

锂离子电池负极片不同位置析锂仿真

王旭, 何见超, 李峰宇, 陈森, 王连旭, 陈思
平台开发部, 蜂巢能源科技有限公司保定分公司, 河北省, 保定市

简介:析锂是锂离子电池容量衰减的重要原因之一, 目前并不能有效的确定什么位置首先发生析锂。

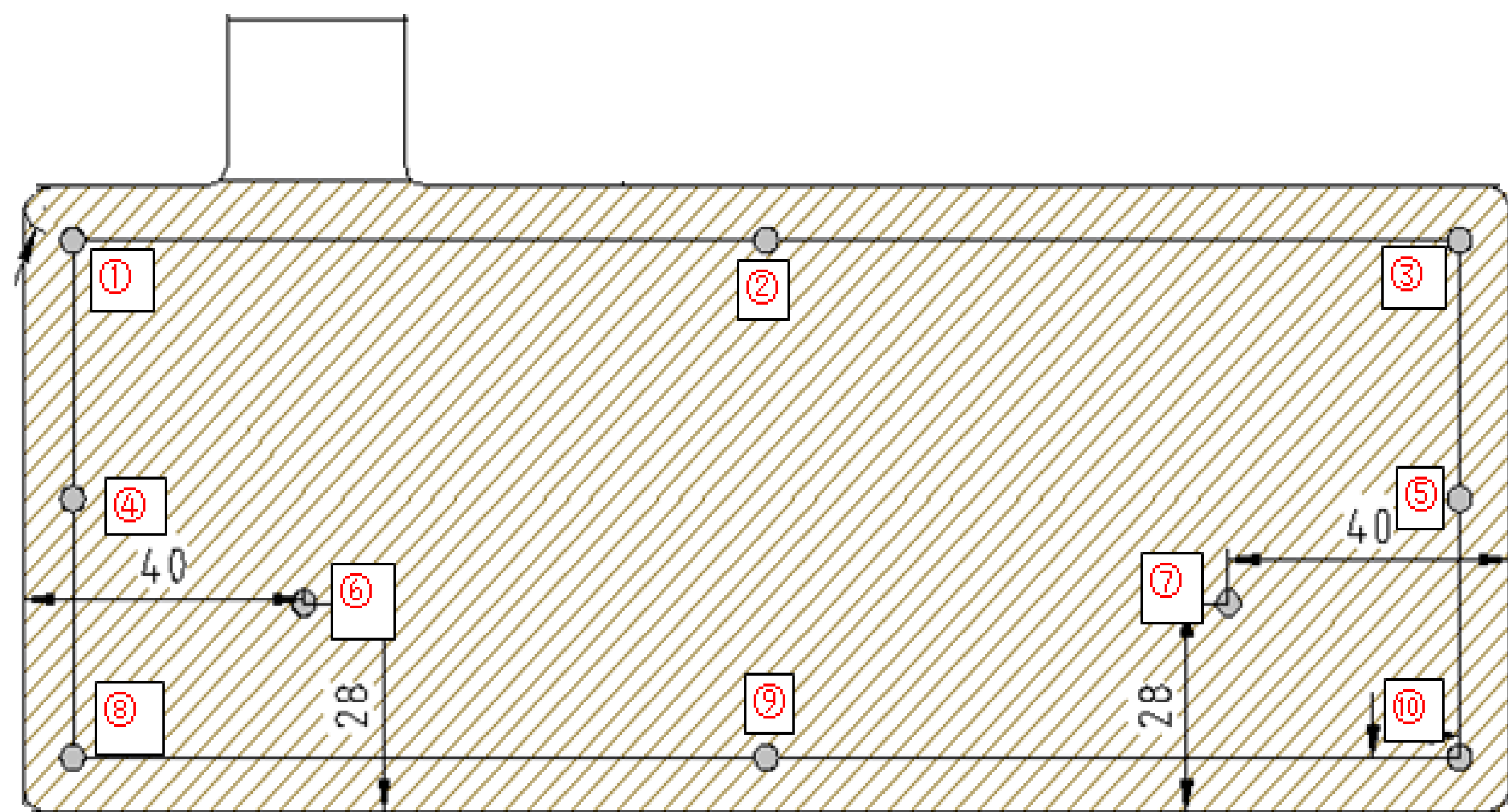


图 1. 负极片和隔膜界面处探测点的位置分布

计算方法:通过COMSOL中的锂离子电池模块建立三维电化学模型, 为考虑电化学反应过程中的温度影响, 在同一组件中还添加了固体传热模块。不同倍率的充电策略使用了数学模块中的事件、全局常微分和微分代数方程接口。首先判定最先容易析锂的点, 在负极与隔膜界面处的停止条件是, $phil \geq phis$; 其次分别找到不同倍率下析锂的最大截止电压; 最后将充电倍率进行组合, 这样可以在保证不析锂的情况下, 得到最优充电策略。

