

# 全国人工智能应用技术技能大赛山东省选拔赛 计算机程序设计员（机器人人工智能技术应用）赛项 竞赛规程

## 一、赛项名称

赛项名称：计算机程序设计员（机器人人工智能技术应用）

赛项组别：职工组（含教师）、学生组

## 二、竞赛目的

根据先进制造技术与人工智能技术融合发展趋势，聚焦智能制造系统的装备智能化等关键技术领域，围绕机器人人工智能技术应用，进行赛项技术设计，旨在促进人工智能技术在工业机器人及其相关企业生产和服务中的推广应用，推动产教融合协同创新与校企合作育人项目的发展，提升对新时代高素质技能人才培养的贡献力。本赛项以智能机器人、工业机器人、协作机器人、AGV等多种典型机器人组成的智能制造系统装备为载体，选取多种机器人在智能制造体系中协作工作的真实场景，融入人工智能、5G+制造、工业互联网等技术，着重体现人工智能技术在智能制造领域中面向机器人智慧化的最新应用。借以展示机器人人工智能技术应用态势和发展需求，促进参赛选手在智能制造领域综合职业能力的提升。

## 三、竞赛时间与内容

## （一）赛项分组

赛项分职工组(含教师)和学生组, 各组每一参赛队均为 2 人。两个组别在竞赛内容上略有区别, 在竞赛难度和广度上各有侧重。

## （二）竞赛形式

考虑到新冠肺炎疫情情况影响, 竞赛只设实操考核, 不设理论考试, 理论考核的内容融入实际操作技能中。实操考核分为线上考核和线下考核两个环节。

## （三）竞赛用时

实操线上考核环节时间为90 分钟; 线下考核环节时间为210分钟。

## （四）竞赛内容

### 1. 线上考核

#### **任务：机器人智能仿真场景搭建及应用**

根据任务书要求, 安装、部署仿真环境, 完成3D场景模型的创建。在搭建的仿真环境当中, 通过编写图形化程序, 进行若干典型的机器人深度、强化学习等人工智能技术的训练及部署, 赋能机器人完成指定任务。

### 2. 线下考核

#### **任务1：工业机器人人工智能技术生产应用**

根据任务书要求, 通过人工智能技术赋能, 在工业机器人分拣与装配单元中, 通过操作3D视觉系统软件, 完成3D相机的调

试、标定，以及基于深度学习的工件识别；完成工业机器人基于3D视觉的工件无序智能抓取；通过调用规划软件，完成工件的简单装配。

### **任务2：移动操作单元人工智能技术应用**

根据任务书要求，通过人工智能技术赋能，完成移动操作单元（主要含AGV/操作臂）的地图构建、自主避障、路径规划；通过控制协作机器人和视觉系统，在给定任务序列的条件下，完成仓库工件的取放任务。

### **任务3：智能机器人及人工智能交互技术应用**

根据任务书要求，通过人工智能技术赋能，完成智能机器人作业场景地图构建；完成智能机器人语音交互任务的编写，实现人机交互和控制；通过智能识别和动作规划，实现智能机器人对物料盒的位姿识别与抓取；通过智能机器人编程与调用，完成智能机器人生产巡检等交互作业任务。

### **任务4：机器人人工智能技术综合应用**

根据任务书要求，通过综合操作、编程和调试，对工业机器人、移动操作臂及智能机器人等单元进行智能化赋能和综合应用，在“机器人人工智能技术应用”技术平台上，实现典型智能制造工业场景的完整工艺流程，综合体现机器人智能感知、自动决策、自主执行、互联互通、深度学习、人机交互、自我管理的人工智能技术要素及其职业技能。

