附件 2

2020 年全国行业职业技能竞赛
——全国人工智能应用技术技能大赛
决赛竞赛规程

计算机程序设计员
（机器人人工智能技术应用）赛项

全国组委会技术工作委员会

二〇二〇年九月

目　　录

1.项目描述 4
1.1 技术基本描述 4
1.2 技术能力要求 11
1.3 基本知识要求 11
1.4 职业素养与安全要求 13
2.竞赛题目 13
2.1 竞赛形式 13
2.2 命题标准 13
2.3 命题内容与竞赛时间 14
3.命题方式 17
3.1 命题流程 17
3.2 最终赛题产生的方式 18
4.评判方式 18
4.1 评判流程 18
4.2 评判方法 19
4.3 成绩复核 19
4.4 最终成绩 19
4.5 成绩排序和奖项设定 20
5.大赛基础设施 20

5.1 竞赛平台条件.....20
5.2 赛场设备主要配置清单.....22
6.大赛竞赛流程.....23
6.1 场次安排.....24
6.2 场次和工位抽签.....24
6.3 日程安排.....24
7. 裁判员条件和工作内容.....25
7.1 裁判长.....25
7.2 裁判员的条件和组成.....25
7.3 裁判员的工作内容.....26
7.4 裁判员在评判工作中的任务.....27
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求.....28
8.选手的条件和工作内容.....28
8.1 选手的条件和要求.....28
8.2 选手的工作内容.....29
8.3 赛场纪律.....29
9.竞赛场地要求.....33
9.1 场地面积要求.....33
9.2 场地照明要求.....34
9.3 场地消防和逃生要求.....35
10.竞赛安全要求.....35

10.1 选手安全防护措施要求.....35
10.2 有毒有害物品的管理和限制.....36
10.3 医疗设备和措施.....36
11.竞赛须知.....36
11.1 参赛队须知.....36
11.2 教练（指导教师）须知.....37
11.3 参赛选手须知.....38
11.4 工作人员须知.....40
11.5 裁判员须知.....41
12.申诉与仲裁.....42
13.开放现场的要求.....42
13.1 对于公众开放的要求.....42
13.2 关于赞助商和宣传的要求.....43
14.安全与疫情防控.....43
15.绿色环保.....43
15.1 环境保护.....43
15.2 循环利用.....43

2020年全国行业职业技能竞赛
——全国人工智能应用技术技能大赛
计算机程序设计员（机器人人工智能技术应用）赛项
决赛竞赛规程

1. 项目描述

1.1 技术基本描述

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。

考虑到新冠肺炎疫情情况影响，本竞赛只设实操考核，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。线上考核包含“机器人智能仿真场景搭建及应用”一个任务，线下考核由“工业机器人人工智能技术生产应用”、“移动操作单元人工智能技术应用”、“智能机器人人工智能交互技术应用”、“机器人人工智能技术综合应用”四个任务组成，在考

察参赛选手的机器人综合应用编程、工业网络互联互通及人机协作的知识与能力的基础上，重点测评参赛选手应用人工智能平台、人工智能工具的基础上智能化机器人以及实现智能制造工业场景任务的能力，借以加深参赛选手对人工智能技术应用于机器人的认知，加快培养本领域高素质知识型、复合型、技能型人才。

