

【赛道一 智能家居应用】

一、项目简介

在万物互联时代，物联网（IoT）已成为推动智慧城市、智能家居和工业 4.0 的核心技术。随着物联网设备的普及，其安全性问题日益凸显，设备漏洞、数据泄露和网络攻击风险成为行业关注焦点。各国政府相继出台政策，强化物联网安全标准，例如中国《物联网基础安全标准体系建设指南》明确提出构建物联网安全防护体系。

本赛项以**智能家居安全与智能化升级**为核心场景，结合物联网技术（如传感器网络、边缘计算、无线通信等），旨在培养学生在物联网设备开发、数据安全防护及智能家居系统集成方面的创新能力。通过竞赛，学生将：

- 掌握物联网设备编程与自动化控制技术；
- 开发智能家居数据可视化平台，优化用户体验；
- 设计物联网通信加密方案，防范网络攻击；
- 探索智慧家庭场景下的安全漏洞及解决方案。

二、赛事规则要求

要求参赛者完成基于物联网的智能家居任务，并进行设备数据采集、控制、联动。通过研究通讯及数据安全技术，可以确保通讯安全，防止信息泄露和恶意攻击，提高网络的可靠性和安全性。

1、竞赛平台要求

(1) 智能家居应用创新套件

硬件资源：包含温湿度传感器、光照传感器、人体红外传感器、灯光控制传感器，安防摄像头、Zigbee 通信节点、智能网关等。

软件资源：Zigbee 协议栈开发框架、智能家居控制 APP 开发框架，具有窃密攻防系统。

(2) 计算机配置

- 处理器：10 代 Intel i5 及以上；
- 内存：8GB 及以上；
- 系统：Windows 10 及以上；
- 工具链：Android Studio、JDK-8u102、IAR Embedded Workbench For 8051 V8.10 开发环境。

2、比赛场景

比赛按组统一开始，参赛选手开始调试设备，调试确保 Zigbee 可正常组网传输数据（注意：按照指定的信道烧写 Zigbee 程序，如果因此干扰其他选手，裁判有权判 0 分），APP 数据显示、控制、联动、语音控制功能正常。

3、任务流程

（1）物联网设备开发任务（时长 10 分钟）

任务一：无线传感网

①Zigbee 创建网络：对 Zigbee 节点下载协调器程序，接收到的数据通过串口发出，Zigbee 串口与智能网关 UART0 通过端子线连接；

②Zigbee 组网：对 4 个 Zigbee 节点下载终端节点程序并把传感器数据上传到协调器，传感器包含：温湿度传感器、光照传感器、人体红外传感器、LED 灯传感器。

任务二：智能家居自动化控制

- ①数据监控：通过 APP 实现状态查询与远程操控；
- ②设备联动：通过传感器触发智能家居设备动作；
- ③图像采集：通过 APP 可实时查看安防摄像头画面；
- ④语音控制：集成语音助手，实现语音开关电器。

（2）信息安全任务（时长 20 分钟）

任务一：智能家居系统窃密破解任务

在特定场所安装智能摄像头，演示通过网络攻击对手设备，获取智能视频摄像头的权限和信号，控制云台自由移动摄像头，成功窃取对手设备信息，此任务得分。

任务二：智能家居系统窃密防破解任务

对手攻击时，采取防破解手段，阻止对方的窃密，因采取防破解方案成功阻止对手窃取己方设备信息，此任务得分。

任务三：破解方案技术报告

参赛队伍需在规定时间内提交信息安全技术报告，报告要求如下：

- 1、表述破解任务的漏洞利用链完整性、隐蔽性设计、痕迹清除效果；
- 2、表述主动防御机制、轻量化加密方案、抗物理破解能力；
- 3、选手需体现工程化思维与法律合规意识，简述方案可落地性以及提供安全处置预案。

（3）比赛流程

①比赛分组

比赛按组进行，现场抽签分组。

②设备调试

比赛按组统一开始，参赛选手开始调试设备。

③赛项时间

每场比赛调试限时 10 分钟；在限定时间内完成调试，可提前完成，记录调试时间。

窃密攻防演示时间 5 分钟，在限定时间内展示攻防。

④比赛终止

调试过程中，参赛队伍提前完成调试可举手示意裁判记录调试时间，等待评分。

调试时间结束，所有队伍停止调试等待评分，评分过程中演示功能超过 2 次失败裁判有权判 0 分，演示时间限时 3 分钟。

4、评分标准

总分 100 分，各环节权重如下：

- （1）竞赛项目总分为 100 分，详细评分细节随竞赛命题现场发布。
- （2）物联网设备开发任务 50 分，主要评价 Zigbee 组网和数据上传是否正常运行，要求只能使用一款 APP 进行数据显示、图像监控、联动、语音控制等功能，如果多款 APP 切换查看裁判有权判 0 分。
- （3）信息安全任务 50 分，主要完成网络摄像头窃密与防窃密任务，并简述方案实施方案与可行性。

赛项评分表见附件 1。

附件 1

智能安全赛—智能家居应用评分表

团队名称: _____

序号	任务项	满分	得分	用时 (s)	备注
1	物联网设备开发任务	50			
1.1	Zigbee 组网: 通过开关协调器节点电源, 观察 Zigbee 节点指示灯确认组网状态	2			
1.2	温湿度传感器数据采集显示: 通过曲线图、仪表盘、文本 3 种形式分别展示温度和湿度数据	10			
1.3	光照传感器数据采集显示: 通过曲线图、仪表盘、文本 3 种形式展示光照传感器数据	5			
1.4	人体红外传感器数据采集显示: 图标形式展示人体红外传感器数据	3			
1.5	LED 灯传感器控制: 通过按钮控制 LED 传感器亮、灭并且根据图标可观察当前状态	7			
1.6	图像采集: 实时查看安防摄像头画面, 控制云台, 画面镜像	8			
1.7	联动功能: 通过光照传感器的数据变化, 联动 LED 灯开关, 强光 (可用手电筒照射) 时关闭 LED 灯, 弱光 (可遮挡) 时打开 LED 灯, 阈值可修改。	5			
1.8	语音控制: 通过 APP 语音功能控制 LED 传感器亮、灭	5			
1.9	创新: 以下内容可做参考项。 软件完整度, 检测、门窗、家电、数据记录等。 是否结合新技术, 如: 人工智能、大模型、大数据。 数据可否突破局域网, 上传到互联网, 可在云平台展示。	5			
2	信息安全任务	50			

2.1	智能家居系统窃密破解任务	20			
2.2	智能家居系统窃密防破解任务	20			
2.3	信息安全方案技术报告	10			
总分		100			

确认签名：_____

日期：_____

【赛道二 智能养老护理机器人】

一、项目简介

在《国务院办公厅关于全面放开养老服务市场提升养老服务质量的若干意见》中提出要发展智慧家庭机器人行业服务新业态，开发和运用智能硬件，推动移动互联网、云计算、物联网、大数据等与家庭服务业结合，创新居家养老服务模式，重点推进老年人健康管理、紧急救援、精神慰藉、服务预约、物品代购等服务项目，开发更加多元、精准的私人订制服务项目。因此，智能化红利在惠及全民的同时，老年人绝不能掉队，科技有责任和义务帮助老年人获得更好的生活。

