

## 一、赛项名称

赛项名称：工业机器人技术应用

英语翻译：Industrial robot technique and application

赛项组别：高职组学生组

赛项归属产业：装备制造大类

## 二、竞赛目的

通过技能大赛,展示参赛选手维护、调试、操控机器人的技能,检阅参赛队组织管理、团队协作、工作效率、质量与成本控制、安全意识等职业素养;引导职业学校关注行业在“工业机器人技术应用”方面的发展趋势及新技术的应用;促进工学结合人才培养和课程的改革与创新;促进智能机器人技术(机器人设备安装、调试、维护、使用)的普及;提升高职学院专业教师的指导水平。

## 三、竞赛时间、地点

报到时间：2022年3月28日

竞赛时间：2022年3月29日

竞赛地点：兰州职业技术学院（总校区）

详细地址：甘肃省兰州市安宁区刘沙公路37号

## 四、竞赛内容

### 1. 竞赛内容：

参赛选手在规定时间内（150分钟）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4组赛项任务：

任务一 工业机器人硬件系统连接与操作

任务二 工业机器人编程操作

任务三 视觉系统调试

任务四 机器人、PLC、视觉系统连接操作

2. 竞赛要求：

实际操作项目要求选手按照正确的操作步骤，在规定时间内利用现场提供的技术资料和器材，完成工件搬运码垛系统相关内容，并按要求填写作业记录。

#### 四、竞赛方式及竞赛规则

1. 竞赛方式

1) 比赛采用团体赛方式，不计选手个人成绩，统计参赛队的总成绩进行排序。

2) 队伍组成：每支参赛队由2名比赛选手组成，2名选手须为同校在籍学生，其中队长1名，性别不限。每队可配2名指导教师。

3) 组织机构：大赛工作领导小组、赛项竞赛委员会、竞赛专家组和竞赛监督组（仲裁组）。

4) 比赛采取多场次进行，由赛项执委会按照竞赛流程组织各领队参加公开抽签，确定各队参赛场次。参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入比赛场地参赛。

5) 赛场工位统一编号，根据赛程安排，参赛队到赛项指定地点接受检录。

注：

(1) 每场次竞赛结束，封闭并隔离实操考场。

(2) 裁判评分时，封闭评分区域，独立进行。

(3) 参赛选手检录二次加密和提交作品加密流程按照相关规定执行。

## 2. 竞赛规则

### 1) 报名资格及参赛队伍要求

(1) 2022年在籍全日制高职学生均可报名参赛（五年制高职学生须为四、五年级学生，本科院校高职学生也可报名参赛），选手年龄限制在25周岁（当年）以下。在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能参加今年同一赛项比赛；

(2) 组队要求：参赛选手为同一学校，不允许跨校组队；

(3) 人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。报到后选手因特殊原因不能参加比赛时，由大赛执委会根据赛项的特点决定是否可进行缺员比赛。

### 2) 熟悉场地

(1) 执委会安排在报到结束后各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地时限定在观摩区活动，不允许进入比赛区。

(2) 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论；

(3) 熟悉场地严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

### 3) 文明参赛要求

(1) 竞赛用设备大赛执委会统一提供，各参赛队可以根据需要选择使用现场提供的设备、仪器、工具；

(2) 参赛选手按指定时间到达指定地点报到，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的检查。竞赛计时开始后，选手未到，视为自动放弃；

(3) 比赛顺序及工位由抽签确定，不得擅自变更、调整；

(4) 选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手休息、饮水、上洗手间等，不安排专门用时，统一计在竞赛时间内，竞赛计时工具，以赛场设置的时钟为准；

(5) 竞赛期间，选手不得将手机等通信工具带入赛场，不同组选手之间不得以任何方式传递信息，如传递纸条，用手势表达信息，用暗语交换信息等；

(6) 所有人员在赛场内不得喧哗，不得有影响其他选手完成工作任务的行为；

(7) 爱护赛场提供的器材，不得移动赛场内台桌、设备和其它物品的定置，不得故意损坏设备和仪器；比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；

(8) 完成竞赛任务期间，不得与其他选手讨论，不得旁窥其他选手的操作；

(9) 遇事应先举手示意，并与裁判人员协商，按裁判人员的意见办理；

(10) 参赛选手须在竞赛工位的计算机上规定的文件夹内存储比赛文档，并随时保存，参赛选手严禁携带U盘，硬盘等存储设备进入赛场；

(11) 比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续比赛，将给参赛队补足所耽误的比赛时间；

(12) 参赛队若要提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作；

(13) 选手须按照程序提交比赛结果，配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起签字确认，裁判要求签名时不得拒绝；

