航空应急救援管理与技术大学生主题创新区创新项目发布

## 主题创新区介绍

航空应急救援管理与技术大学生主题创新区针对航空应急救援战略发展需求，以产学研用协同培养、专业融合和先进信息技术应用为特色，面向全校各专业同学开展航空应急救援技术与管理方向的实践创新培养。

本创新区资源条件充沛。内部资源方面，创新区目前建有多域指挥台、航空光电吊舱、高性能GPU工作站、研讨大屏等硬件设施和Anylogic专业版、航空应急救援索降作业质量评估与标注系统（自研）等软件平台，可为创新区项目的开展提供良好支撑；外部资源方面，创新区与昌河飞机工业（集团）有限公司建有航空应急救援联合实验室、与海丰通航科技有限公司建有通用航空系统仿真联合实验室，并与上海飞机设计研究院、南方航空通航公司、华夏九州通航公司、北京数智航云科技有限公司等单位形成密切合作，可为创新区项目的开展提供行业领域的专家指导，并提供丰富的考察和实践机会。

本年度项目初选阶段由创新区教师团队联合指导，通过初选的项目将确定1-2名指导教师。创新区教师团队主要成员包括：沈洋副教授（专聘研究员）、谢乃明教授、刘文杰教授、李珊副教授、黄周春副教授、徐志涛副教授、钱玲飞副教授、郭勇陈实验师和相关合作单位的领域专家。

依托国家重点研发计划项目、国家自然科学基金项目、国家社会科学基金项目、国家自科青年基金项目、国家社科青年基金项目等国家级项目和航空应急救援相关领域横向课题，创新区先后孵化了国家级大学生创新基金项目5项，省级和校级大学生创新基金项目多项，二十余位同学在中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛、清华IE亮剑全国工业工程应用案例、“中国软件杯”大学生软件设计大赛、全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛、本科生学术论坛等获奖。

