橙皮基硬碳负极材料的两步碳化法制备及其储锂/钠性能

一. 成果完成人及所在单位： 高艺嫔，材料科学与工程学院 指导教师：姜春海

二. 成果简介：

我国橙子种植地域广、产量大，产生的大量橙皮废弃物不仅造成了资源浪费，还污染环境。基于此，本作品以废弃橙皮为前驱体，经过水热处理、低温预碳化和高温碳化以及酸洗处理制得高纯度的橙皮基硬碳负极材料。结果表明，在 1300℃碳化的硬碳材料具有最佳的储钠性能，其在 0.1 A g^{-1} 时可逆比容量达到 357 mAh g^{-1}；而作为锂离子电池负极，1100℃碳化的样品性能最高，其在 0.1 A g^{-1} 时的可逆比容量高达 424 mAh g^{-1}，且均表现出良好的循环稳定性。通过简单的水热处理结合两步碳化，可以将废弃橙皮制备成性能优异的硬碳负极材料，由此有希望发展出一种价格低廉、可实用化的生物质衍生硬碳负极材料。

三. 主要研究内容及创新点：

本作品以橙皮为原料，通过水热碳化和高温碳化处理制得颗粒均匀的硬碳材料。考察了高温碳化温度对硬碳材料的结构、比表面积及孔隙特征、电化学储钠和储锂性能的影响（图 1-3）。本作品采用的两步碳化法解决了生物质材料干燥后不易破碎及目标硬碳产物颗粒大小不均，不利于电极涂装等问题，不仅实现了橙皮废弃物的变废为宝，还可以减轻环境污染问题，具有良好的经济和社会效益。

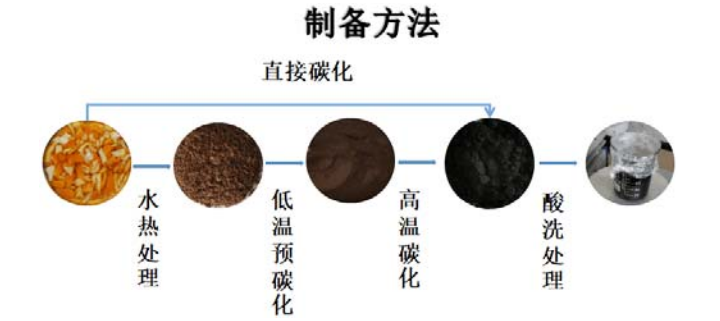


图 1 实验流程图

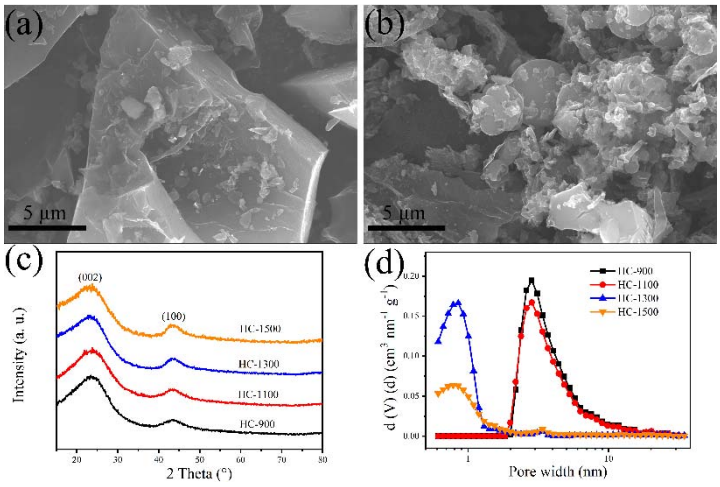


图 2 样品形貌物相表征图

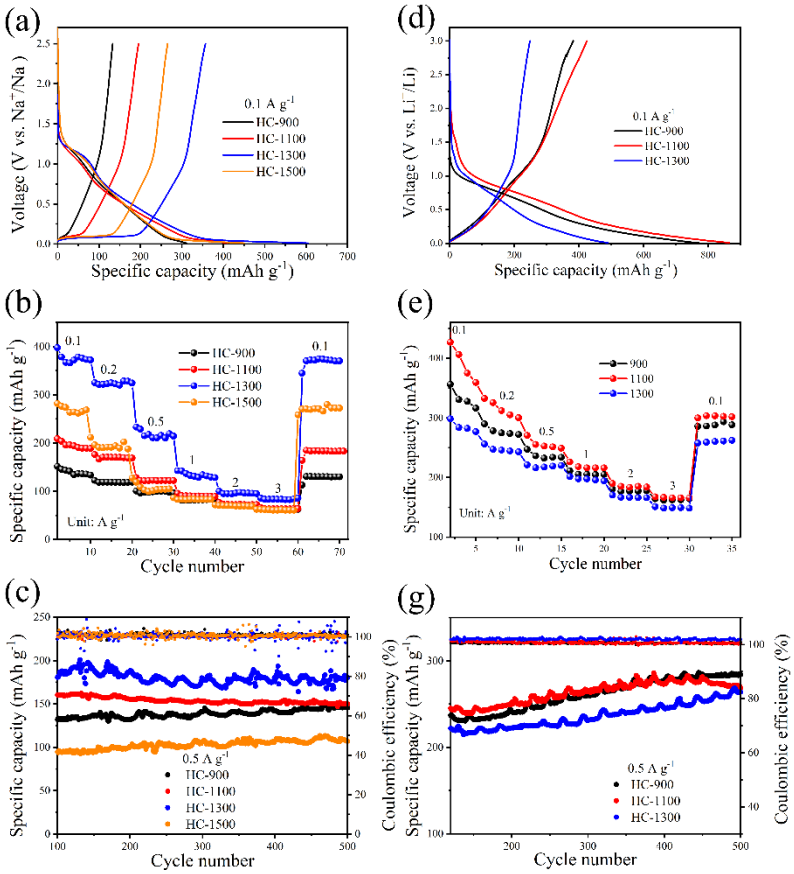


图 3 不同烧结温度样品电化学储锂（钠）性能

四. 主要研究成果及应用情况

- 授权发明专利 1 项（一种硬碳材料及其制备方法；专利号：ZL202010517188.2）
- 获第四届中国可再生能源学会大学生优秀科技作品竞赛二等奖
- 已撰写英文论文 1 篇，修改之中

联系人：高艺嫔， 电 话：18150687188 Email:2511804469@qq.com