**2021年全国职业院校技能大赛内蒙古自治区选拔赛**

**工业机器人技术应用赛项规程**

# 一、赛项名称

赛项名称：工业机器人技术应用

赛项组别：高职组

赛项归属产业：装备制造类

# 二、竞赛目的

通过竞赛，检验、展示高职院校本专业教学改革成果以及学生岗位通用技术与职业能力，引领和促进高职院校该专业教学改革，激发和调动行业、企业关注和参与专业教学改革的主动性和积极性，推动提升高职院校应用专业人才培养水平。

赛项以“中国制造 2025”规划为背景，针对装备制造业转型升级对岗位技能提升的要求，面向全国高等职业院校工业机器人技术、机电一体化技术和电气自动化技术等专业，通过技能竞赛促进高等职业院校工业机器人技术应用相关专业的发展、课程的建设、人才的培养质量，积累和开发适合院校的生产性教学载体（项目），引入企业评价标准，解决工业机器人产业迅猛增长与专业人才严重短缺的矛盾，提升工业机器人系统技术应用人才水平和数量，实现人才的到岗即用。

赛项引导高等职业院校关注“工业机器人技术应用”方面的发展

趋势及新技术的应用，促进和引导工业机器人相关专业建设；促进工学结合人才培养模式和课程教学的改革与创新，展示学生工业机器人及系统应用的综合能力；提升高等职业院校教师的工业机器人技术应用水平，以赛促教，为工业机器人及系统在企业中的应用提供人才保障。

赛项设计依据工业机器人制造、系统集成和应用等企业岗位的迫切需求，结合高等职业教育人才培养定位，着重考核与培养学生的工业机器人操作、编程、工作站安装调试、系统集成以及现场维护等能力，考察参赛队组织管理、团队协作、工作效率、质量与成本控制及安全意识等职业素养，践行李克强总理在全国职教会上提出的“中国制造业大国向精密制造业强国的转变”的要求。

# 三、竞赛内容

本赛项以工业机器人应用工作站系统作为竞赛平台，多名参赛选手协作完成工业机器人应用工作站系统中的配套设备机械电气系统的装调、工业机器人标定及示教器示教编程、通讯设置及操作编程、视觉系统编程调试、AGV 机器人及码垛机器人的编程调试等基本工作任务，并通过对系统的人机界面开发及控制程序设计等完成工业机器人智能工作站系统的联机运行和特定制造流程等综合任务。

参赛选手在规定时间（连续6小时）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，分三个阶段，完成本赛项三个赛程的任务.

# 四、竞赛方式

（一）竞赛采用团体赛方式，不计选手个人成绩，统计参赛队的总成绩进行排序。

（二）竞赛队伍组成：每支参赛队由 2 名比赛选手组成，性别不

限，2 名选手须为同校在籍学生，其中队长 1 名。每队可配 2 名指导教师。五年制高职学生报名参赛的，必须是四、五年级的在籍学生。

（三）竞赛采取多场次进行，由赛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。

（四）赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前 30 分钟到赛

项指定地点接受检录，然后在赛位上完成竞赛规定的赛项任务。

**五、竞赛流程**

本赛项竞赛预计 2 天，参赛队第一天上午报到，下午召开赛前说明会和场次抽签活动、并安排选手熟悉赛场；第二、三天进行正式比赛。

**六、竞赛赛卷**

（一）在赛前举行赛前说明会，对竞赛题型、结构、考点、评分、注意事项等进行说明和答疑。

（二）竞赛任务在评分时的状态和测试要求，按照评分表要求进行。

# 七、竞赛规则

## （一）参赛资格

1. 竞赛参赛选手须为高等职业院校全日制在籍学生；
2. 本科院校中高职类全日制在籍学生；
3. 五年制高职四、五年级学生均可报名参加高职组比赛。

## （二）报名要求

1. 竞赛组队要求：每个学校限报 1 支代表队，参赛选手为同一学校，不允许跨校组队。
2. 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。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于本赛项开赛 5个工作日之前出具书面说明，经行执委核实后予以更换；报到后选手因特殊原因不能参加比赛时， 由赛委会根据赛项的特点决定是否可进行缺员比赛。
3. 赛委会负责参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。
4. 凡在往届自治区职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不再参加同一项目同一组别的赛项。

