



BRICS
Business Council



2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)

样题任务书(仅供中国分赛区线下决赛参考)
BRICS-FS-33_智能视觉感知与控制技术

2023 年 10 月

2023 金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)

【智能视觉感知与控制技术】赛项

(样卷)

总时间：5 小时

任 务 书

二〇二三年十月

参赛选手须知

1. 本赛程任务书共 15 页，含须知及内容 11 页、附录 4 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行任务书的更换。

2. 参赛选手在比赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在考试的总成绩中扣除相应分值；

3. 参赛选手的比赛任务书用场次、工位号标识，不得写有姓名或与身份有关的信息，否则视为作弊，成绩无效。

4. 比赛任务书当场启封、当场有效。比赛任务书按一队一份分发，竞赛结束后当场收回，不允许参赛选手带离赛场，也不允许参赛选手摘录有关内容，否则按违纪处理。

5. 参赛选手在规定的比赛时间内完成全部任务，比赛结束时，各选手必须停止操作计算机和设备。

6. 参赛选手应按照各题目要求，在指定的设备完成操作，并在比赛结束前将全部电子文件归档于指定位置，未存储到指定位置的运行记录或程序文件不作为竞赛成果予以评分。计算机编辑文件请实时存盘，建议 10-15 分钟存盘一次，客观原因断电情况下，酌情补时不超过 15 分钟。

7. 在提交的电子文档上不得出现与选手有关的任何信息或特别记号，否则将视为作弊。

8. 若出现恶意破坏赛场比赛用具或影响他人比赛的情况，取消全队竞赛资格。

9. 请参赛选手仔细阅读任务书内容和要求，竞赛过程中如有异议，可向现场裁判人员反映，不得扰乱赛场秩序。

10. 遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排。

竞赛场次：第____场

赛位号：

一、任务背景介绍

1. 竞赛内容

本竞赛任务包含智能视觉系统硬件调试、智能视觉系统视觉编程与调试、智能视觉系统PLC编程与调试、职业素养与安全意识，各个模块分数占比分别为15%、45%、35%、5%，参赛选手根据赛场提供的样件、资料及任务书，在竞赛时间内完成下列任务。

2. 对某智能手机后摄像头镜框零件进行智能检测

某3C手机组装车间最近接了一个订单，对一批某高端品牌不同色系的智能手机后摄像头镜框进行尺寸、外观质量检测。为了加快企业AI应用节奏，结合公司的生产节拍和部署硬件的情况，优化检测工艺流程，将脚本可视化，提供更直观的检测数据。

3. 载具



图1 载盘示意图

载盘分为取料区域和放料区域，该区域均由4个穴位按照2*2矩阵形式排列。

4. 检测工艺流程说明

取料区域内将4个形状相同的产品人工随机顺序摆放，每个产品颜色不同，经工业视觉进行尺寸检测和颜色识别，由PLC控制轴系、吸盘将产品吸取并将产品摆放至与放料区二维码信息对应的穴位；若当前产品颜色与放料区域二维码信息不一致，则直接到下一产品放料处拍照检测，若所有放料区域二维码信息均与当前颜色不一致，则执行抛料动作，详细工艺控制流程参考图2：工艺流程图

二、任务内容及要求

任务一 智能视觉系统硬件调试（15%）

参赛选手根据任务要求对运行路径合理规划，合理设置取放料点位，不撞击吸盘；速度设定合理，产品移动过程不抖动、掉落。在控制平台上自行调节视觉系统硬件位置、光源亮度、参数等。需要设置好相机与网卡的ip地址，确保相机可以正常取图。需要调节机构的Z轴或者镜头，确保产品可以聚焦清晰。

