

智慧社区

一、赛题背景

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、比赛形式

报名结束后，根据报名情况确定比赛形式，具体以组委会文件通知为准。比赛前发布赛制说明。比赛分为三个阶段：初赛（各院校可参照复赛比赛规则自行组织并推荐）、复赛、全国总决赛。

三、比赛规则

（一）复赛

任务一、巡检场景设计与演示（50分）

本任务重点考察选手的 ROS/Gazebo 仿真能力、SLAM 建图、路径规划以及视觉目标检测能力。

1. 高保真场景构建：

参赛队伍需深入研读总决赛赛题，使用 ROS 在 Gazebo 中构建一个“智慧社区”仿真环境。

场景内必须包含总决赛中的重点元素模型：如红绿灯、人偶立牌、车牌模型、车道线。

2. 综合巡检任务执行：

在搭建好的仿真场景中，控制虚拟机器人完成完整的智慧社区巡检流程：

自主建图与定位：机器人在场地内完成全场景高精度地图构建（如使用 Gmapping, Cartographer 等）。

自主导航与避障：规划巡检路线，实现多点自主导航，并能有效避开场景中的障碍物。

视觉识别与检测：在导航过程中，调用视觉算法完成核心目标检测任务（红绿灯状态识别、人偶立牌检测、车牌字符识别等）。

任务二：技术方案设计与线上答辩展示（50 分）

本任务重点考察队伍的逻辑思维能力、赛题拆解能力、软硬件系统设计能力以及 Sim2Real（从仿真到实车）的工程落地能力。

1. 技术方案设计（文档）：

结合任务一的仿真成果与总决赛实地场景需求，撰写一份完整的技术方案文档。内容必须包含但不限于：

软件架构与算法设计：ROS 节点拓扑图、通讯机制、目标检测算法（如算法选型及训练策略）、OCR 识别机制、路径规划与导航算法细节。

硬件选型：针对任务一的仿真车辆设计和面向总决赛任务的机器人硬件架构设计。

Sim2Real 部署策略：如何将仿真中跑通的算法代码部署到实车，并应对实际环境干扰（如光照变化、反光、传感器噪声等）的策略。

2. 答辩展示（PPT 与视频演示）：

制作一份答辩展示 PPT，提炼方案核心亮点。

录制答辩与演示视频，通过语音清晰讲解系统架构与代码逻辑。

作品提交规范：

1. 技术方案文档（.pdf 格式）

命名规范：【队伍名称】-智慧社区复赛技术方案.pdf

要求：图文并茂，逻辑清晰，重点突出，软硬件整体设计。

2. 工程源代码压缩包（.zip 格式，限制 150MB 以内）

命名规范：【队伍名称】-智慧社区复赛工程代码.zip

要求：包含完整的 ROS 工作空间（src 目录即可，需包含地图文件、模型文件、启动脚本及算法源码）。根目录下必须包含 README.md 文档，说明代码编译和运行的步骤。

3. 答辩展示幻灯片（.pdf 格式）

命名规范：【队伍名称】-智慧社区复赛答辩展示.pdf

综合演示与答辩视频（.mp4 格式，限制 300MB 以内）

命名规范：【队伍名称】-智慧社区复赛综合展示视频.mp4

视频内容必须包含以下两部分（建议总时长 8-12 分钟）：

上半部分（实操与代码展示）：屏幕录制 Gazebo 场景全貌、完整建图过程、机器人在场地中的自主移动与识别过程（需同时展示 Gazebo 视角与 Rviz 界面）。并在本段末尾，展示建图导航及视觉识别的核心代码片段，由队员进行语音讲解。

