

2020 世界机器人大赛机器人应用大赛

AI 探索赛项竞赛规则

一、赛事介绍

1. 赛事主题：

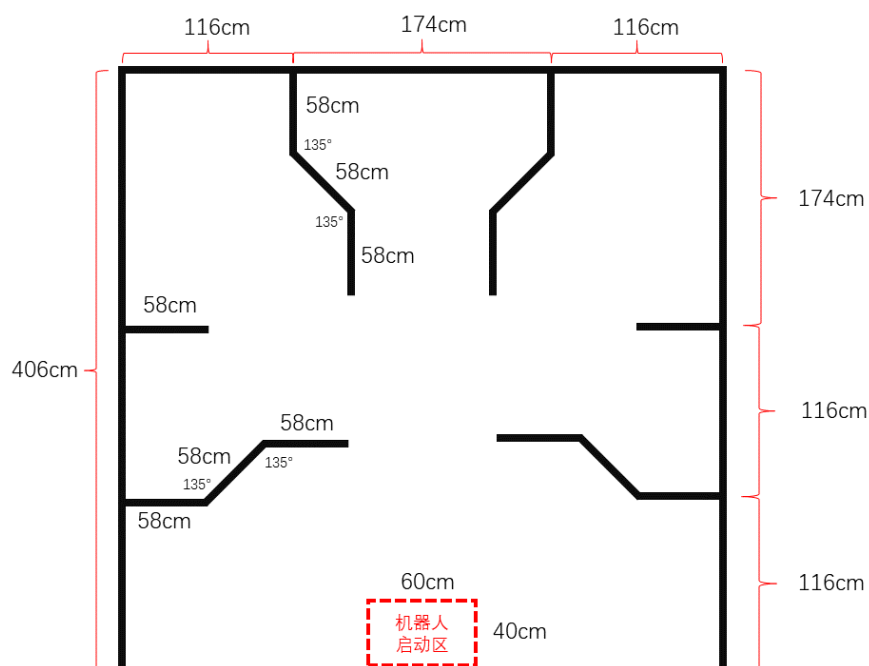
本届 AI 探索挑战赛的主题是“智能助理”。

2. 赛事背景：

伴随着人工智能在产业和教育方面的飞速发展，基于人工智能技术的家庭服务机器人的智能化正在不断提升，为了提高学生对机器人和人工智能技术的综合应用能力，AI 探索赛项的比赛场景依旧设置在家庭环境中，目的是让机器人代替人类做更多的事情，融入更多的人工智能技术，提升自主化程度，减少人工干预，旨在于锻炼各个参赛队伍的综合应用能力。

二、比赛规则

1. 比赛场地介绍



①比赛场地是模拟一个家庭房间的环境场景，长宽均为 406cm，如上图所示。

②场地的围栏高度为 50cm，场地围栏厚度不超过 2cm。

③比赛内部围栏的最小单位尺寸为 58cm（实际长度会有 2cm 以内的误差）。根据集体赛项场内围栏有变动，实际布局以下文赛项内赛图为准。

④场地内围栏是不透光材料，具体其他尺寸，参考图上的标注（实际长度会有 2cm 以内偏差）

2. 比赛通用规则

①开始及结束：机器人在机器人启动区的虚线框内做准备工作，准备好以后，向裁判举手示意，听到开始的口令后，可以通过触摸屏或者物理开关来启动比赛程序。结束时。机器人回到机器人启动区完成比赛。

