**2026年河北省职业院校技能大赛  
大模型灵巧手技术与应用（高职组）  
赛项样题一**

|  |
| --- |
| 竞赛说明 |

### 项目背景

人工智能向具身智能加速演进，灵巧手作为其核心执行载体，是智能装备实现复杂操作的关键部件，更是AI赋能实体经济的核心抓手，前景广阔；其发展已纳入国家战略，获“十四五”规划、重点研发计划等国家级政策支撑及地方协同扶持，应用场景覆盖工业、医疗等多领域，随产业成熟将打开百亿级市场空间。在此背景下，开展大模型灵巧手技术与应用研究，既是响应国家战略号召，也是把握产业机遇的关键举措，具有重要战略与现实意义。

### 竞赛内容

赛卷分为模块A大模型灵巧手技术应用、模块B展示讲解两个部分。具体的竞赛时间及每个模块的占比分数如下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模块编号 | 模块名称 | 竞赛时间 | 分数 |
| A | 大模型灵巧手  技术应用 | 180分钟 | 80 |
| B | 展示讲解 | 10分钟 | 20 |
| 合计 | | | 100 |

### 平台硬件组成

本次考核硬件设备由四大块组成，分别为：协作机器人模块、深度相机模块、灵巧手模块和智能控制硬件系统模块。通过模块与模块之间的联调和互动，构成了大模型协作智能机器人抓取系统。现对各个模块的组成和功能进行简单的介绍。

