基于机器视觉的多类混合线束端子的识别与定位

一. 成果完成人及所在单位： 倪晶鑫，机械与汽车工程学院 指导教师：钟铭恩

二. 成果简介：

就工业检测技术而言，机器视觉检测技术是其未来发展的必然趋势，但其在线束端子行业中的应用还相当滞后，尤其是针对线束端子识别与抓取方面。线束端子的传统技术方案大多通过振动盘的机械方式来完成线束端子的排列与定位，这种方案灵活性差，不利于企业的柔性生产。鉴于此，本项目将采用机器视觉技术实现对线束端子的识别与定位，重点解决多类混合线束端子中孤立线束端子的识别与定位、单类贴靠线束端子的识别与定位和多类贴靠线束端子的识别与定位；从而实现对机器人进行引导，一次性全局定位和抓取坐标引导。最终，提高设备的灵活性，增强企业柔性生产能力，对推动国内线束端子的自动化升级具有重大意义。

二. 主要研究内容及创新点：

（1）针对孤立线束端子的分类识别问题，提出两种方法实现对孤立线束端子的分类识别：融合几何特征和形状特征的分类算法与基于方向梯度直方图的分类算法。通过实验验证对比，在相同的条件下，基于几何特征和形状特征的分类算法的效率更好。

（2）针对单类贴靠线束端子的分类识别问题，设计一种具有掩膜功能的大津阈值分割法实现对单类贴靠线束端子图像的分割，然后融合几何特征和形状特征计算线束端子的抓取区域和主方向角，最后采用基于主方向角的模板匹配实现对其最终类别的判断。

（3）针对多类混合线束端子的分类识别问题，设计一种基于轮廓线特征的模板匹配分割算法，实现对其逐一分割，而分割出来的线束端子图像可按照孤立线束端子的识别分类方法实现分类识别。

（4）针对线束端子的定位问题，设计一种定位基准线的自适应检测算法，根据定位基准线来截取线束端子定位特征点，从而计算出线束端子的定位中心点和机械手抓取旋转角。

借助 C++编程验证以上算法，借助 VS2017 平台，采用 C#语言完成软件界面的开发，最终基于 Windows 平台和上位机完成了软件系统的开发工作（如图 1 所示）。经实验测试（如图 2 所示），系统各模块工作正常，满足企业实际生产需求。



图 1 系统软件主界面

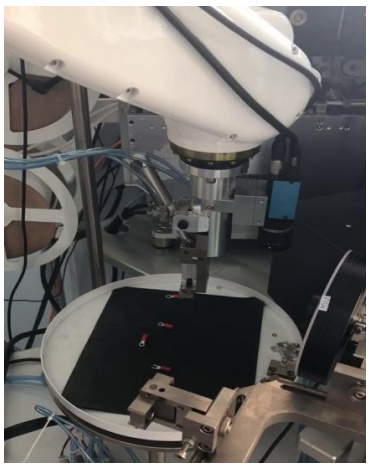


图 2 机器人抓取现场拍摄图

四. 主要研究成果及应用情况

申请（已授权）线束端子外观缺陷检测软件著作权 1 项。

项目研究成果在依托单位厦门海普锐科技股份有限公司试验应用。

联系人：倪晶鑫 电 话：15396238846 Email:1358011870@qq.com