大学生主题创新区创新项目发布

## 一、面向国产民机的飞行认知训练主题创新区介绍

2020年，民航局正式发布了我国运输航空飞行员技能全生命周期管理体系，提出以岗位胜任力为核心，以实证训练为驱动，以作风建设为牵引，要求持续提升飞行员对“灰犀牛”事件和“黑天鹅”事件的风险管控能力，全国面向飞行员培训的机构和单位积极开展了飞行训练理论和实践方面的改良和优化。

飞行员是航空安全的最后一道防线，而飞行员的操纵能力直接影响到航空安全水平。飞行员的操纵能力主要受到飞行经验和生理心理状态的影响，其中飞行经验可通过飞行训练进行积累，飞行员的生理状态也可以通过客观指标检测以保持最佳状态，但关于飞行员面对“黑天鹅”事件的心理能力养成以及对“灰犀牛”事件的认知能力训练方面尚缺乏足够的理论支撑。例如，飞行员进入空间定向障碍、高工作负荷或情景意识丧失等危险认知状态会显著降低航空安全裕度，飞行事故风险随之增加。因此，如何有效提高飞行员对潜在危险心理状态的预防、觉察和应对能力应该是未来飞行训练应该重点考虑的问题。

**“飞行认知训练”**主题创新区的开放，正是顺应目前飞行员技能全生命周期管理体系建设的迫切要求，开展基于多源动态信息的飞行认知训练的基本理论、方法研究。研究的主要方向有：面向飞行训练的空间定向障碍研究和面向飞行训练的微观认知行为研究。

**“飞行认知训练”**主题创新区，以南京航空航天大学天目湖校区的“飞行人因工程实验室”、“初级飞行模拟实验室”和“型号飞行模拟实验室”为研究基地，有指导教师2名，硕博研究生18名。飞行人因工程实验室建有“飞行员动态双轴空间定向训练系统”和“飞行员前庭功能训练转椅”等训练设备，初级飞行模拟实验室包括120台“CBT飞行训练器”，型号飞行模拟实验室包括50台“FTD飞行训练器”和3台“平动模拟飞行平台（塞斯纳172、DA40、PA28三种机型）”。此外，主题创新区还配备了先进的多通道脑电仪、近红外采集、tobii眼动仪以及多生理无线可穿戴设备（心电、呼吸、皮电、脉搏、肌电等传感器）。

**“飞行认知训练”**主题创新区，欢迎 “飞行技术”、“安全工程”、“通用航空”以及“交通运输”等相关专业本科生、研究生选择课题或自带课题进入创新区进行研究。**“飞行认知训练”**创新课题的研究对提升“飞行技术”、“安全工程”、“通用航空”以及“交通运输”等相关专业卓越人才的创新设计能力培养，提升飞行员微观行为评估能力、飞行学员的专业实践能力、引领基于认知心理学的飞行员微观行为研究发展具有重要的工程意义。