赛项分职工组(含教师）和学生组，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。

1.1.1 线上竞赛任务

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。在规定时间完成以下工作：

（1）根据任务书要求，在仿真软件中分别导入三维模型，搭建三维仿真场景；

（2）基于基础语音库，编写智能对话程序，仿真系统根据发送对话文字，输出正确的应答；

（3）针对搭建的三维仿真场景，设置定位点，编写程序，控制智能机器人在仿真场景中完成智能导航及移动任务；

（4）在仿真场景中，模拟真实智能机器人的图像数据、标注过程，利用采集的图像数据训练物体识别模型，将智能识别模型部署至仿真场景中；

（5）面向已搭建的三维仿真场景，基于智能对话、智能导航、

智能识别技术，编写综合任务程序，首先控制智能机器人根据语音指令完成导航运动，然后识别并抓取物体。

1.1.2.线下考核竞赛任务

1. 职工（含教师）组竞赛任务

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。要求参赛选手完成以下工作：

（1）操作 3D 智能相机和视觉系统软件，采集目标物体的图像数据，根据要求完成图像的标注；

（2）导入标注完成的数据，设置训练参数，训练工件识别模型。将训练后的模型导入并部署至视觉系统软件中，测试模型的识别精度；

（3）在工业机器人末端安装标定板，设置标定参数，完成工业机器人与相机之间的手眼标定；

（4）使用图形化编程软件，编写工业机器人点位、I/O 变量控制程序，控制工业机器人完成位姿固定工件的抓取及放置；

（5）使用图形化编程软件，编写工业机器人控制程序，结合 3D 智能相机识别的工件位姿结果，控制工业机器人完成对物料盒中散乱工件的分拣及简单装配。

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。要求参赛选手完成以下工作：

（1）利用移动机器人地图建模软件控制其在竞赛单元场地运动，结合其自带的智能传感器，构建环境地图。在环境地图中设置导航点，完成移动机器人自主导航与移动；

（2）对协作机器人及其末端安装的智能 2D 相机进行编程，完成对目标物体的识别与抓取；

（3）对由移动机器人、协作机器人组成的移动操作臂进行联合调试，首先控制移动机器人从指定位置向作业点自主移动，然后协作机器人与 2D 智能相机协作，完成目标工件的识别与抓取，最后移动操作臂将工件放置于指定作业点的工位上。

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。要求参赛选手完成以下工作：

（1）利用智能机器人地图建模软件控制其在竞赛单元场地运动，结合其自带的智能传感器，构建环境地图。在环境地图中设置导航点，并上传至云端智能系统，完成云端智能系统与实际竞赛场景的关联，实现智能机器人自主导航与移动；

（2）基于智能机器人语音开发系统，建立自定义语料库。通过编写智能对话程序，实现云端智能系统与智能机器人的关联。向智能机器人发起语音对话，智能机器人根据对话内容播报正确的应答内容，完成人机智能交互任务；

（3）基于环境地图、智能语音交互库以及视觉识别模型，编写智能机器人联动作业程序，通过语音对话启动智能机器人作业流程，使其完成对目标物体的识别、抓取和搬运任务。

（4）基于环境地图、智能语音交互库以及视觉识别模型，编写智能机器人自动生产巡检程序，实现对工作场景内故障情况（如工件放置位置错误等）的识别与预警播报。

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、自我管理等人工智能技术要素及其职业技能。要求参赛选手完成以下工作：

（1）基于技术平台各个单元的调试状态以及通信方式，编写 PLC 主控程序，实现技术平台各单元的联机通讯。

（2）编写 PLC 主控程序，实现主控系统分别对分拣及装配工作台、移动操作臂、智能机器人等单元的单独控制。通过主控系统发送任务启动指令，各个单元完成指定的任务。

（3）根据综合任务的作业流程，编写 PLC 主控程序，控制分

拣及装配工作台、移动操作臂、智能机器人等单元相互协同作业，完成完整的作业任务，包括工件的识别、分拣、抓取、运输、装配等任务。

2. 学生组竞赛任务

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。要求参赛选手完成以下工作：

（1）操作 3D 智能相机和视觉系统软件，采集目标物体的图像数据，根据要求完成图像的标注；

（2）导入标注完成的数据，设置训练参数，训练工件识别模型。将训练后的模型导入并部署至视觉系统软件中，测试模型的识别精度；

（3）在工业机器人末端安装标定板，设置标定参数，完成工业机器人与相机之间的手眼标定；

（4）使用图形化编程软件，编写工业机器人点位、I/O 变量控制程序，控制工业机器人完成位姿固定工件的抓取及放置；

（5）使用图形化编程软件，编写工业机器人控制程序，结合 3D 智能相机识别的工件位姿结果，控制工业机器人完成对物料盒中散乱工件的分拣及简单装配。

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。要求参赛选手完成以下工作：

（1）利用移动机器人地图建模软件控制其在竞赛单元场地运动，结合其自带的智能传感器，构建环境地图。在环境地图中设置导航点，完成移动机器人自主导航与移动；

（2）对协作机器人及其末端安装的智能 2D 相机进行编程，完成对目标物体的识别与抓取；

（3）对由移动机器人、协作机器人组成的移动操作臂进行联合调试，首先控制移动机器人从指定位置向作业点自主移动，然后协作机器人与 2D 智能相机协作，完成目标工件的识别与抓取，最后移动操作臂将工件放置于指定作业点的工位上。

