

孙言飞¹, 夏厚勇¹, 韩威振¹, 苗萌¹, 樊煜¹

¹合肥国轩高科动力能源有限公司

Abstract

在电池的性能比较过程中总存在温升、恒流比、容量保持率、倍率性等电性能比较，其中影响这些性能的重要参数就是电池的极化大小。然而现实使用中极化很难以量化，仅仅用直流或者交流内阻来表示还显得单一且不具有说服力，所以寻求一种能够量化的手段从而来衡量电池的极化具有重要意义。通过极化的占比分析还可以分析哪一种极化影响较大，从而为电池的设计优化提供可靠的方向指导。

鉴于上述描述，我们开发了一种充放电过程中极化仿真方法及模型。在COMSOL® 软件的一维模型中定义编辑正负极以及隔膜电解液处反应极化方程和积分，然后利用"电池与燃料电池模块"中锂离子电池物理接口来仿真锂离子电池的电化学充放电过程，在单体电池的传热过程我们利用"传热模块"的固体传热物理接口来仿真单体电池随着充放电过程热量的产生以及传递。其中一维的电化学产热作为三维固体产热的热源，产生的热同时影响着一维电化学反应过程，从而达到一维的"电池物理场"与三维的"传热物理场"耦合，另外整个模型研究步骤中设置为"电流分布初始化"和"瞬态"。

通过上述模型设置，我们可以得到电池在不同倍率下极化占比情况及极化占比随时间、倍率而变化的情况，从而分析出影响倍率、温升、恒流比等电性能的影响因素，同时电池设计开发者可沿此方向来优化电池性能。

Figures used in the abstract

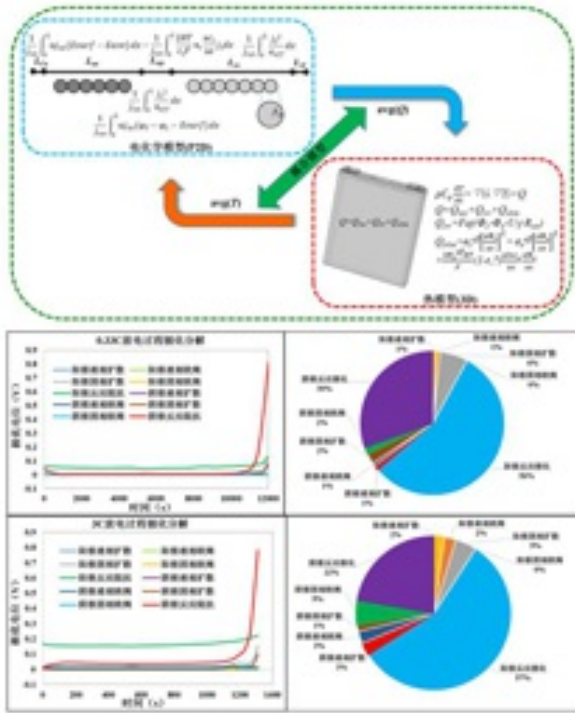


Figure 1: 电化学极化耦合模型示意图及仿真结果