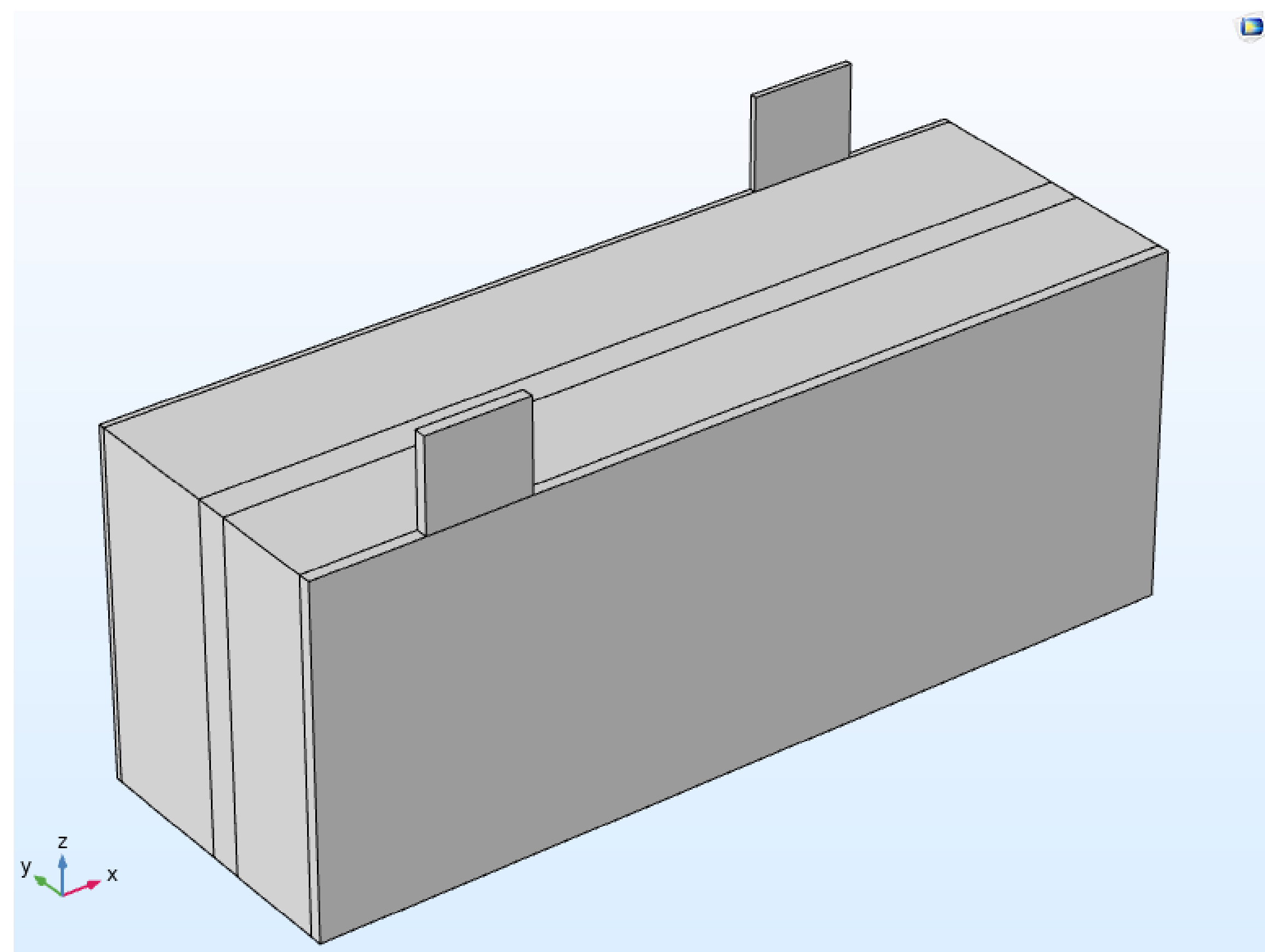


图 2. 锂离子电池的单片模型

结果:仿真结果表明, 靠近极耳处的点①首先发生了析锂, 即电流密度高的位置首先发生析锂, 符合预期。图4是最优充电策略下的充电电压和电流, 先是3C大倍率充电, 当充电至析锂电位时, 电流减小, 以2.5C继续充电, 依次降低充电倍率至1.5C, 此时在未析锂的情况下, 电压达到了4.2[V], 即电池充电完成。

