

# 互联网+无人驾驶主题赛规则

## 一、任务

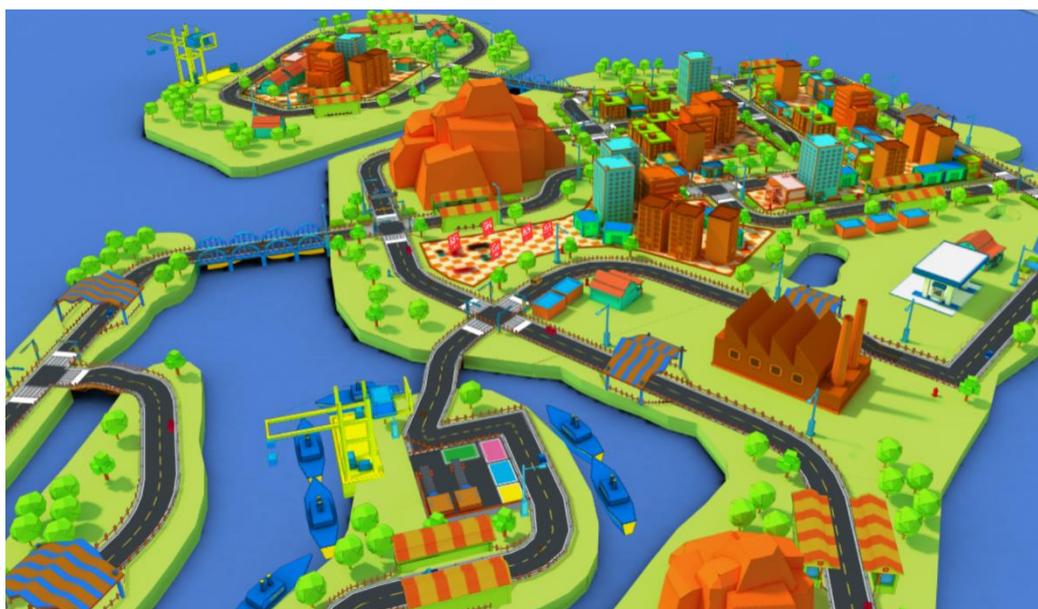
在虚拟的城市环境中，设计一个机器人并模拟实现各类无人驾驶交通行为。任务要求机器人在规定的时间内从起点出发，全程无人工干预自主运行完成各类安全行车和技能挑战动作并抵达终点。

本项目是一个具有较高前瞻性和复杂度的综合性任务，竞赛过程将全面检验选手的机器人知识技能水平及综合运用能力。竞赛要求选手在约定的无人驾驶交通规则下，以临场创作的方式设计合理、高效的问题解决方案。

## 二、竞赛场景

比赛场地为三维的模拟城市场景，模拟城市的道路由行车道、交叉路口、道路围栏、模拟行人、车辆、道路标线、人行横道、路面减速带等各种元素构成。

模拟城市场景中的物体有各自的物理属性及刚体运动规律，参赛选手在设计机器人系统时需综合考量多学科知识予以应对。



竞赛三维场景示意

## 三、任务规则

## **(一) 竞赛路线**

要求机器人从起点出发，在规定时间内自选完成各类无人驾驶技能挑战任务并到达终点。终点有明显可见标记，并提供终点 GPS 坐标。从起始点到终点的路线由选手自行规划。

## **(二) 竞赛任务变化因素**

任务场景及规则中涉及的以下元素可能会产生变化：

- (1) 起始点、终点的位置和朝向；
- (2) 道路上的车辆的数量、位置及行进速度；
- (3) 人行横道上行人出现的数量、位置及行进速度；
- (4) 飞车路段的数量和位置；
- (5) 路面减速带的位置、数量、大小；
- (6) 各交叉路口可能会出现数量不等的道路隔离栏杆；
- (7) 负载通行货物的数量、尺寸和重量可能会发生变化；
- (8) 机器人携带的可用能量值可能会发生变化；

变化因素将在赛前临场确定，并在当次比赛过程中保持固定，选手可在进入赛场后自行查阅竞赛任务说明。

## **(三) 竞赛任务中止**

任务完成过程中发生以下情况，将导致当次任务的终止：

- (1) 超过任务限时；
- (2) 机器人脱离道路；
- (3) 机器人未礼让行人；
- (4) 任务过程中机器人尺寸超出限制；
- (5) 携带的可用能量消耗完毕；

