

附件 1

新能源车充电与驱动设计与应用高级研修班 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：电动/混合动力汽车系统及其结构

1.1 Electric vehicle operation and architectures (电动汽车构架及其工作原理)

1.2 Introduction to plug-in hybrid vehicles (插入式混合动力汽车简介)

1.3 Vehicle mechanics and performance parameters of the vehicles (汽车机械及其性能参数)

1.4 Electric machines and power electronics for electric vehicles (电动汽车电机和电力电子)

1.5 Brief introduction to Energy storage (储能系统简介)

1.6 Specification of selected commercially available vehicles (典型量产汽车的技术性能)

第二讲：新能源汽车电力电子与先进驱动控制技术

2.1 概要介绍新能源汽车电机及其控制系统的技术特点、发展趋势与技术挑战

2.2 重点阐述新能源汽车电力电子能量变换与系统集成、驱动电机高性能控制技术、分布式电机驱动等核心关键技术

2.3 讨论新能源汽车电机系统能量回收技术、车辆电驱动

能量管理-运动控制技术等前沿研究方向

第三讲：宽禁带 GaN 器件及功率集成技术

3.1 GaN 材料与器件发展现状

3.2 常关型 GaN 器件及其稳定性/可靠性

3.3 GaN 器件动态导通电阻问题及其评测方法

3.4 GaN 功率集成技术

3.5 新型 GaN 器件技术展望

第四讲：电容器技术在新能源汽车的应用要求与解决方案

4.1 铝电解电容器技术

4.1.1 铝电容器的物理意义

4.1.2 铝电容器介质

4.1.3 铝电容器物理参数

4.1.4 铝电容器命名

4.1.5 铝电容器的选型

4.2 电容器在新能源汽车领域的应用

4.2.1 新能源

4.2.2 新能源汽车对电容器的需求

4.2.3 电容器在新能源领域的应用

4.3 新能源汽车电容器技术解决方案

4.3.1 铝电解电容器方案

4.3.2 薄膜电容器解决方案

4.3.3 超级电容器解决方案

4.3.4 其他

4.4 电容器技术总结

第五讲：新能源汽车电池管理技术

5.1 电池管理的基本功能

5.1.1 电池的特性

5.1.2 电池需要控制的参数（过充、过放、绝缘、功率、温度）

5.1.3 高级功能，热失控早期预警、衰退监测

5.2 电池管理的硬件技术

5.2.1 采样电路（电压、电流、温度）

5.2.2 电池管理的结构（分布式、集中式、菊花链）

5.2.3 绝缘监测

5.3 电池管理的参数估计

5.3.1 基本电路模型

5.3.2 SOC 估计算法（Ah 积分、卡尔曼滤波）

5.3.3 电池实际容量的估计

5.4 电池管理的可靠性设计

5.5 电池管理的测试规范及标准

第六讲：新能源汽车充电电源技术

6.1 新能源车充电电源技术背景

6.2 新能源车车载充电器

6.2.1 技术要求和充电标准

6.2.2 电路拓扑及比较

6.2.3 典型产品技术特点比较

6.2.4 谐振 DC/DC 变换电路分析

6.3 新能源车快速充电技术

- 6.3.1 技术要求
- 6.3.2 电路拓扑及比较
- 6.3.3 典型产品技术特点比较
- 6.3.4 DC-DC 变换器并联技术
- 6.4 新能源车充电电源技术展望
 - 6.4.1 V2G 及双向车载充电器
 - 6.4.2 无线充电原理
 - 6.4.3 宽禁带器件应用

附件 2

新能源车充电与驱动设计与应用高级研修班 讲师介绍

主讲教师:



