

大学生主题创新区创新项目发布

一、主题创新区介绍

“核+X”大学生主题创新区（天核工作室）于2015年正式成立，2019年被评为校级大学生示范主题创新区。工作室面向核工程类专业本科生，定期遴选有科研志趣、勇于创新、敢于挑战、勤奋努力的学生，由专业教师指导，开展创新性课题研究和科技作品开发工作。研究方向以“核”为主，交叉融合航天、材料、医学、仪器、环境等其他特色学科领域。为入选天核工作室的学生提供活动场地、科研设备、科创经费等各项资源条件，支持本科生发表学术论文和参加学科竞赛，力争取得高水平的标志性大学生科创成果。

二、课题介绍（仅供参考，表格格式可修改）

课题一	
指导教师：	龚频
项目名称：	机器人自主放射源搜寻系统研制
项目来源：	纵向课题
项目简介：	<p>据环保部统计，2004-2015 年期间全国共发生各类辐射事故 253 起，其中 77.9%是放射源丢失或失窃事故。为了降低公众受照风险，事故发生后需尽快找到并回收丢失的放射源。环保部门现有的放射源搜寻设备以便携式、车载式辐射监测仪器为主，需要配备大量设备和操作人员。现有方法寻源效率低、定位精度低，操作人员还存在受辐射伤害风险。本项目拟研制基于机器人小车的自主放射源搜寻系统，利用小型化辐射探测器采集核信号，用单片机转换后通过无线传输至上位机，通过一定的数据分析算法产生控制信号，对机器人的行进路线实施控制，实现机器人自主探测和自主行进路线规划。</p>
学生要求：	<ol style="list-style-type: none">1. 较强的科研兴趣；2. 具有一定的数理基础和核工程专业知识；3. 有电子电路设计、单片机编程经验者优先。

课题二	
指导教师:	龚频
项目名称:	基于强化学习的机器人自主寻源算法研究
项目来源:	纵向课题
项目简介:	<p>据环保部统计，2004-2015 年期间全国共发生各类辐射事故 253 起，其中 77.9%是放射源丢失或失窃事故。为了降低公众受照风险，事故发生后需尽快找到并回收丢失的放射源。环保部门现有的放射源搜寻设备以便携式、车载式辐射监测仪器为主，需要配备大量设备和操作人员。现有方法寻源效率低、定位精度低，操作人员还存在受辐射伤害风险。本项目提出利用机器人小车搭载辐射探测器，通过强化学习算法令机器人根据辐射探测数据即时规划行进路线，执行自主寻源任务，无需人工参与，实现无人化、迅速、精确地放射源定位。</p>
学生要求:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 较强的科研兴趣； 2. 具有一定的数理基础和核工程专业知识； 3. 有计算机软件编程经验者优先。

课题三	
指导教师:	庄乃亮
项目名称:	基于 α 衰变和自发裂变的微推进技术研究
项目来源:	纵向课题
项目简介:	<p>核能衰变微推进的原理是利用重核α衰变时向空间方向射出的高速粒子形成反推力。基于该原理的空间推进技术具有高比冲、无需推进剂、寿命长、功率要求低、推力比特小及结构简单等特点，实现皮纳卫星、手机星、芯片星等的微小平台长期轨道控制与变轨技术，具有特殊的应用价值。项目研究内容包括放射性元素的衰变、自发裂变的物理计算、机械结构设计、矢量控制方案设计等，涉及机械结构设计、力学控制、反应堆物理、核安全等多学科交叉。</p>
学生要求:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 较强的科研兴趣； 2. 具有一定的数理基础和核工程专业知识。

课题四	
指导教师:	刘云鹏
项目名称:	核素致等离子体吸波隐身技术研究
项目来源:	纵向课题
项目简介:	<p>隐身技术作为先进装备设计的重要指标,一直受到世界各军事大国的高度重视。核素致等离子体吸波隐身技术是指在在飞机、舰船等武器装备表面特定部位涂一层放射性同位素(如锶 Sr90)涂料,利用所放出的高能射线使物体周围空间的气体介质电离,形成等离子层,致使电磁波束产生频移和相移,从而使雷达难以探测。本项目主要研究核素在机翼表面产生的等离子体对电磁波衰减的规律,为未来等离子体隐身在无人机机翼的应用提供理论模拟参考</p>
学生要求:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 较强的科研兴趣; 2. 具有一定的数理基础和核工程专业知识。

课题五	
指导教师:	许志恒
项目名称:	X 射线远程无线电能传输技术研究
项目来源:	纵向课题
项目简介:	<p>实现远距离的无线电能传输是未来能源供应、信息网络建设等领域的一种新形势，而且能量的高效无线传输与互联更是拓展其应用性、确保其可靠性的重要途径。在一些特殊环境和军事用途中，研究利用具有强穿透能力的 X 射线实施能源传输是一个新颖且具有挑战性的研究课题。本项目将分析 X 射线在远距离输运过程中的强度衰减与发散角，设计优化能量转换与收集方案，探究有效降低能量损耗、提高能量利用率的技术手段。</p>
学生要求:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有浓厚的科研兴趣和较强的创新意识； 2. 具有一定的数理基础和核技术应用专业知识。

