

2021 年全国行业职业技能竞赛 ——第二届全国人工智能应用技术技能大赛 人工智能训练师（服务机器人人工智能技术应用） 赛项竞赛要点

一、赛项介绍

（一）赛项名称

人工智能训练师（服务机器人人工智能技术应用）赛项。

（二）技术思路

对接新一代服务机器人发展战略规划以及人工智能技术发展方向，围绕服务机器人人工智能技术应用，进行赛项技术设计，旨在促进服务机器人人工智能技术在工业生产、社会生活服务等多场景中的推广应用，加快服务机器人与人工智能技术的融合及其人才培养。赛项基于人工智能特征要素及其多种关键技术融合，以服务机器人为载体，进行人工智能技术赋能，展现服务机器人的人机交互及识别、环境感知、运动控制能力，着重体现人工智能技术在工业生产、公共服务、智能巡检等多领域中服务机器人的最新落地应用，以适应服务机器人人工智能技术应用新态势和发展需求，促进参赛选手的服务机器人应用场景开发、人工智能训练等综合职业能力的提升。

（三）竞赛依据

本赛项主要参照中华人民共和国人力资源和社会保障部发

布的《人工智能训练师国家职业技能标准》、服务机器人应用技术
术员新职业主要工作任务要求，结合工业生产社会服务场景和服
务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、考核、评价方法，确定竞赛内容，组织统一命题。

（四）竞赛分组

本赛项分为职工组和学生组两个竞赛组别，各组别均为双人
组队参赛。

（五）竞赛用时

本赛项共设置两个环节：理论考试、实操考核。

理论考试：竞赛时间为60分钟。

实操考核：竞赛时间为300分钟。

二、赛项技术描述

（一）技术描述

根据任务书要求和现场提供的服务机器人人工智能技术应用
平台、服务机器人平台环境以及工具，选用典型的服务机器人
载体，以人工智能技术、服务机器人技术、物联网技术、5G+技
术、多机器人协作技术等作为支撑，要求选手在规定时间内完成
服务机器人人工智能关键模块集成、服务机器人人工智能公共服
务、服务机器人人工智能载运、服务机器人人工智能巡检、服务
机器人人工智能综合应用等任务，考核参赛选手对服务机器人多
工作场景中的应用能力，展现服务机器人与人工智能技术融合应
用的新职业内涵要求。

（二）具体任务描述

1. 理论考核

(1) 理论知识竞赛内容

①服务机器人操作基础：包括服务机器人安装、调试规范、传感器技术基础知识、工具使用规范、服务场景应用模块集成基础、ROS 机器人操作系统基础、Linux 基础等。

②人机交互技术：包括语音唤醒基础知识、语音识别基础知识、语音合成基础知识、语义理解基础知识、语音交互应用理论等知识。

③地图构建与自主导航技术：包括激光雷达原理、相机测距原理、任务规划基础知识、环境地图创建与自定位、路径规划基础理论、实时导航基础理论等知识。

④移动机构控制基础：包括轮式底盘控制基础、电机运动基础、电工电子技术基础、模拟电子技术、数字逻辑电路、自动控制原理、单片机原理及应用等知识。

⑤智能感知技术：包括机器视觉基础知识、姿态识别基础知识、碰撞检测原理、跌落检测原理、身份验证技术等知识。

⑥服务机器人场景应用基础：包括服务机器人（含特种机器人）公共服务应用基础知识、智能配送应用基础知识、智能巡检应用基础知识、物联网技术基础、服务场景维护和管理的基础理论及方法。

⑦人工智能基础：包括人工智能基本概念与结构、人工智能主流框架、人工智能发展史、智能计算及其应用基本概念、人工神经网络及其应用基础知识、专家系统与机器学习基础知识、自然语言处理及其应用基本概念等。

⑧数据处理技术：包括数据采集原理、数据采集安全法规、

数据采集工具与设备基础知识；数据标注工程基础，即数据清洗、数据标注；数据预处理、样本评估、算法参数调优、算法模型训练、算法模型验证及评测等知识。

⑨模型部署应用基础：包括人工智能产品交互流程设计的基础理论及方法、人工智能产品应用解决方案设计的基础理论及方法、人工智能产品应用数据监控及分析基础理论、人工智能产品应用数据管理基础理论等基本知识。

