

第九届山东省大学生“数字+”创新创业大赛

“数字+”信息服务-具身智能机器人应用赛 规则

山东省大学生“数字+”创新创业大赛组委会

2025年4月

一、赛项简介

1. 赛项名称

具身智能机器人应用赛

2. 赛项简介

社区是城市的关键组成部分，社区治理是围绕社区场景下的人、地、物、情、事的管理与服务。随着城市化的快速推进及人口流动的快速增加，传统社区治理在人员出入管控、安防巡逻、车辆停放管理等典型场景下都面临着人力不足、效率低下、响应不及时等诸多难题。而人工智能技术代替人力，实现人、车、事的精准治理，大幅降低人力、物质、时间等成本，以最低成本发挥最强大的管理效能，有效推动城市治理向更“数字化、自动化、智慧化”的方向演进。本竞赛以“智慧社区”为竞赛主题，围绕“人工智能”和“智能机器人”两方面技术开展竞赛。

二、赛项目标

机器人需完成包括红绿灯状态识别、人偶数量判断、指示牌识别、车辆车牌识别、停车状态判断、楼宇火灾识别、电动车状态识别、垃圾桶状态识别等一系列任务。

三、参赛要求

1. 团队能力要求

具有 C++/python 编程基础、熟悉 ROS 操作系统、熟悉 YOLO 或百度飞桨。



上图中所示情况为红灯亮起



上图中所示情况为黄灯亮起



上图中所示情况为绿灯亮起



上图中所示情况为电动车状态倒伏



左 1 图中所示情况为电动车状态正常 右 1 图中展现的是指示牌

有害垃圾	可回收物	其它垃圾	厨余垃圾
<p>过期指甲油 指甲油中含有聚缩醛化学成分及香料成分,会对环境产生潜在的影响,需安全处理。</p> <p>农药瓶 农药瓶内的残留农药会对人体和环境产生重大危害,需安全处理。</p> <p>漆桶 漆桶内漆料一旦自然挥发,会污染环境,属于危险废物,需安全处理。</p> <p>废旧电池 电池中含有多种重金属,会对人体和环境造成危害,需安全处理。</p> <p>创可贴 废弃的创可贴已过期,对环境和人体有潜在危害,需安全处理。</p> <p>注射器 使用过的针管属于有传染性的医疗垃圾,含有病菌,需经过安全处理,不能随意丢弃。</p> <p>医用棉签 使用过的棉签属于有传染性的医疗垃圾,含有病菌,需经过安全处理,不能随意丢弃。</p> <p>医用手套 使用过的医用手套属于有传染性的医疗垃圾,含有病菌,需经过安全处理,不能随意丢弃。</p>	<p>旧夹子 夹子是由金属材料制成,金属制品可以回收送至钢铁厂经过重熔等工序进行再利用。</p> <p>废电脑 废旧电脑中的各零件含有金、铜等贵金属和稀土元素,是可回收再利用的。</p> <p>坏垃圾桶 因为其加工后可循环利用,所以属于可回收物。</p> <p>玻璃瓶 因为其加工后可循环利用,所以属于可回收物。</p> <p>易拉罐 易拉罐属于废金属,可回收加工后循环利用。</p> <p>塑料瓶 塑料瓶属于废塑料,可回收加工后循环利用,所以属于可回收物。</p> <p>勺子 勺子一般是塑料、金属、陶瓷、木头等材料,如金属或塑料制成的勺子属于可回收物,但陶瓷和木头制成的勺子属于其他垃圾。</p>	<p>胶水 胶水无法在自然环境中分解,难以回收,且其回收利用成本相对较高,所以暂不作为其他垃圾。</p> <p>塑料袋 大多数塑料都是经过回收、不可降解的,而且其回收利用成本相对较高,所以暂不作为其他垃圾。</p> <p>渣土 渣土属于建筑垃圾,没有回收价值,属于其他垃圾。</p> <p>牙膏皮 由于牙膏皮内含有重金属成分,所以牙膏皮还是送到其他垃圾回收站处理。</p> <p>毛巾 毛巾不可回收,属于其他垃圾,又如干垃圾。</p> <p>牙刷 由于用过的牙刷含有细菌,且回收价值低,已被刷过的毛刷,属于其他垃圾。</p> <p>扫把 扫把属于其他垃圾,不可回收。</p> <p>旧鞋子 鞋子的主要材料是橡胶,经过加工之后,不符合国家的回收标准,因此旧鞋子属于其他垃圾。</p> <p>木质梳子 木质梳子可自然降解,回收价值低,属于其他垃圾。</p> <p>脏污衣服 脏污衣服属于其他垃圾,无法回收,属于其他垃圾。</p>	<p>番茄酱 番茄酱属于厨余垃圾,过期时可将番茄酱倒入厨余垃圾回收站中。</p> <p>橙皮 橙皮可降解和进行生化处理,再利用为肥料或饲料,属于厨余垃圾。</p> <p>废弃茶叶 冲泡过的茶叶经过一段时间会开始发酵,是自然生化过程,属于厨余垃圾的废弃物,属于厨余垃圾。</p> <p>甘蔗 甘蔗可降解和进行生化处理,再利用为肥料或饲料,属于厨余垃圾。</p> <p>饼干 饼干可降解和进行生化处理,再利用为肥料或饲料,属于厨余垃圾。</p> <p>蘑菇 蘑菇可降解和进行生化处理,再利用为肥料或饲料,属于厨余垃圾。</p> <p>大蒜 大蒜可降解和进行生化处理,再利用为肥料或饲料,属于厨余垃圾。</p> <p>面包 面包可降解和进行生化处理,再利用为肥料或饲料,属于厨余垃圾。</p> <p>骨头 骨头可降解和进行生化处理,再利用为肥料或饲料,属于厨余垃圾。</p> <p>香蕉皮 香蕉皮可降解和进行生化处理,再利用为肥料或饲料,属于厨余垃圾。</p> <p>西红柿 西红柿可降解和进行生化处理,再利用为肥料或饲料,属于厨余垃圾。</p>

