

民用飞机结构与复合材料北京市重点实验室 2024年度开放课题申请指南

发布人：北京民用飞机技术研究中心民用飞机结构与复合材料北京市重点实验室

发布日期：

文章来源：

民用飞机结构与复合材料北京市重点实验室依托中国商用飞机有限责任公司北京民用飞机技术研究中心（以下简称“中国商飞北研中心”）建立，主要开展面向民机预研领域结构设计、强度分析、制造工艺、检测维护、试验验证等技术的研究。为充分发挥实验室研究基地与开放协同平台的作用，贯彻“开放、流动、联合、协作”的运行机制，吸引国内外优秀学者在多学科交叉的高、新、实基础上开展开放型技术研究，实验室依据北京市科学技术委员会《国家重点实验室建设与管理暂行办法》相关规定设立开放课题，在本单位以外公开受理本领域研究人员的课题申请。

一、申请人范围

1) 任职单位为北京民用飞机技术研究中心之外的国内外其他高等院校、研究所、企事业单位正式员工均可申请。申报人应保证开放课题研究所需要的时间投入，保证项目的顺利开展；

2) 申请人应具有教授、高级工程师或同等级别技术职称。

二、资助方向

开放课题研究内容由本实验室根据研究的发展方向提出。2024 年度 1 项实验室开放课题如下所述。

1) 课题名称

民机典型结构件振动疲劳分析与结构优化设计研究

2) 研究背景

民机在服役中会受到由于发动机工作、滑跑、突风、机动、着陆撞击以及座舱增压等所造成的交变载荷，会引发局部高应力区的振动疲劳损伤。民机结构长期处于严峻的振动载荷环境中，将对飞行安全造成严重影响，迫切需要开展结构振动疲劳分析，并基于此进行结构优化设计。已有的基于时/频域振动疲劳寿命分析方法往往难以做到高效精准预测，如何同时实现民机构件振动疲劳数值仿真的高精度与高效率寿命预测仍面临巨大挑战。因此，针对民机典型构件，开展结构振动响应分析、振动疲劳分析和结构抗振动疲劳优化设计研究，对厘清民机典型构件振动疲劳的动力学本质，推进结构设计方法的改进，预防振动的破坏，提高结构振动疲劳寿命具有重要意义和参考价值。

3) 研究目标

以提升民机部件结构振动疲劳寿命为目标，综合考虑内外耦合载荷，针对民机典型结构发展一种可靠、准确、高效的振动响应和振动疲劳数值模拟方法；开展民机典型结构优化设计研究，以结构动态响应值为优化目标，得到宽频随机

载荷下的全局最优解，验证优化结构的有效性，显著提高结构振动疲劳寿命。

4) 研究内容

将结构动强度设计纳入民机承受振动载荷关键部件设计流程，基于振动疲劳仿真进行结构动力学响应分析，获取有限元模型的振动模态和模态参与系数，确定结构振动特性，分析不同振动周期下模型的疲劳损伤，获取模型各阶模态应力分布；根据试验的功率谱密度曲线和试验所测得材料的 S-N 曲线，绘制疲劳损伤分布图，数值分析结构疲劳与振动特性之间的关系，揭示随机振动载荷对结构疲劳强度的影响规律，提供振动疲劳损伤演变的研究参考；提取结构抗振动疲劳主要敏感设计参数进行动力学综合优化设计，在外部动态载荷的主要激励频段上捕获到结构的最大动态应力响应单元，达到降低结构整体振动响应峰值、提高结构抗振动疲劳性能的目的。

具体研究内容如下：

- a) 民机典型结构件的模态分析与振动疲劳响应机理研究；
- b) 正弦和随机载荷谱下高效准确的振动疲劳数值仿真方法研究；
- c) 民机典型结构件振动疲劳寿命优化策略研究。

5) 技术指标

民机典型结构件振动疲劳分析与结构优化设计研究项目的技术指标如下:

- a) 正弦扫频振动响应的基频频率及响应幅值的数值分析和试验测试结果误差在 5% 以内;
 - b) 建立典型民机载荷谱下结构振动疲劳寿命分析方法, 与试验对比误差在 15% 以内;
 - c) 形成民机典型结构件振动疲劳寿命结构优化方法。
- 6) 预期成果及结题要求

完成民机典型结构件振动疲劳分析与结构优化设计研究项目, 形成如下成果:

- a) 正弦扫频振动响应分析报告和有限元模型;
- b) 典型民机载荷谱下结构振动疲劳分析报告和有限元模型;
- c) 民机典型结构件振动疲劳寿命结构优化设计方法报告、有限元模型及数模;
- d) SCI、EI 或中文核心论文 1 篇;
- e) 技术总结报告 1 份。

三、资助额度

本课题申请额度 20 万元, 研究周期为合同签订后 1 年。具体执行额度以拨付经费为准。

四、立项评审

实验室对课题申请书进行初步筛选后, 将组织专家对提

交的课题申请书进行评审，要求申报的研究课题须符合本年度开放课题的扶持范围，且立项依据充分、研究目标明确、技术路线与方案合理、研究成果可考核。通过评审确定支持的课题。

五、项目管理

1) 开放课题负责人为项目具体执行人，经费执行方案参照重点实验室依托单位中国商飞北研中心相关科研经费管理办法。

2) 本实验室将定期对开放课题的进展情况进行绩效考核。课题第一阶段绩效指标考核未完成者将对第二阶段经费核减；未按时完成开放课题者将取消申请开放课题资格；对顺利完成的课题，将在申请者的下一轮开放课题申请评审时给与优先考虑。

六、申报材料

申请者需按照要求格式撰写申请书（格式见附件），需向实验室提交项目申请书纸质3份（申请人需签名、由申请者所在单位签署审查意见并盖章后邮递）、电子文档1份发送至联系邮箱（请注明单位+姓名+重点实验室开放课题字样），申请者必须保证所有提交申报材料的真实性、并且非涉密。

申请书等所需材料请于本通知发布之日起提交，受理时间自发布之日起10个工作日。

七、联系方式

联系人：肖裴渊 010-57808173

邮 箱：xiaopeiyuan@comac.cc

地 址：北京市昌平区未来科技城北区英才北一街，中国
商飞北京民用飞机技术研究中心民用飞机结构
与复合材料北京市重点实验室

邮政编码：102211

单 位：中国商用飞机有限责任公司北京民用飞机技术研
究中心

(2024 年 9 月 10 日)