(14) 完成赛项任务及交接事宜或竞赛时间结束，应到指定地点，待工作人员宣布竞赛结束，方可离开；

(15) 不乱摆放工具，不乱丢杂物，完成工作任务后清洁竞赛工位，清点工具。线头、废弃物品及工具，不得遗留在竞赛工位上；

(16) 使用文明用语，尊重裁判和其他选手，不得辱骂裁判和赛场工作人员，不得打架斗殴；

(17) 任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助参赛选手，对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩；

(18) 比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场；比赛结束后，参赛人员应根据指令及时退出比赛现场。对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评；

(19) 裁判长在比赛结束前有2次时间提醒，裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛队立即停止操作，按要求清理竞赛工位，不得以任何理由拖延竞赛时间；

(20) 参赛选手不得将竞赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场；

(21) 参赛队需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

## 六、竞赛环境

1. 比赛区域总面积约100m<sup>2</sup>。净空高度不低于2.8m，采光、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求。

2. 赛场主通道宽2m，符合紧急疏散要求。

3. 赛场提供稳定的水、电、气源，并有保安、消防人员待命，以防突发事件。

4. 根据赛项特点，用挡板隔离成竞赛区域构成竞赛单元，竞赛工位面积在20m<sup>2</sup>左右。

5. 赛场布置4个竞赛工位，每个竞赛工位标明编号。各工位均提供三相五线制交流380V、单相交流220V电源供电设备及0.6Mpa压缩空气气源。

6. 每个竞赛工位配有工作台，卫生工具、垃圾箱。

7. 每个工位配备编程用电脑二台，并安装规定软件。

8. 赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；设有指导教师进入现场指导的专门通道；设有安全通道，大赛观摩、采访人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行。

9. 赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，疏散通道畅通，防火疏散标识清晰、齐全；场地旁边应有能进入医疗、消防等急救车辆通道。

## **七、技术规范**

### **1. 职业素养**

1) 敬业爱岗，忠于职守，严于律己，刻苦钻研；

2) 勤于学习，善于思考，勇于探索，敏于创新；

3) 认真负责，吃苦耐劳，团结协作，精益求精；

- 4) 遵守操作规程，安全、文明生产；
- 5) 着装规范整洁，爱护设备，保持工作环境清洁有序。

## 2. 相关知识与技能

- 1) 工业机器人技术及应用
- 2) 机电设备安装与维修
- 3) 气动控制技术
- 4) 传感器、步进驱动系统原理与应用
- 5) PLC自动控制技术

## 3. 相关职业标准

3. 校企结合，嵌入相关职业资格标准要求。

- 1) 维修电工国家职业标准（职业编码6-07-06-05）
- 2) 工具钳工国家职业标准（职业编码6-05-02-02）
- 3) 装配钳工国家职业标准（职业编码6-05-02-01）
- 4) 机械设备安装工国家职业标准（职业编码6-23-10-01）
- 5) 可编程控制系统设计师 国家职业标准（职业编码 X2-02-13-10）

## 八、技术平台

比赛设备采用2021年国赛中使用的平台，工具、耗材统一提供。

技术平台实物照如图1所示。



图1 比赛用平台

该实训平台主要由6关节型关节机器人单元、AGV移动机器人、智能视觉统检测识别单元、码垛机器人智能仓储单元、工件流水线单元、装配流水线单元以及主控系统单元组成。系统网络结构组成如图2所示。