1、协作机器人模块

协作机器人模块主要由协作机器人如图1所示和协作机器人控制柜如图2所示。

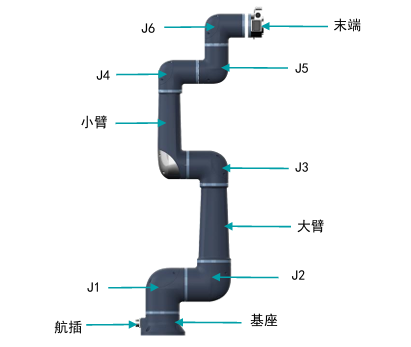


图1 协作机器人示意图

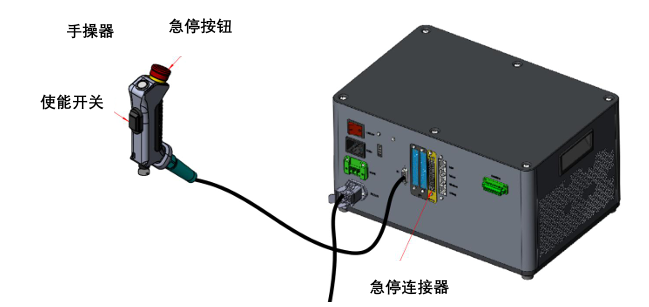


图2 协作机器人控制柜示意图

协作机器人模块的主要功能是通过所处理的坐标信息完成对物体的移动。

2、深度相机模块

深度相机模块的主要深度相机组成，其说明如下

分辨率：不低于1920x1080；

帧率：不小于90帧/秒； 

图像模式：3D或RGB； 

数据接口：USB 3.0； 

视场角：视场角大于80°x56°； 

光圈：不可调；

自带内置红外信号发射器规格参数：工作距离：25cm ~910cm；波长：不小于880nm；发光方式：LED；功率：不小于440mW；最小工作距离350mm；

深度测量重复精度优于2mm@WD<600mm，测量距离以内可以进行3D标定、3D匹配、3D体积测量，能实现基于双目特征的匹配和基于立体模式的匹配；

集成一体式光源，波长满足：410nm-740nm，非干涉880nm；

3D相机采用一体式封装，外形不大于180x100x60mm；

深度相机模块的主要功能是给整个系统提供视觉信息。

3、灵巧手模块

灵巧手模块主要由灵巧手组成，如图3所示。

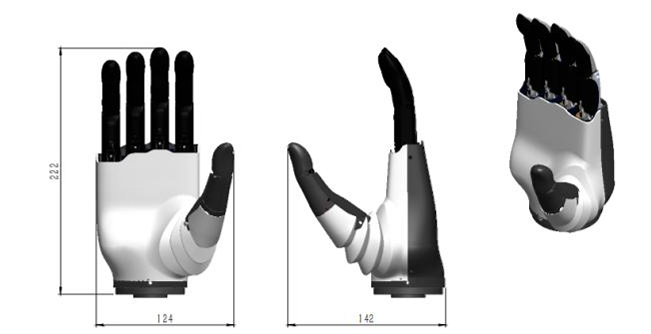


图3 灵巧手示意图

灵巧手接口如图4所示。

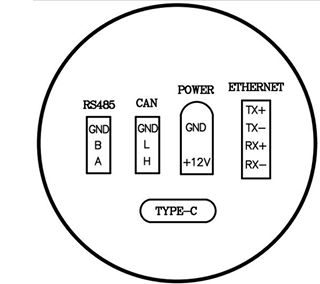


图4 灵巧手接口示意图

拇指旋转：拇指整体向食指方向侧向运动，运动角度范围0°到90°；

拇指侧摆：拇指整体靠近掌心运动为正，掌心方向为负，运动角度范围-45°到45°；

拇指弯曲：拇指第三指节向内侧弯曲，运动角度范围0°到90°；

其他手指直接是耦合运动的角度运动范围0°到90°；

灵巧手模块的主要功能是完成对物体的力控抓取。

4、智能控制硬件系统模块

智能控制硬件系统模块由PLC、变频器、伺服电机及其配套驱动器以及通信模块组成。

### 成果物提交

本赛项比赛结束前选手通过**U盘**提交成果物，详细内容见下表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 模块 | 任务 | 提交成果物 | 说明 |
| 1 | 模块A | 任务一 | 项目代码.zip | 将项目代码文件夹压缩 |
| 2 | 原始数据集.zip | 将拍照结果文件夹压缩 |
| 3 | 训练数据集.zip | 包括训练集、测试集、验证集 |
| 4 | 任务一.mp4 | 视频需展示实物识别效果。 |
| 5 | 任务二 | 任务二.mp4 | 视频需展示控制灵巧手运行至检测目标正上方 |
| 6 | 任务三 | 任务三.mp4 | 视频需展示终端交互式聊天 |
| 7 | 任务分解步骤结果.jpg | 截图需展示大模型任务分解步骤 |
| 8 | 任务四 | 任务四.mp4 | 视频需灵巧手实物抓取、灵巧手实物排序、灵巧手实物放置 |
| 9 | 任务五 | 项目说明文档.docx | 根据指定模板，完成编写本项目说明文档内容 |
| 10 | 模块B |  | 展示讲解.ppt | 依据模块A工作任务内容完成展示讲解PPT |

### 竞赛注意事项

选手在提交的成果物资源及展示演讲过程中，不得填写或提及与选手身份相关的信息，如姓名和院校。如出现上述标记，成绩按照零分处理。

|  |
| --- |
| 模块A：大模型灵巧手技术应用 （模块分值80分） |

### 模块考核点

选手按照要求对大模型灵巧手进行编程和调试。选手需通过数据采集与训练模块、手眼标定模块、大语言模型应用模块和灵巧手抓取验证模块这四个模块，实现对平面上放置的物体进行合理的归纳放置。

### 竞赛任务

**任务一：数据采集与训练（15分）**

选手将提供的四类实物模型：**大面包、电池盒子、水瓶、小面包**放置于工作环境下，通过拍照程序调整物体的朝向与角度，得到原始数据集不少于**50张**。

选手在项目代码文件夹下用命令行打开labelme标注工具，对原始数据集进行标注，明确标注物体类别，通过完善标注程序生成标准化TXT格式文件，并通过设计程序，将数据集分为训练集、测试集和验证集，完成数据集的制作。

选手根据提供的YOLOV8模型，制作配置文件和训练程序，训练参数要求如下，输出**200**轮次，使用显卡训练，不采用混合精度训练。将制作好的数据集进行模型训练，运行结果采用最优模型（best.pt）。  
 选手通过调用训练好的最优模型（best.pt），完善重心求取、角度计算和抓取宽度计算程序，输出物体抓取所需的抓取参数（物体坐标，物体平面旋转角度，物体抓取宽度）。

