

中国电源学会

中源函〔2024〕70号

2024 中国电力电子与能量转换大会 中国电源学会第二十七届学术年会及展览会 报名通知（第一轮）

中国电源学会品牌会议——2024 中国电力电子与能量转换大会暨中国电源学会第二十七届学术年会及展览会（CPEEC & CPSSC 2024）将于 2024 年 11 月 8 日-11 日，在陕西省西安市-西安曲江国际会议中心举行。会议期间还将同期举办 CPSS & IEEE International Symposium on Energy Storage and Conversion（ISESC）。

本届会议录用中英文论文 970 余篇，电源新产品、新技术展览会设置展位 200 余个。大会特邀 14 位电源、电力电子及相关领域国内外顶尖院士、专家在大会报告、全球电力电子高峰论坛环节做特邀报告；大会设置 16 场专题讲座，90 个主题分会场 540 余场技术和工业报告；同期继续举办中国电源学会科学技术奖颁奖、高校电力电子应用设计大赛决赛等重要活动，形成会、展、赛、奖四位一体的综合性行业交流盛会，预计将有超过 2000 名

行业内人士参会。

诚挚邀请各有关单位和人员报名参会，现将具体安排通知如下：

一、活动简介

2024 中国电力电子与能量转换大会暨中国电源学会第二十七届学术年会及展览会(CPEEC & CPSSC 2024)旨在促进电源、电力电子与能量转换相关领域学术、技术交流，促进产、学、研的深度合作，推动相关产业及产业链的技术创新和进步。

活动汇聚境内外电源学术界、产业界和政府部门的高层人士和广大科研技术人员，将通过大会报告、高峰论坛、专题讲座、技术报告分会场、工业报告分会场、墙报交流、专题论坛、产品展览等形式，总结交流电源、电力电子与能量转换技术各个领域的新理论、新技术、新成果，展示当前相关技术和产业的发展水平，探讨今后的发展方向，为业界提供广阔的交流平台。

会议同期将举办 CPSS & IEEE International Symposium on Energy Storage and Conversion (ISESC)、2024 全球电力电子高峰论坛、第十届中国电源学会科学技术奖颁奖仪式、Infineon GaN 杯第十届高校电力电子应用设计大赛决赛、电源科研成果交流会、电源高端人才对接会、电源创新产品推广会、电源青年人才论坛、电源女科学家论坛、高压直流变压器分论坛、国际宽禁带半导体器件与应用技术分论坛等多个前沿技术专题论坛等丰富活动。

二、会议内容

(一) 特邀报告人

本次会议特邀 14 位电源、电力电子及相关领域国内外顶尖院士、专家，在大会报告和全球电力电子高峰论坛环节，对电源领域前沿方向、最新技术动态、产业应用最新热点进行精彩演讲，分享最新的研究成果。目前已确定报告人如下：

李泽元 教授 (Prof. Fred C. Lee) 中国工程院外籍院士、美国工程院院士、IEEE Fellow、美国弗吉尼亚理工大学

汤广福 院士 中国工程院院士、中国电源学会会士、怀柔实验室

邓建军 院士 中国工程院院士、中国电源学会会士、中国工程物理研究院流体物理研究所

Prof. Tianshou ZHAO, Academician of the Chinese Academy of Sciences, Chair Professor, Department of Mechanical and Aerospace Engineering, The Hong Kong University of Science and Technology

Prof. Brad Lehman, President of IEEE PELS, IEEE Fellow, Electrical and Computer Engineering, Northeastern University (USA)

Prof. Chris Mi, IEEE Fellow, SAE Fellow, Electrical and Computer Engineering, San Diego State University (USA)

Dr. Sanjib PANDA, IEEE Fellow, Department of Electrical and Computer Engineering (ECE), College of Design and Engineering (CDE), National University of Singapore

Prof. Marta Molinas, IEEE Fellow, Department of Engineering Cybernetics, Faculty of Information Technology and Electrical

Engineering, Norwegian University of Science and Technology

侯召政 部长 华为数字能源技术与平台规划部

罗海辉 总经理 株洲中车时代半导体有限公司

Harufusa Kondo Senior Technical Advisor, Mitsubishi Electric Corporation

更多特邀报告人信息将在会议官网及时更新。关于特邀报告人介绍请见附件1。

(二) 专题讲座

本次年会将开设 16 场中英文专题讲座，就本领域的热点问题，新理论、新技术、新成果及新工艺进行系统讲解，每场专题讲座 3.5 小时。

中文专题讲座：

讲座主题：多电平变换器：拓扑、控制、应用及最新进展

讲座人：原熙博 电气工程学院院长/教授，中国矿业大学

讲座主题：高性能谐振变换器及其高密度集成技术

讲座人：吴红飞 教授，南京航空航天大学

讲座主题：基于脉宽调制优化的电力电子变换器电磁干扰主动抑制

讲座人：蒋栋 教授，华中科技大学；沈泽微，电子科技大学；李桥 副教授，湖南大学；陈嘉楠，南京工业大学

讲座主题：永磁电机变频系统无电解电容驱动控制技术

讲座人：丁大尉 副教授，哈尔滨工业大学

讲座主题：提升新型电力系统稳定性及主动支撑能力的构网

型变流技术

讲座人：刘佳 副教授，西安交通大学；李奕瞳 教授，西安交通大学

讲座主题：电池储能系统精细化管控技术

讲座人：李睿 教授，上海交通大学

讲座主题：超高频谐振变换器：原理、分析与设计

讲座人：傅旻帆 研究员，上海科技大学；管乐诗 教授，哈尔滨工业大学；刘明 副教授，上海交通大学

讲座主题：轨道交通与新能源融合技术研究

讲座人：李艳 教授，北京交通大学电气工程学院

讲座主题：高阶广义平均法：从直流到开关频率以上的电力电子建模

讲座人：李弘昌 副教授，西安交通大学

讲座主题：电力电子智能化：实践和思考

讲座人：陈宇 教授，华中科技大学

英文专题讲座：

讲座主题：DC Solid-State Transformers for DC Transmission and Distribution: From Fundamentals to Applications

讲座人：Prof. Binbin Li, Harbin Institute of Technology; Prof. Jingxin Hu, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics; A. prof. Yingzong Jiao, Harbin Institute of Technology

讲座主题：Switched Capacitor Circuit: an Emerging

Alternative to the DC Power Interconnections

讲座人： Prof. DENG Yan, College of Electrical Engineering, Zhejiang University

讲座主题： Multi-Level and Partia Power Processing Converters From Theory to Practice

讲座人： Univ. Prof. Dr. Petar. J.Grbović, Full Professor, Innsbruck Power Electronics Laboratory (i-PEL), Institute of Mechatronics, University of Innsbruck, Austria

讲座主题： Advanced power electronics techniques for safety enhancement of lithium-ion batteries

讲座人： A. prof. Zhaoyang Zhao, Southwest Jiaotong University; Prof. Haitao Hu, Southwest Jiaotong University; Prof. Zhengyou He, Southwest Jiaotong University; A. prof. Lizhou Liu, Sichuan University

讲座主题： Recent Advances of Predictive/Encoderless Control for Energy Conversion Systems

讲座人： Prof. Zhenbin Zhang, Shandong University; Prof. Ralph Kennel; Shichang Zhou, Shandong University

讲座主题： Application of Partial Power Processing Technology in Power Electronics Converters

讲座人： Prof. Zhe Zhang, Hebei University of Technology

更多专题讲座信息将在会议官网及时更新。关于专题讲座具体介绍请见附件2。

（三）技术报告分会场、墙报交流

会议将设置 90 个主题技术报告分会场及墙报交流时段，直观展示 970 余篇最新论文和研究成果，使参会者就电源各领域技术进行充分交流。主要涉及内容包括：新颖开关电源：直流变换、功率因数校正；变频电源及电力传动系统；功率半导体器件及其应用；磁性元件及其在电源中的应用；新能源变换与控制；电能质量治理与优化；照明电源与消费电子；特种电源装备与系统；电磁兼容与可靠性；无线电能传输；信息系统供电技术：UPS、直流供电、电池管理；电动汽车充电与驱动；交通电气化；电力电子化电力系统及装备；先进电池与储能系统；燃料电池与氢能及其装置与系统；能与其它能量转换元件、装置与系统；电力电子系统电工材料技术；电力电子与直流输配电系统；电力电子与人工智能；电力电子与综合能源系统。

（四）工业报告分会场

会议将设置 14 个主题工业报告分会场共计 42 场报告，以电力电子热点及重点共性技术问题为主，更加着重于工程应用和产品开发技术。工业报告分会场主题包括：新型功率半导体器件及其应用（SiC, GaN, 新型 IGBT 和 MOSFET 及其功率模块和应用等）；高频磁性元器件及其设计和应用（新型及高频磁性材料，高频磁件设计，磁集成技术等）；被动元器件和传感器及其应用（新型及高频电容器，电流和温度等传感器，以及应用等）；电源的安规和可靠性及其设计（电源安全法规，EMC/EMI 以及可靠性的设计和验证等）；储能元件及能源管理技术（新型电池，

超级电容，燃料电池等以及电能管理技术)；高效高功率密度电源及变换器技术(垂直供电技术，通信及服务器电源，工业电源等)；数据中心高效绿色能源解决方案(新型数据中心系统架构，新能源接入及低碳运行解决方案等)；LED新型照明系统及驱动电源技术(LED驱动及电源，LED照明系统，植物照明及其解决方案等)；无线充电及其应用和解决方案(消费、医疗、工业及电动汽车应用等无线充电技术及解决方案)；新型电机及其驱动控制技术(各种新型电机，机器人、无人机等应用电机及其控制技术)；电动汽车车载电源及控制技术(电驱及其控制，充电机、双向电源变换器及其控制技术)；电动汽车充电及系统解决方案(充电电源模块，充电桩、充电站及充电设施系统解决方案等)；新能源变换器及绿色制氢技术(风\光及分布式发电，制氢电源，固态变压器技术及其应用等)；储能技术及新型电力系统(风光储能、光储充、微网和智能电网等系统及其控制技术)。

(五) 电源新产品、新技术展览会

活动现场超过 100 家企业、高校集中展示电源及相关领域新产品、新应用、新成果，反映电源产业技术创新水平，促进产学研用交流与合作，展览规模将超过 200 余个展位。

关于参展企业名单请见附件 3。

三、报名方式

通过会议网站 meeting.cpss.org.cn 进行在线注册，并进行在线付款后即为报名成功，否则报名无效。

报名优惠截止日期 2024 年 10 月 10 日。10 月 10 日之后报

名者不享受注册费优惠，食宿不予保证。

(一) 会议费用及类型：

1、注册费用

代表类型	会议费（元）	
	10月10日前 (含10日)	10月10日后 及现场
非会员	1800	2200
个人会员	1300	1600
团体会员*	1200	1500
学会理事	1200	1500
论文作者	1200	1500
学生会员	800	1000
学生非会员	900	1100

