

# 2020 中国大学生机械工程创新创业大赛——第三届智能制造大赛

## 决赛赛项说明

### (一) 研究生组决赛赛项说明

#### 赛项：智能生产系统创新

**时间：**15 分钟/队

**比赛形式：**各赛队现场展示及讲解报告 PPT（10 分钟），并答辩（5 分钟）

**报告要求：**

题目理解；主要步骤；预处理（包含特征处理）；模型选择；模型训练（包含数据集划分）；结果说明与分析；归纳总结。

**答辩要求：**针对 ppt 提出问题，要求能够正确、有条理、在规定时间内完成回答。

**评分方法：**由评委组专家打分，取平均分。报告 50%+答辩 50%。

### (二) 本科组决赛赛项说明

#### 赛项：数字孪生与仿真

**比赛时间：**180 分钟

**比赛形式：**现场答题并提交成果

**软件及工具：**

西门子 Tecnomatix v15.1-Process Simulate（自备）

西门子博图 v15.0（自备）

PLCSIM Advanced（自备）

**赛题方向：**根据要求进行虚拟产线模型的组装、配置及与虚拟 PLC 的通讯，并编写 PLC 程序，使虚拟产线按规定工艺流程运行。

**考察范围：**

Process Simulate 模型的移动与组装、运动部件的定义与设置；

与虚拟 PLC 的通讯设置、PLC 编程、PLC 程序控制机器人运动、整体工艺流程虚拟调试、通过自动化程序控制循环生产的工时。

**提交文件:** 实现效果录屏文件、产线模型文件、PLC 项目打包文件

**评分依据:**

实现效果及源文件 (100 分): 模型的完整性、代码书写的规范性、实现效果的流畅性、准确性、创新性等

**评分规则:** 评委组打分, 取平均分

## 赛项: 工业大数据分析

**比赛时间:** 180 分钟

**比赛形式:** 现场答题并提交成果

**软件及工具:** 编程语言不限 (Python、C++、Java 等)、OpenCV 开发包 (自备, 根据语言安装不同的开发包), 如果选择使用深度学习算法可安装 PyTorch、Tensorflow, 并建议电脑配置支持 CUDA 运算的独立显卡。

**赛题方向:** 对给定的一组产品图像, 综合运用图像处理算法、机器学习或深度学习算法, 对图像进行处理和分析, 识别产品加工、装配过程中的质量问题。

**考察范围:**

OpenCV 图像处理基础算法;

机器学习或深度学习算法的应用, 包括训练、检验、预测等;

机器学习或深度学习算法在图像分析中的应用, 包括模型选择、参数调优等;

高级编程语言编程及 OpenCV、机器学习或深度学习算法的调用。

**提交文件:** PPT 报告、分析结果, 程序源代码 (结果可复现)

**评分依据:**

PPT 报告 (20 分): 问题理解、解题思路、运行说明、结果展示

分析结果、程序源代码 (80 分): 结果的准确率、召回率以及程序执行效率

**评分规则:** 评委组打分, 取平均分

## 赛项: 系统集成与调试

**比赛时间:** 165 分钟

**比赛形式:** 现场答题并评分

**比赛设备:** 上海犀浦虚实融合智能制造实训平台, 详见设备清单

**比赛方式：**比赛设备包含 2 种工站：仓储工站、机器人工站，各赛队抽签决定比赛所用工站。

**考察范围：**

博图软件的使用、硬件组态、PLC 编程

伺服驱动与堆垛机运动控制

机器人示教与编程

HMI 人机界面设计

RFID 通讯与数据读写

传送线运动控制

传感器信号采集

工站整体联调

**评分方法：**

比赛过程中由评委全程观察各赛队的任务完成情况及操作规范性，比赛时间截止后，参赛队须全部停止工作，并按评委要求现场演示成果，评委现场进行打分。

**电脑及软件配置：**

各赛队应自带至少 2 台电脑，电脑配置最低要求如下：

处理器： Core™ i5-3320M 3.3 GHz 或者相当

内存： 16G

硬盘： 300 GB SSD

图形分辨率： 最小 1920 x 1080

1 个以太网有线网口

每台电脑上应安装以下软件：

- (1) 博图 V15.0
- (2) KUKA WorkVisual v5.0.10
- (3) KUKA 机器人 GSD 文件
- (4) V90 伺服驱动器 HSP 文件
- (5) RFID GSD 文件

