## 自然科学奖公示信息

**一、项目名称**

有限资源条件下雷达目标稳健信息感知理论与方法

**二、提名者及提名意见**

提名者：陕西省电子学会

提名意见：

我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认全部材料真实有效，并按照要求对该项目的基本情况进行了公示，公示期间无异议。

该项目组在国家自然科学基金杰出青年基金/优秀青年基金、高分辨率对地观测系统重大专项、陕西省自然科学基础研究计划重点项目等支持下，深入研究雷达系统资源管理和波形设计以及目标检测、跟踪、成像和识别机理。该项目组发表了系列高水平学术论著，相关成果已应用于重要型号的技术升级和装备/设备研制。该成果应用背景明确，需求迫切，理论创新强，发表论著引用率高，受到国内外学术界的好评和认可，对相关研究有引领作用，有重要的理论和应用价值。

根据《陕西省科学技术厅关于做好2025年度省科学技术奖提名工作的通知》，该项目符合自然科学奖评定条件和评定标准。

**三、项目简介**

雷达有限资源条件和高性能多目标信息获取需求间的矛盾愈发突出。如何高效利用有限的雷达资源从众多非合作目标中及时准确地发现威胁目标并精确感知其位置、特征和属性等信息，是困扰雷达领域的一大难题。项目组在国家自然科学基金杰出青年基金/优秀青年基金、高分辨率对地观测系统重大专项、陕西省自然科学基础研究计划重点项目等支持下，经过十余年潜心探索，深入研究雷达系统资源管理和波形设计以及目标检测、跟踪、成像和识别机理，构建了系统的雷达自适应信息感知体系，缓解了雷达发射功率、天线孔径受限对多目标感知性能的制约。五篇代表性论文均发表于信号与信息处理、雷达成像领域权威国际期刊，两篇代表性论文入选ESI高被引论文。成果支撑多个项目在验收评审中获得“优秀”，并已应用于重要型号装备/设备和关键技术攻关，显著提升有限资源条件下雷达多目标信息感知能力。

**四、客观评价**

[1]美国国家工程院院士、英国皇家工程学院院士、欧洲科学院院士、IEEE Life Fellow Alfonso Farina院士评价代表性论文[3]在有限发射功率条件下可实现雷达目标跟踪的精细化数据关联；肯定了代表性论文[5]提出的雷达波形优化设计方法能够在满足互信息要求的条件下，有效降低系统发射功率，为雷达资源管控提供了很好的解决思路。

[2] IEEE Fellow、IEEE信号处理分会主席、美国罗格斯大学电气与计算机工程系杰出教授Athina P. Petropulu肯定了代表性论文[5]所提出的三种OFDM雷达波形优化设计方法针对通感一体应用能够最小化雷达发射功率。

[3] 德国宇航中心（DLR）微波雷达实验室主任、IEEE Fellow Alberto Moreira教授肯定了代表性论文[4]提出方法能够实现高分辨广域成像，并实验验证了[4]提出方法在重构方法中方位模糊度最小。

[4] 欧洲科学院院士、芬兰科学院院士、IEEE Fellow坦佩雷理工大学Jaakko Astola院士肯定了代表性论文[1]提出的新特征解决了雷达回波应用于分类时的敏感性问题，是空中目标后向散射特性分析的代表性工作。

[5] IEEE Fellow、北卡罗莱纳州大学Ismail Guvenc教授借鉴[2]的噪声稳健统计建模方法提出低信噪比条件下无人机目标统计识别方法。

[6] 中国工程院院士、国际宇航科学院院士、雷达领域权威专家、IEEE Fellow龙腾院士肯定代表性论文[2]利用统计建模实现稳健目标识别。

**五、代表性论文专著目录**

1. Radar HRRP target recognition based on higher order spectra

2. Radar HRRP statistical recognition: Parametric model and model selection

3. Collaborative detection and power allocation framework for target tracking in multiple radar system

4. Generation of wide-swath and high-resolution SAR images from multichannel small spaceborne SAR systems

5. Power minimization-based robust OFDM radar waveform design for radar and communication systems in coexistence

6. 《面向目标跟踪的雷达资源管理方法》

**六、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排名 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 |
| 杜兰 | 1 | 教授 | 西安电子科技大学 | 西安电子科技大学 |
| 严俊坤 | 2 | 教授 | 西安电子科技大学 | 西安电子科技大学 |
| 刘宏伟 | 3 | 教授 | 西安电子科技大学 | 西安电子科技大学 |
| 李真芳 | 4 | 教授 | 西安电子科技大学 | 西安电子科技大学 |
| 时晨光 | 5 | 教授 | 南京航空航天大学 | 南京航空航天大学 |
| 蒲文强 | 6 | 副研究员 | 深圳市大数据研究院 | 西安电子科技大学 |

**七、主要完成单位情况**

|  |  |
| --- | --- |
| 单位名称 | 西安电子科技大学 |
| 排 名 | 1 | 法定代表人 | 高新波 | 所 在 地 | 陕西省 |
| 单位性质 | 高等院校 | 传 真 | 029-81891405 | 邮政编码 | 710026 |
| 通讯地址 | 陕西省西安市长安区西沣路兴隆段266号 |
| 联 系 人 | 李鹏 | 单位电话 | 029-81892583 | 移动电话 | 18710849268 |
| 电子邮箱 | kjjl@xidian.edu.cn |
| 单位名称 | 南京航空航天大学 |
| 排 名 | 2 | 法定代表人 | 姜斌 | 所 在 地 | 江苏省南京市 |
| 单位性质 | 高等院校 | 传 真 | 025-84892838 | 邮政编码 | 210016 |
| 通讯地址 | 江苏省南京市秦淮区御道街29号 |
| 联 系 人 | 王萍 | 单位电话 | 025-84892160 | 移动电话 | 13913960251 |
| 电子邮箱 | std03@nuaa.edu.cn |

**八、完成人合作关系说明**

本项目第一、二、三、四、六完成人均来自西安电子科技大学雷达信号处理全国重点实验室，也属于同一团队，共同完成多个合作项目。第一、第二、第三和第四完成人一直在西安电子科技大学雷达信号处理全国重点实验室工作，第六完成人曾在西安电子科技大学雷达信号处理全国重点实验室攻读博士学位。第五完成人和西安电子科技大学雷达信号处理全国重点实验室有多个项目合作。

第一完成人杜兰、第二完成人严俊坤、第五完成人时晨光和第六完成人蒲文强合作共同完成“有限资源条件下雷达目标跟踪识别理论与方法”，获2023年度陕西省电子学会科学技术奖自然科学一等奖。