

2021

中国机器人技能大赛

导览机器人开发与应用赛项

比赛规则手册

2021 年 6 月

目录

版本说明.....	1
一、赛项说明.....	1
二、参赛要求.....	1
2.1 1 机器人相关规范.....	1
2.2 参赛队要求.....	3
三、比赛场地介绍.....	3
3.1 地图.....	4
3.2 道具.....	5
四、比赛规则.....	7
4.1 任务说明.....	7
4.2 任务得分.....	10
4.3 评分标准.....	10
4.4 成绩排序.....	12
4.5 仲裁与申诉.....	12
4.6 技术报告.....	13
4.7 奖项设置.....	14
4.8 其他规则.....	14
五、赛程赛制.....	15
5.1 赛前调试.....	15
5.2 场地适应性练习.....	15
5.3 赛制.....	15
六、竞赛流程.....	16
七、其它.....	17
附录一：展品主要信息.....	18
附录二：任务卡.....	19
附录三：待识别物体图片.....	22
附录四：比赛场地尺寸图.....	25
附录五：工程笔记模板.....	26

版本说明

版本号	更新说明	更新日期
V1.0	规则首次正式发布版	2021.6.25

一、赛项说明

本赛项旨在通过模拟展览馆的场景，引导参赛选手调试服务机器人完成行人跟随，机器人导览，展览品介绍任务，综合考察参赛选手对智能导航、机器视觉、语音交互等人工智能技术的运用。

二、参赛要求

2.1 1 机器人相关规范

本赛项指定使用服务机器人 Cruzr，Cruzr 的参数如下：

硬件规格（机器人）	
产品造型	轮式、带双手臂，类人形设计
产品尺寸	1214(H)*650(W)*537(D)（mm）含双臂宽度
产品重量	约 45KG
自由度	15 个自由度：
工作温度	0℃～40℃
主芯片及存储器	
处理器（一）	RK3288
核心数量	四核 Cortex-A17，频率 1.8GHz
运行内存（RAM）容量	4GB LP-DDR3
内部存储（ROM）容量	16GB
操作系统	安卓（Android 5.1）
处理器（二）	Intel I5 7200U
核心数量	双核，频率 2.2GHz
运行内存（RAM）容量	8GB
内部存储（ROM）容量	64GB
操作系统	Ubuntu + ROS
网络	
Wifi	支持 WiFi 2.4G/5G，支持 4G 模块
电源	
电池容量	25Ah 25.6V 铁锂电池

适配器	输入： 100V-240V, 50/60Hz 输出： DC 28.8V, 3.7A
充电时间	8 小时以内
运行时间	至少 10 小时
声学	
喇叭	3 个立体声喇叭：
麦克风	6+0 Mic 阵列
光学	
显示屏+TP	高清屏, 至少 11.6 英寸 (16:9) , 分辨率至少 1920*1080
摄像头	1 个自动对焦高清摄像头 1 个 RGBD 深度摄像头
灯效	腰部三色 RGB LED 灯光, 机身下部三色 RGB LED 灯光
传感器	
内部传感器	头部： 6+0 麦克风阵列*1 TOF 红外传感器*1 手臂：电子皮肤 3*2 身体： 封闭式超声传感器*3 RGBD 深度摄像头*1 底盘： 红外传感器 *6+回充红外*1 开放式超声传感器*5 9 轴陀螺仪传感器*1 激光雷达 (16m) *1 温度湿度传感器 *1 地磁感应器*1
其他	
外围接口	1 个磁吸 DC 电源接口+HDMI*2+USB*2
移动方式	轮式, 2 个主动轮毂电机+2 个从动万向轮
控制方式	PC、移动端、机器人本体语音控制
运动速度	最大移动速度至少 0.7m/s, 并且可以多种速度选择
过障碍最大高度	20mm
过沟最大宽度	30mm
爬坡最大角度	6.5°

