

题目编号：LY-202611

面向机载应用环境的长跨距大温差 高速磁悬浮轴承设计方法比赛方案

一、发榜单位

中国航空工业集团公司金城南京机电液压工程研究中心

二、题目名称

面向机载应用环境的长跨距大温差高速磁悬浮轴承设计方法

三、题目介绍

高速化、轻量化、智能化是机载装备的主要发展趋势，伴随柔性长轴系、转子多模态和复杂工况耦合的特点。传统的滚动轴承已难以满足极端工况下的性能要求，磁悬浮轴承作为一种利用可控电磁力实现非接触支承的革命性技术，正在成为航空发动机、高速起发电机、储能单元等关键系统的理想选择。

据此，机载应用环境对磁悬浮轴承提出了严苛的复合型需求，航空发动机、高速转子等结构通常具有较大的跨距，对轴承的支承稳定性与刚度分布提出了挑战。机载装备从地面到高空，宽域作战面临极大的温差，以及发动机内部的高温环境，工作温度范围超过 500°C ，要求材料与控制系统具备优异的热稳定性。高速转子转速可达数万至十万转/分钟，需要轴承具备极高的动态响应能力和可靠性。同时，航空装备对于重量极为敏感，必须实现高强度的轻量化设计。承受振动、冲击、电磁干

扰等多种恶劣条件，保持稳定的悬浮与精确控制，即高可靠性与抗干扰能力是对于磁悬浮轴承的基本要求。

目前，磁悬浮轴承已经从实验室走向市场，天津飞旋、南京磁谷、山东章鼓等优势企业已实现产业化，具备较为完整的产业生态，在磁悬浮空压机、飞轮储能、制冷机组等领域实现了大规模的市场应用。磁悬浮轴承在军工和空间技术领域占有特殊的地位，美国 NASA 将磁悬浮轴承应用于低温泵，可实现 -350F° 极端低温环境下的正常运转，应用于航空发动机，实验室条件下已验证 $800\sim 1000\text{F}^{\circ}$ 高温条件下的运行考验。从产业层面和应用分析来看，全球航空领域正经历加速推进多电化的浪潮，市场规模保守估计超过百亿元，对于高性能的磁悬浮轴承创造了巨大的应用需求。

四、参赛对象

学生赛道：2026 年 6 月 1 日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，可通过学生赛道申报作品参赛。

五、答题要求

答题要求:最终交付物可包括但不限于磁悬浮轴承结构设计报告及图样、仿真模型、控制算法、原理样机及试验平台等。

提交时间：按照第七条要求提交最终作品，每月提交研究报告等过程文件。

提交渠道：揭榜人员可以通过邮箱与负责人对接并提交作品。

六、作品评选标准

核心解决问题：耐高温磁悬浮轴承设计；

期望达成的技术指标：磁悬浮轴承悬浮间隙 $\geq 0.05\text{mm}$ ，最高转速 $\leq 60000\text{rpm}$ ，耐受最高环境温度 $\leq 500^\circ\text{C}$ ；

最终交付物：耐高温磁悬浮轴承结构设计方法、图样图纸、仿真模型、控制算法、原理样机及试验平台，其中原理样机及试验平台非必须交付物。

七、作品提交时间

2026年5月至9月上旬，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校、企业、科研机构等组织协调机构应组织学生和青年科技工作者参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2026年9月15日前，各参赛团队要向发榜单位完成作品提交，具体要求详见本方案第八点第（二）款，并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026年9月30日前，由发榜单位完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026年10月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品。

2026年11月，组织终审擂台赛，角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

（一）报名方式

（1）参赛选手登录“挑战杯”官网 www.tiaozhanbei.net，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

（2）申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公章。

（3）将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

（4）系统开放报名时间为 2026 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

（二）作品提交方式

参数团队需每月提交研究报告等过程文件至指定邮箱：常老师，1063598595@qq.com，邮件主题标注项目名称，各参赛团队在提交作品时，同步报送 1 份经报名系统审核通过的参赛报名表，报名表所有信息须与系统内填报内容完全一致

九、赛事保障

对于参加本项目的参赛团队，本单位可以根据团队的实际需求，在参观交流、相关资料（不涉密）、专业指导及其他项目必须条件等方面提供帮助。如有需要，与比赛专班的老师联

系即可。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

“擂主” 1 名；

特等奖（不含擂主）5 名；

一等奖 5 名；

二等奖 5 名；

三等奖 5 名。

2. 奖励措施

（1）奖金

擂主 10 万元/队，特等奖 2 万元/队，一等奖 1 万元/队，二等奖 0.5 万元/队，三等奖 0.2 万元/队。

（2）实习与就业机会

揭榜本选题并获得名次（奖项）的团队可优先获得实习机会，并获得面试直通卡，直接进入面试终面。

3. 奖金发放方式

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：周老师，联系电话：15850589357

顾问专家：陈老师，联系电话：13306517856

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：吴老师，联系电话：18652929189

联络专员：江老师，联系电话：13260836629

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）。

附：发榜单位简介

中国航空工业集团公司金城南京机电液压工程研究中心（简称“航空工业南京机电”，609所），是隶属于中国航空工业集团有限公司、中航机载系统有限公司的科研事业单位，2018年12月，成为航空工业机载液压、燃油与环控系统事业部牵头单位。

航空工业南京机电经过专业整合，已成为集预研、开发、设计、制造、试验交付和维修服务于一体的航空机载机电系统研发中心。定位为我国航空机电综合管理、液压、燃油、空气管理等系统的研发牵头和总成单位，牵头开展相关技术研究与方案论证、产品研发制造及服务等工作，以及民机航空液压、燃油和空气管理系统的国际合作、转包生产和自主研发基地。先后荣获国家级科技进步奖26项(其中特等奖5项)，省部级以上科技奖218项。