

中国电源学会

中源函〔2023〕2号

GaN Systems 杯第九届高校电力电子应用 设计大赛方案征集通知

学会理事、会员，各分支机构、地方电源学会及有关单位：

为激励高校电力电子及相关专业学生的学习热情，促进电力电子技术产业化人才培养，中国电源学会将继续举办“GaN Systems 杯第九届高校电力电子应用设计大赛”，现面向各相关高校征集参赛队伍和方案，相关安排通知如下。

一、竞赛宗旨

全国高校电力电子应用设计大赛是以电力电子技术应用为对象，以创新、节能减排以及新能源利用为主题的创意性科技竞赛，是面向全国高校学生的一项具有探索性工程实践活动，鼓励学生提出应对能源短缺及气候变化等挑战性问题的创新思想，加强国内高校学生的相互交流及知识交叉，培养学生理论联系实际及工程实践的能力，激励更多学生参与电力电子技术领域创新，助力我国双碳战略发展。

本次大赛将围绕可用于电机驱动的高效高功率密度三相宽频逆变器展开创新性设计。高效高功率密度宽频逆变器是推动电

动汽车、智能制造、新能源等新兴领域产业升级和技术进步的核心装备之一。宽禁带半导体器件为实现高效、高功率密度、高集成度的宽频逆变器提供了重要的发展机遇。

二、组织机构

主办单位：中国电源学会、中国电源学会科普工作委员会

承办单位：中国矿业大学

冠名合作单位：GaN Systems Inc.

联合支持单位：宁波希磁电子科技有限公司、湖南艾华集团股份有限公司

测试设备指定供应商：艾德克斯电子有限公司

EMI 检测仪器提供服务商：敏业信息科技（上海）有限公司

三、竞赛奖项

获奖作品及参赛代表由中国电源学会颁发大赛获奖证书及相应的奖金。本次竞赛设立：

特等奖 1 名，奖金为 5 万元人民币；

一等奖 2 名，奖金为 2 万元人民币；

二等奖 3 名，奖金为 1 万元人民币；

三等奖 4 名，奖金为 3000 元人民币。

四、竞赛题目及要求

（一）竞赛题目

高效高功率密度三相宽频逆变器设计

（二）参赛设计技术要求

1. 高效、高功率密度设计是竞赛核心指标;
2. 参赛作品必须包含有 GaN 器件 (GS065011-1-L), 但不限所有开关器件必须使用 GaN 器件;
3. 不限定功率变换器拓扑, 不限定开关频率, 无需电气隔离;
4. 低成本设计, 主板结构不超过 4 层板;
5. 0~40℃ 环境温度下可连续工作 30 分钟 (测试工况 1);
6. 选测项为加分项, 各参赛队伍可根据情况自行决定是否参加选测项的测试。

具体参数指标:

1. 输出功率: 500W;
2. 输入电压: 350VDC;
3. 输入电流纹波: $\leq 10\%$ @稳态;
4. 输出线电压: 0-220VAC;
5. 输出频率: 0.1Hz-2kHz;
6. 输出电压 THD: $< 5\%$ @输出频率 50Hz;
7. 变换效率: 不低于 93% @阻感负载;
8. 功率密度: 不低于 0.4 瓦/每立方厘米, 不限定具体形状尺寸。

测试要求:

测试工况 1: 阻感负载测试

1. 阻感负载: 三相三角形联接, 每相阻感值为 $300\Omega+15\text{mH}$;

2. 输出线电压：220VAC ($\pm 1\%$)；
3. 输出频率：50Hz~2kHz 可调；
4. 输出电压谐波总畸变率：THD $<5\%$ @输出频率 50Hz；
5. 变换效率：50Hz、400Hz、2kHz 输出频率下测试；
6. 电磁兼容：仅做传导测试，@220VAC/50Hz，测试参考 GB/T9254 (选测项★)。

测试工况 2：三相异步电动机空载启动测试 (选测项★)

1. 电机参数：额定功率 400W，额定电压 220VAC，额定转速 1450 转/分，2 对极；
2. 输出频率：0.1Hz~50Hz 可调；
3. 控制策略：恒压频比控制 (不限于)；
4. 空载启动特性：给定额定转速启动，电流最大过载不超过 1.5 倍，转速上升时间 ≤ 3 秒，转速超调 $\leq 10\%$ ；稳态时，转速波动 3%以内。