②时间限制：每项比赛都有时间限制，比赛开始后，进行倒计时计时。当时间结束时，比赛立即停止。裁判有权强行停止机器人，结束比赛。

③比赛地图：如果任务中需要场地的二维栅格地图，可以自行建立地图，或者使用主办方提供的标准地图。

④禁止事项：禁止比赛中恶意损坏场地围挡及场上道具。如果有违规者，裁判有权强行停止机器人，并取消本次比赛资格。

⑤突发问题：比赛过程中如果遇到突发问题，可以停止机器人进行调整，由裁判负责把机器人和道具放置在机器人启动区和初始位

置，重新开始任务。过程中计时不停止（不暂停）。

⑥掉落场外的道具：比赛中，如果比赛道具不慎掉落到场外，不会重新被放置在场内。

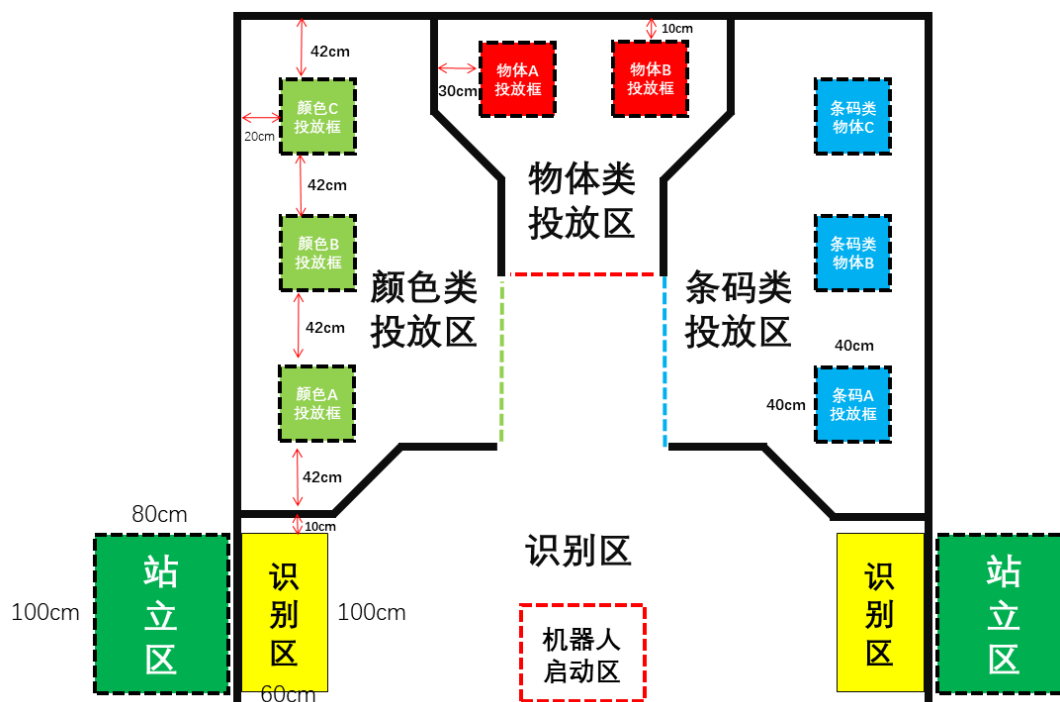
3. 比赛的任务主题

①职校组比赛：物品分类赛项，物品寻找赛项

②高校组比赛：物品分类赛项，物品寻找赛项

赛队可选择参与一项比赛或参与两项比赛。总冠军及总亚军以及全能奖只会在参与两项比赛的队伍中产生。

4 物品分类赛项细则



①比赛要求：

- 要求参加该项目的参赛队伍及机器人需要具备的能力：
- 机器人自主建图及导航。
- 颜色识别，条码识别，物体识别。
- 机械臂或平台，能够抓取或承载物体，能够程序控制放置物体。

- 语音播报或者播放离线的语音。
- 得分策略制订及人机配合交互。

②比赛任务：

➤ 机器人完成对物体的识别、分类及投放任务，机器人可以事先建立房间的地图。

➤ 机器人从启动区启动，可采用触摸屏、机械按钮等形式启动。机器人运动后开始计时。机器人可去任一识别区识别并拾取识别物体。

➤ 参赛队员可自行选择于任一站立区投放识别物体，投放顺序可由队员决定，也可选择分别于两个站立区投放，投放物分配由队员自行决定。

➤ 机器人在识别区的任意位置，张开机械臂，或者准备好承载平台。参赛队员将物体从场外拿到手中，向机器人展示。机器人利用摄像头识别物体信息，并语音播报。

➤ 参赛队员将物体放置在机器的承载机构上，或由机器人抓取；机器人把物体运输到其对应的投放区中的指定框中，获得分数。

③比赛细则：

➤ 物品是由 15cm 的正方体泡沫代替，共计 8 种，正方体 6 面上均贴有对应特征信息。信息内容如下：

物体\信息	A	B	C
颜色物体	红色	绿色	蓝色
条码物体	人工	智能	机器人
图像物体	植物	猫	/

➤ 投放框由颜色胶带贴于地面，形成正方形区域，胶带及区域内为有效投放区域。面积为 40cm*40cm。

➤ 比赛参赛队员需要和机器人配合，在机器人完成识别和语音播报后。将物体放置在机器人的承载装置上或由机器人抓取。语音播报错误的物品不得分。

➤ 特征物体有 8 种，参赛队员要在比赛前按照自己策略将 8 类物体分好并存放于站立区准备，将机器放置于机器人启动区做好初始化。机器人从机器人启动区启动，先自主导航到黄色识别区识别物体。

