

题目编号：CS-202614

复杂航空载体电磁辐射空域特性测量技术 比赛方案

一、发榜单位

电磁空间安全全国重点实验室

二、题目名称

复杂航空载体电磁辐射空域特性测量技术

三、题目介绍

随着航空电子系统、机载通信与信息感知设备的高度集成，航空载体电磁辐射发射呈现出全空间、宽频带、高动态的高度复杂性特点。其辐射特性不仅与内部多源电磁设备的协同工作状态密切相关，还受到载体结构、电气布局以及飞机姿态，甚至多载体编队协同等因素的综合影响。现有电磁辐射发射测试方法多采用有限方向的远场测量或局部近场扫描方式，难以系统获取复杂机载载体在真实安装与工作条件下的大空域、宽频段辐射特性。辐射空域信息的缺失，使得相关系统在集成应用过程中面临电磁安全评估不充分、集群协同设计依据不足等挑战。如何准确、全面掌握关键载体的电磁辐射空域特性，已成为电磁空间安全管控和高端航空装备安全运行中的基础性问题。

本选题在面向关键航空装备电磁安全需求牵引，聚焦复杂

机载载体电磁辐射发射空域特性高效获取与三维场域重建等关键问题，探索通过分布式宽带电磁传感、近远场空域关联建模以及数据驱动的特征辨识等方法，实现对航空载体辐射发射空域特性的全面测量与评估。研究成果可为复杂载体的电磁设计优化、系统集成评估以及运行安全分析提供基础数据与技术支撑，具有重大的工程应用意义和技术推广价值。

四、参赛对象

学生赛道：参赛对象为 2026 年 6 月 1 日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专、本科生、硕士研究生、博士研究生（不含在职研究生）。参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1986 年 6 月 1 日（含）以后出生。

同一作品不得同时参加第二十届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛（以下简称第二十届“挑战杯”竞赛）。

各赛道参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师指导。可以跨专业、跨学校、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

采用分布式宽带电磁传感与全景测试方法、近远场辐射空域关联建模与场域重建方法以及数据驱动的特征辨识等方法实现对电磁辐射发射空域特性高效获取与三维场域重建。具体要

求如下：

（一）作品提交内容

包括但不限于方案报告、PPT、视频/录屏、测试用例程序代码等。

1. 设计方案与仿真研究报告

（1）国内外发展调研分析情况

（2）研究内容和拟采用的技术路线

（3）测试系统/重建算法设计方案

（4）典型仿真测试结果

六、作品评选标准

参赛作品以 100 分制进行评判，其中主观分占 40 分，客观分占 60 分。根据综合分数评出各类奖项，评分标准如下：

（一）主观分

主要从作品的国内外发展调研分析情况、研究思路、技术路线、设计模型等四个维度进行综合评价，各维度所占分值情况如下：

1. 国内外发展调研分析情况（分值：10 分）；
2. 研究思路合理性（分值：10 分）；
3. 技术路线可行性（分值：10 分）；
4. 测试方案完整性（分值：10 分）。

（二）客观分

1. 实现功能要求：

(1) 通过构建多角度、多极化的电磁传感单元快速布设方案，实现辐射发射宽频段、大空间范围的高效采集。测量传感器布局需覆盖 2π 空间立体角的半柱面或半球面空间区域，可容纳尺寸不小于 $12\text{m}\times 10\text{m}\times 8\text{m}$ 。（分值：10 分）；

(2) 基于电磁传播与等效原理，探索适用于复杂结构载体的三维场域重建技术。测量传感器布局方案所对应的测量点数需要支撑远区辐射分布的有效推算，通过展示典型被试辐射源的远场重建精度进行验证。在高精度重建基础上尽量减少所需测量点的个数。（分值：30 分，以精度和测量点个数综合排序，精度越高、测量点越少为佳。第 1 名得满分，后续顺位依次降 1 分）；

(3) 通过对全景辐射测试数据进行特征建模，提取具有载体唯一性和稳定性的空间-频谱辐射特征，实现对不同载体及其运行状态的有效区分与识别。对典型辐射源的空间频率特征辨识精度不低于 85%。（分值：20 分，以辨识精度排序，第 1 名得满分，后续顺位依次降 1 分）。