下半部分（方案答辩）：结合 PPT，须全队出境（或配合 PPT 画面进行清晰语音录制），全面阐述面向总决赛的整体软硬件解决思路。

注：由于视频大小限制（300M），请参赛队伍合理控制分辨率，确保画面文字

（特别是代码部分）和声音清晰可辨。

复赛参赛队伍需在线提交如上材料，由专家进行评审，遴选出复赛一二三等奖获奖团队及总决赛一等奖、二等奖及三等奖候选团队。

（二）总决赛

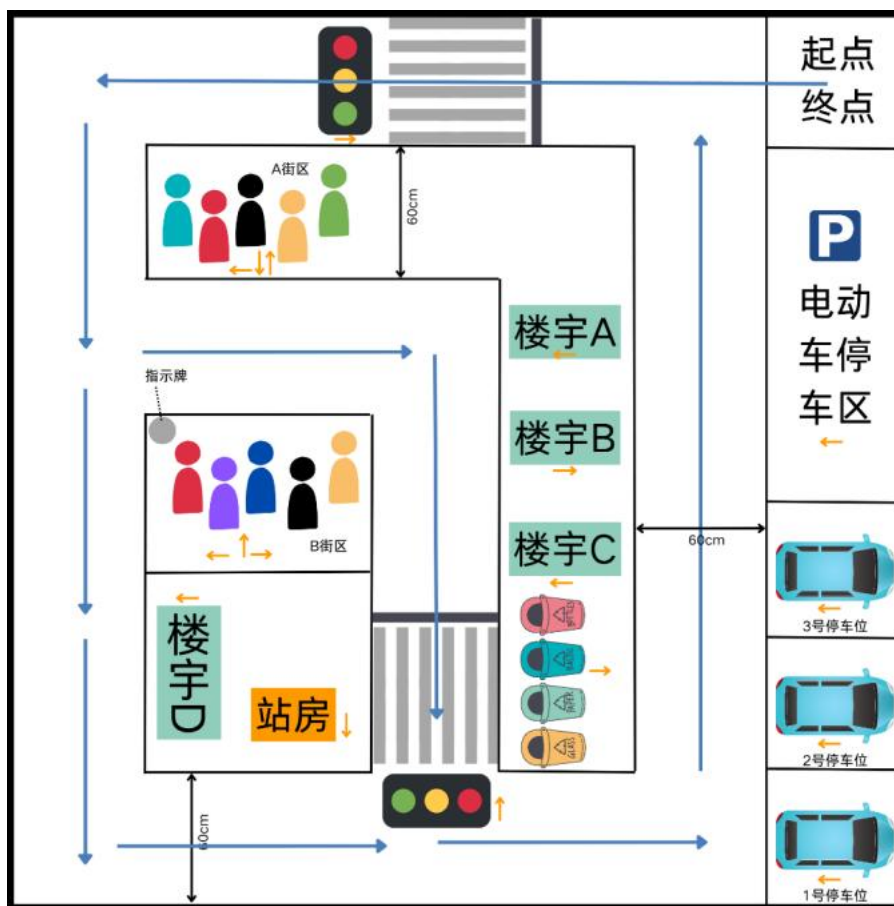
总决赛一等奖、二等奖及三等奖候选团队将携带自己的机器人参加现场比赛通过一系列预设任务和挑战，展示其算法的实际应用效果。

1. 机器人要求

参赛机器人需使用经过组委会认证的统一参赛平台，参赛队在此基础上可以进行改装。

在满足规则的前提下，可以对机器人的机械和传感器进行改装，改装后机器人所携带的传感器，必须包含 1 个 360 度全方位扫描光雷达，不多于 1 个立体相机，不多于 1 个单目相机。

2. 总决赛竞赛场地示意图



图片中各标志旁的橙黄色箭头表示物料的朝向

3. 总决赛规则

（1）考察内容

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、楼宇异常温度识别、站房仪表读取、电动车状态识别、垃圾桶状态识别等一系列任务。

（2）赛事要求

机器人需自主执行任务，包括但不限于状态识别、决策判断、物体识别等。机器人的程序需由参赛队伍自行完成。

（3）注意事项

a.比赛开始后，机器人一键启动，自主执行任务。除非发生严重故障，否则比赛过程中不得人为干预机器人的运行；

b.如果某队出现非硬件故障，或机器人运动卡死，选手可以示意申请救援，进行机器调试，同时比赛继续进行（救援时间包含在比赛时间内）。调试完毕需将机器人放置在出发初始位置继续比赛，每次测试最多申请3次救援；

c.比赛时，如果参赛中的机器人与场地发生较大碰撞导致场地被破坏，选手需立即停止机器运行，并带回出发区。裁判及时处理并恢复现场，不影响比赛的情况下可继续进行；裁判有权终止严重影响比赛正常进行的队伍的本轮比赛；