(6) 选手自主结束任务。

任务中止后，选手可选择是否提交当次任务的得分。

#### **(四) 任务相关时间**

(1) 竞赛时长：指竞赛的整个过程的时长，选手需在此时长内完成搭建机器人、编写程序及完成任务等所有操作。本次比赛各组别竞赛时长为 120 分钟。

(2) 任务限时：指机器人从起点出发到达终点可用的最长时间，各组别的任务限时分别如下：

小学组：160 秒；

初中组：140 秒；

高中组：120 秒；

(3) 任务耗时：指机器人从起点出发到达终点实际所用的时间。

#### **(五) 机器人规格要求**

选手设计的机器人规格要求如下：

(1) 机器人的直径任何时候不能超过 10 米，尺寸信息以系统的计算结果为准。

(2) 机器人所有部件的总数量不得超过 100 个，机器人形态、重量等其它规格不做统一要求。

#### **(六) 可用能量约定**

机器人携带一定单位的可用能量，能量在机器人运行过程中会持续消耗，消耗速度与电子组件的运行速度、使用频度、数量、类型等相关，能量为 0 时所有电子组件将无法运行。机器人实时能量值可通过能量获取程序模块检测。

#### **(七) 任务得分**

比赛得分由基础分、附加分和时间奖励分总和组成，得分规则如下：

### (1) 基础分

机器人在任务限时内到达终点可获得基础分 100 分。

### (2) 附加分

在任务过程中有多种可获得附加分的附加任务，包括：安全会车、飞车、礼让行人、负载通行。各附加分的分值如下：

安全会车：5 分/处；

飞车：10 分/处；

礼让行人：20 分/处；

负载通行：共 50 分。

注：机器人在任务限时内未成功到达终点，获得的附加分依然有效。

### (3) 时间奖励分

机器人在任务限时内到达终点时可获得时间奖励分，其计算公式如下：

时间奖励分 = (任务限时 - 任务耗时) (秒) × 1 分

### (4) 任务总得分

任务得分的计算公式如下：

任务得分 = 基础分 + 附加分 + 时间奖励分

### (5) 得分提交

每位选手在竞赛中有 5 次提交得分的机会，在任何形式的任务中止后均可提交得分。最终的得分为所有提交中的最高分。

## (八) 附加任务及得分说明

### (1) 礼让行人

在人行横道上可能会出现正在穿越路口的模拟人（模拟人发射可被检测的红外光），如图 3 所示。机器人须具备检测能力，当人行横道出现正在通行的模

拟人时，机器人须在路口白色礼让区等待模拟人优先通过路口，机器人在完成礼让后通过路口可获礼让行人得分。



礼让行人示意

### (2) 安全会车

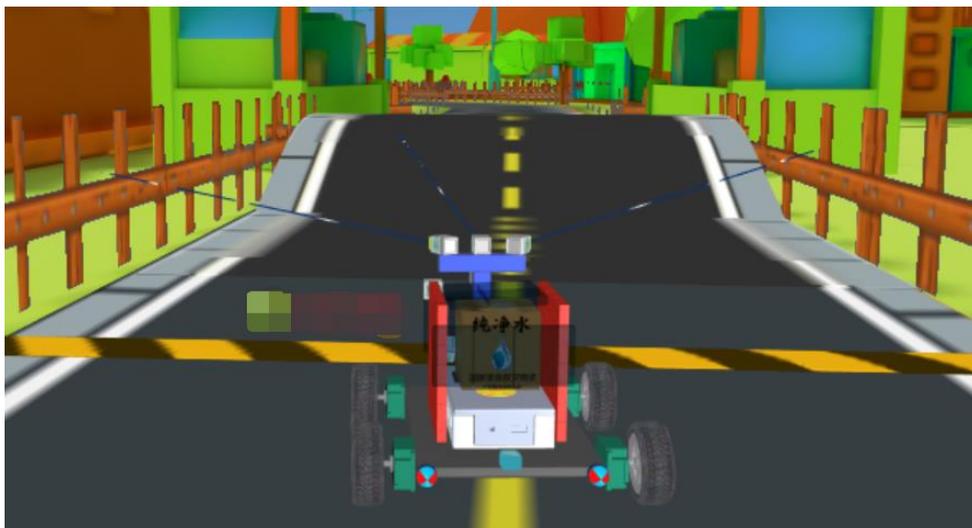
在道路上会出现正在道路上行驶或临时停靠的车辆，机器人通过该路段时未接触到该车辆并安全交会后，可获安全会车得分。无论机器人当次是否获得安全会车得分，再次通过时均不会再得分。



