

# 基于深度学习的民用飞机结构损伤多模态智能检测技术研究

## 1 项目背景

飞机服役过程会产生裂纹、变形、腐蚀、烧伤等结构损伤，目前机构损伤检测一般是基于单一检测方式，对飞机结构损伤的识别与测量比较困难；而目视检测方法，对于机场的地勤人员来说，工作强度大、花费时间长、为差错多导致检测结果不够理想。因此，本项目拟采用可见光、红外、激光等非接触无损检测手段，开展对飞机结构损伤信息融合和基于深度学习的飞机结构损伤检测技术研究，以提高损伤识别的准确率和智能化水平，缩短损伤从发现到评估到修理的时间周期，降低飞机维修成本。

## 2 项目目标及技术指标

### （1）项目目标

围绕国产民机航前航后结构损伤快速检查的需要，以 ARJ21 服役中典型结构损伤的多模态信息为具体对象，研究深度学习模型，融合多模态检测数据提供更加详尽、准确的结构损伤信息，建立飞机结构损伤自动检测识别模型，开发损伤识别原型系统，为飞机机身表面损伤快速诊断提供平台，并进行试验和应用。

### （2）技术指标

- 1) 建立民用飞机结构损伤多模态图像数据集，样本不少于 400 个；
- 2) 基于深度学习的民用飞机结构损伤多模态图像显著性目标检测算法优于传统算法的 Fave、MAE ；
- 3) 民用飞机结构典型损伤自动识别准确率达到 95%及以上。

## 3 研究内容

以国产民机为研究对象，针对结构表面损伤及故障自动识别开展研究，主要包括以下内容：

（1）针对飞机机身表面损伤单一检测方法效率低、准确率不高的局限，研究多模态融合民用飞机结构损伤智能检测方法；

（2）收集并建立民用飞机结构损伤多模态图像数据库，研究基于深度学习进行民用飞机结构损伤图像显著性目标检测方法；

（3）针对 ARJ21 服役中典型结构损伤自动识别问题，研究基于深度学习模型的损伤自动检测并开发原型系统。

#### **4 预期成果**

(1) 研究报告：

1) 民用飞机结构损伤信息融合技术研究报告

2) 基于深度学习的民用飞机结构损伤多模态智能检测技术研究报告。

(2) 数据库：民用飞机结构损伤多模态图像数据库；

(3) 检测模型：民用飞机结构损伤多模态智能检测数学模型；

(4) 原型系统：民用飞机结构损伤自动检测识别软件代码；

(5) 论文、专利：发表相关论文 2 篇，申请相关专利 1 份。

#### **5 研究（制）周期**

24 个月。

#### **6 所需经费**

50 万。