同时，选手需进行以下设置：

1. 利用标定板完成相机像素标定，标定文件命名为：像素标定，并将结果保存至“D:\\工业视觉”文件夹下。

2. 完成相机与运动轴系手眼标定，标定文件命名为：手眼标定，并将结果保存至“D:\\工业视觉”文件夹下。

3. 完成平台运动控制系统的控制参数与通讯设置，并完成轴系相关位置设定。

4. 完成相关网口、相机、光源控制器的IP地址设定，以实现相互通讯，IP地址参数不做要求。（提示：光源控制器应与PLC在同一网段。）

PLC的ModBus TCP地址为：192.168.12.81；端口号：502

光源控制器的端口号为：8000

通讯地址参见附录1。

任务二 智能视觉系统视觉编程与调试（45%）

此部分分为视觉软件编程和PLC程序编程两部分。

视觉软件部分：

选手需将取料区域的4个产品通过吸盘吸取至相应的组装区域，控制要求如下：

设备自动运行时，首先运动至产品上方拍照进行产品颜色识别，并对金色的产品检测图4中所示尺寸L1、L2、L3、L4、L5、圆的直径D1、D2、D3、夹角A1和垂直度T1（测量结果均需保留4位小数），其他颜色的产品不需进行尺寸检测。运动模组根据视觉分析进行产品中心定位（包含中心坐标与产品角度），并自动移至产品上方通过吸嘴将产品吸取，之后移动至放料区域进行二维码信息识别（包含二维码信息、放料区中心坐标与角度），并对吸取的产品颜色与二维码信息进行比对，若信息比对正确，则进行组装，若信息不对，则比对下一个放

料区域，若所有信息均不一致，则进行抛料流程。要求光源在拍照时点亮，非拍照状态时熄灭。

需要注意的是，所有的拍照完成信号（取料拍照完成、放料拍照完成信号）均需要在完成尺寸检测、位置信息、二维码信息、颜色信息发送完成后再进行发送；在取料拍照和放料拍照识别过程中若存在无法识别的颜色、二维码信息等，应该继续进行下一位置的取料或放料拍照。