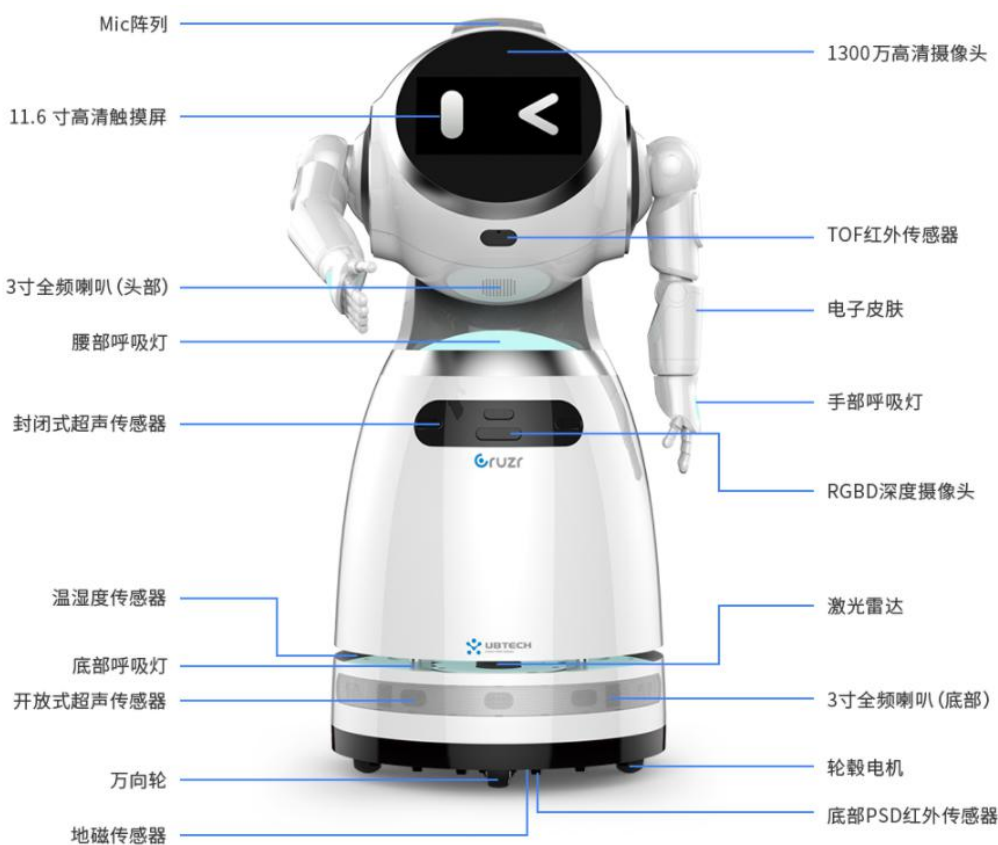


图 1 Cruzr 硬件介绍

2.2 参赛队要求

1. 队伍要求：每支队伍不得超过 4 人且必须来自同一学校，不得跨校组队参加，每个学校最多允许两支队伍参加。
2. 选手要求：应为具有学籍的高校学生。
3. 指导老师：每支队伍指导老师不得超过 1 人，且须为该参赛学校的教师。

