

## 关于举办“新能源汽车三电 NVH 设计高级技术班”

### 邀 请 函

整车 NVH 性能是整车性能中最重要的部分之一,直接影响驾驶人和乘客对整车品质的主观感受。新能源汽车的振动噪声 (NVH) 作为车辆性能及产品核心竞争力的重要组成部份,亦是新能源汽车关键技术与工程的核心问题之一。而作为新能源汽车最核心的三电技术 (电驱动, 电池, 电控) 的 NVH 性能设计面临着更大的挑战。为了帮助大家 在车辆的研发中提供有力的技术支持, 以缩短新车型开发周期和降低成本。中国汽车技术培训网 (www.auttra.com) 特举办 “新能源汽车三电 NVH 设计高级技术班”。

本课程将从 NVH 基本理论出发, 围绕新能源汽车电动化带来的新变化与新要求, 介绍新能源汽车 NVH 的特征、新问题与新挑战, 同时结合多款汽车在新能源三电系统及整车 NVH 的开发匹配上的工程及技术积累, 分享新能源汽车三电系统 NVH 的基本开发原则与管控关键技术, 让学员在设计阶段预测和实际项目中及时解决三电系统可能存在的 NVH 问题。课程十分稀缺, 恭候您的到来!

#### 一、时间地点

培训时间: 2019 年 05 月 23 - 24 日

培训地点: 北京 (详细地点开课前一周通知)

#### 二、主要内容 (附详细大纲)

- (1) 新能源汽车与传统汽车在 NVH 方面的差异及面对的挑战
- (2) 电磁激励 NVH 物理分析与应用
- (3) 电子系统与电池噪声分析与应用
- (4) 电传动系统上的电磁激励 NVH 分析与应用
- (5) 电机 (永磁, 感应, 开关磁阻) 的电磁激励 NVH 特性分析与应用
- (6) 电机噪声源与传递
- (7) 电磁场与逆变器噪声源频谱分析
- (8) 影响电机 NVH 的重要参数与降噪设计关键技术

#### 三、参加对象

整车厂、零部件厂、科研机构、设计公司等单位的负责整车集成、三电系统、NVH、整车声学包的技术主管和工程师, 声学仿真、实验工程师、底盘工程师等相关技术人员。

#### 四、讲师介绍

现任某整车厂研究院技术总监，在汽车工程领域积累了超过 28 年以上实际项目的主导开发与技术领导经验，参与多个车型的设计评审并制定各开发项目，掌握了包括整车（传统与新能源汽车）性能集成、动力系统性能集成、整车与动力总成的 NVH、安全耐撞、汽车动力学、平顺操稳与油耗经济、汽车发动机、变速箱、传动系统等汽车的全面技术。尤其对新能源汽车的电驱动技术有独到的见解和技术。

先后担任过国内有名大型汽车主机厂研究院副院长，院总工程师，院长，专家技术委员会主任等职务，担任了多项国家级法规技术负责人和 SAE 的 NVH 分会负责人。在福特汽车公司、通用汽车公司以及丰田汽车公司任职 20 多年，先后获得多项专利，其中包含 2 个国际专利，并撰写和发表 80 多篇工程论文与报告。

#### 五、证书颁发

凡报名参加培训经考核结业的学员，均颁发由中国汽车培训网签发的培训证书。

#### 六、培训费用

培训费：3500 元/人。团队报名优惠（详见报名表）。

以上费用含培训费、资料费、午餐费、茶点费，不含交通食宿费。会务工作由北京优能思创科技有限公司承办，并为学员出具正式发票。

#### 七、报名需知

1、填写好报名回执后 E-mail 至 [training@auttra.com](mailto:training@auttra.com) 或回复给您的客户经理；培训开始前一周前发报到通知。

2、小班教学，名额有限，请务必在开课一周前完成报名。

3、可到官网 [www.auttra.com](http://www.auttra.com) 了解课程详情、下载报名表、课程大纲。更多信息请关注微信公众号 [auttra](#)。

咨询/报名：李荣

电话：010-6292 1423      微信/手机：18611906820

中国汽车技术培训网  
2019 年 4 月

## 新能源汽车三电 NVH 设计高级技术

### 课程大纲

#### 第一天

1. 新能源汽车与传统汽车在 NVH 方面的差异及面对的挑战
  - 电机及控制器噪声
  - 风噪
  - 路噪/胎噪
  - 辅助系统（真空泵，空调与冷却泵，电动助力转向等等）噪声
2. 电磁激励 NVH 物理现象介绍
  - Maxwell stress, Laplace/Lorentz force 等在电子元件上的作用
  - 电磁力的数学描述
  - 电磁力在电机上的定子与转子影响
  - 电机定子与转子的结构模态分析
3. 电子系统与电池噪声介绍
  - Thermal, Shot, 1/f, popcorn, Temperature 等
  - 高压线束电磁噪声分析
  - 降噪措施（Screening, Suppressors, Capacitors, Chokes, Filters 等等）
4. 电传动系统上的电磁激励 NVH 介绍
  - 电驱动链元件（Energy Storage, Transformer, Capacitors 等等）介绍
  - 驱动功能（充电，制动，驻车，驱动）下的电磁激励 NVH 关键电机元件
  - 电磁激励噪声对心理声学（Psychoacoustics）的影响
    - \* 声品质简介
    - \* PR (Prominence Ratio) 和 TNR (Tone-to-Noise Ratio) 应用

## 第二天

5. 电机(永磁, 感应, 开关磁阻)的电磁激励 NVH 特性分析与应用
  - 电机工作原理
  - 电磁激励的模态分析 (GCD 与 LCM 的应用)
  - 线圈绕组方式分析与应用
  - 不同主机厂 (丰田, 日产, 特斯拉, 雷诺, 等等) 对电机的选择与应用
  - NVH 性能比较
  
6. 电机噪声源与传递
  - 电机噪声对整车 NVH 影响
  - 电机整体与其他部件的力耦合模式
  - 电机性能匹配
  
7. 电磁场与逆变器噪声源频谱分析
  - 发动机驱动与电机驱动的频谱区别
  - 电机 NVH 测试
  - 电机振动阶次频谱分析
  - 逆变器噪声简介
  - 逆变器噪声频谱分析
  
8. 影响电机 NVH 的重要参数与降噪设计
  - 影响 NVH 的重要零部件简介
  - 电机产生 NVH 的机理
    - \*机械方面 (轴承, 转子不平衡量, 耦合对接误差, 等等)
    - \*电磁方面 (气隙, 转子偏心率, 电流波型扭曲, 磁场周期性伸缩, 等等)
    - \*空气动力方面 (冷却风扇辐射)
  - 电机故障及排除
  - 电机噪声控制
  - 电机降噪设计