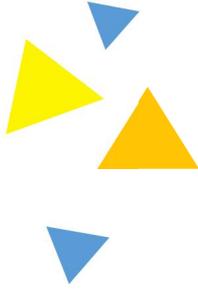




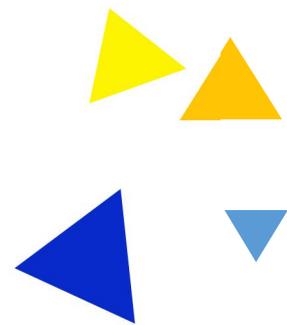
BRICS
2022 CHINA



赛项样题 (线下决赛)

BRICS-FS-18_服务机器人赛项

2022 年金砖国家职业技能大



目 录

1. 参赛形式.....	1
2. 竞赛内容.....	1
3. 项目模块和时间要求.....	1
3.1 项目模块和时间要求.....	1
3.2 任务情景介绍.....	2
3.3 竞赛平台介绍.....	2
3.4 任务内容.....	7
4. 评分标准.....	11
附页一.....	13

1. 参赛形式

单人赛（1人）。

2. 竞赛内容

竞赛内容由五个模块组成。向参赛者提供任务说明，以及为保障每个任务模块的独立性与公平性所需数据源或其他技术基础条件。竞赛内容包含基于服务机器人平台应用开发的以下任务模块：

模块 A：服务机器人模块装调与集成

模块 B：服务机器人安全防疫应用

模块 C：服务机器人人机交互综合应用

模块 D：服务机器人综合仿真应用

模块 E：安全生产与职业规范

只有在竞赛现场无法完工且经首席专家批准的情况下，才能更改竞赛任务和评分标准。

如果参赛选手不遵守职业健康安全环境要求，或使自己和其他选手面临危险，他们可能会被取消比赛资格。

参赛者完成模块任务后，将对结果进行评分。

3. 项目模块和时间要求

3.1 项目模块和时间要求

服务机器人-医疗防疫应用赛项共 5 个模块，要求选手在 180 分钟内完成。具体项目模块名称和时间要求参照表 1。

表1 项目模块和时间要求清单

序号	模块名称	竞赛内容完成时间
1	模块 A：服务机器人模块装调与集成	90min
2	模块 B：服务机器人安全防疫应用	
3	模块 C：服务机器人人机交互综合应用	90min
4	模块 D：服务机器人综合仿真应用	

5	模块 E: 安全生产与职业规范	竞赛全程
---	-----------------	------

3.2 任务情景介绍

现今新冠疫情大流行，世界各国的医疗系统都承受着前所未有的压力，在这样的大环境下，服务机器人在医院环境中支持医务人员方面发挥着越来越大的作用。

在本赛项中，依托于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，来实现服务机器人在医院环境中建安安检、安全防疫消杀和智能药品分发配时与回收的应用场景

请在规定的时间内完成模块 A、B、C、D、E 内的工作内容，总计时间 180min。

3.3 竞赛平台介绍

1. 竞赛平台组成

竞赛平台主要配置清单见下表，但不限于该表。

表2 技术平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位
1	服务机器人本体	1	台
2	防疫消杀模块	1	套
3	健康安检模块	1	套
5	智能物联模块	1	套
6	智能桌面机械臂	1	台
7	智能编程设备	1	台

