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

南京航空航天大学质量工程主题创新区主要通过利用现有校内外教学资源，依托具有丰富教学和实践经验的师资队伍，结合江苏省系统工程学会和江苏省质量与可靠性专业委员会等学术组织，围绕质量管理、可靠性、维修性等特定主题开展创新实践条件建设、师生团队建设和创新实践训练，实现教师团队指导下的大学生群体自主管理、自主服务。通过在创新区设立系列训练项目，培养学生创新群体，实现“了解、参与、主持、指导”的递进式创新实践训练模式，营造良好的自主学习与实践氛围，积累技术成果，积淀创新文化，促进学生创新实践的深入持续发展。

在教务处的大力支持下，质量工程主题创新区从无到有从小到大已经走过了8年的时间，为提升工业工程专业的学科建设，服务新时代大学生的人才培养，提升我校本科生创新创业能力起到了明显的推动和支撑作用。质量工程主题创新区以大学生创新训练计划项目为核心，通过项目选题申报、团队成员面试、定期小组讨论、遴选优秀成员进入科研小组等形式，开展跨专业、跨学科的创新实践项目研究，形成了“以点带面，以学生为中心，学生团队相传承”的递进式创新训练模式。

目前，质量工程主题创新区负责人为中国优选法统筹法与经济数学研究会理事，江苏省系统工程学会副理事长方志耕教授，成员包括中国优选法统筹法与经济数学研究会工业工程分会常务理事，中国优选法统筹法与经济数学研究会复杂装备研制管理分会常务理事，中国系统工程学会质量与可靠性分会理事，江苏省系统工程学会质量与可靠性分会秘书长，工业工程研究所所长赵旭峰教授，中国运筹学会可靠性分会理事，管理科学与工程系副主任，数量经济研究所所长达高峰教授等10余位在教学科研等方面有丰富经验的老师，并聘请了包括中国航天科技集团有限公司党组成员、总会计师方世力，中国航天科技集团一院十二所副总工程师宋征宇，中国商飞生产与运营支持部部长袁文峰，中国航天科技集团公司航天八院八部部长助理、总设计师陆志沣，中国船舶集团公司研究员、技术经济研究院党委书记杨志军等在内的业界知名专家作为兼职导师进行合作指导。