## 二、课题介绍（仅供参考，表格格式可修改）

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 面向飞行训练的空间定向障碍研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 研究飞行员执行任务过程中对飞机姿态、位置等感觉与现实情况不一致导致的空间定向障碍等问题，依托飞行人因工程实验室，应用脑电、心电、眼动等生理设备获取数据，运用统计学方法对该数据进行处理及分析，基于深度学习等智能算法对处理后的据进行空间定向障碍分析；实现在空间定向障碍作用下飞行员生理、心理等变化规律的研究。 |
| 学生要求： | 掌握空间定向障碍的基本理论知识，掌握基本的数理统计及分析方法，熟悉空间定向障碍的触发机制及克服措施。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 面向飞行训练的操纵行为研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中飞行员感知、判断以及决策等微观认知行为的影响因素和机理机制，为完善飞行员认知训练方法提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展飞行训练认知实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，揭示飞行训练过程中飞行员操纵行为的特征和规律。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS等基本的数理统计软件，了解认知心理学典型实验模式。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 复杂任务作用下的飞行员注意力分配研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中飞行员在多任务、多情景等复杂任务作用下的注意力分配的影响因素和实验研究方法，为完善飞行员认知训练方法提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展复杂任务情境下的飞行注意力分配实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，揭示飞行训练过程中飞行员注意力分配的特征和规律。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python、origin等工具，掌握SPASS等基本的数理统计软件，对驾驶舱飞行员注意力分配等飞行人因问题有知识基础，了解注意力分配等认知心理学典型实验模式。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 基于多生理的飞行员前庭功能实验研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中飞行员前庭错觉刺激、前庭生理反应等前庭功能的影响因素和训练方法，为完善飞行员前庭功能训练方法提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展飞行前庭功能训练实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，揭示飞行训练过程中飞行员前庭功能的特征和规律。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS等基本的数理统计软件，了解人体前庭功能机制和前庭功能训练方法。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 不同情绪作用下的飞行员操控特性研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中飞行员蹬舵量、驾驶杆控制等操纵特性的影响因素和机理机制，为完善飞行员操纵特性训练方法提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展不同情绪作用下的飞行训练操纵特性实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，揭示飞行训练过程中飞行员不同情绪作用下操纵特性的特征和规律。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS等基本的数理统计软件，精通飞行操纵原理，了解认知心理学典型实验模式。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 不同情绪作用下的飞行员操控特性研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中飞行员蹬舵量、驾驶杆控制等操纵特性的影响因素和机理机制，为完善飞行员操纵特性训练方法提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展不同情绪作用下的飞行训练操纵特性实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，揭示飞行训练过程中飞行员不同情绪作用下操纵特性的特征和规律。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS等基本的数理统计软件，精通飞行操纵原理，了解认知心理学典型实验模式。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题七** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 复杂任务作用下的飞行员工作负荷研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中复杂任务作用下的飞行员工作负荷影响因素及辨识方法，为完善飞行员认知训练方法提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展复杂任务作用下的飞行员工作负荷模拟实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，揭示飞行训练过程中飞行员工作负荷的影响因素及变化规律。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS、Origin等基本的数理统计软件，了解认知心理学典型实验模式，同时探究飞行员工作负荷影响因素，为实验开展奠定理论基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题八** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 基于多生理指标的飞行员疲劳致因分析 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中飞行员疲劳的影响因素和机理机制，为完善飞行员认知训练方法提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展飞行员疲劳模拟实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，揭示飞行训练过程中飞行员的疲劳致因及规律。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS、Origin等基本的数理统计软件，了解认知心理学典型实验模式，同时探究飞行员疲劳致因，为实验开展奠定理论基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题九** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 基于模拟飞行的飞行员空间定向实验研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中飞行员空间定向等微观认知行为的影响因素和识别方法，为完善飞行员认知训练方法提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展飞行训练认知实验，基于眼动数据、脑电数据等多源生理数据及飞行数据分析方法和工具，揭示飞行训练过程中飞行员空间定向的特征和产生机理。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS等基本的数理统计软件，剖析空间定向的产生机理，了解认知心理学典型实验模式。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 基于模拟飞行的飞行员认知能力实验研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中飞行员感知觉、注意力、记忆以及思维等认知能力的影响因素和机理机制，为完善飞行员认知训练方法提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展模拟飞行认知能力实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，揭示模拟飞行过程中飞行员认知能力的特征和规律。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS等基本的数理统计软件，具备模拟飞行的基本知识，了解认知心理学典型实验模式。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十一** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 基于模拟飞行数据的飞行训练绩效研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中飞行员飞行训练绩效的影响因素和飞行绩效识别方法，为提升飞行员飞行训练绩效提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展模拟飞行实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，建立飞行员飞行绩效识别方法，揭示飞行训练过程中飞行员飞行绩效的影响因素。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS、Excel等基本的数理统计软件，了解提升飞行训练绩效的方法，会使用Origin、Visio等绘图工具，了解认知心理学典型实验模式。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十二** | |
| 指导教师： | 汪海波、司海青 |
| 项目名称： | 基于多任务的飞行员情景意识研究 |
| 项目来源： | 教师横向项目 |
| 项目简介： | 为了探究飞行训练过程中多任务条件下飞行员情景意识水平变化和识别方法，为飞行员全方位培养提供数据支持和理论支撑，项目依托人因工程实验室、初级飞行模拟实验室和型号飞行模拟实验室，开展飞行训练情景意识实验，基于脑电、心电、眼动等多源生理数据以及飞行数据分析方法和工具，提出飞行员情景意识识别方法，揭示飞行训练过程中多任务条件下飞行员情景意识变化规律。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB、Python等工具，掌握SPASS等基本的数理统计软件，了解影响飞行员情景意识变化的因素，了解认知心理学典型实验模式。 |

## 三、报名组队事宜

采用邮件报名的方式进行，学生可以选择个人或团队报名（不超过5人）。课题经教务处统一发布后，请在2周之内将报名表（见附件）发送至邮箱liuhaibo@nuaa.edu.cn。