2. 竞赛平台说明

(1) 智能编程设备:如图 1 所示，由训练主机组成，用于数据标注，数据集的制作，

可实现口罩识别模型的训练与验证。



图 1 操作台及显示器

(2) 通用服务机器人：如图 2，由 Z 型显示屏支架、显示器和 Castle-X 底盘组成。



图 2 通用服务机器人

(3) 智能机械臂模块：如图 3，由机械臂、智能 2D 相机以及自动吸盘组成，用于药品的抓取与放置。



图 3 智能机械臂模块

(4) 紫外消杀模块：如图 4 所示，由紫外灯管、紫外消杀设备组成，用于实现紫外消杀功能。



图 4 紫外消杀模块

(5) 健康安检模块:如图 5 所示,由麦克风模块、安防模块(包含 2D 摄像头及测温模块)、显示器和连接杆设备组成,用于实现紫外消杀功能。

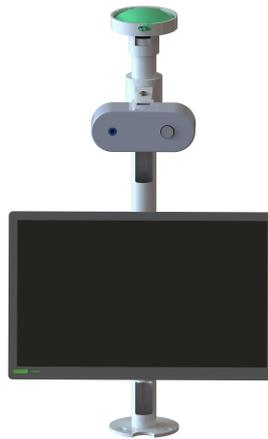


图 5 健康安检模块

(6) 医疗应用场地:如图 6 所示,分为机器人起始点、医院大厅、医院门口、消杀间、处置室、药房、病房和治疗室。不同医院环境会不一样,服务机器人需适用于各种的医院布局,目前场地作为参考的一种场地布局,尺寸图如附页一,具体布局及尺寸图比赛任务书公布。

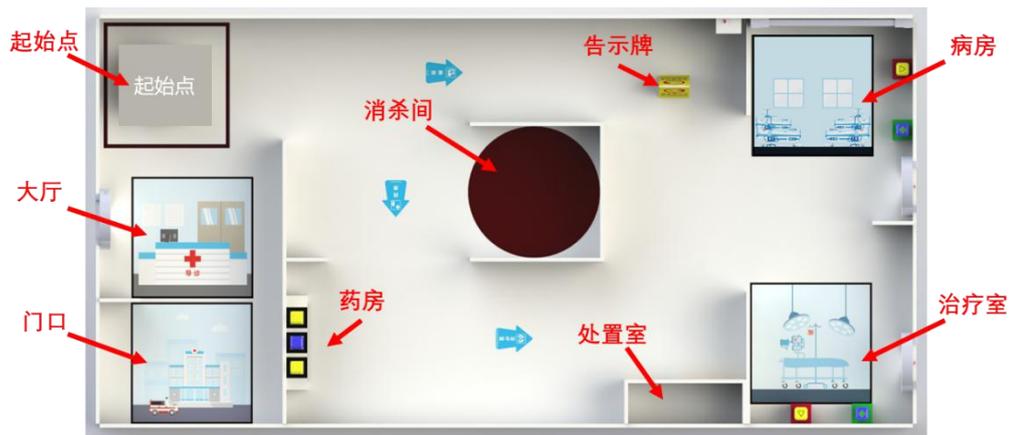


图 6 场地定义

其中：

起始点：位于左上角的 $600 \times 600\text{mm}$ 正方形区域，为服务机器人起始点的区域，当且仅当服务机器人在投影下完全处于黑色方框区域内且不超过黑线时，方可视作服务机器人位于起始点区域。

大厅：位于左侧中间位置的 $600 \times 600\text{mm}$ 正方形区域，当且仅当服务机器人在投影下完全处于大厅的黑色方框区域内且不超过黑线时，方可视作服务机器人位于大厅区域。其中放置了一个物联网灯。

门口：位于左下角的 $600 \times 600\text{mm}$ 正方形区域，当且仅当服务机器人在投影下完全处于门口的黑色方框区域内且不超过黑线时，方可视作服务机器人位于门口区域。

消杀间：位于中间的直径 650mm 圆形区域，机器人在消杀间进行作业期间应始终保持其机身处于该圆形区域内。

处置室：位于右下方的 $600 \times 200\text{mm}$ 区域，用于处置药品。

药房：位于医院门口右侧，药房区域配置一个尺寸如图 7 的药柜，药柜上放置有三个待配送药品方块，药品放置顺序和数量比赛任务书公布。

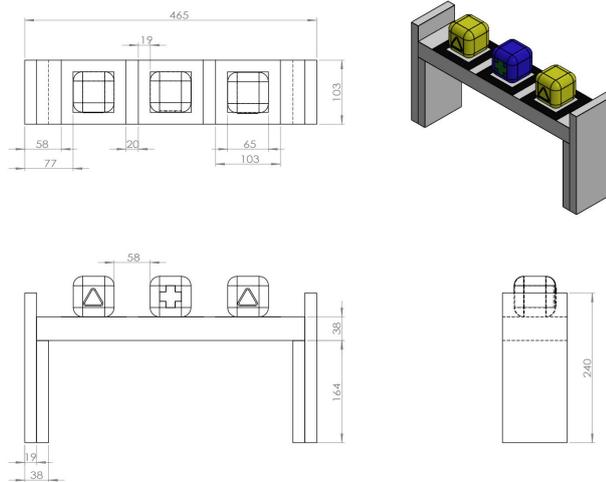


图 7 药柜定义

病房：位于右上角的 $600\times 600\text{mm}$ 正方形区域，当且仅当服务机器人在投影下完全处于病房的黑色方框区域内且不超过黑线时，方可视作服务机器人位于病房区域。其中放置了一个物联网灯和窗帘。

