

## 附件 1

# 新能源车充电与驱动技术高级研修班 课程大纲

每日课程结束后有专门时间供参训学员与授课专家进行提问交流

## 第一讲：新能源车电磁兼容技术

1. 电磁兼容的挑战
  - 1.1. 电磁兼容的法规要求的挑战
  - 1.2. 电磁兼容测试方法的挑战
  - 1.3. 电磁兼容带宽对器件选型的挑战
2. 汽车零部件的 EMC 法规差异详解
  - 2.1. 传导干扰电压法的差异解读
  - 2.2. 传导干扰电流法的差异解读
  - 2.3. 辐射干扰的测试频段、设置和天线差异解读
  - 2.4. 抗扰度的测试方法、测试设置
3. 汽车零部件的 EMC 问题诊断方法
  - 3.1. 噪声源的时域和频域对照
  - 3.2. 噪声源的传播路径确认方法
  - 3.3. 传导干扰的差共模分离方法
  - 3.4. 线束噪声的诊断分析方法
4. 汽车零部件的噪声抑制器件设计选型方法
  - 4.1. 噪声抑制器件的挑战
  - 4.2. EMI 滤波器的设计选型方法

- 4.3. 共模电感的设计选型方法
- 4.4. 共模电感的磁芯选型方法
- 4.5. X 电容的选型方法
- 4.6. Y 电容的选型方法

## 第二讲：氮化镓功率器件技术

1. GaN 材料、器件与应用
2. 常关型 GaN 器件及其可靠性
3. GaN 器件动态导通电阻及其评测技术
4. GaN 功率集成技术
5. 新型 GaN 器件技术展望

## 第三讲：宽禁带器件特性及其应用

1. 绪论
2. 宽禁带器件的运行特性及其测试
  - 2.1 氮化镓动态电阻的特性
  - 2.2 氮化镓动态电阻测试方法
  - 2.3 碳化硅器件的开关过程原理
  - 2.4 碳化硅器件的开关动态精确建模
  - 2.5 集成驱动的小功率 SiC 模块

## 第四讲：新能源汽车电力电子与先进驱动控制技术

1. 绪论（新能源汽车电机驱动系统概述）
  - 1.1 新能源汽车的特点
  - 1.2 新能源汽车电机驱动系统
  - 1.3 电驱动系统技术发展趋势

## 2. 电力电子与电机控制技术

### 2.1 电力电子器件与应用特点

### 2.2 牵引逆变器 PWM 控制技术

### 2.3 永磁电机高性能控制技术

## 3. 电动汽车高性能驱动技术

### 3.1 电力电子集成技术

### 3.2 电机驱动系统功能安全与可靠性技术

### 3.3 车辆分布式驱动与电动轮控制技术

### 3.4 电驱车辆驱动制动防滑控制技术

## 第五讲：车用锂离子电池概述与电池产品设计

### 1. 锂离子电池的反应原理、主要材料/部件、内部结构、参数与性能

### 2. 锂离子电池的电化学模型、电路模型、热模型

### 3. 电芯企业如何设计电池？—从方法到工具

## 第六讲：新能源汽车充电电源技术

### 1. 背景

### 2. 车载充电器

#### 2.1 技术要求和充电标准

#### 2.2 电路拓扑及比较

#### 2.3 典型变换电路分析

### 3. 快速充电技术

#### 3.1 技术要求

#### 3.2 电路拓扑及比较

- 3.3 电路技术特点比较
- 3.4 变换器并联技术
- 4. 充电技术展望
  - 4.1 V2G 及双向车载充电器
  - 4.2 无线充电原理
  - 4.3 宽禁带器件应用

## 附件 2

# 新能源车充电与驱动技术高级研修班 讲师介绍

主讲教师:



徐德鸿教授，浙江大学教授。中国电源学会理事长，IEEE Fellow。曾任国务院学位委员会学科评议组第 5、6 届成员。从事电力电子技术、电源技术、新能源系统等教育和研究。发表论文 300 余篇，编著 8 本、译著 4 本。授权发明专利 50 余项。曾获中国电源科技进步特等奖、教育部发明一等奖和 IEEE 电力电子学会 R. D. Middlebrook Achievement Award 等。