➤ 机器人行至识别区，参赛队员可提前准备好识别物体等待机器人，机器人识别到对应物体并语音播报。

➤ 机器人将物体投放至对应区域，完成得分，以此反复。

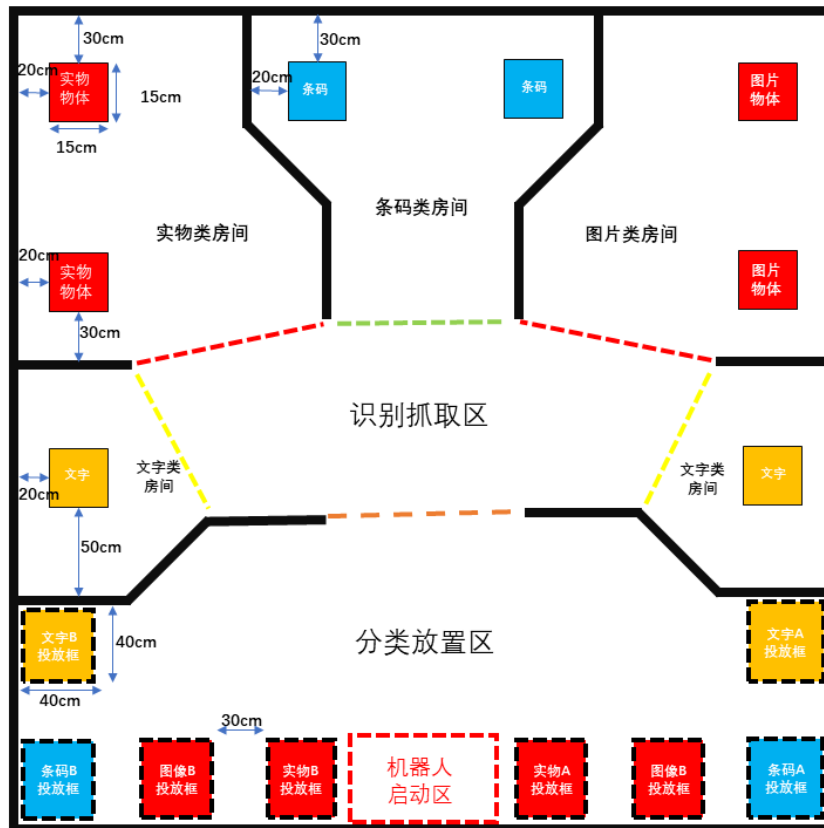
➤ 正确识别并语音播报待识别物体，每个物体得 10 分。

➤ 成功将物体运输到对应房间，物体脱离机器，不与机器接触得 15 分。

➤ 精准运输物体到对应物体框内或压框线，加 5 分。

➤ 在机器人识别物体夹取过程中，必须保证机器人的底盘投影（部分）位于黄色识别区内，才能把物体放置在机器的承载装置上或由机器人抓取。

4. 物品寻找赛项细则



①比赛要求：

要参加该项目的参赛队伍及机器人需要需具备的能力：

1. 机器人自主建图及导航。
2. 颜色识别，条码识别，物体识别，语音合成。
3. 视觉识别目标检测和机械臂精准抓取。
4. 团队协作及机器人自动策略判断。

②比赛任务：

机器人物体寻找任务，机器人可以事先建立房间的地图，机器人自主的在房间中搜寻得分物体，利用摄像头识别物体信息，利用机械臂自主进行抓取。然后把得分物体运输到分类放置区的指定框中，获得分数。

③比赛具体得分细则

- 物品是由 15cm 的正方体泡沫代替,以及两个实物组成,共计 8 种,正方体 6 面上均贴有对应特征信息。信息内容如下:

物体\信息	A	B
条码物体	人工	智能
文字物体	机器人	教育
图片物体	植物	猫
实物物体	植物模型	猫模型

- 比赛前可以提前对比赛场景进行 SLAM 建图,或使用主办方提供的标准地图。
- 场景中有文字类房间两处、实物类房间一处、条码类房间一处、图片类房间一处、分类放置区一处。每个房间类型中摆放对应类型物品,物品确定,但是物品摆放位置随机。
- 机器人需要进入房间,对房间中物品进行识别、语音播报、抓取、使物体脱离底座.即获得识别抓取分数,每个物体得分 5 分。
- 机器人将房间中物品运输到分类放置区,按房间内识别到的物体信息,准确投放在分类放置区对应分类投放框处会获得放置分。比赛结束后,如果物体精准放置在其对应的投放框,则获得 20 分每物体。如果没有放入框中,但最终物体落地点位于分类放置区内,则获得 10 分每物体。如果比赛结束物体最终位于场地外,则没有此项分数。
- 如果机器人启动任务,采用手势,或者语音(离线)进行启动,则获得 15 分。