在符合上述技术条件的情况下，效率、功率密度作为重点评价技术指标。新型功率半导体器件由 GaN Systems 提供的 GS-065-011-1-L，电流传感器可选用宁波希磁电子科技有限公司提供 STK 系列传感器，控制芯片可选用珠海泰为电子有限公司的 TAE32 系列芯片，铝电解电容可选用湖南艾华集团股份有限公司的产品，上述器件参赛队可在初赛开始后向组委会提出申请，由相关公司免费提供。备赛阶段，测试用的阻感负载和电机请自行准备，如有疑问，请咨询大赛组委会秘书处。

五、参赛办法和要求

（一）参赛队伍要求

参赛队伍以学校为单位进行组织，每个学校不限参赛队伍数量，鼓励不同学校之间联合组队。每个参赛队伍包括指导教师1~2名，参赛队员4~5名，可包含不超过1名研究生（也可无研究生）。

（二）参赛报名办法

参赛队伍基于竞赛题目，提交一份项目计划书，至少需要包括项目组成员组成信息，初步的项目技术方案及参赛时间计划。参赛队伍在提交项目计划书的同时，需要提供一份由指导教师签名的支持函，同意指导参赛队伍、并为参赛队伍提供必要支持，包括实验场地、实验材料、必要的参赛费用等。具体模板及撰写要求参见附件1和附件2。计划书连同指导教师的支持函应于2023年4月20日前在<https://jinshuju.net/f/TzzbtP>上填写提交。

（三）项目评审及竞赛程序安排

预选阶段：2023年4月30日前，举办大赛启动仪式，并由组委会邀请专家对项目计划书进行评审，择优选拔队伍进入初赛阶段。4月底公布进入初赛的队伍名单。

初赛阶段：2023年5~8月为初赛阶段，各参赛队应在8月15日前提交其阶段总结报告，包括：技术方案、电路设计及参数、创新性、参赛作品制作情况以及实验结果等多个方面。由组

委会邀请专家进行评选，择优选拔队伍进入决赛。

决赛阶段：2023年8月25日公布决赛名单，并开始进入决赛阶段，11月在中国电源学会学术会议期间举行现场总决赛及颁奖仪式。

参加决赛的队伍，竞赛组委会将提供交通及住宿资助，每支参赛队伍的资助额度不超过3000元，在额度内按照竞赛队伍的实际开支报销。

六、参赛作品知识产权

参赛作品的知识产权归参赛队伍所有。参赛作品的相关技术在竞赛评选过程及决赛中可能会被公开并被第三方所获悉，参赛队伍如需要保护相应的知识产权，请提前做好专利申请等相关工作。

七、竞赛组织委员会

组织委员会（排名不分先后）：

刘进军	西安交通大学	教授（主席）
章进法	台达电力电子(上海)设计中心	主任(副主席)
汤天浩	上海海事大学	教授
原熙博	中国矿业大学	教授
张 兴	合肥工业大学	教授
孙耀杰	复旦大学	教授
张军明	浙江大学	教授
杜 雄	重庆大学	教授

Paul Wiener GaN Systems Inc. 战略市场部副总裁

王建国 宁波希磁电子科技有限公司 总经理

艾 亮 湖南艾华集团股份有限公司 总裁

技术指导委员会（按姓氏笔画顺序排列）：

马 皓 浙江大学 教授

王 萍 天津大学 教授

王 聪 中国矿业大学 教授

王明彦 哈尔滨工业大学 教授

王念春 东南大学 教授

王浩宇 上海科技大学 副教授

邓孝祥 黑龙江科技大学 教授

白建民 宁波希磁电子科技有限公司 技术总监

刘国海 江苏大学 教授

许建平 西南交通大学 教授

杜 雄 重庆大学 教授

李 睿 上海交通大学 副教授

李思奇 昆明理工大学 副教授

李 山 重庆理工大学 教授

聂 劲 湖南艾华集团股份有限公司 应用研究院总工

屈云生 GaN Systems Inc. 中国区技术总监

杨 旭 西安交通大学 教授

杨玉岗 太原理工大学 教授

肖曦	清华大学	教授
汪飞	上海大学	副教授
沙德尚	北京理工大学	副教授
张兴	合肥工业大学	教授
张波	华南理工大学	教授
张犁	河海大学	教授
张卫平	北方工业大学	教授
张纯江	燕山大学	教授
张昌凡	湖南工业大学	教授
陈为	福州大学	教授
陈永真	辽宁工业大学	教授
陈阿莲	山东大学	教授
余畅舟	合肥学院	副教授
杭丽君	杭州电子科技大学	教授
周岩	南京邮电大学	副教授
郝玢鑫	三峡大学	副教授
赵成勇	华北电力大学	教授
赵晋斌	上海电力大学	教授
郝瑞祥	北京交通大学	副教授
胡存刚	安徽大学	教授
胡雪峰	安徽工业大学	教授
查晓明	武汉大学	教授

