

题目编号：CS-03

航空发动机齿轮损伤智能化识别及评估系统 平台比赛方案

一、发榜单位

中国航发成都发动机有限公司

二、题目名称

航空发动机齿轮损伤智能化识别及评估系统平台

三、题目介绍

航空发动机齿轮主要装配于传动机匣内部，主要起到正向/反向传递扭矩的作用，作为航空动力传递系统的核心组件，齿轮传动副在极端工况下面临着复杂的多轴交变载荷与苛刻的环境挑战。统计表明，在齿轮的典型失效模式中，齿面接触疲劳（微点蚀/剥落）与磨损失效占比超过 78%，因此，齿轮发生损伤后的损伤识别及损伤程度评估对保证齿轮的安全性和可靠性具有重要意义。

本研究聚焦航空发动机齿轮系统损伤识别和剩余寿命评估，构建齿轮损伤的智能化识别算法体系，发展可量化的齿轮损伤评估方法。通过集成视觉量化分析与材料损伤建模等跨学科技术，建立航空发动机齿轮损伤与智能化识别参数的映射关系，搭建具有自主知识产权的航空发动机齿轮智能化识别及评估系统平台。

四、参赛对象

本题目只设学生赛道。

参赛对象为 2025 年 6 月 1 日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生、博士研究生（不含在职研究生），参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1985 年 6 月 1 日（含）以后出生。

同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛（以下简称第十九届“挑战杯”竞赛）其他赛道的评比。

参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

1. 建立航空发动机齿轮损伤与智能化识别参数的映射关系，设计具有自主知识产权的航空发动机齿轮智能化识别及评估系统，确保软件的正确性和计算效率。

2. 作品形式应包括可执行程序 and 文档材料两部分内容。可执行程序包括但不限于所有支撑软件运行的基本数据库、运行库等所有支撑运行的程序，保证在 windows 系统中可以安装运行。文档材料应以报告和 PPT 的形式提交，内

容包括但不限于：

（1）航空发动机齿轮损伤智能化识别和评估系统平台设计方案和思路；

（2）航空发动机齿轮损伤识别及评估的关键技术；

（3）航空发动机齿轮损伤识别及评估技术研究报告和建议；

（4）系统平台所有功能使用案例及使用说明。

参赛作品应严格遵守国家有关知识产权保护的规定，不得侵犯任何第三方的知识产权或其他权利，提交的材料原则上不予退还，请参赛者自行保存底稿。

六、作品评选标准

1. 基本标准：30 分

（1）研究思路合理，技术路线可行；（10 分）

（2）作品具有完整性，涵盖题目中的一项或多项内容；（10 分）

（3）文档、PPT 等展示材料内容齐全、页面整洁、图标清晰、公式准确。（10 分）

2. 优选标准：70 分

（1）为航空发动机齿轮损伤智能化识别和评估系统平台研究提供创新性认识；（10 分）

（2）作品能够在满足要求下实现损伤的自动识别，并根据损伤识别结果给出完整分析过程与结论；（30 分）

(3) 设计方案清晰，可拓展性强；（10 分）

(4) 研究成果有望投入实践应用，可在企业工作环境部署和正确运行。（20 分）

七、作品提交时间

2025 年 5 月—8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校组织协调机构组织学生参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2025 年 8 月 15 日前，各参赛团队通过大赛申报系统提交作品，具体要求详见作品提交方式。

2025 年 8 月底前，由大赛组委会会同发榜单位共同完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2025 年 9 月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审擂台赛，角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

1. 报名方式

(1) 参赛选手登录“挑战杯”官网 2025.tiaozhanbei.net，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

(2) 申报人在报名表对应位置加盖所在学校公章。

(3) 将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

(4) 系统开放报名时间为 2025 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

2. 作品提交方式

申报作品统一打包压缩提交至大赛申报系统，压缩包命名方式为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话（例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号）。

九、赛事保障

对于参加本项目的参赛团队，本单位可以根据团队的实际需求，在参观交流、相关资料（不涉密）、专业指导以及其他项目必须条件等方面提供帮助。本单位将为此次比赛组建专业指导教师团队，在比赛过程中予以指导。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

本选题根据申报数量设置奖项如下：

- (1) “擂主”1 个；
- (2) 特等奖（含“擂主”）5 个；
- (3) 一等奖 5 个；
- (4) 二等奖 5 个；
- (5) 三等奖 5 个。

2025 年“揭榜挂帅”擂台赛学生赛道获奖情况将按照一定分值计入第十九届“挑战杯”竞赛学校团体总分，具体分值以第十九届“挑战杯”竞赛章程为准。

2. 奖励措施

(1) 奖金：“擂主”10 万元/队，特等奖（不含“擂主”）1 万元/队，一等奖 5000 元/队，二等奖 2000 元/队，三等奖 1000 元/队；

(2) 实习机会和就业机会：揭榜本选题并获得名次（奖项）的团队有机会优先得到参加企业开放日与带薪实习的机会。获奖团队中应届毕业生在参加校园招聘时可获得企业面试直通卡，直接进入企业次年招聘面试终面。

3. 奖金发放方式

比赛结束后，企业比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表。待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个月内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：钱老师，联系电话：18780002669

顾问专家：陈老师，联系电话：18615770326

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：陈老师，联系电话：18681250603

联络专员：李老师，联系电话：15397638675

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

附：发榜单位简介

中国航发成都发动机有限公司创建于 1958 年，是国家“一五”期间 156 个重点工程项目之一，中国航空发动机集团有限公司直属单位。主营航空发动机研发、制造、销售、修理、服务和转包生产。公司地处四川省成都市新都区成发工业园，按照“一体两翼”布局思路建设新都航空发动机产业园、天回金牛高科产业园，资产总额 120.4 亿元，在职职工 4300 余人。拥有 2 个控股子公司、1 个全资子公司、1 个参股公司。

公司坚持源于航空、专于航空、志在航空，拥有国家认定企业技术中心、国防二级区域计量站、四川省企业技术中心、四川省院士（专家）工作站等，公司经过 60 多年的航空发动机研制和 40 多年的转包生产，积累了丰富的研制经验，拥有着国际、国内先进的航空发动机零部件制造标准，是多家国际一流航空企业的战略供应商。目前，已熟练掌握航空发动机工程设计、试验和测试技术，大型航空发动机机匣制造技术，整体叶盘和叶环加工、检测技术，蜂窝密封加工技术，电子束焊接技术，热处理及其变形控制技术，理化和无损检测技术，等离子喷涂、电火花成型等多项关键核心技术，全面具备了航空发动机整机研制、生产、修理、试验和试车能力，航空发动机各种机匣加工能力，复杂钣金焊接组合件加工能力，先进反推制造能力，各种航空发动机、燃气轮机叶片制造能力。