任务 3：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、自我管理等人工智能技术要素及其职业技能。要求参赛选手完成以下工作：

（1）基于技术平台各个单元的调试状态以及通信方式，编写 PLC 主控程序，实现技术平台各单元的联机通讯。

（2）编写 PLC 主控程序，实现主控系统分别对分拣及装配工

作台、移动操作臂等单元的单独控制。通过主控系统发送任务启动指令，各个单元完成指定的任务。

（3）根据综合任务的作业流程，编写 PLC 主控程序，控制分拣及装配工作台、移动操作臂等单元相互协同作业，完成完整的作业任务，包括工件的识别、分拣、抓取、运输、装配等任务。

1.2 技术能力要求

本赛项重点考察参赛选手在生产系统中集成机器人并应用人工智能技术进行智能识别与智能规划的能力，参赛选手应具备以下技术能力：

（1）多传感器融合调试技能；

（2）工业机器人编程与调试技能；

（3）智能机器人编程与调试技能；

（4）AGV 机器人编程与调试技能；

（5）协作机器人编程与调试技能；

（6）工业网络互联互通应用技能；

（7）感知数据标注技能；

（8）人工智能技术部署与应用技能；

（9）人机协作交互调试技能；

（10）智能机器人远程运维技能；

（11）安全防护能力等。

1.3 基本知识要求

本赛项旨在考核、培养多技能、多用途、多就业面的复合型高层次技能人才，需要掌握以下相关知识：

（1）人工智能工作基础与应用技术：图像特征提取、数据标注、数据清洗、模型重构、深度学习、模型训练与推理、模型部署等基础知识。

（2）机器人人工智能平台技术相关知识：

1）电气部分：了解并掌握机器人人工智能平台的组成、功能需求以及相关设备原理，技术平台的电气原理图和接线图的设计，包括相关标准及规范，电气控制系统的设计以及工业网路的架构知识。

2）机械部分：了解并掌握夹具、治具等机械关键功能部件的安装与调试知识，包括气动系统知识、标准及其使用说明，智能传感器的安装及调试等知识。

3）PLC 软件编程：掌握应用 PLC 软件编写总控程序，并通过软件展现设备的动作流程及运行状态的知识。

4）工业机器人：了解并掌握工业机器人的发展概况、工业机器人的结构、工业机器人的运动学及动力学和交流伺服电机驱动、工业机器人的控制、工业机器人的环境感知技术、工业机器人的编程以及工业机器人集成技术等知识；掌握人工智能技术赋能工业机器人的典型应用方法。

5）移动操作臂：了解掌握移动操作臂的组成以及工作原理；了解协作机器人的工作特点以及应用；了解工业 AGV 的发展概况、结构以及组成；了解并掌握移动操作臂的编程和应用；掌握人工智能技术赋能移动操作臂的典型应用方法。

6）智能机器人：了解掌握智能机器人的组成以及工作原理；了

解智能机器人的发展概况、结构以及基本操作方式；了解并掌握智能机器人的编程和应用；掌握人工智能技术赋能智能机器人的典型应用方法。

7）人工智能技术的应用与调试：了解并掌握数据集的采集和标注，基于深度学习技术的位姿估计模型的训练及应用等知识。

8）系统仿真软件应用与维护：平台、数据库、系统架构的基本原理、通讯工作原理、大数据相关软件等知识。

9）工业工程技术：工业工程、人一机工程学、生产计划与控制、物流工程、质量管理等知识。

（3）其他相关新技术、新工艺、新设备等内容。

（4）安全文明生产与环境保护知识、职业道德基本知识。

1.4 职业素养与安全要求

严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛；操作规范；工具摆放整齐；着装规范；资料归档完整等。严格防止高压检测造成人身伤害。