其工艺流程如下：

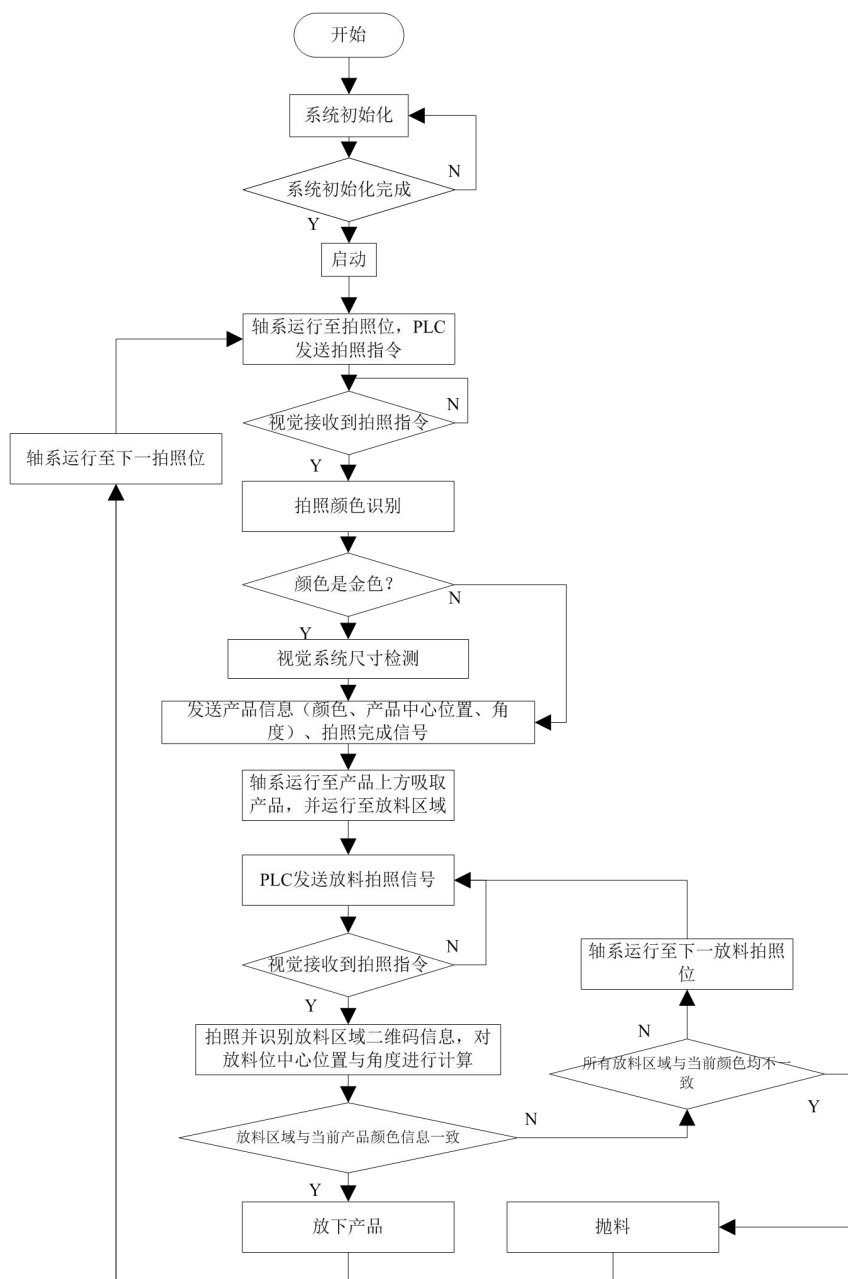


图2 工艺流程图

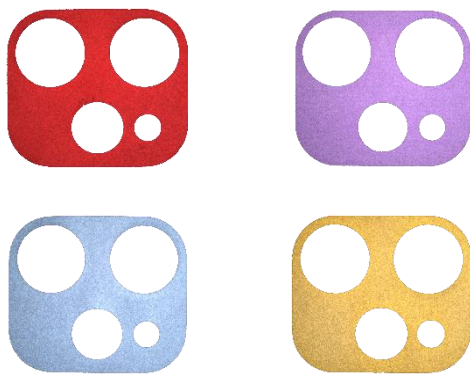


图3 零件示意图

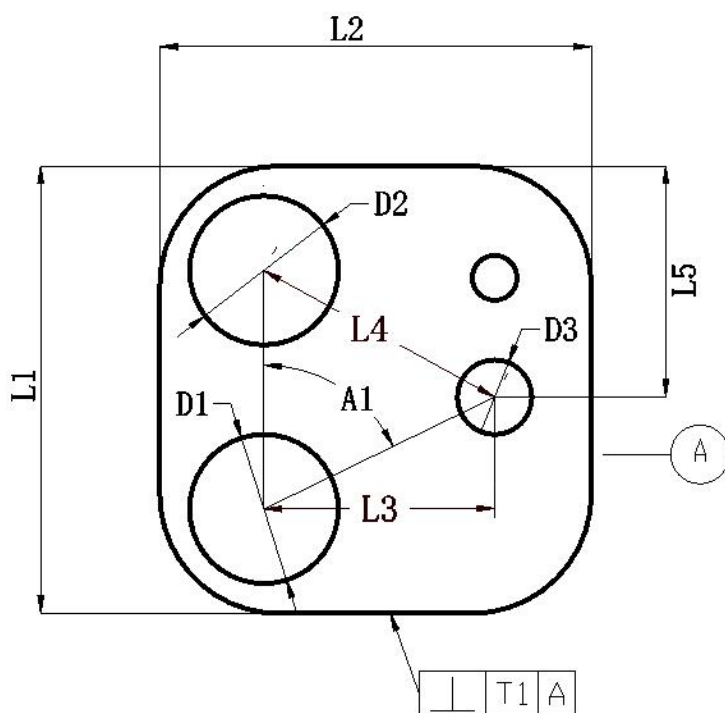


图4 尺寸测量

1. 本任务需要选手配置3个显示界面，第一个界面显示当前图片并显示当前产品颜色信息、产品尺寸信息（仅金色产品显示，其他产品不可显示）和产品中心坐标与角度，第二个界面要求选手显示二维码识别的图像和二维码文字信息，并显示放料区域的中心坐标与角度，第三个界面显示当前进行的动作和PLC发送的产品计数信息，示意图如下：



图5 运行界面示意图

2. 将所有测量的尺寸结果保存至“D:\工业视觉\检测数据”文件夹，文件名以当前日期形式进行保存。

3. 将所有拍照识别的产品图像按照原图和窗口图像分别保存至“D:\工业视觉\原始图像”和“D:\工业视觉\窗口图像”文件夹，图片名称以“当前时间+产品颜色”形式进行保存。

4. 将工业视觉程序命名为“视觉检测程序”，并保存在“D:\工业视觉”文件夹下。

注：

1. 电子附件内提供有数据表头，保存数据时需要使用。

2. 附录3、4和电子附件内提供有时间、日期、点线距离脚本，可供选手在数据生成和尺寸测量时选择使用，建立的时间、日期变量类型应为字符类型。

3. 序号：每个运行周期内测量产品进行数据和图像保存时，序号递增1，即第一次测量产品时计为1，第二次测量时计为2，以此类推，输出序号应为1,2,3,4，不得出现5,6,7...

