

附件 1

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 PFC 电路及其相关技术

- 1.1 PFC 变换器简介
- 1.2 DCM 和 CRM Boost PFC 变换器
- 1.3 DCM 和 CRM Buck PFC 变换器
- 1.4 PFC 变换器输出电容 ESR 及 C 的非侵入式在线监测

第二讲 电动汽车领域高效率电源变换器 BOBC 测试

- 2.1 介绍新能源汽车内部的变换器模块(结构原理)
- 2.2 BOBC&DC-DC 的相关国标的解读
- 2.3 BOBC&DC-DC 的测试方案, 比如输入输出特性, 通信交互测试

第三讲 PWM 全桥变换器的软开关技术

- 3.1 研究背景
- 3.2 软开关全桥变换器的 PWM 控制策略
- 3.3 零电压开关 PWM 全桥变换器
- 3.4 零电压零电流开关 PWM 全桥变换器
- 3.5 结论

第四讲 光伏控制器 MPPT DC-DC 变换器测试

- 4.1 介绍光伏领域的 DC-DC 变换器应用
- 4.2 如何进行 DC-DC 变换器的最大功率点追踪效率测试
- 4.3 新型算法模式下对光伏模拟源的要求(高响应速度)

第五讲 LLC 谐振变换器的建模与控制

- 5.1 LLC 谐振变换器的基础知识

5.2 功率级设计

5.3 LLC 谐振变换器的小信号模型

5.4 闭环 LLC 谐振变换器的静态分析

5.5 LLC 谐振变换器反馈电路设计

第六讲 含谐振变换器的开关电源模块电性能测试

6.1 输入特性测试

6.2 输出特性测试

6.3 保护性能测试

第七讲 开关电源的 PSIM 仿真与数值建模

7.1 PSIM 的入门知识

7.2 开关变换器的瞬态仿真技术

7.3 采样—调理电路的理想模型

7.4 开关变换器数值建模

7.5 实际系统仿真 (PFC)

第八讲 第三代功率半导体动静态参数及功率老化测试方案

8.1 动静态参数的法规标准及测试需求

8.2 如何实现动态静态指标测试?

8.3 功率模块功率循环老化测试方案

第九讲 DC-DC 开关变换器的建模与设计

9.1 DC-DC 开关变换器及控制系统

9.2 DC-DC 开关变换器的建模

9.3 电压型开关变换器的建模与设计

9.4 峰值电流型开关变换器的建模与设计

9.5 开关变换器的右半平面零点与稳定性分析

9.6 单电感多输出 DC-DC 开关变换器

9.7 DC-DC 软开关变换器的建模

9.8 数字 DC-DC 开关变换器

附件二

讲师介绍



阮新波教授，1991 年在南京航空学院获得电气技术专业学士学位，1996 年在南京航空航天大学电力电子技术专业获博士学位，尔后留校工作，2002 年被破格评为教授。

他长期从事电力电子与电力传动方面的研究工作，研究领域包括电力电子变换技术、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杰出青年科学基金 1 项、重点项目 1 项和面上项目 4 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 项以及其他项目 80 多项。获得教育部高校自然科学一等奖 1 项，省部级科技进步奖二等奖 2 项、三等奖 3 项；获得中国发明专利 45 项，美国专利 2 项；在科学出版社出版中文专著 7 部，在 Wiley 和 Springer 出版社出版英文专著 3 部，在国内外学术期刊和重要学术会议上发表论文 300 多篇，其中被 SCI 收录 140 多篇。

他是美国电气与电子工程师协会会士 (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，中组部万人计划领军人才，科技部中青年科技创新领军人才，入选教育部新世纪优秀人才支持计划，全国优秀科技工作者，享受国务院特殊津贴。

现任中国电源学会副理事长，中国电源学会编辑工作委员会主任，中国航空学会航空电气工程专业委员会副主任委员；电源学报编委会

常务副主任，中国电机工程学报、电工技术学报编委；是 IEEE Transactions on Industrial Electronics、IEEE Transactions on Power Electronics、IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics、IEEE Open Journal of the Industrial Electronics Society、IEEE Transactions on Circuits and Systems-II 等五份国际重要学术期刊副主编；被 IEEE Transactions on Industrial Electronics 授予杰出贡献奖，被 IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics 两次授予最佳副主编奖。