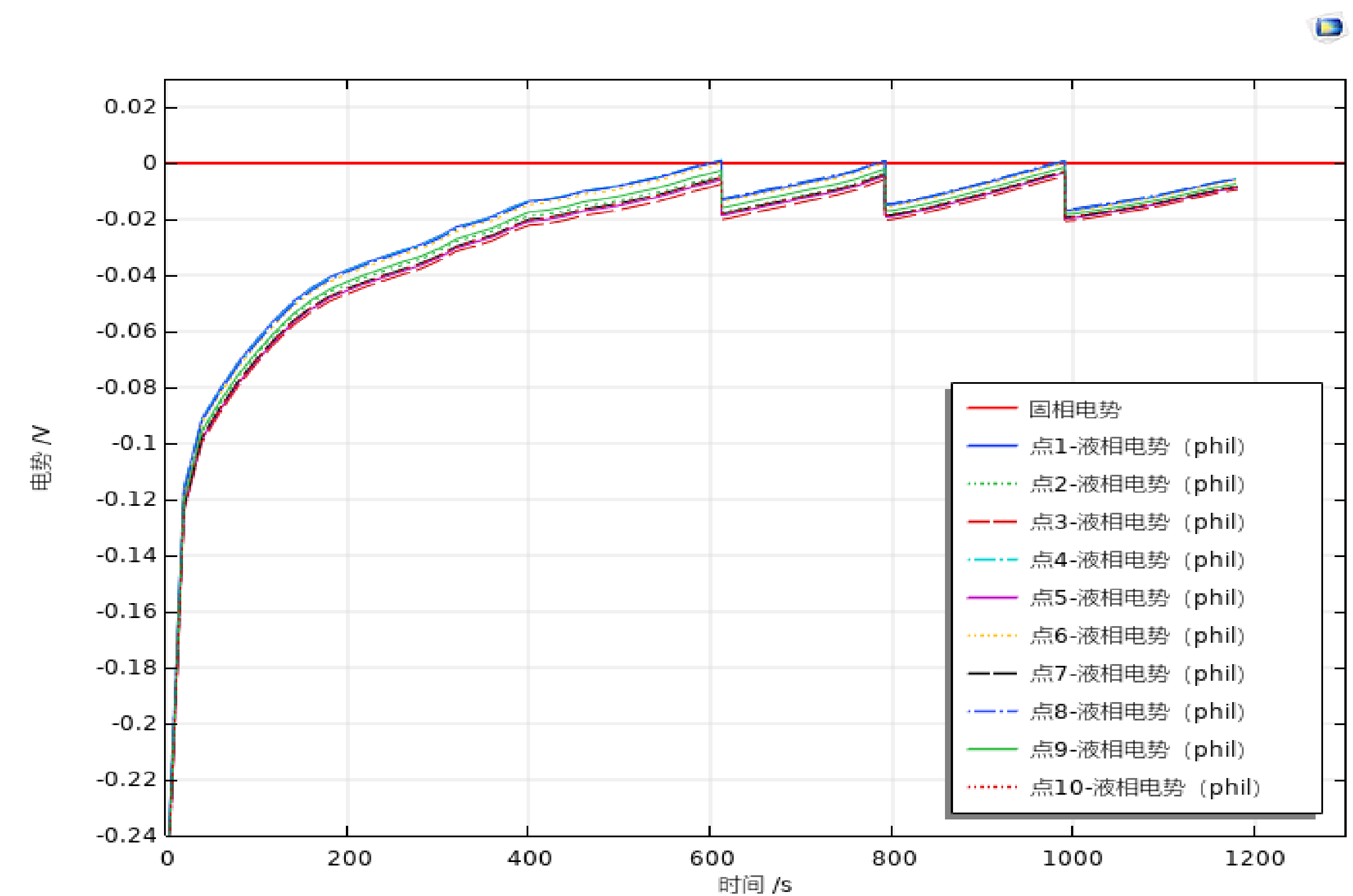


图 3. 优化后充电策略的析锂情况

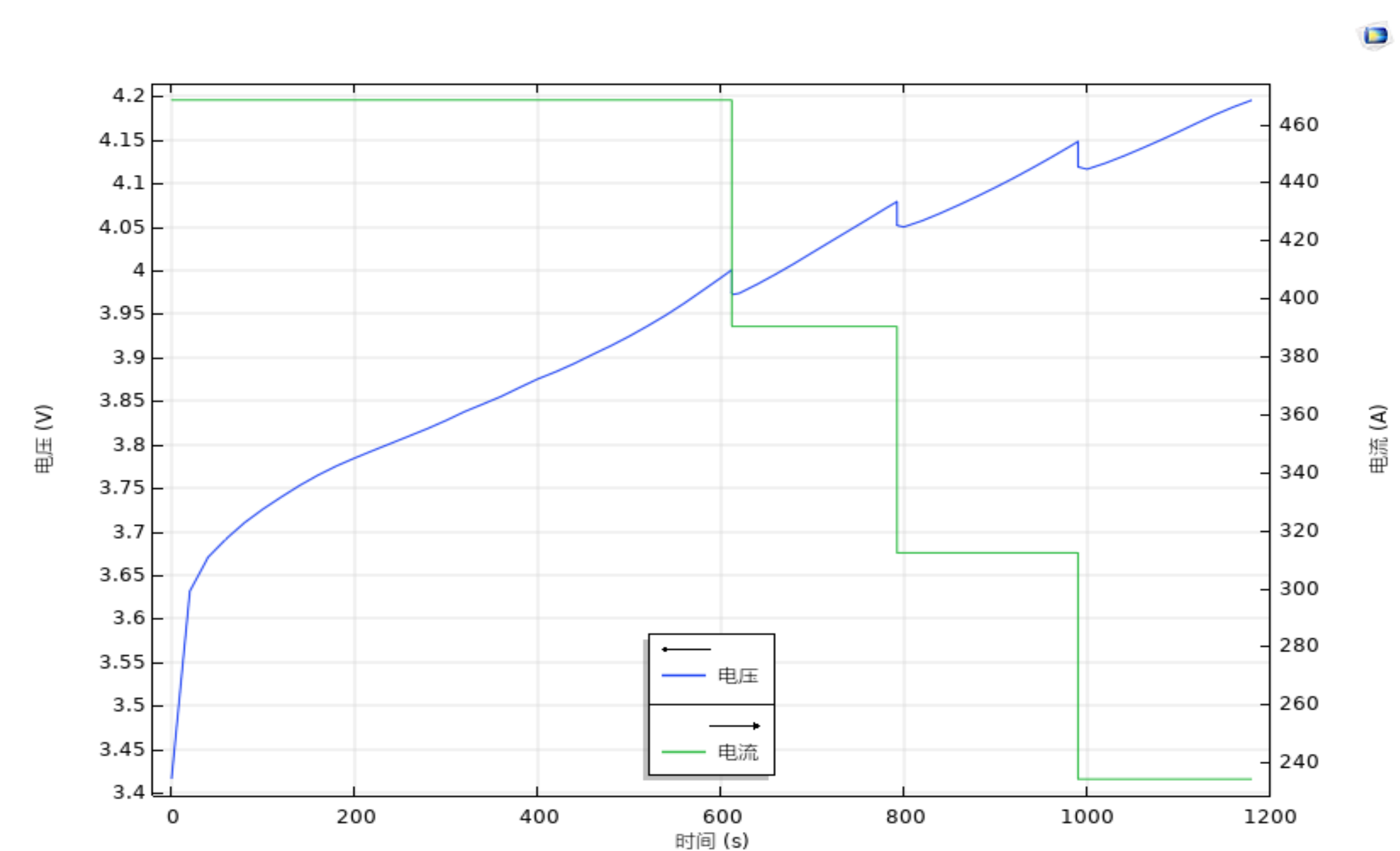


图 4. 优化后充电策略的电流电压值

结论:得到了在保证电池不析锂的情况下的最优充电策略, 电池由空电充至满电只需要20min, 极大的减少了充电时间, 对电芯设计有一定的指导意义。