

## 目 录

1. 基于树莓派联邦学习的数据隐私保护研究 .....	3
2. 基于 Matlab 的天线阵列近场与远场计算功能模块设计 .....	4
3. 基于多源遥感技术的农作物产量预测 .....	5
4. 微型无门化平板型离子迁移谱仪的研发 .....	6
5. 液体样品非接触的自动化转运装置（声镊） .....	7
6. 数字超表面电磁波异常偏折关键技术研究 .....	8
7. 基于解混的高光谱图像变化检测方法研究 .....	10
8. 复杂电磁环境干扰智能化对抗平台 .....	12
9. 本征模分析与特征模分析的区别与联系探究 .....	14
10. 天线品质因数的有效计算方法探究 .....	16
11. 泛在电磁地图重构技术研究 .....	18
12. 异质图像匹配定位研究 .....	19
13. 面向多模态复杂行为的识别方法研究 .....	20
14. 面向多站雷达系统的智能化信息处理方法研究 .....	21
15. 面向数据联合处理的多模态智能评价方法研究 .....	22
16. 面向 MIMO 天线的新型去耦关键技术研究 .....	23
17. 调频无线发射接收系统研究设计实训 .....	24
18. 多源遥感图像融合技术研究 .....	26
19. 基于 77G 传感器的呼吸心跳检测系统设计 .....	27
20. 知识与数据联合驱动的舰船目标最优成像时间段选择方法 .....	29
21. 西电实景三维校园构建及校园光照分布分析 .....	31
22. 测算结合的加改装设备电磁兼容性评估技术 .....	32
23. 已知电磁环境中的目标感知技术 .....	33
24. 面向火力规划的多无人机协同航迹优化 .....	35
25. 面向突防任务的多无人机协同航迹优化 .....	36
26. 面向侦察任务的多无人机协同航迹优化 .....	37
27. 基于 FPGA 的老人摔倒检测系统 .....	38
28. 智能导盲车 .....	40
29. 毫米波生命体征监测仪设计与开发 .....	41
30. 基于毫米波雷达的人体轨迹及行为姿态监测识别系统设计 .....	44
31. 第三代智能 RFID 系统目标行为感知技术研究 .....	46
32. 基于机器视觉的微表情 AI 读心术研究和应用 .....	47
33. 基于脑电信号的智能控制系统 .....	48
34. 应用于 2.7-3.7GHz 的射频功率放大器 .....	50
35. 基于柱面扫描的近场天线测量方法研究 .....	51
36. 基于柱面扫描的双站近场散射测量方法研究 .....	53
37. 无相位平面近场天线测量方法研究 .....	55
38. 高压低功耗 DC-DC 变换器芯片电路设计 .....	57
39. 快速响应 DC-DC 变换器芯片电路设计 .....	58
40. 基于 KR 子空间的互质阵列宽带声源 DOA 估计 .....	59
41. “透视眼”心率感测 .....	61
42. 听“声”辨人-行为感测 .....	62

43. 指纹识别的新思路 .....	63
44. 大规模周期阵列结构的电磁仿真快速算法研究 .....	64
45. 现实世界环境下儿童行为任务中的眼动数据匹配及事件标注 .....	66
46. 新型磁浮液位计设计与开发 .....	68
47. 高速链路抖动机理分析 .....	69

## 1.基于树莓派联邦学习的数据隐私保护研究

导师姓名	董刚刚
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	dongganggang@xidian.edu.cn
课题名称	基于树莓派联邦学习的数据隐私保护研究
课题简介	<p>不同类型传感器的大量配置，正加速进入数字世界和信息时代。以物联网为代表的诸多新技术得以广泛应用，每时每刻都能获取海量数据，这些数据隐藏着重要的价值，也是人工智能、深度学习等领域得以飞速发展的重要支撑。然而，数据一旦非法泄露，会造成巨大的损失，特别是对军事国防领域，数据隐私保护尤为重要。以联邦学习为代表的分布式机器学习理论是解决隐私保护、数据孤岛的重要途径。本项目以树莓派为边缘终端，选取目标检测等典型应用场景，探索云计算、边缘计算的协同研究。</p>
课题难度 (难/中/易)	难
对学生的要求	熟练掌握 Python 编程和 Linux 操作系统
建议研究周期 (建议最少一	1 年

年)	
----	--

## 2.基于 Matlab 的天线阵列近场与远场计算功能模块设计

导师姓名	冯强
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	qfeng@xidian.edu.cn
课题名称	基于 Matlab 的天线阵列近场与远场计算功能模块设计
课题简介	本课题主要以 Matlab 仿真计算软件为基本工具，通过 Matlab 程序设计，建立起相应的计算功能模块，实现对于天线单元以及常规的多种不同形式阵列天线（如平面阵列，圆形阵列，环形阵列，曲面阵列等）在近场区域与远场区域辐射电磁场的快速仿真计算。
课题难度 (难/中/易)	难
对学生的要求	本课题要求学生具有电磁场与电磁波，天线原理，阵列天线设计，以及 Matlab 程序设计等方面的基础知识。
建议研究周期	一年

(建议最少一年)	
备注	

### 3. 基于多源遥感技术的农作物产量预测

导师姓名	冯伟
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	wfeng@xidian.edu.cn
课题名称	基于多源遥感技术的农作物产量预测
课题简介	<p>2021年，中国全年进口玉米 2835.38 万吨，其中从乌克兰进口玉米 823.7 万吨，占 29.1%。乌克兰局势的不断升级，引发市场对俄乌农产品出口的担忧，国际农产品期货价格大幅上涨。因此对国内外农作物产量进行早期预测，有助于我国对粮食种植进行宏观规划，对粮食进口政策进行及时调控。遥感技术为农业的智慧发展提供了契机。因此本课题的研究目的是发展多源遥感、智能学习、农业等多学科交叉协同技术，实现我国、乌克兰、俄罗斯等地区的小麦和玉米等作物的长势监测和产量预测。</p>

课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	具有遥感数据处理和智能学习基础，熟悉农业遥感基本理论，熟练一门程序语言。
建议研究周期 (建议最少一年)	2年
备注	

#### 4. 微型无门化平板型离子迁移谱仪的研发

导师姓名	郭开泰
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	ktguo@xidian.edu.cn
课题名称	微型无门化平板型离子迁移谱仪的研发
课题简介	<p>离子迁移谱是常规大气条件下物质分析的一种高分辨率广谱检测技术，无人化大规模分布式、便携式、穿戴式的现场检测应用迫切需要微型化离子迁移谱。课题拟围绕广谱样品检测系统的微型化需求，将传统圆筒型离子迁移管改为易于微型化加工的平板型结构，搭建平板型离子迁移管(FDT)；针对传统离子控制和检测器件结构复杂、加工装配困难不适合FDT的问题，研究复用迁移电极的方式替代传统离子门的功能，既实现对离</p>

	<p>子群进入迁移管的控制，又能根据样品不同的迁移率优化迁移距离；完成无门化 FDT 的设计和制作。</p> <p>课题一方面需要学生理解气相样品的迁移检测机理，开发具备分析功能的实际设备；另一方面需要学生掌握系统运行流程，实现不同样品的分析和结算方法。</p>
课题难度 (难/中/易)	难
对学生的要求	<p>(1) 积极进取、有上进心；</p> <p>(2) 有团队精神、乐于风险、能够承担责任；</p> <p>(3) 具备提高动手能力的意愿。</p>
建议研究周期 (建议最少一年)	2.5 年
备注	实验室具备前期工作基础

### 5. 液体样品非接触的自动化转运装置（声镊）

导师姓名	郭开泰
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	ktguo@xidian.edu.cn
课题名称	液体样品非接触的自动化转运装置（声镊）
课题简介	该问题来源于迈瑞医疗公司（Mindray）体外

	<p>诊断事业部遇到的实际问题。自动化仪器设备进行生化分析时，试剂与样品的取用往往需要使用采样针完成，完成功能的同时会在采样针表面附着残留的污染物，目前的解决方法为在采样针完成液滴转运后使用清洗液对采样针表面进行清洁，这种方式存在以下问题：(1)即便清洗后仍会存在一定浓度的样品残留，造成测量结果失真；(2)清洗过程需要的大量清洗液和配套液路系统增加了仪器的生产、运营和维护成本。针对以上问题，本题目要求制作一种液滴样品的非接触夹取方法（声镊），实现待测样品液滴的非接触转移和运输。</p> <p>本课题研制和开发内容应包括硬件软件两部分，硬件部分负责整体装置的实现，由声场设计、机械结构、功率放大电路等功能器件组成；软件部分主要负责整体运转流程、输出功率锁定算法、换能器模块间匹配算法等实现。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>中等难度</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>(1) 积极进取、有上进心； (2) 有团队精神、乐于风险、能够承担责任； (3) 具备提高动手能力的意愿。</p>
<p>建议研究周期 (建议最少一年)</p>	<p>2 年</p>
<p>备注</p>	<p>实验室具备前期工作基础</p>

