

锂离子电池 NCM811 厚膜正极飞秒激光三维织构化工艺及性能研究

李松原, 曹利, 黄婷*, 肖荣诗

北京工业大学材料与制造学部高功率及超快激光先进制造实验室, 北京, 100124

*Email: huangting@bjut.edu.cn

随着 3C 数码等电子设备的广泛应用, 尤其是新能源汽车的推广, 对电池容量提出了更高的要求, 进一步提高电池容量是其发展的主要目标。厚膜电极是提高锂离子电池容量的主要手段之一, 但过高的厚度阻碍了电解液的润湿以及锂离子的扩散, 通过对厚膜电极进行激光织构化可以缓解这些问题。目前, 激光刻蚀实现厚膜电极三维织构化工艺的研究多采用短脉冲激光, 热影响大, 刻蚀结构的精度较差, 限制了厚膜电极的电化学性能。本研究使用波长为 515 nm 的飞秒激光开展 NCM811 正极 (厚度 100 μm) 的刻蚀工艺研究。首先, 研究了激光参数 (激光功率、扫描速度、扫描次数) 对 NCM811 正极烧蚀形貌的影响规律, 获得了工艺参数窗口。其次, 研究了三维电极中不同结构形状 (沟槽结构、网格结构)、结构尺寸 (立柱宽度、沟槽宽度) 对电池电化学性能的影响规律。结果表明, 三维结构的立柱宽度、沟槽宽度显著影响电池的电化学性能。通过优化三维结构, 获得了具有高倍率性能和面积比容量的三维 NCM811 正极。

关键词: 飞秒激光; 织构化; NCM811; 锂离子电池

*第一作者 (报告人) 联系方式: 李松原、15313987681、lisongyuan@emails.bjut.edu.cn