[Highlight]

doi: 10.3866/PKU.WHXB201705031

www.whxb.pku.edu.cn

基于 $\text{P2-Na}_{0.7}\text{CoO}_2$ 微球的高性能钠离子电池正极材料

庄 林

(武汉大学化学与分子科学学院, 武汉 430072)

A High-Performance Cathode for Sodium-Ion Batteries Based on Uniform $\text{P2-Na}_{0.7}\text{CoO}_2$ Microspheres

ZHUANG Lin

(College of Chemistry and Molecular Sciences, Wuhan University, Wuhan 430072, P. R. China)

钠具有资源丰富、价格低廉、环境友好以及与锂相似的电化学性质等特点。相比于锂离子电池, 钠离子电池更适合应用于大规模储能, 近年来得到了研究人员的广泛关注^{1,2}。目前, 所研究的钠离子电池正极材料主要有层状金属氧化物、隧道型金属氧化物、普鲁士蓝类化合物和聚阴离子型化合物等。其中, 层状过渡金属氧化物正极材料由于体系丰富、电化学活性元素多而成为研究的重点³。然而, 由于其电化学反应过程中存在较多的相变和结构变化, 层状过渡金属氧化物材料的倍率性能和循环稳定性都受到一定的限制, 还难以满足实际应用的需求。因此, 寻找有效的策略来提升循环稳定性和倍率性能, 成为层状过渡金属氧化物正极材料研究的重点和难点。

最近, 新加坡南洋理工大学楼雄文教授课题组、浙江大学遇鑫遥研究员课题组, 报道了一种高性能的微球结构的 $\text{P2-Na}_{0.7}\text{CoO}_2$ 钠离子

电池正极材料, 相关结果发表在 *Angewandte Chemie International Edition* 杂志上⁴。他们以 CoCO_3 微球为前驱体自模板, 合成了均匀的 $\text{P2-Na}_{0.7}\text{CoO}_2$ 微球。该微球结构不仅能够提高材料的振实密度, 而且也减少了电极活性材料与电解液的接触面积, 进而有效抑制了反应过程中副反应的发生以及电极活性材料的溶解。同时, 得益于其高结晶度和高纯相的特点, 该 $\text{P2-Na}_{0.7}\text{CoO}_2$ 材料表现出较高的可逆比容量 ($125 \text{ mAh}\cdot\text{g}^{-1}$)、优异的倍率性能(在 16C 倍率下有 $64 \text{ mAh}\cdot\text{g}^{-1}$ 的可逆比容量)和较长的循环稳定性(循环 300 周, 容量保持率为 86%)。更加重要的是, 该研究中微球结构的层状过渡金属氧化物的合成策略具有一定的普适性, 被成功的拓展到 $\text{P2-Na}_{0.7}\text{MnO}_2$ 和 O3-NaFeO_2 等微球材料的制备, 这两种材料同样表现出较好的电化学性能。

这一研究成果提供了一种制备高性能层状

过渡金属氧化物正极材料的新策略, 为钠离子电池的发展和应用提供新的思路和方向。

References

- (1) Ortiz-Vitoriano, N.; Drewett, N. E.; Gonzalo, E.; Rojo, T. *Energy Environ. Sci.* **2017**, doi: 10.1039/c7ee00566k
- (2) Fang, Y. J.; Chen, Z. X.; Ai, X. P.; Yang, H. X.; Cao, Y. L. *Acta Phys. - Chim. Sin.* **2017**, *33*, 211. [方永进, 陈重学, 艾新平, 杨汉西, 曹余良. 物理化学学报, **2017**, *33*, 211.]
doi: 10.3866/PKU.WHXB201610111
- (3) Pan, H. L.; Hu, Y. S.; Chen, L. Q. *Energy Environ. Sci.* **2013**, *6*, 2338.
doi: 10.1039/c3ee40847g
- (4) Fang, Y. J.; Yu, X. Y.; Lou, X. W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**,
doi: 10.1002/ange.20170202