

## 中国石油大学制备类石墨结构实现低电位高容量储钾性能

**【技术领域】** 新材料

**【关键词】** 碳基负极材料 高能量密度 钾离子电池(PIBs)

**【信息来源】**

<https://mp.weixin.qq.com/s/IP7Go6P-5Jwg20pTX8FtaA>

**【研究机构】** 中国石油大学

**【技术摘要】**

近日，中国石油大学范壮军教授、刘征博士在氧化石墨基础上，通过低聚物的原位聚合及一步碳化法，制备了一种具有宏观有序的叠层准石墨结构（NQG）。

**【技术解析】**

技术内涵：本文以氧化石墨（GOB）为基底材料，它不仅可以保留住叠层结构，扩大的层间距也有利于进一步的修饰。另外，利用氧化石墨上的含氧官能团可促使苯胺在层间原位聚合，生成苯胺低聚物支撑的氧化石墨（OANI-GOB），不仅可以实现边缘氮掺杂，还可以对石墨片层产生拉力作用，提高产物 NQG 中石墨畴的有序度。NQG 的制备示意图如图 1 所示。

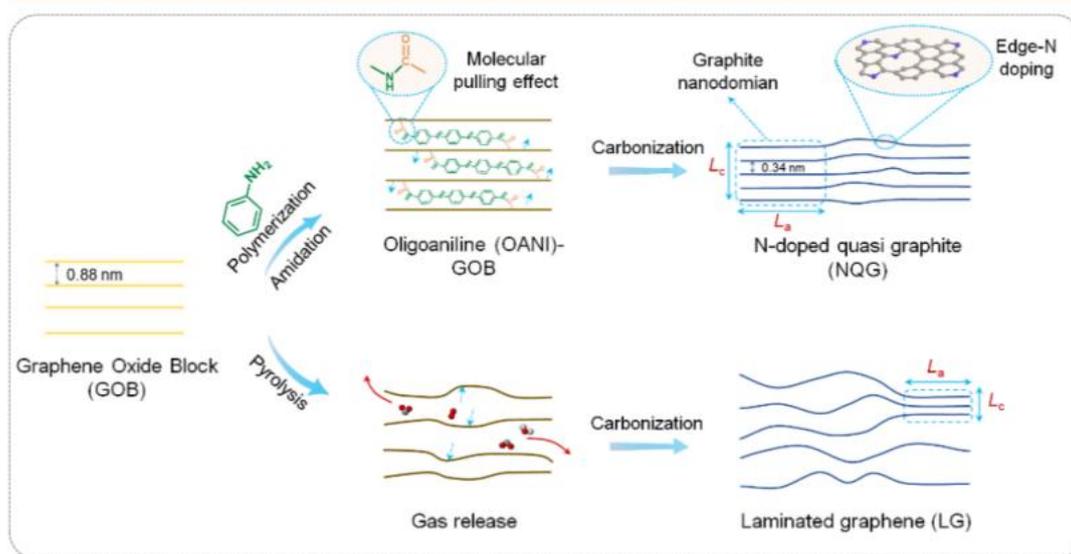


图1 NQG制备示意图

NQG 在 0.5V 以下表现出高的储钾容量（0.05  $\text{Ag}^{-1}$  时质量比容量为 303  $\text{mAhg}^{-1}$ ）。当在电流密度提高至 5  $\text{Ag}^{-1}$  时，仍展现出 113  $\text{mAhg}^{-1}$  的高容量。另外，在 1 $\text{Ag}^{-1}$  下循环 2000 圈后，仍能够保持 176  $\text{mAhg}^{-1}$  的容量。

技术优势：①NQG 较大的石墨纳米畴，②丰富的边缘氮掺杂（97%）③微孔结构使得 NQG 在保持低工作电位的同时具有高倍率性能，解决了传统的硬碳和石墨材料倍率与电位不兼容的问题。

技术应用：钾离子电池（PIBs）由于其成本优势，类石墨结构可以解决目前钾离子电池在续航能力上的短板，被视作是未来可能替代锂离子电池的一种潜力选择。在电动汽车领域，这种电池具有高能量密度和长循环寿命的特性，被视为一种理想的电池选择。目前钾离子电池在汽车上的应用还处于研究阶段，尚未实现商业化应用。中国科学院物理研究所的郭再萍教授课题组是对此进行了深入研究的重要团队，他们在近两年发表了大量关于钾离子电池的高水平论文。此外，西安交通大学也正在钾离子电池

领域进行深入的研究。这些机构的研究成果为钾离子电池在汽车上的应用提供了重要的理论支持和实践指导。

技术洞见： 鉴于目前国际矿产资源政策收紧，钾离子电池以其显著的优势和资源丰富度，未来在电动汽车市场可能会发挥重要作用。车企①应采用 NQG 结构，解决传统硬碳和石墨材料倍率与电位不兼容的问题，加快钾离子电池研发进度，②企业可联合中国科学院物理研究所、西安交通大学、中国石油大学等一起深入研究钾离子电池在汽车上的应用，引领汽车电池领域技术的发展和潮流。