

2024 年“湖北工匠杯”技能大赛
——第三届全省数字技术技能大赛
【智能硬件装调员】

技
术
工
作
文
件

目 录

一、技术描述	4
(一)项目概要	4
(二)基本知识与能力要求	4
二、试题（样题）及评判标准	7
(一)试题（样题）	7
1.试题基本内容	7
2.命题方法	8
(二)竞赛时间及试题具体内容	8
1.竞赛时间安排	8
2.试题	9
(三)评判标准	11
1.评分总则	11
2.评测流程	11
3.统分方法	11
4.成绩相同	12
三、竞赛细则	12
(一)裁判构成与分工	12
1.裁判组构成	12
2.裁判任职条件	12
3.裁判员职责	12
4.裁判员分工预案	13
(二)竞赛纪律	13
四、赛场及设施设备等安排	15
(一)赛场规格要求	15
(二)场地布局图	16

(三)基础设施清单	16
1.竞赛平台	16
2.赛场提供设施设备清单	16
3.选手防护装备	18
4.选手禁止携带易燃易爆物品	18
五、安全健康规定	19
(一)环境保护	19
(二)循环利用	19

一、技术描述

(一)项目概要

本赛项依据国家职业技能标准《智能硬件装调员》高级工（国家职业资格三级）及以上等级的知识和技能要求，结合实际以及各行业通用性安排竞赛内容。

本赛项主要考查参赛选手智能检测与传感器技术、智能控制技术、人机交互技术、自主导航技术、自主路径规划等技术，以服务机器人为载体，考查参赛选手对服务机器人硬件平台和软件系统应用。

本赛项内容技能操作考核为主，技能操作成绩占总成绩的 100%。

(二)基本知识与能力要求

智能硬件装调员（智能服务机器人）竞赛主要考查参赛选手智能检测与传感器技术、智能控制技术、人机交互技术、自主导航技术、自主路径规划等技术，以服务机器人为载体，考查参赛选手对服务机器人硬件平台和软件系统应用。本赛项的线下竞赛为单人赛。考核内容及权重如下表。

表 1 选手应该具备的能力要求及说明

分类		相关要求	权重（%）
技能操作考核	1	智能硬件（服务机器人）关键模块调测	技能操作考核百分制，占总成绩的 100%
	基本知识	一 服务机器人的部件结构及系统工作原理； 一 服务机器人安装、调试规范； 一 相关工具的使用规范； 一 传感器技术基础知识； 一 服务场景应用模块集成基础知识； 一 ROS 机器人操作系统基础； 一 Linux 操作系统基础等。	
	工作能力	一 灵活运用服务机器人安装规范和控制流程等知识；	

		<ul style="list-style-type: none"> 一 装备及应用服务机器人测试工具和仪器仪表能力； 一 熟练识读简单机械部件零件图、装配图； 一 灵活操作 Linux 系统，能编写简单的 python 脚本； 一 熟练操作服务机器人系统使用不同的通信方式控制不同的传感器及模块。 	
	2	智能硬件（服务机器人）智能导览场景应用	
	基本知识	<ul style="list-style-type: none"> 一 ROS 机器人操作系统基础、Linux 基础知识； 一 语音唤醒技术、语音识别技术、语音合成技术、语义理解技术应用； 一 语音交互应用技术。 	
	工作能力	<ul style="list-style-type: none"> 一 灵活运用服务机器人安装规范、工艺流程和控制流程等知识； 一 服务机器人相关测试工具和仪器仪表； 一 识读机械部件零件图、装配图。具有加工非标零件并完成装配工作； 一 智能导览模块、显示器等电子元器件的安装与调试； 一 在服务机器人上部署训练的模型、语音交互、路径规划和智能检测等功能，实现服务机器人智能导览场景应用。 	
	3	智能硬件（服务机器人）智能消毒场景应用	
	基本知识	<ul style="list-style-type: none"> 一 激光雷达原理、摄像头测距原理； 一 任务规划基础知识，了解移动机构控制基础； 一 环境地图创建与自定位、路径规划基础理论、 	