2. 竞赛题目

2.1 竞赛形式

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。

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。实操考核分为线上竞赛和线下竞赛两个环节。线上竞赛和线下竞赛的总成绩为 100 分，其中线上竞赛占总成绩的 20%，线下竞赛占总成绩的 80%。

2.2 命题标准

本赛项主要考查参赛选手的机器人综合应用编程、工业网络互联互通及人机协作的知识与能力的基础上，重点测评参赛选手应用人工智能平台、人工智能工具的基础上智能化机器人以及实现智能制造工业场景任务的能力，借以加深参赛选手对人工智能技术应用于机器人的认知，建立多设备 5G 联网通信的能力、工业机器人编程能力、总控 PLC 编程能力等。具体包括：机器人智能仿真场景搭建及应用、工业机器人人工智能技术生产应用、移动操作单元人工智能技术应用、智能机器人人工智能交互技术应用、机器人人工智能技术综合应用。通过竞赛考核加快培养机器人人工智能应用技术领域高素质知识型、复合型、技能型人才。

大赛全国组委会技术工作委员会组织有关专家参照现行《计算机程序设计员》、《电气设备安装工国家职业标准》、《电子设备装接工国家职业标准》、《网络设备调试工国家职业标准》、《电子元器件检验员国家职业标准》，兼顾《可编程序控制系统设计师国家职业标准》（二级/三级）要求，结合企业生产实际和机器人人工智能技术及应用的发展状况，借鉴世界技能大赛命题内容和考核评价方法组织统一命题。

2.3 命题内容与竞赛时间

根据任务书给定的任务要求和现场提供的机器人人工智能技术应用平台、人工智能平台环境以及人工智能工具，以智能机器人、工业机器人、AGV 等多种典型机器人为载体，依托机器人在智能制造行业应用的真实场景业务需求，将人工智能技术综合应用于机器

人为载体的复杂工业工艺场景。要求选手在规定时间内机器人智能仿真场景搭建及应用、工业机器人人工智能技术生产应用、移动操作单元人工智能技术应用、智能机器人人工智能交互技术应用（职工组）、机器人人工智能技术综合应用等任务。命题内容能充分体现多传感器融合、人机交互、人工智能运维、决策、规划应用技术的特征，展现人工智能技术在机器人应用中的赋能效果。

命题内容分线上和线下两个部分。线上环节竞赛任务设计如下（见表 1）。线下环节职工（含教师）组和学生组竞赛任务设计如下（见表 2 和表 3））：

表 1 线上竞赛内容设计

竞赛阶段	竞赛内容	考核要求	分值	权值	评分方法
线上竞赛环节	机器人智能仿真场景搭建及应用	1.导入模型，完成三维仿真场景的搭建	100	20%	结果评分
		2.基于基础语料库，在仿真环境下实现智能对话			
		3.在三维仿真场景中设置导航点，编写程序，完成智能机器人导航及移动任务			
		4.在仿真场景中，控制智能机器人完成图像采集、标注，并将训练的智能识别模型部署至仿真场景			
		5.编写综合流程程序，控制智能机器人在仿真场景中完成导航、识别、抓取物体的任务			
总计				20 分	

表 2 职工（含教师）组线下竞赛内容设计

竞赛阶段	竞赛内容	考核要求	分值	权值	评分方法

线下竞赛环节	任务1：工业机器人人工智能技术生产应用	1.采集目标工件的图像数据，完成图像的标注	25	80%	过程、结果评分
		2.设置训练参数，训练工件识别模型，并部署、测试模型的识别精度			
		3.设置标定参数，完成工业机器人与相机之间的手眼标定			
		4.编写图形化程序，控制工业机器人完成位姿固定工件的抓取及放置			
		5.编写图形化程序，结合工件位姿识别结果，完成对散乱工件的分拣及简单装配			
	任务2：移动操作单元人工智能技术应用	1.构建二维环境地图，设置导航点，使移动机器人实现自主导航与移动	25		过程、结果评分
		2.对智能2D相机进行编程，完成对目标工件的识别与抓取			
		3.编写协同作业程序，控制操作臂完成对目标工件的识别、抓取以及搬运任务			
	任务3：智能机器人及人工智能交互技术应用	1.构建二维环境地图，设置导航点，使智能机器人实现自主导航与移动	20		过程、结果评分
		2.建立自定义语料库，实现智能机器人与人的自定义问答对话			
		3.编写智能机器人联动作业程序，控制其完成对目标工件的识别、抓取和搬运任务			
		4.编写智能机器人自动生产巡检程序，实现对工作场景内故障情况的识别与预警播报			
	任务4：机器人人工智能技术综合应用	1.编写主控程序，实现技术平台各单元的联机通信	30		过程、结果评分
		2.编写主控程序，对各单元模块进行单独控制，完成指定的任务			
		3.根据综合任务流程编写程序，控制各单元模块协同作业，完成完整的综合任务			
总计			80分		

