**河北省2025年度职业院校**

**“机器视觉应用与维护”赛项（中职组）**

**竞赛任务书**

# 选手须知：

（1）任务书共 7 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书。

（2）本场比赛包含模块一、模块二，时间为2小时。

（3）选手在竞赛过程中创建的所有文件必须存储到“D:\场次号\_工位号”文件 夹里。 （如：第一场比赛 03 工位的选手，文件夹为名称“D：01\_03”;如：第二 场比赛 03 工位的选手，文件夹为名称“D：02\_03”; 如：第三场比赛 03 工位 的选手，文件夹为名称“D：03\_03”;

（4）“D 盘:\ “机器视觉应用与维护”赛项（中职组）\技术资料”中存储的相关技 术资料（设备说明书、操作手册、硬件安装手册等），参赛队员可以取用。

（5）选手提交的试卷不得出现学校、企业、姓名等与身份有关的信息，否则成绩无效。

（6）由于操作不当等原因引起工业机器人及 I/O 组件、智能视觉系统的损坏，将依据扣分表进行处理。

（7）在完成任务过程中，注意安全文明生产、电脑软件数据随时保存，以防意 外导致数据丢失。若出现选手未及时保存数据导致数据等文 件丢失，选手无法申请加时.

# 任务介绍

请按要求在120分钟内完成以下工作任务：包含机器视觉部件选型、系统机械安装与电气接线、机器视觉系统参数调试、标定与定位、视觉机器人编程方案。

## 模块介绍

针对本次任务需求，所用工业视觉系统竞赛平台示意图，如图所示，主要设备模块清单如下表1.1所示，选手可根据任务需求进行搭配选用。

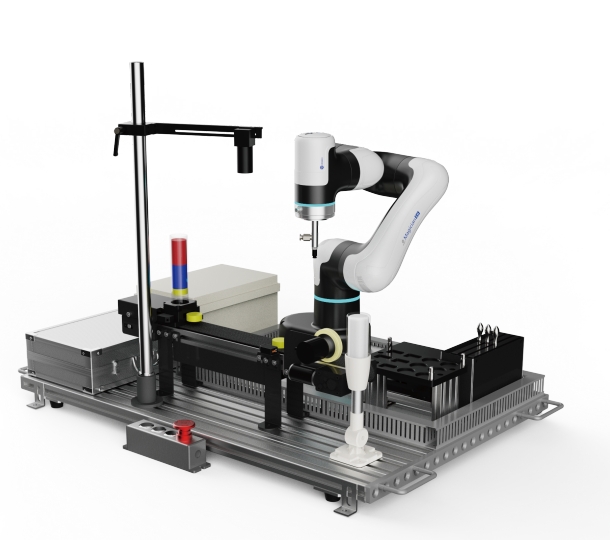


图 工业视觉系统竞赛平台示意图

表 1.1 设备模块清单介绍

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数量 | 图片参考 | 备注 |
| 1 | 白色光源 | 1 |  |  |
| 2 | 真空吸盘工具 | 1 |  |  |
| 3 | 机械臂 | 1 |  |  |
| 3 | 标定针 | 1 |  |  |
| 4 | 视觉单元 | 1 |  |  |
| 5 | 标定板套件 | 1 |  |  |
| 7 | 颜色识别物料 | 5 |  |  |
| 8 | 长方形物料 | 5 |  |  |
| 9 | 二维码物料 | 5 |  |  |
| 10 | 字符物料 | 5 |  |  |

# 模块一 硬件连接部分

## 1.硬件选型

请根据给定条件进行计算，选择最佳相机、镜头，并将选型计算结果填入计算表中：

假设已知检测的工作台上有5种待检物，其中有3种是高精度球体零件，零件的颜色为彩色，总计4个，尺寸分别为Ф16.00mm，Ф19.05mm，Ф20.00mm，尺寸误差±0.02mm。检测条件及要求：