三、比赛场地介绍

本赛项未做特殊说明的所有标注尺寸与实际尺寸允许存在的误差为 $\pm 10\%$ 。

3.1 地图

本赛项场地为 6000mm*6000mm 的室内空间，竞赛场景平面图如图 2 所示，竞赛场景示意图如图 3 所示。详细的场地尺寸图见附录。

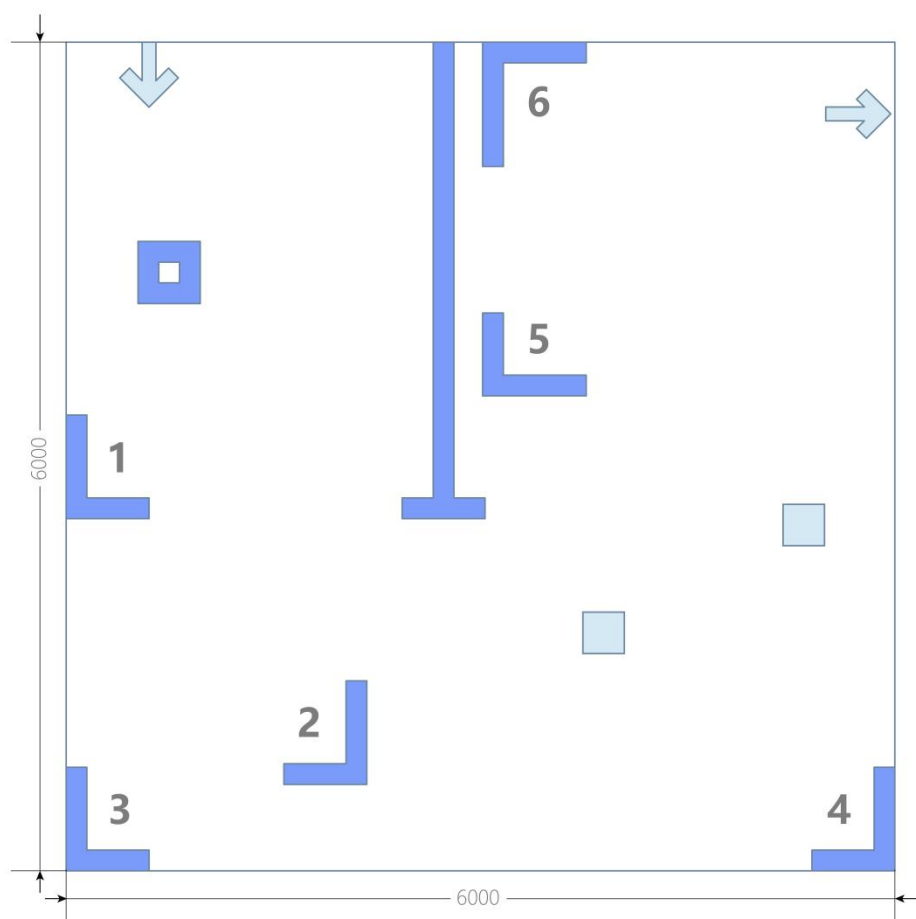


图 2 竞赛场景平面图

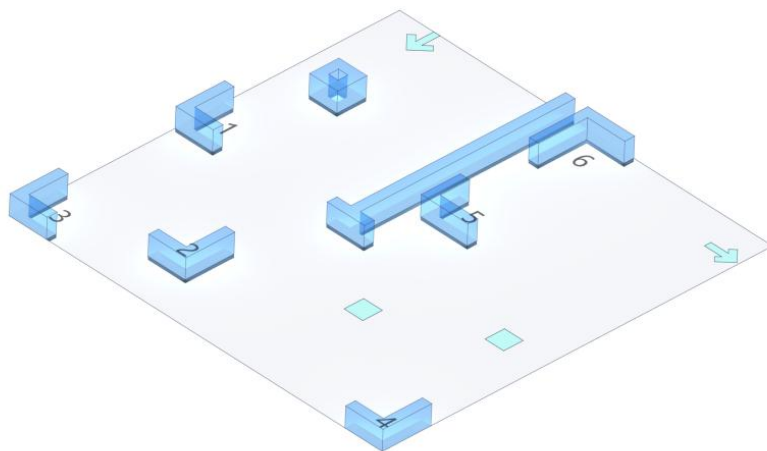


图 3 竞赛场景示意图

3.2 道具

1. 待识别物体

待识别物体放置于展览点 6，为 EVA 材质的正方体，边长 80mm。六个面上均粘贴有同一指定物品的图片。待识别物品共有 6 种。以 Cruzr 机器人为例，如图 4 所示。其余物品图片见附录三。

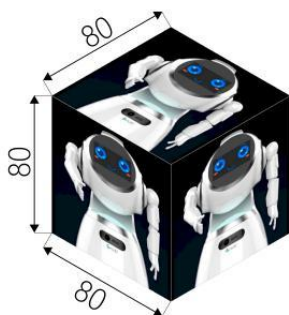


图 4 待识别物体

2. 障碍物

场地内共有 2 个障碍物，分别为一个固定障碍物和一个随机障碍

物。固定障碍物的摆放位置固定不变，随机障碍物的摆放位置由赛前抽取的任务卡指定。障碍物如图 5 所示。

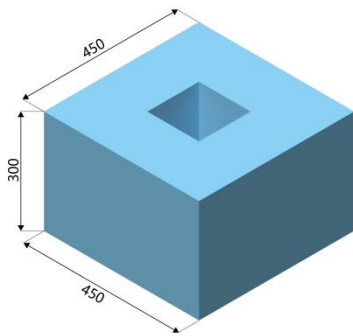


图 5 障碍物示意图

3. 任务卡

任务卡为纸质卡片形式，用于比赛现场获取任务目标，本赛项任务一展览点的指定、任务二随机障碍物的摆放位置和语音唤醒机器人的位置点均由任务卡指定，任务卡含义及示意图如图 5 所示。

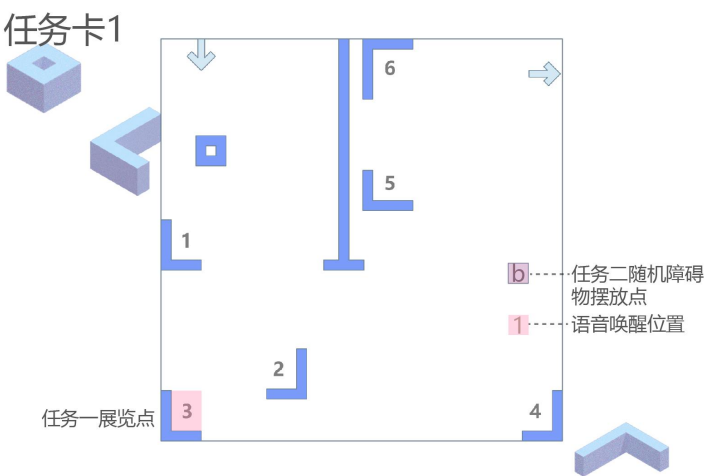


图 6 任务卡正面



图 7 任务卡背面

四、比赛规则

4.1 任务说明

本赛项包括三个任务。分别为行人跟随、机器人导览、展览品介绍。

任务一 行人跟随

服务机器人检测参赛选手的面部视觉特征，调用人脸识别功能跟随参赛选手到达指定展览点。在赛前将参赛选手的面部视觉特征录入服务机器人，并将服务机器人放置在入口区。

任务演示步骤如下：

1. 裁判和参赛选手同时出现在服务机器人的视野中，服务机器人识别到参赛选手，并在机器人屏幕上显示参赛选手的姓名等信息，并语音播报“xx（选手姓名），欢迎光临智能机器人展厅”，手臂须配

合讲解做出相应动作。相应动作由参赛选手根据场景自行设计。

2. 服务机器人调整机身方向至正对参赛选手，且机身与参赛选手的距离为500-1000mm。参赛选手分别移动到服务机器人的左侧和右侧，移动过程中服务机器人始终保持机身正对参赛选手，

3. 根据任务卡指示，参赛选手移动到指定展览点，服务机器人跟随参赛选手抵达该展览点，并语音播报该展览点的相关内容。语音播报内容由参赛选手根据展品信息自行设计（展品信息见附录一）。播报完成后询问参赛选手“请问您需要什么帮助呢？”进入下一任务。

4. 任务一期间，服务机器人需始终保持与参赛选手的距离为500-1000mm。

任务二 机器人导览

服务机器人带领参赛选手抵达展览点6，并介绍沿途的展览点信息。参赛选手需在比赛前完成展厅地图建图，同时根据任务卡指示，将展厅内的随机障碍物摆放到指定位置。

任务演示步骤如下：

1. 根据赛前抽取的任务卡确定本次任务的目标信息。

2. 服务机器人在任务一完成后，等待参赛选手的语音指令。

3. 参赛选手下达语音指令“请带我去展览点6”，服务机器人开始带领参赛选手游览展厅。

4. 服务机器人自主导航，避开随机障碍物，经过展览点4、5，到达展览点6，并分别在展览点4、5、6停下，语音播报展览点信息，语

音播报时手臂须配合讲解做出相应动作。相应动作和播报内容均由参赛选手根据场景自行设计。

5. 根据任务卡指示，服务机器人经过指定位置时，参赛选手语音唤醒机器人进入对话模式，向机器人提问“距离目的地还有哪些展览点？”机器人停下来回答参赛选手的问题，并追问“请问还有什么疑问吗？”参赛选手回答“没有了，谢谢”。机器人回答“那我们继续出发吧”，然后继续向目的地移动。