**设备清单：**

### 仓储工作站

序号	名称	数量	单位	品牌	规格说明
1	机架	1	台	定制	机架尺寸 1400mm*800mm*2150mm (长*宽*高), 立体仓库货位 16 个
2	堆垛机	1	套	定制	自动堆垛机, 单立柱单叉结构, 可以实现三轴运动。传动方式: 丝杆传动。
3	PLC	1	套	西门子	1 个 S7-1500 CPU 1511T-1 PN; 2 个数字量输入模块, 16 DI; 2 个数字量输出模块, 16 DQ;
4	伺服及控制器	1	套	西门子	伺服电机及控制器各 3 个, 分别控制堆垛机的三轴运动。额定功率 0.2KW-0.4KW, 集成 profinet 接口, 带增量式编码器、绝对值编码器
5	RFID	1	套	图尔克	2个RFID读写器; 1个RFID总线模块; 1 个数据载体;
6	触摸屏	1	台	西门子	新一代精简面板 7 寸触摸屏 (西门子 KTP700), 6.5 万色显示, 集成 Profinet 接口
7	控制按钮	1	套	西门子	旋转按钮; 按钮:

					急停按钮；
8	直流24V稳压电源	1	台	西门子	24V 稳压电源 5A
9	输送电机及调速器	2	套	精研	电机及调速器各两台，分别控制出库输送带及入库输送带
10	电磁阀	2	个	亚德客	分别控制出库输送机挡停及入库输送机挡停；

### 机器人工作站

序号	名称	数量	单位	品牌	尺寸
1	机架	1	台	定制	机架尺寸 1300mm*800mm*2150mm(长*宽*高)，立体仓库货位 16 个
2	工业机器人	1	台	库卡	工业机器人：六轴，机器人末端装置配备吸盘
3	PLC	1	套	西门子	1 个 S7-1500 CPU ； 1 个数字量输入模块，32 DI； 1 个数字量输出模块，32 DQ； 1 个模拟量输入模块，8 AI； 1 个模拟量输出模块，4 AQ；
4	RFID	1	套	图尔克	2个RFID读写器； 1个RFID总线模块； 1 个数据载体；

5	触摸屏	1	台	西门子	新一代精简面板 7 寸触摸屏 ( 西门子 KTP700 ), 6.5 万色显示, 集成 Profinet 接口
6	控制按钮	1	套	西门子	旋转按钮; 按钮; 急停按钮;
7	直流 24V 稳压电源	1	台	西门子	24V 稳压电源 5A
8	输送电机及调速器	1	套	精研	电机及调速器控制 1 条输送带
9	电磁阀	1	组	亚德客	分别控制挡停、升降、夹紧等装置;

### (三) 高职组决赛赛项说明

#### 赛项：实训平台调试

**比赛时间：**180 分钟

**比赛形式：**现场答题并评分

**比赛设备：**上海犀浦虚实融合智能制造实训平台或海尔智能制造实训平台（二选一），详见设备清单

**比赛方式：**犀浦平台比赛设备包含 2 种工站：仓储工站、机器人工站，海尔平台包含 2 种工站：机器人工站，机器视觉工站，各赛队自由选择所用平台，然后在所选平台中抽签决定比赛所用工站。

**考察范围：**

**犀浦平台**

博图软件的使用、硬件组态、PLC 编程

伺服驱动与堆垛机运动控制

机器人示教与编程

HMI 人机界面设计

RFID 通讯与数据读写

传送线运动控制

传感器信号采集

工站整体联调

## **海尔平台**

博图软件的使用、硬件组态、PLC 编程

HMI 人机界面设计

伺服驱动与位置控制

机器人示教与编程

电磁阀与激光加热装置控制

传感器信号采集与数据处理

工站整体联调

全流程控制程序方案设计

视觉硬件的选型

视觉检测

视觉识别

视觉测量

## **评分方法:**

比赛过程中由评委全程观察各赛队的任务完成情况及操作规范性, 比赛时间截止后, 参赛队须全部停止工作, 并按评委要求现场演示成果, 评委现场进行打分。

## **电脑及软件配置:**

### **犀浦平台**

各赛队应自带至少 2 台电脑, 电脑配置最低要求如下:

处理器: Core™ i5-3320M 3.3 GHz 或者相当

内存: 16G

硬盘: 300 GB SSD

图形分辨率: 最小 1920 x 1080

1 个以太网有线网口

每台电脑上应安装以下软件:

- (1) 博图 V15.0
- (2) KUKA WorkVisual v5.0.10
- (3) KUKA 机器人 GSD 文件
- (4) V90 伺服驱动器 HSP 文件
- (5) RFID GSD 文件

### 海尔平台

各赛队应自带至少 2 台电脑, 电脑配置最低要求如下:

#### 推荐电脑配置:

Win10 系统 (64 位操作系统)

CPU 频率 4GHZ, 6 核心以上

内存: 16G 以上

独立显卡, GTX1060 及以上

硬盘空间: 固态硬盘 256G

#### 软件:

博图 V15.1 (自备)

V90 伺服驱动器 HSP 文件

ABB 机器人 GSD 文件

ABB RobotStudio6.08 版本并安装好 RobotWare6.10 版本 (自备)

