

附件 1

高效率大功率密度电源技术与设计 高级研讨班课程大纲

(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 高效率电源变换器技术

- 1.1 高效率电源变换器简述
- 1.2 高效率同步整流技术
- 1.3 LLC 谐振变换器及应用

第二讲 氮化镓器件的应用与集成化

- 2.1 氮化镓器件特性分析
- 2.2 氮化镓器件应用关键技术
- 2.3 氮化镓器件的驱动
- 2.4 基于氮化镓器件的集成化

第三讲 开关变换器的建模-控制与仿真

- 3.1 开关变换器的建模
 - 3.1.1 开关变换器建模与控制的基本问题
 - 3.1.2 瞬态分析存在的问题
 - 3.1.3 平均直流模型
 - 3.1.4 交流-小信号模型
- 3.2 开关变换器控制技术
 - 3.2.1 电压控制环的设计
 - 3.2.2 电流控制环的设计
 - 3.2.3 PFC 电路的控制技术

3.3 开关变换器的 Psim 仿真技术

3.3.1 BUCK 电路瞬态分析

3.3.2 开环小信号时域仿真建模分析

3.3.3 平均电流控制环路增益仿真分析

3.3.4 峰值电流仿真技术

第四讲 三电平变换器及其软开关技术

4.1 三电平变换器及其基本特性

4.2 零电压开关半桥三电平变换器的基本原理与参数设计

4.3 隔离型三电平变换器中输出整流二极管电压振荡抑制方法

第五讲 变换器中的 PFC 和输出电容 ESR 及 C 的非侵入式在线监测技术

5.1 PFC 变换器简述

5.2 断续模式下 Boost PFC 变换器理论与设计

5.3 临界连续模式下 Boost PFC 变换器理论与设计

5.4 Buck 变换器输出电容 ESR 及 C 的非侵入式在线监测理论与设计

计

5.5 PFC 变换器输出电容 ESR 及 C 的非侵入式在线监测理论与设计

第六讲 开关电源传导 EMI 预测与抑制技术

6.1 开关电源传导 EMI 概述

6.2 EMI 滤波器设计

6.3 PFC 变换器的传导 EMI 特性

6.4 隔离型变换器的共模干扰建模与抑制

第七讲 航空电源变换技术

7.1 多电飞机及航空电源变换技术

7.2 ATRU/TRU 原理及设计

7.3 变频输入三相 Vienna 整流器的控制与设计

7.4 三相四桥臂 DC/AC 的设计与分析

附件二

高效率大功率密度电源技术与设计高级研讨班 讲师介绍

本次研修班由南京航空航天大学阮新波教授总体策划并担任主讲老师。

主讲老师：



阮新波教授：男，1970年出生。1991年和1996年在南京航空航天大学分别获得电气技术专业学士学位和电力电子技术专业博士学位。1996年6月留校任教，2002年破格晋升为教授。现为南京航空航天大学自动化学院副院长。

他长期从事电力电子与电力传动方面的研究，研究领域包括功率电子变换技术、航空航天电源、新能源供电系统和电力电子系统集成。主持国家自然科学基金国家杰出青年科学基金1项、重点项目1项和面上项目3项、江苏省自然科学基金（创新人才）和霍英东教育基金会高等院校青年教师基金各1项以及国防型号等项目60多项。获得教育部自然科学一等奖1项、省部级科技进步奖二等奖2项、三等奖3项（所有获奖均排名第一）；获得中国发明专利24项，美国专利2项；出版专著9部，参编教材2部，在国内外期刊和重要会议上发表论文近400多篇，其中被SCI收录100余篇、EI收录近300篇。

他是IEEE Fellow，教育部“长江学者”特聘教授，国家杰出青年科学基金获得者，“万人计划”领军人才享受国务院政府特殊津贴。曾担任中国电源学会第五、六届理事会副理事长，目前为学术工作委员会副主任，是IEEE Industrial Electronics Society可再生能源系统

技术委员会委员；担任 IEEE Transactions on Industrial Electronics、IEEE Transactions on Power Electronics、IEEE Transactions on Circuits and Systems-II 和 IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics 等四份国际重要期刊的副主编，是电工技术学报和中国电机工程学报编委，电源学报编委会常务副主任、副主编，2012 年被 IEEE Transactions on Industrial Electronics 授予杰出贡献奖。



