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9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

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 方志耕 |
| 项目名称： | 可重复运载火箭维修性建模、分配与预计问题研究 |
| 项目来源： | 教师横向科研项目（中国运载火箭技术研究院委托课题） |
| 项目简介： | 随着国际航天发展，运载火箭技术已从解决“如何进入空间”转到“如何低成本进入空间”，如何降低航天发射费用是整个航天工业界面临的主要挑战之一，而实现运载火箭的重复使用是降低成本的重要措施。本课题针对可重复运载火箭的维修性，主要研究以下内容：（1）可重复运载火箭与一次性运载火箭维修性对比分析；（2）可重复运载火箭维修性指标选择与建模；（3）可重复运载火箭维修性分配与预计方法；（4）形成可重复运载火箭维修性建模、分配、预计方法源代码。 |
| 学生要求： | 对学术研究具有浓厚兴趣，鼓励大二、大三的同学作为课题主持人，大一同学可参与，团队人数不超4人，鼓励跨专业组队；  鼓励以项目为基础参加学科专业竞赛和发表论文；  若课题申报人有在研课题，不推荐申报；  参加项目的同学毕业（设计）论文可选择该方向继续研究。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 方志耕 |
| 项目名称： | 可重复运载火箭测试性建模、分配与预计问题研究 |
| 项目来源： | 教师横向科研项目（中国运载火箭技术研究院委托课题） |
| 项目简介： | 测试性是产品能够及时、准确地确定其状态并隔离其内部故障的一种设计特性，是装备的可靠性设计和装备维修性保障设计之间的重要纽带。随着可重复运载火箭技术的发展，型号产品的功能和性能都获得了显著提高，产品的技术和结构复杂性也明显增加，测试性对产品的维修保障显得越来越重要。本课题针对可重复运载火箭的测试性，主要研究以下内容：（1）可重复运载火箭与一次性运载火箭测试性对比分析；（2）可重复运载火箭测试性指标选择与建模；（3）可重复运载火箭测试性分配与预计方法；（4）形成可重复运载火箭测试性建模、分配、预计方法源代码。 |
| 学生要求： | 对学术研究具有浓厚兴趣，鼓励大二、大三的同学作为课题主持人，大一同学可参与，团队人数不超4人，鼓励跨专业组队；  鼓励以项目为基础参加学科专业竞赛和发表论文；  若课题申报人有在研课题，不推荐申报；  参加项目的同学毕业（设计）论文可选择该方向继续研究。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 方志耕 |
| 项目名称： | 小子样的极端飞行环境下亚轨道远程空天运输系统可靠性评估问题研究 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金重点项目（中国运载火箭技术研究院联合申报并立项课题） |
| 项目简介： | 亚轨道空天远程运输系统飞行全过程跨空天域（0-100km+）、跨速域(0-20Ma+)，飞行环境复杂、恶劣且变化快，气动力-热-结构、总体-气动-弹道、气动-结构-控制耦合严重，如何合理地对空天运输系统的可靠性进行评估是重中之重。本课题主要针对亚轨道空天运输系统的可靠性，主要研究一下内容：（1）解析不同任务剖面的故障模式，提取其可靠特征量，建构故障树模型；（2）充分运用全寿命周期的质量、故障和可靠性数据信息，建立故障树网络模型；（3）小子样的极端飞行环境下复杂亚轨道空天运输系统可靠性评估案例。 |
| 学生要求： | 对学术研究具有浓厚兴趣，鼓励大二、大三的同学作为课题主持人，大一同学可参与，团队人数不超4人,鼓励跨专业组队；  鼓励以项目为基础参加学科专业竞赛和发表论文；  若课题申报人有在研课题，不推荐申报；  参加项目的同学毕业（设计）论文可选择该方向继续研究。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 陈洪转 |
| 项目名称： | 突发风险下装备制造产品产业链韧性评估 |
| 项目来源： | 课题 |
| 项目简介： | 全球贸易网络和产业链投入产出角度出发，基于多层复杂网络理论构建资源全球贸易模型，并提出风险传导机制对网络突发风险进行仿真分析，最后运用多风险场景仿真结果对网络节点的风险韧性进行评价。 |
| 学生要求： | 踏实认真，肯投入时间！ |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 陈洪转 |
| 项目名称： | 双循环背景下产业链协同合作模式及可靠性评估 |
| 项目来源： | 课题 |
| 项目简介： | 为构建产业发展新格局，面向内循环和国际市场外循环，探索产业链合作模式，并深入分析产业链可靠性影响因素，对各种产业链合作模式下的可靠型进行评估。 |
| 学生要求： | 踏实认真，具有一定的科研兴趣和能力！ |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 韩梅 |
| 项目名称： | 基于统计模型的航空二维叶片质量优化研究 |
| 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。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题七** | |
| 指导教师： | 韩梅 |
| 项目名称： | 机器学习算法在航空三维叶片质量设计中的应用 |
| 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。本课题拟对比现有机器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。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题八** | |
| 指导教师： | 欧阳林寒 |
| 项目名称： | 基于Kriging代理模型的主动学习可靠性分析研究 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金 |
| 项目简介： | 在对大型复杂工程结构进行可靠性分析时，结构功能函数通常是一个黑箱模型，传统的近似解析和数值模拟等可靠性分析方法难以运用。使用Kriging代理模型替代功能函数进行可靠性分析，极大地提高了可靠性分析效率。然而，基于Kriging代理模型的结构可靠性分析方法十分依赖试验设计，如所需设置的试验点的个数受功能函数的非线性程度以及输入变量的维度影响。如何改进Kriging代理模型在结构可靠性分析中的应用仍然是一个挑战。该项目拟结合序贯试验设计方法，理解分析基于Kriging模型的主动学习可靠性分析方法的原理和过程，采用主动学习的Kriging模型，从而实现高精度、高效率的结构可靠性分析。 |
| 学生要求： | 具备较好的数理基础和编程能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题九** | |
| 指导教师： | 陶良彦 |
| 项目名称： | 基于spc的复杂装备研制项目进度监控指标与模型研究 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金 |
| 项目简介： | 复杂装备研制项目运行过程不确定性高，极易导致项目进度产生偏差，导致项目的延期，带来严重社会和经济损失。本课题拟以复杂装备研制项目的进度监控问题为对象，应用统计过程控制原理，结合挣得值、挣得工期及挣得进度管理，设计单变量、多变量监控指标，构建进度监控控制图模型，并利用仿真和真实案例，验证和改进控制图模型。 |
| 学生要求： | 对学术研究具有浓厚兴趣，鼓励大二、大三的同学作为课题主持人，大一同学可参与，团队人数不超4人,鼓励跨专业组队；  鼓励以项目为基础参加学科专业竞赛和发表论文；  若课题申报人有在研课题，不推荐申报；  参加项目的同学毕业（设计）论文可选择该方向继续研究。 |

## 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**2023年1月10日**前加入QQ群（群号**387326906**），后续再统一拉入微信群与各位负责老师进行对接。