## 四、竞赛方式

### （一）职工组

职工组二人作为一队，共同完成竞赛任务。

### （二）学生组

学生组二人作为一队，共同完成竞赛任务。

（三）竞赛队伍组成：由各预赛组委会组团报名，也可以企业（集团）、院校为单位直接组队报名参赛。

## 五、竞赛流程

竞赛场次：预报名人数超过一定规模，组委会可采取区域选拔赛或择优推荐形式控制总人数，决赛竞赛场次根据赛场情况和决赛参赛队伍数量最终确定。

竞赛流程：竞赛流程如图1（竞赛流程图仅供参考）。

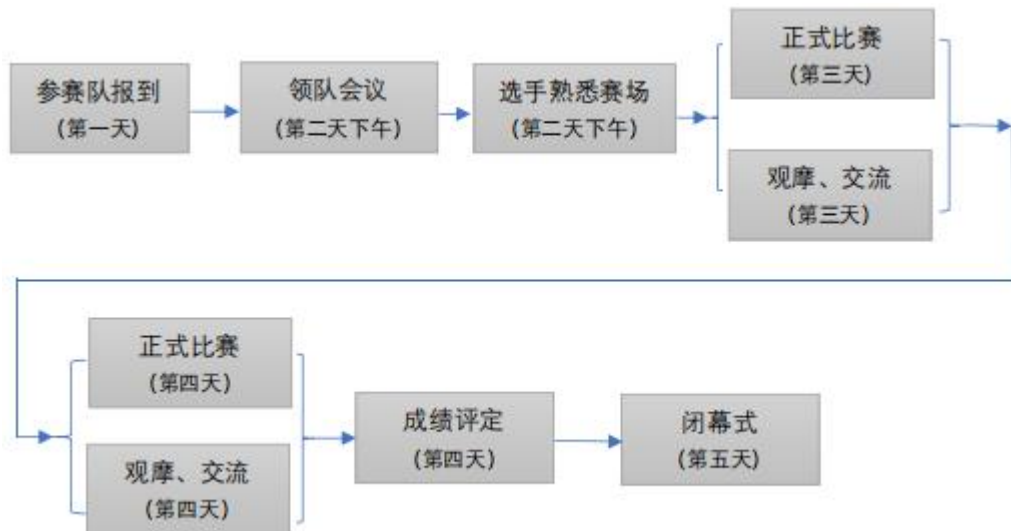


图1 竞赛流程图

选手熟悉赛场：赛前专门安排选手熟悉赛场，熟悉赛场时选手不允许对设备进行操作，仅熟悉赛场环境，如不服从现场管理则将根据情况扣除1~10分，记入竞赛成绩。

## 六、竞赛试题

赛前由专家组根据相关职业资格高级工、技师的职业标准，采用科学、公平的方式命制样题。赛前 30天公布样题，决赛时根据样题命制赛题，赛题的难度、格式等与公布的样题基本保持一致，内容做 20-30%的变动，赛题对外保密。

赛项专家组及相关人员，与赛项执委会分别签署保密协议，在赛项监督人员的监护下开展工作，赛项监督人员不参与涉及到竞赛内容的具体事务。

## 七、竞赛规则

### （一）报名资格

1. 职工组：参赛选手必须是企业正式职工或院校在职教师；每个独立法人单位可报2支参赛队，每支参赛队可配1名教练。

2. 学生组：参赛选手必须是2020年度在籍学生；每所院校可报2支参赛队，每支参赛队可配1名指导教师。

### （二）人员变更

报名获得确认后不得随意更换。如决赛前参赛选手因故无法参赛，须由所在单位或院校于开赛10个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换。

### （三）赛前准备

1. 熟悉场地：比赛日前一天下午 15：30-17：00 开放赛场，熟悉场地。

2. 领队会议：比赛日前一天下午 14：00-15：00 召开领队会议，由各参赛队伍的领队、指导教师、教练参加，会议讲解竞赛注意事项并进行赛前答疑。

3. 抽签仪式：领队会议上确定分批抽签，比赛前 20 分钟内选手赛位抽签，通过抽签确定各参赛队的赛次工位。

4. 参赛队入场：参赛选手应提前 30 分钟到达赛场，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的核验，赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整；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。选手不得将手机、无线上网卡、移动存储设备、资料等与竞赛无关的物品带入赛场。

#### （四）比赛期间

1. 所有人员在赛场内不得有影响其他选手完成工作任务的行为，参赛选手不允许窜岗窜位，使用文明用语，不得言语及人身攻击裁判和赛场工作人员。

2. 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，以确保参赛人身及设备安全。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；如非选手个人因素出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决（调换到备用赛位或调整至最后一场次参加比赛）；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，将给参赛选手补足所耽误的比赛时间。

3. 选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

4. 选手须按照程序提交比赛结果（任务书、工件、报告），在比赛赛位的计算机规定文件夹内存储比赛文档，配合裁判做好赛

场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

5. 裁判长发布比赛结束指令后，所有未完成任务参赛选手立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间。

### **（五）成绩公布**

1. 录入。由承办单位信息员将裁判长提交的赛项总成绩的最终结果录入成绩管理系统。

2. 审核。承办单位信息员对成绩数据审核后，将成绩系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长审核无误后签字。

3. 报送。由承办单位信息员将确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统。同时将裁判长、仲裁组及监督组签字的纸质打印成绩单报送赛项执委会和竞赛办公室。

4. 公布。由赛项执委会在闭幕式上公布比赛成绩。

## **八、竞赛环境**

（一）竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地整洁，场地净高不低于4m；比赛区域，每个赛位占地不小于 32m<sup>2</sup>（8m×4m），且标明赛位号，布置竞赛平台1套（含配套工具、量具、图纸等）；每个赛位提供三相交流电源，提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

