



2024 年全国行业职业技能竞赛
——第三届全国人工智能应用技术技能大赛

人工智能训练师 S
(人工智能工业应用场景搭建方向) 赛项
学生组

实操样题

大赛组委会技术工作委员会
2024 年 10 月

重要说明

1. 比赛时间 300 分钟，210 分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置与设备隔离，等待比赛结束。

2. 比赛共包括 5 个任务，总分 100 分，见表 1。

表1 比赛任务及配分

竞赛任务	竞赛内容	时长	分值	权重	总分
任务 1	人工智能工业应用场景模型搭建	300 分钟	20	20%	100
任务 2	人工智能工业应用场景预测性维护		25	25%	
任务 3	人工智能工业应用场景智能排产与检测		20	20%	
任务 4	人工智能工业应用场景效能分析		30	30%	
任务 5	职业素养与安全规范评价		5	5%	
总计			100	占总成绩 80%	

3. 除有说明外，不限制各任务评判顺序，且不限任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作。

4. 评判的节点在任务中有提示，需要裁判验收的各项任务，完成相应的任务后请示意裁判进行评判，各任务裁判只验收 1 次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

5. 请务必阅读各任务的重要提示。

6. 比赛过程中，选手一定要严格遵守安全操作规范，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，将取消其参赛资格。

7. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机里指定位置：电脑桌面\2024SRAI。

8. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意。

9. 参赛选手在竞赛过程中，不得使用 U 盘。

10. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

11. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。

12. 赛题中要求的备份和保存在电脑中的文件，需选手在操作台电脑桌面上建立**结果存储文件夹**（命名方式为：组别+场次号+赛位号+AI），例如结果存储文件夹名称为 X0102AI，其中，X 表示学生组组别，01 代表场次号，02 代表赛位。赛题中所要求存储的文件请备份到**结果存储文件夹**下，即使选手没有任何存储文件也要求建立该文件夹。

13. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或与其他赛位的选手交流或在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其竞赛资格。

14. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

15. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。

16. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

一、实操竞赛项目任务书

任务一：人工智能工业应用场景模型搭建

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，基于典型智能生产单元设备、服务机器人作为载体的人工智能技术在工业场景中应用的工作实际，对场景搭建进行方案设计；对数据格式和数据采集方式进行规划与设计；对智能生产系统进行硬件安装与调试；对载运平台、电气装置、相机、传感器等模块进行参数设置和数据链路联通测试，故障排除；对多模态进行数据采集和传输稳定性测试，完成典型人工智能应用场景部署。重点考核参赛选手人工智能工业应用场景模型搭建的基本知识和综合技能。

（一）工业应用场景规划部署

基于以服务机器人作为载体的人工智能技术在工业场景应用的工作实际，对场景搭建进行方案设计，并对人工智能技术应用中涉及的数据采集方式与数据格式进行规划与设计。

具体的任务要求：

面向工业智能巡检、智能排产分发等实际应用场景，以服务机器人作为载体，对人工智能技术在上述场景应用中关键技术方案进行设计，形成场景搭建方案和作业流程图。根据作业场景、作业目标对象的属性，以及技术平台的硬件配置，规划数据采集方式，并确定需求的数据格式，形成数据采集和保存的技术说明方案。

测试要求：

1. 要求选手在裁判评判时，提交填写完成的场景搭建方案和作业流程图。

2. 要求选手在裁判评判时，提交填写完成的数据采集和保存的技术说明方案。

（二）关键模块编程与调试

参照技术说明书，对系统进行硬件安装与调试，对载运平台、电气装置、相机、传感器等模块进行故障排除、参数设置和数据链路联通测试。

具体的任务要求：

1. 根据智能巡检机器人、智能复合机器人的初始状态，排查其缺少的机械和电气元器件。

2. 利用现场提供的工具和机械装配图纸，将缺少的机械和电气元器件分别安装在智能巡检机器人、智能复合机器人上，并参照电气接线图完成接线和连接。

3. 调试智能巡检机器人上的激光雷达模块，通过分析网络通信的连接状态，排查并解决通信连接的断路问题。调用激光雷达数据传输接口函数，编写并运行测试程序，实现激光雷达数据的实时获取及可视化数据显示。

4. 按照数据采集格式的要求，设置智能巡检机器人上的云台相机的参数。并通过分析本机系统网络通信的连接状态，排查并解决通信连接的断路问题。调用云台相机接口函数，编写并运行测试程序，触发云台相机拍照，然后保存为指定的格式，并显示获取的图像。

5. 按照数据采集格式的要求，设置智能复合机器人上的深度相机的参数。并通过分析本机系统网络通信的连接状态，排查并解决通信连接的断路问题。调用深度相机接口函数，编写并运行