该赛事以此为依据，整合物联网技术、信息安全对抗技术、室内定位技术及 ROS 机器人操作系统等软硬件多项前沿优势技术，旨在考察参赛学生对于机器人控制、人工智能、物联网以及信息安全等领域的专业技能，培养智能健康养老产品优质人才，并通过竞赛，提升信息安全意识，普及信息安全知识，实践信息安全技术，共创信息安全环境，发现信息安全人才。

本项目的设立可以让参赛学生熟练掌握以下知识点：

- （1）机器人多点导航定位实现；
- （2）机器人与物联网通信机制，并确保通信过程中的数据安全；
- （3）实现语音识别、语音交互、语音控制等功能，并保障语音数据的安全性；
- （4）地图构建和自主导航功能，同时保护地图数据不被未经授权访问；
- （5）对 SLAM（同步定位与地图构建）主流算法的理解和应用，确保算法的安全性；
- （6）机器人对老人行动、状态的监测跟踪技术，同时保护老人的隐私；
- （7）机器人网络中的信息与智能安全防护技术，防止网络攻击和数据泄露。

二、赛事规则要求

该赛事形式上以重现多种家居环境为场景，要求学生完成对物联网节点及机器人的设计及编程，实现对家居环境的感知，并对可控对象进行控制。与此同时，考虑如何利用信息安全技术，确保机器人与物联网设备的安全性与隐私保护。

1、竞赛平台（机器人）要求

参赛机器人建议使用官方推荐平台，如使用自制设备需要具备激光雷达自主导航、双目摄像头、物联网通信模块（官方推荐）、原地转向等功能，且不得高于 80cm，以便适配统一赛道。比赛所选用的落地灯、风扇等均为实际电器用品，不得使用模拟设备。同时确保这些设备的安全性和可靠性。

2、比赛场景

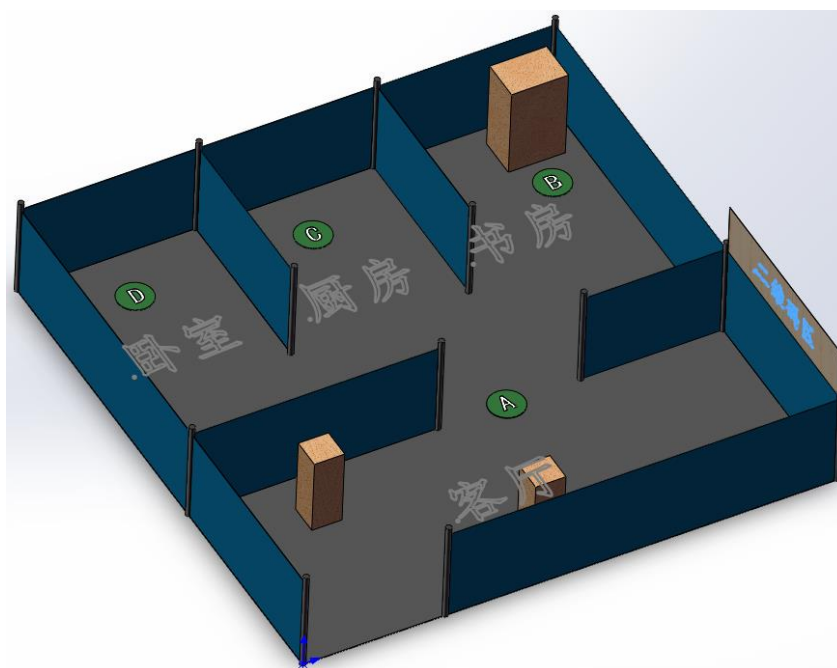


图 1 比赛场地的立体示意图

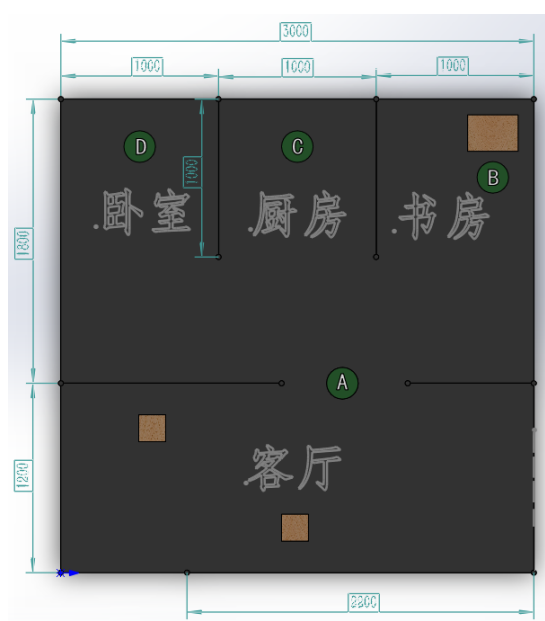


图 2 护理机器人竞赛场地尺寸

竞赛场地为 3m*3m 的模拟家居环境，为保证比赛的正常进行，调试区域不低于 50 平米。

3、任务流程

(1) 任务描述

采用单循环赛制，根据报名队伍数量进行抽签，决定出场顺序。裁判宣布开始之后开始计时，以完成所有项目的时间为截止，中途出现问题或者 1 分钟内未对项目情景做出回应，允许调整机器人重新开始比赛，调整时间为 2 分钟，2 分钟后无法运行或者再次出现上述问题按出局处理，计时作废。

机器人进入房间，首先经过客厅，通过障碍物区域，可到达二维码张贴区域，二维码张贴的具体位置随机，尺寸约为 200mm*200mm。机器人在二维码前的区域停留，获取该房间的光照强度、温湿度信息并播报，控制该房间的落地风扇开启。二维码中包含了机器人通过后面三个房间的顺序，机器人要按照顺序巡视所有房间，完成 B、C、D 三个点的停留。客厅中包含 2 个随机摆放的障碍物，尺寸约 170mm*170mm。障碍物摆放确保机器人有足够的空间通过客厅。

在离开客厅前，机器人需要在 A 点停留，进行人脸识别，若识别到预先指定的主人后，方可进入卧室、厨房和书房。

卧室是老人休息的区域，机器人在该区域需要获取老人的至少 2 项健康数据并播报。若数据超过健康区间，机器人应通过声、光等方式进行报警。老人由任一个参赛队员扮演，并通过语音的方式与机器人对话，要求对机器人说两条指令，这两条指令由参赛队员自定义，表示“打开窗帘”和“关闭窗帘”。机器人要获取窗帘当前状态，如果窗帘状态与老人指令一致，需要提醒老人窗帘已处于该状态，如果状态不一样，则按照指令操作窗帘。

机器人进入厨房后，需要获取烟雾报警器（CO2 报警器）和漏水检测器的状态，一旦发现烟雾或者漏水，应通过声、光等方式进行报警。

机器人进入书房后，首先需要打开台灯，然后观察桌上是否有矿泉水瓶，如果有，可以采用自制抓取装置将其抓取，并送到卧式中老人的手里。桌子的尺寸约为 320*230*530mm。

