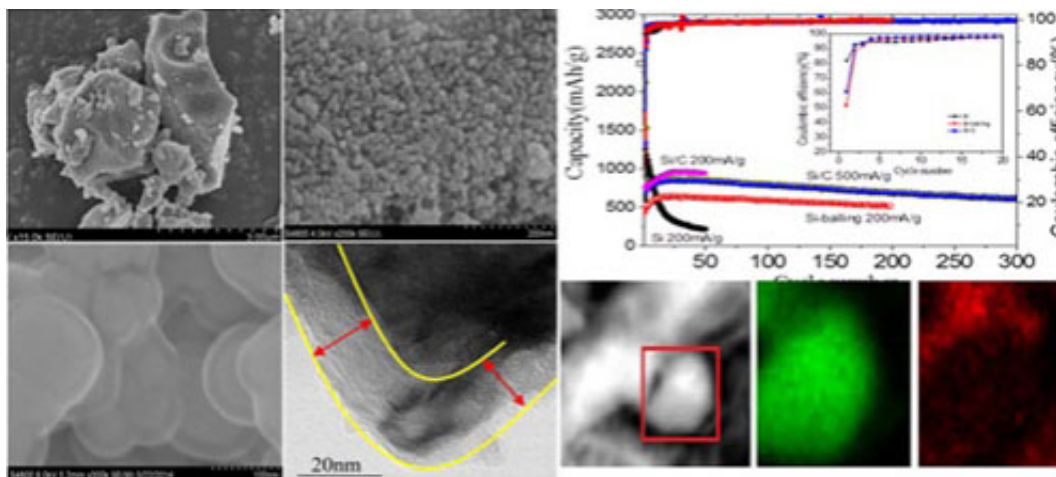
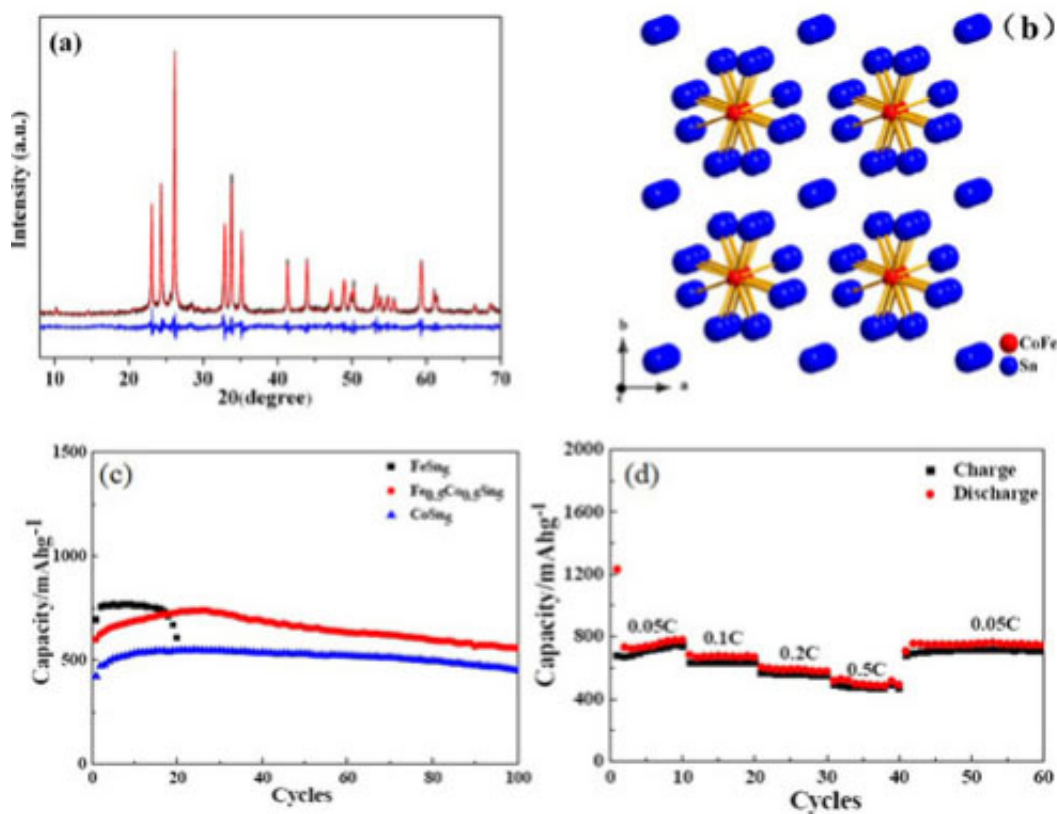