## （三）赛前准备

1. 熟悉场地：比赛日前一天下午 16：00-17：00 开放赛场，熟悉场地。
2. 赛前说明研讨会议：比赛日前一天下午 14：40-16：00 召开，由各参赛队伍的领队和指导教师参加，会议讲解竞赛注意事项并进行赛前答疑，由领队通过抽签确定各参赛队的场次。
3. 参赛队员入场：参赛选手凭参赛证、身份证、学生证在正式

比赛开始前 30 分钟到指定地点集合，赛前 15 分钟领取试题，选手进场进行各项准备工作，现场裁判将对各参选手的身份信息进行核对。选手在正式比赛开始20分钟后不得入场。严禁参赛选手携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他相关资料与用品入场。

## （四）正式比赛

1. 竞赛用设备赛委会统一提供，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. 选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备、选配部件、工量具等物品进行检查和测试，如有问题及时举手向裁判人员示意处理；
3. 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；
4. 竞赛期间，选手不得将手机等通信工具带入赛场，非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；
5. 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；
6. 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；

1. 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；

8.参赛选手须在赛位的计算机上规定的文件夹内存储比赛文档；

1. 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。
2. 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；
3. 完成赛项任务及交接事宜或竞赛时间结束，应立即离开赛场。
4. 选手在比赛过程中遇到接线、拆装等内容不能自行完成，可以提出弃权，由技术保障人员帮助完成，参赛队弃权部分不得分。技术保障人员帮助完成相关任务的时间，计入总的比赛时间；
5. 不乱摆放工具，不乱丢杂物，完成工作任务后清洁赛位，清点工具。线头、废弃物品及工具，不得遗留在赛位上；
6. 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；
7. 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；
8. 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；
9. 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，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间；
10. 参赛选手不得将竞赛任务书、图纸、草稿纸和现场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能离开赛场；

## （五）成绩公布

## 成绩评分

1. 现场评分

裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛

项的裁判管理工作并处理比赛中出现的争议问题，配备 2名打分裁员。

现场裁判依据现场打分表，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。根据参赛选手在分步操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，裁判依据评分标准按步给分。

## 成绩公布

1. 成绩核定。裁判对成绩数据审核后，经赛项裁判长赛委会审核无误后签字。
2. 报送。由承办单位信息员将确认的电子版赛项成绩信息上报给专执委。同时将裁判长、裁判签字的纸质打印成绩单报送赛委会和专执委。
3. 成绩公布。记成绩确定后，采用电子文档线上公布，布时间为 2 小时。

# 八、竞赛环境

1. 比赛区域总面积约 30。净空高度不低于 3.5m，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 3m，符合紧急疏散要求。
3. 赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。
4. 均提供三相五线制交流 380V、单相交流 220V 电源供电设备及 0.8Mpa 压缩空气气源，并为每位参赛选手提供安全帽护用品。
5. 大赛观摩人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行。

# 九、技术规范

## （一）理论标准

1. 工业机器人坐标系和运动命名原则GB/T 16977-2005
2. 工业机器人抓握型夹持器物体搬运词汇和特性表示 GB/T 19400-2003
3. 装配机器人通用技术条件标准（GBT 26154-2010）

4.工业机器人安全规范（GB 11291-1997）

5《[国家职业教育工业机器人技术专业教学资源库](http://www.baidu.com/link?url=YSbFP-vnzYDreB8D1-eVBJeYr42hhhcCQVunJgZXARMMU_V3QcvntUUdlaZKdW0MxU6UPmQDLvw6yclZSqmc9q)》

## （二）硬件标准

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）

## （三）软件标准

1. 可编程控制系统设计师国家职业标准（职业编码X2-02-13-10）
2. 工业机器人编程和操作图形用户接口GB/T 19399-2003
3. 工业机器人用于机器人的中间代码 GB/Z 20869-2007

