

视觉识别 APP

一、企业简介

沈阳机床（上海）智能系统研发设计有限公司（前身沈阳机床上海研究院）致力于面向机床行业的运动控制技术及云制造技术的产品研发和技术储备。迄今为止，上海分公司已经针对沈阳机床（集团）所涵盖的业务领域内自主研发了一系列的产品，包括 i5 系列智能数控系统、HSHA 系列伺服驱动器及 WIS 车间信息系统等产品。

沈机智能在完成 i5 运动控制核心技术的研发与 i5 数控系统的产业化之后，进一步提出社会化的开发思路，将 i5 运动控制核心技术进行模块化封装，以平台形式向数控行业产业链上下游的参与方（包括大中小型制造企业、装备供应商、个体开发者、创客等）开放，为数控技术在各个垂直领域的应用与推广打造通用的工业 APP 开发、应用与分享的平台。该平台于 2017 年 11 月向全世界发布，即被业界所熟知 i5OS 工业操作系统（简称为“i5OS”）。

二、工业 APP 简介

（一）、问题定位

视觉识别 App 在产业链的应用层，在 i5OS 平台上运行，通过相机将图像传给 App，App 对图像进行处理，实现高精度的定位和在线测量功能，提供加工效率和质量。提高了加工效率，降低了加工成本，

减少了人工干预。

(二)、创新点

实现了机床内部的定位与测量功能，解决了机床外部定位后移动到机床内部精度损失的问题；加工完成后，不需要拆除工件，就可以进行工件尺寸的测量，不合格可以进行再加工，避免了测量后再装夹的情况，提高了加工效率。

易于操作的人机交互页面，视觉软件运行在 i50S 系统上，无需外接工控机，不占用车间空间，App 的识别结果直接反馈给 CNC，并实现与 CNC 的完美同步，保障系统稳定运行。底层 G 指令支持，编程方便灵活，定位和测量过程无须人工干预。

针对机床类型，可以定制安装模块，安装方便，并提供不同防护标准的硬件模块。

工业级防护，外观简洁，稳定可靠。

与探头对比，视觉识别是非接触式的检测，能够快速识别完整特征，特别适合孔等小特征的定位和测量。

(三)、功能介绍

视觉识别 App 为 CNC 提供了一个视觉定位和视觉测量的功能，可以对工件表面某一形状特征进行坐标定位，旋转角测量和尺寸测量。主要用于工件重复装夹时，工装夹具不便保证工件的确定位置或角度的应用场景，可在每次加工前对工件进行一次视觉的对刀测量操作。视觉识别 App 以组合的直线、圆弧、圆来描述待定位工件表面形状特征。形状特征可以通过在 CAD 软件中简单绘制后导入模型文件 (DXF 格

式)，也可使用预设的形状，或在视觉识别 App 中来组合形状。

视觉识别 App 包含易于操作的设备标定方法。

视觉识别 App 的软件集成于 CNC 系统中，可方便地将定位和测量参数反馈给 CNC 用于规划加工位置和轨迹。可在 G 代码中编程调用定位功能，自由实现加工和定位的逻辑顺序和数据交互。以下是简介：