上图为比赛中用到的垃圾分类的具体垃圾



上图为比赛时垃圾桶会展现的情况



上图为比赛时楼宇会展现的情况

可举手示意，比赛可提前开始，比赛时间为每场 5 分钟；

(2) 裁判摆放指示牌和车辆完毕后，方可开始，准备完毕后参赛队伍一键启动机器人执行任务。

(3) 各队机器人开始执行预设好的任务，包括状态识别、决策判断、物体识别等。

(4) 比赛时间到，比赛结束，裁判根据各队的结果统计最后得分和排名。

2. 在沙盘内的竞赛流程

(1) 出发准备：

竞赛机器人从起点横线后出发，按照示意图中箭头方向移动。

(2) 红绿灯处理：

到达红绿灯位置时，机器人需停在等待线前等待灯光信号为绿色后通过。当红灯亮起时，车身不可在停止线上移动。

灯的时序：①红灯：10 秒 ②绿灯：15 秒 ③黄灯：3 秒。

(3) 人偶数量识别

机器人需识别人偶并计算出社区中的人群总数，且需将图片中的外来人员在图像中框选出。播报和输出范例为：社区内共有 16 人，其中 A 街人数 8 人，B 街人数 8 人，发现 2 名非社区人员在 A 街，图片已保存。

(4) 指示牌识别与响应

识别指示牌，并根据指示牌的情况进行播报和输出，范例为，

前方是禁止直行指示牌。

(5) 垃圾桶状态识别

机器人需识别垃圾桶的开闭状态和投放情况。播报和输出范例为(可回收/其他/有害/厨余)垃圾桶状态为(打开/关闭),垃圾桶里的垃圾为 XX, 投放(正确/错误)。[括号中为可能出现的情况]