# 十、技术平台

竞赛平台采用相同指标的设备平台，工具、耗材统一提供。

技术平台组成如图 2 所示：（注：**此图为技术平台示意图**，仅供参

考。）

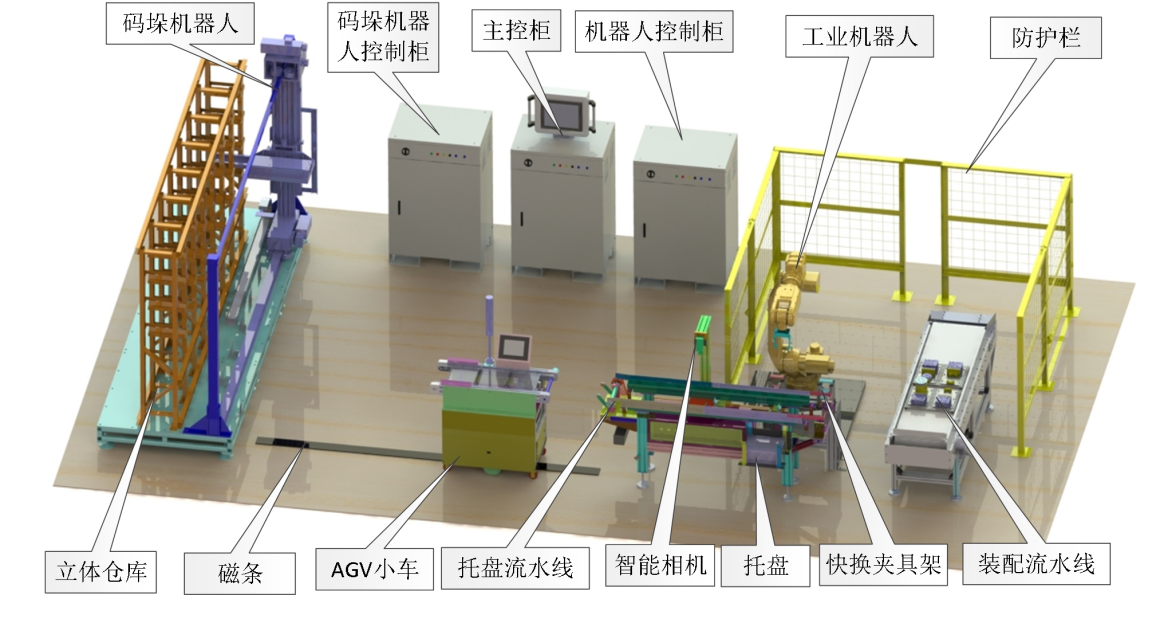


图 2 竞赛技术平台组成

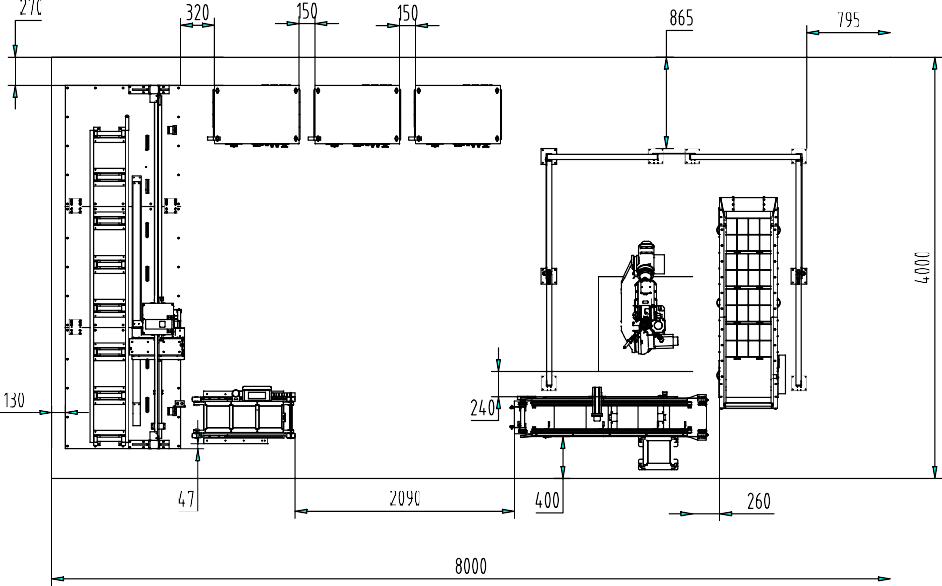


图 3 设备场地布局图

竞赛平台主要完成机器人关节的混流生产，机器人关节由 4 个零（部）件组成，分别是关节底座、电机、谐波减速器和输出法兰， 如图 4 所示。每种零（部）件有1种类型.谐波减速器和输出法兰会存在残次品， 如图 5 所示。