表3 学生组线下竞赛内容设计

竞赛	竞赛内容	考核要求	分值	权值	评分方法

阶段					
线下竞赛环节	任务1：工业机器人人工智能技术生产应用	1.采集目标工件的图像数据，完成图像的标注	30	80%	过程、结果评分
		2.设置训练参数，训练工件识别模型，并部署、测试模型的识别精度			
		3.设置标定参数，完成工业机器人与相机之间的手眼标定			
		4.编写图形化程序，控制工业机器人完成位姿固定工件的抓取及放置			
		5.编写图形化程序，结合工件位姿识别结果，完成对散乱工件的分拣及简单装配			
	任务2：移动操作单元人工智能技术应用	1.构建二维环境地图，设置导航点，使移动机器人实现自主导航与移动	30		过程、结果评分
		2.对智能2D相机进行编程，完成对目标工件的识别与抓取			
		3.编写协同作业程序，控制操作臂完成对目标工件的识别、抓取以及搬运任务			
	任务4：机器人人工智能技术综合应用	1.编写主控程序，实现技术平台各单元的联机通信	40		过程、结果评分
		2.编写主控程序，对各单元模块进行单独控制，完成指定的任务			
		3.根据综合任务流程编写程序，控制各单元模块协同作业，完成完整的综合任务			
总计			80分		

线上竞赛考核时间为连续90分钟，线下实操考核时间连续210分钟。

3. 命题方式

3.1 命题流程

专家组根据本竞赛规程的要求组织命题。竞赛采用建立赛题库

并公开竞赛样题的方式进行，赛前 30 天在大赛技术工作委员会指定网站公布一套（含各组别）实际操作竞赛样题（包括评分标准）。

3.2 最终赛题产生的方式

实际操作竞赛前，专家组对样题内容原则上进行 30%以内的修改，各组别根据场数 N 建成由 N+1 套竞赛赛题组成的竞赛题库，比赛前随机抽取竞赛赛题。竞赛时，同一场比赛的相同组别选手采用相同试题，不同场次使用不同赛题。

赛题抽取是在大赛全国组委会监督仲裁组的监督下，由专家组长提供实际操作赛题库的赛题，裁判员代表随机抽取本场赛题。技术工作委员会须指定专人负责赛题印刷、加密保管、领取和回收工作。

4. 评判方式

4.1 评判流程

实操竞赛评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

4.1.1 过程评分

过程评分至少由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行现场评分；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由现场裁判长裁决。

4.1.2 结果评分

结果评分至少由 2 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。选手上交的结果经过加密裁判加密后交给评分裁判评分。

4.1.3 违规扣分

选手竞赛中有下列情形者将予以扣分：

（1）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分10～15%，情况严重者取消竞赛资格。

（2）因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分5～10%，情况严重者取消竞赛资格。

（3）扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分5～10%，情况严重者取消竞赛资格。

（4）没有按照竞赛规程和任务书要求，比赛现场工具摆放不整齐、作业流程混乱、着装不规范、资料归档不完整，视情节扣总分5～10%。

4.2 评判方法

（1）采用过程评分的任务，将根据操作步骤、操作方法、操作规范性、操作结果等诸方面进行评分。

（2）采用结果评分的任务，将根据任务书要求的加工任务，对参赛队完成分拣、装配、入库的质量进行评判。

（3）评判方法规范、统一、标准，保证对所有选手一致。

4.3 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛选手的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

