附件：

无人机运行管控大学生主题创新区

创新项目发布

## 主题创新区介绍

无人机运行管控大学生主题创新区隶属于南京航空航天大学通用航空与飞行学院，本主题创新区以人工智能技术和无人机运行新技术的快速发展为建设背景，面向未来无人驾驶航空系统工程专业人才培养的需要，充分利用通飞学院、民航学院、计算机科学与技术学院、无人机研究院等多个优势学科、师资力量，为对无人机运行技术、大数据分析技术以及人工智能技术等方面有浓厚兴趣的同学提供前沿技术理论指导和新的教学实践环境。

学院正有计划地为本主题创新区构建能够进行专业建设、协同育人、社会服务的校企合作体制机制，搭建行业训练真实环境、基地内学校/校内实训平台、开放性行业训练等多种平台。此外，本主题创新区内各位导师科研项目众多，对无人机课题研究深入，研究方向主要包括低空无人机航路网络构建分析，无人机任务分配、无人机路径规划以及无人机运行风险评估和预警告警等。

## 课题介绍

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 羊钊 |
| 项目名称： | 应急救援场景下无人机路径规划方法研究 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金项目 |
| 项目简介： | 无人机凭借重量轻、体积小、灵活、时效性强等特点，在应急救援领域中的使用越来越广泛，担任着灾区信息采集、物资输送等任务。本项目针对应急救援场景，构建旨在构建无人机的路径规划模型，结合智能算法和机器学习，制定完备的无人机应急救援路径。 |
| 学生要求： | 学生科研态度积极主动，有一定的建模经验和编程能力,对运筹规划感兴趣且有基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 羊钊 |
| 项目名称： | 面向城市安保巡防的无人机路径规划方法研究 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金项目 |
| 项目简介： | 城市安保巡防作为无人机民用新兴方向，其中巡防无人机的路径规划方法是核心技术。本项目以城市环境为研究对象，结合飞行障碍、实际运行环境、噪音污染等以及安保巡防任务的特定需求规划无人机路径。提取环境特征，构建城市环境精细化模型；采用人工智能算法，结合机器学习方法，制定完备的无人机安保巡防路径。 |
| 学生要求： | 学生科研态度积极主动，具有一定的动手操作能力，了解无人机路径规划以及相关算法的基础知识，熟悉MATLAB或Python等编程语言。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 羊钊 |
| 项目名称： | 面向城市环境的多物流无人机任务分配方法研究 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金项目 |
| 项目简介： | 无人机由于其配送效率高、实用性强、灵活性大的优势受到众多物流企业的青睐，在实际物流运输过程中由于货物总量大，配送节点多等因素，通常需要为多无人机分配运输任务协同配送。本项目以复杂城市环境为研究背景，以物流无人机为研究对象，针对多物流无人机任务分配问题，综合考虑无人机性能、配送点分布情况、物流运输成本以及顾客满意度等因素，构建多物流无人机任务分配模型，实现多无人机任务合理分配，提高物流无人机运输效率，降低物流无人机运输成本。 |
| 学生要求： | 学习态度积极主动，有一定的阅读文献及编程能力,了解无人机轨迹预测及相关算法基础知识。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 羊钊 |
| 项目名称： | 城市低空无人机入侵禁飞区预警等级评估 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金项目 |
| 项目简介： | 近年来，无人机入侵禁飞区的事件不断增加，识别无人机入侵意图，制定合理的预警告警措施，是解决这一问题的核心方法。本项目基于无人机飞行轨迹预测，评估无人机入侵禁飞区意图，依据无人机与禁飞区之间的安全间隔等确定飞行风险预警等级的划分，对不同安全间隔下无人机的入侵意图采用相应的预警告警等级措施。 |
| 学生要求： | 学习态度积极主动，有一定的阅读文献及编程能力,了解无人机轨迹预测及相关算法基础知识。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 羊钊 |
| 项目名称： | 不同延误场景下航班网络延误传播机理研究 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 航班延误是民航服务领域长期以来关注的热点和痛点。航空运输网络具有复杂性、小世界性、幂律性和时空关联性的特点，从网络框架的视角展开，可以掌握航班在航路网络中的链接特性。本项目旨在从宏观层面出发，从不同延误场景多角度切入，研究多机场、多航班在航路网络中的关系和延误产生与传播的机理。 |
| 学生要求： | 1. 阅读一定的国内外相关文献； 2. 学习Python编程语言，掌握数据处理和基本的建模技巧； 3. 熟悉图论问题的求解方法。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 邵荃 |
| 项目名称： | 低空无人机运行风险评估方法 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 无人驾驶航空器系统在军事、国土防空、边海巡防、农林植保、交通监视等领域的应用越来越普遍。随着无人机设计研发技术的不断发展，各项性能及操作性上都有了明显的提升，但安全性与有人驾驶航空器仍相距甚远。现有国内外针对无人机的管理机制不完善，安全态势分析方法不完备阻碍了城市空中交通的进程。因此，筛选关键评估指标、建立无人机在低空运行的风险评估模型，对设计无人机运行航线规划、有效保障无人机飞行安全、推动无人机产业的进一步发展。 |
| 学生要求： | 主要技术指标或研究方法：  （1）文献调研与分析；  （2）系统安全评估方法；  （3）指标筛选；  完成课题所具备的条件：  已具备课题研究所需的文献资源和软硬件条件。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题七** | |
| 指导教师： | 邵荃 |