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“挑战杯”竞赛组织协调机构要积极组织学生参赛，安排有关老师给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2026 年 9 月 15 日前，各参赛团队通过大赛申报系统提交作品，具体要求详见作品提交方式。

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

请将作品以压缩包格式报送至邮箱 challenger29@163.com。作品内容包括但不限于方案报告、PPT、测试视频等。

压缩包命名方式为：申报人所在单位（学校全称）-申报

人姓名-作品名称-联系电话（例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号）。邮件主题命名方式为：申报赛题名称+申报人所在单位（学校全称）+申报人姓名（例如：“复杂航空载体电磁辐射空域特性测量技术揭榜挂帅专项赛申报材料+XX 大学+张 XX”）。

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）、专业指导以及其他项目必须条件等方面提供帮助。

本单位在参赛团队完成相关审核等程序后可提供参观应用现场的机会。

本单位将为此次比赛组建专业指导团队，指导团队将由出题单位专家组成，或根据选手的专业特点指派指导老师，同时为了保证在项目相关资料等问题方面给予团队及时的帮助，团队还将为每个参赛团队指定一名辅导老师，辅导老师由本单位专业技术人员组成，并在参赛团队完成报名后予以明确。

赛事办公室设在电磁空间安全全国重点实验室（成都分部）。参赛过程中，参赛团队如需本单位提供与项目相关的其他必须帮助，请提前与赛事办公室联系，我们将在许可范围内

给予参赛团队帮助。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

原则上设特等奖、一、二、三等奖各 5 名。从特等奖获奖团队中决出 1 个“擂主”。最终授奖数量可视本选题揭榜团队数和揭榜作品质量，报赛事组委会后动态调整。

2. 奖励措施

（1）本单位将结合项目实际，拟奖励特等奖（不含擂主）2 万元/队，一等奖 1 万元/队，二等奖 8000 元/队，三等奖 5000 元/队。

（2）擂台赛最终评选出擂主 1 名，一次性奖励 10 万元；如企业判定研究成果可直接支撑企业相关工作，则签订合同，研究成果归本单位所有。

（3）揭榜本选题并获得名次（奖项）的团队有机会优先取得实习机会。

（4）在符合保密要求下，揭榜本选题并获得名次（奖项）的团队有机会参与上级重点任务，获得上级经费支持。

（5）揭榜本选题并获得特等奖的团队可获得本单位面试直通卡，直接进入单位次年招聘面试终面。

3. 奖金发放方式

所有现金奖励将在比赛结束后 1 个季度内，通过银行转账的方式，发放至各获奖团队指定的账号。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：向龙凤，联系方式：181 0824 7526

顾问专家：张颜颜，联系电话：136 7806 5246

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：林 阳，联系电话：135 5062 0671

联络专员：刘东升，联系电话：191 6039 8869

联络专员：肖 阳，联系电话：191 1329 2937

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（8:30-11:30，14:00-17:30）

附：发榜单位简介

电磁空间安全全国重点实验室（下简称“实验室”），是我国电磁空间安全领域国家级国防科技创新平台，前身始建于1992年，2023年作为全国首批优化重组的国家重点实验室正式挂牌，历经3年高质量发展，已成为国防科工局认定的标杆典范，综合实力位居行业前列。

实验室依托中国电科集团29所、36所、53所等核心骨干军工研究所建设，拥有院士3名、长江学者2人等国家级高层次人才引领的顶尖创新梯队，集聚了国防科技工业“511人才工程”学术技术带头人、国防卓青、国防科技工业人才等一系列高水平技术人才，建成一支300余人结构精良、实力雄厚、梯队完备的顶尖科研队伍，形成基础研究、关键技术攻关、工程化应用一体化的高水平创新体系。

多年来，实验室紧盯国家战略需求，深耕核心技术领域，攻克多项关键核心技术，产出一批具有重要影响力的科技成果，先后获得多项国家级、省部级荣誉，多项核心技术与科研成果达到国内领先、国际先进水平，为筑牢国家电磁空间安全屏障、推动国防科技高水平自立自强提供了坚实支撑。