

中国科大实现高能量密度柔性超级电容器

文章来源：中国科学技术大学

发布时间：2013-09-30

【字号：小 中 大】

近日，中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室在二维类石墨烯研究领域取得新进展。研究人员利用新型无机二维超薄结构构建了高氧化还原电位且最优能量密度的柔性平面超级电容器。该研究成果在线发表在9月12日出版的*Nature Communications*杂志上。

近年来，由于便携式电子器件突飞猛进的发展，柔性薄膜型储能器件能够实现能量供给的同时兼具柔性、超薄甚至透明特性而广受关注。尽管超薄二维石墨烯/类石墨烯材料在构建柔性超级电容器表现出强劲优势，但是目前高电化学活性的电极材料的进展依然不尽人意，无法满足目前薄膜型超级电容器对高能量密度的迫切需求。

针对上述挑战，中国科大谢毅教授课题组与美国德克萨斯大学-奥斯汀分校余桂华教授合作，提出了利用具有高电化学活性的磷酸氧钒二维超薄结构设计二维杂化组装薄膜来构筑柔性超级电容器的新途径，获得了氧化还原电位（~1.0V）接近纯水电化学窗口电压（1.23V）的赝电容柔性平面超级电容器。研究人员通过选择性溶剂超声，制备出具有几层原子厚度的磷酸氧钒超薄二维结构。为了解决具有电学绝缘性的磷酸氧钒在电极中的电子传导问题，他们通过氢键作用使二维超薄磷酸氧钒集成在石墨烯片层之上形成二维杂化结构，再将这种二维杂化结构通过层层组装形成薄膜电极，这样组装出薄膜的电导率达 $1.6 \times 10^{-1} \text{ W}\cdot\text{cm}$ ，比纯的二维磷酸氧钒超薄薄膜的电导率提高了8个数量级。新设计的组装结构不仅完美体现了磷酸氧钒的高电化学活性，又解决了薄膜电极的导电性问题，因此构建出的柔性薄膜型超级电容器的比容量高达 $8360.5 \mu\text{F}\cdot\text{cm}^{-2}$ ，能量密度达 $1.7 \text{ mWh}\cdot\text{cm}^{-2}$ ，功率密度达 $5.2 \text{ mW}\cdot\text{cm}^{-2}$ ，是目前为止最优能量密度的柔性超级电容器。

该项研究对于推动能源存储领域进展具有重要的科学意义和实用价值，也为研究尺度受限的二维超薄结构的电性能开辟了新的途径。

该论文的第一作者为博士生卢秀丽同学，另一重要参与者彭乐乐同学是科大2008级本科生。

该工作得到国家自然科学基金委、科技部重大研究计划和中国科学院先导项目的资助。

打印本页

关闭本页