► 如果时间停止后，机器人最终位置位于机器人启动区，则获得 5 分。

三、参赛要求

1. 赛队组成

每个赛队可由 2-6 名学生组成，指导老师 1-2 名。

2. 参赛机器

每队仅能使用一台机器人参加比赛，中途不得更换机器。

3. 参赛组别

职校组：包含中职、高职在校生，可参加职校比赛。

高校组：包含大学、大专，及高职在校生，可参加高校组比赛。

四、机器人尺寸及规格限制

1. 材料：机器人可以用任何不损伤比赛场地的材料制造，需考虑安全因素。

2. 尺寸：机器人的底盘长，宽都在 35 厘米以内，高不超过 500 毫米。

3. 装饰：机器人的装饰、贴图等元素，需经过赛事主办方的审核。

4. 电池：允许使用铅酸、锂聚合物电池，电压不得超过 24v，总储能不得超过 120wh 放电功率不得超过 110w。

5. 动力：仅允许采用电力驱动，禁止使用气动、弹簧储能等方式提供动力。

6. 电机：每台机器底盘驱动电机数量不得超过 3 个，总功率不超过 50w 舵机数量不超过 2 个。

7. 驱动轮：允许使用不超过电机数量 2 倍的驱动轮，应与从动轮有明显区别，方便赛检时进行检测。轮子直径尺寸不得超过 150mm，不得使用金属履带等有可能损坏场地的驱动方式。

8. 执行机构尺寸：若机器有机械臂，架子等抬升机构时，工作时机器的整体尺寸，长宽高不得超过 0.6m。

9. 摄像头：最多可以使用一个深度相机或者双目相机外加一个彩色 RGB 相机。安装位置不得高于 50cm，参赛时不同场次，允许更换使用不同的辅助固定件。

10. 激光雷达：禁止使用多线激光雷达，单线激光雷达允许使用不超过两个。雷达安装位置不得高于 50cm，安装的雷达不得有扫射周围裁判员眼部的隐患，赛检完成后禁止调整位置。

11. 网络及通信：为了连接赛事管理系统，机器主机需要有 wifi 功能，须能连接 5G 频段 wifi。比赛时需在裁判监督下连接比赛用局域网。禁止在比赛时，远程通过各种形式发送命令、地图数据等至机器。禁止比赛中远程使用蓝牙、红外等进行信号传输。若发现，取消所有成绩。

12. 比赛用语音：所有语音播报音频需提前生成，并在赛检时提交进行检查。

13. 比赛用硬件：核心控制器必须为 x86 构架的主流控制器。驱动控制器可选用，不限于 PLC、单片机等进行驱动。允许使用，vpu、gpu、fpga 等进行辅助加速运算。辅助加速运算设备不得多于一个。