## 二、课题介绍

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 基于灰色预测模型的森林草原火场发展态势预测 |
| 项目来源： | 航空应急救援管理与技术大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 近年来，我国森林草原火灾频发，其具有典型随机性、突发性和突变性，对生态资源和人类活动具有极大破坏。本项目首先采用“灰数”定义森林草原火场实时特征参数，用以识别影响灭火安全的火场环境因素，并搭建典型森林草原火灾场景数据库。其次，火灾蔓延是一个动态的复杂系统，蔓延过程受多因素影响，因而，研究将基于元胞自动机的离散事件系统和动态数据系统相结合，通过基于数据驱动的灰色预测建模技术，构建森林草原火场实时仿真和发展态势预测模型，并开发相应的森林草原等火场蔓延趋势预测算法与平台，形成森林草原火场环境实时仿真与预测综合解决方案。 |
| 学生要求： | 1、对课题感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法（尤其是灰色系统理论或时间序列）有一定了解；  3、有一定编程/算法基础；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 基于事理图谱的森林火灾事件演化路径预测研究 |
| 项目来源： | 航空应急救援管理与技术大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 我国地域辽阔，森林分布较广，为自然生态环境带来了优质资源，但是也面临着极大的森林消防压力，森林火灾事件时有发生。为响应国家加强应急管理能力建设的号召，辅助森林火灾应急管理工作的进行，本项目计划以森林火灾作为研究对象，爬取森林火灾相关的新闻报道构建森林火灾事理图谱，并基于事理图谱预测森林火灾事件的演化路径，辅助相关部门更好地对森林火灾进行预防和治理，管控火灾的发展动向。 |
| 学生要求： | 1、对课题（尤其是文本分析）感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法有一定了解；  3、有一定编程/算法基础；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 干扰事件下城市轨道交通系统恢复管理方法研究 |
| 项目来源： | 航空应急救援管理与技术大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 城市轨道交通系统通常根据既定的时刻表按计划运行，然而计划时刻表可能会受一些干扰事件（如轨道故障、恶劣天气等）影响，导致列车发生较大延误甚至取消。本课题旨在基于运筹优化和机器学习等方法，设计有效的恢复管理方法，为轨道交通系统提供决策支持，帮助决策者在面对干扰事件时能够快速制定恢复策略，从而将干扰事件造成的负面影响降到最低。课题将使用某城市轨道交通系统真实运营数据，验证所提出方法的效率和效果。 |
| 学生要求： | 1、对课题感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法有一定了解；  3、有一定编程/算法基础；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 考虑漂流因素的航空应急救援海上搜寻模式评估——以我国南海海上航空救援为例 |
| 项目来源： | 航空应急救援管理与技术大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 救援对象定位是诸多航空应急救援任务的核心问题，尤其在海上航空应急救援任务中，由于洋流、气象等因素会导致救援对象漂流，这给航空海上搜救效率带来了更大挑战。本课题旨在基于运筹规划和多主体仿真等方法，以我国南航海上航空救援为实际背景，对扇形、扩大正方形等单机和编队搜寻模式进行参数优化和模式评估，以寻求最佳航空搜救方案，为海上遇险者获救争取宝贵时间。 |
| 学生要求： | 1、对课题感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法有一定了解；  3、有一定编程/算法基础；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 基于深度学习的森林火场发展遥感影像预测模型 |
| 项目来源： | 航空应急救援管理与技术大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 我国森林分布较广，同时也面临着极大的消防压力。森林火灾的发生具有随机性和突发性，能在较短时间内蔓延扩散至较大的范围，具有极大的破坏力。本课题基于森林火场事故的遥感影像，旨在采用深度学习技术针对森林火场发展的遥感影像进行分析，建立预测模型，并分析实验数据，总结森林火场发展规律，辅助相关部门更好地对森林火灾进行监控和治理。 |
| 学生要求： | 1、对课题感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法有一定了解；  3、有一定编程/算法基础（尤其是机器学习基础）；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 基于三维元胞自动机的森林火场发展态势仿真 |
| 项目来源： | 航空应急救援管理与技术大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 中国森林面积辽阔，森林草原火警时有发生，森林草原火场受可燃物，地形，湿度等多种环境因素的综合影响，具有复杂性，难以预测性的特点。而有针对的预测仿真模型能为火情处置提供决策依据。本课题旨在基于系统模拟和机器学习等方法，设计有效的预测模拟方法，为森林草原火情系统提供模拟预测，帮助决策者在面对火情时能够快速了解火情蔓延趋势，制定针对性策略，从而将火情控制在较早的阶段。课题将使用真实火情，地形，可燃物情况等分类数据，验证所提出方法的效率和效果。 |
| 学生要求： | 1、对课题感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法有一定了解；  3、有一定编程/算法基础；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题七** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 森林火场发展融合学习预测模型 |
| 项目来源： | 航空应急救援管理与技术大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 认识火灾蔓延机理是火场管控和灭火作业的基础。为了有效地制定扑火决策，控制火灾的持续蔓延，减少火灾带来的财产损失，必须深入研究火灾蔓延的机理，对火灾蔓延进行准确地预测。然而，火灾蔓延是一个动态的复杂系统，蔓延过程中，可燃物燃烧释放的热量会影响当前火灾区域的天气条件，而温度、湿度、风速、风向等天气条件以及地形等又是影响林火蔓延的重要因素。因而，有必要建立森林草原火场实时预测模型，开发相应的森林、草原等火场蔓延趋势预测算法与平台，并对典型森林草原地形、不同外界大气工况开展火灾蔓延趋势进行精准预测。 |
| 学生要求： | 1、对课题感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法有一定了解；  3、有一定编程/算法基础；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题八** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 多机型协同森林航空灭火救援任务分配强化学习模型 |
| 项目来源： | 航空应急救援管理与技术大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 基于林火蔓延预测模型，以固定翼、直升机灭火飞机为主要工具，综合考虑火场燃烧单元连续性和天气、地形等环境因素导致的火场状态演变规律，设计最佳任务方案，包括最佳扑火点识别、灭火飞机作业初期火场边缘抑制作业、中期高效扑灭作业和后期防止复燃作业等，为高效航空灭火提供参考。 |
| 学生要求： | 1、对课题感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法有一定了解；  3、有一定编程/算法基础；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题九** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 面向能力胜任的航空应急救援知识建模 |
| 项目来源： | 航空应急救援技术与管理大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 机组针对具体救援任务的能力胜任情况是航空应急救援成败的关键，也是基地建设、人员培训和大规模救援任务分配等工作的重点因素。本课题拟融合互联网、文献和领域专家知识，结合先进理论和信息技术手段，针对地震、洪涝、森林消防、城市抢险等典型场景，建立以任务胜任力为导向的知识本体及其语义表达，为任务-能力匹配奠定知识检索基础。 |
| 学生要求： | 1、对课题感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法有一定了解；  3、有一定编程/算法基础；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十** | |
| 指导教师： | 航空应急救援教师团队 |
| 项目名称： | 基于机器学习的自动驾驶路面识别研究 |
| 项目来源： | 航空应急救援技术与管理大学生主题创新区 |
| 项目简介： | 自动驾驶已经进入人们的生活。本课题需要对自动驾驶中的路面进行识别。主要包括1、对视觉图片进行特征提取；2、对路面图片进行标记，3、利用机器学习算法对路面图片进行分类。目前已经拥有部分路面分类数据集，以及相关行业专家可以提供智力支持。 |
| 学生要求： | 1、对课题感兴趣，有吃苦耐劳的精神，能够投入时间精力完成项目；  2、对模型构建和优化方法有一定了解；  3、有一定编程/算法基础（尤其是机器学习基础）；  4、能够规范进行科研数据处理及论文撰写。 |

## 三、报名组队事宜

1.凡在校本科生，对航空应急救援技术与管理问题有浓厚兴趣，热爱创新，具有探索精神的同学均可报名。鼓励跨专业、跨年级组队。

2. 团队人数3-5人，报名截止日期为2023年2月10日（建议在2023年1月15日前报名，以有利于进行更充分的前期研究，提高大创正式申报书质量）。

3. 报名请进QQ群（626242168），根据群公告和管理员同学的指导完成报名表填写。