元素（S、Se）的电化学性能及其在锂二次电池方面的应用进行了系统研究。前期研究中，他们提出利用碳纳米孔道限域的链状小硫分子解决锂-硫电池中多硫离子溶出难题，研制出具有长循环寿命的锂-硫电池（*J. Am. Chem. Soc.*, 2012, 134, 18510 – 18513）；并成功将该纳米孔道限域链状分子思想拓展到硒正极上，研制出新型高体积能量密度锂-硒电池（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2013, 52, 8363 – 8367）；并应《德国应用化学》期刊邀请撰写锂-硫电池方面综述论文（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2013, 52, 13186 – 13200）。

最近，在国家自然科学基金委、科技部和中国科学院的支持下，化学所分子纳米结构与纳米技术院重点实验室的研究人员，在新型高比能室温钠-硫电池研究方面又取得新进展。研究结果发表在近期出版的*Adv. Mater.* (2014, 26, 1261 – 1265)上，并被选为当期背封面（Back Cover）论文。

钠-硫电池是以单质硫为正极，金属钠为负极，通过硫与钠间的电化学反应实现化学能和电能相互转换的一类金属二次电池。同锂-硫电池类似，钠-硫电池的正极（S）和负极（Na）具有很高的理论比容量，使其比能量远高于目前广泛使用的锂离子电池，在智能电网等储能领域具有应用潜力。

然而，传统钠-硫电池由于使用陶瓷电解质，需要在300 °C以上才能工作，存在安全隐患。此外，放电过程中，硫的还原也不完全，仅能生成Na₂S₃（完全还原时应生成Na₂S），降低了正极材料的容量和电池的比能量。基于液态电解质的室温钠-硫电池，则受限于硫正极电化学活性低，放电中间产物易溶于电解液等缺点，存在正极活性物质利用

率低、循环性能差等问题，严重影响电池的性能发挥和实际应用。

鉴于锂-硫电池与室温钠-硫电池之间的相似性，化学所的研究人员开创性地将小硫分子正极应用于钠-硫电池中，并配合钠负极和碳酸酯电解液组装出室温下即可工作的原型电池。

由于该链状小硫分子室温下具有非常高的对钠电化学活性，放电过程中可完全被还原为 Na_2S ，从而使得其基于硫质量计算的正极首圈放电容量高达 1610mAhg^{-1} ，是传统高温钠-硫电池中硫正极材料的理论容量的三倍。基于电极材料计算，该室温钠-硫电池的首圈放电比能量可高达 955Whkg^{-1} ，循环200圈后仍可稳定在 750Whkg^{-1} 左右。此外，该室温钠-硫电池还具有良好的倍率和循环性能。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/60780.html>