2、注册费包含：

(1) 可参加大会及全球电力电子高峰论坛、专题讲座、技术报告分会场、工业报告分会场、墙报、专题论坛、展览等全部会议活动；

(2) 获得全部会议资料（论文集、讲座资料、会议程序册等）；

(3) 11月10日交流晚餐会及会议全程自助午、晚餐（11月8日午餐至11月11日午餐）等。

备注：参会期间住宿费用自理，预订会议协议酒店可享受会

议优惠价格。

（二）注册说明

1、会议费用优惠期以费用缴纳到账日期为准，10月10日前提交注册信息但未缴费的代表，不享受优惠。

2、论文作者需进行全注册。论文作者为在校学生，可按照学生优惠价格（学生会员或学生非会员均可）进行注册。

3、团体会员单位可享受团体会员优惠价格的名额分别是：会员单位，3人；理事单位，5人；常务理事单位，7人；副理事长单位，10人，高校团体会员，3人，超出名额人员按照个人会员或非会员价格缴纳注册费。

4、退款政策。注册人员因故无法参会可提出书面退款申请，10月17日（含）前提出的可全额退款，10月18日-11月1日（含）提出的可退款50%，11月1日之后不再接受退款申请。退款申请可发送至 conf@cpss.org.cn，邮件标题请注明“注册费退款申请-〈参会人姓名〉”。

5、已注册缴费，因故未到会代表，组委会将在会后根据注册类型邮寄相关会议资料。

四、会议住宿酒店

1、西安万丽酒店（五星）

距离会议举办地（西安曲江国际会议中心），步行约100米。

地址：陕西省西安市曲江新区汇新路355号

大床房：750元/间·天（含双早）

双床房：750元/间·天（含双早）

2、西安皇苑华美达广场酒店（五星）

距离会议举办地（西安曲江国际会议中心）步行约 300 米。

地址：陕西省西安市曲江新区雁南五路 1958 号

大床房：550 元/间·天(含双早)

双床房：550 元/间·天(含双早)

3、西安曲江银座酒店(大雁塔店)（四星）

距离会议举办地（西安曲江国际会议中心）步行约 406 米。

地址：陕西省西安市雁塔区翠华南路 982 号

大床房：480 元/间·天(含双早)

双床房：480 元/间·天(含双早)

4、西安曲江中心智选假日酒店（四星）

距离会议举办地（西安曲江国际会议中心）1.1 千米，步行约 10 分钟

地址：陕西省西安市雁塔区文丰路西安文化科技创业城 G 座

大床房：370 元/间·天(含双早)

双床房：370 元/间·天(含双早)

5、雅缦智选酒店(西安电视塔曲江会展中心店)（三星）

距离会议举办地（西安曲江国际会议中心）1.5 千米，驾车约 7 分钟（汽车 12 公里/小时）

地址：陕西省西安市雁塔区长安南路长丰园小区 15 栋 B 座

单人间：350 元/间·天(含双早)

双人间：350 元/间·天(含双早)

预订说明:

1.以上会议酒店，可在参会报名时在线进行预订。

2.酒店房间数量有限，请尽早预订。

3.本次会议住宿委托西安凯立会议会展有限公司具体办理，
联系人：郭丹洁 18192541626，邮箱：danjieguo@kailimice.cn。

五、 注意事项

●凡是录用论文的作者有义务参会并宣读或张贴论文。如作者确因特殊情况无法亲临参会，应委托他人代为宣读或张贴交流论文。

●论文作者或被委托宣读、张贴论文的人员，在报名时需相应选择论文题目、编号。

●技术分会场每篇报告时间 15 分钟，每位报告人做好 15 分钟的 PPT 演示文件。

●张贴论文，每篇论文限 1 张（每张规格宽 0.97 米×长 1.5 米）。

六、 特别鸣谢

本次会议得到众多行业企业的积极参与和大力支持，特此表示感谢。

钻石合作伙伴:

华为数字能源技术有限公司、株洲中车时代半导体有限公司、三菱电机机电（上海）有限公司、西安爱科赛博电气股份有限公司

白金合作伙伴:

纳微半导体、富士电机（中国）有限公司、艾德克斯电子有限公司、深圳市汇川技术股份有限公司、湖南三安半导体有限责任公司、德国莱茵 TÜV、Wolfspeed, Inc.、罗姆半导体集团、派恩杰半导体、科威尔技术股份有限公司、深圳基本半导体有限公司、湖南艾华集团股份有限公司、小米通讯技术有限公司、广州致远仪器有限公司、赛晶亚太半导体科技（浙江）有限公司。

七、联系方式

中国电源学会

地址：天津市南开区黄河道 467 号大通大厦 10 层

邮编：300110

电话：022-27686709（参会注册），27686709、83575728（论文及程序），82198662（招商）

会议网站：meeting.cpss.org.cn

会议邮箱：conf@cpss.org.cn



附件 1：特邀报告人介绍



李泽元 教授

中国工程院外籍院士、美国工程院院士、IEEE Fellow
美国弗吉尼亚理工大学

Biography: Dr. Lee is a University Distinguished Professor Emeritus at Virginia Tech. He is a member of the U.S. National Academy of Engineering, U.S. National Academy of Inventors and a foreign member of the Chinese Academy of Engineering, China.

Dr. Lee founded the Center for power electronics and led a program that encompasses research, technology development, educational outreach, industry collaboration, and technology transfer. To date, more than 230 companies worldwide have benefited from this industry partnership program.

Dr. Lee has supervised to completion 90 Ph.D. and 94 M.S. students. He holds over 100 US patents, and has published over 330 journal articles and more than 760 refereed technical papers. His research interests include high-frequency power conversion, magnetics and EMI, distributed power systems, renewable energy, power quality, high-density electronics packaging and integration, and modeling and control.

Dr. Lee is a recipient of the 2015 IEEE Medal in Power Engineering "for contributions to power electronics, especially high-frequency power conversion."



汤广福 院士

中国工程院外籍院士、中国电源学会会士
怀柔实验室

报告人简介:

汤广福，中国工程院院士，电力系统电力电子技术专家。现任第二十届中央候补委员，北京怀柔实验室主任，国家电网有限公司顾问，国网智能电网研究院有限公司（全球能源互联网研究院有限公司）名誉院长。

汤广福院士牵头多项 973、863、科技支撑计划以及国家重点研发计划项目课题，主持开发了我国首个 100MVar 电力系统静止无功补偿器（SVC），实现规模化应用，形成高新技术产业；主持开发了串联型相控晶闸管阀技术，应用于世界容量最大的可控串补重大工程，显著提升了线路输送能力；主持开发了我国首个自主知识产权的 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流换流阀装备，容量居世界首位，并走向国门；主持我国首个柔性直流输电工程、世界首个直流电网工程、世界首个高压直流断路器工程的核心装备研制，已进入德国市场。相关创新性成果打破了国外垄断，推动了西部水电和可再生能源的大规模开发利用和经济社会的可持续发展，也带动了国内电工、机械、材料等行业的技术升级。获国家技术发明二等奖 2 项，国家科技进步一等奖、二等奖各 1 项，省部级一等奖 5 项；获授权发明专利 77 项，其中中国专利金奖 1 项、优秀奖 3 项。出版著作 4 部，发表学术论文 137 篇。获第九届中国工程科技光华青年奖。



邓建军 院士

中国工程院院士、中国电源学会会士
中国工程物理研究院流体物理研究所

报告人简介:

邓建军，中国工程院院士，强流脉冲加速器专家。1985年毕业于北京工业学院，2003年获清华大学博士学位。

邓建军院士长期从事脉冲功率技术、高功率加速器研制等国防研究，主持研制成功了国内首台10兆安培超高功率脉冲加速器和世界第一台兆赫兹多脉冲高功率直线感应加速器等，使我国的高功率脉冲装置研制水平达到了世界先进。他曾获得国家科技进步一等奖三项、省部级科技进步一等奖五项，发表论文200多篇，出版著作一部。首批入选国家“百千万人才工程”，享受国务院政府特殊津贴，先后获得“于敏数理科学奖”、“求是杰出青年科技奖”、国防科技工业有突出贡献的中青年专家、首届国防科技工业十大创新人物等荣誉。



Prof. Tianshou ZHAO

Academician of the Chinese Academy of Sciences

Chair Professor, Department of Mechanical and Aerospace Engineering, The Hong Kong University of Science and Technology

Biography: Prof. Zhao combines his expertise in research and technological innovation with a commitment to creating clean energy production and storage devices for a sustainable future.

He has made seminal contributions in the areas of fuel cells, advanced batteries, multi-scale multiphase heat and mass transport with electrochemical reactions, and computational modeling. In addition to 4 edited books, 9 book chapters and over 70 keynote lectures at international conferences, he has published 363 papers in various prestigious Journals. These papers have collectively received more than 18,000 citations and earned Prof Zhao an h-index of 73 (Web of Science). In recognition of his research achievements, Prof Zhao has in recent years received many awards, examples include:

Academician of the Chinese Academy of Sciences

Highly Cited Researcher by Clarivate Analytics (or Thomson Reuters) (2014–2018)

2014 Distinguished Research Excellence Award (HKUST),

State Natural Science Awards (2012, 2013),

The Ho Leung Ho Lee Prize for Scientific and Technological Advancement,

Croucher Senior Fellowship award,

2018 Science Bulletin Best Paper Award,

Overseas Distinguished Young Scholars Award (NSFC),

Yangtze River Chair Professorship, among others.

In the international community, Prof Zhao serves as:

Editor-in-Chief, International Journal of Heat and Mass Transfer (Elsevier) 2019–

Editor-in-Chief, Applied Thermal Engineering (Elsevier) 2003–2019

Member of Advisory Board, Energy & Environment Science (RSC) 2008–

Member of Advisory Board, Science Bulletin (Elsevier)

Member of Editorial Board, Journal of Power Sources (Elsevier) 2006–

Member of Editorial Board, Advanced Materials Technologies (Wiley) 2015–



Prof. Brad Lehman

President of IEEE PELS, IEEE Fellow

Electrical and Computer Engineering,

Northeastern University (USA)

Biography: Prof. Brad Lehman is presently a Professor in the Department of Electrical and Computer Engineering at Northeastern University (Boston, MA). Dr. Lehman was Editor-in-Chief of the IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS from 2013–2018 and is presently President of the IEEE Power Electronics Society (PELS). He was previous recipient of the 2015 IEEE PELS Modeling and Control Technical Achievement Award, a 2016 IEEE Standards Medallion, the 2018 IEEE Award for Achievement in PELS, and the 2019 IEEE PELS Harry A. Owen, Jr. Distinguished Service Award. He has been listed in the inaugural edition of the book The 300 Best Professors, Princeton Review, 2012. Dr. Lehman performs research in power electronics and controls, with applications to solar energy, LED lighting, battery energy management systems, high density DC/DC converters, and reliability. Before becoming a professor, Brad was the head swimming and diving coach at Georgia Institute of Technology.