图 4 工件模型及装配成品示例（实际作业对象以现场为准）



图 5 次品工件示例（实际作业对象以现场为准）

## （一）竞赛平台的功能和组成

该竞赛平台主要由 6 关节型机器人单元、AGV 移动机器人、智能视觉系统单元、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。

* 1. 六轴关节型工业机器人单元

工业机器人技术参数见表 2。6 轴关节型机器人额定负荷大于16KG，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。

表 2 工业机器人参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 结构形式 | | 6-DOF 串联关节 |
| 负载能力 | | ≥16KG |
| 驱动方式 | | 全伺服电机驱动 |
| 重复定位精度 | | ±0.08mm |
| 每轴最大运动范围 | 关节 1 | ±180° |
| 关节 2 | 65°～-145° |
| 关节 3 | 175°～-65° |
| 关节 4 | ±180° |
| 关节 5 | ±135° |
| 关节 6 | ±360° |
| 每轴最大运动速度 | 关节 1 | 170°/S |
| 关节 2 | 165°/S |
| 关节 3 | 170°/S |
| 关节 4 | 360°/S |
| 关节 5 | 360°/S |
| 关节 6 | 600°/S |
| 最大展开半径 | | ≥1700mm |
| 通信方式 | | MODBUS TCP/IP |
| 操作方式 | | 示教再现/编程 |
| 供电电源 | | 三相 380V、50Hz、5KW |
| 示教器 | | 1 个 |

工业机器人末端夹具由气动三爪卡盘和双吸盘组成，气动三爪卡盘用于抓取工件 1、5，双吸盘用于吸取工件 2、3、4、6、7、8 和空托盘。

工业机器人系统配有用于标定双吸盘工具坐标系的标定尖针，分为活动端标定尖针与固定端标定尖针。活动端的标定尖针安装在机器人双吸盘的连接杆上，固定端的尖针则安装在装配流水线的备料库中

间的M8 螺纹孔中。

机器人末端工具的气路：其中一路Φ6 的气管用于驱动真空吸盘， 另一路Φ6 和Φ4 则连接到三爪卡盘上，机器人四节的盖板有一路Φ13 的通孔，用于安装Φ4 的隔板直通。

驱动真空吸盘和三爪卡盘的电磁阀为两位五通阀。

* 1. 码垛智能仓储单元

码垛智能仓储单元包括码垛机器人、立体仓库、码垛机，主要实现对各种物料、工件的智能存取。根据生产需要，选取相关的工件， 传输到AGV，或者将 AGV 搬运过来的成品件、次品、套件等进行分类入库。

立体仓库包含 28 个仓位，每一仓位具有空位检测开关。

码垛机的X 轴方向运动采用蜗轮减速装置，具有一定的自锁性， 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。

基础底板由型材和钢板组成，码垛机和货架都直接安装在底板上，码垛机、立体库和底板组成了一个相对独立的整体。底板用 8 个避震脚支撑在地面上。

* 1. AGV 运料系统

AGV 移动机器人主要实现成品工件、套件、残次品等在工件流水线和智能仓储单元之间的转运。

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，输送带前端有电磁铁控制的阻挡机构，机身上装有

HMI。

AGV 主要参数规格如下： 1）直线运行速度：18m/min

1. 弯道运行速度：10～15m/min
2. 纵向地标定位精度：±3mm
3. 横向地标定位精度：±3mm
4. 最小转弯半径：650mm
5. 额定载重：30Kg
6. 最大载重：50Kg
7. 自动导引传感器：专用磁导循迹传感器
8. 电源：电池组DC12V 36AH 两组、DC24V 30AH
9. 充电方式：外置充电器
10. 最大噪音：≤70db

4、视觉系统相机参数

1）工业相机分辨率（像素）：30- 500 万像素，彩色；

1. 工业镜头：焦距=12mm-20mm；
2. 相机配置附标准特征库的软件，标准软件协议，USB3 Vision 或以太网。
3. 工件作业流水线

工件作业流水线的上料由 AGV 移动机器人或者参赛者手工放置完成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，主要实现工件作业和流转。

