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

**体系飞行大学生主题创新区**能够为飞行器设计学科发展培养创新人才，随着新时代下新工科和立德树人根本任务的要求以及飞行器设计学科的前沿发展，飞行器设计不单单需要对于传统平台设计学科的建设和发展（图1），更需要机、电、信、控等学科的融合发展与体系飞行应用。

电视游戏的萤幕截图

描述已自动生成

图1 飞行器设计学科的前沿发展趋势

**本主题创新区拟主要从以下几个研究主题开展大学生的创新实践研究：**

1. 体系飞行模式及其功效评估技术创新研究；
2. 面向体系飞行的飞行器平台设计创新研究；
3. 面向体系飞行的飞行器能源与动力系统创新研究；
4. 面向体系飞行的飞行器控制、导航与制导技术创新研究；
5. 面向体系飞行的飞行器通信与信息技术创新研究；
6. 面向体系飞行的飞行器功能材料创新研究；
7. 面向体系飞行的飞行器计算机与人工智能技术创新研究。

**本创新区的实验条件：**

1. **固定场所**

现有航空馆4楼、5楼北向和C20飞行器系统实验室三个平台可供使用。其中航空馆4楼场地大约200平米，可以进行飞行器的设计、加工和装配，并进行简单的飞行对抗演习。5楼场地包括十几个独立的房间，可以针对不同的研究主题开展工作。C20飞行器系统实验室占地面积约675㎡，可使用静高约4.8m，建有承力地轨、5t行车、600KW动力电源、冷切水塔等基础设施，可建设拥有功能丰富的实验台，满足体系飞行技术分析与平台设计，飞行器液压、飞控、通信、起落架等大型系统测试验证的需求。

1. **硬件设备**

在硬件方面，先后购置了一些常用设备，如激光切割机、3D打印设备、工作台、虚拟飞行仿真设备见图2，初步具备学生开展科创所需的硬件条件和设计、简单加工和装配的场地要求。

|  |  |
| --- | --- |
| 厨房的摆设布局  低可信度描述已自动生成 |  |
| （a）激光切割机 | |
|  | 桌子上放着微波炉  中度可信度描述已自动生成 |
| （b）3D打印机 | |
| 房间的摆设布局  描述已自动生成 | 房间的摆设布局  低可信度描述已自动生成 |
| （c）虚拟飞行仿真设备 | |
|  |  |
| （d）动态测试系统 | （e）多通道液压站 |

图2 可支持的硬件设备

1. **实验平台**

在实验台方面，C20实验室现有集群编队无人飞行实验平台，无人机批量起降技术验证平台，虚拟仿真实验平台，飞机液压系统设计基础实验平台，无人机着陆系统冲击实验台，飞机系统半物理仿真实验台，飞行器系统模拟实验台，飞行器电驱动滑行与电刹车实验系统，多电滑行摆振性能测试平台，飞行器前轮转弯实验台等多个模拟与测试实验台，如图3所示，可为学生提供简单的演示实验，帮助本科生熟悉相应的实验设备与操作，使其能更快进入研究状态，培养学习兴趣与科研热情。同时，集群编队无人飞行平台与无人机批量起降技术验证平台初步具备为学生开展体系飞行规划、平台设计及飞行控制、通信、人工智能等创新研究的能力。

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\ASUS11\AppData\Local\Temp\WeChat Files\26c76d6adbea394268330100dd56392.jpg | C:\Users\XY\Desktop\双一流项目\自动上架\IMG_20210305_123635.jpg |
| (a)集群编队无人飞行实验平台 | （b）无人机批量起降技术验证平台 |
|  | 图片包含 建筑, 大, 卡车, 桌子  描述已自动生成 |
| （c）飞机系统半物理仿真实验台 | （d）无人机着陆系统冲击实验台 |
| C:\Users\ASUS11\AppData\Local\Temp\WeChat Files\72627331d83ad1aff20d39d38f574d2.png |  |
| （e）飞行器液压系统设计基础实验平台 | （f）飞行器通信与控制实验平台 |
|  |  |
| （g）飞行器系统模拟试验台 | （h）飞行器电驱动滑行与电刹车实验系统 |
|  |  |
| （i）飞行器滑行摆振性能测试平台 | （j）飞行器前轮转弯实验台 |
| 图片包含 室内, 建筑  描述已自动生成  飞行性能验证实验平台 | 自适应起降测试平台 |

图3 可提供支持的实验平台

另有个人电脑10余台，仿真环境包括：CAD、气动、结构、推进系统、操稳分析、数据融合、图像处理和深度学习模型训练等。可以满足学生开展科研创新的软件需求。

## 二、课题介绍（仅供参考，表格格式可修改）

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 魏小辉，尹乔之 |
| 项目名称： | 基于深度学习的着陆区域决策系统 |
| 项目来源： | 教师纵向课题 |
| 项目简介： | 针对旋翼类飞行器在复杂地形条件下进行着陆面感知、着陆决策以及稳定起降等任务需求，为使飞行器具备自主地形识别与安全着陆区域评估决策能力，开展地形特征识别、着陆区域决策和着陆规划方法研究。基于深度学习算法对着陆区域进行地形识别、着陆区域安全性评估并对着陆策略进行规划，形成地形获取、识别、判断、规划的决策链，提升复杂地形条件下着陆的安全性和可行性。主要研究内容包括：基于深度学习的地形识别算法构架、图像语义分割处理以及着陆区评估和规划方法研究，最终在MATLAB或ROS等环境中搭建一套着陆区域决策系统，并在样机中进行验证。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Ubuntu和ROS等系统，对编程、软件设计以及多旋翼无人机系统感兴趣或有相关基础；能够使用MATLAB等平台进行算法撰写、软件开发；对项目工作认真负责，学习成绩良好，学有余力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 尹乔之，魏小辉 |
| 项目名称： | 飞机定点刹车控制技术研究 |
| 项目来源： | 教师纵向课题 |
| 项目简介： | 飞机在着陆滑跑刹车过程中，受跑道长度和飞行流量管控的限制，飞机需要在规定的距离内达到指定速度并退出跑道，以提高飞机的通行效率。针对飞机定点刹车的需求，需要在传统的液压防滑刹车控制系统基础上，设计定点刹车控制系统。主要进行定点刹车控制系统所需交联信号调研，定点刹车控制系统设计，定点刹车控制系统性能仿真分析等，涉及机电液等跨学科分析工作，项目工作主要包括：定点刹车控制系统调研及设计，飞机动力学建模，定点刹车控制系统性能仿真分析等，培养拓展参与学生多学科融合视角思维，文献资料检索能力，仿真分析能力，工程软件使用技术等。 |
| 学生要求： | 有飞行器设计、力学及控制学科基础或编程基础，学习成绩良好，学有余力；能够使用中国知网等检索工具对所需文献资料进行检索；能够使用电脑软件进行系统设计分析，对项目工作认真负责。 |

## 三、报名组队事宜

选题方式：团队报名

联系人：魏小辉,手机：13813881343,邮箱：[wei\_xiaohui@nuaa.edu.cn](mailto:wei_xiaohui@nuaa.edu.cn)；

尹乔之，手机：13913995114，邮箱：[yinqiaozhi@nuaa.edu.cn](mailto:yinqiaozhi@nuaa.edu.cn)。