宁波材料所在高性能锂离子电池负极材料领域取得系列进展



高性能硅-碳复合负极材料形貌及电池循环性能



$\text{Fe}_{0.5}\text{Co}_{0.5}\text{Sn}_5$ 合金颗粒的精修结构和电池循环性能、倍率性能

锂离子电池与铅酸、镍镉、镍氢等电池相比，由于其较高的能量密度、较长的使用寿命、较小的体积、无记忆效应等特点，成为现今能源领域研究的热点之一。负极材料是锂离子电池的关键组件之一，其作为锂离子的受体，在充放电过程中实现锂离子的嵌入和脱出。因此，负极材料的好坏直接影响锂离子电池的整体性能。目前，商用锂离子电池负极材料广泛使用石墨及改性石墨，但是其理论容量仅为372mAh/g，大大制约了高能量动力电池的发展。

IV族元素（硅，锗，锡）基负极材料由于其较高的理论容量（分别为3579mAh/g,1600mAh/g,994mAh/g）成为下一代锂离子电池负极材料领域研究的热点。然而，硅、锗、锡基负极材料在充放电过程中存在体积膨胀较大的问题，长时间充放电会造成颗粒的粉化和活性物质的脱落，从而影响锂离子电池的循环稳定性。

近年来，中国科学院宁波材料技术与工程研究所所属新能源技术所研究员韩伟强领导的先进锂离子电池团队，在高容量硅、锗、锡基负极材料方面取得系列进展。在高性能硅基负极材料方面，科研人员开发了一种低成本、高容量、高稳定性的多孔硅基负极材料技术。通过对多孔硅进行碳包覆，进一步提高了锂离子电池用硅基负极材料的性能。硅-碳复合电极材料在充放电循环300次以后，容量保持率在86.8%。相关研究已申请中国发明专利（201410150747.5，201410276413.2），研究结果以Communication形式发表在Nano Energy（2015,11,490-499）上。

团队在前期工作的基础上利用改进多元醇的湿化学方法，合成制备了系列新相M₂Sn₅（M=Fe,Co,Fe_{0.5}Co_{0.5}）合金纳米负极材料。合成制备的Fe₂Sn₅合金纳米颗粒，当其作为锂离子电池负极材料时，理论容量为929mAh_g⁻¹，是报道的M-Sn（M为电化学惰性金属）合金中理论比容量最高的材料。科研人员制备了系列粒径范围为30-50nm的Fe_{0.5}Co_{0.5}Sn₅新相合金纳米颗粒，该新相进一步拓展了Co-Fe-Sn相图。相关成果已经申请了发明专利（2013104705134，201310706760X，2103715406A）。同时，利用原位XAFS、原位XRD以及电化学测试方法，对其充放电机理进行了深入探讨和阐释。该系列锡基新相合金负极材料电化学机理的研究为团队后续开发高性能锡基负极材料提供有效的理论指导。相关结果发表在Journal of Materials Chemistry A（2015,3(13):7170-7178）和ACS Appl.Mater.Interfaces（2015,7,7912 – 7919）上。

团队在长寿命钛基负极材料的研发上也取得了进展，申请发明专利一项（201310685139.X），相关结果发表在Journal of Materials Chemistry A（2014(2),10599-10606）上。

上述研究工作得到了浙江省重点科技创新团队、宁波市3315国际创新团队、国家自然科学基金面上项目、中国博士后科学基金、浙江省博士后科研项目及宁波市自然科学基金等项目的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/78236.html>