

2024
睿抗机器人开发者大赛（RAICOM）

赛道：CAIM 工程创客赛道
赛项名称：机器视觉系统创新赛

2024 睿抗机器人开发者大赛(RAICOM)组委会
2024 年 01 月

目 录

一、赛项背景	1
二、竞赛命题	2
(一) 竞赛内容	2
(二) 评分标准	4
(三) 参赛队伍要求	5
(四) 其它要求	5
三、竞赛平台要求	6
四、赛项技术支持单位	8
附件一：比赛设备参数	10

一、赛项背景

机器视觉系统是自动化关键技术。机器视觉作为制造业的眼睛，是实现制造业智能化、数据化关键。其具备极强的机器特性，如极高的速度、精度、重复性等，远超人眼识别；与此同时，制造业机器视觉拥有采集大量现场数据的能力，是未来制造业生产的最重要的数据入口。机器视觉系统近年发展极为迅猛，被广泛应用于智能制造、智慧农业、智慧城市、智慧交通、智慧安防等诸多领域。根据 GGII 数据，2019 年我国机器视觉市场规模已经达到 65.5 亿元，作为人工智能的前沿分支之一，人工智能的发展与智能制造装备的渗透将双重加速机器视觉的进步。

机器视觉系统与其他自动化设备相结合，可以支撑更大规模的制造业自动化应用，包括制造业机器人、数控机床、自动化集成设备等。智能制造离不开机器视觉的大数据支撑，机器视觉收集的各种生产数据是智能化生产的基础，借力制造业向自动化、智能化和数字化转型升级战略，使得机器视觉在制造业中的地位从“可选”逐步向“必选”迈进，作为一种基础功能性技术，目前逐渐成为智能制造必选项。机器视觉可从智能制造产品智能化、生产智能化、服务智能化、管理智能化等多维度赋能现代制造业。

本赛项基于机器视觉的模式识别、视觉定位、尺寸测量和外观检测四大类功能，与智能机器人控制、精密机械模组及智能传感控制等多种技术融合，培养学生工程实践能力和创新精神为目标，不断深化工程教育改革，促进成果资源转化，提升教学质量和人才培养质量。

二、竞赛命题

根据现场发布的任务书，选手在比赛现场完成系统硬件装配、视觉检测及控制系统程序设计、现场运行。

竞赛平台包含机器视觉系统、智能机器人单元、计算机信息处理单元，以及检测模块、装配模块等辅助单元模块。工艺流程模拟产品自动化生产场景，通过智能机器人系统、机器视觉系统、自动化控制系统集成控制，模拟从产品上下料、检测、分拣全流程，最终实现系统的综合联调应用。

（一）竞赛内容

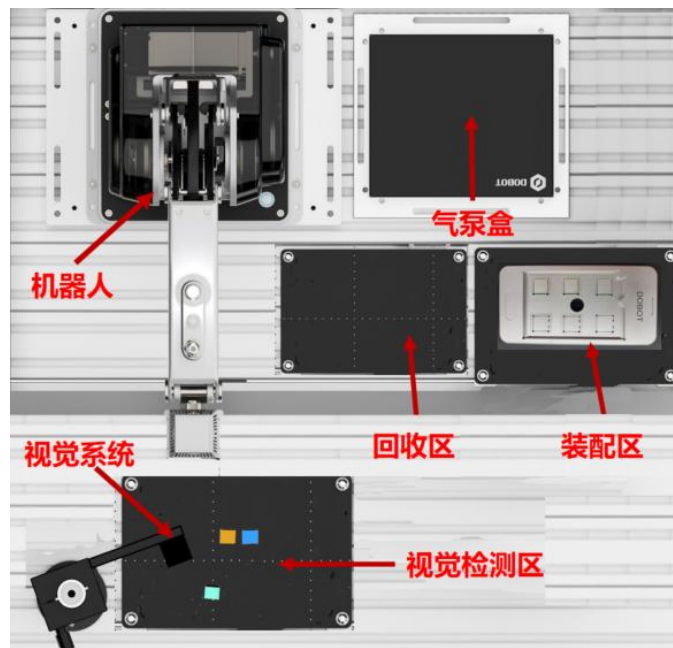
1) 竞赛任务

待检测的工件为 3 种不规则形状的“手机芯片模型”及一种“七巧板”模型（图形为规则的几何图形），每种工件的数量为 3 个，共 12 件。每个工件的颜色（红、绿、蓝、黄、橙、银）、生产日期（格式：年月）不同，根据现场发布的任务，将形状、颜色、日期等符合要求的物品分拣至指定位置并正确摆放，将不合格的工件分拣至回收区，同时在计算机的监控界面上实时显示检测信息，内容包括：工件模型名称、颜色、生产日期（年月）及是否合格，如：“芯片模型/蓝色/202310/合格”、“三角形模型/红色/202311/不合格”。