d.比赛开始后，除非发生外界比如照明停电、骚乱、火灾等不可预料的情况，比赛不会暂停，直到比赛时间结束；

e.参赛选手必须公平竞赛，遵守比赛规则，尊重裁判的宣判结果，尊重赛事主办方的决定，宣传和发扬竞技精神；

f.主办方有权取消恶意干扰比赛队伍的参赛权和成绩，恶意干扰比赛行为包括但不限于以下行为：违反比赛规则、故意碰撞比赛场地、故意干扰对方机器设备、故意干扰或阻止裁判执裁、比赛中未经允许闯入比赛场地等；

g.比赛排名优先考虑得分，如两队分数相同则对比比赛用时，比赛用时短的排名更高。因此，参赛队应当充分考虑到各区域的难度以及比赛时间的长短，以便能够取得更好的成绩。

四、比赛流程

（一）复赛

参赛队伍按照组委会要求提交技术文档、工程源代码、PPT及参赛视频。

（二）总决赛

1. 总流程

（1）比赛开始前，队伍应调试部署好自己的机器人，并将机器人放置在出发初始区。每场比赛前，有若干分钟的准备时间，参赛队伍应在此期间完成机器人的调试和程序加载。如准备好了可举手示意，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。

(3) 灯的时序

①红灯:10 秒②绿灯:15 秒③黄灯:3 秒。

(4) 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。

(5) 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、输出和移动，范例为，前方是禁止直行指示牌。

(6) 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]

(7) 楼宇火灾隐患识别

在楼宇 A、B、C，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。

(8) 楼宇异常温度识别

在楼宇 D，机器人需识别当前楼宇异常温度的位置。播报和输出范例为 XX 大厦在 2 楼处发现高温情况。

(9) 站房仪表读取

在站房处，机器人需识别当前站房内仪表盘数据，播报和输出范例为 XX 表读数为 XXXXX。

(10) 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。

(11) 电动车状态识别

在电动车停车区，机器人需识别 A、B 街区内的电动车违停情况以及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 A 街区有 2 辆电动车违停，B 街区无违停，停车区内电动车正常 8 辆，倒伏 2 辆。

(12) 泊车

准确停入停车位，车头朝向街道。

五、评分规则

(一) 复赛

复赛评审明细表

任务	分值	评审维度	分值
任务一：巡检场景设计与演示	50 分	场景搭建完成度	15 分
		自主建图、导航与避障	20 分
		视觉识别与检测	15 分
任务二：技术方案设计与答辩 展示	50 分	赛题分析与逻辑思维	15 分
		方案可行性与工程落地	15 分
		文档质量	5 分
		表达与展示能力	10 分
		排版与规范	5 分

(二) 总决赛

比赛开始，各队初始分数均为零分；比赛时间结束后，裁判当场统计得分；现场评分细则如表所示。

总决赛现场得分评审明细表

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	12 分	正确识别社区中的人群总数播报并输出，每个街区 6 分。
3	垃圾桶状态识别	10 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 1 分，垃圾分类判断每个 1.5 分。

4	楼宇火灾识别	12 分	识别当前社区中楼宇的火灾情况并播报，每个楼宇 4 分。
5	车辆车牌识别	12 分	车牌号需识别并播报正确，共三处，每处 4 分。
6	楼宇异常温度识别	10 分	判断处楼宇温度异常的楼层，10 分。
7	站房仪表读取	14 分	读取站房仪表的数据，每个 7 分。
8	电动车状态识别	10 分	正确识别电动车状态，并汇报，违停情况判断正确 4 分， 停车区判断正确 6 分。
9	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。
10	标识识别错误	-10 分	机器人在比赛过程中出现违反标识规定时，扣 10 分
11	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。
12	申请救援	-2 分	每申请一次救援扣 2 分。

各项相加为现场总得分

最终决赛分数为现场得分 80%+技术文档得分 20%，技术文档提交链接另行通知。

六、特别说明

1. 线下比赛时比赛场地以组委会提供为准，最终比赛场地可能与图示场地略有差异。

2. 线下比赛时参赛机器人必须适应组委会提供的比赛场地和物料。

3. 规则的最终解释权归大赛组委会所有。

七、联系方式

赛题负责人：顾老师

手机号码：13851708058

邮箱：gujian@moveit.net.cn

赛题交流 QQ 群：1098328821