## 6. 数字超表面电磁波异常偏折关键技术研究

<p>导师姓名</p>	<p>韩家奇</p>
-------------	------------



导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	jqhan@xidian.edu.cn
课题名称	数字超表面电磁波异常偏折关键技术研究
课题简介	<p>数字超表面是当前电磁超材料领域研究热点。有别于传统“模拟”超表面，数字超表面的提出大大简化了超表面设计的复杂度，并且提高了超表面设计的灵活性。然而，数字量化会带来类似于数字采样的“失真”效应。特别是在电磁波异常偏折方面，基于数字超表面的研究较少，且缺乏量化损失分析。基于数字编码思想实现的可编程超表面电磁波异常偏折是智能超表面(RIS)应用于6G通信的核心技术，这类研究目前尚处于起步阶段。本课题以该应用为出发点，探索数字超表面实现电磁波异常偏折关键技术，研究数字化“超原子”和“超分子”对电磁波异常偏折的影响，特别是研究具有可编程特性的基元结构设计方法。本课题研究成果可为无源或有源RIS实现灵活的反射电磁波控制提供有力的技术支撑和保障。</p>
课题难度 (难/中/易)	难

对学生的要求	熟悉电磁场基本理论，熟练使用全波仿真软件如 Ansys HFSS、FEKO 等，掌握基本微波测量方法。
建议研究周期 (建议最少一年)	一年
备注	无

## 7. 基于解混的高光谱图像变化检测方法研究

导师姓名	蒋祥明
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	xmjiang@xidian.edu.cn
课题名称	基于解混的高光谱图像变化检测方法研究
课题简介	变化检测是对多时相遥感影像差异性分析的主要方法，在土地利用监测、自然灾害评估、矿产资源开发等方面都有着重要的应用。受图像分辨率等条件的限制，传统的变化检测方法通常以图像像元作为基本的处理单位，利用像元的像素值构建差异特征，将阈值作为判断变化与非变化的标准。在这种情况下，由于像元的细分程度

不够，即使同时使用多个特征联合进行判断，也容易造成错分或漏分误差，影响变化检测的精度。

随着高光谱成像技术的发展，在同一地区获得多时相高光谱遥感影像序列已不再困难，这为地物的精细化变化检测提供了基础。由于空间分辨率的限制，高光谱图像中的像元光谱通常是由多种纯物质光谱混合而成，因此我们可以将每个像元光谱分解成一系列纯物质光谱的组合，进而探究像元光谱在其纯物质成分上的变化，这便是亚像元级的变化检测。相较于像元级变化检测，亚像元级变化检测仍然是一片亟待开拓的处女地，它不仅可以检测像元的变化与否，还可以提供像元在其纯物质成分上的具体变化信息，更便于实际应用。本项目以现有高光谱图像解混方法为基础，探究更为高效的亚像元级变化检测思路和具体实现方法，并与现有的像元级、亚像元级变化检测方法对比，挖掘其先进性。本课题将下设2-3个课题分支，课题间具有一定区别和联系，便于学生协作完成各自的分支课题。

课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	具有较好的编程和外文文献阅读及写作能力。
建议研究周期 (建议最少一年)	12-15 个月
备注	建议 2-3 人组队，协作完成各课题分支

## 8. 复杂电磁环境干扰智能化对抗平台

导师姓名	兰岚
导师所在学院	电子工程学院 雷达信号处理国家级重点实验室
职称	准聘副教授
邮箱	lanlan@xidian.edu.cn
课题名称	复杂电磁环境干扰智能化对抗平台
课题简介	<p>精确制导雷达探测目标的过程中容易受到复杂电磁干扰的影响，严重影响其对目标的探测跟踪性能。另一方面，由于环境复杂、干扰种类繁多，如何有效地从环境中辨识干扰类型、自适应地调整抗干扰措施是如今雷达信号处理领域的新兴问题</p>

	<p>和研究热点。因此，为满足实际电子战智能化、精确化的要求，需突破识别算法设计、智能控制平台和目标数据集构建等关键问题。本项目通过提取多源干扰多域特征并对其进行辨识，通过设计智能化调整抗干扰决策，构建基于环境交互的智能一体化对抗体系，具有重要的理论与工程实践意义。主要包括以下内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 电磁干扰建模与特征提取；</li> <li>(2) 基于机器学习的干扰识别算法设计；</li> <li>(3) 典型抗干扰算法设计；</li> <li>(4) 基于深度学习的智能化对抗决策设计。</li> </ul>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>中</p>
<p>对学生的要求</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 数学功底强</li> <li>2. 具有较强的文献阅读能力</li> <li>3. 具有 Matlab 或 Python 编程能力</li> </ul>
<p>建议研究周期 (建议最少一年)</p>	<p>1.5 年</p>
<p>备注</p>	<p>项目来源：国家级项目</p>

## 9. 本征模分析与特征模分析的区别与联系探究

导师姓名	连人尊
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师（华山菁英副教授）
邮箱	rzlian@vip.163.com
课题名称	本征模分析与特征模分析的区别与联系探究
课题简介	<p>电磁模式分析方法（简称模式分析）是经典电磁理论的重要组成部分，在工程电磁学界有着广泛应用。模式分析大家族包含很多成员，如：本征模分析（<b>eigen-mode analysis, EMA</b>）、特征模分析（<b>characteristic mode analysis, CMA</b>）等。</p> <p><b>EMA</b> 是电磁场专业学生的必学内容，最经典的两种 <b>EMA</b>——平面波模式分析和球面波模式分析——早已被写进本科核心课程《电磁场与电磁波》的教材。<b>EMA</b> 对于电磁场专业人士职业发展之重要性，由此可见一斑。</p> <p><b>CMA</b> 是近年来活跃于电磁工程领域的前沿课题，每年都有大量的 <b>CMA</b> 相关论文被发表于业内知名学术期刊。由于其清晰的物理图像、广泛的适用范围、简单的实现过程，<b>CMA</b> 已经越</p>

	<p>来越成为模式分析领域的主流方法，并已经成为三大主流电磁仿真软件 FEKO、HFSS 和 CST 的必备功能模块。但由于 CMA 的出现较晚，所以尚未被写入电磁场本科教材，因此本科生对 CMA 还比较陌生。</p> <p>本项目旨在：以学生已经掌握的 EMA 为基础，由浅入深地向学生介绍 CMA；通过将 CMA 引入学生视野，使学生了解模式分析领域的前沿课题和发展动态；通过指导学生探究 EMA 与 CMA 之间的联系与区别，为学生理解和把握电磁模式分析方法打下坚实基础；通过指导学生学习模式分析的基本思想、基本原理、基本方法，为学生在后续研究生阶段开展相关的学术研究和工程技术实践提供有力的理论保障。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>难</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>数理基础扎实； 能够阅读英文文献； 勤奋刻苦、学风严谨。</p>
<p>建议研究周期 (建议最少一</p>	<p>一年</p>

年)	
备注	无

## 10. 天线品质因数的有效计算方法探究

导师姓名	连人尊
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师（华山菁英副教授）
邮箱	rzlian@vip.163.com
课题名称	天线品质因数的有效计算方法探究
课题简介	<p>天线是实现无线通讯系统向外辐射电磁能量的重要器件。《天线理论》是电磁场专业本科生的重要基础课程。该课程会向学生介绍一系列用于描述天线性能的重要参数，如天线品质因数（quality factor, <math>Q</math>）。</p> <p>天线 <math>Q</math> 定量地刻画了天线的辐射性能，是衡量天线设计质量的重要指标。关于天线 <math>Q</math> 的有效计算方法向来是天线与电波传播领域的重要研究课题之一，该课题吸引了包括美国国家工程院院士和 IEEE Fellow 在内的众多国际知名科学家（如：Wheeler、朱兰成、Harrington、Collin、文舸一、Yaghjian 等）。</p>



	<p>经过科学家们多年的努力,关于天线 <math>Q</math> 的有效计算方法已经取得了长足的进展。很多不同的研究小组提出了一系列各具特色的计算方法,如:波函数展开法、输入阻抗法等。但是,在各种计算方法中始终没有哪一种能够得到学术界的普遍认可。因此,对天线品质因数的有效计算方法之探究不仅对天线理论具有重要意义,而且对天线工程也具有指导价值。</p> <p>本项目旨在:强化学生对天线辐射机理的理解;加深学生对辐射 <math>Q</math> 之物力内涵的领悟;指导学生对辐射 <math>Q</math> 之计算方法的探究;拓展学生对相关学术前沿的了解;为学生进一步学习天线理论和从事天线设计打下坚实基础。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>难</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>数理基础扎实; 能够阅读英文文献; 勤奋刻苦、学风严谨。</p>
<p>建议研究周期 (建议最少一年)</p>	<p>一年</p>