尹忠刚 西安理工大学 教授
段善旭 华中科技大学 教授
皇甫宜耿 西北工业大学 副教授
姚凯 南京理工大学 副教授
高嵬 海军工程大学 副教授
涂春鸣 湖南大学 教授
康劲松 同济大学 教授
嵇保健 南京理工大学 副教授
谢少军 南京航空航天大学 教授

秘书处（排名不分先后）：

秘书长：

于东升 中国矿业大学 教授

副秘书长：

李小强 中国矿业大学 副教授

杨乐阳 GaN Systems Inc. 资深销售总监

成员：

戴鹏 中国矿业大学 教授

耿乙文 中国矿业大学 副教授

付东山 中国矿业大学 讲师

田里思 中国矿业大学 副教授

王凯 中国矿业大学 讲师

夏晨阳 中国矿业大学 教授
徐瑞东 中国矿业大学 教授
张 晓 中国矿业大学 教授
贾志刚 中国电源学会 工作人员

竞赛秘书处联系方式

联系人：李小强 副教授

电话：15262008658 邮箱：xqlcumt@163.com

地址：江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学电气工程学院
(邮编：221116)

- 附件：**
1. GaN Systems 杯第九届高校电力电子应用设计大赛项目计划书
 2. GaN Systems 杯第九届高校电力电子应用设计大赛参赛支持函
 3. GaN Systems 杯第九届高校电力电子应用设计大赛参赛人员表
 4. 合作及支持企业介绍



附件 1

GaN Systems 杯第九届高校电力电子应用 设计大赛项目计划书

学校名称：

学院（专业）

指导教师：

联系人：

电子邮件：

电话：

通信地址：

提交日期：

项目计划书撰写提纲

- 一、背景介绍
- 二、技术方案
- 三、实施计划
- 四、参考文献
- 五、队员名单

项目计划书正文请参照上述目录（或者提纲）撰写，要求内容翔实、清晰，层次分明，标题突出。1.5倍行距，长度不超过10页，字体不小于五号字。

附件 2

GaN Systems 杯第九届高校电力电子应用 设计大赛参赛支持函

[以下内容仅作参考，请指导教师依据相应的内容修改并签名]

致大赛组委会：

本校已组织参赛队伍参加“GaN Systems 杯第九届高校电力电子应用设计大赛”，竞赛队员包括 XX、XX、XX、以及 XX，我本人同意担任竞赛小组的指导教师。我们会密切关注竞赛网站以获得关于竞赛的最新信息。按要求组织初赛。如果我们有幸进入决赛阶段，我们的队员会按照竞赛要求完成相应的样机设计以及样机制作，并提交相应的报告。我们学校及本人所在课题组将为参赛队伍提供必要的支持，包括：

- (1) 相应的实验场地、实验设备以及所需元器件以完成样机的制作；
- (2) 本人同意在竞赛期间全程指导竞赛队伍完成样机的设计及制作；
- (3) 提供必要的资金资助以购买必要的元器件、PCB 制作及参赛所发生的费用。

指导教师（签名）：

日期：

附件 3

GaN Systems 杯第九届高校电力电子应用 设计大赛参赛人员表

学校名称（具体到院/系）					
通信地址				邮编	
联系人					
电话			邮 箱		
指导老师	姓名			电话	
	所在院/系			邮箱	
指导老师	姓名			电话	
	所在院/系			邮箱	
参赛队员姓名	性别	学历	联系电话	E-mail	备注
备注：					

附件 4

合作及支持企业介绍

冠名合作单位: GaN Systems Inc.