## 二、课题介绍（仅供参考，表格格式可修改）

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 方志耕 |
| 项目名称： | 基于力量对抗体系的作战策略生成与风险评价鱼骨图模型 |
| 项目来源： | 教师横向科研项目 |
| 项目简介： | 体系对抗作为21世纪的基本作战模式，分析敌我双方的作战力量、制定作战策略并进行风险评价对于我军作战具有重要意义。本课题的主要研究内容为：（1）建立分析复杂作战体系中敌我双方作战资源的力量森林模型；（2）学习梳理策略生成及风险评价方法；（3）分析体系结构，建立策略生成与风险评价鱼骨图模型；（4）案例研究。 |
| 学生要求： | 1、对本项目研究有兴趣和热情，能够投入时间精力完成项目；2、具有较强的责任心和团队意识；3、对复杂体系建模方面的学习有一定的兴趣和基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 方志耕 |
| 项目名称： | 基于数据驱动的大型民机典型机载产品失效模式及故障诊断分析 |
| 项目来源： | 教师横向科研项目 |
| 项目简介： | 大型民航飞机对机载产品在安全性方面有着严格的要求。本课题通过对民机失效数据进行挖掘，完成对失效模式、失效原因的分析和建模，为民机维修与保障工作的决策提供支持。 |
| 学生要求： | 1.学生需要具备“质量管理”相关知识。2.对项目研究相关行业有一定兴趣。3.具有较强的责任心和团队意识。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 方志耕 |
| 项目名称： | 可重复使用火箭航班化构想 |
| 项目来源： | 教师横向科研项目 |
| 项目简介： | 本项目开展可重复火箭航班化的可靠性维护、维修策略制定以及寿命预计。有助于降低我国航天运载器发射成本、提升可靠性。可以借鉴其他可重复使用装备的可靠性评估体系与维护策略，提出面向航班化的可重复火箭可靠性维护构想。 |
| 学生要求： | 1、对本项目研究有兴趣和热情，能够投入时间精力完成项目；2、具有较强的责任心和团队意识；3、对复杂装备的可靠性维护有一定的基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 方志耕 |
| 项目名称： | 可重复运载火箭低成本高可靠性设计方案概率风险评价 |
| 项目来源： | 教师横向科研项目 |
| 项目简介： | 本项目开展可重复运载火箭低成本高可靠性设计方案的概率风险评价研究，在对设计方案的成本和可靠性进行评估的基础上，从不同的成本与可靠性组合设计方案中，利用概率风险评价的方法，选择最适合当前需求的设计方案。 |
| 学生要求： | 1、对本项目研究有兴趣和热情，能够投入时间精力完成项目；2、具有较强的责任心和团队意识；3、对复杂装备的概率风险评价有一定的基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 赵旭峰 |
| 项目名称： | 基于深度学习的锂离子电池健康状态评估及剩余使用寿命预测 |
| 项目来源： | 自拟 |
| 项目简介： | 锂离子电池在设备中常作为电源的核心组成部件，其性能退化或失效会严重影响设备的可靠性和安全性。因此，锂离子的电池性能监测、状态评估及剩余使用寿命预测维护等越来越受到人们的关注，并已成为电子系统故障预测与健康管理（Prognostics and Health Management，PHM）技术领域研究热点。开展锂离子电池健康状态评估及剩余使用寿命预测研究有助于提高电源系统乃至整体设备的可靠性、可用性、自主诊断与健康预报能力，具有重要的理论研究意义和实用价值。  本课题以锂离子电池为研究对象，并对其健康状态评估及剩余使用寿命预测两个核心问题进行深入研究，主要研究内容如下：首先，通过对锂离子电池寿命退化数据进行分析，从退化率的角度建立一种电池容量经验退化模型，以克服现有预测模型中模型普适性差、建模复杂、预测精度不足等问题。其次，建立基于深度学习的锂离子电池健康状态评估方法，并综合考虑实际运行环境对电池退化的影响，掌握锂离子电池健康状态评估方法及剩余使用寿命预测方法。 |
| 学生要求： | 理解健康状态和剩余使用寿命概念，掌握深度学习预测方法以及其他相关数据分析方法。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 达高峰 |
| 项目名称： | 基于可靠性的无线传感器网络节点配置 |
| 项目来源： | 教师纵向科研项目 |
| 项目简介： | 无线传感器网络（WSNs）通常用于在较长时期内监测远程环境。一个重要的设计考虑因素是WSN的区域覆盖可靠性，因为传感器随时间故障，网络功能逐渐降低。当WSN不再足够覆盖该区域时，考虑修复故障节点或部署新的传感器以恢复网络功能。在成本控制下，一个最优的节点部署方案以及维修或替换策略对于最大化网络的可靠性无疑是重要的。本项目拟开展这一问题的研究，计划采用仿真和分析的综合手段寻找最优的上述策略。 |
| 学生要求： | 1. 有一定的概率和运筹学基础。 2. 对课程有兴趣，愿意投入一定的时间开展研究。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题七** | |
| 指导教师： | 欧阳林寒 |
| 项目名称： | 元建模视角下基于数据挖掘技术的质量分析与决策 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金项目 |
| 项目简介： | 传统质量管理研究多聚焦于定量实证分析，随着社交媒体的快速发展，消费者投诉以及在线评论文本量飞速增长，挖掘其中蕴藏的质量信息对提高产品质量水平具有重要意义。本项目基于数据挖掘技术对产品质量缺陷文本信息进行处理分析，以辅助质量控制与决策过程。针对文本挖掘技术中众多参数优化困难带来的建模效率低下、模型拟合度差等问题，本项目从元建模的角度对复杂随机优化过程进行近似，利用随机高斯过程建模技术识别最优的参数水平，以达到最理想的拟合结果，为质量控制与优化提供理论支撑与决策依据。 |
| 学生要求： | 学习态度认真端正；基本掌握数据挖掘、统计建模等方法，并具有一定的编程能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题八** | |