安全会车示意

### (3) 负载通行

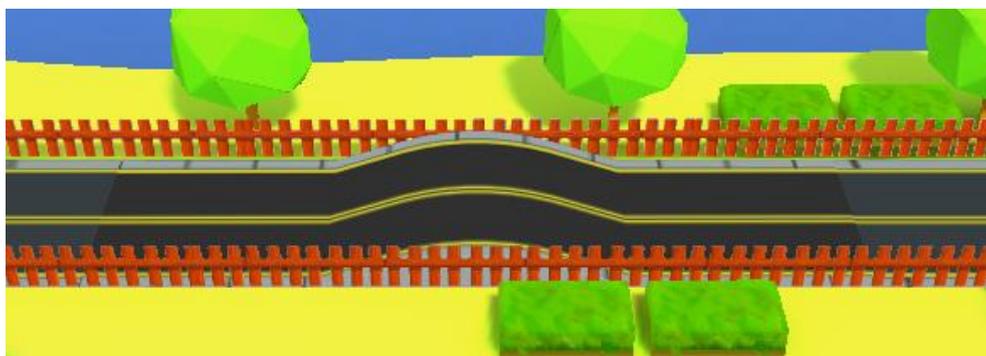
在起始点后方上部建有货物自动输送装置，输送装置将在任务开始运行后的第3秒自动输送一次货物，机器人在任务限时内随身携带至少一个货物至终点即为完成负载通行任务，此任务旨在考察机器人负载时的稳定运动能力。



负载通行示意

#### (4) 飞车

在道路中有明显标记的带坡路段，如图 4 所示。机器人经过此路段时，能整体腾飞并在空中滑行超过 2 米并驶出此路段后，可获得飞车得分，此任务主要考察机器人系统在极端姿态下的结构和算法稳定性。飞车距离从机器人整体离开路面时为起点，机器人任何一部分再次接触路面时为终点进行计算。无论机器人当次通过此路段是否获得飞车得分，再次通过时均不会再得分。



飞车路段示意

### 四、 组队方式

比赛分为小学、初中、高中三个组别，以单人方式参赛，每位选手的辅导老师数量不超过 1 名，选手为截止 2023 年 6 月在校学生。

### 五、 竞赛操作流程

竞赛项目操作过程包含机器人运动结构设计、行为控制程序编写、调试运

行、提交成绩等部分，操作流程如下：

### (一) 登录竞赛平台

启动竞赛平台软件，在登录窗口输入竞赛账号用户名、密码，登录指定竞赛平台。



登录竞赛平台

### (二) 进入对应竞赛场地

根据选手组别，选择进入相应的竞赛场地，如下图所示：



### (三) 场地内设计机器人和程序

在竞赛任务场地内，可进入“编辑机器人”和“编辑程序”，以及开始运行进行任务调试或完成比赛任务。



注：默认提供的控制器可删除更换成自己所需的控制器。

#### (四) 提交成绩

一次任务完成自动结束或手动选择结束时，会显示本次任务得分，可选择提交或返回继续调试，选择提交则使用一次提交机会。



## 六、其它说明

### (一) 竞赛平台

统一使用 IROBOTQ 3D 机器人在线仿真平台。

### (二) 成绩提交

各组别选手的成绩提交次数为 5 次,任务完成或任务中止后均可提交成绩。

### (三) 竞赛成绩与排名

选手的竞赛成绩是所有提交的成绩中的最好成绩。排名以最好成绩为依据,当 2 个以上选手的最好成绩相同时,比较第 2 高的成绩,第 2 高的成绩更好的选手排名靠前,依此类推。当 5 次成绩都相同时,通过抽签决定最终名次。

### (四) 故障处理

如竞赛用计算机及竞赛环境中途出现故障(网络中断或死机等),选手可重新启动计算机或更换电脑后继续比赛,比赛信息(机器人、控制程序和已提交过的成绩)将做一定时间内的保留,如果裁判认定某一队故意利用本规则获利,该队将受到警告,严重者将取消其比赛成绩。

其它赛事组织工作以组委会通知为准。