测试程序，触发深度相机拍照，然后保存为指定的格式，并显示获取的图像。

测试要求：

（1）要求选手在裁判评判时，展示排查出的故障问题，以及维修后的状态。

（2）要求选手在裁判评判时，展示实时获取的激光雷达数据。

（3）要求选手在裁判评判时，展示云台相机获取的当前图像和保存的图像格式。

（4）要求选手在裁判评判时，展示云台相机获取的当前图像和保存的图像格式。

（三）网联功能的测试和验证

参照技术说明书，对技术平台内各个设备上的无线通信模块进行设置、调试与联通，实现技术平台内部各设备间的系统级互联互通。

具体的任务要求：

参照技术说明文件，分别设置智能巡检机器人、智能复合机器人、智能载运分选机器人、智能转运车上配备的无线通信模块的网络地址，并桥接至技术平台的主路由器无线网络上，完成技术平台各个设备间通信组网。然后，利用网络调试工具，测试技术平台各个设备间的通信状态。

测试要求：

要求选手在裁判评判时，利用调试工具和命令，展示各个设备间的通信状态。

完成任务一中任一子任务后，即可以举手示意裁判

判进行评判！

任务二：人工智能工业应用场景预测性维护

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，基于本赛项任务 1 所搭建的人工智能技术工业应用场景，结合行业企业智能生产系统预测性维护的工作实际，以服务机器人为载体，对载运装置、电气装置等模块状态进行自适应路径规划和图像采集；对原始数据进行清洗、格式转换、标注、分类；对预先提供和现场采集的数据集进行深度学习模型选择，并进行模型参数设置、模型训练；结合智能生产流程，对训练模型进行验证测试和作业预测分析；对预测的准确性和稳定性进行验证、评估，对相应的模型参数进行优化和重训练，填写《人工智能工业应用场景预测性维护报告》；对评估合格的模型进行部署、调测。重点考核参赛选手人工智能工业应用场景预测性维护作业的基本知识和综合技能。

（一）多点位数据采集功能测试

面向工业巡检场景中的预测性维护需求，对机器人自主导航、云台相机等功能模块进行调试，完成以大范围、高质量数据采集为目标的应用功能调试。

具体的任务要求：

1. 控制智能巡检机器人在作业场地内，建立环境地图和设置导航路径点，完成任意两点间的自主导航运动。
2. 调用云台相机的角度调整机构控制接口，编写控制程序，测试云台相机的上/下、左/右角度调整的功能，多角度采集目标

图像。

3. 以工业监测模拟系统中的指示灯和仪器仪表为目标，编写并运行图像采集程序，控制云台相机采集指定数量的图像，然后保存为指定的格式。

测试要求：

(1) 要求选手在裁判评判时，展示智能巡检机器人环境地图的建图及导航点设置结果，控制智能巡检机器人在任意两点间自主导航。

(2) 要求选手在裁判评判时，运行编写的程序，展示云台相机的上/下、左/右角度调整的功能以及采集的图像数据。

(3) 要求选手在裁判评判时，展示采集的指定数量的图像。

(二) 深度学习模型训练与测试

根据任务要求，利用数据集制作软件，完成图像的数据采集、清洗及标注，制作数据集。对作业模型进行参数调优，完成模型应用验证与测试。

具体的任务要求：

1. 根据任务要求，融合预先提供和现场采集的图像数据，对原始数据进行清洗、格式转换、分类。

2. 自定义检测目标的标签类别，利用图像标注工具软件，完成指定数量图像的标注处理。

3. 设置已选择的深度学习模型参数，启动深度学习的模型训练。

4. 对训练模型进行验证，并对预测的准确性和稳定性进行评估测试。

测试要求:

(1) 要求选手在裁判评判时, 展示标注的图像文件和标注文件。

(2) 要求选手在裁判评判时, 展示利用标准测试图片验证测试深度学习模型稳定性和准确性的结果。

(3) 要求选手在裁判评判时, 由现场裁判向选手发出指令, 选手按照裁判要求点亮信号灯、设置工业监测模拟系统中电压和电流表数值。

(4) 要求选手在裁判评判时, 选手利用云台相机采集多张多角度目标图片, 运行模型预测程序, 输出信号灯颜色/开关状态、电压、电流表的数值等识别结果。

(三) 工业巡检深度学习模型部署应用

将视觉深度学习模型部署至智能巡检机器人控制系统中, 结合智能巡检机器人自动导航与多点连续运动功能, 控制智能巡检机器人在线采集新的图片, 触发运行模型预测程序, 输出信号灯颜色/开关状态、电压、电流表的数值等识别结果。

具体的任务要求:

根据任务书要求, 在作业场景中的工业监测模拟系统上设置信号灯和仪器仪表的状态, 按照如下步骤执行自动化任务:

1. 智能巡检机器人根据设置的路径点, 自主导航运动至工业监测模拟系统导航点, 云台相机自动拍照;

2. 系统自动调用视觉检测程序, 完成对图片中目标物的识别, 并输出识别结果, 通过与仪表的正常阈值范围比较, 输出检测结果。

测试要求:

要求选手在裁判评判时,运行任务控制流程程序,展示上述要求中所述的自动化任务流程。

完成任务二中任一子任务后,即可以举手示意裁判进行评判!