		实时导航技术等知识。	
	工作能力	<ul style="list-style-type: none"> 一 控制机器人完成轮式底盘控制； 一 控制机器人完成自主避障、路径规划、自主导航； 一 物联网模块、导航系统调试能力。 	
	4	智能硬件（服务机器人）智能配送场景应用	
	基本知识	<ul style="list-style-type: none"> 一 机器视觉技术、姿态识别技术、身份验证技术； 一 服务机器人的检测与传感技术、通讯技术、自诊断技术等关键技术； 一 机械臂模块调试； 一 视觉识别模块的编程调试； 一 激光雷达原理、摄像头测距原理； 一 环境地图创建与自定位、路径规划基础理论、实时导航技术等知识； 一 物联网场景应用技术的基础理论知识。 	
	工作能力	<ul style="list-style-type: none"> 一 熟练应用机器视觉技术、姿态识别技术、身份验证技术； 一 熟练应用服务机器人的检测与传感技术、通讯技术、自诊断技术等关键技术。 	
	5	安全生产与职业规范	
	基本知识	<ul style="list-style-type: none"> 一 安全工作执行的原则和方法； 一 所有设备和材料的用途、使用、保养和维护及其对安全性的影响； 一 环境和安全原则及其在工作间良好内务管理中的应用； 一 工作组织、控制和管理的原则和方法； 	

		<ul style="list-style-type: none"> 一 沟通与合作原则； 一 个人和他人单独或集体的角色、责任和义务的范围和限制； 一 规划活动时需遵循的参数； 一 时间管理的原则和技术。 	
	工作能力	<ul style="list-style-type: none"> 一 准备并维护一个安全、整洁、高效的工作区域； 一 安排工作，以最大限度地提高效率 and 减少进度中断； 一 将工作区域恢复到适当的状态； 一 在整体和具体方面为团队合作和组织绩效做出贡献； 一 提供并接受反馈和支持； 一 遵守比赛规则。 	
合计			100

二、试题（样题）及评判标准

（一）试题（样题）

1. 试题基本内容

实际操作技能考核方式，满分为 100 分。

实操考核项目分为 5 个考核模块，选手需要根据任务要求和现场提供的智能硬件装调员（服务机器人应用）竞赛平台，完成竞赛模块任务。

实操竞赛考核模块设置、分值和评分方法如下表。

表 2.1 实操考核竞赛模块、分值、权重

模块	模块内容	分值
A	智能硬件（服务机器人）关键模块调测	20
B	智能硬件（服务机器人）智能导览场景应用	25
C	智能硬件（服务机器人）智能消毒场景应用	25
D	智能硬件（服务机器人）智能配送场景应用	25
E	安全生产与职业规范	5
总分		100

2.命题方法

试题由裁判长依据技术文件及样题，并结合赛场设备、材料状况命制，试题完成后上报竞赛组委会审定批准后确定。比赛题目在样题的基础上进行不超过 30%的修改。

(二)竞赛时间及试题具体内容

1.竞赛时间安排

本项目为单人实操竞赛，实际操作技能考核时长为 60 分钟。任务模块时间分配如下表。

表 2.2 任务模块时间分配

模块	模块内容	时长 (min)
A	智能硬件（服务机器人）关键模块调测	60
B	智能硬件（服务机器人）智能导览场景应用	
C	智能硬件（服务机器人）智能消毒场景应用	

D	智能硬件（服务机器人）智能配送场景应用	
E	安全生产与职业规范	
合计		60

2. 试题

实操考核：

实操考核满分 100 分，考核时间 60 分钟。

本赛项的实操考核分五个竞赛模块：模块 A：智能硬件（服务机器人）关键模块调测、模块 B：智能硬件（服务机器人）智能导览场景应用、模块 C：智能硬件（服务机器人）智能消毒场景应用、模块 D：智能硬件（服务机器人）智能配送场景应用、模块 E：安全生产与职业规范。

