

Abstract

在能源危机和气候变化的背景下, 电动汽车和混合动力汽车产业快速发展, 锂离子电池在其中发挥着重要作用。锂离子电池使用过程中的容量衰减研究是该领域中的一个重要课题。锂锰氧化物 (LMO) 由于其经济、无毒害等优点, 成为锂离子电池的常用阴极材料之一。有文献报道, 在电解液中六氟磷酸锂分解产生质子的情况下, 锂锰氧化物会发生分解, 锰离子发生溶出并在阳极发生沉积, 这是造成锂离子电池容量衰减的原因之一。本模型通过仿真上述过程, 分析锂锰氧化物的分解与沉积对电池容量衰减的影响。使用COMSOL Multiphysics®进行建模, 参考案例库中的锂离子电池容量衰减模型 (Application ID:12667), 通过锂离子电池接口仿真电池反应, 稀物质传递接口仿真锰离子的溶出和扩散过程, 并在电极反应下添加锰离子沉积副反应。借助基于事件的"充放电循环"边界特征模拟电池的循环老化过程, 通过电池第一圈放电和最后一圈放电的放电曲线的不同以及电池相对容量随放电圈数的变化来分析所研究的副反应对电池容量衰减的影响。结果表明, 在模型中的仿真条件下, 锂电池以1C循环2000圈后, 该副反应会使锂电池的容量衰减4%左右。

Figures used in the abstract

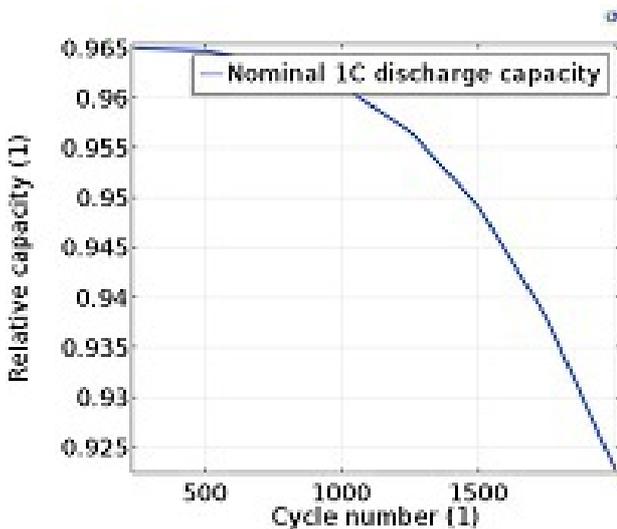


Figure 1: 在1C充放电条件下, 电池相对容量随循环圈数的变化