

资讯

doi: 10.3788/LOP55.013601

# 《基于激光诱导及散斑图像处理的航空发动机尾气粒子流场监测关键技术研究》项目简介

马凯<sup>1</sup>, 王志军<sup>2</sup>, 吴军<sup>1\*</sup><sup>1</sup>中国民航大学航空工程学院, 天津 300300;<sup>2</sup>中国民航大学电子信息与自动化学院, 天津 300300

《基于激光诱导及散斑图像处理的航空发动机尾气粒子流场监测关键技术研究》国家自然科学基金委员会与中国民用航空局联合项目(项目编号: U1533111)采用激光诱导白炽光的方法向航空发动机尾气区域发射高功率激光, 激光聚焦区域的尾气粒子将产生高温炽化现象并形成白炽散斑。采用双目视觉测量系统对炽化区域粒子的流场分布进行测量与监控, 建立发动机尾气粒子三维流场分布模型与发动机运行状态之间的关系, 系统测量原理示意图如图 1 所示。

根据项目任务及系统测量原理, 将研究内容细

化为三个方面: 1) 为获得尾气粒子的白炽光点, 研究高能激光诱导尾气粒子白炽化的原理与数学模型; 2) 为获得被测散斑区域各散斑的空间三维坐标值, 研究散斑图像的空间三维坐标优化求解算法; 3) 为实现发动机故障的预警, 研究尾气粒子流场与发动机老化之间的对应关系。

针对上述研究内容, 需解决如下关键科学问题:

1) 航空发动机尾气粒子在高能激光照射下发生高温炽化现象的机理及其数学模型的建立; 2) 恶劣环境下三维炽光散斑图像动态采集、相关检测与高精度匹配技术。

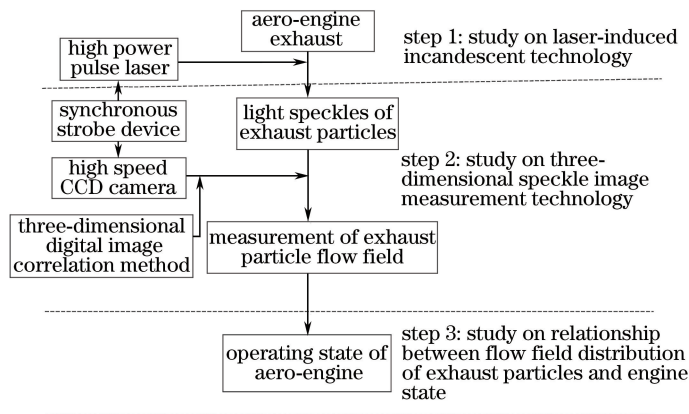


图 1 系统测量原理示意图

Fig. 1 Schematic of system measurement principle

本项目将建立炽光光强、持续时间与诱导激光波长、激光功率、脉冲宽度以及尾气粒子直径之间的数学模型, 形成尾气粒子流场分布的解算方法。该项目的完成可实现对航空发动机尾气粒子的形态、

空间分布、颗粒速度的实时监测和发动机故障的提前预警。通过项目的实施, 预计可在高能激光诱导尾气粒子白炽化理论分析、模型建立、尾气粒子白炽散斑点的流场分布等关键技术上取得突破。

收稿日期: 2017-09-01; 收到修改稿日期: 2017-09-05

项目负责人: 吴军(1986—), 博士, 讲师, 主要从事光电检测技术、视觉测量方面的研究。

E-mail: j\_wu@cauc.edu.cn