1、相机设置，用于设计设置相机相关参数

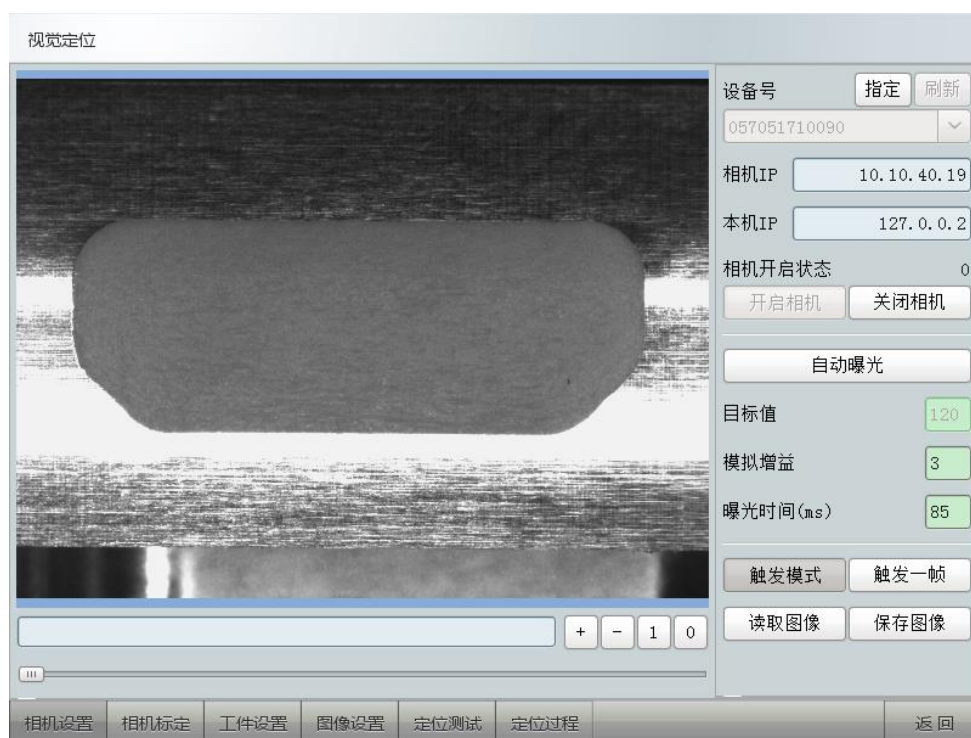


图 65 相机参数设置

2、相机标定，用于设置刀具坐标，提供易于操作的界面，建立机床坐标系和图像坐标系的关系。

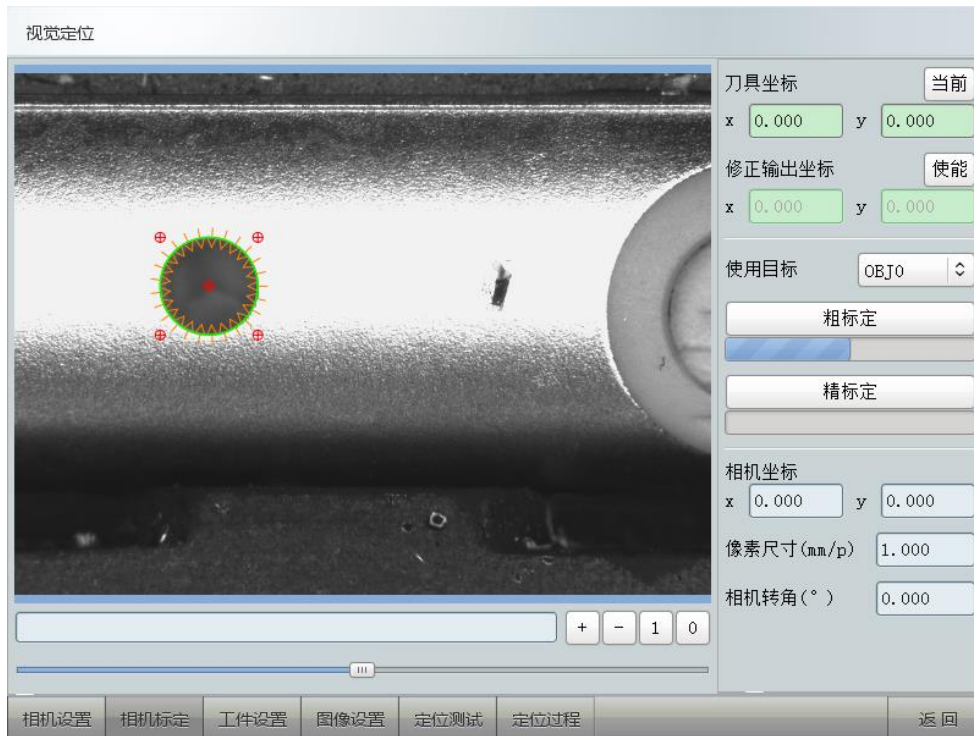


图 66 刀具坐标设置

3、工件设置，设置定位或者测量特征的形状等相关参数

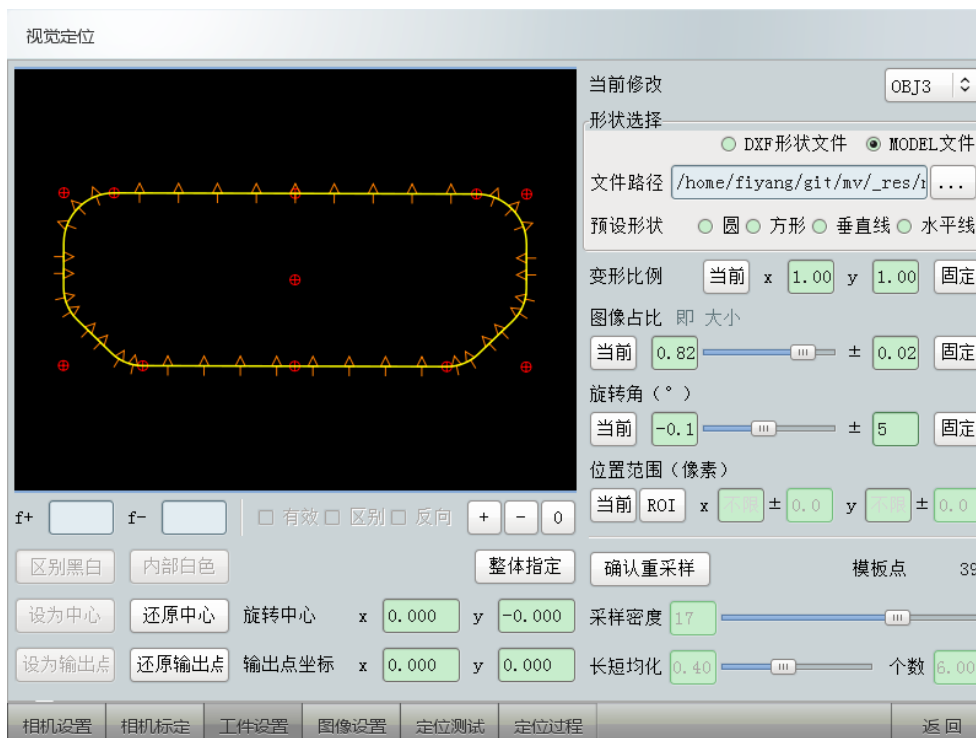


图 66 工件设置界面

4、图像设置，用于设置图像的相关参数，使特征更加易于识别，系统也提供了一些推荐的参数，便于快速设置。

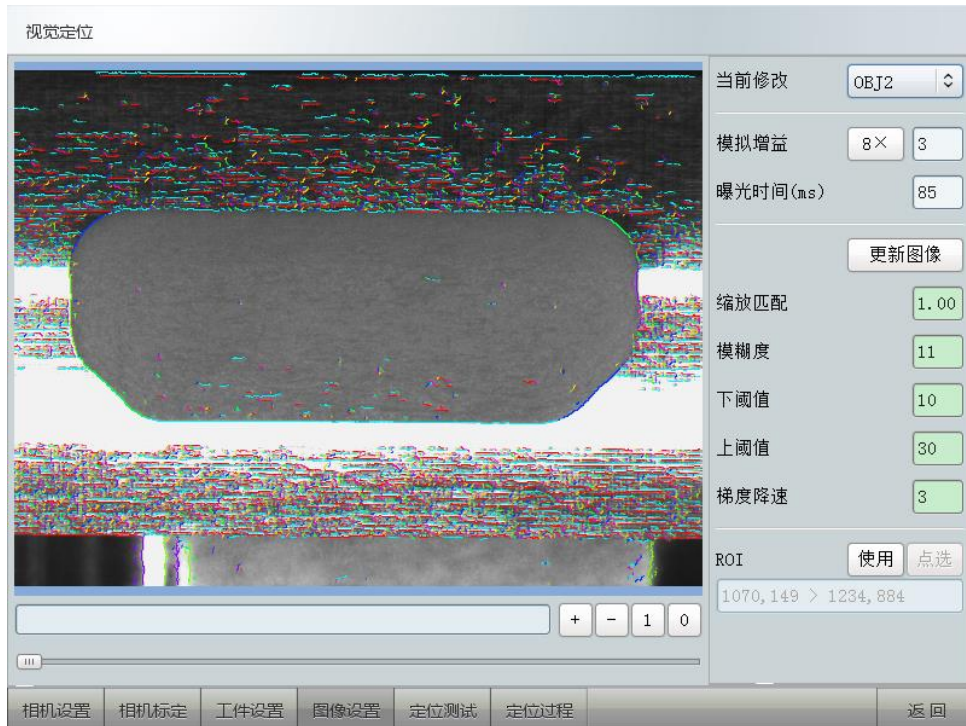


图 67 图像设置界面

5、定位测试，用于验证标定和图像等参数设置是否正确，定位测试会显示是否匹配成功以及匹配效果。

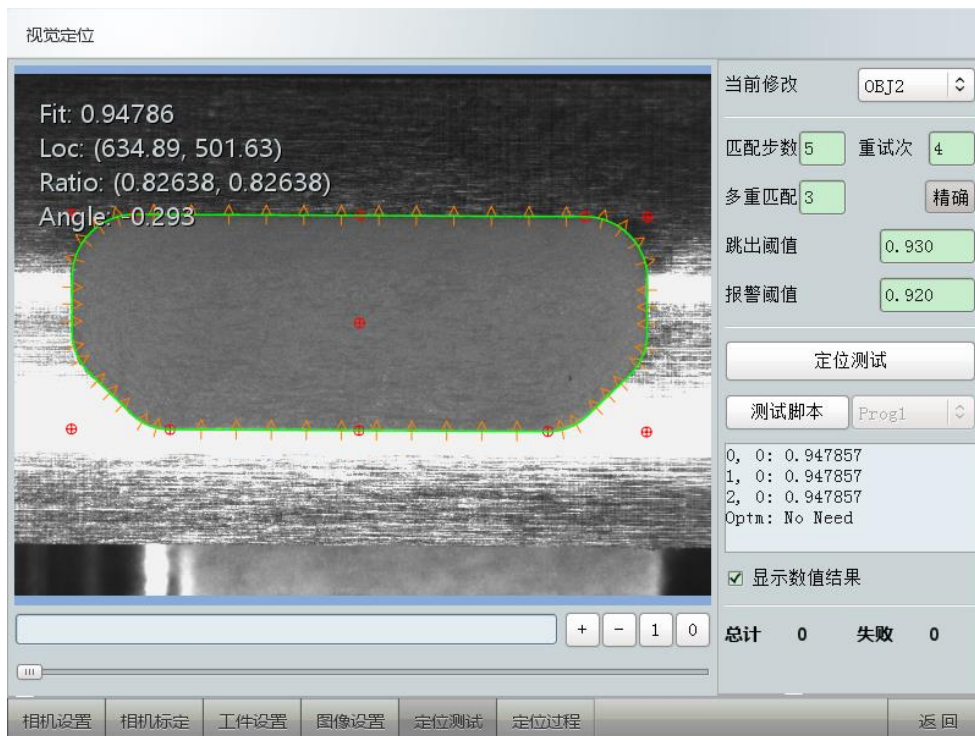