Prof. Chris Mi

IEEE Fellow, SAE Fellow

Electrical and Computer Engineering

San Diego State University (USA)

Biography: Chris Mi is a fellow of IEEE and SAE, a Distinguished Professor of Electrical and Computer Engineering, and the Director of the US DOE-funded GATE Center for Electric Drive Transportation at San Diego State University, San Diego, California, USA. He was previously a professor at the University of Michigan, Dearborn from 2001 to 2015. He received his B.S. and M.S. degrees from Northwestern Polytechnical University, Xi'an, China, and his Ph.D. degree from the University of Toronto, Toronto, Canada, all in electrical engineering.

His research interests are in electric and hybrid vehicles. He has published more than 300 articles and delivered more than 100 invited talks and keynote speeches as a panelist in major IEEE and SAE conferences. Dr. Mi is the recipient of the “Distinguished Teaching Award” and “Distinguished Research Award” of the University of Michigan Dearborn. He is a recipient of the 2007 IEEE Region 4 “Outstanding Engineer Award,” “IEEE Southeastern Michigan Section Outstanding Professional Award.” and the “SAE Environmental Excellence in Transportation (E2T) Award.” He was also a recipient of the National Innovation Award and the Government Special Allowance Award from the China Central Government. He received three Best Paper Awards from IEEE Transactions on Power Electronics and two Power

Electronics Prize Letter Awards. In 2019, he received the IEEE Power Electronics Emerging Technology Award. He was named Distinguished Professor of SDSU in 2022 and won the IEEE Vehicle and Transportation Systems Technology Achievement Award in 2023.

Dr. Mi was the Chair (2008–2009) and Vice-Chair (2006–2007) of the IEEE Southeastern Michigan Section. He is Guest Editor-in-Chief of IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics – Special Issue on WPT, Guest Co-Editor-in-Chief of IEEE Transactions on Power Electronics Special Issue on WPT, Guest Editor of IEEE Transactions on Industrial Electronics – Special Issue on dynamic wireless power transfer, and steering committee member of the IEEE Transportation Electrification Conference (ITEC– Asian). He is the Program Chair or General Chair of a number of international conferences, including the Workshop on Wireless Power Transfer (WoW), IEEE International Electric Vehicle Conference (IEVC), and IEEE International Transportation Electrification Conference – Asia-Pacific. He is also the chair of the IEEE Future Direction's Transportation Electrification Initiative (TEI) e-Learning Committee and developed an e-learning module on wireless power transfer.



Dr. Sanjib PANDA

IEEE Fellow

Department of Electrical and Computer Engineering (ECE),
College of Design and Engineering (CDE),
National University of Singapore

Biography: Sanjib Kumar Panda (S'86–M'91–SM'01) received the B. Eng. degree from Regional Engineering College (REC), Surat, India, in 1983, the M. Tech. degree from the Institute of Technology, Banaras Hindu University, Varanasi, India, in 1987, and the Ph.D. degree from the University of Cambridge, Cambridge, U.K., in 1991, all in electrical engineering. Since 1992, he has been a Faculty Member with the Department of Electrical and Computer Engineering, National University of Singapore, Singapore, where he is currently an Associate Professor and the Director of the Power and Energy Research Group. His research interests include control of electric drives and power electronic converters, renewable energy source integration with utility grids, energy storage device integration with utility grids, and the condition based and preventive maintenance. He has co-authored 1 book and published more than 175 papers in international refereed journals and conferences. His current research interests are in energy harvesting both at high power level as well as at very low-power level for wireless sensor nodes and networks, control of distributed renewable energy generation, assistive technology and mechatronics.

Dr. Panda has been very active member of the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) and Fellow of the IEEE. He has served in various capacities as Chapter Officer in the IEEE Singapore Section Joint Power Electronics and Industry Applications Society Chapter. He has served as the Chairman of the IEEE Singapore Section in 2004. He was the Organizing Chairman

for the International IEEE Power Electronics and Drives Systems Conference in 2003 as well as the International Conference on Sustainable Energy Technologies in 2008. He is the recipient of the IEEE 3rd Millennium Medal. He was awarded the Best Volunteer Award by the IEEE Singapore Section in 2006.



Prof. Marta Molinas

IEEE Fellow

Department of Engineering Cybernetics

Faculty of Information Technology and Electrical Engineering

Norwegian University of Science and Technology

Biography: Starting in 2015 and after 12 years of working on the stability of power electronics systems, I have gradually expanded my research area into non-linear and non-stationary signal analysis, from the domain of harmonics in power systems into the domain of biological systems, specifically EEG signals. For that purpose, my group is now developing computational models of the human brain for solving the EEG inverse problem and generic platforms for non-linear and non-stationary signals analysis suitable for both physical and biological systems (electrical grids, EEG signals). The initial steps of this research were demonstrated through the translation of brain signals into commands for the actuation of drones resorting to the motor imagery signals from the scalp, as shown in this NRK video. The long-term goal of the research is to contribute with a better understanding of the properties of electrical signals in the following two domains: The brain electrical signals and the electricity grid.



侯召政 部长

华为数字能源技术与平台规划部

报告人简介: 侯召政, 华为数字能源技术与平台规划部部长, 负责华为数字能源产品和解决方案三代技术与平台的规划开发、4T (watt、heat、battery、bit) 创新根技术的构建, 主导建设了数字能源历代 ICT/新能源/工业控制芯片、功率封装、功率器件、Pspic 技术研发及 x 亿级产业化

发货, 拥有国内外授权专利 60+件。



罗海辉 总经理

株洲中车时代半导体有限公司

报告人简介: 罗海辉博士, 中国中车首席技术专家, 现任株洲中车时代半导体有限公司总经理。长期从事 IGBT 和碳化硅功率器件技术研发与产业化工作, 带领团队构建全电压系列 IGBT 产品技术平台并为轨道交通、新能源汽车、工业和输配电等领域提供功率半导体器件解决方案。曾获国家技术发明奖二等奖 1 项、省部级科技奖 5 项, 通过省部级科技成果鉴定 5 项。申请发明专利 100 余项, 其中 46 项发明专利已授权。在国际会议、国内外核心期刊发表论文 40 余篇。



Harufusa Kondo 高级技术顾问

三菱电机功率器件制作所

报告人简介: Dr. Kondo received the B.S., M.S., and Ph.D. degrees from Osaka University, JAPAN.

In 1985, he joined Mitsubishi Electric Corporation. In her LSI R&D Laboratory, he had been engaged in the design of large-scale chips for digital communication.

In 2003, he moved to the Optical and High-frequency Device Works, where he had been worked on high-speed Optical Transceiver development.

Since 2009, he has been working at Power Device Works for the development of DIPIPM™, Industrial modules, and high-voltage modules including silicon IGBT and SiC MOSFET.

He is currently the Senior Technical Advisor at Power Device Works, Mitsubishi Electric Corporation.

附件 2：专题讲座安排

讲座主题: 多电平变换器：拓扑、控制、应用及最新进展

讲座人: 原熙博 电气工程学院院长/教授，中国矿业大学

讲座摘要:

本次专题讲座将讲解以下几部分的内容：1. 多电平变换器的各种拓扑结构，特别是如何找到统一的拓扑结构及拓扑推演方法。2. 多电平变换器现有的控制方法，特别是电容电压的控制，包括基于空间矢量及载波的多电平调制方法及简化方法，阐明多电平变换器控制的三个自由度及它们最优的组合方式。3. 介绍近期提出的多电平变换器冗余电平调制方法 (Redundant Level Modulation) 以及其在各种功率因数、各调制制度情况下优异的控制性能，并以三电平、四电平、五电平二极管箝位式变换器和混合多电平拓扑为例展示实验结果。4. 介绍各种多电平拓扑在高压 (例如 HVDC)、中压 (例如大容量电机驱动) 以及低压 (减小谐波和滤波器) 等领域的应用，并讲解新型宽禁带半导体器件为多电平变换器拓扑及控制带来的机遇。

作者简介:

原熙博，中国矿业大学教授，电气工程学科带头人，曾任英国国家电力电子中心主任、英国皇家工程院讲席教授，是 IEEE 电力电子学会 Distinguished Lecturer。其主要研究方向为宽禁带半导体器件及应用、多电平变换器、风力发电以及磁性元件高频损耗测算等。

讲座主题: 高性能谐振变换器及其高密度集成技术

讲座人: 吴红飞 教授，南京航空航天大学

讲座摘要:

大数据、人工智能、电气化交通、新能源等领域的技术革新日新月异，对电力电子变换装置的设计和实现不断提出新的挑战。谐振变换器以其优异的软开关性能，使其在高频、高效、高密度电能变换领域得到越来越广泛的应用。但传统脉冲频率调制谐振变换器存在增益调节能力有限、难以兼顾宽范围调压与全工作范围高效率、磁元件体积和损耗占比大等问题，特别是针对新一代数据中心、xPU 供电等超低压超大电流等新应用，谐振变换器仍难以突破效率和功率密度瓶颈。

本报告首先将对谐振变换器的高性能电压调节技术进行深入探讨，包括变结构控制技术、定频 PWM 控制技术、双向调压技术、DCX-PWM 组合调压技术等。其次，针对基于 GaN 器件的

高频谐振变换器，以实现高频功率磁件的超薄化、超小型化为目标，系统探讨谐振变换器功率磁件高频平面化所带来的挑战及其对策，分析磁芯结构平面化的实现方法、结构平面化带来的磁通分布特性变化及其影响，并针对 LLC、CLLC 等谐振变换器的电感-变压器一体化高密度低损耗集成方法、大电流 PCB 绕组的并联均流方法、模块化谐振变换器的系统集成方法等展开深入探讨。最后，面向数据中心 xPU 供电系统，分享面向超低压、超大电流应用的高变比谐振变换器高电流密度集成方法等最新研究进展情况。

作者简介：

吴红飞，南京航空航天大学教授、博导、电气工程系副主任。国家优秀青年基金、江苏省杰出青年基金、教育部霍英东基金获得者。江苏省青蓝工程中青年学术带头人、江苏省科技副总、江苏省六大人才高峰高层次人才。第一完成人获教育部自然科学奖、国防技术发明奖、江苏省科学技术奖各 1 项。获得中国电源学会优秀青年奖、Delta 环境与教育基金会“中达青年学者奖”、中国电源学会电源领域“最美科技工作者”等。

获授权国家发明专利 40 余项、美国发明专利 1 项，发表高水平学术论文近 300 篇，出版专著 1 部，连续三年入选爱思唯尔中国高被引学者。中国电源学会照明电源专委会副主任委员、青年工作委员会副主任委员、交通电气化专委会常务委员、电磁兼容专委会常务委员，中国电工技术学会电力电子专委会委员，江苏省电源学会理事。担任 JPE、CJEE、《电源学报》、《电力电子技术》等多份国内外期刊专刊特邀主编、编委或副主编。