⑩编程基础：包括应用 C++或 Python 等数据可视化编程技术。

⑪安全文明生产与环境保护知识、职业道德基本知识，尤其是服务机器人应用环境下的安全规范知识。

(2) 理论知识竞赛试题类别

①本全国人工智能应用技术技能大赛四个赛项各组别共用一个理论知识题库。

②理论知识题库有五个模块组成，1个公共基础知识模块和4个赛项专业知识模块。

③每个模块包括100道单项选择题、40道多项选择题、60道判断题，即每个模块200道题。理论知识题库共有1000道题，题库全部公布。

④每个赛项的职工组和学生组的理论赛题均按规定的模块、比例从题库中随机抽取。

⑤每支参赛队的所有选手均需参加理论知识竞赛，分别核计成绩，其加权平均成绩为该参赛队的理论知识竞赛成绩。

⑥各参赛队的理论知识竞赛成绩按赛项、组别单独排序。

2. 实操考核

任务1：服务机器人人工智能关键模块集成

根据任务书要求，对服务机器人关键模块进行编程调试和网络模块配置，利用提供的可视化软件，完成激光雷达数据、相机图像数据、里程计数据等关键传感器数据可视化显示；根据多机器人协作要求，完成多机器人网络通信、数据交互等网络模块的配置，实现服务机器人的智能化功能操作。

任务2：服务机器人人工智能公共服务

根据任务书要求，通过设备编程和调试，完成服务机器人在安全防护、防疫检测等公共服务场景中的公共服务区域设置、环境地图构建和特定命令语料设置；结合服务机器人自主导航目标点设置、自适应物料辨识、公共服务模块控制、智能语音控制等功能，完成相应公共服务场景人工智能应用任务，并输出调试报告。

任务3：服务机器人人工智能载运

根据任务书要求，以港口智能物流的典型智能载运装备运用为场景，通过机器人及相关设备的装调和编程，实现港口智能载运系统的机器人搬运、智能定位、标的物(集装箱)智能识别、自动装卸系统精准对接、载运装备自适应运行以及作业中远程监控和运维等功能，完成机器人在港口码头物流载运作业中的高效精准、无人化、智能化服务等典型应用场景任务。

任务4：服务机器人人工智能工业巡检

根据任务书要求，以工业设备运行系统监测、维护为应用场景，通过编程和调试，完成服务机器人各巡检单元模块的相互通

信；利用数据集制作软件，完成检测单元的数据采集、清洗及标注，制作数据集；对智能作业模型进行参数调优，完成模型验证和模型训练；在服务机器人上部署训练模型，完成设备运行状态监测、显示屏和仪表盘读数、故障分析、实时远程操控及辅助故障排除等巡检任务，并输出调试报告。

本赛项主要任务考核要点及相关技术要求参见表1。

表 1 任务考核要点及相关技术要求

序号	任务考核要点	相关技术要求
1	服务机器人人工智能关键模块集成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电子电气模块编程与调试：完成激光雷达、相机、超声波、防碰撞传感器等模块的编程与调试。 2. 软件系统编程与调试：完成激光雷达数据可视化、相机图像数据可视化、里程计数据可视化等数据可视化编程与调试。 3. 网络模块调试：完成多机器人网络通信、数据交互传输等模块的配置。完成服务机器人自主充电等任务，实现设备自我管理。 4. 服务机器人 APP 控制编程，相关功能模块调用。 5. 完成服务机器人自主充电等任务，实现设备自我管理。
2	服务机器人人工智能公共服务	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过编程和调试，完成服务机器人公共服务模块（非接触式自主消毒模块）配置及测试，实现公共服务机器人各单元的联机通信。 2. 完成服务机器人公共服务场景的环境地图构建和区域设置，使服务机器人实现自主导航与移动，以及物料辨识。 3. 完成公共服务场景语音交互语料的设置，实现服务机器人公共服务场景的语音识别与语义理解，完成身份识别等任务。 4. 根据任务书编写程序，完成公共服务场景非接触式应用，并输出调试报告。