图 68 定位测试界面

6、定位过程，前 5 个功能在界面中调整参数进行定位测试是为了

方便定位参数的选择和测试，最终运行并与 NC 代码交互的视觉定位逻辑是在[定位过程]页面编写定位脚本程序。当 NC 代码调用定位指令时，视觉识别 App 会运行[定位过程]页面写的脚本，从而方便定位和测量过程更加灵活。

(四)、功能和技术指标优势

- 1、良品率：使用视觉识别 App 良品率在 98.8%以上；
- 2、加工效率：使用视觉识别 App，加工效率提高 20%；
- 3、减少人工干预：使用视觉识别 App，可构建无人化工厂。

以 3C 产品为例，识别时间 2 秒，定位精度 0.02mm，重复定位精度 0.01mm。

三、技术方案说明

(一)、工业 APP 架构

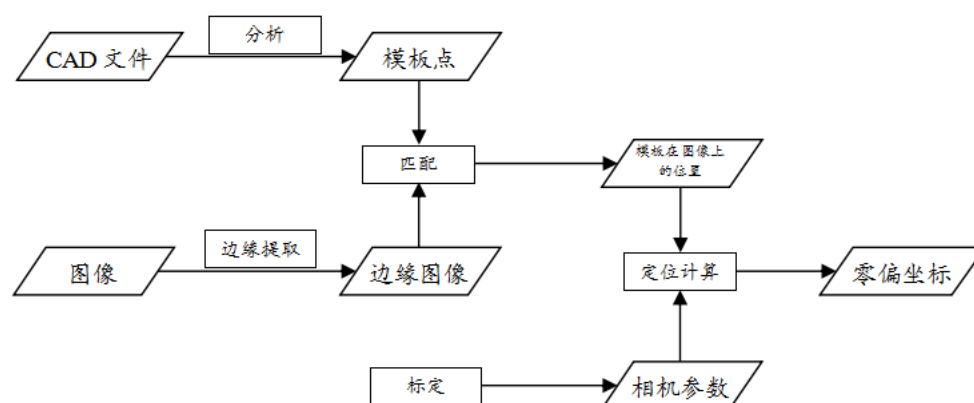


图 69 系统处理流程图

系统处理流程如上图所示，是图像处理的核心部分，除此之外，产品主体结构还包括 CNC 交互部分，用于处理 NC 代码的调用，并将

结果反馈给 CNC，用于工件加工。

(二)、工业 APP 关键技术

图像处理技术，共享内存，lua 脚本语言

四、应用情况描述

(一)、应用场景描述

主要用于工件重复装夹时，工装夹具不便保证工件的确定位置或角度的应用场景，可在每次加工前对工件进行一次视觉的定位或者测量。定位操作可以用在夹具不具有高精度保证的情况，或者不能使用探头进行定位的情况（如特征很小，或者颜色不同）。测量可以进行加工前的测量和加工后的测量，加工前测量用于保障毛坯件具备加工的条件，避免无效的加工，加工后的测量，用于检测加工结果是否合格，不合格可以修改刀具参数或者更换刀具进行重新加工，避免了拆除后测量不合格重新装夹的情况。

(二)、商业化情况

视觉识别 APP 主要应用于如下行业和客户：

- 1、3C 行业，核心客户：沈机（东莞）智能装备有限公司；
- 2、刹车盘行业，核心客户：沈阳优尼斯智能装备有限公司。