治疗室：位于右下角的 $600\times 600\text{mm}$ 正方形区域，当且仅当服务机器人在投影下完全处于治疗室的黑色方框区域内且不超过黑线时，方可视作服务机器人位于治疗室区域。其中放置了一个物联网灯。

告示牌：如图 8，尺寸为 $195\times 110\times 295\text{mm}$ ，放置位置比赛任务书公布。



图 8 告示牌

3.4 任务内容

模块 A 服务机器人模块装调与集成

以集成与装调机械、电子电气、软件系统等模块，以及服务机器人的模型训练、模型部署、地图构建、自主避障、路径规划、口罩识别和防疫测温应用场景为考核重点。参赛选手应按照任务要求，在规定时间内完成指定任务。

任务 A1：数据标注和模型训练

参赛队基于提供的口罩素材库，完成图像清洗，通过提供的标注软件，完成数据集的制作，借助深度学习相关工具软件，基于制作的图像数据集训练出一个能以较高的准确率对未知图像进行口罩检测的模型，完成模型训练和模型验证任务。

任务要求：

- 1) 基于提供的素材库，采集和选取合适的图片素材；
- 2) 基于采集好的照片和每种类别特定标签要求，完成标注，并制作成特定格式的数据集；
- 3) 对数据集进行预处理，制作出训练集和验证集；
- 4) 配置训练环境，通过参数调优、网络重构，完成模型训练；
- 5) 基于训练好的模型和提供的素材，验证模型识别的准确率。

任务 A2：模块安装与调试

检查作业环境及设备，完成服务机器人健康安检模块的安装与调试。需要使用电源线、通讯线，请在实施任务过程中确保接线规范、整洁、牢固，接口连接正确。

具体要求：

- 1) 完成服务机器人健康安检模块安装和连接，确保接线规范、整洁、牢固，接口连接正确；
- 2) 完成健康安检模块的调试。

任务 A3：健康安检场景应用

对服务机器人进行智能化赋能，结合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，实现服务机器人健康安检场景应用。

具体要求：

- 1) 实现服务机器人从起点出发，到达医院门口，进行口罩识别与温度检测的健康安检场景应用。

模块 B 服务机器人安全防疫应用

以智能检测和网络、物联网模块、医疗安全防疫应用和编程调试等内容为考核重点，参赛选手应按照任务要求，在规定时间内，完成指定的任务。

任务 B1：防疫消毒模块安装与调试

检查作业环境及设备，完成服务机器人紫外消杀模块的安装与调试。需要使用电源线、通讯线，请在实施任务过程中确保接线规范、整洁、牢固，接口连接正确。

任务要求：

- 1) 完成紫外消杀模块的安装与调试，确保接线规范、整洁、牢固，接口连接正确；
- 2) 完成紫外消杀模块的调试。

任务 B2：物联网模块安装与调试

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。

任务要求

- 1) 完成场地中的物联网模块的编程调试；
- 2) 配置各物联网模块网络设置，实现模块间正常通信；
- 3) 通过服务机器人，控制各物联网模块。

任务 B3：地图构建与自主导航

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。

任务要求

- 1) 要求启动服务机器人导航，控制服务机器人在场地运动，进行地图的构建；
- 2) 记录导航点的坐标数据，实现服务机器人在导航点的自主巡航。

任务 B4：防疫消毒综合应用

对服务机器人进行智能化赋能，完成智能服务机器人的地图构建、自主避障、路径规划，控制机器人完成自主消毒的场景应用。

任务要求

- 1) 完成服务机器人防疫消毒场景地图构建；

- 2) 基于构建的防疫消毒场景地图，根据任务指定的位置，设置消毒导航点；
- 3) 编写防疫消毒综合应用程序，结合物联网模块，启动服务机器人防疫消毒作业；
- 4) 服务机器人在消毒过程中，根据任务要求的目标点自主巡航，到达指定导航点时，点亮物联网。