最后，机器人穿过房间，走到客厅的起点，结束比赛。

(2) 赛前准备

根据确定好的出场顺序，前一名队伍进入正式比赛，下一编号队伍在等候区等待，其他队伍均在调试区，不得干扰正式比赛。在抽签后将带有抽签编号的技术报告发送到指定邮箱参加评审，比赛正式结束后提交论文视为无效作品。

（3） 比赛过程得到裁判许可后由一名参赛队员将本队伍机器人放置比赛场内。

听到裁判开始指令后，开始运行程序，启动机器人，裁判员秒表开始计时。

在场景比赛环节，自主移动机器人将从客厅起点位置出发，然后到达卧室、厨房和书房，在到达某点时应进行相关数据的播报，并完成对应区域内电灯和风扇等家电的控制，最终回到起点位置。裁判员会根据参赛队机器人的项目完成情况结合完成时间进行综合评判。

在场景比赛之后，有 3 分钟的自由展示环节（超时展示部分不计分），选手需提供包含老人跌倒监测等创意功能的展示，裁判组根据创意功能的实用性、创新性以及功能数量和质量给出分值。

异常行为限制：除机器人启动时间外，调整时间不能超过 60 秒，否则按出局算。不得通过手动、遥控等方式人为干预机器人自主任务，否则直接淘汰。电池耗尽时或者机器人出现故障的情况，允许请求 1 次暂停。每申请一次扣 10 分。

注意事项：

正式比赛开始后，除非被组委会成员允许，非参赛队员不允许进入赛场。

正式比赛开始后，若机器人发生故障，提倡参赛学生自行解决问题，禁止指导教师或者其他人员触碰、修复机器人或是编写程序。

（4）比赛结束

裁判宣布比赛结束后，参赛队立即收拾比赛设备离场同时派出一名代表在评分表上进行签字确认。

4、评分标准

比赛开始后，由裁判员严格按照《智能安全赛—智能养老护理机器人评分表》进行打分，比赛结束后，由参赛队员进行确认。确保比赛公平公正。

各参赛队伍必须在规定时间内提交技术报告，报告要求如下：

（1）家庭智能养老护理机器人的技术方案设计，对作品进行技术梳理，详细阐述如何实现机器人的自主导航、人机交互以及任务调度等功能。技术方案的内容可包含方案总体控制思路、所需的技术及多种实现方法的对比、技术的可行性等。

（2）详细的专业关键技术的实现思路。选手根据赛题的任务，完成实现任务关键技术点的分析及方案详细描述。

（3）清晰描述单片机驱动方法、底盘控制模型和控制算法等。

（4）根据比赛场景的特点，分析和思考在智能养老护理机器人的组网中，网络安全的隐患以及应对措施，如何对网络攻击进行预防与对抗。

赛项评分表见附件 1。

智能安全赛—智能养老护理机器人评分表

团队名称: _____

序号	任务项	满分	得分	用时(s)	备注
1	信息安全-客厅场景	30			
1.1	安全开机：确保机器人用正确的密码安全开机，设定生物特征识别等多重开机安全措施，防止误操作。启动自主导航功能（启动后禁止人为控制）	5		/	
1.2	光照度检测：机器人自主检测室内光照度情况，语音播报光照度数值	5		/	
1.3	温湿度检测：机器人自主检测室内温湿度情况，语音播报温湿度数值。	5		/	
1.4	风扇安全控制：根据温湿度数据，机器人自主对客厅的风扇实现控制。	5		/	
1.5	人脸识别：机器人能够判断预设的主人人脸并播报，确保室内安全。	5		/	
1.6	机器人返回：机器人执行完所有任务后，返回到起点。	5		/	
2	信息安全-卧室场景	10			
2.1	老人健康数据检测：机器人自主检测老人健康数据 2 项以上，语音播报数值。保证老人安全。	5		/	
2.2	窗帘控制：机器人通过语音识别，控制窗帘开关，并能够正确判断窗帘状态和播报。	5		/	
3	厨房场景	10			
3.1	烟雾检测：机器人自主检测烟雾数据并播报，若达到上限，应立刻报警。确保室内安全。	5		/	
3.2	漏水检测：机器人自主检测漏水状态并播报。确保室内安全。	5		/	
4	书房场景	10			
4.1	风扇控制：机器人能够自主控制风扇打开或关闭。	5		/	
4.2	水瓶抓取：机器人自主发现水瓶并将其抓取，送至老人房间。	5		/	

5	技术得分	30			
5.1	机器人使用 ROS 操作系统完成任务。	5		/	
5.2	地图构建：机器人能完整的构建出室内地图并准确到达预定导航地点。	5		/	
5.3	语音交互：机器人可实现语音讲解和语音对话功能。	5		/	
5.4	信息安全-创意加分：参赛队员向裁判员展示机器人的信息安全方向的创新功能，至少包含老人跌倒监测功能，由裁判员根据实际情况给分。	15		/	
6	技术报告	10		/	
合计		100			

确认签名：_____

日期：_____

序号	事项	分数	扣分		备注
7	扣分项（标注“-扣除分数”）			/	
7.1	电池耗尽时或者机器人出现故障的情况，允许请求 1 次暂停。每申请一次扣 5 分。	-5/次		/	
小计				/	

序号	事项	分数	总用时(s)	备注
1	得分			
2	扣分			
3	总分			

【赛道三 采收机器人】

一、项目简介

我国是果蔬生产大国，水果、蔬菜的种植总面积、总产量，一直稳居世界第一。果蔬的采收、收获，是季节性、实时性很强的劳动密集型工作，是果蔬生产作业过程中，费力最大、耗时最多的工作环节。研究开发自动识别、采收、收集果蔬的智能采收机器人，可以减轻农业从业者的劳动强度、解放农业劳动力，提高果蔬的自动化生产水平。

机器人采收作业过程中，要进行导航地图构建、定位，进行运动轨迹规划，解决农机模型与导航路径跟踪控制等问题；要考虑日光、果实遮挡、果实密集生长、人员行走、树叶摇动、树枝遮挡等环境因子对机器人信息感知、决策的影响，对末端执行器工作位姿规划的影响，对实时抓取、力学控制和反馈控制算法的影响。因此，研究采收机器人，可以直接促进机构学、机器人学、传感器技术、测试技术、机器视觉、图形图像处理、控制理论、生物技术、栽培技术等相关领域的深入研究和应用，具有重要意义。与此同时，农业机械人的信息安全、网络安全、食品安全和卫生安全也不断受到关注。提升这些方面的安全意识，普及相关知识，实践相关技术也是迫在眉睫。

比赛中，采收机器人需要实现目标识别，果蔬抓取、采收、收集，信息安全等功能，完成自主导航、智能避障、音视频交流等信息感知与交互任务，每完成一个任务，将获得相应的分数，在规定时间内，按各队计分分数的高低次序，排列名次。

二、赛事规则要求

参加本比赛的队伍需遵循大赛总规则。参赛机器人应遵循开源规则，提交材料可用于同行交流，也可用于大赛展示和宣传。参考他人研究思路、代码、模型、文档等内容，或引用第三方数据的参赛机器人，必须明确注明或说明。参赛作品中的任何侵权行为，其责任由参赛者自负。