备注	无
----	---

### 11. 泛在电磁地图重构技术研究

导师姓名	刘公绪
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	liugongxu@xidian.edu.cn
课题名称	泛在电磁地图重构技术研究
课题简介	<p>我们周围遍布静电场、静磁场和各种变化的电磁波，基于泛在电磁信息构造电磁地图在感知、通信、导航和定位领域具有重要应用前景。然而当前电磁地图构建属于国际前沿和难点问题，国内外相关的研究几乎空白。亟需从电子、通信、仪器、测绘和控制等多学科交叉角度出发，解决电磁地图构建的关键科学问题，开展泛在电磁地图表征与重构技术研究。为建好和用好电磁地图，需要协同考虑电磁地图如何建模、何时更新、怎样维护等问题，实现建模/定位/更新/维护一体化处理。通过电磁地图表征，建立电磁地图模型，保证电磁地图的可拓展性和可解释性；通过先进的人-机-境共融技术手段实现电磁地图快速、准确、可信和强健重构。</p>
课题难度 (难/中/易)	难
对学生的要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 熟练掌握 Matlab/C/C++/Python 任意一种编程语言, 并进行算法研究; 或有敢啃硬骨头的勇气;</li> <li>2) 善于思考、发现、提出和主动解决问题;</li> <li>3) 有浓厚的学习兴趣或对科学研究持有好奇心;</li> </ol>
建议研究周期 (建议最少一 年)	一年

备注	项目来源青基、博后面上和实验室联合基金
----	---------------------

## 12. 异质图像匹配定位研究

导师姓名	刘公绪
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	liugongxu@xidian.edu.cn
课题名称	异质图像匹配定位研究
课题简介	<p>针对 GPS 拒止状态，面向日间全时段城市、山林等场景，基于通用卫星遥感图像（基准图）等先验信息，结合无人机拍摄的可见光地景图像（待匹配图），通过图像对准与匹配的方法，估计待匹配图在基准图上的位置，实现高效的无人机地面景象匹配定位。卫星遥感图像和可见光地景图像是有着不同空间分辨率的异质图像，这为高精度图像匹配定位的带来了挑战。异质图像匹配定位的核心技术问题包括主模特性空间选取、特征描述算子、相似性测度、匹配结果决策、匹配速度与精度的平衡等。</p> <p>需要在不少于 3 个数据集进行测试，实现匹配精度优于 95%、匹配速率不低于 25 帧/秒。</p>
课题难度 (难/中/易)	难
对学生的要求	<p>4) 熟练掌握 Matlab/C/C++/Python 任意一种编程语言,并进行算法研究; 或有基于 NVIDIA JETSON NX 处理平台实践的相关经验; 或有敢啃硬骨头的勇气;</p> <p>5) 善于思考、发现、提出和主动解决问题;</p> <p>6) 有浓厚的学习兴趣或对科学研究持有好奇心;</p>
建议研究周期 (建议最少一年)	一年

备注	项目来源 771 研究所创新课题
----	------------------

### 13. 面向多模态复杂行为的识别方法研究

导师姓名	刘洁怡
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	jiyiliu@xidian.edu.cn
课题名称	面向多模态复杂行为的识别方法研究
课题简介	教育部教指委教学改革研究项目，课题针对单一行为模态中微小动作获取的特征难以准确表达复杂行为这一问题，拟构建基于多模态特征融合的行为识别算法，采用多条通道分别提取行为视频的 RGB 特征、3D 骨骼特征和深度图序列等多维信息，并将多种特征融合使其优势互补，有效识别不同类型的微小动作，提升复杂动作的分析能力。
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	对人工智能领域有兴趣，有较强的编程能力，能够使用或有兴趣学习 Python、Matlab 等编程语言
建议研究周期 (建议最少一	1-2 年

年)	
备注	研究期间指导发表论文及申请专利，建议有较好的写作能力和英文阅读能力

#### 14. 面向多站雷达系统的智能化信息处理方法研究

导师姓名	刘洁怡
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	jiyiliu@xidian.edu.cn
课题名称	面向多站雷达系统的智能化信息处理方法研究
课题简介	国家自然科学基金项目，课题针对存在干扰的原始雷达回波数据集，干扰鉴别方法受限于不同体制雷达组合方式，数据处理过程特征利用单一，干扰对抗方法普适性不足等问题。利用人工智能算法对海量数据学习和分析的能力，将不同体制雷达捕获的原始回波信息提取抽象的多维高级特征联合应用，精准对抗欺骗式干扰回波。降低雷达体制因素对多特征协同挖掘、联合应用带来的限制。
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	对人工智能领域有兴趣，有较强的编程能力，能

	够使用或有兴趣学习 Python、Matlab 等编程语言
建议研究周期 (建议最少一年)	1-2 年
备注	研究期间指导发表论文及申请专利，建议有较好的写作能力和英文阅读能力

### 15. 面向数据联合处理的多模态智能评价方法研究

导师姓名	刘洁怡
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	jiyiliu@xidian.edu.cn
课题名称	面向数据联合处理的多模态智能评价方法研究
课题简介	教育部教指委教学改革研究项目，课题针对线下学习过程中行为监督困难、评价维度单一等问题，融合动态的学习行为数据、学习态度数据和静态的学习能力数据，拟构建包含数据采集与处理、特征提取与建模、模型优化与应用等模块的“行为—能力—态度”多模态智能评价模型。通过预警、评价等功能辅助无监督环境下学生学习方案的动态调整，提升线下学习的学习效能。
课题难度	中

(难/中/易)	
对学生的要求	对人工智能领域有兴趣，有较强的编程能力，能够使用或有兴趣学习 Python、Matlab 等编程语言
建议研究周期 (建议最少一年)	1-2 年
备注	研究期间指导发表论文及申请专利，建议有较好的写作能力和英文阅读能力

## 16. 面向 MIMO 天线的新型去耦关键技术研究

导师姓名	刘能武
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	yb47448@umac.mo
课题名称	面向 MIMO 天线的新型去耦关键技术研究
课题简介	<p>随着物联网、5G 等通信系统的飞速发展，当下可以使用的频谱资源变得非常有限，如何提高频谱利用率成了当下重要且关键的研究课题。全双工通信系统可以令通信容量提高一倍，并且频谱利用率也会翻倍。在全双工系统中，面临的最大挑战是要保证发射端和接收端具有足够高的隔离</p>

	度。因此，本课题致力于提出新型去耦方案，以 MIMO 天线的高隔离，从而有效解决当前通信系统面临的上述难题。
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有一定的天线相关知识储备</li> <li>2. 熟练使用 HFSS</li> <li>3. 具有一定英语阅读能力</li> <li>4. 积极勤奋</li> </ol>
建议研究周期 (建议最少一年)	一年
备注	研究期间指导发表论文及申请专利，建议有较好的写作能力和英文阅读能力

### 17. 调频无线发射接收系统研究设计实训

导师姓名	全利安
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	laquan@xidian.edu.cn



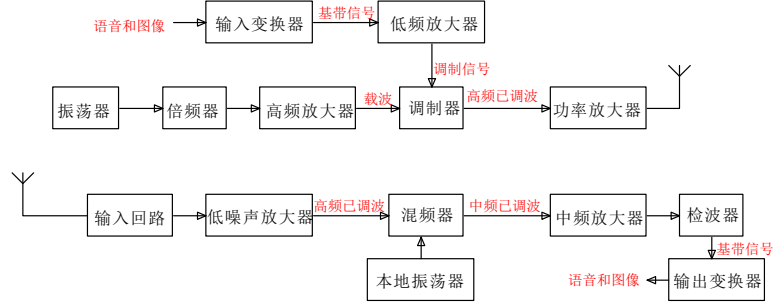
## 课题名称

## 调频无线发射接收系统设计实训

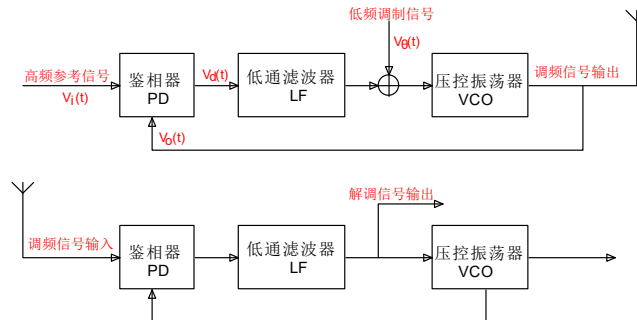
信息传输技术是现代电子技术最重要的内容之一，掌握无线发射接收系统的组织架构和工作原理，是对电子信息类、通信工程类及计算机技术类专业学生的基本要求，调频无线发射接收系统包含了电路基础、模电数电、射频微波、计算机控制等核心专业知识。

### 调频无线发射接收系统设计方案

#### 方案 1：经典超外差收发设计方案



#### 方案 2：集成锁相环芯片设计方案



## 课题简介

调频无线发射接收系统设计不管采用何种方案，系统均含盖了现代信息传输技术中的核心功能部件，如高保真音频放大器、线性射频微波功率放大器、高稳定振荡器、上下变频器、混频器、调制解调器、高选择性滤波器、智能控制系统等。