Kaushik Rajashekara 博士：在印度班加罗尔印度科学学院获得电气工程学士学位、硕士学位和博士学位，并在美国印第安纳卫斯理大学获得工商管理硕士。1977 年至 1985 年担任印度班加罗尔的印度科学学院教员和助理教授。分别在 1978 年和 1984 至 1985 年，在 ABB 瑞士分公司电力电子和牵动系统部门工作。1982 年，作为访问科学家出访德国德累斯顿工业大学。1989 年 7 月，加入通用公司分公司德尔福公司，并担任多个技术职位，并作为先进的功率变换和电动、混动和燃料电池汽车首席科学家。2006 年 5 月，担任劳斯莱斯集团印第

安纳波利斯分公司的首席技术专家，从事电动飞机结构和航空燃气涡轮机、海洋、防御和能源应用中的电源转换/控制技术研究。2012 年-2017 年，担任德克萨斯大学达拉斯校区 Erik Jonsson 工程和计算机科学学院特聘教授和讲习教授。现担任休斯顿大学教授。

Rajashekara 博士教授电力电子及驱动，电动和混合动力汽车课程已有 25 年，并受邀在 45 个国家多所大学就相关话题进行讲座以及教授短期课程。他的教学和研究领域是电力电子系统与驱动、交通电气化、可再生能源、分布式发电。他曾在电力电子与驱动、可再生能源、电动、混合动力汽车、燃料电池汽车、分布式发电系统等领域的国际期刊与会议上发表过 140 片论文，并拥有 44 项专利，10 项防卫性专利及 6 本专著，并是 IEEE 出版书籍《交流电机无速度传感器控制》的共同作者，并为 6 本书籍贡献了个人章节。

2012 年，美国权威组织认可了 Rajashekara 博士的工程成就，因其在交通电力转换系统的贡献，选为美国工程院院士。Rajashekara 博士 2015 年选为美国国家发明家学会 fellow，2013 年并被印度国家工程院选为外籍 fellow。因其在推动电动、混合动力和燃料电池汽车的电力转换系统和基于混动发电系统的固体氧化物燃料电池的发展所做出的贡献，被选为 IEEE 和美国汽车工程师学会 fellow。因其在交通电气系统高效率低排放的贡献，2013 年获得 IEEE Richard Harold Kaufmann 奖。2009 年获得 IEEE 工业应用学会颁发的突出贡献奖。因其对推动电力转换推动技术发展

所做出的贡献，2006 年获得 Gerald Kliman 创新奖。1999 年被选入特尔斐创新名人堂，2006-2007 年被 IEEE 工业应用学会评为杰出讲师，近期被 IEEE 车辆技术学会评为杰出讲师，2013 年被印度班加罗尔印度科学学院授予杰出学人奖。因其优秀的技术论文，2013 年获得美国汽车工程师学会 Charles M. Manly 纪念奖章。2014 年，被联合国开发计划署驻华代表处和中国经济技术交流国际中心选为短期访问学者，在中国教授能源与环境 and 可再生能源技术课程（清华大学和上海交通大学）。



徐德鸿教授: 1979 年-1983 年浙江大学电机工程系工业电子装置本科，1983-1986 年浙江大学电力电子技术硕士生，1989 年浙江大学电力电子技术学科获博士学位。1989 年留校任教。1991 年晋升副教授，1996 年晋升教授。1995 - 1996 年获国家教育部资助赴日本东京大学做博士后研究，2000 年 6 月-12 月受邀在美国国家电力电子中心（CPES）作访问教授，2006 年 2 月-4 月受邀在瑞士苏黎士联邦理工学院（ETH）访问教授。

现任浙江大学教授（博士生导师），美国电气和电子工程师协会会士（IEEE Fellow）。曾任国务院学位委员会学科评议组第 5、6 届成员。长期从事从事电力电子电路及控制理论、新能源电力电子技术、先进电子电源的研究工作。先后主持并完成国家自然科学基金、国家 863、国家 973、

省部级科研项目多项，获省部级科技进步一等奖 3 项，获得省部级科技进步奖 5 项。发表 SCI 或 EI 收录论文 200 余篇，授权中国发明专利 40 余项，美国发明专利 3 项。编著 8 本、译著 4 本。获发明专利 20 余项，其中美国发明专利 3 项。IEEE transaction on Power Electronics 等期刊编委，任 IEEE ISIE' 2012、IEEE PEDG' 2013、IEEE PEAC2014 等多个国际会议的大会主席。