比赛开始时，机器人从起点区域出发，历经区域 A、B、C、D，采摘悬空生长的果实，收获地面生长的蔬菜，中间可以运送收获物品到达收集区域，接着返

回作业区域继续进行采摘和收获。作业完毕后驶向停止区域，到达停止区域完成采收任务。

1、竞赛平台（机器人）要求

为培养学生的自主创新与自主设计能力,要求所有参赛队必须自主研发和搭建比赛使用的机器人,同时完成对所研发机器人的全部调试工作。比赛期间,只允许一台农业机器人参加比赛。机器人不得遥控器操控,应具有语音播报功能,且在比赛过程中应确保语音数据的安全性。但是,机器人的垂直投影,长应不大于 500mm,宽不大于 500mm。

比赛过程中,机器人须自主完成所有动作,不能被遥控。除了启停和紧急制动可使用遥控功能外,任何情况都不得通过遥控器操控机器人,比赛机器人应具有语音播报功能,参赛机器人必须能够适应承办方提供的比赛场地,比赛期间不能破坏比赛道具,禁止使用麦克纳姆轮、全向轮等不适合农业环境的车轮,也禁止使用履带式底盘等易破坏比赛场地的移动式装置。

参赛队伍需要在提交的技术报告中,阐述机器人设计原理与作业效果,并确保其符合食品安全和卫生安全的标准。

2、比赛场景

采收机器人的比赛场地分为 ABCD 四个区,面积 5200mm×3000mm,如图 1 所示,UV 刀刮布材料打印的黄色方形场地。

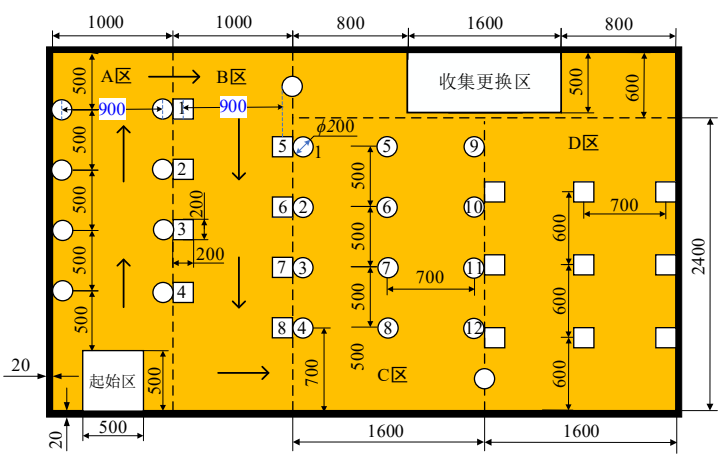


图 1 采收机器人竞赛场地规格

A 区、B 区、C 区、D 区蔬菜放置地点为 200mm×200mm 的正方区域,果树放置地点为直径 200mm 的圆形区域,果实挂于模拟果树上。A 区有 8 个蔬菜放

置地点，相隔 500mm 均匀分布。B 区有 8 个果树放置点，相隔 500mm 均匀分布。C 区有 12 个蔬菜放置地点，上下相隔 500mm，左右相隔 700mm 均匀分布。D 区有 9 个果树放置地点，上下相隔 600mm，左右相隔 700mm 均匀分布。A 区有 500mm×500mm 起始区。C 区、D 区上侧有 500mm×3000mm 的收集更换区。A 区模拟普通菜地，圆圈内随机摆放蔬菜位置和种类，布置有 8 个蔬菜，其中，成熟蔬菜 5 个、不成熟蔬菜 2 个、坏蔬菜 1 个。A 区有 2 个障碍物，摆放位置随机。

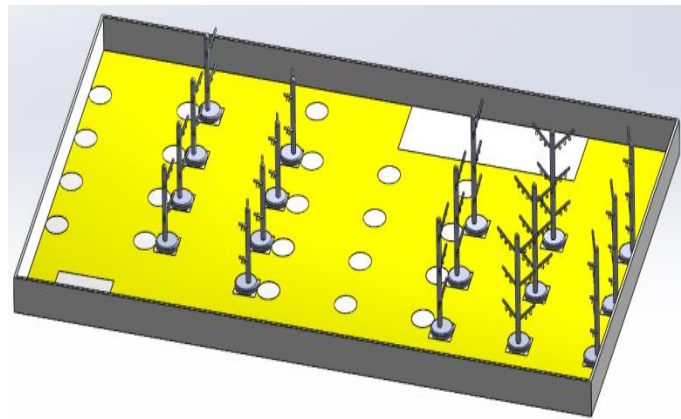


图 2 采收机器人竞赛场地 3D 示意图

B 区模拟现代化果园，布置有 8 个果树，每颗果树挂 2 个果实。果树上挂有模拟绿色藤蔓。果树种类随机，果实成熟度、好坏、悬挂位置随机。B 区果实采收地点由上到下、由左到右依次对应 1 号到 8 号，图 1 所示号码只表示位置，实际场地中不存在。B 区入口处有一个二维码指示牌，位置固定。机器人识别二维码后，可获得随机的果树名称数据，同一颗果树上挂的果实种类相同。果实名称数据由上到下依次对应果树放置地点的 1 号到 8 号。B 区有 1 个障碍物，摆放位置随机。

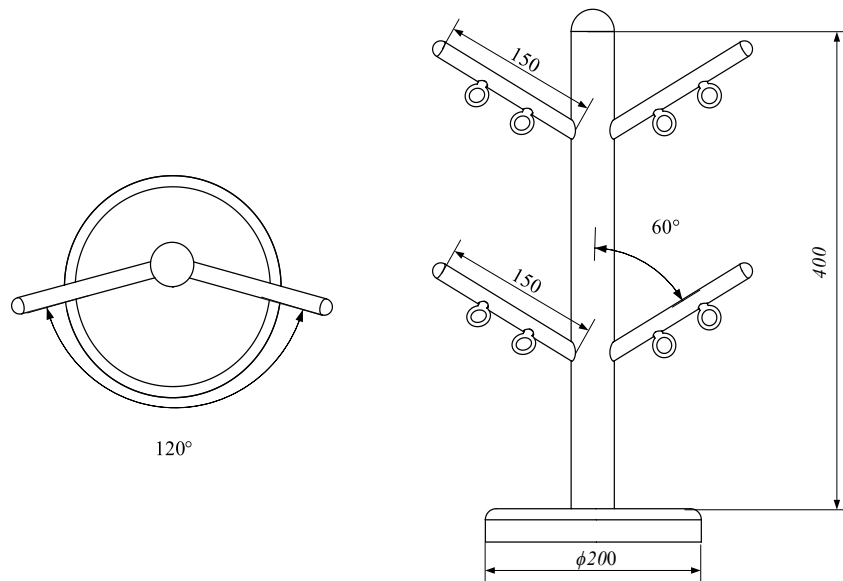


图 3 B 区模拟果树示意图

C 区模拟现代化开放菜地。C 区具有 12 个蔬菜放置点，布置 8 个蔬菜和 4 个空位，蔬菜位置、种类、成熟度、好坏随机。C 区蔬菜放置地点由上到下，由左到右依次对应 1 号到 12 号，图 1 所示号码只表示位置，实际场地中不存在。C 区入口处有一个位置固定的二维码识别牌。C 区二维码识别牌识别后产生 8 个蔬菜名称数据和 8 行号码数据。8 个蔬菜名称数据由上到下分别对应 8 行号码数据。蔬菜名称和对应号码数据为一组合，代表采收机器人到对应蔬菜采收地点采收对应蔬菜。C 区有 2 个障碍物，摆放位置随机。