竞赛模块内容：

（一）模块 A：智能硬件（服务机器人）关键模块调测

以集成与装调机械、电子电气、软件系统等模块，以及服务机器人的传感器调试、无线通信以及数据可视化为考核重点。

考评内容：

（1）根据任务要求，运用服务机器人应用开发与测试工具，完成服务机器人运动模块（包括电机、轮子等）配置与测试；

（2）根据任务要求，运用服务机器人应用开发与测试工具，完成服务机器人感知模块（包括激光雷达、里程计等）配置与测试；

（3）根据任务要求，运用服务机器人应用开发与测试工具，完成服务机器人通讯模块（包括无线通信，物联网模块通信等）配置与测试；

（二）模块 B：智能硬件（服务机器人）智能导览场景应用

以服务机器人的地图构建、自主避障、路径规划、目标检测、语音交互和智能测温应用场景为考核重点。

考评内容：

（1）根据任务要求，完成智能导览模块、显示器等电子元器件的安装与调试，并运用服务机器人应用开发与测试工具对各模块进行测试。

（2）根据任务要求，编写和调试服务机器人程序，结合场景和服务机器人地图构建、自主避障、路径规划，完成服务机器人场景自主导航。

（3）根据任务要求，结合服务机器人的语音交互、路径规划和智能检测等功能，实现服务机器人智能导览场景应用。

（三）模块 C：智能硬件（服务机器人）智能消毒场景应用

以服务机器人智能检测和网络、物联网模块、安全消毒应用和编程调试等内容为考核重点。

考评内容：

（1）根据任务要求，完成智能消毒模块、显示器等电子元器件的安装与调试，并运用服务机器人应用开发与测试工具对该模块进行测试。

（2）根据任务要求，完成物联网模块的编程调试，配置各物联网模块网络，实现模块间正常通信，并通过服务机器人控制各物联网模块。

（3）根据任务要求，编写和调试服务机器人程序，结合物联网模块和导航系统，实现服务机器人自主消杀的安全消毒场景应用。

（四）模块 D：智能硬件（服务机器人）智能配送场景应用

以服务机器人在人机交互场景中的应用为考核重点，包括视觉识别、物品资源分发、配送、回收场景应用和编程调试等内容。

考评内容：

（1）根据任务要求，完成智能配送模块、显示器等电子元器件的安装与调试，并运用服务机器人应用开发与测试工具对该模块进行测试。

（2）根据任务要求，对服务机器人进行智能化赋能，结合场景和服务机器人地图构建、自主避障、路径规划，视觉识别模块、智能配送模块等，编写和调试服务机器人程序，完成服务机器人物品分发送与回收的场景应用。

（五）模块 E：安全生产与职业规范。

以在进行比赛过程中严格遵循相关职业素养要求及安全规范、文明参赛、安全意识、职业规范、完整归档资料，防止机器设备造成人身伤害等内容为考核重点。

考评内容：

- （1）严格遵循相关职业素养要求及安全规范。
- （2）文明参赛、保持安全意识。
- （3）职业规范、完整归档资料，防止机器设备造成人身伤害。

(三)评判标准

1.评分总则

评分标准分为系统和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

实操部分均由裁判员依据选手完成情况给出相应分数。

2.评测流程

竞赛开始的前 1 天，各参赛队伍按照裁判长的安排进行裁判分组，裁判长根据裁判员人数和评分工作量将裁判员分成若干小组。每个小组的裁判只完成裁判长分配的对应模块的部分评分项的评分，评判的过程完全按照评分标准进行评分，按任务评分贯穿整个竞赛过程。

为确保评分过程的公平性和公正性，评分过程采用回避制度，各裁判不参与自己选手的评分，无相应模块执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能与自己的选手进行任何交流。

3.统分方法

各模块裁判员完成本模块指定评分项所有参赛选手评分并确认后，统一由裁判长进行复核确认，然后由工作人员录入统分系统。

4.成绩相同

如遇总分最高分并列，则先按任务一总分进行排序；若再相同，则按任务二总分进行排序。

三、竞赛细则

(一)裁判构成与分工

1.裁判组构成

裁判组由裁判长 1 名和若干名裁判员组成，负责赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作。赛前各项技术准备工作，由裁判长牵头落实，竞赛期间各项技术工作，由裁判长带领全体裁判员完成。裁判组接受竞赛组委会的领导。

2.裁判任职条件

(1) 热爱祖国，遵纪守法，爱岗敬业，诚实守信，具有良好的职业道德，身体素质良好。

(2) 具有本专（职）业技师及以上职业资格或副高及以上专业技术职务，且在本专（行）业具有一定的影响力。

(3) 同等条件下，具备以下条件之一者，可优先考虑：

在本项目相关领域企业生产一线从事技术技能工作 5 年及以上者；

获得“中华技能大奖”或“全国技术能手”荣誉称号者；

参加过省级以上职业技能竞赛的执裁或相关工作人员；

具有国家或省级技能竞赛裁判员资格人员；

具有世界技能大赛执裁经验。

3.裁判员职责

裁判员在评判工作中的任务：

(1) 发出正确指令给选手；

- (2) 记录选手操作过程中碰到的相关问题;
- (3) 记录违规事项并及时提醒选手避免再次出现;
- (4) 参加评判, 查看测试结果, 记录选手成绩;
- (5) 评分结束后立即计算出选手当前任务成绩并上交裁判长。

裁判员在评判中的纪律和要求:

- (1) 耐心并清晰、明确地告知选手操作指令;
- (2) 认真监督选手操作过程;
- (3) 认真并客观记录选手成绩;
- (4) 公平并公正对待每一位参赛选手。

4.裁判员分工预案

裁判组下设若干裁判小组, 裁判长根据裁判员的技术特长、执裁经验等方面情况和回避原则安排各裁判员的分组及职责范围, 每个裁判只能参加一个小组的执裁工作, 各小组独立负责各自任务部分的竞赛过程的完整工作, 相互之间不相重合。