课题六	
指导教师:	许志恒
项目名称:	面向深空探测应用的小型温差发电系统设计研究
项目来源:	纵向课题
项目简介:	<p>为满足深空探测任务的持久和高能量/功率密度要求，世界各国积极发展太空核电源系统。目前，放射性同位素电源已经在行星际探索中得到广泛应用，但其输出电功率较低，能量转化效率不高，最广泛使用的放射性同位素热电发电机的效率仅为约 6-8%。</p> <p>与此同时，电源供应系统的体积、重量及其与用电器件的集成组装方式也一直是电源技术发展的研究热点。其中电源系统小型化、轻量化、模块化设计是实现多功能应用的有效途径。本项目拟基于温差热电效应，采用热电腿阵列式、分段式设计，优化其热区与冷区之间的温度差，通过“优势互补”、“高效耦合”、“内外兼修”等协同增强作用，研制出可执行长期深空探测任务的高效核电源系统。</p>

学生要求:	<ol style="list-style-type: none">1. 具有浓厚的科研兴趣和较强的创新意识;2. 具有一定的数理基础和核技术应用专业知识;3. 有较强的检索调研能力、英文文献阅读能力、总结概括能力与实验动手能力;4. 在 Solidworks、COMSOL、Fluent 和 MATLAB 等软件使用方面有一定基础的学生优先。
-------	---

课题七	
指导教师:	汤晓斌
项目名称:	基于 X 射线通信的空间导航技术研究
项目来源:	纵向课题
项目简介:	<p>在空间无线通信的研究应用方面，微波和激光通信技术已比较成熟，但是也存在传输距离、通信速率有限等瓶颈问题，严重制约未来的深空应用。X 射线由于波长短、穿透能力强，当 X 射线光子能量大于 10keV 时，在太空中几乎是无衰减的传输，因此可望在较小的体积、重量、功耗下实现远距离太空传输。因此，利用 X 射线作为信息载体的新概念空间通信与导航方法的研究具有重要的科学意义及应用前景。项目拟开展 X 射线空间通信的传输理论研究，探索大功率、宽频带 (GHz) X 射线脉冲调制发射技术，以及 X 射线深空通信的捕获、跟踪与对准技术等。</p>
学生要求:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有浓厚的科研兴趣和较强的创新意识； 2. 具有一定的数理基础和核技术应用专业知识。

课题八	
指导教师:	陈飞达
项目名称:	GaAs 空间太阳能电池辐照引起的位移损伤效应研究
项目来源:	纵向课题
项目简介:	<p>月球、火星及其他行星探索的能源问题亟待解决，其中太阳能电池是解决该问题的一大可行方案。但是，太阳能电池在 高能质子/电子辐照、高低温交变的空 间环境下服役，面临严重的失效问题。因此，需要围 绕 GaAs 空间太阳能电池的位移损伤效应开展研究。</p> <p>本课题方向为空间材料的辐照效应及抗辐加固研发， 属于核工程核技术与航空航天交叉研究领域。</p>
学生要求:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有浓厚的科研兴趣和较强的创新意识； 2. 具有一定的数理基础和核技术应用专业知识。

课题九	
指导教师:	陈飞达
项目名称:	石墨烯/高熵合金涂层制备及性能优化研究
项目来源:	纵向课题
项目简介:	<p>高熵合金是下一代抗辐照核工程材料的重要候选。研究发现，目前高熵合金的抗辐照性能还有待进一步提高。利用石墨烯弥散强化高熵合金，在现有合金基体上制备高熵合金涂层是目前核工程材料的短期目标。</p> <p>本课题拟通过喷射电沉积技术，研发一种高效、低成本、可工业推广的石墨烯/高熵合金涂层制备工艺。</p>
学生要求:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有浓厚的科研兴趣和较强的创新意识； 2. 具有一定的数理基础和核技术应用专业知识。

课题十	
指导教师:	耿长冉
项目名称:	光纤结构对其 n/ γ 响应的影响规律与优化设计
项目来源:	纵向课题
项目简介:	<p>硼中子俘获治疗是目前最前沿的放射治疗技术之一，基于加速器中子源的硼中子俘获治疗装置解决了传统反应堆中子源的安全性、可推广性等问题。加速器中子束流的稳定性监测是保障治疗效果的关键。本课题将采用差异性光纤设计，实现 n/ γ 混合场的辐射监测。主要研究内容是开展光纤结构（涂覆层、包层、纤芯）对其 n/ γ 响应的影响规律与优化设计，为后续的光纤监测方法建立提供理论基础。</p>
学生要求:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有浓厚的科研兴趣和较强的创新意识； 2. 具有一定的数理基础和核技术应用专业知识； 3. 掌握一定辐照探测基础知识，拥有一定实验与独立思考能力。

三、报名组队事宜

1. 选题方式:

个人报名与团体报名的方式均可;

2. 报名表格:

学号	姓名	专业	手机号码及 QQ 号	绩点	选题意向及原因

3. 报名截止时间:

4. 联系人:

庄乃亮老师, 电话: 15776455069; 交流 QQ 群: 474044809;

核+X大学生主题...

群号: 474044809