调频无线发射接收系统设计实训旨在培训学生对现代信息传输技术总体架构的学习研究，培养学生的系统观、全局观。从如何设计各最优子单元，到各子单元的系统结合，设计出最优通信系统；从pcb的设计优化，到pcba的装配调试，使学生理解和掌握电路原理图与实际电路图的联系和区别。

随着电子系统工作频率的不断提高，EDA对电子元器件的仿真建模精度要求越来越高，这也是现代射频微波芯片设计制造的难点重点。本实训可帮助学生在理论学习的基础上，提升学生工程实践和科研创新能力，同时锻炼学生专业素养与系统综合能力。

课题难度 (难/中/易)	难/中
对学生的要求	1、 大一---大三电子信息类等相关专业学生均可。 2、 射频微波 PCB 设计软件。 3、 EDA 仿真设计。
建议研究周期 (建议最少一 年)	一年
备注	

### 18. 多源遥感图像融合技术研究

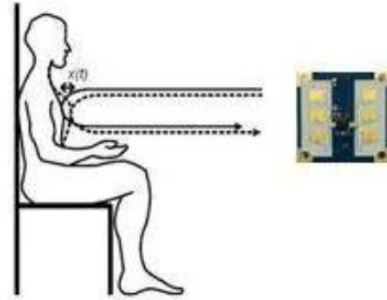
导师姓名	全英汇
导师所在学院	电子工程学院
职称	教授
邮箱	yhquan@mail.xidian.edu.cn
课题名称	多源遥感图像融合技术研究
课题简介	<p>遥感大数据的丰富、异构、多源、多尺度等特征，使得遥感数据的信息挖掘和应用面临着巨大的挑战。多源信息融合技术可以实现更精准、更全面的遥感对地观测，已成为遥感领域的研究热点。本课题以不同的遥感任务需求为驱动，重点研究多源图像融合算法，综合利用不同传感器捕捉的信息，</p>

	为目标识别、变化检测、生态保护等提供高质量的观测数据。
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	具有遥感数据处理和智能学习基础，熟练至少一门程序语言。
建议研究周期 (建议最少一年)	2 年
备注	

### 19. 基于 77G 传感器的呼吸心跳检测系统设计

导师姓名	任爱锋
导师所在学院	电子工程学院
职称	教授
邮箱	afren@mail.xidian.edu.cn
课题名称	基于 77G 传感器的呼吸心跳检测系统设计
课题简介	呼吸心跳检测传感器（雷达）工作于 77GHz 毫米波频段，实现人体呼吸频率及心律实时感知测量的雷达探测模块。通过 FMCW 雷达体制，探测由于人体肌体表面反射雷达回波，通过对单位

时间内目标点距离信息及肌体表面微动信息变化的计算，实现对人体的心电信号（ECG）的检测。基本原理如图所示：



### 主要研究内容：

(1) 实现人体到雷达传感器的距离信息测量。

(2) 实现人体呼吸频率（PR）和心率（RESP）的实时探测和显示，并可以画出一定时间范围内测量波形。

(3) 根据测量数据，实现目标特征提取与分类识别。

(4) 其他功能扩展。

课题难度 (难/中/易)	中等
对学生的要求	踏实，责任心强
建议研究周期 (建议最少一年)	1年

备注	
----	--

## 20. 知识与数据联合驱动的舰船目标最优成像时间段选择方法

导师姓名	邵帅
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	sshao@xidian.edu.cn
课题名称	知识与数据联合驱动的舰船目标最优成像时间段选择方法
课题简介	<p>对海上舰船目标的远程探测、成像和识别在国防和民用领域均有重要意义。雷达是实现以上能力的重要传感器，舰船目标的雷达成像则是其中的主要研究方向之一。不同于飞机、卫星等目标，海上舰船目标易受海浪、海风等环境因素影响，具有更加复杂的机动运动特性，存在成像出图率低、聚焦精度不足等问题。这要求雷达成像系统具有稳健的成像数据段选择能力以确保获得良好聚焦的高分辨 ISAR 图像。本课题研究内容根据流体动力学对受海浪和海风扰动的舰船目标进行受力分析，定量推导出舰船的有效转速矢量。然后利用有效转速矢量和最大对比度准则选择出最优成像时刻和最优</p>

	<p>成像积累时长以实现最优成像时间段选择。所提方法利用海洋动力学先验信息进行最优成像时刻选择，避免了回波信号中噪声及杂波对成像时间段选择造成的影响，因此该算法具有良好的稳健性。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>中</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>学生在课题实施过程中应尊重指导教师安排，遇到问题主动沟通，课题研究过程中应做到尽职尽责，协调好学业与课题研究之间的关系，完成导师安排的工作，在研究过程中提升自身能力、加深对专业课知识的理解与运用。课题进行时间段跨度较大，中间涉及期末考试、军训、双创周和暑期实践等活动，课题主要实施预计集中在暑假，需合理安排课题时间。基于本课题研究，力争将课题成果吸收转化，发表学术论文或申请国家发明专利。</p>
<p>建议研究周期 (建议最少一年)</p>	<p>一年</p>
<p>备注</p>	

## 21. 西电实景三维校园构建及校园光照分布分析

导师姓名	王迪
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	diw@xidian.edu.cn
课题名称	西电实景三维校园构建及校园光照分布分析
课题简介	<p>本课题面向西电校园实景三维构建, 并开展基于三维实景的校园光照分布现状分析。耦合三维实景模型与光照辐射模拟, 评估当前校园各处的白天太阳光能潜力及夜晚路灯光照覆盖情况, 识别太阳能潜力强弱区域及夜晚灯光死角区域, 为智慧化校园管理和规划提供支撑。</p> <p>课题具体包括四方面的内容:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 基于地面移动激光雷达与无人机激光雷达的校园实景三维点云数据获取。导师团队将提供激光雷达设备, 导师团队研究生协助课题成员开展数据获取实验。课题成员利用相关开源软件或程序开展地面与无人机激光雷达点云数据配准拼接, 构建校园完整三维点云模型。</li><li>2. 基于构建的三维实景校园模型, 利用开源软件或程序模拟太阳一年中相对于校园地理位置的运行轨迹及光能辐射传输, 评估校园各处、各地物(如某建筑、操场、树木等)的每日及累计全年太阳光能接收情况, 识别出校园太阳能潜力强弱区域。</li><li>3. 基于构建的三维实景校园点云数据, 识别校园路灯, 对每个路灯建立光照辐射传输模型, 集合校园所有路灯, 分析校园各处夜晚路灯光照强度分布, 定量化刻画校园夜晚光照条件空间分布, 尤其识别夜晚校园光照死角危</li></ol>

	<p>险区域，为后续校园管理和规划提供参考。</p> <p>4. 将上述内容以可视化方式面向全校展示。动态展示校园三维场景及叠加的白天单日太阳能辐射分布、累积太阳能分布；夜晚路灯光照情况分布。成果可同时提交给学校相关部门作为管理和规划参考。</p> <p>该课题以新技术+新应用为导向，将使学生接触了解三维遥感感知的新技术，切实感受当下实景中国、智慧城市等热点前沿社会经济领域的新进展，促进学生从理论学习走向实践应用。</p>
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	热爱探索，对新技术感兴趣，具有基本的数据处理和分析能力，拥有良好的人际关系能力。
建议研究周期 (建议最少一年)	2022.05 - 2023.04
备注	导师团队将提供课题所需的相关软硬件设备。

## 22. 测算结合的加改装设备电磁兼容性评估技术

导师姓名	徐乐
导师所在学院	电子工程学院



职称	副教授
邮箱	Lexu@mail.xidian.edu.cn
课题名称	测算结合的加改装设备电磁兼容性评估技术
课题简介	<p>对于我国自主研发的大飞机系统，航电设备的国产化势在必行，然而对成熟的商用飞机系统中的部分组件进行国产化升级或者替代，会对整机系统的电磁兼容性造成影响。如等组件定型后再通过实验的方式来验证，一方面会拖延整机系统的研制周期，另一方面也会增加组件电磁兼容不合格时重新研发的成本。因此，有必要在组件设计阶段，研究系统级-组件级电磁兼容仿真分析，并结合组件级电磁兼容测试，评估加改装设备对整机电磁兼容性的影响，从而提升飞机系统升级的设计效率。</p>
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握电磁兼容的基本概念</li> <li>2. 掌握电磁兼容评估的仿真软件</li> <li>3. 掌握电子设备的建模及电磁兼容仿真分析</li> <li>4. 了解加改装设备电磁兼容测试的标准</li> <li>5. 参与加改装设备的电磁兼容测试</li> </ol>
建议研究周期 (建议最少一 年)	2年
备注	