章进法博士：1991 年 7 月毕业于浙江大学电机工程学系并获得博士学位，1991 年至 1998 年任教于浙江大学电机工程学系，任副教授，电力电子技术研究所副所长，电力电子技术国家专业实验室副主任等职。期间自 1995 年 8 月至 12 月，1998 年 3 月至 1999 年 4 月为美国弗吉尼亚大学电力电子中心访问教授。1999 年 5 月加入台达能源技术（上海）有限公司，1999 年 5 月至 2001 年 12 月任台达电子电子研发中心副主任，2002 年 1 月至今任台达（上海）电力电子设计中心主任。2007 年至今兼任台达电力电子（杭州）设计中心主任。他是上海电源学会第五届理事会副理事长，中国电源学会第六届理事会副理事长。



张卫平教授：北方工业大学、博导。1998 年获浙江大学博士学位。中国电源学会常务理事，直流电源专业委员会主任委员，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。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。



杨旭教授：1972年8月生，1990年-1999年于西安交通大学电气学院学习，获得工学学士学位和工学博士学位。毕业后留在电气工程学院任教，2001年6月晋升副教授，2004年晋升教授。2004年赴美国弗吉尼亚理工大学电力电子系统研究中心(CPES)学习访问，2005年归国返校。2006年入选教育部新世纪优秀人才计划。2014年赴美国加州大学伯克利分校学习培训。

一直从事直流开关电路拓扑、PWM控制技术、逆变器、电力电子集成等方面的研究。出版专著《开关电源技术》，参加编写《电力电子技术》教材第4、5版。累计发表论文100余篇，其中SCI收录40余篇。2015年度获国家科技进步二等奖。

担任中国电工技术学会电力电子技术专委会、电气节能专委会，中国电源学会直流电源专委会等5个国内二级学会常务理事或副主任委员。



姚凯副教授：男，1980年4月生。2010年毕业于南京航空航天大学，获电力电子与电力传动工学博士学位。2011年加入南京理工大学自动化学院电气工程系，副教授，系副主任。致力于电力电子变换器功率因数校正和参数在线监测研究，现主持国家自然科学基金面上、江苏省自然科学基金优秀青年基金、江苏省六大人才高峰项目，完成国家自然科学基金青年基金、江苏省自然科学基金、江苏省产学研联合创新资金-前瞻性联合研究、中国和江苏省博士后科学基金、南京理工大学“卓越计划‘紫金之星’”

等项目。近年来以第一或通讯作者发表 SCI 期刊论文 10 多篇，第一发明人授权国家发明专利 8 项。获 2015 年教育部自然科学一等奖(7/9)和 2013 年中国电源学会科技进步二等奖(4/6)。



季清副教授：苏州大学机电工程学院讲师，分别于 2006 年和 2014 年在南京航空航天大学获得电气工程及其自动化专业学士学位和电力电子与电力传动专业博士学位。长期从事高频开关电源传导电磁干扰预测、诊断和抑制技术的研究，对相关领域的技术和发展十分了解，具备系统的理论知识，有丰富的传导电磁干扰测试和频谱诊断经验。目前主要承担国家自然科学基金青年科学基金项目 1 项，苏州大学青年教师自然科学基金 1 项，企业合作项目多项，发表 SCI（1 区）/EI 收录论文 10 余篇。



陈杰副教授：男，1982 年 8 月，博士，副教授，电气工程系副主任。2004 年本科毕业于南京航空航天大学，2011 年博士毕业于南京航空航天大学，2011 年 10 月毕业留校就职于南京航空航天大学自动化学院电气工程系。主要研究方向为功率电子变换与控制技术、电力电子系统建模与稳定性、新能源发电技术、微电网系统与控制等。目前主持国家自然科学基金面上和青年项目各 1 项，主持省部级基金 5 项、校企合作项目 10 余项，并作为主要人员参与 973、863 等其它各类科研课题 10 余项，授权中国发明专利 5 项，已发表 SCI/EI 检索论文 40 余篇。江苏省电子学会电源专委会委员，是 IEEE 电力电子期刊、工业电子期刊以及国内多家重要核心期刊的审稿人。