附件1：

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（仅供参考，表格格式可修改）

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 余萌 |
| 项目名称： | 暗弱小行星表面精确着陆智能导航算法研究 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 本项目面向太阳系边缘小行星探索任务，基于星载相机收集的光学图像信息，探索小行星精确定点着陆智能导航方法，首先通过简洁有效的图像局部特征提取与跟踪完成着陆器初始位姿估计，进一步的，利用多视角图像进行着陆区快速三维场景重构，利用深度神经网络方法分析提炼供安全着陆的语义信息，生成安全着陆点、障碍区有效标注的语义属性地图，并与视觉导航算法有机互补，提高着陆器定点着陆的可靠性。最终将上述智能算法部署至半物理环境下，利用星表着陆半物理仿真实验台、多传感器集成验证平台来综合验证算法的有效性。  项目隶属无人系统智能感知与控制学术团队，团队提供小行星着陆半物理仿真台，光学相机、惯性测量单元以及激光雷达敏感器。并提供基础视觉导航算法代码（Matlab环境下）。 |
| 学生要求： | 对图像处理、计算机视觉具有浓厚兴趣，能够在学有余力的前提下，保证每周5-10小时的项目参与。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 余萌 |
| 项目名称： | 多智能体智能协作行星表面快速探索方法研究 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 本项目面向深空星表漫游探测任务，利用多智能体协作进行星表探索以及快速建图，通过多节点间快速集群规划可以有效提高复杂星表环境下的探索效率，项目预计以强化学习算法为基础框架，探索不低于4个智能体的集群地图探索方法，在子节点附近能够形成有序队形，并在节点-节点探索期间可以兼顾队形保持与地图探索效率，并根据探索历程自主决策探索领导者以及跟随者。最终将上述智能算法部署至半物理环境下，利用多智能体集群作业仿真实验环境验证算法的有效性。  项目隶属无人系统智能感知与控制学术团队，团队提供多智能体编队算法仿真训练基础环境、强化学习快速部署平台以及半物理仿真实验场地，可提供基础强化学习算法，多智能体智能编队算法等学习参考。 |
| 学生要求： | 对多智能体、强化学习以及编队控制等具有浓厚兴趣，能够在学有余力的前提下，保证每周5-10小时的项目参与。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 乔兵 |
| 项目名称： | 微纳四轴飞轮姿态控制系统仿真与实验研究 |
| 项目来源： | 创新区自拟 |
| 项目简介： | 本项目针对立方星姿态确定和控制系统，设计和制作一套金字塔构型的四轴微纳飞轮姿态控制系统，工作内容包括：  （1）四轴微纳飞轮姿态控制系统结构设计与控制仿真；  （2）四轴微纳飞轮姿态控制系统主板设计、制作与调试；  （3）系统控制软件的编写与调试。 |
| 学生要求： | （1）对微小卫星设计感兴趣，学习过相关课程，成绩优秀；  （2）学习过嵌入式应用系统相关课程，具有良好的动手实践能力，能熟练使用Solidworks或其他三维设计软件；  （3）有过PCB设计和制作经历；  （4）具有良好的团队协作精神和目标执行能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 翁程琳 |
| 项目名称： | 复合洛伦兹力轴承超稳控制 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 本项目针对基于复合洛伦兹力轴承的非接触航天器，设计一套卫星姿态控制系统，工作内容包括：  （1）复合洛伦兹力轴承超稳控制方案设计；  （2）复合洛伦兹力轴承超稳控制仿真系统的软件编写与调试仿真。 |
| 学生要求： | （1）对卫星设计感兴趣，学习过相关课程，成绩优秀；  （2）学习过航天器姿态控制、自动控制原理等相关课程，具有良好的编程能力，能熟练使用matlab或其他编程软件；  （3）具有良好的团队协作精神和目标执行能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 廖鹤 |
| 项目名称： | 复合洛伦兹力轴承电磁特性分析 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 本项目面向双体卫星协同编队机动控制，针对复合洛伦兹力轴承，设计至少具有六自由度运动能力的磁轴承，工作内容包括：  （1）复合洛伦兹力轴承结构设计；  （2）复合洛伦兹力轴承有限元仿真；  （3）有限元仿真数据分析。 |
| 学生要求： | （1）对磁轴承结构设计感兴趣，具有一定的建模能力，熟练使用Solidworks或其他三维设计软件；  （2）学习过有限元仿真相关课程，熟练使用Maxwell或其他电磁仿真软件；  （3）具有良好的团队协作精神和目标执行能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 乔兵，13851700435 |
| 项目名称： | 气浮指向立方星设计 |
| 项目来源： | 师生自拟 |
| 项目简介： | 反作用飞轮的应用范围非常广泛，在航天领域，可以精确的控制航天器的姿态，使之稳定在一个方向，进行通讯、遥感等任务。本项目以太空航天器为背景，采用卫星在轨调姿机构，选取三轴反作用轮控制的方法，基于动量矩守恒原理，制作桌面卫星（立方星），并将其装入一个透明塑料球壳，较接近的模仿太空在轨环境，实现姿态控制功能。 |
| 学生要求： | (1)熟悉单片机原理与接口技术、接触过Arduino或树莓派、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 |

## 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。

廖鹤老师：

乔兵老师：13851700435