任务三 展览品介绍

服务机器人抵达展览点6完成展览点信息介绍后，识别展台上的展览品，并对展览点进行观测。

赛前准备工作：采集6类指定物品的数据集，使用机器学习训练设备完成6类物品数据集的训练，并在服务机器人上编写物品识别程序。

任务演示步骤如下：

1. 根据赛前抽取的测试卡确定本次任务的目标信息。
2. 服务机器人识别展览品，在屏幕上正确显示待识别物品的最小外接矩形，并语音播报展览品的相关信息，语音播报时手臂须配合讲解做出相应动作。相应动作和播报内容均由参赛选手根据场景自行设计。
3. 裁判将物品物品旋转一定角度（ $10^{\circ} - 80^{\circ}$ ），并重新摆放到指定位置，服务机器人重新识别物品，正确显示物品的最小外接矩形，并再次进行讲解。

4. 服务机器人语音播报“该展览品是贵重物品，游客需要与展览品保持距离，不可触摸。”并测量机身底盘边缘与展台边缘的距离，语音播报“我现在与展览点的距离是xx毫米”（xx为距离数据）。

5. 服务机器人抵达出口区，完成任务。

4.2 任务得分

本赛项包括行人跟随，机器人导览，展览品介绍三个任务。本赛项满分为 100 分。

评分项目	分值
任务一 行人跟随	30
任务二 机器人导览	50
任务三 展览品介绍	20

4.3 评分标准

序号	任务描述	分值
1	机器人正确识别选手并在屏幕上显示选手的姓名	4
2	机器人语音播报“xx（选手姓名），欢迎光临智能机器人展厅”并配合手臂动作。	5
3	机器人开始自动运行后，保持机身正对参赛选手。	5
4	机器人跟随参赛选手移动至指定展览点，并介绍展览点信息。介绍完成后询问参赛选手：“请问您需要什么帮助呢？”	5
	语音播报和手臂动作得分。（评分标准见下文）	5

5	任务一期间机器人保持自身至距离参赛选手500-1000mm。	6
6	参赛选手下达语音指令“请带我去展览点6”，机器人接收到语音指令并开始移动。	3
7	移动过程中机器人避开随机障碍物并继续正常行驶。	8
8	经过展览点4时，机器人停下并进行讲解。	6
	语音播报和手臂动作得分（评分标准见下文）。	5
9	经过展览点5时，机器人停下并进行讲解。	6
	语音播报和手臂动作得分（评分标准见下文）。	5
10	经过展览点6时，机器人停下并进行讲解。	6
	语音播报和手臂动作得分（评分标准见下文）。	5
11	机器人经过指定位置时，参赛选手询问“距离目的地还有哪些展览点？”机器人正确回答，并追问“请问还有什么疑问吗？”参赛选手回答“没有了，谢谢”。机器人回答“那我们继续出发吧”，然后继续向目的地移动。	6
12	机器人识别展览点6上的展览品，屏幕上正确显示待识别物体的最小外接矩形，并语音播报展览品的相关信息。	5
13	重新识别待识别物体后，最小外接矩形仍能稳定显示，机器人再次进行语音播报讲解。	5
14	机器人语音播报“该展览品是贵重物品，游客需要与展览品保持距离，不可触摸。”	3
15	机器人测量机身底盘边缘与展台边缘的距离，并	5

	语音播报“我现在与展览点的距离是xx毫米。” (xx为距离数据)且误差不超过50毫米。	
16	机器人移动到出口区。	2

语音播报和手臂动作得分评分参考标准：

播报的语音内容与展品相关，用词准确，语句通顺。每次讲解时长不少于 30 秒。手臂动作不少于 5 个，且符合场景，和人类正常动作习惯一致。即可获得满分（5 分）。

4.4 成绩排序

比赛将按照队伍获得分数的高低依次进行排序，如得分相同，比赛用时较少的队伍排名靠前，时间精确到秒。

4.5 仲裁与申诉

每场比赛结束后，参赛队长须配合裁判对比赛结果进行确认。若对成绩没有异议，须在成绩单上签字确认。若对成绩有异议，须口头提出仲裁申请，并在比赛结束后的 30 分钟内，由指导教师以书面方式提交仲裁申请和证据资料。由仲裁委员会组织相关人员进行仲裁。

签字确认即表示认同比赛结果，不得再申请仲裁。比赛结束 5 分钟后仍未签字确认且未口头提出仲裁申请的，或口头提出仲裁申请，但未在 30 分钟内上交相关材料的队伍亦视为认同比赛结果。

4.6 技术报告

每支参赛队应在赛前准备好技术报告，用于技术评分，根据需要，也可能增加问辩环节，具体要求，请关注赛场通知。

技术报告分为工程笔记和视频部分。

1. 工程笔记

- (1) 工程笔记请按照“xxx 赛项工程笔记”模板进行撰写。
- (2) 工程笔记字体格式参考“xxx 赛项工程笔记”模板，格式统一。
- (3) “xxx 赛项工程笔记”模板见附录五