4. 测量数据按照前面测量内容对号入座，自动输出测量数据表格。参考如下：

序号	L1	L2	L3	L4	L5	D1	D2	D3	A1	T1	颜色信息
1	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.2341	10.1234	0.0034	red
2	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.2341	10.1234	0.0034	green
3	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.2341	10.1234	0.0034	red
4	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.2341	10.1234	0.0034	purple
1	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.2341	10.1234	0.0034	green
2	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.0023	1.2341	10.1234	0.0034	golden

图6 表格保存示例

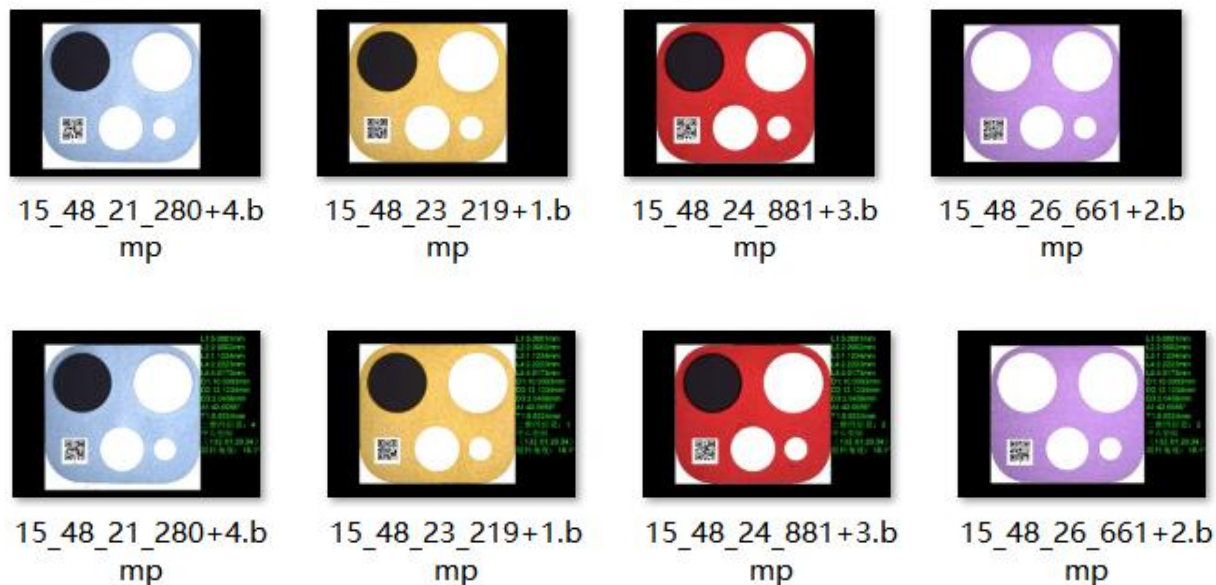


图7 图像保存示例

再次提醒：

- 1、选手按照竞赛任务书要求对提交的文件进行正确命名并保存在指定位置，没有保存或没有保存到指定位置的裁判无法进行评阅，该部分视为零分。
- 2、所有量测的距离数据均需要输出实际物理尺寸，不可只输出像素值，否则不得分。

任务三 智能视觉系统PLC编程与调试（35%）

PLC部分：

选手在现有PLC程序的基础上，在选手专用程序功能中编写增加以下功能：

1. 在自动运行程序的过程中，三色灯绿灯常亮；
2. 在手动模式下，三色灯黄灯1秒亮-1秒灭进行闪烁；
3. 设备存在故障、急停被按下时，三色灯红灯常亮，蜂鸣器鸣叫提醒，故障清除后按下复位按钮红灯灭、蜂鸣器停止鸣叫；
4. 触摸屏做一个监控页面可以实时显示当前取料位的物料颜色，状态（是否存在，是否NG），显示当前位的二维码信息（未拍照前为未知，拍照后显示当前信息）
5. 在轴点位示教页面进行拍照位，取料位，放料位的点位示教

6. 为了方便调试,选手需设计轴(X,Y,Z,R)寸动程序,当点击寸动按钮时运动固定距离,固定距离可通过输入框修改数值改变。

7. PLC自动搬运流程需考生自行补充完成,包含逻辑判断处理。

任务四 职业素养与安全意识 (5%)