本项目的裁判必须严格按照执裁流程和裁判岗位内容完成执裁工作, 包括相关竞赛技术性文件学习, 赛前的准备工作, 选手进场的检录、抽签, 执裁和评分等工作。

(二)竞赛纪律

(1) 选手在竞赛期间不得携带、使用手机、照相机、录像机等通信设备, 不得携带非大赛提供的电子存储设备、资料。

(2) 比赛期间, 选手有问题应及时向裁判员反映; 选手正常比赛时, 裁判员不得主动接近或干涉选手; 若选手需要技术支持, 裁判员应及时通知相关人员前来解决; 若需判决, 则应报告裁判长, 由裁判长决定。

(3) 竞赛结束铃声响起以后, 选手应立即停止操作。选手应及时把作品、赛题、图纸、电子存储设备、草稿纸等所有相关文件提交给现场裁判, 并确认。由加密裁判做好加密和保存工作; 最终统一提交给裁判长。

(4) 未经裁判长允许, 选手不得延长比赛时间。

- (5) 未经裁判长允许，竞赛结束后，选手不能离开赛场。
- (6) 参赛选手不得损坏竞赛设备和有影响下一场竞赛的行为。
- (7) 参赛选手如果违反前述相关规定和组委会印发的竞赛技术规则，将终止其比赛，并记录在案上报组委会。
- (8) 竞赛现场提供竞赛设备、计算机及相关软件、相关技术资料、工具、仪器等物品。选手不得自带任何资料和存储工具，如出现严重违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消竞赛成绩。
- (9) 参赛选手必须及时备份和保存自己的竞赛数据，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。
- (10) 选手按照场次进入比赛场地，利用提供的所有条件在规定时间内完成任务。
- (11) 操作技能竞赛，参赛选手在赛前 30-60 分钟（以实际竞赛日程为准），凭参赛证和身份证进入赛场检录。检录工作由检录裁判负责，检录后进行工位抽签。
- (12) 工位抽签工作由加密裁判负责，选手工位抽签后，选手参赛证更换成参赛工位号，选手在竞赛工位抽签记录表上签字确认后，凭参赛工位号统一进入竞赛工位准备竞赛。竞赛场次和竞赛工位号抽签确定后，选手不准随意调换。
- (13) 工位抽签后，由裁判长进行安全教育，确认现场条件，赛前 10 分钟领取赛题，裁判长宣布竞赛开始后才可开始操作。
- (14) 竞赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在竞赛时间内。
- (15) 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定（最高至终止竞赛），并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。
- (16) 如果选手提前结束比赛，应报裁判员批准，比赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束比赛后不得再进行任何竞赛相关工作。选手提前结束竞赛后，需原地在竞赛工位等待，不得离开竞赛工位，直至本场比赛结束。

(17) 裁判长在竞赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布竞赛结束后，选手应立即停止操作。

(18) 竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容，现场裁判员当选手面封装上交竞赛作品，选手在收件表上签字确认，现场裁判员签字确认。

(19) 竞赛结束，选手应立即清理现场，包括竞赛设备及周边卫生并恢复竞赛设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作人员确认后方可离开工位。经裁判长统一确认后，选手统一离开赛场。清理现场工作是选手职业素养评判的内容之一。

(20) 为保证大赛的公平、公正，加密裁判将对选手上交的文档和竞赛作品进行加密，然后交给评分裁判进行评分。

(21) 参赛选手在竞赛过程中，必须穿组委会统一指定服装。

(22) 参赛选手在比赛过程中，要求工具、量具摆放整齐，竞赛过程中裁判组将安排裁判员对参赛选手的安全防护、操作规范和工具、量具、摆放等职业素养进行现场评分。

(23) 选手离开竞赛场地时，不得将草稿纸等与竞赛相关的物品带离竞赛现场，同时也不得将赛场提供的其他物品带离赛场。

四、赛场及设施设备等安排

(一) 赛场规格要求

竞赛工位：竞赛场地内部尺寸规格为 2000mm×4000mm。赛场为每队参赛选手供面积 4m² 左右的工作区域，工作区域配有工作台、编程桌和椅子。赛场中多个队伍共同使用一块场地，单个场地占用面积 18m² 同时配备讨论区、赛题讲解区、裁判休息区、选手休息区、具有倒计时功能的显示屏、工位监控系统、储物间、加工区等符合竞赛内容的所有区域及物资。