D 区模拟现代化开放果园，布置有 27 棵果实，每颗果树挂 3 棵果实，同一果树上所挂的果实种类相同。果树上挂有模拟绿色藤蔓。果树种类，果实成熟度、好坏、悬挂位置随机。

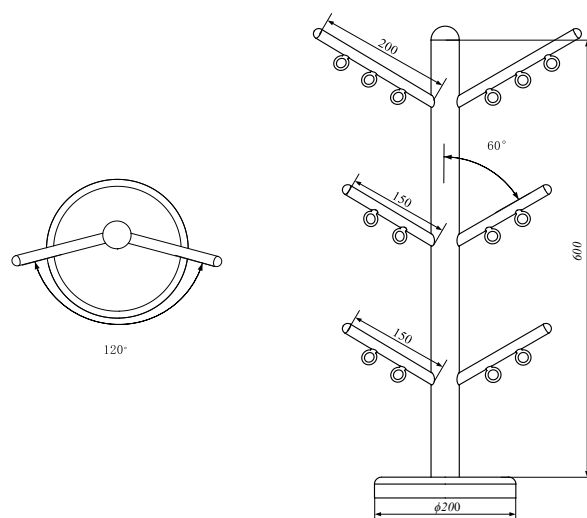


图 4 D 区模拟果树示意图

3、任务流程

（1）任务描述

任务 1: A 区识别 8 个蔬菜的种类, 播报其是否成熟, 对成熟的进行自动化采摘, 对坏蔬菜进行移除。

任务 2: 根据 B 区二维码信息要求, 获取采收任务, 判断 8 个果树的种类和 16 个果实的成熟度, 根据采收任务自动抓取符合条件的成熟果实, 移除坏果实。

任务 3: 根据 C 区二维码的信息要求, 按照顺序依次判断蔬菜种类和成熟度, 自动化采摘符合要求的成熟果蔬, 移除坏蔬菜。

任务 4: D 区由采收机器人自主采收, 自动化采收符合要求的成熟果实, 移除坏果实。

在完成任务过程中, 要考虑周围信息获取与安全等方面, 根据传感器测量的各类信息数据, 分析机器人周围的环境, 保证机器人自身安全、农作物安全与操作人员安全。

（2）赛前检录

比赛结束后, 参赛选手将机器人放入裁判组指定的区域。待所有参赛队伍比赛结束, 各参赛队伍才可以把自己的机器人取走。

（3）赛前准备

比赛正式开始前 15 分钟内, 各支参加比赛的队伍需要到比赛区域检录, 否则视为弃权; 参赛队伍比赛时, 一名参赛队员举手示意, 并报出参赛队伍名称, 得到裁判许可后, 一名队员将本队伍的机器人放置在比赛场地内。然后举手示意, 队伍进行赛前准备, 每支队伍有 3 分钟的准备时间, 准备结束后, 队员向裁判举手示意准备结束, 或者 3 分钟准备时间到后, 由裁判宣布比赛开始, 比赛正式启动。

（4）比赛过程

在听到裁判开始指令后, 开始运行程序, 启动机器人, 裁判员秒表开始计时。在任务赛环节, 裁判会根据参赛队伍机器人的采收任务完成情况和违规行为进行分数的加减。

（5）比赛结束

比赛中间, 参赛队伍若要中断比赛, 由看护机器人的队员向裁判举手示意,

提出中断比赛，比赛的计分和计时终止。

比赛过程中，如果机器人行走无逻辑顺序，裁判可咨询看护机器人的队员是否继续比赛，如看护队员同意终止比赛，比赛终止。

比赛过程中，如果机器人碰撞赛场道具、边界，或者机器人较长时间停止不动，可以由裁判裁决比赛终止。

比赛过程中，可以有另一名队员对比赛过程摄像、拍照，摄像队员不能影响裁判的比赛裁决过程，不能接触、控制比赛机器人，如果摄像队员影响裁判过程，经裁判和技术委员两次提醒后，该队员仍影响机器人比赛进程，可由裁判直接判定该队伍比赛结束，或者摄影队员触碰、干扰比赛机器人决策进程，裁判可直接判定该队伍比赛结束，并在评分表注明队员影响裁判过程，并酌情扣分。

参赛队须按照要求在规定时间内提交作品技术报告到指定邮箱。

4、评分标准

（1）评分方法

比赛开始前，采收机器人放置在图 1 所示的起始区域内。当裁判发出“开始比赛”指令后，一名队员负责启动采收机器人，采收机器人启动并移动作业，队员紧随机器人前进，负责保护机器人及竞赛场地不被破坏，除该名队员外，其余参赛队员不得进入比赛场地。采收机器人启动后，从起始区出发，任意选择前往 A 区、B 区、C 区、D 区采收作业的先后次序，完成采收任务后，重新回到起始区，视为比赛结束。

A 区采收作业时，机器人先判断放置地点的果蔬成熟度，然后采收成熟果蔬，机器人准确连贯识别蔬菜、采收蔬菜且放到收集装置中，则视为采收成功，将坏蔬菜移出蔬菜放置地点视为移除成功。

B 区采收作业时，机器人先读取二维码信息栏信息，然后依次在果树放置地点进行采收，当采收机器人移动至某一果树旁边，通过机器人的信息感知系统，由果实检测果树属性，同时针对检测结果给出语音播报，并只对成熟且符合二维码信息的果实进行采收，若成熟且种类正确的果实被机器人采收到机器人上搭载的收集装置中，则视为采收成功，将坏果实移出果树放置地点视为移除成功。

C 区采收作业时，机器人自主识别二维码信息，根据识别信息，依次照给定顺序采收 C 区地面上放置的蔬菜，不按给定顺序采收的机器人动作不得分。采收

机器人需要建图导航判断蔬菜位置，并通过感知系统得到的位置信息，前往指定区域检测蔬菜属性，同时语音播报检测结果，采收种类正确且成熟果蔬，种类正确且成熟的蔬菜被采收到收集装置中，视为采收成功，将坏蔬菜移出蔬菜放置地点视为移除成功。

机器人在 D 区进行采收作业时，自行选择果树进行采收。采收机器人需建图导航判断果树位置，并通过机器人的信息感知系统检测果实的属性，同时语音播报检测结果，并只对成熟的果实进行采收，若成熟果实被机器人采收到机器人所搭载的收集装置中，视为采收成功，将坏果实移出果树放置地点视为移除成功。