讲座主题：基于脉宽调制优化的电力电子变换器电磁干扰主动抑制

讲座人：蒋栋 教授，华中科技大学；沈泽微，电子科技大学；李桥 副教授，湖南大学；陈嘉楠，南京工业大学

讲座摘要：

这篇教程主要研究面向电磁干扰（EMI）减少的脉宽调制（PWM）技术。EMI 是电力电子变换器（如电机驱动）可靠性和操作的一大威胁。在电力电子变换器中，PWM 是影响 EMI 的最重要因素之一。通过自由优化 EMI 和其他参数，可以开发出高级 PWM 方法。本教程将介绍使用自由度优化性能的 PWM 的系列工作。

本教程首先介绍电力电子变换器中的 EMI 问题和 PWM 技术。接着，讨论 PWM 对变换器性能的影响，包括功率损耗、电流波纹和 EMI。以电流波纹为控制目标，研究预测模型作为 PWM 的基础。在预测模型的基础上，提出了变频 PWM（VSFPWM）方法。该方法可以在控制电流波纹或其他相关参数的同时改善 EMI 和功率损耗。此外，还将说明 VSFPWM 的常见问题，包括对谐波和反馈控制的影响。本教程介绍了新型的周期变开关频率 PWM 设计方法，并提出了 UDPWM 和 NDPWM 两个范例。针对共模（CM）EMI 问题，本教程给予了特别关注。PWM 可以帮助降低常规两电平变换器的 CM 电压，但理论上无法完全消除它。对于三电平变换器，零 CM PWM 是可能的，但伴随着许多代价。本教程介绍了一种用于并联变换器的新颖零 CM PWM 方法，以及其进一步改进的方法。该方法可以与电机集成，进一步提高功率密度。最后，本教程介绍了在电力电子与电力传动领域几类新型的变流器的电磁干扰主动抑制进展，包括电力电子变压器，模块化多电平变换器和磁悬浮轴承-电机系统。

本教程由来自四所高校的四名教师团队主讲，基于讲者团队及全球同行的系列工作。主要内容包括在 Springer 出版的专著《Advanced Pulse-Width-Modulation: with Freedom to Optimize Power Electronics Converters》中。相关成果支撑了国家自然科学基金联合基金重点项目和 173 项目课题等国家级项目和课题。

四位主讲教师：

华中科技大学，蒋栋；

电子科技大学：沈泽微；

湖南大学：李桥；

南京工业大学：陈嘉楠

讲座大纲：

1. 简介（蒋栋）

1.1 电力电子变换器的 EMI 问题

1.2 脉宽调制技术及其对电力电子变换器的影响

2 基于模型预测的变开关频率 PWM（李桥）

2.1 纹波预测模型--变开关频率 PWM 的基础

2.2 典型的 VSFPWM--基于交流测纹波控制

2.3 其他拓扑和控制目标下的 VSFPWM

2.4 变开关频率 PWM 的共性问题

3 周期变开关频率 PWM 技术（陈嘉楠）

3.1 开关频率分布律与 EMI 抑制分析

3.2 均匀分布 PWM-UDPWM

3.3 正态分布 PWM-NDPWM

4 共模电磁干扰抑制的 PWM 技术（沈泽微）

4.1 共模 EMI 问题及两电平逆变器的解决方案

4.2 多电平变换器的 PWM 共模抑制

4.3 并联/多相变换器的 PWM 共模抑制

4.4 零共模 PWM 中非理想因素的应对

5 特殊变流装置的电磁干扰主动抑制（蒋栋）

5.1 电力电子变压器的电磁干扰主动抑制

5.2 模块化多电平变流器的电磁干扰主动抑制

5.3 磁悬浮轴承-电机系统电磁干扰主动抑制

6 总结与展望（蒋栋）

作者简介：

主讲人蒋栋 2015 年全职回国并入选国家级青年人才项目和湖北省人才项目。在华中科技大学任教期间作为负责人相继承担了国家自然科学基金联合基金重点项目、面上项目和青年基金以及两项基础加强（173）项目课题等重要的科研项目。截至 2024 年 6 月，申请人累计发表和录用 SCI 索引的 IEEE 期刊论文 94 篇，Google 学术引用 4700 余次。其中近五年以第一/通讯作者发表 IEEE 期刊论文 41 篇。申请人已出版中英文学术专著各一部。授权国家发明专利 70 项，授权美国发明专利 5 项，6 项专利获得转化，11 次获得国内外学术期刊和会议的优秀论文奖励，包括通讯作者论文获得 IEEE Power Electronics Letter 2022 年度最佳论文和 IEEE Transactions on Transportation Electrification 2023 年度最佳论文二等奖，13 次在 IEEE 的国际会议做专题讲座（tutorial）。2019 年以第一发明人获得日内瓦国际发明博览会评审团特别嘉许金奖。2022 年以第一完成人获得电工技术学会技术发明二等奖。申请人入选英国工程技术学会会士（IET Fellow）和斯坦福大学全球前 2% 顶尖科学家榜单等国际学术荣誉。

主讲人李桥，湖南大学电气与信息工程学院副教授，湖南大学岳麓学者，博士生导师，中国电源学会电磁兼容委员会委员。近年来发表 SCI 论文 20 多篇，授权发明专利 8 项，获国内外专利奖 3 项，合作出版学术著作 1 部，负责国家自然科学基金项目 1 项。担任包括 IEEE Trans. Industrial Electronics、IEEE Trans. Power Electronics、IEEE Trans. Industry Application、IET Power Electronics 在内的多个国际权威 SCI 期刊的审稿人，获得国内

优秀期刊 Chinese Journal of Electrical Engineering 优秀审稿人奖,担任国际会议 CIEEC 2021 分会场主席, IEEE PEAC 2022 电磁兼容 Co-chair。获得湖南大学“本科毕业设计优秀指导老师”。

主讲人沈泽微 2020 年博士毕业于华中科技大学,后加入电子科技大学任博士后和教研系列讲师,期间入选深圳市优秀博士后和四川省“天府峨眉”青年人才项目。主持国家自然科学基金青年基金 1 项、中国博士后面上一等资助基金 1 项,中国博士后科学基金特别资助(站中)基金 1 项,四川省自然科学基金青年项目 1 项,海装国防项目 1 项,同时共同主持和参与包括国家重点研发计划,深圳市技术攻关重点项目,国家自然科学基金面上项目等重要的科研项目。累计发表和录用 SCI 索引的 IEEE 期刊论文 26 篇,获 IEEE ECCE Best paper Award 和 IEEE IAS-IPCC Thrid Prize Paper Award, Google 学术引用 800 余次,参编中英文学术专著各一部,授权国家发明专利 10 余项。

主讲人陈嘉楠 2021 年 12 月博士毕业于华中科技大学电气工程专业,2022 年参加工作,现为南京工业大学电气学院讲师。研究方向为大容量多电平变换器及其电磁干扰抑制技术。近五年,发表学术论文 20 余篇,授权发明专利 10 余项,参编英文专著 1 部。主持江苏省自然科学基金项目 2 项,参与其他横向纵向课题 5 项。

讲座主题: 永磁电机变频系统无电解电容驱动控制技术

讲座人: 丁大尉 副教授,哈尔滨工业大学

讲座摘要:

本专题将介绍永磁同步电机无电解电容驱动系统先进控制理论和技术,包括电机电流拍频控制、网侧电能质量控制、线性区拓展方法、低谐波过调制方法、双直流母线平衡供电方法、混合脉宽调制方法、不平衡电网条件下的功率控制方法等方面。在介绍国内外无电解电容电机驱动控制技术发展的现状和研究方向的基础上,对以下方面进行详细介绍,包括:基于系统阻抗重塑的拍频抑制方法、基于拍频特性信号的谐波解耦拍频抑制方法、母线电压解耦的直流侧电流谐波抑制方法、不平衡电网条件下网侧电流谐波抑制方法、优化电压边界过调制策略、基于电压角调控的线性区拓展方法、多端口阻抗优化的综合谐波调控方法、基于矢量相角优化的双直流母线电压供电策略、具有中点电压平衡能力的混合脉冲宽度调制策略、基于负序电流自调节的功率控制方法、永磁电机无电解电容驱动控制系统应用等方面。

作者简介:

丁大尉,副教授,入选中国科协青年人才托举工程,哈尔滨工业大学春雁英才计划,哈尔滨工业大学优秀博士学位论文。主要研究方向为交流电机驱动控制技术,主持国家自然科学基金青年项目、黑龙江省自然科学基金联合引导项目、台达电力电子科教发展计划(青年)项目及企业科技攻关项目 10 余项。发表 SCI、EI 论文 50 余篇,授权中国发明专利 10 余项。获黑龙江省技术发明一等奖、中国电源学会科技进步二等奖、IEEE TTE 年度最优论文一等奖、PCIM Asia 最佳论文提名奖、中国电力电子与电能转换大会优秀报告人等。担任《电气工程学报》编委会委员、《电气传动》期刊编委会委员、中国电工技术学会电气节能专业委员会委员、中国电源学会新能源电能变换技术专委会委员、IEEE PES 青年专家委员会理事等。

讲座主题: 提升新型电力系统稳定性及主动支撑能力的构网型变流技术

讲座人: 刘佳 副教授,西安交通大学;李奕瞳 教授,西安交通大学

讲座摘要:

建设以新能源为主体的新型电力系统是实现“双碳”目标的主要路径,通过电力电子变流器接入电网的新能源发电和储能装置在电网中的装机容量占比逐渐增加。传统跟网型变流器难

以支撑电网电压和频率，且弱电网下稳定性差，无法自主组网运行。因此，具有电压源特性、能够主动支撑电网电压和频率的构网型逆变器成为了近年来并网变流技术研究领域的焦点。本讲座从构网型变流器的基本原理和各种典型构网型控制的优缺点出发，详细介绍构网型控制的通用设计流程及优化控制设计，以及在新能源、储能、智能负载等典型应用中的系统集成控制。进一步，介绍构网型变流器与电网的交互作用，以及由多台构网型与跟网型变流器组网的复杂电力系统的稳定性分析与致稳控制方法。

本讲座面向从事并网变流器科学研究和产品开发的高校师生和工程师，旨在针对构网型变流技术提供从基础到进阶的全面讲解，并在控制策略选择、低频振荡抑制、电能质量提升、主动支撑优化、机网交互作用、电网稳定增强等关键问题上展开深入的探讨。

作者简介：

刘佳，西安交通大学副教授、博士生导师，IEEE 高级会员。入选西安交通大学青年拔尖人才支持计划，陕西省秦创原引用高层次创新创业人才，曾任日本大阪大学助理教授。兼任中国电源学会国际交流工作委员会副秘书长、IEEE 标准协会 P2988 标准工作组组长、IEEE PES China Chapter Council 青年专家委员会理事、以及 IEEE PELS、中国电工技术学会、中国自动化学会的多个专业委员会委员、多个国内外知名期刊的编辑和客座编辑等。深耕电力电子设备并网控制及主动支撑技术、分布式发电系统与微电网技术等方面的研究，以第一作者/通讯作者发表 SCI 收录论文 20 余篇，其中 ESI 高被引论文 2 篇，WoS 最高单篇被引 722 次。主持了 1 项日本学术振兴会科研费项目，1 项国家自然科学基金项目，1 项国家重点研发项目子课题，以及近 20 项校企合作研究项目。