### 23. 已知电磁环境中的目标感知技术

导师姓名	徐乐
------	----

导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	Lexu@mail.xidian.edu.cn
课题名称	已知电磁环境中的目标感知技术
课题简介	<p>随着 5G 系统的普及，在诸如无人工厂或商场、机场环境中，存在着相对稳定已知的电磁环境，当人或者物进入该环境时，势必会对原有电磁环境造成扰动，通过监测电磁环境的扰动特征，有可能实现目标的识别和跟踪。</p> <p>课题拟基于电磁仿真技术，结合实验模拟方法，研究典型目标对电磁环境的扰动特性，并开展特征提取和识别技术研究，探索目标识别算法和技术。</p>
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	<p>6. 掌握电磁散射的基本概念</p> <p>7. 掌握电磁散射的仿真软件</p> <p>8. 掌握电磁环境建模及电磁扰动仿真分析</p> <p>9. 设计验证性实验并开展实验分析</p> <p>10. 学会使用机器学习等技术完成特征提取和识别</p>
建议研究周期 (建议最少一年)	2 年
备注	

## 24. 面向火力规划的多无人机协同航迹优化

导师姓名	严俊坤
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	jkyan@xidian.edu.cn
课题名称	面向火力规划的多无人机协同航迹优化
课题简介	根据对多无人机火力装备的毁伤效果评估,通过战场信息评估待打击目标的威胁程度,建立以最大化毁伤收益为目标函数的数学模型,阐明火力协同规划问题的基本目标函数及其约束条件,采用模拟退火算法对该模型进行求解并通过案例进行 Matlab 仿真分析。
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	数学建模、工程优化等有一定基础
建议研究周期 (建议最少一 年)	一年
备注	

## 25. 面向突防任务的多无人机协同航迹优化

导师姓名	严俊坤
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	jkyan@xidian.edu.cn
课题名称	面向突防任务的多无人机协同航迹优化
课题简介	多无人机突防航迹规划是无人机对地攻击任务规划的重要组成部分，其核心是结合无人机参数、战场地形及一系列约束条件，为对地攻击作战无人机寻找最优的突防航迹，它要求在航迹可飞的前提下，尽量利用地形与雷达低空盲区的掩护，规避敌方威胁的作用区域，以提高无人机生存概率从而提高任务完成概率。
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	数学建模、工程优化等有一定基础
建议研究周期 (建议最少一年)	一年
备注	

## 26. 面向侦察任务的多无人机协同航迹优化

导师姓名	严俊坤
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	jkyan@xidian.edu.cn
课题名称	面向侦察任务的多无人机协同航迹优化
课题简介	针对多无人机协同侦察定位精度低的问题,提出了一种多无人机协同侦察航迹规划算法。构建了基于侦察定位任务需求导向的协同航迹规划模型,设计智能化求解方法,改变传统"以我为主"的侦察作战样式,得到多无人机协同侦察航迹,显著提升对侦察目标的定位精度。
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	数学建模、工程优化等有一定基础
建议研究周期 (建议最少一 年)	一年
备注	

## 27. 基于 FPGA 的老人摔倒检测系统

导师姓名	杨刚
导师所在学院	电子工程学院
职称	教授
邮箱	gangyang@xidian.edu.cn
课题名称	基于 FPGA 的老人摔倒检测系统
课题简介	<p><b>研究背景：</b></p> <p>随着我国老龄化社会的到来，老年人摔倒逐渐形成一个公众比较重视的健康问题。现实生活中子女工作在外地或者居住在外地，没有太多时间照顾父母，使得老年人独自居住，造成了“空巢老人”的现象。所有危险行动中摔倒给老年人带来的伤害最大，而且会给老人留下恐惧心理，甚至降低了他们的活动能力。摔倒后如果没有得到及时救助，可能会造成老年人残疾、失去意识或者死亡等严重后果。所以有必要自动分析并检测出老年人生活中的摔倒行为，然后及时报警，使老人得到救助，避免一些严重后果的发生。</p> <p><b>研究目的：</b></p> <p>监测独居老人生活中老人摔倒的情况，并及时报警，避免发生老人发生意外得不到及时救助。</p> <p><b>研究意义：</b></p> <p>解决空巢老人居家养老问题的一大难点，缓解空巢老人带来的医疗压力，构建完整的空巢老人远程护理系统。</p>

	<p><b>主要研究内容：</b></p> <p>基于 Verilog 语言编写程序以及硬件部分对老年人生活中的摔倒行为做出判断并及时报警。</p> <p><b>要解决的问题：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 编写可以实现要求的 Verilog 语言代码；</li> <li>2. 实现软件与硬件的结合；</li> <li>3. 应对实际生活中的特殊情况。</li> </ol>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p style="text-align: center;">中</p>
<p>对学生的要求</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1. 选取适合系统使用的摄像模块。</li> <li>2. 2. 选取合适的 FPGA 开发板，与相机适配。</li> <li>3. 3. 编写基于 verilog 的人体检测算法。</li> <li>4. 4. 编写恰当的算法去实现摔倒判定以及报警警示。</li> <li>5. 5. 学习并掌握基于 FPGA 的开发流程。</li> <li>6. 6. 尝试对图像处理算法进行优化。</li> </ol>
<p>建议研究周期 (建议最少一 年)</p>	<p style="text-align: center;">一年</p>
<p>备注</p>	

## 28. 智能导盲车

导师姓名	杨刚
导师所在学院	电子工程学院
职称	教授
邮箱	gangyang@xidian.edu.cn
课题名称	智能导盲车
课题简介	<p>研究背景：</p> <p>一直以来，盲人朋友的出行让人担忧，虽然有盲道，但作用有限，复杂的道路环境给盲人朋友的出行带来极大的困难。随意停放的自行车、不按规则行驶的车辆、占用盲道的小贩等等对盲人朋友来说都是危险，难免会带来一些磕碰。所以，有必要为盲人朋友做点什么，有效的避免意外的发生。</p> <p>研究目的：</p> <p>本项目旨在开发一款智能导盲车。运用视觉技术、雷达技术及定位导航技术，自行选择设备，设备打造智能导盲小车，为盲人朋友的出行提供方便。</p> <p>项目要求：</p>



	<p>小车至少实现以下四个部分功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 远程人为控制</li> <li>2、 障碍物识别和路线绕行</li> <li>3、 语音提醒用户障碍物</li> <li>4、 一键回家。通过一个明显按键，智能车会自动导航回家。</li> </ol>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>难</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>掌握视觉和雷达技术，掌握相关软、硬件开发知识，掌握图像处理和避障知识，有系统开发工程的经验。</p>
<p>建议研究周期（建议最少一年）</p>	<p>一年半</p>
<p>备注</p>	

## 29. 毫米波生命体征监测仪设计与开发

<p>导师姓名</p>	<p>杨明磊</p>
-------------	------------

导师所在学院	电子工程学院
职称	教授
邮箱	mlyang@xidian.edu.cn
课题名称	毫米波生命体征监测仪设计与开发
课题简介	<p>随着经济和社会的发展，人民对身体健康状况的监测越来越重视，尤其是对患有的一些基础病的患者和老年人。当前对人体生命特征（呼吸心跳）的检测仪器有医学专用生命体征监测仪和各种智能手环等，但都是采用接触式的方法，这对于需要长期使用的老人或者患者来说非常不方便。而毫米波雷达能够在非接触的情况下获取人体胸腔的振动起伏信号，提取出与人体心肺活动有关的呼吸心跳等生命体征信息，具有非接触、全天时全天候长期监测、精度高的优点。为此该项目利用毫米波雷达搭建一种非接触式的生命体征监测仪，实现对家庭人员的呼吸、心跳等生命体征的长期持续检测，通过专门的监测软件进行体征分析和预警，给用户及家属发送监测和预警信息等。</p> <p>课题研究包括毫米波雷达呼吸、心跳检测和实现方法、生命体征监测系统软件设计和移动端 app 软件设计等。移动端 app 将在电脑端</p>

	<p>与手机端搭建互通平台，实时接收呼吸心跳检测结果，用户可通过电脑或手机端对自己或家人的检测结果进行查看，可以给产品添加优化功能，例如检测出不正常的呼吸、心跳结果，在互通平台给用户发送预警信息等。</p> <p>课题组已有毫米波雷达硬件，呼吸心跳检测算法等研究基础，入选团队成员会安排相关研究生专门指导。课题后续可参加双创、互联网+等竞赛。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>难</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>对该课题真正感兴趣，学习基础好，有时时间和精力长期从事课题研究；团队需要 4-5 人，技术方面需有一定的数字信号处理算法及编程基础，熟悉 C/C++编程、Matlab 或者 DSP/ARM 编程。</p>
<p>建议研究周期 (建议最少一年)</p>	<p>两年</p>
<p>备注</p>	

