基于机器视觉的激光除漆实时检测系统

一. 成果完成人及所在单位： 叶德俊，郝本田，刘翔宇 机械与汽车工程学院

指导教师：黄海鹏

二. 成果简介：

以激光除漆的金属表面状态为研究对象，针对激光除漆的自动化监测问题，将机器视觉与深度学习方法相结合，通过除漆工艺分析以及算法建模，验证了机器视觉在激光清洗监测应用上的可行性，并且得到可靠的理论依据，实现了视觉监测的三大任务模块，包括分类、分割与区域检测，提出解决金属表面细粒度分类分割的方法。这项研究为激光除漆的自动化检测提供了一种有效的技术方法。

三. 主要研究内容及创新点：

课题针对激光清洗的视觉在线监测技术展开研究，搭建了激光除漆的视觉监测实验平台，实验通过工艺分析与视觉图像分析激光除漆过程，建立了完备标准化的激光除漆图像数据集，采用了深度学习的网络架构，实现了视觉监测的三大任务模块，具体如：

（一）分类功能：对测试图像进行预测判断，实现对清洗状况的三类状态分类判定，分类检测准确率达到了 98.75%，实时分类检测速率可达到 30fps，满足除漆检测的工业实时需求，具有实际的应用价值。

（二）分割功能：分割检测，对样本区域不同的清洗状况进行描述，包含三类状态描述，使得检测功能更具说明性。分割检测的 Miou（准确判断的区域面积）达到 92%，实时分割速率达到 32fps。目标检测功能：

（三）目标检测，主要对同画面内多个样本进行精确定位，实现整个清洗区域的框选，完成区域清洗决策，检测效果 mAP（准确框选的目标区域）达到 95%，在不同的应用场景下具有不同的功能。

课题的创新点在于，克服传统视觉方法的条件约束、参数约束以及算法约束，并利用半监督、Noise label 及 Pseudo label 方法强化深度网络架构的检测能力，实现对除漆过程金属表面的视觉检测。

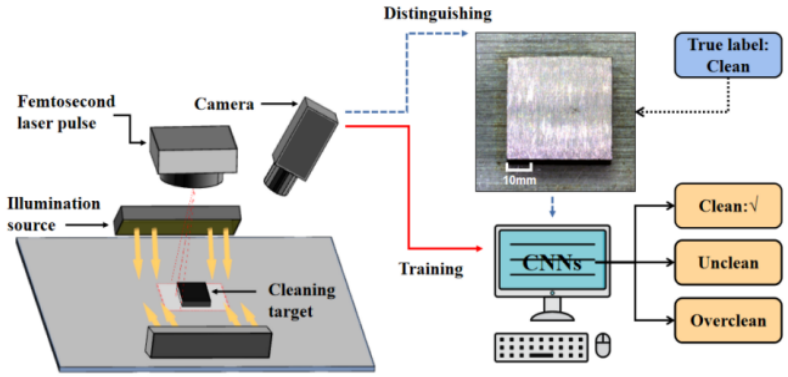


图 1 实验平台及分类研判流程示意图

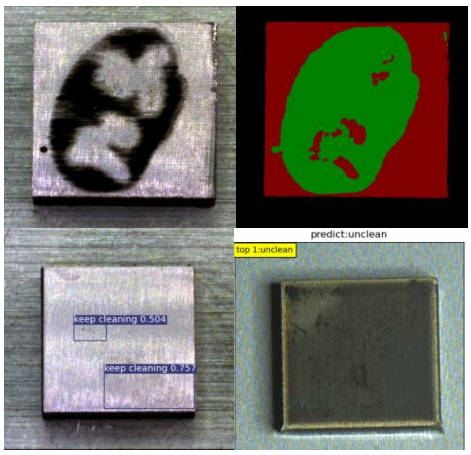


图 2 功能检测效果图

四. 主要研究成果及应用情况

1、中文核心期刊上发表论文 1 篇；

联系人：叶德俊， 电 话：18300102418 Email: do_yedejun@163.com