比赛中，机器人可随时将已收集到的部分果蔬移置于收集更换区。

（2）评分细则

参赛机器人放入起点区出发时，机器人的全部垂直投影，落在起始点框内部，得 5 分，机器人垂直投影，部分在内框，得 2 分，机器人垂直投影不在内框，得 0 分。

从起点区出发时，能语音播报参赛信息，加 3 分，没有语音播报信息，加 0 分。语音播报必须由机器人自动播报，不能由机器人自动播报语音的队伍，该项不加分。

机器人到收集更换区，能用语音播报并能准确播报出果蔬收获情况，加 3 分，不能用语音播报果实收获情况，加 0 分。该方法得分，只取最高分，不累计。

机器人夹住 A 区蔬菜，每个计 2 分，放到机器人的收集装置中，每个计 1 分，若采收机器人误夹不成熟蔬菜或坏蔬菜，每个扣 2 分，成功移除坏蔬菜，每个记 1 分。

机器人夹住 B 区果实，每个计 1.5 分，放到机器人的收集装置中，每个计 1 分，若采收机器人误夹不成熟果实、种类不符果蔬、坏果实，每个扣 2 分，成功移除坏果实，每个记 1 分。

C 区随机摆放 8 个蔬菜，机器人根据二维码信息给出的数字顺序，走到指定区域并稳定停车，每次计 0.5 分。正确识别出成熟且种类正确的蔬菜并且夹住，一个计 1 分，放到收集装置中，每个计 0.5 分；若采收机器人错误识别并抓取未成熟、种类不正确或坏蔬菜，每个扣 2 分；若抓取过程中碰到其他未抓取的蔬菜并使其偏离预设圆形框，每个移位的蔬菜，扣 2 分。

机器人夹住 D 区果实，每个记 1 分，放到机器人收集装置中，每个记 0.5 分，

若采收机器人误夹不成熟果实、坏果实，每个扣 2 分，成功移除坏果实，每个记 1.5 分。

机器人可以收获志愿者随机摆放在圆形区域中的果蔬，机器人收获过程中，若机器人拖拉果蔬离开圆形区域，超过一半的蔬菜体积离开正方形区域后，机器人末端执行器与果蔬脱离，该蔬菜不能再实施收获，或者果蔬先离开地面，然后又掉到地面，则该果蔬后续收获环节不计分。

机器人在整个比赛过程中，能够对抗突发干扰信息，综合采收环境信息数据，实现不碰撞路障，不撞击赛事道具和其它区域，能够识别和躲避突然进入场地的真人或假人并播报识别结果，并能自主恢复机器人采收过程，实现安全采收的行为，每个环节加 3 分，上限 10 分。

（3）违规扣分

机器人在 A 区误夹不成熟或坏蔬菜，在 B 区误夹不成熟、种类不符合要求或坏果实，在 C 区错误误夹不成熟、种类不符合或坏蔬菜，在 D 区误夹不成熟或坏果实，每个扣 2 分；按顺序要求采收时，必须是按次序对应数字抓取对应位置果蔬，才得分，也就是第 n 次抓取必须按照第 n 个数字对应位置进行抓取才能得分，不能按指定顺序抓取果蔬，该次扣除 2 分；抓取过程中使目标果蔬偏离摆放位置，没有成功抓取，或者误碰到其他果蔬，每个移位、误碰的果蔬，扣 1.5 分；机器人在 ABC 三个区域只要发生对障碍物的碰撞，每次扣 3 分，无上限，机器人破坏场地则直接终止比赛。

各参赛队伍必须在规定时间内提交技术报告，报告要求如下：

①农业机器人的技术方案设计，对作品进行技术梳理，详细阐述如何实现机器人的自主导航、人机交互以及任务调度等功能。技术方案的内容可包含方案总体控制思路、所需的技术及多种实现方法的对比、技术的可行性等，占 20%。

②详细的专业关键技术的实现思路。选手根据赛题的任务，完成实现任务关键技术点的分析及方案详细描述，占 30%。

③清晰描述单片机驱动方法、底盘控制模型和控制算法等，占 20%。

④技术报告中需包含对机器人在信息安全、网络安全、食品安全和卫生安全方面的设计和实现的详细描述。根据比赛场景的特点，分析和思考在未来的农业机器人及其控制系统设计中，网络安全的隐患以及应对措施，如何对网络攻击的预防与对抗，占 30%。

赛项评分表见附件 1。

附件 1

智能安全赛—采收机器人评分表

团队名称: _____

序号	任务项	满分	得分	用时(s)	备注
1	出发	5			
1.1	参赛机器人放入起点区出发时，机器人任何部位的垂直投影。全部落在白色内框，得 5 分，机器人垂直投影，部分在内框，得 2 分，机器人垂直投影不在内框，得 0 分。	5	□5 分 □2 分 □0 分	/	
2	信息安全-语音播报	6			
2.1	从起点区出发时，为提醒工作人员，确保安全运行，机器人自动语音播报。能自动语音播报参赛信息的机器人，加 3 分，没有语音播报信息的机器人，加 0 分。	3	□3 分 □0 分	/	
2.2	机器人到终点用语音播报并能准确播报出果蔬收获情况。能准确播报出果蔬收获情况的机器人，加 3 分，不能用语音播报果实收获情况的机器人，加 0 分。	3	□3 分 □0 分	/	
3	A 区蔬菜收集	18			
3.1	机器人确保安全的夹住 A 区成熟的蔬菜，共计 5 个，每个计 2 分。	10		/	
3.2	将夹住的蔬菜放到机器人的果蔬存放装置中，共计 5 个，每个计 1 分。	5		/	
3.3	机器人成功识别不成熟蔬菜，不予采收，共计 2 个，每个计 1 分	2		/	
3.4	机器人成功移除坏蔬菜，共计 1 个，每个计 1 分	1		/	

4	信息安全-B 区果实收集	20			
4.1	机器人确保安全的夹住 B 区成熟的果实，上限 8 个，每个计 1.5 分。	12		/	
4.2	将夹住的果实放到机器人的果蔬存放装置中，上限 8 个，每个计 1 分。	8		/	
4.3	机器人成功识别不成熟果实，不予采收，上限 8 个，每个计 1 分	8		/	
4.4	机器人成功移除坏果实，上限 8 个，每个计 1 分	8		/	
5	信息安全-C 区蔬菜收集	16			
5.1	机器人识别二维码给出的数字顺序，稳定停在 C 区指定区域，共计 8 次，每次计 0.5 分	4		/	
5.2	机器人正确识别出成熟蔬菜并夹住，上限 8 个，每个计 1 分	8		/	
5.3	将夹住的蔬菜放到机器人的果蔬存放装置中，上限 8 个，每个计 0.5 分	4		/	
5.4	机器人成功移除坏蔬菜，上限 8 个，每个计 1.5 分	12		/	
6	D 区果实收集	15			
6.1	机器人夹住 D 区果实，上限 10 个，每个计 1 分	10		/	
6.2	将夹住的果实放到机器人的果蔬存放装置中，上限 10 个，每个计 0.5 分	5		/	
6.3	机器人成功移除坏果，上限 10 个，每个计 1.5 分	15		/	
7	信息安全-识别躲避	10			
7.1	机器人在整个比赛过程中，能够对抗突发干扰信息，综合采收环境信息数据，实现不碰撞路障，不撞击赛事道具和其它区域，能够识别和躲避突然进入场地的真人或假人并播报识别结果，并能自主恢复机器	10		/	

