

# “动态流体颗粒图像传感系统研发与应用” 成果登记公示信息

成果名称:	动态流体颗粒图像传感系统研发与应用
完成单位:	智火柴科技(深圳)有限公司
完成人员:	刘成君,邹军发,胡智超,彭伟,袁鹰
研究起止日期:	2024-05-01 至 2025-07-15
主要应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	广东省测量控制技术与装备应用促进会、广州市仪器仪表学会
评价日期:	2025-08-10
成果简介:	<p>技术说明:</p> <p>动态流体颗粒图像传感系统研发与应用项目成果采用高清成像技术原理,成像系统核心组件包括动态高精度镜头、高清微距成像模组和超强激光光源。当液体样本以 50 - 300ml/min 的流速流入流动池时,超强激光光源发射出高亮度、高准直性的激光束,照射在流体中的颗粒上。颗粒受到激光照射后,会产生光学散射与反射现象。动态高精度镜头具备高分辨率和良好的光学性能,能够精确捕捉这些散射和反射光线,并将其聚焦到高清微距成像模组上。高清微距成像模组采用 500 万像素的高灵敏度 CMOS 图像传感器,其具备高分辨率与出色的感光度,可将接收到的光信号转换为电信号,进而生成包含颗粒粒径、形状、分布等丰富信息的图像数据,根据输出的图像信号,对液体中颗粒的形态可数量进行准确的分析。</p> <p>项目针对工业、医疗、新能源等行业对动态流体颗粒监测与质量分析需求,开展动态流体颗粒图像传感关键技术研究与应用</p>

用，研制动态流体颗粒图像传感系统，并实现产业化应用。产品具有智能化程度高、测量范围宽、检测功能多等特点，成果相关技术申请发明专利 10 件（获授权 6 件），拥有自主知识产权。

主要创新性如下：

1、攻克高精度动态成像与快速检测方法，融合颗粒光学图像数据、散射特征数据等信息，提高颗粒分类准确率、可靠性；开发自适应光照明补偿技术，实现对不同流体环境下光线自适应补偿，有效提升成像质量。

2、创新软硬一体化设计，将光学模组、流体控制、AI 芯片集成于微型机身，开发专用的 AI 算法、多模块协同调度算法软件等，实现各个硬件模块集中控制管理及数据的快速采集、处理和分析。

3、创制嵌入式 Linux 智能成像系统，集成显微检测、AI 算法与边缘计算，实现动态流体颗粒的图像清晰采集、智能分类和特征识别，减少数据传输延迟，提升系统的实时性、稳定性。

主要性能指标：

颗粒计数：ISO4406,NAS 1638,ASTM D6786、用户自定义

智能磨损识别：磨粒分类及每种磨粒数量，尺寸分布、形态；

温度：实时油温

水分分析：饱和度（水活性、aw）、含水量（溶解水、ppm）

镜头像素：500 万

成像时间：2-5s，依据检测工况自动输出

判定输出：30-50s，依据检测工况自动输出

光线补偿：自动曝光、自动线性补偿

	<p>适应液体粘度：1-1500cp</p> <p>颗粒检测范围：1~800um</p> <p>灵敏度：1 μ m (ISO4402) 或 1um (c) (c) (GB/T18854, ISO11171)</p> <p>污染检测精度：±1 个污染度等级 (典型值)</p> <p>颗粒通道数 : 8 个</p>
--	--