参赛选手在规定时间内，以现场操作的方式，根据赛场提供的有关资料和赛项任务书，完成以下竞赛环节：

（1）设备硬件组装

根据现场提供的零部件及设备安装使用手册，完成相机、镜头、光源等智能检测硬件以及机器人执行单元、气动系统等智能硬件的组装，无错装、漏装及松动现象，同时完成 I/O 线、通讯线、电源线等的正确连接，走线正确规范、整洁，无短接、漏接、错接、松动等现象。



（设备参考布局图）

（2）程序设计与调试

根据任务书要求，完成视觉检测程序设计、系统的控制程序设计、监控界面设计等及软硬件联调。联调内容包括：视觉系统通讯测试、PC 端程序通讯测试、机器人系统控制测试等，并提交设计报告（按照提供的模板编写），内容包括方案设计、通讯架构拓扑图、工艺流程图等。

（3）系统的现场运行

现场完成上料、识别及检测、自动分拣及摆放等全过程，在分拣

过程中要同步显示所识别物品的颜色、日期等信息。

2) 竞赛流程

(1) 抽签确定竞赛工位，现场发布竞赛任务、评分标准并发放需要检测物品（每种形状各 1 件）；

(2) 选手进行设备硬件组装，时间不超过 30 分钟，组装结束后由裁判对组装结果进行评分；

(3) 选手进行视觉检测系统的程序设计及软硬件联调，时间不超过 150 分钟，该环节结束后由裁判对程序设计结果进行评分；

(4) 现场实际运行，主要检验物品识别及分拣的正确性。工作人员将 12 个工件随机放置在检测平台上，裁判宣布比赛开始，计时开始，比赛时间不超过 8 分钟。

根据硬件组装的完整性、正确性，程序设计的合理性、有效性以及物品识别及分拣的正确性等确定比赛成绩。

具体竞赛任务和各环节的比赛时间见现场发布的任务书及评分标准。

（二）评分标准

根据任务书给定的任务要求和现场提供的竞赛平台，选手需在规定时间内完成硬件设备组装、视觉程序方案设计、机器人程序方案设计、PC 端程序方案设计、智能视觉系统综合联调、现场运行各个环节的任务，同时考核职业素养与安全意识等。详细竞赛评分标准现场随任务书发布。主要考核要点：

- 1) 系统硬件装配（10 分）：主要根据装配的完整性、正确性、可靠性等进行评分；
- 2) 程序设计与调试（20 分）：主要根据调试之后系统各部分的运行正确与否进行评分；
- 3) 现场运行（70 分）：主要根据工件的识别及信息显示的正确性以及分拣装配的正确性进行评分；
- 4) 职业素养及安全规则（扣分，不大于 10 分）。

（三）参赛队伍要求

- （1）参赛对象：正式注册的全日制在校生（含高职高专、本科生、研究生）；
- （2）各参赛单位的参赛队数量不限；
- （3）本赛项设高职组、高校组两个组别。

① 高职组：要求每支参赛队由高职学生（3-5 名）和指导教师（最多 2 名）组成；

② 高校组：要求每支参赛队由学生（3-5 名）和指导教师（最多 2 名）组成；若有研究生参与的参赛队，最多不超过 2 名研究生成员。

- （4）各参赛队的学生和指导教师均属于同一参赛单位。

（四）其它要求

- （1）选手须着比赛服、穿电工绝缘鞋；

- (2) 电气装调过程中按照安全规范操作。
- (3) 比赛结束后，将工具摆放有序，打扫卫生。

三、竞赛平台要求

- (1) 主要配置清单如下。



(设备参考效果图)

设备配置清单			
序号	名称	数量	备注
1	机器人执行单元	1 台	四轴桌面工业机器人
2	视觉单元	1 套	工业相机（海康）/镜头/光源(环形光)/光源控制器/视觉拓展箱
3	边缘计算控制单元	1 套	选手自备 主机: (推荐笔记本电脑，必须满足以下要求) (1) 系统: Windows 10 或以上版本 (2) CPU: Intel I5-10 或以上版本 (3) 运行内存: 8G 或以上 (4) 硬盘: 200G 以上固态硬盘（可用空间不低于 40G） (5) 独立显卡: 1650TI 及以上 不低于 4G