14. 软件环境：为了本比赛更加贴近主流人工智能开发环境，本次比赛软件环境如下规定：

操作系统：ubuntu 16.04 LTS 开源操作系统；

ROS 版本：ROS Kinetic；

代码要求：所有代码需要在用户目录下存放，代码存放需合理，简洁，

方便代码检查。

15. 赛检：比赛前赛队注册登记时，需要进行机器检录，填写检录表（见附录 I），具体检录内容如下：

①机器硬件结构检查：机器整体设计符合赛事规则，硬件使用符合赛事规则。

②电子电路检查：检查电池容量、电机功率、电路板、传感器等，确保符合赛事规则。

③软件检查：开机检查系统版本、程序以及通讯节点等，确保符合赛事规则。

④语音内容检查：检查所有语音内容符合赛事精神，确保无不良内容。

⑤装饰物检查：赛队可贴校、赛队、赛队名称等非商业性元素，可使用灯/灯带等作为信号指示或装饰。

五、比赛流程

1. 赛程：比赛分为练习赛，资格赛以及总决赛

2. 练习赛：练习赛按照报道注册顺序进行循环，熟悉比赛流程及计分规则。练习赛得成绩不计入最终得分中。

3. 资格赛：在资格赛中每个队伍有三次机会，进行比赛任务挑战。取三次比赛的最高分，作为资格赛最终成绩。

4. 总决赛：资格赛排名的前 50%队伍，晋级总决赛，根据赛队数量，比例有可能扩容。每个队伍所晋级的赛项有两次比赛机会，取最好成绩排名，决出冠亚季军。

规则答疑联系人：申 超 18629262709

本届比赛设置规则答疑 QQ 群：3881794

5. 比赛日程表

日期	时间	项目	说明
第一天	上午	报道注册+机器检录	练习调试以先到先练习的原则进行
	下午	练习调试	
第二天	上午	开幕式+队长会议	练习赛按照报道注册顺序进行循环
	下午	练习赛	
第三天	上午	物品分类赛资格赛	资格赛按照对战表分组进行, 大学组、职校组独立进行。对战表根据已注册队伍随机生成
	下午	物品寻找赛资格赛	
第四天	上午	总决赛	资格赛结束后根据总评成绩取50%-60%进入总决赛, 比例取决于本组总队伍数量
	下午	颁奖+闭幕式	

附录 I：机器检查表

AI 探索挑战赛(检录表)			组别:	
学校名称/队名:				
名称	规格要求	数量	备注	是否通过
尺寸	35cm*35cm*50cm(长、宽、高) 60cm*60cm*60cm(机构长、宽、高)	/		
动力	电力驱动	/	禁止使用气动、弹簧蓄力	
电源	允许使用铅酸、锂聚合物电池, 电压不得超过 24v	1	总储能不得超过 120wh 放电功率不得超过 110w	
电机	直流电机, 电压不得超过 24v, 总功率不超过 50w	<=3		
轮胎	所有轮子直径不超过 15cm, 不得使用金属履带等有可能损坏场地的驱动方式	<=6	从动轮与驱动轮有明显区别	
摄像头	允许使用多目深度视像头, 安装位置不得高于 50cm	<=2		
激光雷达	单线激光雷达, 安装位置不得高于 50cm	<=2	安装的雷达不得有扫描周围裁判员眼部的隐患, 赛检完成后禁止调整雷达位置	
通讯	主机要有 wifi 功能	/	需要连接比赛路由器, 须能支持 5G 频段	
控制硬件	核心控制器必须为 x86 构架的主流控制器。 驱动控制器可选用不限于 plc、单片机等进行驱动	/	允许使用 vpu、gpu、fpga 等进行辅助加速运算, 仅限 1 个	
软件	操作系统: ubuntu 16.04 LTS 开源操作系统 ROS 版本: ROS Kinetic 代码: 所有代码需要在用户目录下存放, 代码存放需合理, 简洁, 方便代码检查	/		
参赛队签字:		日期:		

附录 II：物品分类赛项计分表

物品分类赛项计分表					
学校/队名		组别		场次	
任务完成数		识别播报 5分/物体	放置区投放 10分/物体	放置框投放 10分/物体	得分
颜色 物体	红色				
	绿色				
	蓝色				
条码 物体	人工				
	智能				
	机器人				
图像 物体	植物				
	猫				
总分					
队员签字					

关于取消比赛资格记录：

裁判员：_____ 记分员：_____

参赛队员：_____ 数据录入：_____

物品分类赛项计分表						
学校/队名		组别		场次		
任务完成数		识别播报 5分/物体	放置区投放 10分/物体	放置框投放 10分/物体	得分	
颜色 物体	红色					
	绿色					
	蓝色					
条码 物体	人工					
	智能					
	机器人					
图像 物体	植物					
	猫					
总分						
队员签字						

关于取消比赛资格记录:

裁判员: _____ 记分员: _____

参赛队员: _____ 数据录入: _____

附录III：高校组比赛（物品寻找赛项）计分表

物品寻找赛项计分表					
学校/队名		组别		场次	
物体\分值		识别抓取 5分/物体	放置区投放 10分/物体	放置框投放 10分/物体	得分
条码 物体	人工				
	智能				
文字 物体	机器人				
	教育				
图像 物体	植物				
	猫				
实物 物体	植物				
	猫				
语音或手势启动机器人 15分					
机器人最终位置位于机器人启动区 5分					
总分					
队员签字					

关于取消比赛资格的记录：

裁判员：_____ 记分员：_____

参赛队员：_____ 数据录入：_____

物品寻找赛项计分表						
学校/队名			组别		场次	
物体\分值		识别 抓取 5分/ 物体	放置区投 放 10分/物 体	放置框投 放 10分/物体	得分	
条码物体	人工					
	智能					
文字物体	机器人					
	教育					
图像物体	植物					
	猫					
实物物体	植物					
	猫					
语音或手势启动机器人 15分						
机器人最终位置位于机器人启动区 5分						
总分						
队员签字						

关于取消比赛资格记录:

裁判员: _____ 记分员: _____

参赛队员: _____ 数据录入: _____