| 指导教师： | 胡明礼 |
| 项目名称： | 某电子企业SMT车间质量指标分析与改善 |
| 项目来源： | 企业“项目式”实习基地项目 |
| 项目简介： | 某电子企业SMT车间的关键质量指标是SMA，SMA是指SMT不良经过前端检验后未检出逃逸到后端的不良分析2023年从18周到29周的SMA数据后，发现当前SMT车间最大的客户Ericsson的5G产线该阶段SMA指标始终达不到目标值1%以下。本课题拟通过科学的统计分析方法，深挖关键制程参数对于良率的影响，同时配合工程团队，寻找新的突破性解决方向。拟运用质量分析工具确定影响SMA指标的主要部件以及对应的主要质量问题。从人、机、料、法、环五个角度，对造成主要质量问题的具体原因进行排查，并提出及时且合适的解决方案。 |
| 学生要求： | 具有良好的分析问题和解决问题的能力；  踏实肯干，具有团队合作精神；  修读过质量管理相关课程的同学优先。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题九** | |
| 指导教师： | 韩梅 |
| 项目名称： | 基于智能优化算法的航空二维叶片质量提升研究 |
| 项目来源： | 教师纵向科研项目 |
| 项目简介： | 航空叶片是复杂航空设备（如高性能航空发动机）的关键器件，如何对其开展高效质量改进是航空产品优化设计的热点研究，对提高航空设备质量至关重要。 在航空叶片的制造中，不可避免的生产误差会导致航空叶片的几何形状偏离设计值，降低其质量水平。本项目拟基于仿真模型（如计算流体力学仿真），利用质量设计方法，开展航空叶片的质量改进优化研究。通过探索统计方法和优化算法，构建有效实现航空叶片质量优化算法。 |
| 学生要求： | 认真、有一定的编程能力 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十** | |
| 指导教师： | 韩梅 |
| 项目名称： | 深度学习算法在航空三维叶片质量设计中的应用 |
| 项目来源： | 教师纵向科研项目 |
| 项目简介： | 航空三维叶片的质量优化设计是航空优化设计的重要研究对象。随着计算机技术的快速发展，航空三维叶片的仿真模型越发广泛地应用于风能预测和优化中。本课题拟对比现有深度学习算法在航空三维叶片优化中的性能，并结合叶片系统特征，构建高效的机器学习算法。 |
| 学生要求： | 认真、有一定的编程能力 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十一** | |
| 指导教师： | 朱建军 |
| 项目名称： | 多主体协同视角下武器装备研产修保一体化质量管控策略 |
| 项目来源： | 教师横向科研项目 |
| 项目简介： | 武器装备的质量管控是制胜战争的重要基础、军队建设水平的集中反映，是军队现代化的重要标志。武器装备是典型的复杂产品，生产过程中往往涉及多环节、多部门、多地域的协同，如果不能相互协调，可能会造成负面影响，武器装备的质量将得不到保障。基于此，本项目考虑构建多主体协同视角下的武器装备研产修保一体化管控体系，将研制、生产、维修、保障等多阶段在统一的管理架构下运行，打通各环节间的信息壁垒，将维修保障环节发现的问题反馈到研制生产环节，实现多主体协同的质量管控体系，深入实施全生命周期管理，从根源上减少质量问题的产生，充分发挥整体有效性，提高武器装备的生产质量和使用效率。 |
| 学生要求： | 1.对课题感兴趣，能够投入时间精力完成项目  2.学习态度认真，有较强的责任心和团队意识  3.沟通能力良好，可以准确地表达出自己想法 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十二** | |
| 指导教师： | 董文杰 |
| 项目名称： | 极少失效情形下复杂系统可靠性增长管理 |
| 项目来源： | 自拟 |
| 项目简介： | 通过不断地消除产品在设计或制造过程中地薄弱环节，使产品可靠性随时间而逐步提高的过程，称为可靠性增长管理。可靠性增长是保证现代复杂系统投入使用后具有所要求的可靠性的一种有效途径，贯穿于系统寿命周期地各个阶段。本项目结合已有可靠性增长试验中获取的故障数据，拟应用灰色系统理论等相关科学方法，定量预测产品故障次数和可靠性增长试验终止时间，为系统的可靠性增长管理提供决策支持。 |
| 学生要求： | 完成本项目需要数学建模、推导及仿真，适合内向、低调、沉稳的学生 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十三** | |
| 指导教师： | 董文杰 |
| 项目名称： | 稳健供应链目标下突破关键核心技术“卡脖子”问题的机理、路径与对策研究 |
| 项目来源： | 江苏省社科基金 |
| 项目简介： | 关键核心技术是国之重器，对推动我国经济高质量发展、保障国家安全都具有十分重要的意义。从总体上看，我国科技创新基础还不牢，自主创新特别是原创力还不强，关键领域核心技术受制于人的格局没有从根本上改变。本课题拟围绕突破“卡脖子”关键核心技术，系统性总结提炼出企业在体制机制、组织模式与制度政策供给方面存在的问题；设计稳健供应链目标下重点领域“卡脖子”问题的突破框架；研究提出突破关键核心技术“卡脖子”问题的对策建议。 |
| 学生要求： | 完成本项目需要文献调研、访谈及报告撰写等能力，适合外向、积极、开朗的学生 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十四** | |
| 指导教师： | 陈洪转 |
| 项目名称： | 突发风险下航空航天装备制造业产业链韧性诊断与应对策略研究 |
| 项目来源： | 教育部人文社科规划基金 |
| 项目简介： | 航空航天装备制造业作为高端装备制造业的典型代表，其直接决定和影响了一国的国防实力和竞争力。探讨突发风险如中美竞争贸易摩擦背景下供应链中断、技术中断等突发风险所引起的产业链安全与韧性问题，构建诊断模型动态测度突发风险下产业链的韧性，进一步作用对冲策略，仿真分析各策略下的韧性演变。 |
| 学生要求： | 有一定的建模能力，勤于阅读和思考，乐于积极探索的同学。 |

## 三、报名组队事宜

拟申报质量工程创新区各选题的同学请于2024年3月3日前加入QQ群（群号628333801），推荐团队报名，报名表见QQ群文件，后续会在QQ群中进行开题答辩等工作的通知。