

由软包电芯预测方型电芯性能

王连旭, 何见超, 李峰宇, 陈思, 赵通
平台开发部, 蜂巢能源科技有限公司, 保定市, 河北省, 中国

简介: 使用COMSOL仿真并结合少量实验的方法快速预测方型电芯的常温倍率性能, 加速电池开发速度。

计算方法: 本模型应用COMSOL中锂离子电池模块、固体传热模块, 建立三维电化学-热耦合模型。根据软包三电极实测数据分别标定常温不同倍率充放电条件全电池电压、正参电压、负参电压, 确定电动力学参数与热力学参数, 完成模型的标定, 然后将得出的电动力学参数与热力学参数运用到方型电芯的模型中, 能够实现对方型电芯的常温倍率性能的预测。图1为三维锂离子电池单片模型, 分为五个域(正负极多孔电极、隔膜, 以及半片铜、铝箔)。图2、图3为软包电芯与方型电芯三维固体传热几何模型, 分别由真实结构的软包与方型电芯处理得到。热源包括正负极柱以及连接片焊接处产生的欧姆热, 极组所产生的电动力学热(由电动力学模型导入); 散热只考虑壳外部空气对流换热。

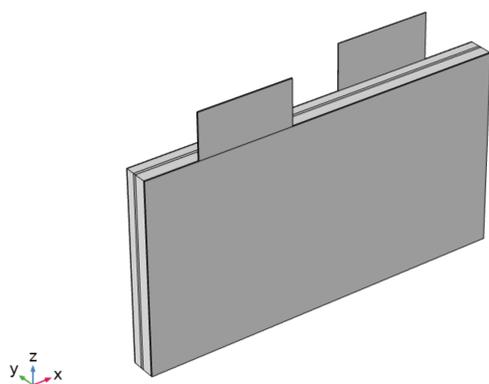


图 1. 锂离子电池单片模型

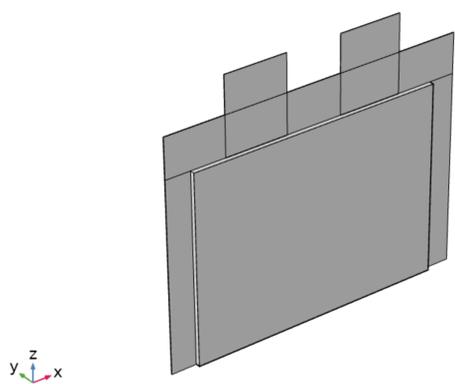


图 2. 软包电芯几何示意图

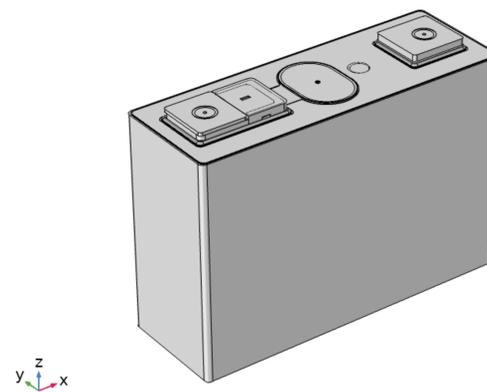


图 3. 方型电芯几何示意图

结果: 运用软包实测三电极常温倍率充放电数据标定电芯的电动力学与热力学参数, 并保证电压曲线、温升曲线与实际基本吻合。方型电芯的常温倍率充、放电仿真曲线与实测曲线匹配程度较好, 分别如图4、图5所示。

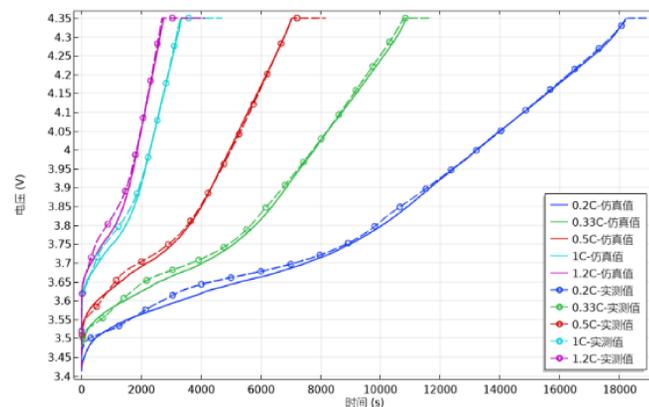


图 4. 方型电芯常温倍率充电仿真与实测对比

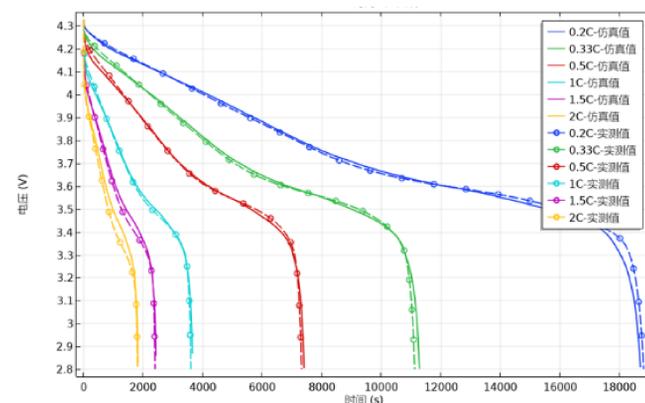


图 5. 方型电芯常温倍率放电仿真与实测对比

结论: 通过运用COMSOL电化学-热耦合模型, 可以实现使用软包电芯实测常温倍率数据预测方型电芯常温倍率性能, 这种方法极大地减少了研发周期和成本。