			(6) 网口：可用网口不低于 1 个 (7) USB 接口：不低于 1 个 3.0 接口 (8) 电脑具备摄像头功能或自备一个摄像头硬件，像素不低于 200 万，分辨率不低于 1080p。
4	机器人编程软件平台	1 套	机器人软件平台 DobotStudio Pro V2.7.1
		1 套	机器视觉软件平台 DobotVisionStudio V4.1.2
5	迷你气泵盒	1 套	气压范围 -70-110kPa
备注	其中竞赛用软件平台可通过官方渠道免费下载试用版，用于赛前练习。		

(2) PC 交互界面设计要求如下：

1. 整体方案需仅适用 Windows10 系统或以上版本(64 位)环境；
2. 界面及功能设计不限具体编程实现方式，推荐使用 Python，

以下基于 Python 编程，与本任务相关需求如下：

- 推荐安装 Python IDE 编程软件 (python-3.7.5) ；
- 推荐安装 Python 第三方库及版本
 - a. **【opencv-python-4.1.2】** #OpenCV 的跨平台的计算机视觉库，可实现图像处理和计算机视觉方面的很多通用算法。
 - b. **【Pillow-6.2.1】** #Pillow 由 PIL 而来，是 Python3 的图像处理库，其最重要的类是 Image，实现读取图片、处理图片、创建图片等功能。
 - c. **【numpy-1.17.4】** #numpy 是开源的 Python 科学计算拓展库，用于处理任意维度数组和矩阵。
 - d. **【torch-1.2.0】** #torch 是一个深度学习框架，开源的 Python 机器学习库，用于自然语言处理等应用程序，能实现强大的 GPU 加速和支持动态神经网络。
 - e. **【torchvision-0.4.0】** #Torchvision 是独立于 pytorch 的关

于图像操作的软件库，包含常见的图像操作如随机切割、旋转、数据类型转换、常用视觉数据集等。

f. **【matplotlib-3.1.2】**#matplotlib 是一个 Python 2D 绘图库，它以多种硬拷贝格式和跨平台的交互式环境生成出版物质量数据。

g. **【opencv-contrib-python-4.1.2】**#opencv 库的拓展模块，opencv_contrib 包含一些实验性质的算法，如人脸识别、弹窗 GUI、背景分割等。

3. PC 端界面及功能设计，需与机器人系统和视觉系统完成通讯功能，可支持通讯协议如下：

- PC 端界面-机器人系统：TCP、UDP、Modbus Tcp
- PC 端界面-视觉系统：TCP、UDP

四、赛项技术支持单位

技术支持单位: 深圳市越疆科技股份有限公司赛项

相关咨询: 宋老师, 13717030418。

竞赛用软件平台:

- ① 机器人编程软件:DobotstudioPro-2.7.1
- ② 视觉编程软件:DobotVisionstudioV4.1.1 试用版(90天有效期)
- ③ 网络通讯助手:NetAssist

下载地址:

https://pan.baidu.com/s/1_UsRfvffToFXcLS8Eciq5Q?pwd=s5ek

提取码: s5ek



赛事咨询 QQ 群：



群名称：机器视觉系统创新赛
沟通群群号：833501927

附件一：比赛设备参数

序号	组件名称	型号	详细技术参数
1	四轴桌面工业机器人	DT-MG400	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机器人轴数：4 轴 2. 最大负载：500g 3. 工作半径：440 mm 4. 重复定位精度：±0.05 mm 5. 轴运动参数： <ol style="list-style-type: none"> 1) 轴 1：工作范围-160° 到+160°，最大速度 300° /s 2) 轴 2：工作范围-25° 到+85°，最大速度 300° /s 3) 轴 3：工作范围-25° 到+105°，最大速度 300° /s 4) 轴 4：工作范围-180° 到+180°，最大速度 300° /s 6. 额定功率：150W 7. 电源电压：100~240 V AC，50/60 Hz 8. 额定电压：DC48V 9. 通讯方式：TCP/IP，Modbus TCP 10. 底座接口： <ol style="list-style-type: none"> 1) 数字输入：16 路 2) 数字输出：16 路 3) Ethernet 接口：2 个 4) 编码器接口：1 组 5) USB 接口：2 个 6) 外部急停接口：1 组 11. 末端接口： <ol style="list-style-type: none"> 1) 数字输入：2 路 2) 数字输出：2 路 3) 气路接口：1 路 12. 本体重量：8 kg 13. 底座尺寸：190mm*190mm 14. 工作环境：0℃~40℃ 15. 编程语言：脚本/图形化 16. 安装方式：台面安装
2	视觉系统	DT-AC-VIMG-02E	<ol style="list-style-type: none"> 一、相机： <ol style="list-style-type: none"> 1) 有效像素：不小于 500 万 2) 色彩：彩色 3) 像元尺寸：2.2 * 2.2um 4) 靶面尺寸：1/2.5" 5) 分辨率：2592 *1944