1. 装配作业流水线单元

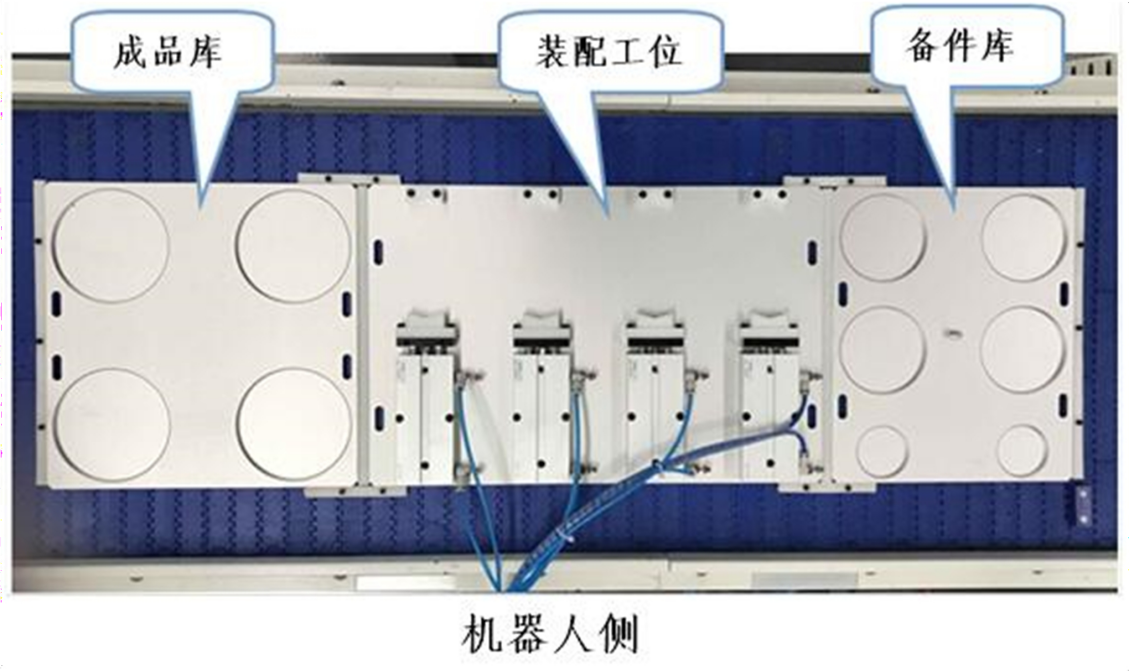
赛项平台的装配作业流水线单元流水线共有三个工位。如图 6 所示，分别为装配工位、备件工位及成品工位。备件工位和成品工位分别位于装配工位的两侧。当出现多个同一类型的工件时，备件工位可用于缓存待装配的工件，待装配工位完成了一个完整的装配任务后， 机器人将成品放入成品工位。然后进行下一个机器人关节的装配任务。

图 6 装配作业流水线

装配工位中设置有二次定位工位，如图 7 所示。



图 7 装配工位效果图

装配工位控制气缸伸缩的电磁阀用汇流板连接，并安装于装配流水线的侧边的型材上。

装配工位装置中使用了四个伸缩气缸，对应的有四个二位五通电磁阀。使用一根电缆进行接线，在与机器人连接中在机器人电柜航插板中采用航插中转。

1. 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。

1. 以太网交换机

以太网交换机将主控单元、机器人单元、智能视觉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。

## （二）主要技术参数

竞赛设备主要技术参数见表 3 和表 4。

表 3 竞赛平台整体技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | 参 数 | 备注 |
| 电源规格 | AC380V / 50Hz / 8KW |  |
| 气源规格 | 进气管φ 1 2； 0.5-0.8Mpa |  |
| 环境温度 | －5℃～+45℃ |  |
| 相对湿度 | ≤96% |  |
| 系统整体 | 场地尺寸（长×宽）mm：8000×4000 |  |