（1）检测方式为静态检测；

（2）视觉系统安装高度不得低于390mm（以镜头下边缘与工作台测量的距离，避免机器人与视觉有干涉发生碰撞）；

（3）根据**给定**相机的像素值为（2592 \* 1944 pixel），相机传感器（CCD）尺寸为5.7mm\*4.28mm，设长边为X，短边为Y；

（4）根据**给定**镜头为定焦镜头，焦距值为12mm；

（5）要求视觉系统的检测像素精度为0.073mm/pixel。

请根据以上条件，计算视觉系统的视野范围。（**计算结果四舍五入取小数点后2位有效数字，并标明单位**）。

**X方向视野： Y方向视野：**

请根据以上条件结合计算所得的视野、传感器尺寸，计算视觉系统的工作距离（WD）。（**计算结果四舍五入取整数**）。

**工作距离WD：**

## 2.硬件搭建

参考图 1-1，完成比赛场景的搭建。参赛队伍进入到比赛场地， 并找到抽签对应的赛台，在裁判发出搭建指令后，要求参赛队伍在 15分钟内独立完成规定的安装工作：

（1）将机器人和摆放到指定位置，注意机器人的摆放方向。

（2）完成视觉套件的支架、相机、镜头、光源的安装，并调整相机的拍摄位置，使相机能准确拍摄摄像头下方的物料的位置照片。

（3）完成机器人、气泵、视觉套件的电源线或信号线的连接与排布。

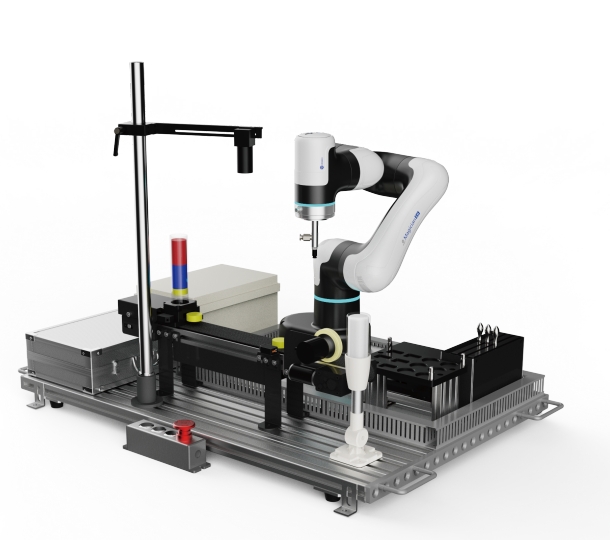


图1-1 比赛场景效果图

## 3.设备调试

（1）连接上机器人，并控制机器人运动，确认机器人通信正常且可以处于可控状态。

（2）测试气泵可以正常工作。

（3）完成视觉软件的调试，确认视觉软件能正常获取清晰的图片并能将图片保存到指定位置。

## 4.环境检测

（1）检查设备是否齐全，上电后是否正常；

（2）检查电脑需要的软件是否已经安装好.

（3）检查物料是否齐全

# 模块二 视觉机器人编程部分

竞赛任务部分主要用于选手独立完成规定的任务调试工作，主要工作内容有：手眼标定、颜色物料识别（识别红色和绿色）、缺陷检测、字母识别、机器人码垛、调试工作。该环节要求参赛队伍在105分钟内独立完成规定的调试工作。

# （1）机器视觉系统识别调试

设备通过相机获取工作平台上的颜色物料识别（识别红色和绿色）、缺陷检测、字母识别、并通过识别系统将内容识别出来。

### 1.颜色识别图片并保存

颜色物料模型随机放到视觉识别区域，相机开始拍照获取当前物料的图片识别颜色并标，将图片保存到指定路径，图片保存名称为image.jpg，



图1-1 保存image图片

### 2. 手眼系统的手眼标定及标定文件制作

手眼标定系统主要通过DobotVisionStudio算法平台所集成的机器视觉多种算法组件来完成。其标定主要用于确定相机坐标系和机械臂世界坐标系之间的转换关系。

相机知道的是像素坐标，机器人是空间坐标系，所以手眼标定就是得到像素坐标系和空间坐标系的坐标转化关系。

手眼标定的方法：首先选择合适的标定板（本平台使用边长为13mm的棋盘格标定板）；其次使用相机获取清晰的图像；再次使用标定板标定获取9个标定像素点；最后使用N点标定，确定点位平移路线，获取图像的像素点坐标，填写机器人在改平移路线上9个点的空间坐标，计算机器人与图像的转换关系，生成标定文件。如图

1-2所。

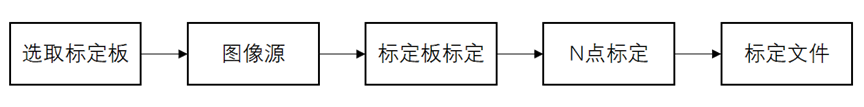


图1-2 手眼标定方法

视觉手眼标定流程方案保存在指定的工程根目录下的文件夹内，命名及格式为：九点标定.sol，产生的标定文件保存在指定的工程根目录下文件夹内，命名及格式为：标定文件20231017.xml如图1-3所示。



图1-3 保存标定方案及标定文件示意图

### 3. 缺陷检测识别

通过视觉对工作平台上的字符进行缺陷检测的识别，如图1-4所示。



图1-4缺陷检测结果显示

#### 4.二维码物料

二维码物料为长方体，如图所示，上表面为二维码图像，比赛过程中需要识别二维码内容，根据二维码信息区分风控区域，分拣到指定的滑槽存储单元。



图1-5二维码物料示意图

# （2）机器人码垛系统调试

### 1.机器人物料码放

机器人将视觉识别平台上平放的物料经过视觉识别成功后搬运到指定的码垛区域，码垛程序保存在指定文件夹内。识别平台物料如图2-1所示，码垛形状如图2-2所示

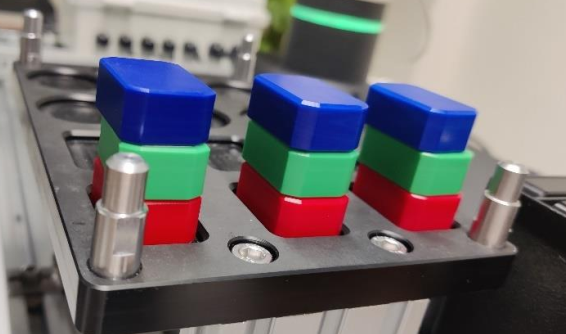
 

图 2-1识别平台物料如图上所示 图 2-2码垛形状如图上所示