	人采收过程，实现安全采收的行为，每个环节加 3 分，上限 10 分。				
8	技术报告	10		/	
合计		100			

序号	事项	分数	扣分		备注
9	扣分项（标注“-扣除分数”）			/	
9.1	机器人在 A 区、B 区误夹不成熟或坏的果蔬，在 C 区错误误夹不成熟、种类不符合或坏蔬菜，在 D 区误夹不成熟或坏果实，每个扣 2 分。	-2/个		/	
9.2	机器人未按照顺序抓取果蔬，每个扣 2 分。	-2/个		/	
9.3	机器人未成功抓取或误触其他果蔬，每次扣 1.5 分。	-1.5/次		/	
9.4	机器人与障碍物发生碰撞，每次扣 3 分	-3/次			
小计				/	

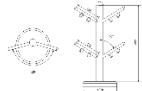
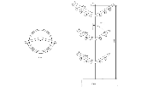
序号	事项	分数	总用时(s)	备注
1	得分			
2	扣分			
3	总分			

确认签名：_____

日期：_____

附件 2

采收机器人相关器材购买链接

序号	物品	区域	链接	图片
1	蔬菜	A、C	https://item.taobao.com/item.htm?id=880586092070&spm=a213gs.v2success.0.0.15e94831qtSOFG	
2	果实	B、D	https://item.taobao.com/item.htm?id=880267989993&spm=a213gs.v2success.0.0.54a84831NTYktz	
3	模拟果树	B	https://item.taobao.com/item.htm?id=879888206731&skuld=5722182461929&spm=a213gs.v2success.0.0.44974831bs2RwU	
4	模拟果树	D	https://item.taobao.com/item.htm?id=879888206731&skuld=5722182461929&spm=a213gs.v2success.0.0.44974831bs2RwU	
5	喷绘地图	A、B、C、D	https://item.taobao.com/item.htm?ft=t&id=742918959039&spm=a21dvs.23580594.0.0.3bc12c1b7cFztD	
6	地毯	A、B、C、D	https://detail.tmall.com/item.htm?abbucket=2&id=828589842222&ns=1&pisk=gA9zMGYc9YHYco-wldXUQnPfDZX-Y9oj5zJCxMxpvkblEaOVxeTxv0BWxw8elZeWNbCC8kWJhQwCP4BexF6E5VMsC3KR990s5pDZQDXG4wb3RwX0n9sEUqGbl3KRpwqb-fOD2yk05tvCxxwmVnMSLE9fl-tDckMNI-eblirjNX9XnZgZcxK8pV6wlpHYeeMFSxU_nLnYB4_apN9C0Hd_JFH18wiMHhezRr8XRnB7Av7jhK7q0nMjLE92hto2c2gz3K6fhisbAx9bH-9mVnbeVKOeVb_m3Y5fN5uFt_N-luJ2HEvpc7SXADspV9_bGZc2ULDIPaNXloVRFwKCDv6JLvJ5MqCLdJU4o8wp2mLAMSqN5rCSeFB-oE-XWe3AGtd0LtfWY81vlgk2M23b53iviA5QX3aTHUsm_Q66DC1XkGj35OTSw-LLzYJYMch9Rmpuaowd5XtjepcVF86jzEyIcZF9payVFZiIV5moVioUyywaIyENL9_EA0Ni-2WFdZiIV5mo49WC-ki7s20C..&priceTId=214781ad17374839409605931eb89f&skuld=5739805527194&spm=a21n57.1.item.274.3662523cTpbz2Y&utparam=%7B%22aplus_abtest%22%3A%222a110527bb1cf0fb2d16443b34e5a2ef%22%7D&xxc=taobaoSearch	

【赛道四 城市道路自动驾驶】

一、项目简介

随着社会汽车保有量的大幅增加，带来的交通压力及安全问题日益突出，由此自动驾驶汽车的研究应运而生，且成为当前世界各国的热门研究领域。基于视觉进行环境识别的自动驾驶汽车在该领域占据重要地位。同时，以信息化为支撑并通过人工智能技术赋能感知系统的智能体安全将成为未来信息对抗的一种典型形式。

在真实驾驶过程中，驾驶者可利用眼睛获取 90% 以上的环境信息，包含道路标识、交通信号、车道线、障碍物等。机器视觉能模仿人类的眼睛，从两个视角采集道路图像信息，由于视觉传感器相较于其他几种传感器在采集信息量和采集速率上具有的较大优势，所以在真实自动驾驶道路中起到了关键作用。

该赛项在形式上以模拟城市道路为场景，主要围绕基于视觉的无人驾驶汽车道路识别技术领域，开展图像的预处理和识别算法技术的研究。进行该比赛，可以锻炼学生的机器人设计、传感器应用、车辆控制以及对机器视觉算法设计能力，同时提高学生专业知识在实际应用中的理解。

比赛秉承“提升信息安全意识，普及信息安全知识，实践信息安全技术，共创信息安全环境，发现信息安全人才”的办赛宗旨，重点考察参赛队伍通过人工智能技术完成自动驾驶任务的同时，思考信息与智能安全方面的现实问题，从而提高相关的知识掌握与技能实践能力。

二、赛事规则要求

参加本赛项的队伍需遵循大赛总规则。本赛项详细规则如下：

自动驾驶智能车从起点线出发（车头对齐起始线），沿着车道线行驶，行驶途中需识别随机转向标识，并按照指示牌行驶，经过人行横道识别来到限速环岛区域（需识别限速标识和限速解除标识），驶出环岛按照红绿灯指示行驶到变道区域（任务加分项，可正常行驶）然后继续行驶，识别危险标识之后车身完全驶过终点线完成比赛（车尾对齐或越过终点线）。

比赛的过程中，要考虑信息安全等问题，防止通过无线网络对智能车进行的

信息干扰和攻击，确保智能车安全行驶。智能车识别到的转向信息、人行横道、红绿灯、限速、变道以及前方危险等信息。其对应的 md5 值都需通过终端输出，待比赛完成后，参赛队需要通过检验程序，依次验证每次输出的 md5 值与原始数据的一致性。

比赛时提供的交通标识包含随机被遮挡或被污染一部分区域（不超过 1/4 面积）的标识，参赛队伍应考虑如何分辨，确保自动驾驶的安全性。

1、竞赛平台（机器人）要求

本赛项参赛队伍可使用推荐平台（图 1 所示）或者自制平台，严禁使用第三方现成平台参赛，若参赛队选择自制参赛平台，应符合以下参数要求，并将自制平台的详细参数及样图提交至赛项联系人，赛项联系人将按照大赛总规则的流程给与答复。

- （1）设备尺寸要求：长 $\geq 300\text{mm}$ ，宽 $\geq 260\text{mm}$ ，高 $\leq 320\text{mm}$ 。（明显不属于车身整体框架的零件和结构，均不能计算在车身尺寸内）
- （2）本赛项底盘须采用四轮差速，严禁使用阿克曼底盘和麦克纳姆轮。
- （3）CPU：采用 Intel 或者 Jetson Nano 主控，运用深度学习算法。