			6) 最大帧率: 44.7fps@2592 *1944 7) 信噪比: 40dB 8) 动态范围: 60dB 9) 快门类型: 卷帘曝光 10) 曝光时间: $28\mu s \sim 0.6sec$ 11) 曝光控制: 支持自动/手动曝光、一键曝光模式 12) 数据接口: USB3.0, 兼容 USB2.0 13) 数据格式: Mono 8/10/12, Bayer GR 8/10/10p/12/12p, YUV422_YUYV_Packed, YUV422_Packed RGB8, BGR8 14) 镜头接口: C-Mount 15) 外观尺寸: 29 * 29 * 30mm 16) 重量: 56g 二、视觉系统软件: 1) 提供定位功能: 不小于 13 个, 包括快速特征匹配、高精度特征匹配、圆查找、Blob 分析、卡尺工具、边缘查找、边缘交点、平行线查找等; 2) 提供测量工具: 不小于 12 个, 包括线圆测量、线线测量、圆拟合、直线拟合、像素统计、直方图工具等; 3) 标定工具: 不小于 6 个, 包括标定板标定、N 点标定、畸变标定等 4) 对位工具: 不小于 4 个, 包括相机映射、点集对位等 5) 图像处理工具: 不小于 14 个, 包括图像组合、形态学处理、图像滤波、图像增强、清晰度评估、仿射变换、圆环展开等; 6) 逻辑工具: 不小于 12 个, 包括条件检测、格式化、字符比较、点集、耗时统计等; 7) 识别工具: 不小于 4 个, 包括条码识别、二维码识别等; 8) 支持 Modbus 通信、PLC 通信、IO 通信等 9) 运行界面可编辑。 三、光源: 1) 发光颜色: 白色 2) LED 数量: 48 颗发光二极管 3) 照度: 40000 lux 4) 波长: 455~457.5nm 5) 工作距离: 35-110mm 6) 尺寸规格: 内径 40mm, 外径 70mm, 高度 25mm 7) 灯镜筒外径: Max ϕ 39mm 8) 重量: 0.48kg
3	迷你气泵盒	DT-AC-MAPI-001	1) 系统功率不小于 20W; 2) 气压范围: -70~110kPa 3) 噪音不高于 65db; 4) 控制方式: I/O 5) 工作电压: 24V DC \pm 10% 6) 额定电流: 不小于 0.8A

			<p>7) 峰值电流：不小于 1.2A</p> <p>8) 尺寸不大于：165mm×145mm×55mm；</p> <p>9) 防护等级：IP20</p>
4	机器人编程 软件平台	DobotStudio Pro	<p>1) 软件支持多开，用于控制多台设备；</p> <p>2) 图形化编程：新增子程序功能、新增运动指令的可选配置弹窗、新增轨迹文件的调用积木、优化高级配置积木、优化 IO 积木、支持 IO 别名及示教点别名显示、优化上下锁功能、中英文显示优化、支持图形化工程转为脚本工程、优化脚本不兼容提示；</p> <p>3) 支持多品牌夹爪插件、支持导入插件功能；</p> <p>4) 优化焊接工艺交互（需特殊控制器固件版本支持）；</p> <p>5) 适配 NC 产品、二代 CR、CCBOX 小型控制柜；</p> <p>6) 工程名：支持使用中文命名；</p> <p>7) IO 别名同步移动端平台；</p> <p>8) 碰撞检测复位弹窗支持提醒功能（用于无法复位时可进行其他操作）；</p> <p>9) 支持安全 IO 功能、碰撞检测配置处理方式调整。</p>