大学生主题创新区创新项目发布

## 一、主题创新区介绍

“空间智能探测”创新实验室是航天学院面向全院学生开放的科创特区，在技术和人员管理上由“航天器总体设计”教学实验室提供支持。“空间智能探测”创新实验室主要研究主题包括：

1、航天器总体设计

2、航天器动力学与控制

3、航天器自主导航

4、航天器自主任务规划

5、教学立方星开发与演示

6、智能探测载荷与应用处理

“空间智能探测”创新实验室围绕但不局限于上述方向，侧重本科生的科技创新，旨在为学生搭建科创实践基地，并提供技术支持和学术指导。

## 二、课题介绍

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师 | 乔兵，13851700435 |
| 项目名称 | 多U立方星综合电子和星务管理模拟系统设计 |
| 项目来源 | 师生自拟 |
| 项目简介 | 综合电子系统作为卫星总体级的系统，是卫星的电总体和信息中枢，对卫星的运行起到重要的支柱作用。通过对立方星综合电子系统及星务管理的工作原理和运行流程进行动手实践，对于提高大学生的航天器总体分析和设计能力，建立航天器的总体概念具有重要的意义。本项目以立方星为背景，利用目前机器人学领域比较流行的ROS操作系统和具有开放架构的树莓派和Arduino系统，设计并制作一套航天器综合电子及星务管理模拟系统，该系统将体现一般航天器综合电子系统的主要功能模块和结构，并支持对应的星务管理功能的测试和调试，为不同层次的大学生提供一个航天器综合电子实践平台。 |
| 学生要求 | 团队项目，要求项目组成员：  （1）熟悉ROS操作系统、接触过Arduino和树莓派、具有C++或Python语言程序设计能力  （2）掌握Solidworks或其他CAD设计软件  （3）具有良好的英文专业文献阅读能力 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 乔兵，13851700435 |
| 项目名称： | 基于无人机倾斜摄影测量的南航校园三维实景建模 |
| 项目来源： | 师生自拟 |
| 项目简介： | 采用大疆专业航测无人机采集南航校园的正射和斜射二维图像，通过先进的定位、融合、建模等技术，生成真实的三维南航校园实景模型，并对模型进行单体划分和数据标识，形成可用于三维虚拟游览的南航数字校园，并研究结合VR或AR设备的沉浸式数字校园游览体验。 |
| 学生要求： | （1）掌握较为熟练的无人机操控技能，具有相关证书者优先。  （2）了解卫星导航定位技术  （3）具备良好的C++或Python语言计算机程序设计能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 廖鹤，13918211364 |
| 项目名称： | 深空天体深层矿产资源探测器 |
| 项目来源： | 师生自拟 |
| 项目简介： | 随着人类社会的不断发展，地球矿产资源日益匮乏，而地外天体存有大量有待开发的稀缺资源，因此，进行地外矿产资源探测具有重大意义。考虑到现有着陆彗星的“菲莱”、发射弹丸撞击取样的“隼鸟”等取样任务主要集中在天体表层，无法获得更深层的天体组分样本。本项目将设计一种面向复杂天体环境和地质特征的深空天体深层矿产资源探测器，以实现对目标天体更为全面的组分采样与分析。主要内容包括轨道设计、着陆方式的最优化理论分析、轨道器与着陆器的构型设计、基于Solidworks的结构建模及样机实物展示等。本项目对未来深空科学勘探、天体地质研究等空间任务具有一定的参考意义。 |
| 学生要求： | 1. 至少熟悉SKT、MATLAB以及Solidwords等软件中的一种； 2. 了解航天器总体设计（构型设计为主）以及轨道动力学与控制等方面的专业知识。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 余萌，15250997028 |
| 项目名称： | 星表巡视器多源传感器融合定位建图 |
| 项目来源： | 师生自拟 |
| 项目简介： | 本项目面向未来月面极地自主作业需求，设计单目/双目/激光雷达/惯性测量单元等多源传感器组合方案，依托主题创新区已有的传感器设备、巡视器原理样机进行定姿定位、三维重构、场景理解等算法设计与开发，主要内容包括：(1)学习并掌握ROS开源系统；(2)学习并掌握主流敏感器原理，根据课题任务目标进行算法开发；(3)基于半实物仿真平台，完成软硬件联调，进行实物测试。 |
| 学生要求： | 1. 愿意学习ROS操作系统，具备C++基础知识 2. 愿意学习图像处理、嵌入式开发等专业知识 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 余萌，15250997028 |
| 项目名称： | 多智能体语义交互与主动任务 |
| 项目来源： | 师生自拟 |
| 项目简介： | 本项目面向复杂、开放场景下多智能体任务规划方法，针对若干复杂场景与多智能体（地面移动单元），设计视觉-问答-与交互一体化网络，开发可实时通过视觉分析进行异构智能体交互的环境探索与人类交互方法，主要内容有：   1. 异质、类缘语义图生成：针对复杂场景，结合各智能体自身的运动能力、搭载的敏感器特点，设计感知—交互协作网络，开发可实时、动态交互调整的主动感知方法； 2. 多智能体协同任务性能开发与评估：从场景理解效率、精度，动作执行准确程度等多个角度设计综合性能评估指标，为多智能体协同感知技术的效能评估提供定量评价方法。 |
| 学生要求： | 1. 愿意学习ROS操作系统，具备C++、python基础知识 2. 具备一定的机器学习、强化学习算法基础 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 董洋洋，18761682268 |
| 项目名称： | 多维硬质负刚度圆顶缓冲结构设计与实验优化 |
| 项目来源： | 师生自拟 |
| 项目简介： | 面向可重复式缓冲系统需求，本课题拟提出一种基于屈曲圆形薄板的新型负刚度圆顶结构，以解决吸能与可重复性的矛盾，实现一种新型可重复式缓冲系统。  1）完成对于新型屈曲薄圆板的理论分析并基于屈曲薄圆板建立新型圆顶结构模型。基于弹性力学对新型圆顶结构进行理论变形分析，建立理论变形模型。  2）基于理论分析，建立实际加工模型，并结合理论及实验探讨几何参数对于结构变形的影响。  3）根据不同的使用环境，研究结构对于不同方向力作用下的适应性，并在此基础上提出环形及球形结构模型。  4）在新型圆顶模型的基础上进行进一步优化，减小结构在变形过程的应力分布，以适应更多非弹性体的成型材料。 |
| 学生要求： | 1. 掌握Solidworks或其他CAD设计软件； 2. 掌握ABAQUS有限元仿真软件； 3. 具有良好的英文专业文献阅读能力。 |

## 三、报名组队事宜

有意向的同学，可单人成团或者自行组团，与相关课题指导教师联系即可。