徐国卿教授，博士。现为上海大学教授、上海大学电机与控制工程研究所所长，兼任中国科学院深圳先进技术研究院汽车电子研究中心首

席科学家，中国仪器仪表学会理事和智能车与机器人分会理事长。毕业于浙江大学电机工程学系并获得学士、硕士、博士学位。长期从事新能源汽车电力电子与驱动控制、能量管理与动力控制等领域的研究与开发，承担国家 863、香港科技创新基金、中科院知识创新工程等 30 多项重要项目与课题，曾任“十三五”国家重点研发计划先进制造领域专家。在 IEEE 会刊、Energy 等国际杂志和会议发表论文 170 余篇（120 余篇被 SCI/EI 收录），出版专著 3 部，拥有 70 多项国际和中国发明专利，获国际国内学术科技奖 12 项。多次担任 IEEE 信息与自动化领域国际学术大会的主席。

主要研究方向：电机驱动与控制；新能源汽车能量变换与控制；新型电磁关系与装置



吴新科教授，浙江大学教授。2002 年硕士毕业于哈尔滨工业，2006 年博士毕业于浙江大学。2007 年进入浙江大学电气学院工作，2015 年晋升教授。2011~2012 年在弗吉尼亚理工大学电力电子系统中心 (CPES) 访问工作。研究方向为高频高密度软开关功率变换器，宽禁带器件与功率模块的集成与应用。已发表 SCI/EI 检索论文 140 余篇。获国家自然科学基金优秀青年基金，台达环境与教育基金会“中达青年学者奖”，多次获浙江省和中国电源学会的科学技术奖励。中国电源学会照明专委会副主任委员，担任 IEEE Trans. Power Electron. 副主编。担任《中国电机工程学报》“碳化硅功率器件及其

应用”专题副主编，《电源学报》的”宽禁带功率器件及其应用”专刊的联合主编。



李哲副教授，清华大学车辆与运载学院，博士生导师。汽车安全与节能国家重点实验室副主任，先进电池设计制造国际联合研究中心主任，中国汽车工程学会电动汽车分会副秘书长。

共发表学术论文 50 余篇。其中，SCI 英文期刊论文 27 篇；中文期刊论文 9 篇。以第二作者出版中文专著一本（《锂离子电池结构设计理论与应用》，中国科学技术出版社，2016）。参编 Elsevier 出版社英文专著一本。国家十二五科技部 863 项目、科技部国际合作中美/中日项目、国家重点研发计划新能源汽车重大专项，为子课题负责人；主持国家自然科学基金 2 项（电工学科，青年与面上基金各 1 项），其中 1 项获“2015/2016 年度自然科学基金委电工学科优秀结题项目”；国家重点实验室培育项目、人才项目；其他企业横向合作项目，包括华为、台达、宝马、东芝、CATL、MGL、上汽、北汽、日产等。



黄敏超博士：现担任敏业科技信息（上海）有限公司的首席咨询师，主攻电力电子系统的电磁兼容解决方案和可靠性解决方案的研究和

实践。兼任中国电源学会理事、专家委员会委员，科普工作委员会副秘书长，青年工作委员会委员。

1998年浙江大学电力电子技术专业获博士学位，并任教两年，2000年-2011年先后加入伊博电源杭州有限公司、通用电气全球研发中心、奥尔特上海电子有限公司，组建研发团队，开发高效、高可靠性的医用电源。具有丰富的电磁兼容方面的理论和实践经验，拥有多项国内外专利。



杨树博士，国家青年人才计划入选者，浙江大学“百人计划”研究员，博士生导师。于复旦大学获微电子学学士学位，于香港科技大学获电子计算机工程博士学位；曾在香港科技大学担任客座助理教授、于剑桥大学从事博士后研究。

主要从事宽禁带半导体氮化镓（GaN）功率器件设计、工艺制造及可靠性研究。自主研制出  $1\text{kV}/1.1\text{m}\Omega \cdot \text{cm}^2$  单极型和  $1.8\text{kV}/0.5\text{m}\Omega \cdot \text{cm}^2$  双极型垂直 GaN 器件，实现了无动态电阻退化的优异性能；提出了针对 GaN 器件的新型界面氮化方法，提升了 GaN 器件的栅极可靠性。在功率器件领域国际权威期刊 IEEE EDL、IEEE T-ED 和顶级会议 IEEE ISPSD 等发表 SCI/EI 论文 80 篇，研究成果 7 次获国际产业界杂志 Compound Semiconductor 和 Semiconductor Today 专题报道。2018 年作为中国大陆首位获奖者获得 IEEE ISPSD Charitat Young Researcher Award，2020 年获得中国电源学会优秀青

年奖。担任中国电源学会女科学家工作委员会副主任委员和  
元器件专委会委员， IEEE OJ-PEL 编委， IEEE JESTPE 客座  
编委， IEEE ISPSD 技术委员会委员。