### 30. 基于毫米波雷达的人体轨迹及行为姿态监测识别系统设计

导师姓名	杨明磊
导师所在学院	电子工程学院
职称	教授
邮箱	mlyang@xidian.edu.cn
课题名称	基于毫米波雷达的人体轨迹及行为姿态监测识别系统设计
课题简介	<p>目前我国老龄化问题愈加严重，年老时如何保证居家安全成为亟待解决的问题。视频家庭监控实现比较简单，但存在隐私泄露的风险，在卧室、浴室等易发生安全事故的地方应用受限。而毫米波雷达可以在保护用户隐私情况下，实现对人员轨迹和行为姿态的监测，具有安全稳定、成本低、精度高等优点，并可以全天候全天时持续可靠的工作，在现代智慧家居、智慧医疗和安防交通等方面具有巨大的市场潜力。</p> <p>毫米波雷达传感器能够检测人体运动轨迹，获得人体运动时身体各个部位的信号，通过信号处理可以获取更多信息从而对人体运动</p>

	<p>各个姿态进行识别和分类。本课题将借助毫米波雷达对人体运动轨迹及各种运动姿态进行研究分析，实现对人员运动姿态监测；自主研发监测系统和移动端 app, 在电脑端与手机端搭建互通平台，及时监测，同时用户也可实时通过电脑或手机端对家庭中多人的监测获得预警，以防出现不良后果结果。</p> <p>在后续毫米波运动姿态监测系统的完善中，可以对产品不断优化，与更多关联用户或者医院、消防等合作。例如当检测出弯腰捡东西、擦玻璃等可能出现问题的动作，及时提醒用户小心；当检测出跌倒等危险动作，及时给关联其他用户或医院等发送紧急求助等。</p> <p>课题组已有毫米波雷达硬件，呼吸心跳检测算法等研究基础，入选团队成员会安排相关研究生专门指导。课题后续可参加双创、互联网+等竞赛。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>难</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>对该课题真正感兴趣，学习基础好，有时时间和精力长期从事课题研究；团队需要 4-5 人，技术方面需有一定的数字信号处理算法及编程</p>

	基础，熟悉 C/C++编程、Matlab 或者 DSP/ARM 编程。
建议研究周期 (建议最少一年)	两年
备注	

### 31. 第三代智能 RFID 系统目标行为感知技术研究

导师姓名	杨熙
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	yangxi@mail.xidian.edu.cn
课题名称	第三代智能 RFID 系统目标行为感知技术研究
课题简介	<p>经过 20 年的产业发展和两代技术的更新，射频识别技术 (RFID) 凭借其识别速度快、可移动识别、环境适应能力强的优势，成为了行业渗透率最高的数字化技术之一。随着 2021 年国务院引发《“十四五”数字经济发展规划的通知》，可以预见 RFID 技术与人工智能、大数据和云计算融合将推动智能化应用需求爆发式的增长。但是，传统的第二代 RFID 系统只能识别标签 ID 而对物体的行为感知能力非常有限，无法满足当前许多应用场景下的增强感知需求。为了突破 RFID 这一发展瓶颈，本课题提出全新的第三代智能 RFID 系统的技术框架并重点对行为感知技术开展研究，研究内容包括真实环境的 RFID 软硬件测试平台搭建、识别+感知调度策略、运动特征工程和感知算法开发和硬件部署，细粒度运动感知增强方法，最终实现对多应用场景中的 RFID 标签目标运动状态的正确识别。</p>

课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	1、面向全校电子、通信、计算机类相关专业学生； 2、通信原理、信号与系统、程序设计相关基础知识； 3、对人工智能、物联网、射频识别研究方向感兴趣。
建议研究周期 (建议最少一年)	1-2 年
备注	

### 32. 基于机器视觉的微表情 AI 读心术研究和应用

导师姓名	杨熙
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	yangxi@mail.xidian.edu.cn
课题名称	基于机器视觉的微表情 AI 读心术研究和应用
课题简介	<p>随着近几年人工智能技术的快速发展，基于机器视觉的应用遍地开花。人们希望能在未来人机融合社会和虚实结合的元宇宙世界里，机器能够更好地理解人类、更好地与人类交互和沟通。另一方面，心理学研究表明：人的真实心理会直接反映到人的微表情、动作和语言里。因此，基于基于机器视觉的 AI 读心术研究，在未来具有重要的理论与应用价值。本项目拟通过采集人体微表情和肢体动作等图像并建立与心理活动之间联系的数据集，设计和训练深度学习神经网络，最后将构建好的模型集成到自主设计的 AR 智能眼镜中，创造出可以实时分析人类心理活动的智能时代新型交互产品原型。</p>

课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	1、面向全校电子、通信、计算机类相关专业学生； 2、通信原理、信号与系统、程序设计相关基础知识； 3、对机器视觉、人机交互和智能硬件研究方向感兴趣。
建议研究周期 (建议最少一年)	1-2年
备注	

### 33. 基于脑电信号的智能控制系统

导师姓名	杨旭
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	yangxu@xidian.edu.cn
课题名称	基于脑电信号的智能控制系统
课题简介	脑机接口技术的出现是人类窥探大脑奥秘的最直接有效的方法,同时也是一项极具挑战性的研究,它提供了一种大脑与外界进行直接交流的渠道,具有极其重要的现实意义和巨大的应用价值,本项目应用该技术设计基于运动想象脑电信号的脑机接口系统,以智能小车作为被控对象进



	<p>行了探讨和研究。本项目将首先对脑机接口技术的概念进行了解,并系统分析脑机接口系统的组成,以及脑机接口系统的工作方式和研究的意义。对脑电信号的电生理学基础进行详细介绍,引出基于运动想象的脑电信号研究方法,对事件相关同步/去同步现象进行讨论,然后对信号的处理方法进行分析研究,首先对几种脑电信号预处理方法进行了简单介绍,接下来采用特征提取算法对脑电信号作特征提取处理得到特征向量,为下一步分类提供输入数据,运动想象的脑电意图识别分类算法采用BP神经网络进行处理,完成网络的构建,进行样本训练和测试,实现运动想象的分类预测。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>中</p>
<p>对学生的要求</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 考生需具有较好的数学基础、较好的编程能力 (MATLAB、C/C++)、较好的英语水平</li> <li>2. 了解深度学习 Pytorch 基本框架</li> <li>3. 考生需积极主动,有坚韧不拔的毅力。</li> </ol>
<p>建议研究周期 (建议最少一</p>	<p>一年</p>

年)	
备注	

### 34. 应用于 2.7-3.7GHz 的射频功率放大器

导师姓名	尹应增 张媛媛	
导师所在学院	电子工程学院	
职称	教授 高工	
邮箱	yzyin@mail.xidian.edu.cn yyzhang@mail.xidian.edu.cn	
课题名称	应用于 2.7 -3.7 GHz 的射频功率放大器	
课题简介	<p>雷达在现代电子战场上起重要作用。其中，决定雷达探测性能的关键器件，为雷达的前端功率放大器。良好的前端功率放大器，应当具有大饱和功率、高小信号增益、高线性度与高效率等优良指标。本项目针对射频前端功率放大器需求，完成应用于 2.7 -3.7 GHz 的射频功率放大器。完成包括：器件选型、稳定性设计、阻抗匹配设计、负载牵引、线性化技术、参数测试等具体工作。</p>	
课题难度（难/中/易）：	中	
对学生的要求	学习过或正在学习模拟电子设计	

	加分项 1: 具有射频电路或微波技术基础 加分项 2: 具有板级电路设计经历
建议研究周期 (建议最少一年)	2022 年 6 月-2023 年 4 月
备注	

### 35. 基于柱面扫描的近场天线测量方法研究

导师姓名	于 丁
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	yuding@xidian.edu.cn
课题名称	基于柱面扫描的近场天线测量方法研究
课题简介	<p>天线近场测量作为一种将自动化测试与现代分析技术密切结合的方法, 具有所获信息量大、测试效率高、测试精度高、可全天候工作等一系列突出优点, 代表着未来天线测量技术的重要发展方向。根据扫描面的形状, 天线近场测量的扫描方式分为平面扫描、柱面扫描和球面扫描, 与这三种扫描方式所对应的天线近场测量分别称为平面近场天线测量、柱面近场天线测量和球面近场天线测量。其中, 平面近场天线测量技术在实际的天线测试中获得了广泛的应用, 但是该技术适用于对波束</p>

	<p>宽度较窄的锐波束天线（如相控阵天线、反射面天线等）进行测量，而对于波束宽度较宽甚至全向辐射的天线（如基站天线等）则不再适用。与平面近场天线测量相比较，柱面近场天线测量可以获得待测天线方位 360 度的远场特性，特别适用于对宽波束天线的测试。</p> <p>本课题拟对基于柱面扫描的近场天线测量方法进行理论研究和计算机模拟，证实该方法的正确性和有效性。在理论研究中，重点对基于柱面扫描的近场天线测量方法的基本原理和柱面近远场变换理论算法进行研究。在计算机模拟中，以半波振子组成的阵列天线作为待测天线的理论模型，计算出待测天线近区柱面扫描面上的近场幅度和相位分布，然后利用柱面近远场变换算法得到待测天线的远场方向图，并与理论计算得到的待测天线远场方向图进行比较，验证基于柱面扫描的近场天线测量方法的正确性和有效性。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>中</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>要求学生具有电磁场与电磁波、天线原理方面的背景知识，具有较好的数理基础和较强的 Matlab 编程能力，工作态度认真，能吃苦耐劳，具有良好</p>