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。教育部电气工程及其自动化专业教学指导委员会原委员，IEEE 高级会员。

长期从事电力电子技术的教学与研究，出版著作有《绿色电源》、《开关变换器建模与控制》和《开关电源》等著作。主要研究方向：影视照明电源技术，光伏阵列的分析与功率优化，开关电源建模与控制，谐振变换器等。



解光军教授，合肥工业大学教授、博导，国务院政府特殊津贴专家，2018-2022 年教育部高等学校电子信息类专业教学指导委员会委员，中国电子学会电路与系统分会委员。2002 年获中国科学技术大学博士学位。

长期从事半导体物理与器件、集成电路设计的教学与科研工作，出版专著《DC-DC 开关变换器的建模与设计》、《量子元胞自动机电路设计与分析》，在 IEEE Transactions on Power Electronics、IEEE Transactions on Circuits and Systems I、II 等国际学术期刊上发

表论文 30 余篇，授权发明专利 12 项，软件著作权 1 项。



姚凯副教授，男，1980 年 4 月生，副教授。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。致力于电力电子变换技术研究，主持或完成国家和江苏省自然科学基金等多个项目，近年来发表 SCI 和 EI 论文 20 多篇，授权中国发明专利 10 余项，获 2015 年教育部自然科学一等奖(7/9)、2013 年中国电源学会科技进步二等奖(4/6)、2006 年国防科技进步三等奖(2/9)、2018 年南京市第十二届自然科学优秀学术论文二等奖等，指导学生获中国研究生电子设计竞赛全国二等奖和华东分赛区二等奖等多项奖励。



张懋博士，北京理工大学，主要研究方向: 遮蔽对光伏阵列带来影响，对大型光伏阵列的研究有丰富经验；主要成果集中大型光伏阵列的建模与功率优化技术。已获四个发明专利和两个实用专利；发表期刊论文 14 篇；中国电源学会技术发明一等奖；2013 年 11 月，CPS2013001-6 北京市科学技术三等奖；2016 年 3 月 No. 2016 能-3-010-05 中国电源学会优秀产品创新奖；2017 年 11 月，CPS2017010-6 IET2017 RPG Best Conference Paper Award 优秀会议论文奖；



周杰，艾德克斯电子有限公司 产品应用工程师

在电子行业拥有近十年的技术支持经验，并在为客户提供专业测试解决方案方面拥有众多成功案例。现任艾德克斯电子有限公司中国部产品应用工程师，拥有丰富的行业背景知识，主要负责新品及各个领域的应用拓展，如微电网，人工智能，5G 车联网等。



陈文兵，艾德克斯电子有限公司 技术支持工程师

电子工程系应用电子专业，现任艾德克斯电子有限公司中国部技术支持工程师，从事现场技术支持工作，在新能源汽车充电电源方面拥有丰富的经验，熟悉现行新能源充电装置各项标准及测试要求，并在为客户提供专业测试解决方案方面拥有众多成功案例。

附件三

协办单位介绍

艾德克斯电子有限公司

ITECH 面向全球的电力电子产业，汽车电子，半导体 IC 提供精准稳定的测试仪器产品，同时，也针对新能源产业提供先进全面的测试解决方案，为全球绿色能源产业发展贡献力量。

ITECH 测试解决方案广泛应用于：电源测试、电池测试、汽车电子及新能源汽车动力电池、充电桩、充电机测试、太阳能电池测试、LED 产业以及半导体产业等。从硬件到软件全部由 ITECH 自主研发，结合配套设计优势，让用户能够享受到稳定、兼容性俱佳的测试系统。单机产品多达 700 个型号，为客户提供丰富的产品线，包括：可编程单路及多路电源、可编程单路及多路电子负载、高性能交流电源及交流电子负载、功率分析仪和电池内阻测试仪；自动测试系统产品包括：电源自动测试系统、电池测试系统、新能源汽车测试系统，太阳能电池测试系统、汽车电子相关测试系统以及老化测试系统等。欲了解更多信息，请访问：www.itechate.com