2. 视频

- (1) 视频开头需要有提示板或字幕，提示板展示内容包括：参赛队名称、参赛队编号、拍摄日期（精确到月份）。
- (2) 视频开头需要附上参赛成员合照。
- (3) 视频内容须包括任务功能演示。
- (4) 建议视频在光线充足的条件下拍摄。
- (5) 视频时长在 5 分钟以内，允许剪辑，添加字幕说明。
- (6) 视频格式为 mp4，分辨率>720p，大小 < 200MB （注意压缩视频码率，节省空间）

3. 必须提交的素材

- 源程序（以附件的形式）
- 工程笔记
- 制作视频（允许剪辑）

- (1) 素材均需要清晰版本，请建立一个单独文件夹存放上述素材并

打包发送到邮箱“river.yang@ubtrobot.com”

(2) 素材提交截止时间为赛前两天，请大家注意提交时间。

4.7 奖项设置

为鼓励广大参赛选手积极备赛，根据比赛最终成绩，设置奖金激励机制，奖金设置如下：

- 冠军队伍：3000 元
- 亚军队伍：2000 元
- 季军队伍：1000 元
- 优秀指导老师：1000 元，指导老师的评奖因素以技术报告得分+队伍成绩综合评价产出。

4.8 其他规则

1. 演示开始后，均由机器人全自主完成任务，不得有人为介入，一旦有人为介入，比如机器人失控、摔倒等情况，则从人为介入开始，当次演示其后的动作不得分。

2. 演示开始后，禁止任何形式的远程遥控和赛题内容以外的信息输入，包括但不限于：app 远程遥控、PC 电脑远程操控、使用赛题规定内容以外的按键和传感器进行信息输入等，一经发现，比赛按零分处理，并且提请大赛组委会进行处罚。

3. 竞赛过程中，参赛选手要遵守安全操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。竞赛过程中由于参赛选手操作不

规范造成设备模块损坏，裁判可根据现场情况给予扣分。

4. 在竞赛过程中，参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为零分。

五、赛程赛制

5.1 赛前调试

为了保证应有的赛场秩序，防止过多的机器人同时进场调试而造成不必要的相互碰撞和对场地的损坏，所有参赛机器人按照赛事组委会公布的调试时间进场调试，每队 30 分钟，每次进场调试队伍不超过 2 支（具体请见竞赛当日公告）。

5.2 场地适应性练习

为了保证更好的比赛展示效果，特安排选手根据赛前分组，到实际比赛场地进行适应性练习，每队 15 分钟，每次进场调试队伍 1 支（具体练习时间和进场队伍数量请见竞赛当日公告）。

5.3 赛制

1. 初赛：

所有参赛队伍按照抽签的顺序竞赛，按比赛成绩进行排名；

2. 决赛：

前四名的战队将进入决赛，决赛中将按照初赛的成绩排序依次竞赛，按决赛比赛成绩进行排名。

六、竞赛流程

1. 竞赛日程初步拟定为以下安排，届时视组委会情况可能会有调整，请参赛队伍及时关注官网及参赛群消息。

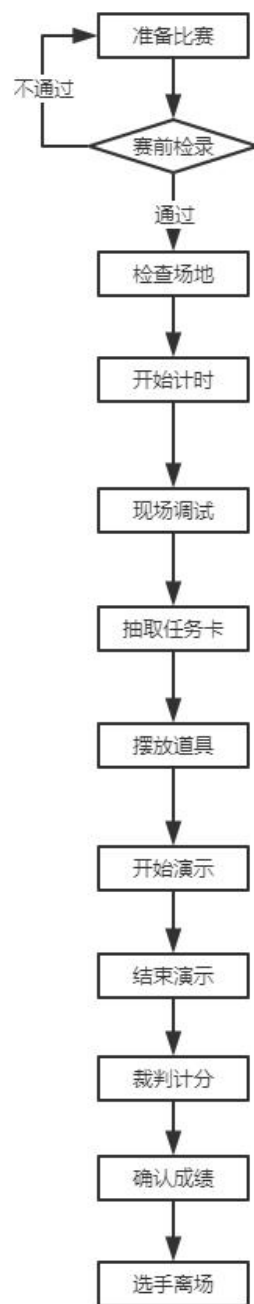
日期	时间	内容
第一天	15:00之前	各参赛队报到、检录
	15:30-16:00	领队与指导教师赛前技术说明会， 并抽取顺序号
第二天	08:30-12:30	机器人调试
	12:30-14:00	午餐休息
	14:00-17:30	初赛
第三天	08:30-12:00	决赛
	12:00-14:00	午餐休息
	14:00-16:00	颁奖仪式

2. 单场比赛流程

(1) 现场比赛的总时间为 15 分钟，包含现场调试、地图建图、人脸录入和任务演示等环节，现场调试时间不超过 5 分钟，在时间允许范围内，任务最多演示 2 次，取单次演示总分的最高分作为最终成绩。

(2) 抽取任务卡后，允许选手在规则限定范围内对机器人和比赛道具的摆放位置进行调整，但不可对程序进行任何修改和调整，一旦发现抽取任务卡后再有修改程序的行为，比赛按零分处理，并且提请大赛组委会进行处罚。