	的团队协作精神。
建议研究周期 (建议最少一年)	一年
备注	

### 36. 基于柱面扫描的双站近场散射测量方法研究

导师姓名	于 丁
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	yuding@xidian.edu.cn
课题名称	基于柱面扫描的双站近场散射测量方法研究
课题简介	<p>一般来说，雷达所探测的散射体称为雷达目标，或者简称为目标。目标的雷达散射截面(RCS)是雷达探测技术、隐身与反隐身技术的一个重要特征参数，是表征目标散射特性的一个最基本的参数。当前研究目标 RCS 的主要方法是理论计算和实验测量。近场测量作为一种将自动化测试与现代分析技术紧密结合的方法，具有所获信息量大、测试效率高、测试精度高、可全天候工作等一系列突出优点，随着天线近场测量技术的不断发展和完善，</p>

	<p>近场测量技术也被研究用来确定目标的 RCS。</p> <p>本课题拟对基于柱面扫描的双站近场散射测量方法进行理论分析和计算机模拟，证实该方法的正确性和有效性。在理论研究中，重点对基于柱面扫描的双站近场散射测量方法的基本原理和柱面近远场变换理论算法进行研究。在计算机模拟中，可分别以导体圆柱、导体球等作为待测目标，由散射近场数据通过柱面近远场变换得到待测目标的远场双站 RCS，并与直接理论计算或软件仿真得到的理想平面波入射时的远场双站 RCS 进行比较，证实基于柱面扫描的双站近场散射测量方法的正确性和有效性。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>中</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>要求学生具有电磁场与电磁波、天线原理方面的背景知识，具有较好的数理基础和较强的 Matlab 编程以及软件仿真能力，工作态度认真，能吃苦耐劳，具有良好的团队协作精神。</p>
<p>建议研究周期 (建议最少一年)</p>	<p>一年</p>
<p>备注</p>	

### 37. 无相位平面近场天线测量方法研究

导师姓名	于 丁
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	yuding@xidian.edu.cn
课题名称	无相位平面近场天线测量方法研究
课题简介	<p>天线近场测量作为一种将自动化测试与现代分析技术密切结合的方法，具有所获信息量大、测试效率高、测试精度高、可全天候工作等一系列突出优点，代表着未来天线测量技术的重要发展方向。根据扫描面的形状，天线近场测量的扫描方式分为平面扫描、柱面扫描和球面扫描，与这三种扫描方式所对应的天线近场测量分别称为平面近场天线测量、柱面近场天线测量和球面近场天线测量。常规的近场天线测量需要测量出近区场的幅度和相位，才能利用近远场变换理论计算出待测天线的远场电特性。但是，当频率很高时（如毫米波或亚毫米波波段），相位测量十分困难且精度受限，因而国外一些学者提出了只用近场幅度信息来重建待测天线远场特性的方法，即无相位近场天线测</p>

	<p>量方法。</p> <p>本课题拟对无相位平面近场天线测量方法进行理论研究和计算机模拟，证实该方法的正确性和有效性。在理论研究中，重点对无相位平面近场天线测量方法的基本原理和相位恢复算法进行研究。在计算机模拟中，以半波振子组成的平面阵列天线作为待测天线的理论模型，计算出待测天线近区两个扫描面上的近场幅度分布，然后利用相位恢复算法恢复出其中任何一个扫描面上的近场相位分布，再利用平面近远场变换得到待测天线的远场方向图，并与理论计算得到的待测天线远场方向图进行比较，验证无相位平面近场天线测量方法的正确性和有效性。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>中</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>要求学生具有电磁场与电磁波、天线原理方面的背景知识，具有较好的数理基础和较强的 Matlab 编程能力，工作态度认真，能吃苦耐劳，具有良好的团队协作精神。</p>
<p>建议研究周期 (建议最少一 年)</p>	<p>一年</p>



备注	
----	--

### 38. 高压低功耗 DC-DC 变换器芯片电路设计

导师姓名	袁冰
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	byuan@mail.xidian.edu.cn
课题名称	高压低功耗 DC-DC 变换器芯片电路设计
课题简介	<p>随着中美“贸易战”进入新阶段，芯片之战成为中美高科技战略竞争的第一硬仗。DC-DC 变换器芯片，作为各类电子产品的心脏，广泛应用于智能消费电子、通信设备、工业应用、军工安防和航空航天等各个领域。高输入电压、低功耗设计是该类芯片中的重点和难点。该课题为某横向科研项目的一部分。需完成芯片的关键模拟与数字模块的搭建与仿真，并分析反馈系统稳定性，进行整体性能仿真验证。</p>
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	<p>知识储备要求：熟悉电路基本元件与分析原理，掌握模拟集成电路结构单元设计方法，了解负反馈结</p>

	<p>构。</p> <p>性格要求：态度认真，团队协作意识强。</p>
建议研究周期 (建议最少一年)	一年
备注	

### 39. 快速响应 DC-DC 变换器芯片电路设计

导师姓名	袁冰
导师所在学院	电子工程学院
职称	副教授
邮箱	byuan@mail.xidian.edu.cn
课题名称	高压低功耗 DC-DC 变换器芯片电路设计
课题简介	<p>随着中美“贸易战”进入新阶段，芯片之战成为中美高科技战略竞争的第一硬仗。DC-DC 变换器芯片，作为各类电子产品的心脏，广泛应用于智能消费电子、通信设备、工业应用、军工安防和航空航天等各个领域。高输入电压、低功耗设计是该类芯片中的重点和难点。该课题为某横向科研项目的一部分。需完成芯片的关键模拟与数字模块的搭建与仿真，并分析反馈系统稳定性，进行整体性能仿真验</p>

	证。
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	知识储备要求：熟悉电路基本元件与分析原理，掌握模拟集成电路结构单元设计方法，了解负反馈结构。 性格要求：态度认真，团队协作意识强。
建议研究周期 (建议最少一年)	一年
备注	

#### 40. 基于 KR 子空间的互质阵列宽带声源 DOA 估计

导师姓名	张伟涛
导师所在学院	电院遥感科学与技术系
职称	副教授
邮箱	zhwt-work@foxmail.com
课题名称	基于 KR 子空间的互质阵列宽带声源 DOA 估计
课题简介	在许多现实场景的声信号处理问题中,如免提通信、视频会议、鸣笛抓拍等应用领域,准确获得声源的方位是非常重要的。使用一组麦克风阵列,

	<p>感知空间声波信号,利用不同方向的空间信号在麦克风阵元间的时间延迟信息,计算获得声源的波达方向。本课题拟采用 KR 子空间方法,利用互质阵列实现宽带声源的 DOA 估计,不同于传统测向方法,KR 子空间是一种超分辨率方法,能够获得更高的角度分辨率和自由度。互质阵列作为一种新型阵列模型,可以打破传统方法受限于奈奎斯特采样速率的瓶颈,其稀疏布设的阵列结构和互质欠采样的信号处理方式,可以大大降低系统所需的软硬件开销。本课题针对多个声源实现 DOA 估计,由于语音等声信号频谱范围大,不能视为窄带信号,因此要求建立宽带信号的互质阵列处理模型,以室内声学环境为背景,利用实验室麦克风阵列采集声源信号,将 KR 子空间方法应用于宽带声源 DOA 估计问题,实现声源数量多于麦克风数量下的声源方位估计。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>中</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>1. 踏实好学,自律能力强; 2. 熟练使用 python 或 matlab 语言进行程序设计。</p>
<p>建议研究周期</p>	<p>1 年</p>
<p>备注</p>	

#### 41. “透视眼”心率感测

导师姓名	赵楠
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	nzhao@xidian.edu.cn
课题名称	“透视眼”心率感测
课题简介	将本科生融入研究团队正在搭建的超表面感测平台，利用微波感知技术，实现非接触的心率信号感测，使学生在团队带领中，了解超表面、通感算一体化等科研前沿概念，组织本科团队设计自己的实验方案，在导师指导下，自主地完成一项由问题到实验、数据处理和报告的全流程科创实训
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	对硬件设计或软件算法感兴趣，无技术基础亦可，但请确保坚持到底的恒心
建议研究周期 (建议最少一年)	约1年，该题目有较好的延展性，可以支撑学生后续申报国创、大挑等国家级科创活动，导师亦有相关比赛参赛指导经验