表 4 设备组成和技术参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 具体参数：   1. 仓库总高约 1900mm，宽度约 2800mm； 2. 包含 28 个仓位； |  |
| 2 | 码垛机器人 | 1 台 | 具体参数：  1）X 轴方向的运动采用蜗轮减速装置，具有一定的自锁性；  2）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；  3）X、Y、Z 轴均采用变频控制。 |  |
| 3 | 码垛单元控制系统及  控制柜 | 1 台 | 1）控制柜尺寸：长：700-900mm；宽：  500-600mm;高：1100-1300mm  2）供电要求：三相/380V/50Hz； |  |
| 4 | 基础底板 | 2 块 | 基础底板由型材和钢板组成，共有 2 块基础底板：  1）1 块底板用于安装仓库与码垛机器人；  2）另 1 块安装在多关节工业机器人下方。 |  |
| 5 | AGV 机  器人 | 1 台 | 具体参数为：   1. 直线运行速度：18m/min 2. 弯道运行速度：10～15m/min 3. 纵向地标定位精度：±3mm 4. 横向地标定位精度：±3mm 5. 最小转弯半径：650mm 6. 额定载重：30Kg 7. 最大载重：50Kg 8. 自动导引传感器：专用磁导循迹传感器 9. 电源：电池组 DC12V 36AH 两组、DC24V   30AH   1. 充电方式：外置充电器 2. 最大噪音：≤70db |  |
| 6 | 多自由度关节  式机器 | 1 台 | （1）基本要求：工业级机器人；并为以后扩展提供接口。线缆长度满足正常使用，可与  控制系统电控柜直接连接。具备软件升级功 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 人 |  | 能及计算机联网和系统进一步扩展功能；  （2）机器人技术参数要求如下： 1）运动自由度：6 自由度；   1. 驱动方式：AC 全伺服电机驱动； 2. 负载能力：≥16kg； 3. 重复定位精度：±0.08mm； 4. 每轴运动范围： 关节 1：±180°；   关节 2：+65°/-145°； 关节 3：+175°/-65°； 关节 4：±180°；  关节 5：±135°； 关节 6：±360°； 6）每轴运动速度： 关节 1：170°/s； 关节 2：165°/s； 关节 3：170°/s； 关节 4：360°/s； 关节 5：360°/s； 关节 6：600°/s；  7）最大展开半径：≥1700mm；  8)通信方式: MODBUS TCP/以太网   1. 操作方式：示教再现/编程； 2. 供电电源：三相/380V/50Hz； 3. 控制系统和示教盒：1 套；工业级嵌入式控制，独立控制柜；高性能运动控制器， 人机界面圆形双把柄示教盒编程控制操作。具有机械保护、电气停止保护、电气减速运行保护、人工紧急停止等保护功能；以保证实验实训安全。   （3）末端双功能真空吸附、手爪工具及安装支架：1 套； |  |
| 7 | 智能视觉检测系统 | 1 套 | 1）工业相机分辨率（像素）：30- 500 万像素，彩色；   1. 工业镜头：焦距=12mm-20mm； 2. 相机配置附标准特征库的软件，标准软件协议，USB3 Vision 或以太网 |  |
| 8 | 工件作业流水线系统 | 1 台 | 具体参数为：   1. 输送线距地面的尺寸：800mm，可微调； 2. 输送速度最大55mm/s； 3. 托盘输送线采用倍速链结构。侧面流利条导向，喇叭口流利条导向，具有 6 个工位，第 2、4 工位阻挡气缸，型材槽（内槽）安装 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 功能型传感器用分别在 1、2、4、5、6 工位。  输送线由异步电机变频控制。 |  |
| 9 | 装配作业流水线系统 | 1 套 | 具体参数为：   1. 装配作业流水线高度为：774mm，可微调； 2. 输送速度最大550mm/s，流水线由步进电机控制； 3. 工件盒输送线采用板链结构； 4. 流水线上有工件定位及装配工位，每个工位配备行程为 20mm 的双杆伸缩气缸，以及对应定位块。整个定位及装配工位尺寸为300mm\*400mm。 |  |
| 10 | 安全防护网 | 1 组 | 1）外形尺寸：长：2500-3500mm,宽：  2500-3500mm,高：1100-1500 mm  2）配置安全门和安全开关； |  |
| 11 | 主控系统及控制柜 | 1 台 | 1）控制柜尺寸：长：700-900mm；宽：  500-600mm;高：1100-1300mm   1. 供电要求：三相/380V/50Hz； 2. 控制系统采用 PLC 控制。 |  |
| 12 | 附件 | 1 套 | 交换机、网线、桥架、工件、托盘等 |  |

耗材及配套工具见表 5。

表 5 耗材及配套工具

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 主要组成器件 | 数量 |
|  |  |  |  |
| 1 | 配套  工具 | 尖嘴钳、钢丝钳  试电笔、活动扳手、呆扳手 | 1套 |
|  |  | 外六角扳手、书写绘图工具等 |  |

