

# 整车热管理开发设计高级技术

## 课程大纲

### 1、整车热管理发展现状和发展趋势

- 整车热管理发展现状和发展趋势
- 动力电池热管理发展现状和发展趋势
- 空调系统发展现状和发展趋势

### 2、详解 10 种主流 EV 热管理架构

- I-PACE/Tesla / Audi Etron /Benz EQC/Porsche Taycan/ KONA EV 等  
热管理架构性能/功能/效率/成本对比
- 热泵/水冷冷凝器和间接热泵  
热泵方案成本/功能对比

### 3、详解 6 种主流 PHEV 热管理架构

- BMW X1 i3 /TOYOTA Prime/ HONDA Clarity/Outland/ Audi Q7 etron
- 新能源车辆整车能量利用分析
- 热源/原理分析/竞品实验验证
- 余热利用（发动机电机充电器 DCDC）

### 4、整车热管理控制策略

- 空调/电池 加热和冷却控制策略
- 空调/电池 限功率策略
- 空调/电池 加热和冷却优先级
- 空调/电池共用 PTC 加热控制策略
- 风扇/水泵/控制策略

### 5、详解 10 种典型动力电池热管理架构/策略/夏冬季标定工况

- HONDA Clarity/TOYOTA Prius……
- 电池直冷开发/竞品测试
- 不同工况电池热管理策略

- 动力电池组热害实战案例

## 6、主流热管理方案能耗对比分析

- 乘用车风加热和电池水加热
- 乘用车水加热和电池水加热
- 乘用车和电池共用水加热
- 热泵和普通制冷空调

## 7、对标特斯拉圆柱液冷方案设计/仿真/测试（降温\加热\成本\工艺\流阻等）

- 圆柱单体电热模型
- 圆柱电池液冷方案专利分析
- 圆柱电池液冷方案设计
- 圆柱电池液冷方案与特斯拉液冷方案对比（降温\加热\成本\工艺\流阻等）
- 多并模组温度不一致性对电池 SOH 影响

## 8、AMESim 电池电热耦合模型

- AMESim 电热耦合模型/热物性参数/不同倍率充放电温升
- 电池关键参数/电池温熵系数/内阻/开路和工作电压/可逆和不可逆发热量

## 9、电池组一维液冷仿真模型

- 水泵/液冷板/chiller/电池/空调等建模
- PACK 内电池最大温差产生原理/冷却流量/流阻/chiller 选型