李奕瞳，西安交通大学电气工程学院教授、博士生导师，入选国家级青年人才计划、西安交通大学思源学者、西安交通大学青年拔尖人才支持计划。本科毕业于华中科技大学和英国伯明翰大学，硕士和博士毕业于英国帝国理工学院。研究方向为构/跟网型逆变器稳定控制与电力系统稳定性分析。主持或参与国家自然科学基金、英国 EPSRC 自然科学基金、全国重点实验室开放基金、中英电网公司等项目多项。发表 1 作论文入选 ESI 热点和高被引。曾获 IEEE PELS 博士论文奖。曾担任 IEEE PEAC 等会议分专题或分会场主席、IET 专刊客座编辑等。

讲座主题： 电池储能系统精细化管控技术

讲座人： 李睿 教授，上海交通大学

讲座摘要：

高比例清洁能源的电网消纳、吸收和利用催生了电池储能产业的规模化发展，大规模电池储能系统中，海量电池单元采用固定串并联方式组配，电池单元间状态失配给储能系统寿命、效率和安全性带来挑战，系统经济性和安全性提升取决于储能系统的能量和信息精细化管控水平。讲座从电芯、BMS、PCS 和系统集成方面，介绍了电池储能系统精细化管控技术现状与发展进步。报告主要部分包括：A/电池储能精细化管控技术发展背景、B/电池簇级失配抑制技术、C/电池模块级失配抑制技术、D/电池状态辨识技术、E/结论。

作者简介：

李睿，工学博士，毕业于浙江大学电力电子技术专业，现为上海交通大学电气工程系教授。主要研究电池储能功率变换与状态辨识技术，主持国家自然科学基金 4 项、国家重点研发计划课题 2 项，发表 IEEE 期刊论文和中国电机工程学报论文 40 余篇，授权发明专利 40 余项，出版中英文著作三部，参与编制国际标准一件、国家标准 3 件。以第一完成人获得上海市技术发明一等奖、中国电源学会技术发明一等奖、中国电源学会杰出青年奖、IEEE Trans on Power Electronics 年度最佳论文奖等奖项。

讲座主题: 超高频谐振变换器: 原理、分析与设计

讲座人: 傅旻帆 研究员, 上海科技大学; 管乐诗 教授, 哈尔滨工业大学; 刘明 副教授, 上海交通大学

讲座摘要:

高频电力电子技术通过减少元件尺寸、提高功率密度、改善控制性能等优势, 在现代电力系统和电子设备中得到了广泛应用。随着宽禁带器件的广泛使用, 电力电子高频化进程显著加快, 但同时也带来了诸如拓扑结构、磁材料、驱动和控制带宽等方面的挑战。高频单管谐振变换器由于其结构简单、高运行效率等特点, 被广泛应用于无线电能传输、感应加热、射频等离子体发生等领域。目前, 其经典设计方法依赖于复杂的推导与迭代过程, 通常针对单一设计目标, 而实际应用中往往需要同时考虑多个目标。在高频下, 需要合理的磁设计与谐振驱动来保证系统正常运行。此外, 为了应对特定设计目标, 如超宽负载阻抗变化和电动汽车等大功率场景, 相应的谐振变换器技术也变得至关重要。因此, 先进的建模技术、分析工具和系统设计对应对这些挑战至关重要。

本讲座将首先概述超高频谐振变换器的原理、拓扑、模态、分析和设计方法, 并全面考虑各种应用的折中设计问题。此外, 还将介绍基于时域模型的经典分析方法, 讨论和分析基于频域模型的多目标折中设计。讲座还将涵盖多变换器的协调策略、高频磁场设计和谐振驱动技术, 结合理论分析和实验验证。最后, 将对超高频谐振变换器技术的研究和发展前景进行总结和展望。

目录

1. 背景介绍
2. 基于时域模型的经典分析方法
3. 基于频域模型的多目标折中设计
4. 多变换器协同技术
5. 高频磁设计与谐振驱动技术
6. 高功率谐振功放

作者简介:

傅旻帆, 上海科技大学长聘副教授, 研究员, 博士生导师, 上海市科技扬帆英才, 青年东方学者, 明珠菁英人才, IEEE 高级会员。2010年, 2013年及2016年在上海交通大学密西根学院取得本科, 硕士及博士学位; 2016年至2018年在美国弗吉尼亚理工从事博士后研究工作(导师: 李泽元院士); 他目前主要从事电力电子与微波射频领域的相关研究, 主持横纵向课题7项, 累计发表IEEE论文140余篇, 其中IEEE期刊(一作/通讯)40篇, 被引超3000次, 自2019年起连续入选斯坦福大学的全球前2%顶尖科学家榜单。傅教授是上海市一流、重点课程《电力电子》负责人, 多次获省级教学竞赛奖, 他亦是B站学科Up主, 课程视频播放超400万次, 《电力电子》课程全站综合排名前二。

管乐诗, 哈尔滨工业大学教授、博士生导师。管博士分别于2013年、2015年和2019年在中国哈尔滨工业大学(HIT)获得电气工程学士、硕士和博士学位。2019年, 他在哈尔滨工业大学电气学院工作, 现任教授。主要研究方向包括高频、超高频功率变换技术, 无线电能传输技术、高电压/降压功率变换技术等。主持及参与国家自然科学基金面上/青年项目、黑龙江省自然科学基金项目、台达电力电子科研基金重点/青年项目等20余项。围绕相关研究内容已主编Springer专著1部, 发表SCI/EI论文97篇, 包括SCI检索论文43篇TPEL、TIE等顶级期刊论文33篇, 授权及受理国家发明专利20项, 获中国电源学会科技进步二等奖(排名2)、中国自动化学会自然科学二等奖(排名3)。

刘明, 上海交通大学长聘副教授、博士生导师。刘明博士分别于2007年获中国成都四

川大学机电工程学士学位，2017年获中国上海交通大学密歇根大学-上海交通大学联合研究院电气与计算机工程博士学位，2017年至2020年在美国新泽西州普林斯顿大学电气工程系从事博士后研究。2020年，他在上海交通大学电子信息与电气工程学院工作，现任电气工程系副教授。他的研究兴趣包括兆赫兹无线电力传输、电池管理系统和面向新兴应用的高频高性能电力电子技术。刘博士曾于2016年和2018年获得上海交通大学十佳学术明星奖和优秀博士论文奖提名，2019年获得美国 AirFuel Alliance 研究优秀奖，2020年获得 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition-Asia 最佳论文奖，2021年和他的学生一起获得 IEEE WoW 最佳学生论文奖。他是 IEEE 工业电子学会储能技术委员会储能充电无线功率传输分委会主席。

讲座主题：轨道交通与新能源融合技术研究

讲座人：李艳 教授，北京交通大学电气工程学院

讲座摘要：

轨道交通与新能源融合一体化发展尚处于萌芽阶段，亟需适用于轨道交通特殊应用场合的先进储能协调技术、新能源接入牵引网控制技术、电力变换与控制技术等关键技术支撑，为构建一套轨道交通与新能源融合的关键技术理论体系提供保障。本次专题讲座将围绕轨道交通与新能源融合发展的主题，通过三个分讲座：“基于车载与地面储能系统互联协调的城轨列车再生能量高效利用关键技术”、“铁路带状安全光伏电厂高效接入方法与智能管控技术”、“面向新能源系统并入铁路供配电系统的构网型变流器关键技术研究”开展讲座报告。

1. 基于车载与地面储能系统互联协调的城轨列车再生能量高效利用关键技术

随着城轨交通的快速发展，其运行能耗也大幅增加。城轨列车再生制动能量相当可观，通过储能系统进行再生能量的吸收和利用对全社会节能减排具有重要意义。然而，当前我国应用于城轨再生能量吸收的储能系统以地面式为主，不能回收的再生能量由车载制动电阻变为热能所消耗。本项目提出采用车载钛酸锂储能系统取代制动电阻的新型方案，通过车载与地面储能系统相协调，进行再生能量的协同吸收，实现节能稳压、减少机械制动系统维护成本及改善列车运行性能的目的。为实现再生能量的高效利用，防止再生失效的发生，本次报告将针对同时引入车载和地面储能系统的方式，基于信息流交互进行全局视角下车-地储能系统互联协调控制，并采用先进的钛酸锂电池和碳化硅(SiC)器件，提升储能系统自身性能。

1) 牵引/制动列车、储能装置、变电所等多源能量耦合关系

考虑列车运行图、储能系统控制策略以及变电所外特性的影响，分析多模式、多路径下列车、车载-地面储能、变电所之间的能量耦合关系，提取再生能量流动特征，为优化储能系统控制和多储能系统协调控制提供数据基础。

2) 非线性时变复杂系统中储能装置实时优化控制技术

基于该复杂的非线性时变系统，综合考虑发车间隔、列车位置、列车功率、空载电压等环境因素，采用强化学习的方案，通过采集大量的历史数据以及当前的环境信息，对未来的累计奖励进行评估，选择当前环境下价值函数最高的动作，实现全局储能效率最优的实时优化控制。

3) 时空范畴内能量流优化的多储能系统协调控制技术

以多能源耦合的城轨交通牵引供电系统仿真模型为基础，考虑车载-地面储能系统间、列车-列车间、列车-变电所间的信息交互与共享，利用多代理合作博弈理论，通过对车载、地面储能系统的互联协调控制，对一定空间和时间域内的系统层面的能量流动进行优化，使城轨列车在运行过程中产生的再生制动能量能够被高效利用，同时抑制网压波动，实现供电系统整体能效的提升。

4) 节能效果、投资成本等多目标均衡的车-地储能系统容量配置技术

揭示不同列车运行条件下储能系统容量配置方案对节能效果的影响规律和影响机理;建立车-地储能系统容量协同优化模型,通过智能寻优算法求解最优车-地容量配置方案,实现节能效果、投资成本等多目标均衡。

2. 铁路带状安全光伏电厂高效接入方法与智能管控技术

在铁路沿线贯通的路基边坡表面铺设光伏组件能够进一步收集铁路沿线闲置空地光伏能源,对推动铁路绿色低碳发展具有重要意义。目前在铁路沿线路基边坡形成长距离带状光伏电厂的方案不明确,关于光伏接入铁路牵引供电系统仅进行了初探,并未形成完整的解决方案和技术体系。此外,光伏接入铁路牵引供电系统后,光伏组件与列车和铁路维护人员的距离缩减,存在触电和火灾等安全隐患;铁路沿线距离远、跨度长,沿线气候与光照条件复杂,光伏组件布置只能呈现带状,失配程度高;作为能量缓冲环节的综合贯通线和储能设备与接触网之间的能量管理与能流优化的方法未知。本次报告将针对以上问题汇报本课题组的研究内容与成果:长距离带状光伏电厂架构布局方案、故障感知与智能诊断安全光伏技术、带状光伏阵列重构技术和“光-线-储-网”能流优化协同管控方案,保证长距离带状光伏电厂接入铁路供电系统实现安全、可靠运行的同时,极力提高光伏发电的效率。