图 1 推荐平台样图

2、比赛场景

竞赛场地为 5.4M*4M 的模拟无人驾驶场地环境。

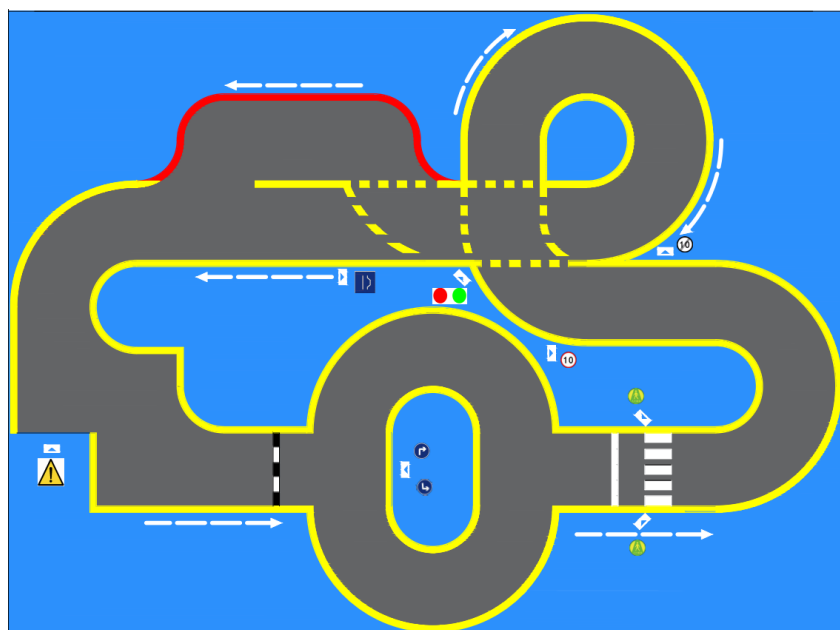


图 2 比赛场地平面图

3、任务流程

(1) 任务描述

比赛开始时，智能车从起点线出发（车头对齐起始线），沿着车道线行驶，行驶途中需完成以下任务：

- ①识别随机转向标志并按照指示牌行驶；
- ②经过人行横道时正确识别；
- ③在限速环岛区域识别限速标志和限速解除标志，并调整车速；
- ④驶出环岛按照红绿灯指示行驶来到变道区域（任务加分项，可正常行驶）；
- ⑤识别危险标识之后语音播报，车身完全驶过终点线完成比赛（车尾对齐或越过终点线）；

⑥在环岛区域道路中心会随机放置临时交警人偶，车辆识别后等待裁判拿走方可继续行驶，随机位置赛前公布。

(2) 赛前准备

现场裁判将根据队伍数量规定每队上场时间，并进行抽签决定上场顺序。

(3) 赛道布置



图 4 交警人偶示意图

- ①赛道中随机放置临时交警人偶，位置由裁判赛前确定。
- ②其他标志（转向标志、限速标志、红绿灯等）按规则布置。

（4）比赛过程

在听到裁判计时开始指令后，正式比赛前参赛队员应当示意裁判比赛开始，然后进行比赛，如未示意裁判将认为其在调试，成绩无效。红绿灯处队员应自己更换相应标识。进行比赛时，全程严禁人为触碰及远程遥控设备，一经发现将取消本次比赛成绩。

（5）比赛结束

规定时间到，裁判员结束比赛，统计并确认现场任务得分情况，参赛队长签字确认，之后参赛队须按照要求在规定时间内提交作品技术报告（技术报告模板将在赛项交流群中统一发布）到指定邮箱，裁判将进行技术报告的评定工作，取得最终成绩。最终成绩相同的情况下，用时最少的队伍排名靠前。

（6）其他说明

在有争议的情况发生时，可以申请大赛裁判长介入，也可以申请大赛仲裁委员会介入调查。

规则的最终解释权归大赛组委会所有。

4、评分标准

本次赛项将采用任务得分制，总分数=任务分+报告分数

任务得分如下：

- （1）正常发车+5 分。

(2) 按照标志牌指示行驶+10 分（违反标识牌行驶+5 分）。

(3) 人行横道正确停车且无压线情况+10 分（压线及停在其他区域+2 分，未停车不加分）。

(4) 正确识别限速和解除限速并有明显速度变化 +5 分。

(5) 识别红绿灯并成功停在黄色框内无压线情况+10 分（压线以及停在其他区域+2 分，未停车不加分）。

(6) 识别变道标志且进行变道行驶+15 分（未识别变道且正常行驶+5 分）。

(7) 成功识别危险标识并能正确播报+10 分。

(8) 识别道路中心临时人偶并停车等待+20 分（未停车或未等待-10 分）。

(9) 按要求到达终点+5 分。

(10) 无人车在行驶过程中车身垂直投影覆盖黄线（单轮压线），-5 分/次，如双轮或双轮以上压线计行驶失败,出局处理。

(11) 各参赛队伍必须在规定时间内提交技术报告，满分 10 分，报告要求如下：

①智能驾驶的技术方案设计，对作品进行技术梳理，详细阐述如何实现机器人的自主导航、车路协同以及任务调度等功能。技术方案的内容可包含方案总体控制思路、所需的技术及多种实现方法的对比、技术的可行性等。

②详细的专业关键技术的实现思路。选手根据赛题的任务，完成实现任务关键技术点的分析及方案详细描述。

③清晰描述单片机驱动方法、底盘控制模型和控制算法等。

④根据比赛场景的特点，分析和思考在智慧交通领域中，网络安全的隐患以及应对措施，如何对网络攻击进行预防与对抗。

赛项评分表见附件 1。

智能安全赛—城市道路自动驾驶评分表

序号	任务项	满分	得分	用时(s)	备注
1	发车	5			
1.1	安全发车	5		/	
2	信息安全-动态指示牌	10			
2.1	按指示牌行驶	10		/	
	未按照指示牌行驶	5			
3	信息安全-行人安全	30			
3.1	在白线前停车且无压线情况	10		/	
	其他区域停车或者停车压线	2			
3.2	识别道路中心临时人偶并停车等待	20		/	
4	信息安全-限速识别	5			
4.1	有明显减速加速过程	5		/	
5	信息安全-红绿灯	10			
5.1	识别红绿灯并停在相关位置	10		/	
	其他区域停车或者停车压线	2			
6	信息安全-变道行驶	15			
6.1	正确识别并按照指示行驶	15		/	
	未识别变道且正常行驶	5			
7	信息安全-危险标识识别	10			
7.1	正确识别危险标识并行驶	10		/	
8	结束	5			
8.1	车身完全冲过终点线	5		/	
9	技术报告	10		/	

团队名称: _____

序号	事项	分数	扣分		备注
10	扣分项（标注“-扣除分数”）			/	
10.1	行驶过程，车身垂直投影或车轮覆盖黄线，每次扣 5 分	-5/次		/	
10.2	识别道路中心临时人偶未停车或未等待，扣 10 分	-10			
小计				/	

序号	事项	分数	总用时(s)	备注
1	得分			
2	扣分			
3	总分			

确认签名：_____

日期：_____