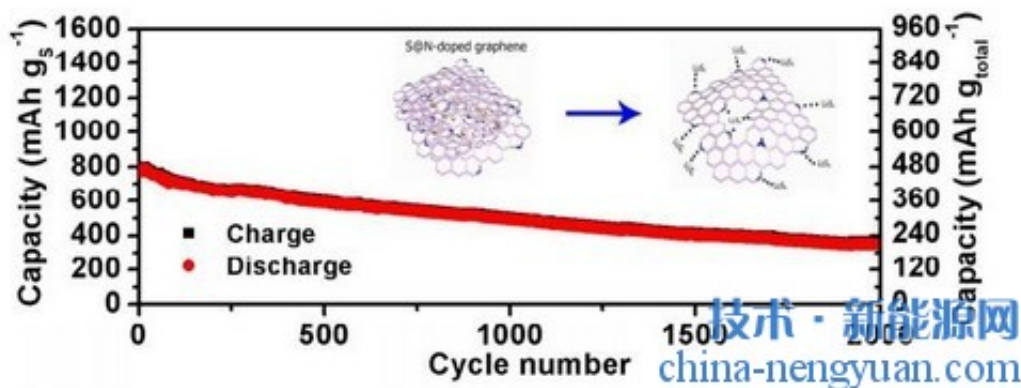


苏州纳米所高倍率超长循环寿命锂硫电池研究获进展



锂硫电池具有理论能量密度高、成本低、环境友好等优点，其理论比容量和能量密度分别为 1675 mA h g^{-1} 和 2600 mA h g^{-1} ，远胜于现有锂离子电池，在新能源动力电池等新兴技术领域有着广阔的应用前景。然而，其正极活性物质导电率低；充放电过程中生成的多硫化物易溶于电解质溶液而造成“穿梭效应”；嵌脱锂过程中所发生的体积膨胀-收缩等现象导致其出现活性硫物质利用率低、循环寿命短等问题，从而限制了现有锂硫电池技术及应用的进一步发展。

近几年，研究人员尝试设计各式新颖纳米结构的硫正极材料以改进其电池性能，其中，石墨烯由于其独特的二维结构，具有比表面积高、导电性能优异、结构稳定等优点，极具潜力，可作为导电基质应用于锂硫电池体系。

中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所国际实验室张跃钢团队近期提出一种简易、低成本、可调控的方法，制备出高倍率、超长循环寿命的正极复合材料。该材料将S纳米颗粒包裹于氮掺杂石墨烯片层中(S@NG)，仅与PVDF粘结剂混合，不添加任何碳黑材料，其组装的电池在高放电速率的条件下呈现出极高的比容量，比如：0.2C时为 1167 mA h g^{-1} ；0.5C时为 1058 mA h g^{-1} ；1C时为 971 mA h g^{-1} ；2C时为 802 mA h g^{-1} ；5C时为 606 mA h g^{-1} 。此外，该电池可达到2000次的超长循环寿命，单次循环的容量衰减率仅为0.028%。相关结果已发表在Nano Letters杂志上(DOI: 10.1021/nl5020475)。

该电池正极的含硫量可高达60%，在循环过程中具备优异的库仑效率(约为97%)，即便是经过2000次循环以后，其所呈现的比容量仍可比拟现今最好的锂离子电池。经过X射线吸收光谱与第一性原理模拟分析，该材料优异的性能归功于氮掺杂石墨烯片层中N功能基团对多硫化物优异的吸附性，该研究结果也证实基于S@NG复合材料的锂硫电池具备巨大的潜力可替代现有锂离子电池应用于便携式电子、新型动力能源等储能领域。

以上工作得到了国家自然科学基金、江苏省自然科学基金的大力支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/65773.html>