1) 铁路光伏电厂故障感知与智能诊断安全光伏技术

为解决铁路系统中的光伏组件潜在的触电和火灾等安全隐患的问题,提出基于机器学习的铁路光伏电厂故障检测与识别技术;提出基于数字孪生的智能故障容错与自适应优化控制技术。

2) 铁路长距离带状光伏电厂阵列重构技术

为解决铁路沿线长距离导致电能传输线损大、成本高、光伏组件失配程度高的问题,提出长距离带状阴影的分散均衡重组算法;提出长距离带状光伏电厂阵列的静态重构方案。

3) 长距离带状光伏电厂“光-线-储-网”多层级能量管理与能流优化协同管控技术

为解决光伏接入后贯通线和储能设备与接触网之间协调控制问题,提出长距离带状光伏电厂列车协同并网优化策略以及“光-线-储-网”多层级能流优化管控方法。

3. 面向新能源系统并入铁路供配电系统的构网型变流器关键技术研究

我国拥有世界上最庞大的轨道交通运营网络,“能交融合”发展与“双碳”战略的实施共同推动其向高效能、高弹性和绿色化方向演进,并逐步与新型电力系统发展相适应。轨道交通路域存在大量空置面积,对其铺设光伏等新能源进行合理利用,有助于资产实现能源化转型。针对高比例风、光新能源系统的低惯量、低短路电流和低电网稳定性问题,需要研究电网强度对新能源并网稳定性的影响机理,建立满足构网型变流器主动支撑能力评价的电网等效模型,形成构网型电源接入对新能源系统的支撑关键技术。本次报告将围绕跟网和构网控制技术展开汇报,主要阐明跟网和构网技术的运行特性区别及适应区间,提高光伏消纳水平同时保障系统安全可靠运行。

1. 铁路沿线光伏-储能接入铁路供配电系统的构网控制方案

由于光伏发电的波动性和牵引负荷的间歇性,需引入储能平抑源-荷之间的供需不平衡。梳理已有的光伏和储能跟构网接入方案并对比两种控制方案的特性区别,提出适用于铁路沿线光伏储能电站的构网控制方案。

2. 构网型光伏自同步电压源控制策略

为提升光伏发电并网适应性以及在极弱电网工况下的频率电压支撑能力,研究一种构网型光伏自同步电压源控制策略。所提构网型光伏自同步电压源逆变器不仅可向电网提供必要的频率及电压支撑,并可在电网发生故障时,具备独立向关键负载供电的构网能力。

3. 储能与能量管理系统协同配合策略

储能以构网控制形式接入可以为新能源机组提供暂态频率支撑,提升系统转动惯量。目前构

网型技术应用于储能还在初期阶段，构网型储能变流器具备自主频率支撑特性，而跟网型储能变流器受上层能量管理系统调控，导致储能能量管理系统与构网和跟网变流器之间存在一定的协同配合问题。本报告拟提出一种考虑构网型储能变流器自主频率支撑特性和跟网型储能变流器受控调节的共享储能能量管理系统多时间尺度协同控制策略。

作者简介：

李艳，女，博士，北京交通大学教授，博士生导师，中国电源学会直流专委会委员。2009年在南京航空航天大学获得电力电子与电力传动工学博士学位。2010年来到北京交通大学开始从事博士后研究工作，出站后在北京交通大学电气工程学院工作至今，多年一直从事高频开关变换器/电能源系统研究。2014年赴弗吉尼亚理工大学国家电力电子中心作访问交流，2018年赴慕尼黑工业大学访问交流。主要从事分布式光伏发电系统、安全储能系统、轨道交通供电系统、SiC、GaN新型器件应用、GaN器件MHz电源、航空航天电源、多输入直流系统等方面的应用研究。

讲座主题：高阶广义平均法：从直流到开关频率以上的电力电子建模

讲座人：李弘昌 副教授，西安交通大学

讲座摘要：

由于开关动作具有时变性和不连续性，在接近或高于二分之一开关频率的扰动频率下对电力电子变换器建模一直很困难。我们利用移动傅里叶系数的性质发展了一种高阶广义平均法，以突破二分之一开关频率的限制。我们还提出了开关信号的通用高阶广义平均模型，从而可以为各类主电路和调制器/控制器分别独立建模，然后再灵活组合。此外，通过使用移动傅里叶系数的拉普拉斯变换，我们将不同频率的信号及其边带的耦合描述为一个线性时不变系统中相同频率的移动傅里叶系数的耦合，简化了边频效应的分析。作为演示和验证，高阶广义平均法被用于三类有代表性的变换器，分别是脉冲宽度调制 Boost 变换器、V2 恒定导通时间控制 Buck 变换器、和频率控制 LLC 变换器。这些变换器在电流连续模式和电流断续模式下的实验结果表明，所提出的模型比现有模型具有更高的精度。高阶广义平均法是一种电力电子变换器的通用建模方法，可以为快速控制、拍频分析、在环仿真等应用提供更准确的分析模型。

作者简介：

李弘昌，西安交通大学副教授，博士生导师，IEEE Senior Member。2005年进入西安交通大学少年班，2011年和2016年分别获得西安交通大学电气工程专业学士和博士学位。2014年至2015年在美国劳伦斯伯克利国家实验室访学。2016年至2019年在新加坡南洋理工大学任博士后研究员。研究方向包括电力电子变换器及特种电源的建模、调制和控制。

讲座主题：电力电子智能化：实践和思考

讲座人：陈宇 教授，华中科技大学

讲座摘要：

将新一代人工智能（AI）技术应用于电力电子的各领域，不仅能够将研究人员和工程技术人员从繁琐的技术细节中解放，还能促进电力电子技术的创新与发展。本专题讲座将结合个人研究经历，从 AI 和电力电子结合的历史沿革和未来机遇、新一代 AI 和电力电子的结合路径、当前面临的困难和挑战，以及技术发展趋势与展望等四个维度，分享一些实践案例与思考。主要包括：

（1）电力电子智能化概述。介绍人工智能及其与电力电子结合的发展历程，并对其中的重要事件作简单介绍；

（2）AI 和电力电子的结合实践。结合自己研究经历，讲述从“专家规则+电力电子”到“深

度强化学习+电力电子”的技术变迁，并给出实例；

(3) “AI+电力电子”方法论。给出电力电子全生命周期各个环节和人工智能各种技术的结合方法，给出将电力电子领域知识融合人工智能算法的多种建议，并给出实例；

(4) 电力电子智能化前沿。本节将结合人工智能领域的技术发展，探讨电力电子智能化的下一步发展方向，并给出若干前沿探索实例。

作者简介：

陈宇，教授，博士生导师，国家级青年人才项目获得者。从事电力电子集成化、模块化与智能化研究，曾获国家科技进步二等奖，中国电源学会优秀青年奖，全国百篇优秀博士论文提名奖等。讲授《电力电子学》、《信号与系统》、《电力电子智能化》等课程，是首批国家级一流线上课程《电力电子学》主讲老师，《电力电子学——电力电子变换和控制技术(第四版)》主编。

讲座主题： DC Solid-State Transformers for DC Transmission and Distribution: From Fundamentals to Applications

讲座人： Prof. Binbin Li, Harbin Institute of Technology; Prof. Jingxin Hu, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics; A. prof. Yingzong Jiao, Harbin Institute of Technology

讲座摘要：

With the increased penetration of renewable energy sources and ubiquitous power electronics apparatus, DC power is making a comeback. In the generation aspect, the PV, wind, and energy storage are inherently DC sources. For transmission, the HVDC has become the feasible solution for transmitting a large amount of power over long distance or submarine/underground cables. For distribution, the MVDC is more capable of accommodating a higher penetration of renewable energy and friendly to EV charging stations and Data centers. Therefore, DC system is of increasing interests in both academics and industries.

Nevertheless, as an analogy of line-frequency transformers in AC systems, DC system also requires such a device to exchange power between networks with different voltage levels. As a DC circuit does not satisfy the law of Electromagnetic Induction, it is not possible to use magnetic transformers to convert DC voltage directly without engagement of power electronics technology. Although the DC/DC power-electronic converters have been extensively studied and applied at low-power applications, scaling these topologies to tens or hundreds of kilovolts and megawatt power levels presents significant challenges related to loss, cost, dv/dt, and semiconductor ratings. To overcome these limitations, several novel high-power DC/DC converter topologies have been proposed and demonstrated during the last few years.

This tutorial systematically reviews the latest developments high-power DC/DC converter technologies. It begins with an introduction to the applications for high-power DC/DC converters, followed by a review of the basics and widely used converter solutions. The tutorial then delves into three main themes:

1) DC/DC converters for interconnecting LVDC and MVDC systems: state-of-the-art dual-active bridge (DAB) and series resonant converters (SRC) based modular

solutions will be reviewed comparatively along with their latest advanced control and protection schemes, practical industry applications are demonstrated, highlighting the versatility and implementation of these converters.

2) DC/DC converters for MVDC and HVDC interconnection: the novel converter solution that combines the thyristor technology with the MMC will be presented, and the converter is further enhanced for application of all DC offshore wind farms.

3) DC/DC converters for interconnection of HVDC systems with different voltage levels: techniques and solutions for efficiently managing HVDC voltage and methods to integrate HVDC circuit breaker are explored.

Finally, a summary and outlook are provided. In this tutorial, attendees will gain insights into various converters, their operational techniques and related demonstration projects, supported by simulation and experimental examples.

作者简介:

Binbin Li received his PhD degree in Electrical Engineering from Harbin Institute of Technology (HIT), China, and is currently Professor in School of Electrical Engineering and Automation, HIT. He has been selected in the Young Elite Scientists Sponsorship Program by China Association for Science and Technology. Currently, he is associate editor of IEEE Transactions on Power Electronics, IEEE Open Journal of the Industrial Electronics Society and member of Editorial Board for Journal of Power System Protection and Control. He holds more than 20 patents and has collaborated with the industries developing a series mega-watt DC solid-state transformers, and published more than 50 journal papers in the field of modular high-power converters. He has given a number of tutorials in the conferences such as PEAC2018, IECON2019, IECON2020, ECCE-Asia 2020, ECCE-Europe 2023.

Jingxin Hu received the B.S. degree from Northeastern University, Shenyang, China, in 2010, and the M.Sc. degree and the Dr.-Ing. degree (summa cum laude) from RWTH Aachen University, Aachen, Germany, in 2013 and 2019, all in electrical engineering. He was with ABB Corporate Research Center (Switzerland) in 2012 and General Electric Global Research Center (Germany) from 2013 to 2014. He was a Research Associate (2014–2019) and Senior Scientist (2019–2022) with E.ON Energy Research Center, RWTH Aachen University, Germany. Since 2022, he has become a Full Professor at Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, China. Dr. Hu was a recipient of the Prize Paper Award of IEEE IPEC ECCE Asia in 2018, the STAWAG Best Dissertation Prize of RWTH Aachen University in 2019, and IEEE TPEL Outstanding Reviewer Award in 2021 and 2023. He serves as Guest Editor and Guest Associate Editor of IEEE Transactions on Power Electronics, Associate Editor for the Journal of Power Supply, Technical Program Committee Co-Chair of IEEE eGrid 2020, and Session Chairs of several IEEE international conferences. Dr. Hu is also a member of the IEEE P3105 standard working group dedicated to solid-state transformers. His main research interests include solid-state transformers, intelligent energy routers, renewable power generation and energy storage, as

well as dc transmission and distribution.

