

原位聚合表面修饰的金属锂负极

刘亚^{1,2}, 郑磊^{2,3}, 谷巍^{2,4}, 沈炎宾^{2,*}, 陈立桅^{2,5,*}

¹ 中国科学技术大学纳米科学技术学院, 江苏 苏州 215123

² 中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所, 国际实验室卓越纳米科学中心, 江苏 苏州, 215123

³ 中国科学技术大学纳米技术与纳米仿生学院, 合肥 230026

⁴ 上海科技大学物质科学与技术学院, 上海 201210

⁵ 上海交通大学化学化工学院, 上海 200240

Surface Passivation of Lithium Metal *via In situ* Polymerization

Ya Liu^{1,2}, Lei Zheng^{2,3}, Wei Gu^{2,4}, Yanbin Shen^{2,*}, Liwei Chen^{2,5,*}

¹ Nano Science and Technology Institute, University of Science and Technology of China, Suzhou 215123, Jiangsu Province, P. R. China.

² i-Lab, CAS Center for Excellence in Nanoscience, Suzhou Institute of Nano-Tech and Nano-Bionics, Chinese Academy of Sciences, Suzhou 215123, Jiangsu Province, P. R. China.

³ School of Nano Technology and Nano Bionics, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, P. R. China.

⁴ School of Physical Science and Technology, Shanghai Tech University, Shanghai 201210, P. R. China.

⁵ School of Chemistry and Chemical Engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, P. R. China.

*Corresponding authors. Emails: ybshen2017@sinano.ac.cn (Y.S.); lwchen2008@sinano.ac.cn (L.C.). Tel.: +86-512-62872503 (Y.S.); +86-512-62872655 (L.C.).

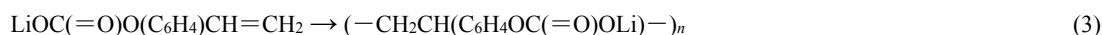
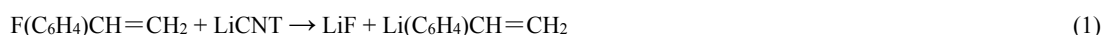
库伦效率计算: 计算电池循环充放电库伦效率是按照我们之前的工作的计算方法进行的^{s1}。与之前的工作相同, 选取可逆性高、循环稳定性好的 LiFePO₄ 正极与锂碳复合微球负极进行匹配。假设 LiFePO₄ 正极的不可逆容量损失可以忽略不记, 那么充放电循环曲线的拐点可以被认为是电池失效的节点, 以此作为衡量负极库伦效率的节点, 计算公式如下:

$$CE = (C_{\text{cathode}} - C_{\text{total}}/n)/C_{\text{cathode}}$$

这里 C_{cathode} 是指正极的容量, C_{anode} 指的是负极容量, C_{total} 指的是正极与负极容量之和, n 指的是电池充放电循环圈数, 同时也是电池失效的拐点位置。在本论文中, C_{anode} 等于 $7.2 \text{ mAh}\cdot\text{cm}^{-2}$, C_{cathode} 等于 $1.2 \text{ mAh}\cdot\text{cm}^{-2}$, 代入到上式中:

$$CE = \frac{1.2 - \frac{8.4}{280}}{1.2} = 97.7\%$$

计算得出 LFP||FPS-Li-CNT 全电池 0.5C 倍率循环的库伦效率(CE)为 97.7%。



公式 S1 FPS-Li-CNT 表面修饰层的反应路径.

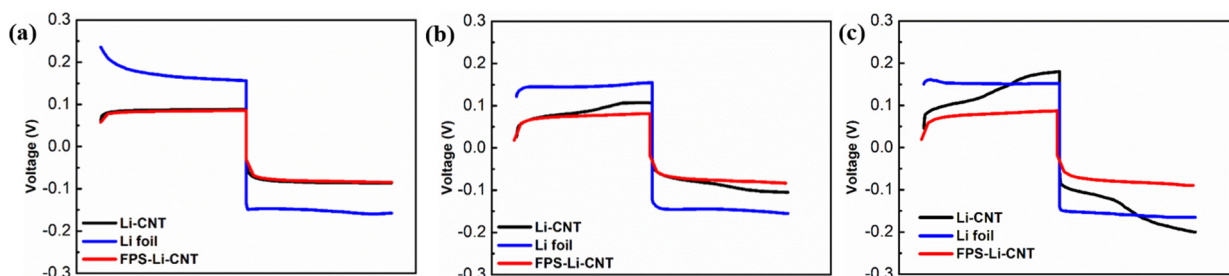


图 S1 FPS-Li-CNT 样品、Li-CNT 样品以及 Li foil 电极, 在 $3 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ 电流密度下, 电压随时间的变化曲线;
(a)第 1 圈; (b)第 100 圈; (c)第 200 圈

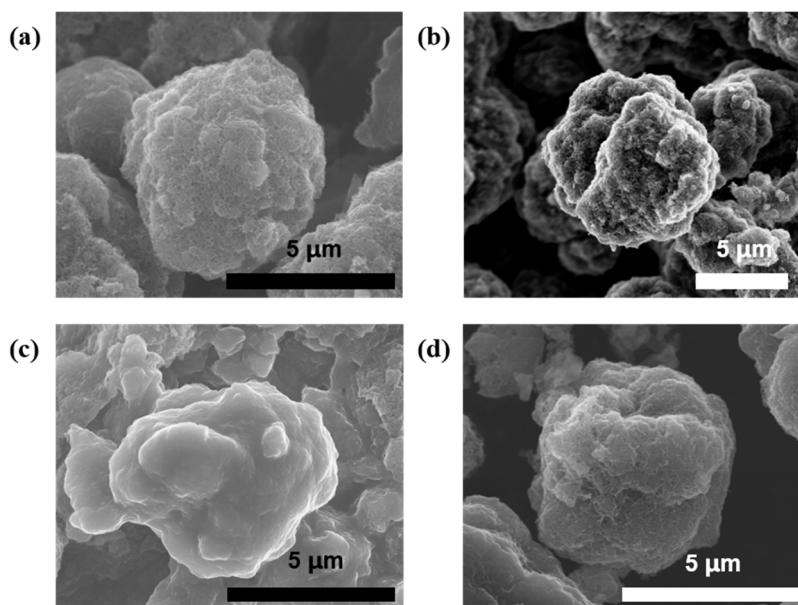


图 S2 (a) Li-CNT 的 SEM 形貌图; (b) FPS-Li-CNT 的 SEM 形貌图; (c) Li-CNT 在 $3 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ 电流密度下经过 200 圈恒流充放电循环后的 SEM 形貌图; (d) FPS-Li-CNT 在 $3 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ 电流密度下经过 200 圈恒流充放电循环后的 SEM 形貌图

References

- (S1) Wang, Y. L.; Shen, Y. B.; Du, Z. L.; Zhang, X. F.; Wang, K.; Zhang, H. Y.; Kang, T.; Guo, F.; Liu, C. H.; Wu, X. D.; Wei, L.; Chen, L. *W. J. Mater. Chem. A* **2017**, *5* (45), 23434. doi: 10.1039/c7ta08531a