(3) 现场比赛流程如下图所示。



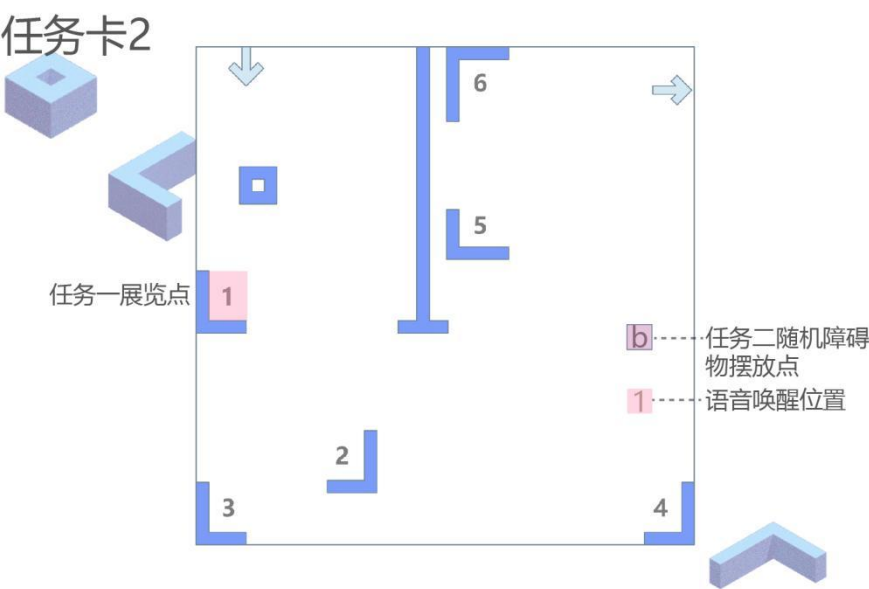
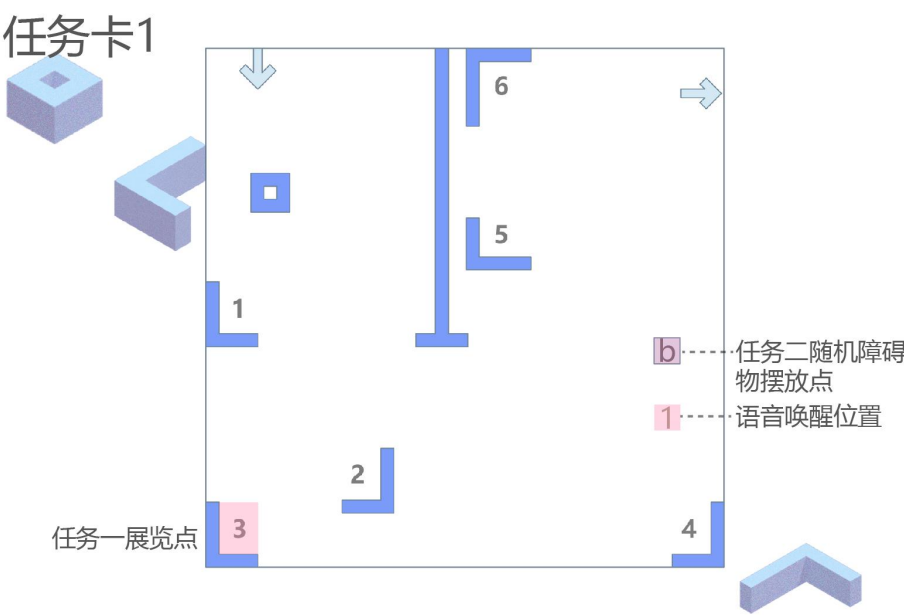
七、其它

1. 根据报名情况，实际赛程以报名后发布的为准；
2. 以上未尽事宜，主裁判征求各参赛队指导老师意见后决定；
3. 如与赛事组委会规定不一致的，以组委会规定为准。

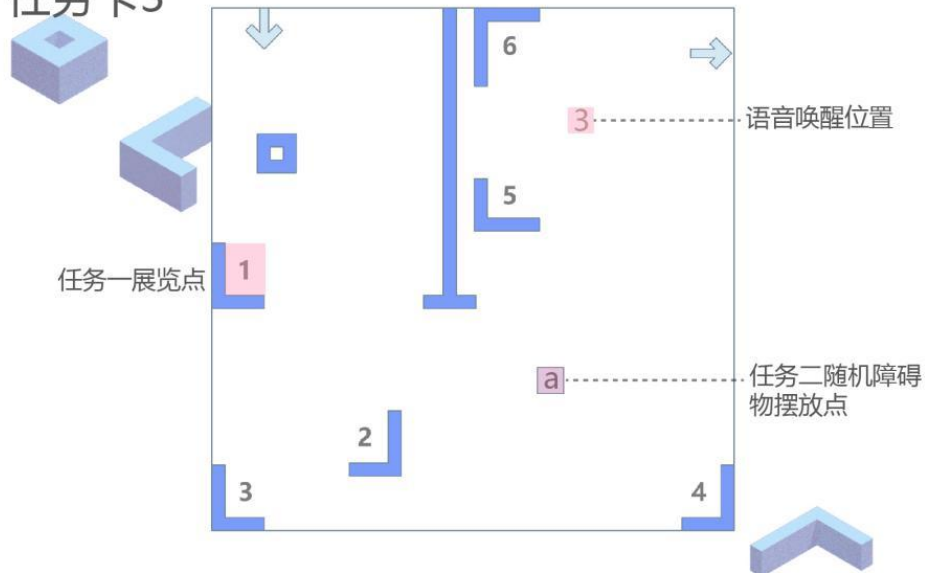
附录一：展品主要信息

展品名称	展品信息参考链接
Yanshee	https://yandev.ubtrobot.com/#/
悟空	https://www.ubtrobot.com/cn/alphamini
安巡士	https://www.ubtrobot.com/cn/products/atris
Walker	https://www.ubtrobot.com/cn/products/walker/?area=cn
uKit Explore	https://ucode.ubtrobot.com/ucode-explore#/community/product-explore
Cruzr	https://www.ubtrobot.com/cn/products/cruzr/?area=cn