3	服务机器人人工智能物流配送	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据港口智能物流作业场景，安装、调试机器人及相关典型定位、装卸、载运设备。 2. 通过编程和调试，完成智能机器人的精确定位、集装箱智能识别等功能。 3. 通过编程和调试，完成机器人自动装卸系统与智能载运装备（基于智能网联技术）精准对接，实现自适应载货运动与服务等功能。 4. 根据任务书编写程序，实现智能载运系统的运程监控和运维操作，完成港口集装箱自动装卸任务场景的人工智能技术应用，并提出调试报告。
4	服务机器人人工智能工业巡检	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据任务书要求，对服务机器人工业巡检场景进行概要规划作业路线图。 2. 通过编程和调试，完成巡检服务机器人各单元模块的联机通信。 3. 利用数据集制作软件，完成检测单元的数据采集、清洗及标注，制作数据集。 4. 根据任务要求，对作业模型进行参数调优，完成模型验证和模型训练。 5. 在服务机器人上部署训练优化模型，完成设备运行状态监测、显示屏和仪表盘读数、故障分析、实时远程操控及辅助故障排除等巡检任务，输出巡检报告。

三、选手具备的能力

根据人工智能技术和服务机器人应用典型特征和场景，结合相关职业岗位主要工作任务要求，参赛选手应具备以下技术能力：

（一）服务机器人及其人工智能技术应用模块架构的功能辨识与分析。

（二）数据处理技能。标注和加工图片、文字、语音等业务的原始数据。

（三）模型训练及分析技能。分析提炼专业领域特征，训练和评测人工智能产品相关算法、功能和性能。

（四）模型部署应用技能。设计人工智能产品的交互流程和应用解决方案，并监控、分析、管理人工智能产品应用数据。

(五) 应用C++或Python等编程技术技能。

(六) 操作技能。对服务机器人环境感知、运动控制、人机交互等系统进行适配、安装、调试以及应用。

(七) 场景应用技能。服务机器人(含特种机器人)典型应用场景分析及智能化作业流程概要规划,相关作业系统技术及工具运用,能完成服务机器人在公共服务、智能载运和智能巡检等应用场景的集成、实施、优化、维护和管理。

(八) 工业互联网应用、工业数字信息可视化、工业APP操作等基本技能。

(九) 安全防护。掌握并能遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

四、竞赛流程

(一) 理论考试

1. 本赛项两个组别(职工组、学生组)组卷方式相同。

2. 每名选手的理论赛题均是从理论知识题库中随机抽取(组合比例分别是5个模块各占20%),即每名选手的理论赛题内容不同。

3. 每个赛项的理论知识赛卷都由200道题组成,采用闭卷、机考方式,其中单项选择题100道、多项选择题40道、判断题60道。

4. 理论考试环节内容安排见表2。

表2 理论考试环节内容安排表

竞赛阶段	竞赛内容	竞赛时长	分值	权重	评分方法
理论 考试 环节	单选题	60 分钟	50	50%	计算机 自动评分
	多选题		20	20%	
	判断题		30	30%	
总计			100	占总成绩 20%	

(二) 实操考核

各参赛队集中进行比赛，使用赛场提供的竞赛平台，在规定时间内完成人工智能关键模块集成、公共服务、智能载运、智能巡检等综合应用任务。其中，职工组、学生组的考核内容、任务要求等，视实际情况和需求有所区分。实操考核环节内容安排见表3。

表3 实操考核环节内容安排表

竞赛阶段	竞赛内容	竞赛时长	分值	权重	评分方法
实操 考核 环节	任务1：服务机器人人工智能关键模块集成	300 分钟	20	20%	结果评分
	任务2：服务机器人人工智能公共服务		25	25%	结果+过程评分
	任务3：服务机器人人工智能物流载运		25	25%	结果+过程评分
	任务4：服务机器人人工智能工业巡检		25	25%	结果+过程评分
	安全与规范		5	5%	过程评分
总计			100	占总成绩 80%	

五、赛项创新点

（一）本赛项基于服务机器人的多种典型应用场景，覆盖数据采集及标注、模型训练及优化、模型部署及应用等人工智能应用技术，突显体现服务机器人的多样性和适用性。通过人工智能技术赋能服务机器人，展现人工智能应用技术在服务机器人载体上的模型部署及推理优化，实现了服务机器人人工智能部署应用。

（二）本赛项重在考核人工智能技术和服务机器人技术融合应用，以工业生产服务为重点应用领域，反映了当前服务机器人的真实场景需求及技术发展趋势。展现了人工智能应用技术在服务机器人上的基础应用和综合性扩展应用，竞赛相关技术适应工业数字化升级及社会生活智慧化导向。

（三）选用模块化、系统化和菜单式、“低起点”的竞赛平台，方便进行模块扩展和二次开发，有利于竞赛成果转化，对人工智能技术应用、服务机器人应用与维护等专业建设，能够起到典型引领和直接服务的效果。