| 项目名称： | 城市物流无人机路径协同规划算法 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 随着电力推进系统的不断发展，以无人机作为交通媒介在城市低空进行大规模作业的远景成为可能。其中，低空物流无人机在解决物流运输中的最后一公里问题上效果优良，物流无人机可降低运营成本、提升流转效率，具有实际意义。城市低空环境复杂多变，需要提前设置好航路航线使得无人机之间的作业不相互冲突。因此，需要基于空域栅格化划分，按照相应的运行原则，考虑任务中栅格占用时间，构建目标函数，采用路径搜索算法对多架无人机在低空空域中的作业进行协同规划。 |
| 学生要求： | 主要技术指标或研究方法：  （1）文献调研与分析；  （2）路径搜索算法；  （3）目标优化；  完成课题所具备的条件：  已具备课题研究所需的文献资源和软硬件条件。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题八** | |
| 指导教师： | 邵荃 |
| 项目名称： | 面向城市“最后一公里”物流配送的无人机路径规划 |
| 项目来源： | 科技部重点研发计划/民航局科技项目 |
| 项目简介： | 随着电子商务的迅猛增长，物流发展水平远不能满足发展的需要，为缓解传统物流行业压力，解决人工配送存在的随机性、延误率等问题，使用无人机来解决包裹配送“最后一公里”问题是未来的发展趋势。建立以无人机为载运工具、同时满足上门配送与客户自提两种模式的运输模型，实现涵盖“仓库-配送中心-客户”三个层次的针对城市“最后一公里”运输中静态需求的路径规划是构建无人机配送网络的重点研究工作。在此基础上考虑无人机沿规划的参考航路飞行时可能遇到的突发威胁情况，设计局部航路重规划方案；以上全局算法和局部算法两部分的合理耦合对无人机配送网络的构建可行性有重要意义。 |
| 学生要求： | （1）具有文献调研与分析的能力；  （2）团队有成员具有一定编程基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题九** | |
| 指导教师： | 徐敏 |
| 项目名称： | 图像加密及其安全性算法研究和实现 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 在航空领域,很多信息都是无线传播,容易被窃取、篡改从而影响安全、隐私等问题。作为常见的信息载体,图像加密成为信息安全领域的一个重要分支。本课题就是研究和实现相应技术。 |
| 学生要求： | 编程能力,英文文献阅读能力,学习能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十** | |
| 指导教师： | 包杰 |
| 项目名称： | 城市低空无人机物流场景建模与仿真研究 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 城市低空无人机物流运输是当前的热点研究方向，可以满足人们逐渐增长的物流量、时效性、灵活性等需求。城市低空环境较为复杂，基于实际场景的试验成本相对较高，因此本研究旨在搭建面向低空无人机物流运输场景的仿真环境，为物流无人机的后续任务分配、路径优化等研究提供建模验证环境。 |
| 学生要求： | 1. 阅读大量国内外相关文献； 2. 学习Python编程语言，掌握数据处理和基本的建模技巧； 3. 熟练使用AirSim无人航空器仿真软件实现仿真模型的构建。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十一** | |
| 指导教师： | 包杰 |
| 项目名称： | 城市空中物流的车辆无人机编队任务分配方法研究 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 城市低空无人机物流运输是当前的热点研究方向，其中基于车辆和无人机混合编队研究是难点问题。本项目针对城市区域车辆和无人机协同物流任务分配问题，综合考虑不同无人机性能、物流时效性和飞行可靠性等影响因素，以经济成本、时间损失和安全风险最小为目标函数，构建车辆和无人机的协同物流任务分配模型。 |
| 学生要求： | 1. 阅读大量国内外相关文献； 2. 理解无人机的动力学方程和运行性能指标参数； 3. 熟悉图论、多目标优化问题的求解方法。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十二** | |
| 指导教师： | 包杰 |
| 项目名称： | 空域受限条件下的城市物流无人机起降点选址研究 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 物流领域作为无人机民用新兴领域，物流无人机起降点的选址分配是物流配送系统的中心环节，是保证物流运输安全、高效的关键。本项目针对空域受限条件下的物流无人机起降点选址进行研究，考虑物流特点、无人机性能、空域环境等建立物流无人机起降点选址分配规划模型，并对上述模型进行可行性和有效性验证。 |
| 学生要求： | 1. 阅读大量国内外相关文献； 2. 理解无人机的动力学方程和运行性能指标参数； 3. 熟悉遗传算法、双层目标规划等混合整数模型的求解方法。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十三** | |
| 指导教师： | 包杰 |
| 项目名称： | 航线网络失稳下的流量分配优化研究 |
| 项目来源： | 纵向课题 |
| 项目简介： | 航线网络作为航空公司航班运营的基础和必要条件，直接决定航空公司的长期运营成本，影响航空公司的生存与发展。提高航线网络的稳定性，减少失稳造成的损失，有利于提升航空公司的发展潜力和市场竞争力。研究提出失稳条件下的流量分配优化策略，对失稳节点/边上流量的重新分配，达到航线网络整体稳定性最优。 |
| 学生要求： | 1. 阅读大量国内外相关文献； 2. 学习Python编程语言，掌握数据处理和基本的建模技巧； 3. 熟练使用运筹网络优化建模方法。 |

## 三、报名组队事宜

凡热爱科学研究、对本主题创新区研究方向有浓厚兴趣的在校本科生均可报名参与。**报名截止日期为2022年1月15日。**报名者请将报名表发至邮箱**2319911402@qq.com**。报名截止后，实验室将通过该邮箱发送通知组织面试遴选，请注意及时查收邮件。通过选拔的学生可直接加入本创新区参与课题研究。

**邮件标题：**2022年无人机运行管控大学生主题创新区报名

**邮件内容请按以下格式：**

学号，姓名，学院，专业，手机号，QQ号，邮箱，绩点

意向课题1：（最多可选3个）

意向课题2：（最多可选3个）

意向课题3：（最多可选3个）

如已有组队意向，提供全部成员信息，注明队长

个人/团队情况简介：