大学生主题创新区创新项目发布

## 一、主题创新区介绍

微波光子技术大学生主题创新区针对未来无线技术超宽带、大容量、绿色功耗的发展趋势，以突破现有通信、雷达、频谱感知系统性能极限为目标，通过建立演示平台和创新实验室，向学生科普光电子技术，激发学生对信息光电子技术的兴趣。以从理论学习到动手实践、从局限书本到学科前沿、从被动接受到主动创新、从独自钻研到团队攻关为培养理念，为培养出信息领域具有多学科综合素质的未来开拓者奠定坚实的基础；鼓励相关专业学生参与科学研究活动，训练创造思维，锻炼创新能力；为相关专业学生科创活动提供实践平台，培养团队精神。

创新区主要基于微波和光学两个学科的交叉来突破传统微波技术在带宽、损耗、电磁干扰上的关键瓶颈，为下一代无线通信、自动驾驶、安全监测、雷达系统、航电系统及深空探测中的关键突破奠定基础。主要研究主题包括：（1）基于光子技术的多功能雷达；（2）智能光载无线系统；（3）宽带高精度微波光子测量；（4）集成微波光子芯片。此外，课题组还在研究超宽带实时天线方向图测试、多普勒时频测量、雷达成像以及自由空间光在射频传输等前沿课题。

## 二、课题介绍

|  |
| --- |
| **课题一** |
| 指导教师： | 朱丹 |
| 项目名称： | 基于光电振荡器的高质量信号产生 |
| 项目来源： | 国家重点研发计划项目 |
| 项目简介： | 调研文献，掌握光电振荡器的研究现状。研究基于光电振荡器的高质量信号产生技术，开展系统仿真，搭建实验系统开展实验研究，完成数据处理。 |
| 学生要求： | 1-2人态度积极主动，具有良好的自我驱动力。热爱动手，熟悉MATLAB。 |

|  |
| --- |
| **课题二** |
| 指导教师： | 唐震宙 |
| 项目名称： | 全息MIMO中的超方向性天线波束赋形技术 |
| 项目来源： | 企业合作项目 |
| 项目简介： | 调研文献，掌握波束赋形（相控阵）的基本原理，研究基于耦合矩阵的超方向性波束赋形技术，并编写代码进行仿真测试。 |
| 学生要求： | 2人态度积极主动，具有良好的自我驱动力。热爱动手，熟悉MATLAB。 |

|  |
| --- |
| **课题三** |
| 指导教师： | 张亚梅 |
| 项目名称： | 微波光子射频对消技术研究 |
| 项目来源： | 国家级项目课题 |
| 项目简介： | 调研文献，掌握微波光子射频对消的研究现状，理解微波光子射频对消基本原理，设计射频对消方案、开展仿真研究，搭建实验系统开展实验研究，完成数据处理。 |
| 学生要求： | 2~3人态度积极主动，具有良好的自我驱动力。热爱动手，熟悉MATLAB。 |

|  |
| --- |
| **课题四** |
| 指导教师： | 何吉骏 jijun.he@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 小型化超窄线宽激光器 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | 基于光学微腔自注入锁定技术，实现超窄线宽激光产生，并进行芯片封装，实现系统小型化。 |
| 学生要求： | 积极主动，具有较好的动手能力，有一定的光电子知识基础。 |

|  |
| --- |
| **课题五** |
| 指导教师： | 何吉骏 jijun.he@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 小型化低噪声微波源 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | 基于光学微腔产生高相干光频梳，以此构建低噪声微波源，并进行芯片封装，实现系统小型化。 |
| 学生要求： | 积极主动，具有较好的动手能力，有一定的光电子知识基础。 |

|  |
| --- |
| **课题六** |
| 指导教师： | 薛敏 |
| 项目名称： | 基于微波光子倍频的光电频响测量技术研究 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | 本项目主要开展基于微波光子倍频的光电频响测量技术的研究，采用微波光子倍频技术，将电光扫频信号测量范围拓展一倍，从而实现光电探测器频率响应测量范围的倍增。 |
| 学生要求： | 学生科研态度积极主动，具有一定的动手操作能力，了解微波光子学的基础知识，了解光电子器件，熟悉MATLAB编程语言。团队人数：2-3人 |

|  |
| --- |
| **课题七** |
| 指导教师： | 张方正 |
| 项目名称： | 微波光子MIMO雷达成像 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金项目 |
| 项目简介： | 微波光子MIMO雷达采用微波光子收发技术实现高分辨距离探测，通过MIMO收发阵列实现高角度分辨探测，具备二维或三维高分辨探测与成像能力。本项目主要研究基于微波光子MIMO雷达的实时高分辨成像理论与方法。 |
| 学生要求： | 对雷达技术具有浓厚兴趣，积极主动，具备一定的数理基础与Matlab编程能力。 |

|  |
| --- |
| **课题八** |
| 指导教师： | 李思敏 |
| 项目名称： | 微波光子MIMO雷达芯片关键技术研究 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | MIMO雷达通过远多于实际天线数目的等效观测通道，获得更为丰富的目标信息，以实现雷达性能的全面提升；然而，基于电学的射频方案难以满足MIMO雷达同时产生多个正交信号并对宽带回波信号进行多维接收的需求。微波光子技术为上述问题提供了新的解决思路，将MIMO雷达和微波光子技术大带宽、跨波段、可重构特性相结合，发挥两者的技术优势，将有望突破传统雷达的性能局限，大幅提升雷达的作战效能。现阶段的微波光子雷达系统都是基于分立器件搭建的，存在体积大、重量重、功耗大等问题。本项目研究微波光子MIMO雷达芯片的实现方法，设计芯片，流片后对芯片进行性能测试和功能演示验证。 |
| 学生要求： | 学生积极主动，具有一定的动手操作能力，有电子电路、电磁场等专业课基础。 |

|  |
| --- |
| **课题九** |
| 指导教师： | 王祥传 |
| 项目名称： | 微波光子分布式相参雷达技术研究 |
| 项目来源： | 国家项目 |
| 项目简介： | 分布式相参雷达技术可将多部分布在不同地方的小孔径雷达进行协同连接，实现等效大孔径雷达，从而提升雷达的探测距离等核心性能，也可大幅提升雷达的组网灵活性和生命力。典型的应用实例是“平方公里阵”，由数千个较小的射电望远镜组成的阵列通过协同的方式构建了相当于1平方千米镜面收集能力的巨型射电望远镜阵列。本项目主要开展分布式相参雷达技术的研究，建立分布式相参雷达数学模型，利用matlab仿真布式相参雷达性能；开展基于微波光子时空频同步技术研究，实现分布式雷达的信号级协同融合，提升雷达信号的信噪比。 |
| 学生要求： | 具备matlab仿真能力，积极主动，愿意在本项目上提供足够的精力。 |

## 三、报名组队事宜

感兴趣的同学请填写报名表（见附件），于2月1日之前发至xuemin@nuaa.edu.cn。之后会开展对接选拔工作。

微波光子学实验室本科生创新课题报名表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 |  | 性别 |  | 籍贯  |  | 民族 |  | 相片（插入电子版） |
| 出生日期 |  | 政治面貌 |  |
| 选择项目 | （填写项目具体名称） |
| 所在学院 |  | 就读专业 |  |
| 英语水平 |  | 计算机水平 |  |
| 联系方式 | 邮箱： |
| 电话： |
| 绩点 |  | 专业排名 |  |
| 个人简介 |
|  |