# 十一、成绩评定

分三段赛程，各赛程所占比及分数例见表 6。

表 6 评分细则

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **赛程** | **任务** | **项目内容** | **考核点及配分** | **分数** | **分赛程总分** |
| 1 | 第一赛程 | 任务一 | 主控系统电路设计及绘制PLC接线图 | 完成主控电路接线图设计 | 8 | 25 |
| 2 | 任务二 | 工业机器人末端夹具及气路安装 | 完成工业机器人末端夹具安装  完成工业机器人本体及夹具  气路连接 | 5 |
| 3 | 任务三 | 托盘流水线零部件及传感器安装，网络线路连接 | 完成托盘流水线传感器安装  完成网络系统的连接安装  完成安全护栏传感器安装 | 7 |
| 4 | 任务四 | AGV 机器人上部输送线安装 | 完成主动轴安装  完成同步带传动机构安装  完成从动轴安装  完成托盘导向板安装 | 5 |
| 5 | 第二  赛  程 | 任务一 | 视觉系统编程调试 | 完成视觉软件设定  完成智能相机的调试和编程 | 10 | 35 |
| 6 | 任务二 | 视觉及工业机器人系统编程调试 | 完成工业机器人设定  完成工业机器人示教编程 | 25 |
| 7 | 第三赛程  第  三  赛  程 | 任务一 | 立体仓库码垛机调试 | 完成码垛机单轴功能调试  完成码垛机出库功能调试 | 5 | 35 |
| 8 | 任务二 | 总控单元功能调试 | 完成托盘流水线倍速链正反转调试  完成装配流水线手动正反转控制 | 5 |
| 9 | 任务三 | 系统联机功能验证 | 完成视觉系统引导工业机器人调试  完成视觉系统调试 | 10 |
| 10 | 任务四 | 系统各单元状态采集 | 完成工业机器人单元状态采集  完成装配流水线单元状态采  集 | 5 |
| 11 | 任务五 | 系统综合任务实现 | 完成人机交互功能设计  完成联机功能实现  完成 1 套产品自动装配并放到仓库中相应的位置 | 10 |
| 12 |

职业素养与安全意识打分细则

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 要求 | 分值 | 扣分说明 | 总分 |
| 公平竞赛，遵守赛场纪律，操作规范，无事故 | 2 | 1 ） 违反竞 赛 规则 每 次扣 1 分， 扣 完 为止； 2 ） 安装过 程 掉落工具， 野 蛮 安装，每次扣 1 分； | 5分 |
| 着装规范整洁，爱护设备，保持竞赛环境清洁有 序 | 2 | 1 ） 未穿工 作 服扣 1 分； 未 穿 工作鞋扣 1 分； 2 ） 未戴安 全 帽每发现 1 次 扣0.5，扣完为止； 3 ） 损坏工 具 每把扣 0.5 分； 4 ） 工作台 表 面遗 留 工具 ， 零件，每个扣 0.5  分； 5 ） 比赛结束，未整 理 清扫场地， 扣 1 分。 |
| 团队分工合理，冷静、高效，一丝不苟 | 0.5 | 1 ） 分工不明确， 没 有 统筹安排， 现 场 混乱，扣 0.2 分； 2 ） 工具、零件 摆 放 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | 混乱，分 |  |  |  |
| 类 不 明 |
| 确，扣 0.2  分。 |
|  |  | 竞赛中 |  |  |
|  |  | 顶撞、辱 |
|  |  | 骂裁判、 |
|  |  | 工作人 |
| 文明参赛，尊重其他选手及工作人员 | 0.5 | 员及其 |
|  |  | 他人员， |
|  |  | 每次扣 0.5 |
|  |  | 分。 |
|  |  |  |
|  | 得分小计 | | | |  |  |  |