（二）竞赛场地内屏蔽通信信号，并设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地；竞赛场地划分为检录区、竞赛操作区、现场服务与技术支持区、休息区、观摩通道等区域，区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

（三）赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢

险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

（四）赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

#### （五）疫情防控要求（按需）

竞赛前必须明确告诉选手和裁判员全程佩戴口罩。赛场必须配备体温检测设备、消毒设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。每一场比赛结束后对现场相关设备以及场地进行消毒防护处理。

#### （六）竞赛安全要求

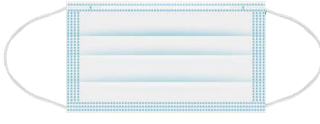
##### 1、选手安全防护措施要求

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，样例见表1。

表1选手必备的防护装备


防护项目	样例图示	说明
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺、绝缘
安全帽		1. 用来保护头顶的钢制或类似原料制的浅圆顶帽子，防止冲击物伤害头部 2. 比赛全程选手必须佩带安全帽
工作服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 操作机床时不允许戴手套



一次性医用口罩		1、 必须为一次性医用口罩 2、 全程携带
---------	---	--------------------------

大赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止加工、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。选手防护装备佩带要求见表2。

表2选手防护装备佩带要求

时段	要求	备注
全过程		

## 2、有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，见表3。

表3选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带 
酒精、汽油	 	严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

期间产生的废料必须分类收集和回收。

## 3、医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

## 九、技术规范

## （一）技术标准

1. 《电气设备用图形符号》GB/T5465.2-2008
2. 工业机械电气图用图形符号JB/T2739-2015
3. 工业机械电气设备电气图、图解和表的绘制JB/T2740-2015
4. 国家电气规程 ANSI/NFPA 70
5. 电工电子产品基本环境试验规程总则 GB2421
6. 电气设备用图形符号GB/T 5465.2-2008
7. 机械安全机械电气设备第1部分通用技术条件GB5226.1-2008

## （二）职业标准

1. 电气设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-02）
2. 维修电工国家职业标准（职业编码 6-07-05-06）
3. 电子设备装接工国家职业标准（职业编码 6-08-04-02）
4. 网络设备调试工国家职业标准（职业编码 6-08-04-16）
5. 电子元器件检验员国家职业标准（职业编码 6-26-01-33）

## 十、技术平台

### （一）技术平台简介

平台对接典型制造工业场景完整工艺流程，展现机器人在智能制造行业应用的真实场景业务需求。平台以智能机器人技术、5G网络技术、人工智能技术、多传感器融合技术、自主控制技术，自主决策技术、人机共融技术以及自主规划等技术等为主线，以工业机器人、协作机器人、AGV等多种典型机器人为载体，对多种形式机器人进行人工智能技术赋能，充分体现了机器人智能感知、自动决

策、自主执行、互联互通、深度学习、人机交互、自我管理等的综合赋能应用，能有效培养人工智能技术应用领域高素质复合型技术技能人才。

## （二）技术平台结构图

机器人人工智能技术应用平台以智能机器人、工业机器人、AGV等多种典型机器人为载体，包含移动操作臂、工业机器人分拣及装配工作站、智能机器人、智能3D相机、立体仓库、中央控制系统、编程计算机等模块。机器人人工智能技术应用平台结构图见图2。