选手按照上述任务要求，根据竞赛现场硬件设施和软件，完成视觉识别模型训练、实物识别。本任务提交成果物包括**项目代码.zip**（项目代码文件夹压缩）、**原始数据集**、**训练数据集**（包括训练集、测试集、验证集）、**任务一.mp4**（展示实物识别效果）。

**任务二：手眼标定（15分）**

选手调整深度相机至合适位置，将机械臂调整至合理的抓取标定姿势，配置灵巧手相关参数通过程序抓取标定板。

在深度相机视角下，通过移动标定板划定合适的运动空间，根据要求的标定个数（60-80）计算出合适的步长。

配置手眼标定程序相关参数，补全程序，完成手眼标定的第一部分，得到协作机器人坐标系下与相机坐标下的转换矩阵。

通过手动模式将机械臂调整至合理的抓取物体姿态，通过测量和示教器程序获得灵巧手抓取中心至法兰盘中心的变换矩阵。

配置手眼标定误差程序相关参数，补全程序，完成手眼标定的第二部分，得到工具坐标系下抓取点位的误差。

选手按照上述任务要求，根据竞赛现场硬件设施和软件，完成手眼标定，本任务提交成果物为**任务二.mp4，**视频中需展示控制灵巧手运行至检测目标正上方。

**任务三：大语言模型应用（10分）**

根据竞赛资源中提供的大语言模型文件或模型地址完成大模型全流程部署落地工作，不得使用任何非竞赛资源指定的大模型文件或未授权接口资源。

选手需完成大模型部署的环境搭建与验证，部署完成后，开展验证与测试，确保模型可稳定提供持续的服务能力，能够接收标准化请求并返回合规格式响应。

选手编写终端交互式对话程序，实现与部署后大模型的稳定通信对接，构建用户输入、模型处理、结果显示的闭环逻辑。最终实现流畅的终端交互式聊天功能，支持常规自然语言对话的实时有效响应，满足单轮对话响应时延不超过**10**秒，无程序崩溃、无意义冗余回复、重复回复或逻辑矛盾回复等问题。

选手编写代码及相关的提示词调用部署的大语言模型。解析 **[目标物体]** 移动到 **[预设位置编号]** 的核心格式指令：将大面包移动到位置1。在终端界面输出逻辑清晰、节点完整、格式规整的对应任务分解步骤。

选手按照上述任务要求，根据竞赛现场硬件设施和软件，实现大模型部署、大模型终端交互式聊天、大模型任务分解的工作任务。本任务提交成果物为**任务三.mp4和任务分解步骤结果.jpg，**视频中需展示大模型终端交互式聊天，截图中需展示大模型任务分解步骤。

**任务四：灵巧手抓取验证（25分）**

选手编写控制代码，实现大模型任务步骤与灵巧手控制系统的有效对接，驱动灵巧手完成物品颜色排序，物品按照白色、黄色、橙色、绿色、红色、蓝色、紫色、黑色的顺序放置。确保灵巧手操作过程无物体滑落、无设备故障，放置结果符合要求。

本任务采用现场展示，选手按照上述任务要求，根据竞赛现场硬件设施和软件，实现大模型语义解析、大模型任务分解、灵巧手实物抓取、灵巧手实物排序、灵巧手实物放置的工作任务。本任务提交成果物为**任务四.mp4，**视频中需展示灵巧手实物抓取、灵巧手实物排序、灵巧手实物放置。

**任务五：项目说明文档编写（15分）**

选手根据**项目说明文档模板**开展技术文档编写，文档分为项目总体方案设计思路，任务一说明、任务二说明、任务三说明、任务四说明。

选手可使用Microsoft Visio进行流程图绘制，WPS进行文字内容编写，配合截图工具截取项目任务完成代码及运行效果编写文档，提交成果物为**项目说明文档.docx**。

|  |
| --- |
| 模块B：展示讲解 （模块分值20分） |

### 模块考核点

各参赛队围绕本赛项模块A工作任务制作PPT并进行展示讲解，依据技能水平、职业素养、应用价值、团队合作、创新创意等维度进行展示讲解。

### 竞赛任务

每组选手时间演讲时间限制在10分钟以内。主要从技能水平、职业素养、应用价值、团队合作、创新创意等维度考察参赛队伍的整体素养。