(6) 楼宇火灾隐患识别

机器人识别社区中楼宇的火灾情况。播报和输出范例为艺术大厦发现火灾隐患 5 个。

(7) 车辆车牌识别

在停车场处, 机器人需识别当前停车场内的车辆车牌号, 共识别 3 辆。播报和输出范例为 1 号停车场车牌号为 XXXXX。

(8) 电动车状态识别

在电动车停车区, 机器人需识别当前停车区内电动车状态, 是否有倒伏情况。播报和输出范例为电动车正常 8 辆, 倒伏 2 辆。

(9) 泊车

准确停入停车位, 车头朝向街道。

六、评分标准

1. 评分细则(项目、分值、评分标准)

表 1 现场得分明细表

序号	评分项	得分	完成情况说明
1	红绿灯识别	10分	识别正确，并且做出正确响应，共两处，每处 5 分。
2	人群数量识别	10分	正确识别社区中的人群总数播报并输出，每个街区5分。
3	社区外来人员识别	10分	正确找出社区中的外来人员，并正确播报和标注出，每个5分。仅当播报人员数、人员所在街区和标注皆正确时得分。
4	垃圾桶状态识别	20分	正确识别垃圾桶状态并播报，包括开闭以及垃圾分类等信息，开闭状态判断每个2.5分，垃圾分类判断每个2.5分。
5	楼宇火灾识别	15分	识别当前社区中楼宇的火灾情况并播报，每个楼宇5分。
6	车辆车牌识别	15分	车牌号需识别并播报正确，共三处，每处 5 分。
7	电动车状态识别	10分	正确识别电动车状态，并汇报，共十个电动车，每个1分。
8	停车	10分	将车辆停至正确位置，且朝向正确，朝向不正确仅得5分。
9	标识识别错误	-10分	机器人在比赛过程中出现闯标识中的禁区情况时扣10分，仅未播报识别标识的内容的扣5分。
10	出现碰撞、压线	-1分	机器人在比赛过程中产生碰撞与压线，每次扣 1 分；碰撞是指机器人和场地设施发生剐蹭或者碰撞行为，压线不包括停止线和斑马线。
11	申请救援	-2分	每申请一次救援扣 2 分。

2.统分办法

各项相加为现场总得分

七、赛程赛制

1. 赛制规划

2. 赛程计划表（阶段、时间、内容）

八、竞赛流程

1. 场地适应

熟悉场地布局、道具位置及赛道标识，禁止修改场地设施。

需测试机器人对场地灯光、材质（雪弗板、刀刮布）的识别稳定性，避免因环境差异导致任务失败。

2. 检录规则

检录检查参赛设备仅为完成竞赛任务有限程度地优化结构、工具与硬件，核心部件与传感器未更换，检录通过后在设备上贴上参赛队伍名称和检录通过标识。

3. 赛场规则

除参赛队员和工作人员外，其他人员不得进入比赛区域。

4. 离场规则

道具回收：比赛结束后，机器人需停至指定区域，由工作人员回收在机器人上的场地道具，禁止带离场地。

数据提交 :需完整保留比赛录屏(含调试、运行过程)，左下角需显示队伍名称，未按要求提交将取消成绩。

5. 紧急情况

机器人突发严重失控时，选手需立即停止设备，避免人员受伤。

九、赛项安全

1. 安全管理

场地需设置消防设施、通风系统及清晰的紧急疏散通道标识，出入口保持畅通，并配备火灾应急工作站和医疗救护点；

参赛选手必须接受安全操作培训，熟悉机器人性能及应急处置流程；

禁止携带易燃易爆物品进入赛场。承办方需安排专人维护现场秩序，并确保食宿场所符合卫生及消防标准。

2. 应急预案

紧急事项发生第一时间上报组委会，分析原因。对违规参赛队取消成绩或禁赛，涉及刑事责任的移交司法机关。

十、其他说明

1. 规则最终解释权归组委会所有；

2. 技术细节更新以“数字+”官网 www.aicrobot.com 发布为准。