竞赛现场考察参赛队组织管理、团队协作、工作效率、质量与成本控制、收纳卫生及安全意识等职业素养。

附录1 信号交互表

序号	交互地址	含义	指令	备注
1	D1800	PLC→视觉系统：取料位拍照信号	1：拍照 其他：不拍照	数据格式：16位整型
2	D1802	PLC→视觉系统：放料位拍照信号	1：拍照 其他：不拍照	数据格式：16位整型
3	D1900	视觉系统→PLC：取料拍照完成信号	1：拍照OK 2：NG	数据格式：16位整型
4	D1902	视觉系统→PLC：放料拍照完成信号	1：拍照OK 2：NG	数据格式：16位整型
5	D1904	视觉系统→PLC：取料位颜色识别信息	1：红色 2：浅绿 3：金色 4：紫色	数据格式：16位整型
6	D1906	视觉系统→PLC：放料区域颜色识别信息	1：red 2：green 3：golden 4：purple	数据格式：16位整型
7	D1908	PLC→视觉系统：抛料信号	1：抛料完成	数据格式：16位整型
8	D1910	PLC→视觉系统：产品数量		数据格式：16位整型
9	D2000	视觉系统→PLC：取料位X坐标		1、数据格式：32位浮点数
10	D2002	视觉系统→PLC：取料位Y坐标		1、数据格式：32位浮点数
11	D2004	视觉系统→PLC：取料位角度		1、数据格式：32位浮点数
12	D2006	视觉系统→PLC：放料位X坐标		1、数据格式：32位浮点数
13	D2008	视觉系统→PLC：放料位Y坐标		1、数据格式：32位浮点数
14	D2010	视觉系统→PLC：放料位角度		1、数据格式：32位浮点数

注：

- 1、数据格式：所有关于位置的数据，在进行数据通讯时格式均为32位，其余通讯数据格式为16位。
- 2、汇川PLC与SCISmart通讯地址位差1，例如汇川地址位D1800对应SCISmart中地址位1801。

附录2 部分可能用到的IO通讯表

序号	输入	说明	序号	输出	说明
1	X0	备用	1	Y0	脉冲X轴
2	X1	备用	2	Y1	脉冲Y轴
3	X2	备用	3	Y2	脉冲Z轴
4	X3	夹爪气缸WORK	4	Y3	脉冲R轴
5	X4	夹爪气缸HOME	5	Y4	备用
6	X5	备用	6	Y5	X方向
7	X6	R轴伺服READY	7	Y6	Y方向
8	X7	R轴伺服ALRM	8	Y7	Z方向
9	X10	X轴正极限	9	Y10	三色灯红灯
10	X11	X轴负极限	10	Y11	三色灯黄灯
11	X12	Y轴正极限	11	Y12	三色灯绿灯
12	X13	Y轴负极限	12	Y13	蜂鸣器
13	X14	Z轴正极限	13	Y14	真空吸
14	X15	Z轴负极限	14	Y15	真空破
15	X16	备用	15	Y16	R轴方向
16	X17	R轴负极限	16	Y17	Z轴刹车
17	X20	启动按钮	17	Y20	相机触发
18	X21	复位按钮	18	Y21	X轴伺服ON
19	X22	停止按钮	19	Y22	X轴报警清除
20	X23	负压表	20	Y23	启动绿灯
21	X24	备用	21	Y24	Y轴伺服ON
22	X25	急停	22	Y25	Y轴报警清除
23	X26	Z轴伺服READY	23	Y26	复位黄灯
24	X27	Z轴伺服ALRM	24	Y27	Z轴伺服ON
25	X30	X轴DOG	25	Y30	Z轴报警清除
26	X31	Y轴DOG	26	Y31	停止红灯
27	X32	Z轴DOG	27	Y32	R轴伺服ON
28	X33	R轴DOG	28	Y33	R轴报警清除
29	X34	X轴伺服READY	29	Y34	夹爪电磁阀
30	X35	X轴伺服ALRM	30	Y35	灯带红
31	X36	Y轴伺服READY	31	Y36	灯带黄色
32	X37	Y轴伺服ALRM	32	Y37	灯带绿色

附录3 时间、日期脚本

```
function DateDay()  
{  
    var d ,t;  
    d = new Date();  
    t = d getFullYear()+"_";  
    t+=d getMonth()+1+"_";  
    t+=d getDate();  
    return(t);  
}
```

Vars 日期=DateDay()

```
function DateDemo()  
{  
    var d, s="",a = "_";  
    d = new Date();  
    s += d getHours()+a;  
    s += d getMinutes()+a;  
    s += d getSeconds()+a;  
    s += d getMilliseconds();  
    return(s);  
}
```

Vars 时间=DateDemo()

附录4 点到线距离脚本

```
function DisPToLine(point, linePt1, linePt2)
{
var mber = Math abs((linePt2 y-linePt1 y)*point x + (linePt1 x-linePt2 x)*point y +
((linePt2 x-linePt1 x)*linePt1 y- (linePt2 y-linePt1 y)*linePt1 x))

var dtor = Math sqrt(Math pow((linePt2 y-linePt1 y),2) + Math pow((linePt1 x-linePt2
x), 2))

return (mber/dtor)
}
```

2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)



金砖职赛微信号