其中任务分占比 95%、素质分数占比 5%。

职业院校技能大赛工业机器人技术应用赛项违规扣分按表 8 执行。

表 8 赛项违规扣分表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 考核内容 | | 扣分标准 |
| 操作不当破坏赛场提供的设备 | 工业机器人碰撞相机 | 15 分 |
| 工业机器人气爪碰损 | 10 分 |
| 空托盘损坏 | 3 分/次 |
| 发生激光笔碰损 | 5 分 |
| 工件损坏 | 1 分/次 |
| 调试过程中出现电路短路故障 | | 扣 30 分 |
| 对于号码管使用标注错误，布线不合理 | | 1/个 |
| 传感器安装后发生接线错误导致设备损坏 | | 视情节扣 5-10 分 |
| 违反赛场纪律，扰乱赛场秩序 | 在裁判长发出开始比赛指令前，提前操作 | 扣 3 分 |
| 选手签名时，使用了真实姓名或者具体参赛队 | 扣 5 分 |
| 不服从裁判指令 | 扣 3 分/次 |
| 在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作 | 扣 3 分 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 擅自离开本参赛队赛位 | 取消比赛资格 |
| 与其他赛位的选手交流 | 取消比赛资格 |
| 在赛场大声喧哗、无理取闹 | 取消比赛资格 |
| 携带纸张、U 盘、手机等不允许携带的物品进场 | 取消比赛资格 |

## （二）成绩排名

参赛队的成绩为职业素养分和任务得分之和，比赛成绩按照总得分从高到低排列，若总得分相同，则按照完成比赛总任务的时间排名， 完成时间少的队伍排名在前；若完成任务的时间相同，则按照模块三得分排名，得分高的队伍排名在前；若任务五得分相同，则由裁判组综合评定。

## （三）裁判评分

1. 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，裁判评分方法，采用过程评分，由现场裁判对照评分表即时判分。
2. 两名记分员在裁判人员现场监督下，对参赛队的评分结果进行分步汇总，所有步骤成绩的汇总值作为该参赛队的最后任务得分，最终生成参赛队总成绩表，由裁判长签字确认后，将评分表等相关纸质文档进行封存签字，移交到执委会。
3. 评分表中所有涂改处均需向裁判长说明并备案；在复查中发现的问题均需向裁判长说明并备案。
4. 成绩公布

记分员将各参赛队伍成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督仲裁组签字后，公布比赛结果。公示时间 2 小时。

# 十二、奖项设定

赛项设团体一、二等奖。以赛项实际参赛队总数为基数，一、二等奖获奖比例分别为 10%、20%、（小数点后四舍五入）。获得一等奖的参赛队的指导教师授予“优秀指导教师奖”。

# 十三、赛场预案

* 1. 竞赛过程中出现设备掉电、故障等意外时，现场裁判需及时确认情况，联系现场技术支持人员进行处理，现场裁判登记详细情况， 填写补时登记表，报裁判长批准后，方可安排延长补足相应选手的比赛时间。

2.比赛期间发生大规模意外事故和安全问题，发现者应第一时间报告赛项执委会，赛项执委会应采取中止比赛、快速疏散人群等措施避免事态扩大，并第一时间报告赛区执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区执委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

# 十四、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员的人身安全。所有工作人员及选手均需事先作好防疫检测工作，比赛过程中，如发生突发事件，按当地防疫应急处理办法执行。

## （一）比赛环境

1. 执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。
2. 赛场周围要设立警戒线，要求所有参赛人员必须凭执委会印发的有效证件进入场地，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

## （三）组队责任

1. 各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。
2. 各学校代表队组成后，对所有选手、指导教师进行安全教育。
3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

## （四）指导教师须知

1. 各参赛代表队指导教师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。
2. 在比赛阶段，不允许指导教师上场指导，禁止使用通讯工具。
3. 各代表队指导教师和领队要坚决执行比赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件和允许自带的各种工具等。
4. 参赛选手对裁判等工作人员的工作有异议时，必须在 2 小时内由领队提出书面报告送交监督仲裁委员会。
5. 指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和应试准备。

## （三）参赛选手须知

1. 严格遵守技能竞赛规则、技能竞赛纪律和安全操作规程，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。
2. 佩带参赛证件及着工装进入比赛场地，并接受裁判的检查。
3. 进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员妥善保管。
4. 严格遵守赛事时间规定，准时抵达检录区，在开赛 15 分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。
5. 竞赛分模块 1、模块 2、模块 3 等三个模块，根据任务书完成相应的任务后，可以申请裁判评分。
6. **参赛选手可以根据自己队伍完成比赛情况提前申请结束比赛。提前结束比赛需要完成3个赛程判分后方可提出申请，按照正常比赛结束流程离场。**
7. 竞赛结束时间到，应立即停止一切竞赛内容操作，不得拖延竞

赛时间。

1. 竞赛完成后必须按裁判要求迅速离开赛场，不得在赛场内滞留。
2. 爱护竞赛场所的设备、仪器等，不得人为损坏竞赛用仪器设备。