双目视觉引导的异构件定位抓取技术研究

一. 成果完成人及所在单位： 高永康，陈勇忠 电气工程与自动化学院、机械与汽车工程学院 指导教师：刘建春

二. 成果简介：

在异构件水龙头抛光中，机器人抓取水龙头环节需人工示教定位抓取，自动化程度不高。为解决这一问题，采用双目视觉与机器人结合的方案，设计且研制了一套双目视觉引导机器人识别定位抓取系统，完成了视觉算法的设计和系统软件的开发。

三. 主要研究内容及创新点：

分析了相机的成像模型，研究了径向畸变与切向畸变，根据双目相机的数学模型开展了实际的相机标定，求取了相机的内部参数及二者的相对位姿关系。同时根据现场的实际情况完成了机器人系统的工具及工件坐标系标定。实验中采用 eye-to-hand 的手眼方式，通过机器人带动标定板的方式完成了手眼标定，求取了视觉系统与机器人之间的矩阵关系。为了求取物体的三维坐标，研究了立体匹配算法及三维重建的数学模型，最后通过实验对比的方式确定系统采用非平行式的三维重建模型，且采用基于区域灰度值的 NCC 立体匹配算法进行立体匹配。根据立体匹配得到的视差及系统标定结果计算出物体的三维坐标。为了准确描述物体姿态还需物体在各轴的偏转角度，根据立体匹配返回的角度差计算出物体在 Z 轴方向的偏转角度，其它两方向角度不变。最终将求取的三维坐标及偏转角度发送给机器人实现定位抓取。

经实际的定位抓取实验，抓取成功率可达 98%，具有较好的稳定性。为了测试系统的整体定位精度，采用分段测试方案：视觉系统定位精度、手眼标定精度、机器人定位精度，其中后两项已知仅需测量视觉系统的精度即可。实验中采用 XYZ 三轴光学运动平台开展定位精度检测，最后根据误差合成理论得出系统的定位精度可达 0.41mm。



1:夹爪 2:双目相机 3:传送带 4: ABB 机器人 5: 光电传感器 6:控制柜

图 1 系统布置图

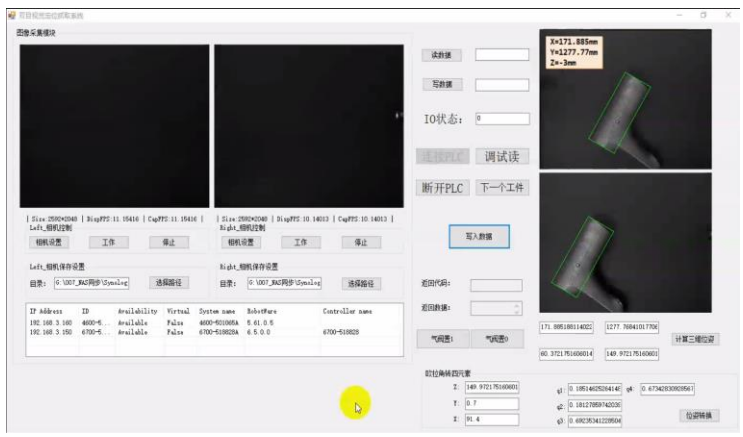


图 2 系统控制软件图

四. 主要研究成果及应用情况

机械设计与制造（北大核心）投稿论文一篇（已录用）

申请软件著作权一项（已下证，登记号：2020SR0759173）

联系人：高永康 电 话：13860949041 Email:1217674701@qq.com