任务三: 人工智能工业应用场景智能排产与检测

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范,基于服务机器人为载体的人工智能技术在动态智能排产、物料检测场景应用的工作实际,对所需的硬件环境进行测试、对搭建参数进行配置;对待检测对象的数据进行采集、清洗、标注、数据集制作;对智能排产与检测数据集进行训练模型选择;对模型进行训练及部署;对生产物料进行检测、动态智能排产并输出结果。重点考核参赛选手人工智能工业应用场景动态智能排产与检测的基本知识和综合技能。

(一) 目标检测与仿真系统参数配置

面向智能排产分发场景,定义货箱类型,并对数据集进行清洗、分类、标注。然后,在排产分发仿真系统中设置映射关系,完成数据集文件夹与货箱类型的映射关联、以及数据集标签与货品包裹类型的关联。

具体的任务要求:

1. 根据任务要求,对预先提供的原始数据进行分析,确定类型标签,然后对图像数据进行清洗与分类。
2. 结合定义标签类别,利用图像标注工具软件,完成指定数

量图像的标注处理。

3. 基于目标检测深度学习模型训练技术，在深度学习模型训练软件中加载标注的数据集，设置训练的参数，启动深度学习的模型训练，然后，对训练的模型进行验证测试。

4. 在仿真系统中加载指定数据集文件夹下的多张测试图片，利用训练的深度学习模型，识别出图片中货品包裹的标签和货箱类型信息。

测试要求：

（1）要求选手在裁判评判时，展示标注的图像文件和标注文件。

（2）要求选手在裁判评判时，展示利用标准测试图片测试深度学习模型的结果。

（3）要求选手在裁判评判时，展示在仿真系统中加载测试图像，验证输出的货品包裹的标签和货箱类型信息。

（二）货箱类型识别功能调试

根据智能排产分发场景的货箱属性，调试智能复合机器人的基础运动和视觉识别引导功能，完成货箱识别、定位与引导分拣。

具体的任务要求：

1. 控制智能复合机器人在作业场景运动，建立环境地图和设置导航点。

2. 将货箱放置于智能转运车上部，控制智能复合机器人运动至其附近合理位置。调用深度相机的视觉图像获取接口，编程调试程序，控制智能复合机器人末端的深度相机采集货箱的图像数据。

3. 编写视觉识别与协作机器人定位引导程序，根据货箱的特征码和颜色属性，确定货箱类别和位姿信息，引导协作机器人抓取货箱。

4. 根据货箱排产分选规则，编写货箱分选放置程序，控制智能复合机器人将货箱放置于对应的存储区仓位。

测试要求：

（1）要求选手在裁判评判时，展示智能复合机器人环境地图的建图及导航点设置结果。

（2）要求选手在裁判评判时，运行编写的调试程序，展示深度相机采集的图像。

（3）要求选手在裁判评判时，运行编写的调试程序，展示智能复合机器人上部的协作机器人抓取货箱的流程。

（4）要求选手在裁判评判时，运行编写的调试程序，展示智能复合机器人将货箱放置于对应的存储区仓位中。

（三）货箱自动排产应用

根据智能排产分发要求，调试排产分发仿真系统和智能复合机器人，编写虚实交互控制逻辑程序，实现仿真系统与实物设备的联动作业。

具体的任务要求：

根据任务书要求，编写虚实交互控制逻辑程序，实现自动化任务：

1. 智能复合机器人根据设置的路径点，自主导航运动至智能转运车附近的导航点；

2. 智能复合机器人自动调用深度相机识别和定位程序，完成

货箱的抓取；

3. 根据智能排产分发的规则，智能复合机器人自主导航运动至存储区附近的导航点，将货箱放置于对应的存储区仓位中；

4. 排产分发仿真系统根据转运的货箱的类别，自动加载对应的图像数据集文件夹，启动深度学习目标检测功能，依次识别出数据集图片中货品包裹的类型，并输出检测结果报告。

测试要求：

（1）要求选手在裁判评判时，运行任务控制流程程序，展示上述要求中所述的自动化任务流程。

（2）要求选手在裁判评判时，展示系统生成的检测结果报告。

完成任务三中任一子任务后，即可以举手示意裁

判进行评判！

任务四：人工智能工业应用场景效能分析

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，基于服务机器人为载体的人工智能技术在生产能耗、效率分析场景中应用的工作实际，对智能巡检机器人关键作业模块进行调试和网络模块配置；对智能机器人巡检、载运机器人运输和智能分拣流水线组成的综合应用场景进行数据联通；通过智能机器人自主规划与自主运动技术运用，对该综合场景的电气设备、载运状态、分拣作业进行检测和数据采集；对该综合应用场景的运行能耗与效率进行数据分析，提出优化建议，填写《人工智能工业应用场景效能分析报告》。重点考核参赛选手运用人工智能训练技术对智能生