Yingzong Jiao received his Ph.D. degree in Electrical Engineering from Zhejiang University (ZJU), China, and is currently assistant Professor at the School of Electrical Engineering and Automation, Harbin Institute of Technology (HIT). He published more than 10 papers in the field of power electronics and power systems integrated with renewable generations. He received the best paper in the conference of HVDC 2020.

讲座主题: Switched Capacitor Circuit: an Emerging Alternative to the DC Power Interconnections

讲座人: Prof. DENG Yan, College of Electrical Engineering, Zhejiang University

讲座摘要:

Along with the revolution in human energy supply, electric power generation and distribution are more and more critical, which are pretty much coupled with the clean and renewable energy. For the common electric power sources, loads and storage, most of them are with the DC external characteristics, leading to the increased DC power conversion. It enhances the DC components' flexibility in the AC grids and even introduce the final substitution of DC grid in potential. In the modern micro-grid establishment, the power electronic components /equipment play the key roles which are usually named with phrases such as IBPS (Inverter Based Power System) in AC grids, on the other hand the DC ones, either in current situation or in the future, depend entirely on power electronic interconnections. Almost all the power electronic inter-connectors follow a single fundamental principle of the switching mode power conversion, with the key feature of no theoretic energy loss.

Typical switching mode power converters always contain passive components including both electric field energy storage components, the capacitors, and magnetic field energy storage components, the inductors, between which the semiconductor power switches deliver energy losslessly. As well known, it is not easy for the power magnetic elements to reduce their volume, weight, cost and meet the challenges in power integration, among all the mentioned power components. This can be also considered as one of the technical factors for the limited breaking through of power electronics in many areas.

Actually some unconventional DC-DC converters have kept working for a century with the name of switched capacitor circuit (SCC), or charge pump, which can be operated in switching mode without any magnetic components and remarkable loss. For quite a long time they are restricted within the very specified applications such as chip level micro power supply or less regulated ultra-high voltage and tiny current loads. Only after bottle necks vanished or weakened by the technological progress, SCCs can be expanded to the much higher power range such as several hundred watt to MW, which means an emerging alternative for the DC conversions with the technical advantages like power density and cost-effectiveness.

The proposed tutorial would like to provide a relatively comprehensive

introduction for the SCC technologies for the beginners, along with the recent research results from the academy and the speaker's group for the advanced researchers. Wish it can be beneficial and inspiring for the DC power conversion practitioners.

作者简介:

Dr. Deng Yan (SM, IEEE) is a full Professor at the College of Electrical Engineering, Zhejiang University, China and head of the Research Group for Energy Network Transition (ReGENT). He earned both his Bachelor of Engineering and Ph.D. from the same institution in 1994 and 2000, respectively. He has over 130 publications, many in IEEE journals, and holds over 20 patents. His primary research interests encompass power electronics, renewable energy, and power supply systems. Prof. Deng is working to be a more active and significant contributor to the IEEE community.

讲座主题: Multi-Level and Partial Power Processing Converters—From Theory to Practice.

讲座人: Univ. Prof. Dr. Petar. J. Grbović, Full Professor, Innsbruck Power Electronics Laboratory (i-PEL), Institute of Mechatronics, University of Innsbruck, Austria

讲座摘要:

Power electronics and power conversion in general is today part of every segment of our life. Any piece of electric equipment we have today is somehow based on power electronics and converters; home appliance, industrial equipment, renewable energy, automotive, avionics etc., etc. Conversion efficiency, specific power, power density and converter cost are today the most critical requirements for new converters.

In last decade, we have seen dramatic progress, particularly in the field of power semiconductors. Each new generation of power semiconductor introduces new challenges and issues, Some of the issues such as high di/dt and du/dt in combination with parasitic inductance and capacitance of the device and package make almost impossible to fully utilize advantages of new power semiconductors (SiC and GaN). One way to increase the conversion efficiency and reduce cost/size/weight is to deploy Multi-Level and/or Multi-Cell converters and Partial Power Rated (Processing) power concept.

The objective of this tutorial is to fully explore Pros and Cons of Multi-Level and Partial Power Rated (Processing) converters. Advantages of these topologies, such as significant reduction of the filter and the dc bus capacitor size will be extensively discussed. Moreover, strong impact on the device switching performances including switching losses and the switch over-voltage stress will be addressed too. A short design guideline for different concepts will be discussed too.

Several case studies and design examples are given in concluding part of the tutorial. One particular design example presented in the tutorial is 25kW battery interface dc/dc converter. An extraordinary efficiency of 99.5%, specific power

of 30kW/kg and power density of 50kW/dm³ have been achieved.

This tutorial is aimed at power electronics engineers and graduate students who want to improve their knowledge and understanding of Multi-Cell, Multi-Level and Partial Power Rated converters and their application, nowadays as well as in the near future.

作者简介:

Univ.-Prof. Dr. Petar J. Grbović received the Dipl. Ing. (B. Sc.) and the Magister (M.Sc.) degrees from the School of Electrical Engineering University of Belgrade, Serbia, in 1999 and 2005, and the Doctor (Ph.D) degree from the Laboratoire 'Électrotechnique et d'Électronique de Puissance de Lille, l'Ecole Centrale de Lille, France in 2010.

From March 1999 to February 2003, he was an R/D Engineer with RDA Co, Belgrade. From November 2000 to June 2001, he was a Consulting Engineer with CESET Italy (a division of Emerson Appliance Motors Europe). From March 2003 to April 2005, he was with the R&D Department, PDL Electronics, Ltd., Napier, New Zealand. Since April 2005 until July 2010, he was working with Schneider Toshiba Inverter Europe, Pacy.Sur-Eure, France, as Power Electronics Group Expert. Since September 2010 until August 2011 he was with General Electric Global Research, Munich, Germany. Since September 2011 until September 2018, he was with HUAWEI Technologies, Europe Energy Competence Centre in Munich/Nuremberg, Germany, where he worked as a Senior Expert in the area of power electronics and power conversion. In March 2016 he was appointed to position of the scientific committee of Centre of Power Electronics and Drives, C-PED Lab., Roma TRE University, Italy. In June 2018 he was appointed to position of Full Professor at Innsbruck Power Electronics Laboratory (i-PEL), the University of Innsbruck, Austria.

The focus of his research is on application of advanced energy storage devices, active gate driving for high power IGBTs and JFET SiC, power converter topologies, advanced power semiconductor devices and control of power converters and semiconductor switches.

Dr. Grbović published over 80 IEEE conference/journal papers, 24 IEEE tutorials and a book "Ultra-capacitors in power Conversion Systems: Analysis, Modelling and Design in Theory and Practice". He has 17 US & EP patents granted and 9 patent applications pending.

讲座主题: Advanced power electronics techniques for safety enhancement of lithium-ion batteries

讲座人: A. prof. Zhaoyang Zhao, Southwest Jiaotong University; Prof. Haitao Hu, Southwest Jiaotong University; Prof. Zhengyou He, Southwest Jiaotong University; A. prof. Lizhou Liu, Sichuan University

讲座摘要:

Safety enhancement for lithium-ion batteries (LIBs) has received a lot of attention from academic and industrial fields. However, there is a lack of attention from the perspective of the application power electronics (PEs) in the

systems. This tutorial gives a presentation about PE-based safety enhancement technologies for LIBs, mainly focusing on battery management. It introduces the latest advances in battery protection, balancing, monitoring, and lifetime improvement, all based on PE technologies. Detailed discussion and future research opportunities are given. This tutorial aims to provide a reference for PE researchers who want to make some efforts in LIB safety.

作者简介:

Zhaoyang Zhao (Member, IEEE) received the B.S. and M.S. degrees in electrical engineering from Northeast Agricultural University, Harbin, China, in 2014 and 2017, respectively, and the Ph.D. degree in electrical engineering from Chongqing University, China, 2020. From 2019 to 2020, he was a Visiting Ph.D. Student with the Department of Energy Technology, Aalborg University, Aalborg, Denmark. He is currently an Associate Professor with Southwest Jiaotong University. His research interests include condition monitoring, safety and reliability assessment of power electronic converters and battery systems.

Haitao Hu (Senior Member, IEEE) received the B.S. degree from Zhengzhou University, Zhengzhou, China, in 2010, and the Ph.D. degree from Southwest Jiaotong University, Chengdu, China, in 2014, both in electrical engineering. He is currently a Professor with the School of Electrical Engineering, Southwest Jiaotong University. His main research interests include power quality and stability of the electric traction system.

Zhengyou He (Senior Member, IEEE) received the B.Sc. degree and M. Sc. degree from Chongqing University, Chongqing, China, in 1992 and 1995, respectively, and the Ph.D. degree from Southwest Jiaotong University, Chengdu, China, in 2001. He is currently a Professor in the School of Electrical Engineering at Southwest Jiaotong University. His research interests include signal process and information theory applied to power systems, and the application of wavelet transforms in power systems.

Lizhou Liu (Member, IEEE) received the B.S. in electrical engineering and M.S. in control engineering degrees from Southwest University of Science and Technology, Mianyang, China, in 2014 and 2017, respectively. And He received his PhD in electrical engineering from the School of Electrical Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu, China, in 2021. He is currently a Associate Professor with Sichuan University. His main research interest focuses on energy storage technology, especially battery voltage equalizer and hybrid energy storage technology.

讲座主题: Recent Advances of Predictive/Encoderless Control for Energy Conversion Systems

讲座人: Prof. Zhenbin Zhang, Shandong University; Prof. Ralph Kennel; Shichang Zhou, Shandong University

讲座摘要:

Model Predictive Control (MPC) is a conceptually simple yet powerful methodology to control power converters, electric drives, and large systems, such as

electrical power grids. MPC provides many advantages over traditional controllers, including the capability to intuitively handle a large variety of control problems by considering different modes of operation and directly incorporating system constraints and additional requirements. The underlying concepts are intuitive, the resulting controllers are inherently stable and, once calculated, easy to implement. The advances in the processing power of digital signal processors have recently promoted MPC into the first commercial application, which opened a door toward improved performance and efficiency of power converters, electric drives, and power grids.

The goal of this tutorial is to provide working knowledge on the development and implementation of MPC in different application fields. The introduction teaches the basic MPC principles, including mathematical techniques and optimization methods necessary to formulate and solve the control problem. In the second part, this tutorial will focus on addressing practical challenges in MPC of electrical drives. Particularly, this tutorial introduces the recent development of predictive encoderless control for AC motor drives. In addition to the expected combination of predictive control and pulse signal injection method, the cooperation of predictive control and fundamental frequency model method will also be introduced. Finally, in the last section, applications on offshore wind power systems, including high-power converters with IGCT devices and modular multilevel converters, are presented. These case studies demonstrate practical MPC designs and evaluate and discuss their results.