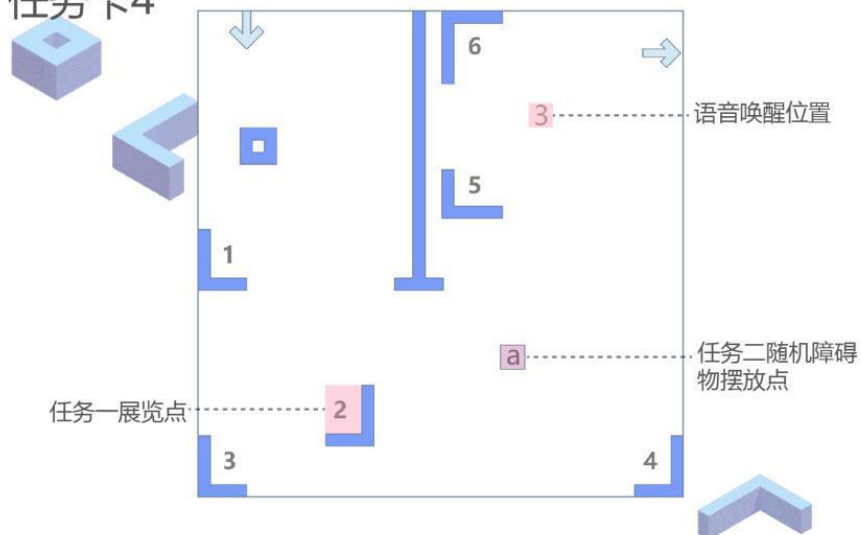
附录二：任务卡



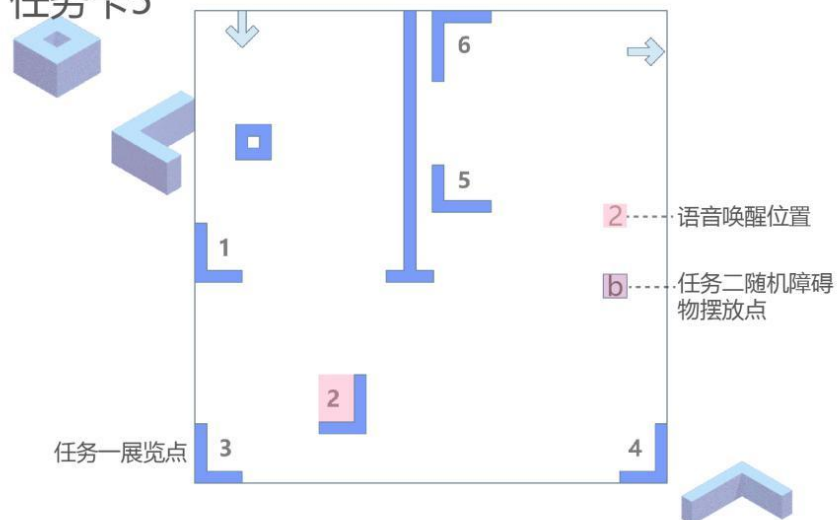
任务卡3



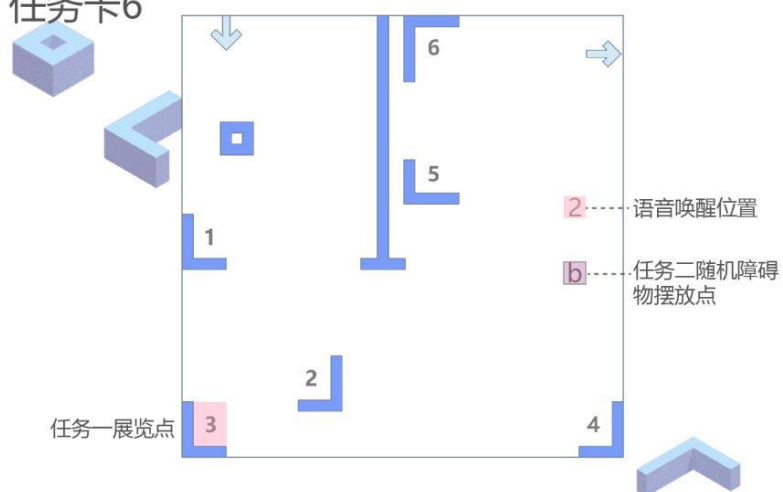
任务卡4



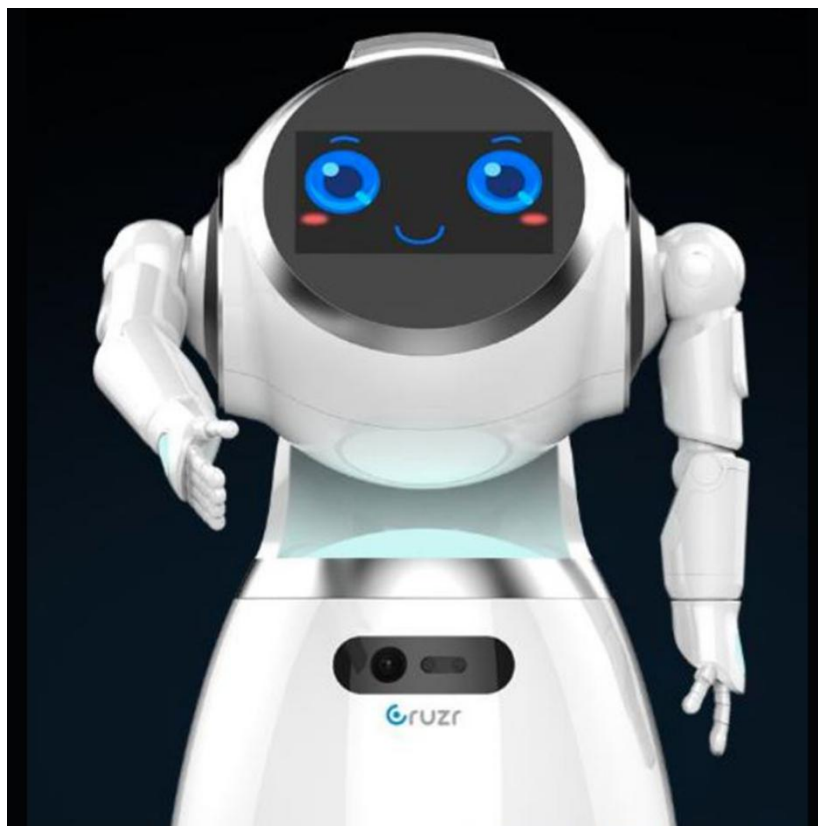
任务卡5



任务卡6



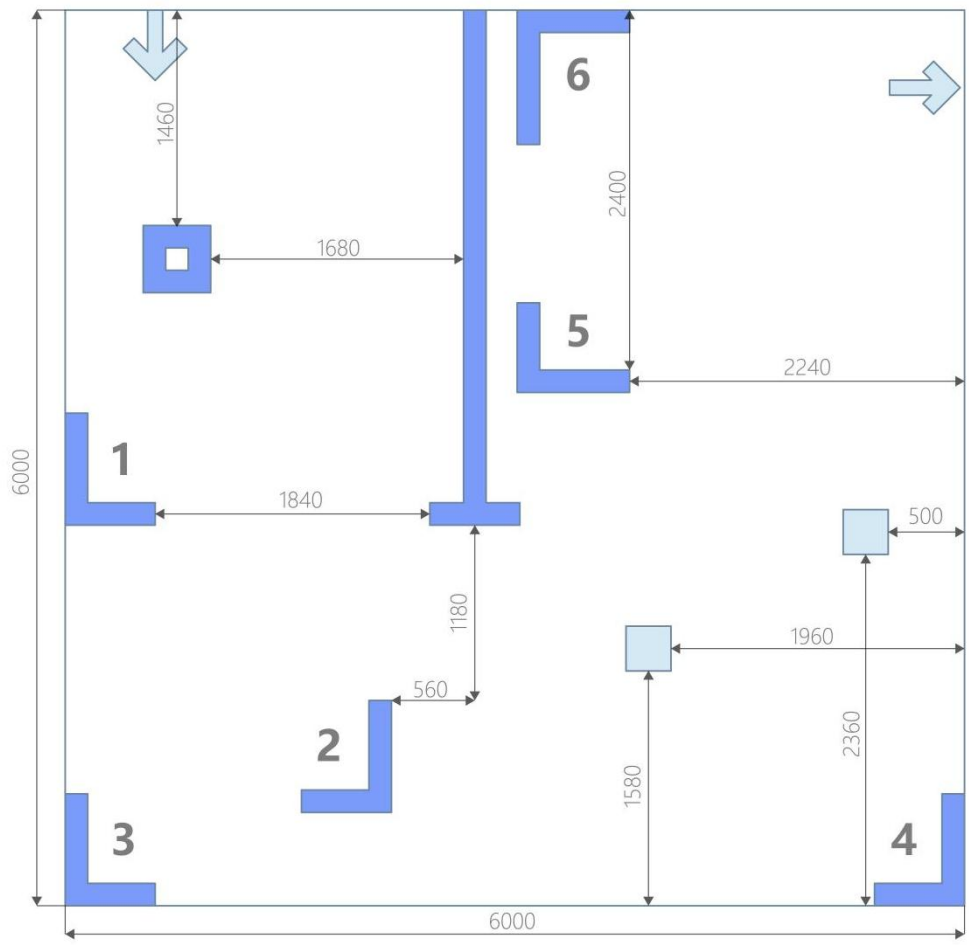
附录三：待识别物体图片







附录四：比赛场地尺寸图



附录五：工程笔记模板

导览机器人应用与开发赛项工程笔记（模板）

1. 基本信息

参赛队名称		参赛队成员	
参赛队编号			
参赛队口号		队长（手机号）	

2. 作品介绍（附图）

3. 人员分工

4. 制作进度规划（项目管理相关）

5. 技术原理（从以下几个方面阐述）

- 程序设计（思路、流程图）
- 所有技术点原理（控制、算法原理：跟随、导览、物体识别、避障、导航等）
- 其他（选填）

6. 遇到的问题及解决方式

7. 总结优化方向

8. 对本次比赛的建议

9. 感想与其它想说的话（选填）