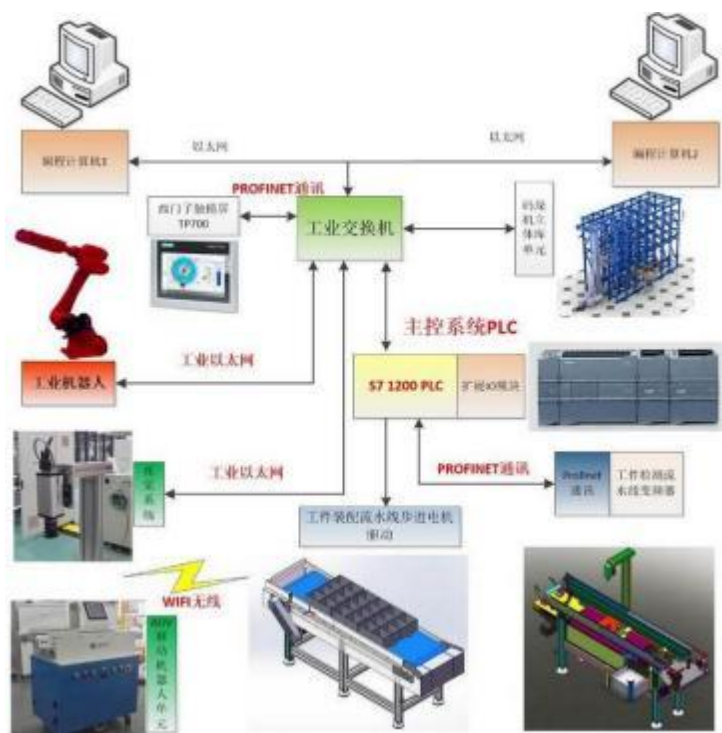


图2 系统网络结构组成

组成采用的任务零件示例如图3所示。

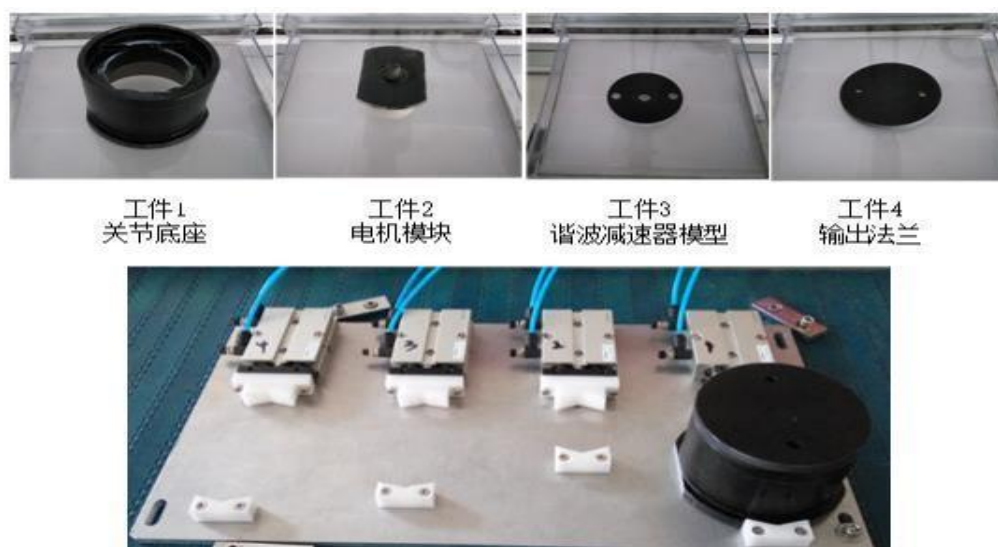


图3 任务零件示例



## 1. 六轴关节型工业机器人单元

本单元主要包括一台国产的六轴关节型机器人，以及快换夹具装置。其中，工业机器人的最大负荷20KG，臂展大于1.7m。机器人第六轴安装有气动真空吸盘和气动三爪卡盘。主控系统通过以太网通信方式控制机器人从空托盘库抓取空托盘放置于装配流水线装配工位，并根据装配任务要求，从智能视觉检测分拣工位抓取工件按要求放置装配流水线装配工位托盘中。图4所示为六轴关节型机器人本体与末端执行工具。



a) 工业机器人本体



b) 机器人末端执行工具

图4 六轴关节型工业机器人单元

## 2. 智能视觉检测识别系统

智能视觉检测识别系统由智能相机、光源控制器、光源，镜头等硬件组成。视觉系统安装于工件流水线中，当工件运转到视觉检测工位时，视觉系统对原料流水线上的工件进行形状和种类识别，并把检测和识别的结果给到主控系统和六轴关节机器人，由六轴工业机器人任务执行相应的动作。视觉识别工位智能视觉识别工件的状态如图5所示。