产系统能耗和效率进行分析、管控的基本知识和技能。

（一）关键功能模块测试

通过对人工智能工业应用场景各功能模块的安装、调试，实现机器人智能识别、引导定位、自动搬运等作业过程与其调度系统的联调、测试。

具体的任务要求：

1. 根据任务书要求，测试智能载运分选机器人的基础运动功能。调用视觉识别模型，实现对货箱的识别和定位，引导智能载运分选机器人执行机构抓取货箱。

2. 根据任务书要求，测试智能转运车基础运动功能，控制智能转运车在作业场地内，建立环境地图和设置导航路径点。

3. 编写智能载运分选机器人和智能转运车交互作业程序，利用协同控制技术，实现对货箱的引导抓取与放置作业。

测试要求：

（1）要求选手在裁判评判时，分别手动控制智能载运分选机器人、智能转运车前进/后退运动。

（2）要求选手在裁判评判时，运行编写的程序，智能转运车自动运行至指定的导航点。

（3）要求选手在裁判评判时，运行编写的程序，实现智能载运分选机器人自动地将货箱从原料区转运至智能转运车上。

（二）货箱自动分选调试

运用智能复合机器人、智能载运分选机器人、智能转运车等进行多机协同作业，完成货箱的智能抓取、转运、分选等作业。

具体的任务要求：

根据任务书要求，按照如下自动化作业任务：

1. 智能载运分选机器人自动抓取原料区对应的货箱；
2. 智能转运车运动至货箱转交点，智能载运分选机器人将货箱自动放置于智能转运车上部，然后，智能转运车自主导航运动至分发导航点。

测试要求：

要求选手在裁判评判时，运行任务控制流程程序，展示上述要求中所述的自动化任务流程。

（三）人工智能多工业场景协同作业

面向工业智能巡检、智能排产分发等实际应用场景，模拟智慧工厂多机协同作业需求，通过编程和调试，完成智能工业巡检、智能排产分发作业同步、交互运行，实现能耗和工作效率协同优化。

具体的任务要求：

1. 根据任务书要求，按照如下步骤完成智能排产分发作业：
 - （1）根据定制化作业要求，智能载运分选机器人自动抓取原料区对应的货箱；
 - （2）智能转运车运动至货箱转交点，智能载运分选机器人将货箱自动放置于智能转运车上部；
 - （3）智能转运车自主导航运动至分发导航点；
 - （4）智能复合机器人根据设置的路径点，自主导航运动至智能转运车附近的导航点；
 - （5）智能复合机器人自动调用视觉识别和定位程序，完成货箱的抓取；
 - （6）根据智能排产分发的规则和货箱的类型，智能复合机

机器人自主导航运动至存储区附近的导航点，将货箱放置于对应的存储区仓位中；

(7) 排产分发仿真系统根据转运的货箱的类别，自动加载对应的图像数据集文件夹，启动深度学习目标检测功能，依次识别出数据集图片中货品包裹的类型，并输出检测结果报告。

2. 智能排产分发任务启动的同时，工业智能巡检任务同步启动运行：

(1) 智能巡检机器人在获取货箱已自动放置于智能转运车上部的状态后，启动任务流程；

(2) 根据设置的路径点，自主导航运动至工业监测模拟系统导航点，云台相机自动拍照；

(3) 系统自动调用视觉检测程序，完成对图片中目标物的识别，并输出识别结果，通过与仪表的正常阈值范围比较，输出检测结果。

测试要求：

(1) 要求选手在裁判评判时，按要求启动上述任务要求中第 1 点所述的自动化任务流程。

(2) 要求选手在裁判评判时，按要求启动上述任务要求中第 2 点所述的自动化任务流程。

(3) 要求选手在裁判评判时，展示系统生成的检测结果报告。

完成任务四中任一子任务后，即可以举手示意裁

判进行评判！

二、本项目提供的文档和资料

（一）原始数据

提供硬件 I/O 配置表、服务机器人开放的函数接口说明。

（二）文件目录

竞赛过程和结束后，选手将比赛结果文件保存在**结果存储文件夹**内。路径如下：

电脑桌面**结果存储文件夹**（组别+场次号+赛位号+AI）**全部比赛结果文件**。

三、竞赛结束时当场提交的成果与资料

竞赛结束时，参赛队须当场提交成果与资料：

将**结果存储文件夹**备份至大赛提供的 1 个移动 U 盘中，封装后签上场次和赛位号，并上交裁判。