作者简介:

Zhenbin Zhang (Senior Member, IEEE) received the Ph.D. degree at the Institute for Electrical Drive Systems and Power Electronics (EAL), Technical University of Munich (TUM), Germany, with “summa cum laude”. From 2016 to 2017, he worked as a Research Fellow and the group-leader for “Modern Control Strategies for Electrical Drives” group in EAL. Since 2017, he has held the position of full professor and International Collaboration Ambassador of Shandong University, China. From 2018 to 2022, he was a guest professor in TUM with the “August-Wilhelm Scheer Professorship Award.” Prof. Zhang focuses on design and (predictive) control of renewable energy and power conversion systems, including interests of power electronics and motor drives, micro-grids with energy storage, and predictive maintenance of power conversion systems. Prof. Zhang is an IET Fellow, IET Chartered Engineer, IEEE Senior Member, and World Top 2% Scientists released by Stanford University. He was awarded the “VDE-AWARD-2017” for his contributions in advanced control for wind power generation and electrical drives. He was selected for the “1000-Talent” national program of China, and granted the Science Fund for Distinguished Young Scholars of Shandong Province, China. In addition, he won the First Prize of Science and Technology Award of China Electrotechnical Society, the Second Prize of both Shandong and Anhui Provincial Science and Technology Progress Award in 2023, 2022 and 2021, respectively, for his contributions in design and control of renewable energy and power conversion

systems.

Ralph Kennel (Senior Member, IEEE) received the Diploma and Dr.-Ing. (Ph.D.) degrees in electrical engineering from the University of Kaiserslautern, Kaiserslautern, in 1979 and 1984, respectively. From 1983 to 1999, he was with Robert Bosch GmbH, Gerlingen, Germany. Until 1997, he was responsible for the development of servo drives. From 1994 to 1999, he was a Visiting Professor with the University of Newcastle upon Tyne, Newcastle upon Tyne, U.K. From 1999 to 2008, he was a Professor of Electrical Machines and Drives with Wuppertal University, Wuppertal, Germany. From 2008 to 2021, he was a Professor of Electrical Drive Systems and Power Electronics with the Technical University of Munich, Munich, Germany. His main research interests include sensorless control of ac drives, predictive control of power electronics, and hardware-in-the-loop systems. Dr. Kennel is a Fellow of the Institution of Engineering and Technology and a Chartered Engineer in the U.K. Within IEEE, he is a Treasurer of the Germany Section.

Shichang Zhou (Graduate Student Member, IEEE) was born in Harbin, China. He received a B.S. degree from the School of Electrical and Power Engineering, Shandong Uni., China, in 2022. He is currently a Master's degree candidate at the Lab of More Power Electronics Energy Systems, School of Electrical Engineering, Shandong Uni. His research interests include encoderless control of AC motor drives and advanced control of high-speed motors.

讲座主题: Application of Partial Power Processing Technology in Power Electronics Converters

讲座人: Prof. Zhe Zhang, Hebei University of Technology

讲座摘要:

Presenter: Zhe Zhang, Professor, Ph.D., SMIEEE, (Corresponding Presenter)

Affiliation: Hebei University of Technology

Email: zhangzhedk@gmail.com

Presenter: Chao Liu, Postdoctoral researcher, Ph.D.

Affiliation: Technical University of Denmark (DTU)

Tel: +45 50164412 (Mobile)

Email: chali@dtu.dk

Presenter: Shanshan Gao, Assistant Professor, Ph.D.

Affiliation: Harbin Institute of Technology

Email: gaoshanshan@hit.edu.cn

Abstract

Power electronics technology is pivotal in transforming how energy is generated, managed, and utilized, in Fourth Energy Revolution. Partial power processing technologies have emerged as a solution to the growing demand for high efficiency and power density in power electronics. By only processing a portion of the total power, partial power converters can achieve higher efficiency and power density than traditional full power converters. Hence, we focus on design methodology, principles, control strategies and practice of applying partial power processing

concept to to DC and AC power electronic converters. The mechanisms of partial power processing technology are present first. Topologies of partial power converters based on isolated buck/boost converter, phase-shift full bridge converter and dual active bridge (DAB) converters are compared comprehensively. Then the principle, control strategies and parameters design of high gain partial power converters and step-up/down partial power converters are introduced. Finally, design domains and technical trends are discussed to assist users to maximize the potential of the partial power processing technologies.

WHO SHOULD ATTEND

This seminar is suitable for intermediate- or advanced-level researchers, engineers and students in power electronics, who are interested in high efficiency power conversion. The attendees should be familiar with the basics of dc-dc and ac-dc converter topologies, power semiconductors and modelling.

SCHEDULE:

1. Introduction (15 minutes)
 - 1.1 Power electronic in the 4th Energy and Industrial Revolution
 - 1.2 The driving force of power electronic applications: efficiency, cost, volume
 - 1.3 Application of partial power processing technology
2. Mechanisms of Partial Power Processing Technology (30 minutes)
 - 2.1 Partial power and multi-channel power conversion
 - 2.2 Comparison analysis of partial power converter topologies
 - 2.3 Comparison analysis of partial power processing constructions
 - 2.4 Experimental results
 - 2.5 Questions and discussions
- Coffee break (5 minutes)
3. High-Gain Partial Power Converters (45 minutes)
 - 3.1 Operating principles
 - 3.2 Comparison analysis
 - 3.3 Parameter design methods
 - 3.4 Experimental results
 - 3.5 Questions and discussions
- Coffee break (5 minutes)
4. Non-isolated step-up/partial power converters (45 minutes)
 - 4.1 Operating principles
 - 4.2 Seamless switching control strategy design
 - 4.3 Application of GaN devices
 - 4.4 Planer transformer design
 - 4.5 Experimental results
 - 4.6 Questions and discussions
- Coffee break (10 minutes)
5. Isolated wide gain bidirectional partial power converters (25 minutes)
 - 5.1 Problem definition
 - 5.2 Multi-channel resonant converter design

- 5.3 Planer transformer design
- 5.4 Experimental results
- 5.5 Questions and discussions
- 6. AC partial power processing technology (25 minutes)
 - 6.1 Introduction
 - 6.2 Multi-channel inverter design
 - 6.3 Step-up/down partial power converter based rectifier
 - 6.4 Questions and discussions
- 7. Summary (5 minutes)

作者简介:

Zhe Zhang (Member, IEEE) received the B.S. and M.S. degrees in electrical engineering from Beijing Jiaotong University, Beijing, China, in 2012 and 2015, respectively, and the Ph.D. degree in electrical engineering from the University of Connecticut, Storrs, CT, USA, in 2021. From August 2018 to January 2019, he was an Intern with Rockwell Automation. From January 2021 to April 2021, he was a Research Intern with Mitsubishi Electric Research Laboratories. Since October 2021, he has been with Eaton Corporation, where he is currently a Lead Engineer with the Industrial Control Division. His research interests include EMI modeling and mitigation in power electronic systems, modeling and control of motor drives, and fault diagnosis and fault-tolerant control of induction motor drives. Dr. Zhang was the recipient of the 2020 General Electric Graduate Fellowship for Innovation and the William M. Portnoy Award for the best paper and presentation in the 2019 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition.

附件 3：合作伙伴及参展企业名单（截至 2024 年 8 月 31 日）

钻石合作伙伴:

华为数字能源技术有限公司
株洲中车时代半导体有限公司
三菱电机机电（上海）有限公司
西安爱科赛博电气股份有限公司

白金合作伙伴:

纳微半导体
富士电机（中国）有限公司
艾德克斯电子有限公司
深圳市汇川技术股份有限公司
湖南三安半导体有限责任公司
德国莱茵 TÜV
Wolfspeed, Inc.
罗姆半导体集团
派恩杰半导体
科威尔技术股份有限公司
深圳基本半导体有限公司

湖南艾华集团股份有限公司
小米通讯技术有限公司
广州致远仪器有限公司
赛晶亚太半导体科技（浙江）有限公司

参展商及专项服务商：（按企业名称首字母顺序排序）

艾普斯电源（苏州）有限公司	上海汉象智能科技有限公司
北京柏艾斯科技有限公司	上海科梁信息科技股份有限公司
北京市天润中电高压电子有限公司	上海唯力科技有限公司
超群半导体（上海）有限公司	上海晰观科技有限公司
吹田电气（深圳）有限公司	上海以华电气技术有限公司
村田（中国）投资有限公司	上海远宽能源科技有限公司
东莞铭普光磁股份有限公司	上海瞻芯电子科技股份有限公司
东莞市必德电子科技有限公司	深圳麦科信科技有限公司
固纬电子（苏州）有限公司	深圳市昂盛达电子股份有限公司
广东明路电力电子有限公司	深圳市铂科新材料股份有限公司
广东南方宏明电子科技股份有限公司	深圳市费思泰克科技有限公司
广州德肯电子股份有限公司	深圳市航智精密电子有限公司
广州金磁海纳新材料科技有限公司	深圳市恒运昌真空技术股份有限公司
广州市爱浦电子科技有限公司	深圳市虹茂半导体有限公司
杭州飞仕得科技股份有限公司	深圳市华科智源科技有限公司
杭州镓仁半导体有限公司	深圳市斯康达电子有限公司
杭州精日科技有限公司	深圳市知用电子有限公司
杭州远方仪器有限公司	深圳市智胜新电子技术有限公司
河南求同电气科技有限公司	深圳英飞源技术有限公司
横店集团东磁股份有限公司	四川创仕鼎电子有限公司
横河测量技术（上海）有限公司	苏州万瑞达电气有限公司
华仿科技（北京）有限公司	泰克科技（中国）有限公司
华源智信半导体（深圳）有限公司	唐山尚新融大电子产品有限公司
黄山申格电子科技股份有限公司	特励达力科
惠州市安可远磁性器件有限公司	无锡宸瑞新能源科技有限公司
惠州市磁极新能源科技有限公司	无锡芯朋微电子股份有限公司
江苏宏微科技股份有限公司	武汉普赛斯仪表有限公司
力高仪器有限公司	武汉森木磊石科技有限公司
龙腾半导体股份有限公司	武汉羿变电气有限公司
罗德与施瓦茨（中国）科技有限公司	西安伟京电子制造有限公司
敏业信息科技（上海）有限公司	西安迅湃快速充电技术有限公司
南京兰泰机电集成有限公司	英飞凌科技（中国）有限公司
南京瑞途优特信息科技有限公司	英富美（深圳）科技有限公司
南京研旭电气科技有限公司	浙江东睦科达磁电有限公司
南京中旭电子科技有限公司	浙江求是科教设备有限公司

宁波希磁电子科技有限公司

全天自动化能源科技（东莞）有限公司

厦门赛尔特电子股份有限公司

山东东泰方思电子有限公司

中电国基南方集团有限公司

中茂电子（深圳）有限公司

珠海智融科技股份有限公司