GaN Systems 杯第七届高校电力电子应用设计大赛由 GaN Systems Inc. 冠名赞助。GaN Systems 是电子工程师能够在他们的电源转换应用中实现氮化镓晶体管所有系统优势的公司。为了克服半导体硅在开关速度、温度、电压和电流方面的限制，该公司为消费、数据中心、工业和汽车市场开发了最完整的氮化镓功率开关晶体管系列。GaN Systems 的岛技术®能够解决当今成本、性能和可制造性的挑战，从而能够获得比其他 GaN 设计方法体积更小、更有效的产品。该无晶圆厂半导体公司总部设在加拿大渥太华。欲了解更多信息，请访问：www.gansystems.com。

联合支持单位: 宁波希磁电子科技有限公司

宁波希磁电子科技有限公司成立于 2013 年, 是一家基于 TMR 技术的芯片级磁性传感器制造企业。公司有以海归博士及专家为核心超过 40 人的研发团队, 涵盖 TMR 芯片设计、MEMS、磁路设计、电路设计等多领域人才。截至目前, 已拥有国内外专利 80 余项。公司坚持自主创新, 对现有电流传感器、磁性识别传感器、磁图像识别传感器、厚度检测传感器、齿轮传感器等多系列产品拥有全部知识产权, 产品可广泛应用在电流检测、无损探伤、金融防伪、生物医疗、角度位移探测等领域。公司通过 ISO90001 质

量认证体系和 TS16949 汽车级认证体系。凭借对 TMR 核心技术的掌握以及不断创新，希磁科技正在为新能源发电、新能源汽车、智能电网、智能家居、工业 4.0 等行业用户提供更具竞争力的解决方案。欲了解更多信息，请访问：<http://www.sinomags.com/>。

联合支持单位：湖南艾华集团股份有限公司

湖南艾华集团股份有限公司成立于 1985 年，总部位于全球铝电解电容器最大生产基地-湖南益阳。艾华是一家以铝电解电容器和薄膜电容器为核心的制造型上市集团(股票代码 603989)，公司长期致力于铝电解电容器及薄膜电容器的研发、生产和销售，上游延申至材料与设备制造。旗下 7 个制造基地分布于湖南、四川、江苏、新疆各地，在职员工 5000 余名，年产可达 180 亿支电容器。

艾华有全国唯一的以铝电解电容器为研究方向的国家级企业技术中心，并联合中南大学建立了博士后工作站，同时与多所高校都有长期合作，专利超 230 余项，名列行业前茅；公司的 CNAS 可靠性实验室，满足 IEC60384-4&GB/T5993&JIS C5101-4&AEC-Q200 的实验标准，具有 30+项电容器产品试验能力，同时还有电源、照明、特殊应用等整机试验能力。

公司产品包括液态电容器(引线、贴片、牛角/焊片、螺栓)、高分子固态电容器、固液混合电容器、高分子叠层电容器以及各种类薄膜电容器(直流 DC-link、交流滤波、谐振、Snubber、安

规及汽车定制薄膜电容)，产品广泛应用于工业、通信、新能源、汽车、医疗军工、家电、照明、电脑等多个领域，在 AC/DC、DC/DC 电源、DC/AC 逆变器、电机驱动、马达控制等电路应用中有储能、滤波、去耦之作用。公司具有全球化的销售服务体系，可提供专业的电容器应用解决方案，满足各大高校、不同行业客户的电容需求。

本次电力电子应用设计大赛，艾华集团将提供免费样品支持及电容器相关的技术、应用培训。欢迎大家接洽联系，更多信息请访问艾华集团官网 www.aishi.com。

测试设备指定供应商：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。

EMI 检测仪器服务提供商：敏业信息科技（上海）有限公司

敏业信息科技（上海）有限公司成立于 2010 年，以黄敏超博士为引领的 20 位国际化电磁专家团队，全球率先创办上海正远 EMC 整改及培训中心，为国内外企业提供 EMC 技术服务及 EMC 技术培训服务。公司的技术服务地域从北美、欧洲到国内各大主要城市，行业领域覆盖医疗、通讯、家电、电力、新能源发电、电动汽车、照明、军工和航天等。

电磁兼容技术服务已为国内外近百家知名企业提供电磁兼容整改服务，同时获得了相关领域的多项专利。

公司在产业化进程中，首款专业设计分析仪器“TALE EMI 滤波器设计师 MY-EM-180X”系列已上市，该仪器所能替代的市场产品有“频谱仪、网络分析仪、LISN、差共模分离器”，再配套本公司自主开发的滤波器设计仿真软件与上位机软件，使工程研发中滤波器的选择与设计变得便捷和精准，获得国内外专家的一致好评，网址：www.myemc.net.cn。