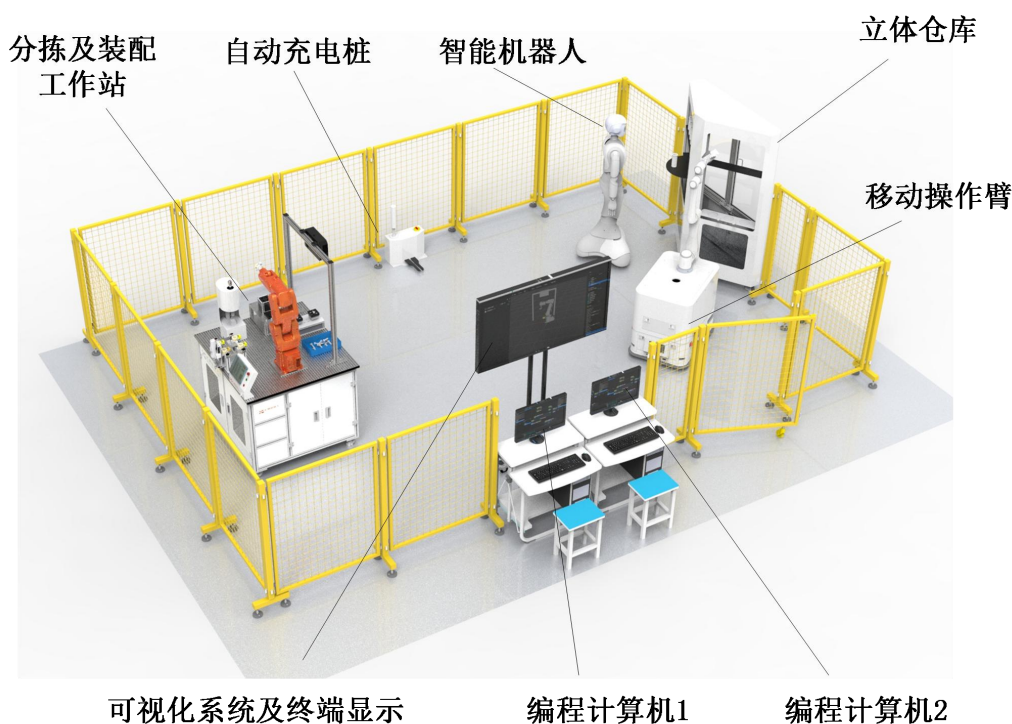


图2 职工组机器人人工智能技术应用平台总布局示意图

## （三）技术平台主要设备配置

机器人人工智能技术应用平台主要配置清单见表4。

表4 机器人人工智能技术应用平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	移动操作臂	1	台	参考具体技术参数

2	分拣及装配工作台	1	台	参考具体技术参数
3	工业机器人	1	台	参考具体技术参数
4	智能3D相机	1	台	参考具体技术参数
5	智能机器人	1	台	参考具体技术参数
6	立体仓库	1	台	参考具体技术参数
7	中央电气控制系统	1	套	参考具体技术参数
8	人工智能虚拟仿真系统	1	套	参考具体技术参数
9	3D智能视觉和机器人规划软件	1	套	参考具体技术参数
10	护栏	1	套	参考具体技术参数
11	可视化系统及显示终端	1	套	参考具体技术参数
12	编程计算机1	1	台	参考具体技术参数
13	编程计算机2	1	台	参考具体技术参数

#### (四) 技术平台主要设备技术参数

机器人人工智能技术应用平台主要设备的技术参数如下：

##### 1、移动操作臂

移动操作臂由移动机器人、协作机器人、智能2D相机以及自动夹爪等组成。智能2D相机集成在移动操作臂上，通过无线以太网与主控系统通信，其基本技术参数如下。

- (1) 分辨率：640×480；
- (2) 传感器：1/3” CMOS；
- (3) 光谱：彩色；
- (4) 通信接口：Prof iNet、TCP/IP、Modbus/TCP；
- (5) 镜头：S接口/M8镜头；
- (6) 光源：白色漫射LED环形灯；
- (7) 电源：24VDC +/-10%。

##### 2、工业机器人分拣及装配工作台

工业机器人分拣及装配工作台由工作台主体、物料盒、铆压

机、快换夹具装置、二次定位装置等组成。

1. 工作台主体外形尺寸：长×宽×高 $\leq 1200\text{ mm}\times 1200\text{ mm}\times 800\text{ mm}$ ；
2. 工作台主体台面材质：铝型材；
3. 物料盒容积尺寸：长×宽×高 $\leq 400\text{ mm}\times 300\text{ mm}\times 80\text{ mm}$ ；
4. 铆压机的参数：工作台 $125\times 125\text{mm}$ ；闭合高度 $200\text{mm}$ ；气缸缸径×行程 $=50\times 50\text{mm}$ ；理论压力 $120\text{KG}$ ；
5. 快换工具装置：主要由固定底板、快换支架、检测传感器、快换盘等组成。快换工具放置在带有定位和检测功能工具支架上。包括电批工具、螺母手爪工具、箱体手爪工具等；
6. 二次定位、盖板及辅助装配装置：与工件配套。

### （三）工业机器人

工业机器人选用六轴机器人，集成在分拣及装配工作台上，其基本技术参数如下。

1. 本体重量： $\geq 36\text{kg}$ ；
2. 有效负载： $\geq 3\text{kg}$ ；
3. 最大臂展： $\geq 540\text{mm}$ ；
4. 重复定位精度： $\pm 0.02\text{mm}$ ；
5. 能耗： $1.5\text{kW}$ ；
6. 通信接口：不小于16个数字量I/O，支持TCP/IP、Modbus/TCP等；

### （四）智能3D相机

智能3D相机集成在分拣及装配工作台上，其基本技术参数如下。

1. 推荐工作距离（mm）： $500-1000$ ；

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/295112222033011111>