徐国卿教授：现为上海大学教授、博导，兼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。国家重点研发计划先进制造领域专家、国家科技奖励评审专家。主持国家 863 计划重大专项课题、中国科学院知识创新工程重大项目、国家自然科学基金重点基金项目课题、香港创新科技基金等 30 多个重要项目。出版中英文专著 3 部，发表论文 180 余篇，拥有美国专利及 PCT8 项、中国发明专利 70 余项。获得 IEEE 国际学术大会最佳论文奖(四项)、中国仪器仪表学会科学技术一等奖和多项省部级科技进步奖，入选世界名人录、科学中国人年度人物。曾任香港中文大学研究教授、中国科学院香港中文大学深圳先进集成技术研究所所长、中国科学院电动汽车研发中心总设计师，多次担任 IEEE 国际信息与自动化大会主席。



姜久春教授：北京交通大学教授、博导，现任国家能源主动配电网技术研发中心主任，中国汽车工程学会电动汽车分委会常务理事，北京市电动汽车专家组成员。主要从事电力电子技术、电动汽车充电机设计与优化、电动汽车电池管理技术及动力电池成组应用技术等方面的研究工作。在国内外刊物以及学术会议上发表论文 60 余篇，获发明专利 9 项，获国家科技进步二等奖一项，教育部科技进步一等奖一项，教育部技术发明一等奖，2009 年入选教育部新世纪优秀人才，2012 年入选“科技北京百名领军人才培养工程”，2014 年荣获“科技部中青年科技创新领军人才”，2016 年荣获国家“万人计划”领军人才。

研制了电池管理系统，在动力电池成组应用方面做出了开创性的工作，采用姜久春带领的团队研制的电池管理系统，累计装车 3.2 万辆，占中国新能源汽车市场份额 27%，直接经济效益 3 亿元，间接经济效益超过 120 亿元，部分产品销往美国、德国和芬兰；设计了北京奥运、上海世博及亚运充电站等国内的大型充电站以及基于多种电力来源（可再生能源、储能）的北京乘用车以及上海漕溪示范充电站。



杨树博士：国家“青年千人计划”入选者，浙江大学“百人计划”研究员。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；曾分别在香港科技大学担任客座助理教授、英国剑桥大学任博士后。

主要从事氮化镓电力电子器件的设计、微纳制造以及可靠性研究。在氮化镓 MIS 器件界面优化、氮化镓器件动态特性机理研究、新型垂直结构氮化镓电力电子器件等方向开展了一系列工作。在本领域权威期刊 IEEE EDL、IEEE T-ED、APL，电子器件和功率半导体顶级会议 IEDM、ISPSD 等共发表 70 余篇论文，编写英文专著章节一章，研究工作 4 次被 Compound Semiconductor 和 Semiconductor Today 国际产业杂志专题报道。担任 IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics 客座编委，2015~2017 连续三年被 IEEE EDL 和 IEEE T-ED 评为“金牌审稿人”。首批 Hong Kong PhD Fellowship 获奖者之一；2015 年获得香港科技大学 PhD Research Excellence Award（每年 1~3 位获奖者）；2018 年获得 IEEE ISPSD Charitat Young Researcher Award（每年 1~2 位获奖者）。



余克壮总经理：1993.9-1997.7 广东工业大学本科；1997.7-2004.9 深圳市特发信息股份有限公司；2003.9-2006.7 就读中山大学研究生；2004 年，创立深圳市智胜新电子科技有限公司，担任总经理，主要从事工业控制和军工领域的铝电解电容器和超级电容器研发、生产与销售；公司先后荣获“深圳市高新技

术企业”和“国家高新技术企业”称号。个人承担深圳市科创委多项技术攻关项目，并在 2017 年德国 PCIM 展会发表 750V 铝电解电容器相关论文。