模块 C 服务机器人人机交互综合应用

以服务机器人在人机交互场景中的为考核重点，包括视觉识别、药品资源分发、配送、回收场景应用和编程调试等内容，参赛选手应按照任务要求，在规定时间内，完成指定的任务。

任务 C1：智能机械臂安装与调试

检查作业环境及设备，完成服务机器人智能机械臂模块的安装与调试。需要使用电源线、通讯线，请在实施任务过程中确保接线规范、整洁、牢固，接口连接正确。

任务要求：

- 1) 完成智能机械臂模块的安装与调试，确保接线规范、整洁、牢固，接口连接正确；
- 2) 完成智能机械臂的安装和调试，实现服务机器人对机械臂的运动控制。

任务 C2：智能抓取与放置

完成智能机械臂和视觉识别模块的编程调试，实现药品的抓取与放置。

任务要求：

- 1) 完成药品识别参数的调节；
- 2) 完成药品的抓取并放置到处置室。

任务 C3：药品分发、配送和回收场景应用

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、智能机械臂模块等，编写和调试服务机器人程序，完成服务机器人药品分发放送与回收的场景应用。

任务要求：

- 1) 编写和调试服务机器人程序，实现机械臂抓取任务要求指定的目标药品；
- 2) 根据场景地图，设置指定配送区域；
- 3) 编写和调试服务机器人程序，实现服务机器人识别并抓取指定目标药品，结合

自主导航、自主避障、路径规划，完成任务要求指定区域和指定方式的药品分发、配送和回收。

模块 D 服务机器人综合仿真应用

任务 D1：服务机器人智能仿真场景应用

搭建仿真环境，在仿真环境中，调用相应模块程序和模拟传感器，融合传感器数据完成相应的场景地图构建。基于地图，设置导航点，并赋能机器人完成相应任务。

任务要求：

- 1) 根据任务要求，启动仿真环境，在提供的医疗三维仿真场景中添加相关物体，完成搭建；
- 2) 根据任务要求，通过 SLAM 建图完成仿真比赛场景的二维栅格地图构建；
- 3) 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、物联网模块，视觉识别模块等，编写和调试服务机器人程序，完成服务机器人综合场景应用。

模块 E 安全生产与职业规范

参赛选手应在整个竞赛过程中遵守安全生产与职业规范，任务包括以下内容：

- 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；

4. 评分标准

表10 评分标准

模块	细则	分值
A	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据任务要求，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，并对作业模型进行参数调优，完成模型验证和模型训练； 2. 根据任务要求，完成机械模块、电子电气模块、软件系统模块、网络模块和身份识别模块的安装调试；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； 3. 根据任务要求，编写和调试服务机器人程序，对服务机器人进行智能化赋能，完成服务机器人的地图构建、自主避障、路径规划功能的应用； 4. 根据任务要求，结合在服务机器人上部署训练的模型、语音交互、自主导航和智能检测等功能，实现服务机器人防疫的场景应用。 	25.00
B	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据任务要求，完成智能非接触式防疫消毒模块编程调试，实现通过服务机器人控制智能非接触式防疫消毒模块； 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，实现服务机器人自主消毒的场景应用。 	25.00
C	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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、自主避障和路径规划，设置不同的讲解内容，完成场景自主讲解任务； 2. 根据任务要求，完成机械臂和视觉识别模块的编程调试，实现对机械臂和视觉识别模块的控制； 3. 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、物联网模块，视觉识别模块等，编写和调试服务机器人程序，完成服务机器人物资分发和配送的场景应用。 	30.00
D	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据任务要求，启动仿真环境。在搭建的仿真环境中，调用相应模块程序和模拟传感器，融合传感器数据完成相应的场景地图构建。 2. 基于已构建的场景，设置相应的导航点，并赋能机器人完成相应任务。 	15.00

E	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。	5.00
Total		100.00