### 设备清单:

#### 犀浦平台

仓储工作站					
序号	名称	数量	单位	品牌	规格说明
1	机架	1	台	定制	机架尺寸 1400mm*800mm*2150mm (长*宽*高), 立体仓库货位 16 个

2	堆垛机	1	套	定制	自动堆垛机，单立柱单叉结构，可以实现三轴运动。传动方式：丝杆传动。
3	PLC	1	套	西门子	1个 S7-1500 CPU 1511T-1 PN; 2个数字量输入模块，16 DI; 2个数字量输出模块，16 DQ;
4	伺服及控制器	1	套	西门子	伺服电机及控制器各3个，分别控制堆垛机的三轴运动。额定功率 0.2KW-0.4KW，集成 profinet 接口，带增量式编码器、绝对值编码器
5	RFID	1	套	图尔克	2个RFID读写器； 1个RFID总线模块； 1个数据载体；
6	触摸屏	1	台	西门子	新一代精简面板 7寸触摸屏（西门子 KTP700），6.5万色显示，集成 Profinet 接口
7	控制按钮	1	套	西门子	旋转按钮； 按钮； 急停按钮；
8	直流 24V 稳压电源	1	台	西门子	24V 稳压电源 5A
9	输送电机及调速器	2	套	精研	电机及调速器各两台，分别控制出库输送带及入库输送带

10	电磁阀	2	个	亚德客	分别控制出库输送机挡停及入库输送机挡停；
----	-----	---	---	-----	----------------------

机器人工作站					
序号	名称	数量	单位	品牌	尺寸
1	机架	1	台	定制	机架尺寸 1300mm*800mm*2150mm(长*宽*高), 立体仓库货位 16 个
2	工业机器人	1	台	库卡	工业机器人: 六轴, 机器人末端装置配备吸盘
3	PLC	1	套	西门子	1 个 S7-1500 CPU ; 1 个数字量输入模块, 32 DI; 1 个数字量输出模块, 32 DQ; 1 个模拟量输入模块, 8 AI; 1 个模拟量输出模块, 4 AQ;
4	RFID	1	套	图尔克	2个RFID读写器; 1个RFID总线模块; 1 个数据载体;
5	触摸屏	1	台	西门子	新一代精简面板 7 寸触摸屏 ( 西门子 KTP700 ), 6.5 万色显示, 集成 Profinet 接口
6	控制按钮	1	套	西门子	旋转按钮; 按钮:

					急停按钮；
7	直流 24V 稳压电 源	1	台	西门子	24V 稳压电源 5A
8	输送电机及调 速器	1	套	精研	电机及调速器控制 1 条输送带
9	电磁阀	1	组	亚德客	分别控制挡停、升降、夹紧等装置；

### 海尔平台

机器人工作站					
序号	名称	数量	单位	品牌	尺寸
1	机架	1	台	定制	机架尺寸 1400mm*1100mm*1800mm (长*宽*高), 仓库货位 9 个, 成品库位 6 个。
2	工业机器人	1	台	ABB	工业机器人: 六轴, 机器人末端装置配备夹爪
3	PLC	1	套	西门子	1 个 S7-1500 CPU ; 3 个数字量输入模块, 16 DI; 2 个数字量输出模块, 16 DQ; 5 个模拟量输入模块, 4 AI
4	工业相机	1	套	海康威 视	尺寸检测
5	触摸屏	1	台	西门子	新一代精简面板 12 寸触摸屏 (西门子 KTP1200), 12.1" TFT 显示屏, 64K 色;

					按键和触摸操作，10 个功能键；1 × PROFINET，1 × USB
6	控制按钮/灯	1	套	西门子	旋转按钮； 按钮； 急停按钮；
7	直流 24V 稳压电 源	1	台	明纬	24V 稳压电源 5A
8	伺服电机及控 制器	1	套	西 门 子 V90	集成式伺服模组，集成 PROFINET 接口， 配绝对值编码器
9	电磁阀	1	组	SMC	控制机器人夹爪打开、夹紧；

### 视觉工具箱

序号	名称	数量	单位	品牌	尺寸
1	工具箱	1	台	海尔定制	尺寸 700mm*440mm*120mm (长*宽* 高)
2	工业相机 1	1	台	品牌定制	
3	工业相机 2			品牌定制	
4	光源 1	1	套	品牌定制	
5	光源 2	1	套	品牌定制	
6	光源 3	1	台	品牌定制	
7	镜头 1	1	套	品牌定制	
8	镜头 2	1	台	品牌定制	

9	光源控制器	1	套	品牌定制	
10	视觉支架	1	组	海尔定制	
11	显示器	1		海尔	
12	样品	若干		海尔定制	