4.4 最终成绩

赛项最终得分按100分制计分。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字后公布。实际操作竞赛全部结束后24小时内公布最终成绩。

4.5 成绩排序和奖项设定

4.5.1 名次排序方法

名次的排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；竞赛总分相同者，操作技能用时少的优先。若操作技能用时相同，“任务：机器人人工智能技术综合应用”得分高者优先。若得分再相同，“任务：工业机器人人工智能技术生产应用”得分高者优先。

4.5.2 奖项设定

奖项设定遵照人社部函[2020]84号文相关规定。

5. 大赛基础设施

5.1 竞赛平台条件

5.1.1 职工（含教师）组竞赛平台

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

技能型人才。

机器人人工智能技术应用平台结构图见图 1、图 2，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台、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。

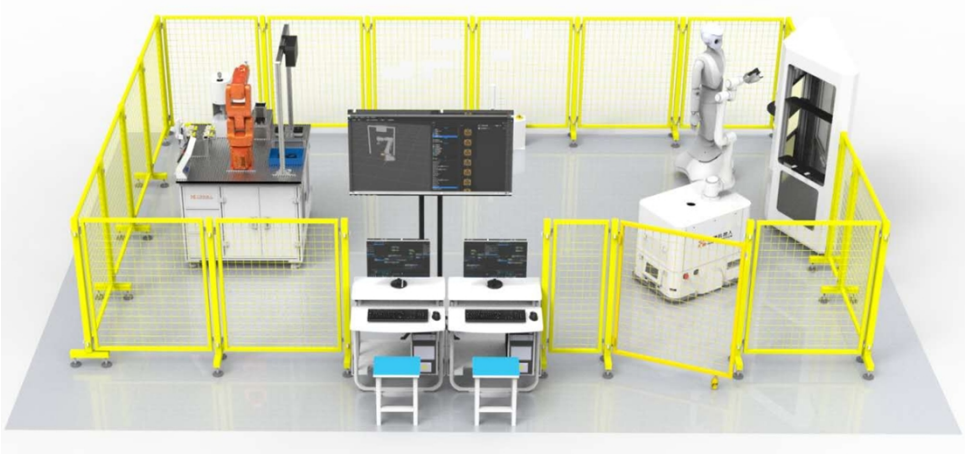

图 1 机器人人工智能技术应用平台主视图

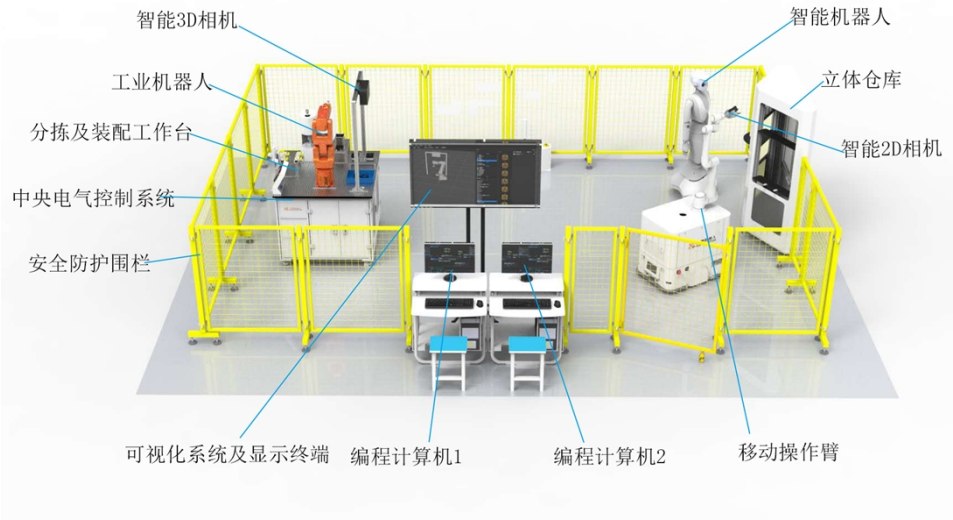

图 2 机器人人工智能技术应用平台标注图

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/638025115072006046