备注	
----	--

#### 42. 听“声”辨人-行为感测

导师姓名	赵楠
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	nzhao@xidian.edu.cn
课题名称	听“声”辨人-行为感测
课题简介	<p>将本科生融入研究团队正在搭建的超表面感测平台，利用微波感知技术，实现被试无感的行为模式数据采集，并通过数据建模分类，实现一定精度的身份识别。使学生在团队带领中，了解超表面、通感算一体化等科研前沿概念，组织本科团队设计自己的实验方案，在导师指导下，自主地完成一项由问题到实验、数据处理和报告的全流程科创实训</p>
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	对硬件设计或软件算法感兴趣，无技术基础亦可，但请确保坚持到底的恒心
建议研究周期	约1年，该题目有较好的延展性，可以支撑

(建议最少一年)	学生后续申报国创、大挑等国家级科创活动，导师亦有相关比赛参赛指导经验
备注	

### 43. 指纹识别的新思路

导师姓名	赵楠
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	nzhao@xidian.edu.cn
课题名称	指纹识别的新思路
课题简介	将本科生融入研究团队正在搭建的超表面感测平台，利用微波感知技术，实现与传统指纹识别相结合的身份认证。使学生在团队带领中，了解超表面、生物特征、通感算一体化等科研前沿概念，组织本科团队设计自己的实验方案，在导师指导下，自主地完成一项由问题到实验、数据处理和报告的全流程科创实训
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	对硬件设计或软件算法感兴趣，无技术基础亦可，但请确保坚持到底的恒心

建议研究周期 (建议最少一年)	约 1 年, 该题目有较好的延展性, 可以支撑学生后续申报国创、大挑等国家级科创活动, 导师亦有相关比赛参赛指导经验
备注	

#### 44. 大规模周期阵列结构的电磁仿真快速算法研究

导师姓名	赵宇
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师(华山菁英副教授)
邮箱	zhaoyu775885@163.com
课题名称	大规模周期阵列结构的电磁仿真快速算法研究
课题简介	<p>在雷达、无线通信、遥感等多个领域中, 周期阵列结构有着十分广泛的应用, 包括可重构智能超表面、阵列天线、频率选择天线罩等。随着问题规模的增大, 周期阵列结构的电磁仿真需要消耗的时间和内存越来越多, 以至于限制工程设计。为此, 需要研究适用于大规模周期阵列结构的快速电磁仿真算法。所研究的课题内容主要包括:</p> <p>1) 充分利用周期结构特性的分层模式复用算法;</p>



	<p>2) 工程实际中的金属/介质混合结构;</p> <p>3) 兼容影响周期特性的结构, 如馈线、馈源、二极管等。</p> <p>该课题研究大规模周期阵列结构的快速电磁仿真算法, 以电磁超表面为典型应用背景, 是新一代通信技术的重要研究领域和方向。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>中</p>
<p>对学生的要求</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉基本的 C/C++、Python 等编程语言;</li> <li>2. 熟练掌握常用的数据结构和算法;</li> <li>3. 熟练掌握高等数学和线性代数的核心知识;</li> <li>4. 了解基本的电磁学或电磁场与微波技术理论;</li> <li>5. 了解 Linux 系统常用命令行和协作开发工具;</li> <li>6. 热爱学习和尝试新事物, 对算法、程序设计、软件开发和解决实际工程问题有浓厚兴趣。</li> </ol>
<p>建议研究周期 (建议最少一年)</p>	<p>一年</p>
<p>备注</p>	

#### 45. 现实世界环境下儿童行为任务中的眼动数据匹配及事件标注

导师姓名	郑洋
导师所在学院	电子工程学院
职称	讲师
邮箱	zhengy@xidian.edu.cn
课题名称	现实世界环境下儿童行为任务中的眼动数据 匹配及事件标注
课题简介	<p>发展性协调障碍（Developmental Coordination Disorder, DCD）是一种最常见的运动学习障碍，其特点是无法执行与年龄相符的运动技能，不仅严重干扰儿童日常活动的参与和表现，还会导致继发的长期健康后果。目前 DCD 诊断主要采用标准化运动量表，旨在对支持或干扰自主运动技能的各种因素进行评估，其中应用最广泛的评估工具是儿童运动评定量表 2（Movement Assessment Battery for Children-2, MABC-2），通常被认为是判定儿童运动表现低于正常水平的“金标准”。但是，基于运动量表的诊断方法需要职业治疗师或物理治疗师对于儿童以特定方式执行一系列运动任务的结果进行观察测量，诊断不仅具有很强的主观性，而且难以应用于大规模流行病学检查，因此亟需发展数字化、标准化、智能化的辅助诊断方法。人的运动技能与眼脑之间的协调感知与控制具有密切关系。与肢体运动不同，眼球运动被限制在一个球窝关节中旋转，并在一个不变的负荷下运行，因此眼睛的运动模式更容易建模，进而可以更加快速地刻画肢体行为特征。眼球运动需要一系列相关脑区的精确调节，使得眼动对脑损伤和功能异常非常敏感。由于眼和脑在组织来源上具有同源性，在结构</p>

	<p>和功能机制上具有相似性，眼动系统已成为研究运动控制的模型系统，并成为研究感知、认知和其他高级大脑功能的窗口。鉴于眼动系统与大脑功能的相关性，对于 DCD 患者眼动系统的研究有助于揭示 DCD 的潜在机制。</p> <p>本课题以 MABC-2 中针对 7~10 岁儿童的 8 种运动任务（插钉子 Placing Pegs，穿线 Threading Lace，画路线 Drawing Trail，双手接球 Catching with Two Hands，扔沙包 Throwing Beanbag onto Mat，单板平衡 One-Board Balance，脚跟接脚尖走直线 Walking Heel-to-Toe Forwards，跳格子 Hoping on Mat）作为研究 DCD 眼动模式的设计任务，这些任务可以分为两类：手部精细运动任务和身体运动任务。每名被试依次完成 8 项任务，在任务过程中使用眼动仪和动作捕获设备记录被试的眼动和肢体动作信息。</p> <p>在每次任务过程中，眼动仪的近眼相机采集左右眼的眼动视频，前景相机采集第一视角的场景视频，Kinect 相机采集第三视角的场景视频。区别于现有的眼动事件检测数据库（环境固定、头部固定下获取的归一化视线位置序列）的构建过程，为了分析儿童在现实环境下行为任务中的眼动数据，本课题着重实现眼动数据的预处理，主要研究内容包括数据采集环境的搭建和采集，基于图像的眼动数据配准，眼动事件标注软件设计与实现，现实环境行为任务眼动事件数据库的构建等部分，最终建立归一化的现实环境行为任务眼动事件数据集。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>难</p>
<p>对学生的要求</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学习成绩优异，英语良好；</li> <li>2. 每周能够至少抽出一天时间参与课题；</li> <li>3. 具有一定的编程基础优先。</li> </ol>

建议研究周期 (建议最少一年)	2年
备注	

#### 46. 新型磁浮液位计设计与开发

导师姓名	曾操
导师所在学院	电子工程学院
职称	教授
邮箱	czeng@mail.xidian.edu.cn
课题名称	新型磁浮液位计设计与开发
课题简介	<p>面向高铁列车的人体废液收集箱与智慧城市污雨水管道中的液位长期可靠与准确测量的迫切需求，开展利用磁浮原理的液位计设计与开发研究。传统的浮标液位计在人体废液与污水的浸泡中往往造成浮球形状改变与粘连摩擦力增大、非接触的毫米波雷达液位仪由于天线罩上的附着物遮挡以及密闭环境下多重回波与强点散射波难以抑制，导致这些液位计在上述应用场景中测量性能不佳甚至完全失效。利用</p>

	磁力互斥与浮力机理，拟采用新思路设计出新型磁浮液位仪，设计包括传感器系统设计、传感器前端与精密电源电路设计，开发包括信号处理与系统显控开发。
课题难度 (难/中/易)	中
对学生的要求	一定的硬件电路设计与调试能力； 扎实的程序设计与调试能力； 较强的动手与学以致用能力 能吃苦，肯钻研，勤奋好学的精神；
建议研究周期 (建议最少一年)	2022.5-2023.4
备注	

#### 47. 高速链路抖动机理分析

导师姓名	初秀琴
导师所在学院	电子工程学院
职称	教授
邮箱	xqchu@mail.xidian.edu.cn
课题名称	高速链路抖动机理分析

<p>课题简介</p>	<p>在信号的发送和接收过程中，总是伴随着噪声这一自然过程。不期望的叠加在理想信号上的任何信号都可以统称为噪声。有噪信号偏离理想状态的情况包括时序偏离和幅度偏离，时序偏离通常被称为抖动。</p> <p>本课题重点探讨时钟信号抖动经过高速传输信道之后影响抖动的因素及抖动的传递模型。具体内容包括：学习 ADS 等高速仿真工具的使用，搭建高速链路模型，仿真真实场景下输入输出之间抖动放大情况；推导链路抖动放大数学模型，并与仿真结果进行对比。</p>
<p>课题难度 (难/中/易)</p>	<p>难</p>
<p>对学生的要求</p>	<p>学习数字电路、信号与系统、电路分析基础、电磁场与微波技术等先修课程</p>
<p>建议研究周期</p>	

(建议最少一 年)	一年
备注	