(二)场地布局图

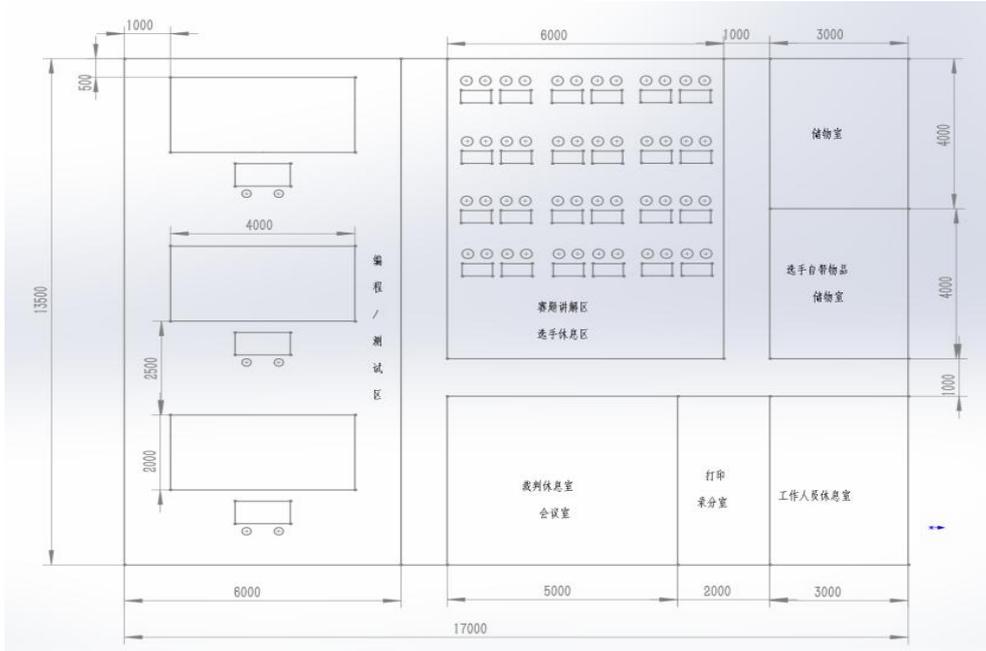


图 1 场地布局图（仅供参考）

(三)基础设施清单

1.竞赛平台

本次竞赛使用的平台以《智能硬件装调员国家职业技能标准》技师（国家职业资格三级）及以上等级的知识和技能要求作为主要依据，参照 HG CASTLEX 竞赛用机器人，配备电脑桌等设施，现场配备有安装了必要软件的编程计算机、考核软件系统。主要设备详细配置如下表。

表 4.1 竞赛设备配置表

序号	配置名称	规格型号	单位	数量
1	服务机器人平台	HG CASTLEX	台	n

注：根据实际竞赛题目，设备数量可能会有变化。

2.赛场提供设施设备清单

根据竞赛需要，赛场提供设施设备清单如下表。

表 4.2 赛场提供设施设备清单

序号	设备名称	型号（备注）	单位	数量
1	电脑+彩色打印机（A4）		套	1
2	桌子	2000x600x750mm	张	15
3	椅子	办公椅	张	45
4	220V 电源		个	12
5	电源排插	六孔排插	个	12
6	U 盘	不少于 32G，备份选手数据用	个	40
7	白纸	A4	包	5
8	A4 文件夹板	裁判评分用	个	6
9	签字笔		支	50
10	2B 铅笔		支	50
11	抽签箱	抽签用	个	2
12	信封		个	50
13	剪刀		把	3
14	美工刀		把	3
15	抽纸		包	6
16	免洗手液	防疫消毒用	套	1
17	消毒酒精	防疫消毒用	瓶	6
18	医用口罩	防疫消毒用	个	50
19	储物架	选手自带物品储藏	个	5
20	热熔胶枪	安装场地用	把	6
21	热熔胶棒	安装场地用	根	30
22	工位、赛场标签		张	7
23	秒表	计时用	块	6

24	显示屏 1	讲题	个	1
25	显示屏 2	计时	个	1
26	鞋套		个	30
27	5 号电池		个	50
28	7 号电池		个	50

3.选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，如下表，违规者不得参赛

任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。

表 4.3 选手自带防护装备清单

防护项目	图示	说明
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		<ol style="list-style-type: none"> 1. 须是长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求

4.选手禁止携带易燃易爆物品

如下表所示，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

表 4.4 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 

五、安全健康规定

(一)环境保护

- (1) 竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟。
- (2) 在每天比赛结束时必须整理清洁现场。
- (3) 比赛时应尽量控制噪音。

(二)循环利用

- (1) 提倡绿色制造的理念，可循环利用的材料应分类处理和收集。
- (2) 所有赛场及工位将由提供商回收利用。