

# 中国电源学会专业技术培训【第 24 期】

## 功率半导体新器件及其紧凑高效型电源的应用

### 高级研修班课程大纲及讲师介绍

#### 附件一：课程大纲

第一讲：电力电子新器件的技术与发展趋势

第二讲：电力半导体器件基础与物理理解

2.1 介绍电力电子新器件在欧洲的研究与发展趋势

2.1 ECPE 引领欧洲电力电子研究

2.2 功率器件的发展趋势

2.3 硅技术

2.4 宽禁带器件

2.5 器件的限制

第三讲：电力电子器件建模

3.1 开关变换器建模与控制的基本问题

3.2 瞬态分析存在的问题

3.3 平均直流模型

3.4 交流-小信号模型

3.5 电压控制环的设计

第四讲：超高速器件的封装与线路设计

4.1 超快速开关对器件封装和电路级影响

4.2 电路设计中的寄生电感的控制

4.3 寄生参数对系统的影响

第五讲：IGBT 开关特性及其驱动技术

5.1 IGBT 动态特性及其开关过程

5.2 在实际系统中的 IGBT 开关表现

5.3 换流回路和驱动回路中的寄生电感对

5.4 IGBT 开关过程的影响

5.5 开关速度，损耗及其效率的提高

5.6 关断短路电流

5.7 驱动技术

5.8 双脉冲测试

第六讲：高功率器件的驱动、保护、热管理及可靠性

6.1 热设计与器件可靠性

6.2 可靠性和鲁棒性基础

6.3 寿命参数的提取

6.4 大功率器件的驱动和保护

第七讲：GaN E-HEMT 器件原理及其应用

7.1 GaN E-HEMT 介绍

7.2 GaNE-HEMT 原理和封装设计

7.3 GaNE-HEMT 的特性

7.4 GaNE-HEMT 的应用设计

7.5 GaNE-HEMT 的应用领域

7.6 GaN E-HEMT 可靠性技术概览

## 附件二：演讲者简介



**LEO LORENZ** 博士于 1976 年获得德国柏林大学工程学硕士学位，并于 1984 年在德国慕尼黑大学取得了博士学位（一等学位）。现担任慕尼黑英飞凌技术有限公司新功率半导体元件的技术顾问。在 1988 年至 1998 年期间，在西门子公司自动化与工业应用部门担任功率半导体元件高级总监。1998 年到 2012 年间，担任工程应用与概念首席工程师，负责慕尼黑，新加坡，上海地区的所有功率半导体科技。在这个领域，他发表了超过 400 篇的期刊或会议论文，并有很高的引用率。拥有 30 多项专利。曾在各种高端峰会或学术会议上做过 50 多场主题演讲。除了在工业上的成就外，LEO LORENZ 博士在很多德国或世界各地的大学担任名誉副教授。在职期间，不仅教授功率半导体器件的课程，还指导 20 多名博士生。

Lorenz 博士是欧洲电力电子中心（ECPE）的创始人，自该组织创建（2003 年）至今，一直担任的主席。还是很多会议的创始人或共同创始人，如：综合电力系统会议（CIPS），欧洲电力电气会议（EPE），亚洲电力电子展（PCIM Asia），功率半导体及集成电路器件国际研讨会（ISPSD）等。并多次担任大会主席，如：从 2005 年起担任综合电力系统会议（CIPS）大会主席，2005 年担任欧洲电力电气会议（EPE）大会主席，1997 年担任功率半导体及集成电路器件国际研讨会

(ISPSD)大会主席,从2001年起担任亚洲电力电子展(PCIM Asia)大会主席。并是这些会议的顾问委员会成员之一。Lorenz博士在电气与电子工程师协会(IEEE)举办的会议上曾多次获得最佳论文奖。在1996年,98年,99年获得西门子创新奖,2002年获得德国工业学会的创新奖。除了这些奖项外,还多次获得电气与电子工程师协会(IEEE)颁发的高等奖项,如:2010年在日本获得IEEE-ISPSD的杰出贡献奖。在美国获得2011年IEEE-Gerald Kliman创新者奖和2012年的IEEE-William E. Newell电力电子奖。从2003年开始,在许多大学做演讲,并成为杰出讲师。2006年成为电气与电子工程师协会(IEEE)会员,2005年成为德国科学院成员。Lorenz博士是很多科研机构的顾问委员会成员之一,如:弗劳恩霍费尔研究所(Fraunhofer Institute),罗伯特博世中心(Robert Bosch Center),丹麦可靠电力电子产品中心(CORPE Denmark)等。并且在一些政府组织和基金项目担任技术顾问。



**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),现任浙江大学工学部副主任,电力电子技术研究所所长,美国电气和电子工程师协会会士(IEEE Fellow)。长期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。在国内外发表学术论文300余篇,其中EI(SCI)收录论文100余篇,著作6部。获发明专利20余项,其中美国发明专利3项。获得省部科技进步奖5项。



**张卫平教授**,北方工业大学教授、博士生导师,中国电源学会常务理事,组织委员会主任,中国电源行业协会副理事长,教育部电气工程及其自动化专业教学指导委员会委员;教育部电气工程学科评审组专家。1998年获浙江大学博士学位,主要

研究方向：光伏发电及光伏并网技术，大功率储能系统，高强度气体放电灯用电子镇流器，压电陶瓷变压器型功率变换器及谐振变换器等。