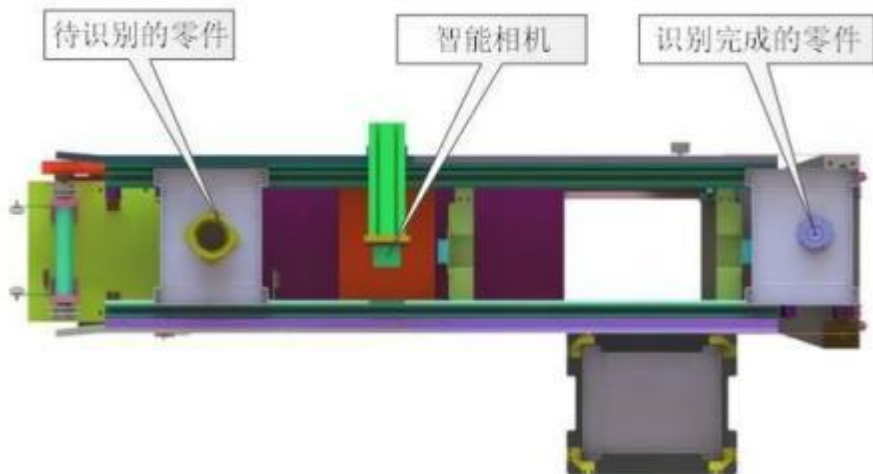


图5 智能视觉检测识别系统

### 3. AGV移动机器人单元

AGV移动机器人主要通过其上部流水线将装配流水线上装有工件的托盘转运至码垛立体库的入库机器人上。AGV 移动机器人系统由下部车架和上部输送装置组成。下部车架由电机、驱动轮、辅助轮、电池和框架等零件组成。2个电机带动驱动轮控制小车沿磁导运动，4个辅助轮控制小车的平衡。上部输送装置采用皮带传动，皮带离地面高度约为 800mm，输送带前端有电磁铁控制的阻挡机构，机身上装有 7.5寸HMI。AGV移动机器人实物图和内部电路图如下图6所示。



图6 AGV移动机器人

#### 4. 码垛机器人智能仓储单元

码垛机器人智能仓储单元主要实现对 AGV 移动机器人转运的装有工件的托盘进行分类入库到指定仓位。立体仓库总高约 1700mm，宽度约 2970mm，每个仓位容积约为 310mm × 250mm × 300mm，包含 28 个仓位，每一仓位具有空位检测开关。码垛机的 X 行程 2.5 米，Y 行程约 0.90 米，Z 行程 0.85 米，X 轴方向的运动采用蜗轮减速装置，具有一定的自锁性，X、Z 轴方向留有工业级定位系统接口，X 轴、Z 轴的驱动电机还带有刹车装置，保证机器断电后立即停车。X 轴和 Y 轴运动都带有防撞装置，X、Y、Z 轴均采用变频控制。



图7 码垛机立体仓库单元

#### 5. 工件分拣流水线单元

工件作业流水线的上料由AGV机器人完成，参赛者在裁判的指示下将零件随机顺序放置于托盘的任意位置，每个托盘放1个零件，并手动将托盘放置于码垛机上。工件流水线负责把工件托盘输送到视觉检测分拣工位，经视觉系统定位识别输送到抓取工位，主控系统根据任务要求的装配顺序，控制工业机器人利用自行设计的末端执行器将工件放至装配流水线的合适位置，并将空托盘放入托盘回收仓。工件作业流水线由三相异步电动机驱动，采用变频器调节其转速。



图8 分拣作业流水线

### 6. 装配作业流水线单元

赛项平台的装配作业流水线单元流水线共有三个工位。如下图9所示，分别为装配工位、备件工位及成品工位。装配工位中设置有二次定位工位，备件工位和成品工位分别位于装配工位的两侧。当出现多个同一类型的工件时，备件工位用于缓存待装配的工件，待装配工位完成了一个完整的装配任务后，机器人将成品放入成品工位。然后进行下一个机器人关节的装配任务。



图9 装配作业流水线

### 7. 主控系统单元

主控单元配备西门子 1200 系列的可编程控制器，实现通过以太网对智能视觉系统，工业机器人、AGV 移动机器人、码垛机器人智能仓储系统等进行数据交互与通讯，以及工件流水线和装配作业流水线

的电机、气缸等执行机构动作控制，处理各单元检测信号，管理工作流程、数据传输等任务。

#### 8. 以太网路由器

以太网路由器将主控单元、机器人单元、智能视觉单元、AGV 移动机器人单元以及码垛机立库单元组成一个以太网局域网，进行数据的相互传输，实现智能制造工厂工业现场基于网络化的控制系统的高层次应用，同时可以培养和考核学生对工业网络的使用技能。设备主要配置和技术参数如下表1所示。

表1 设备主要配置和技术参数

序号	名称	数量	主要技术参数及规格	备注
1	自动化立体仓库	1 台	<p>具体参数：</p> <p>1) 仓库总高约1900mm，宽度约2800mm；</p> <p>2) 包含28个仓位；</p>	
2	码垛机器人	1 台	<p>具体参数：</p> <p>1) X轴方向的运动采用蜗轮减速装置，具有一定的自锁性；</p> <p>2) X、Z轴方向留有工业级定位系统接口，X轴、Z轴的驱动电机还带有刹车装置，保证机器断电后立即停车。X轴和Y轴运动都带有防撞装置；</p> <p>3) X、Y、Z轴均采用变频控制。</p>	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/717136105030006135>