



# 第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

## ROS 智能车 F1 挑战赛

### 一、项目专家组

组长: 胡云峰 吉林大学 教授

成员: 康 冰 吉林大学 高级工程师

吴静珠 北京工商大学 教授

赵 勇 西安邮电大学 高级工程师

翟维枫 北方工业大学 副教授

雷显臻 湖南高速铁路职业技术学院 讲师

赛项咨询方式:

联系人: 翟维枫

联系电话: 13811678503

联系邮箱: 21630715@qq.com

### 二、项目设置原则

本赛项要求学生使用 **ROS 机器人操作系统**, 设计并实现智能化程度较高的**竞速车**系统, 是一个集环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能于一体的综合系统, 它集中了自动控制理论、人工智能、现代传感器技术、模式识别、信号采集与处理、计算机科学、路径规划与导航、信息融合以及无线通讯等多个领域的技术, 覆盖自动化、电气、机械制造、人工智能、大数据分析、计算机工程、车辆工程等专业, 考查学生的多学科融合与技术应用能力。

赛项的实施包括理论研究、智能控制算法设计与实现、整车调试、现场比赛等环节, 要求学生组成团队, 协同工作, 体会把理论与工程



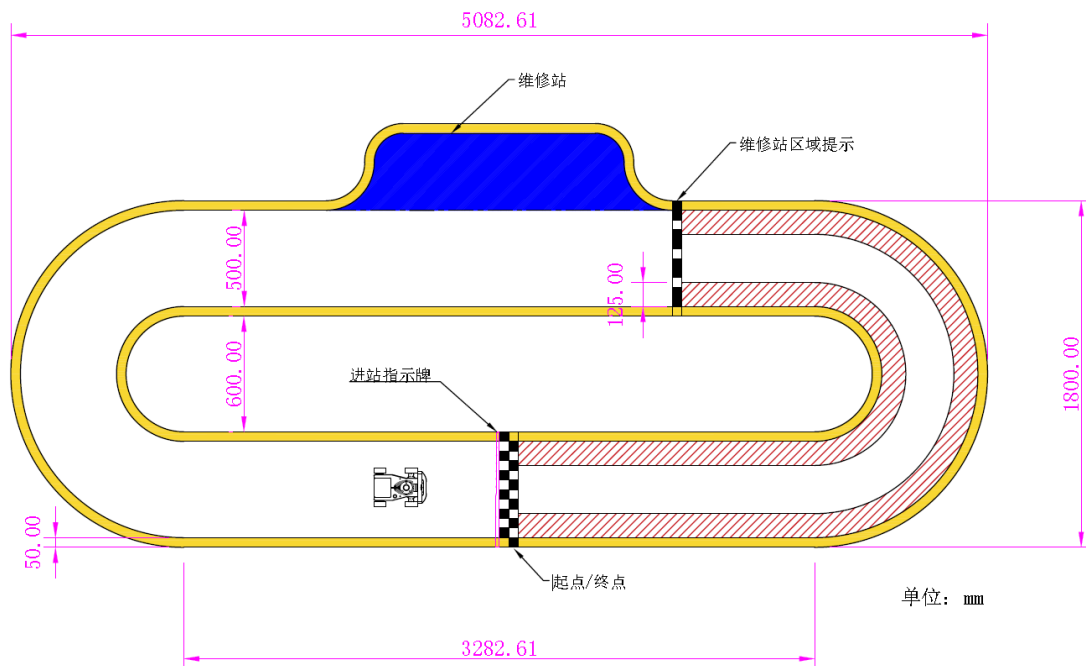
## 第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

相结合的研究开发项目从分析、设计到实现的全过程。该竞赛以设计制作具有较高智能化的**自动驾驶高速智能车**的复杂工程问题为任务，鼓励大学生组成团队，综合运用多学科知识，提出、分析、设计、开发并研究智能汽车的机械结构、硬件电路、运动控制、复杂信息处理以及人机交互等问题，激发大学生从事工程技术开发和科学研究探索的兴趣和潜能，倡导理论联系实际、求真务实的学风和团队协作的人文精神。

该赛项主要考察智能车在竞速赛道高速行驶过程中，对**指示灯、车道线、障碍物、地标**等目标物和**道路环境**的快速识别和处理，并控制车辆安全、稳定、快速的行驶。

### 三、项目规则

赛项使用的赛道搭建于承办校室内场地中，大体形状为环形赛道，由**行进区、障碍物区、维修站**构成，赛道宽度 500cm。赛道中含有**起跑线和维修站提示线**，起跑线上方架设**交通灯**。场景模拟 F1 方程式赛车的赛道，要求参赛队伍控制小车完成相应任务。具体如下图所示：



赛道参考图（尺寸作为参考，最终比赛地图尺寸误差不超过 5%）

### 赛题任务：

赛项模拟 F1 方程式赛车的比赛流程，要求参赛队伍根据裁判的指令，控制竞速车从起点出发，沿赛道行进**完整的 10 圈**后，冲过终点自动停止。在行进的过程中，当发现位于起点的进站指示牌亮起相应的指示灯时（**第 3~7 圈**中的某一圈），小车需要在该圈**识别维修站区域提示**，并进入维修站，**车身全部进入蓝色区域并保持停止状态至少 5 秒后**，方可驶出维修站继续前进。具体规则和分数赏罚说明如下：

1) 出发环节，**基础分为 10 分**。参赛队伍在裁判口头发出的“出发”命令后，通过**可视化界面设定/控制指令**等方式实现小车的顺利起跑，可得基础分；通过**语音自动识别**裁判的出发命令并顺利起跑，可得基础分+5 分；通过语音自动识别裁判的出发命令，且**判断声源**在小车的**正前方**才发车，可得基础分+10 分。



## 第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

2) 行驶环节，**基础分为 50 分**。参赛队伍在起跑后能够完整的跑完 10 圈，并冲过终点线停止，可得基础分 50 分。**少行驶 1 圈**扣 5 分。过程中**压黄线、碰到跑道周围的护栏**，每次扣 5 分。在进维修站的下一圈，红色阴影区域会设置障碍物（仅保持一圈），小车若**碰到障碍物**，每次扣 5 分。若基础分扣完，需继续倒扣分。

3) 进站环节，**基础分为 30 分**。参赛队伍能够在 10 圈内成功进站一次并顺利驶出，可得基础分 30 分。未进行进站动作的，不得分。

①能够**自动识别指示牌的指示灯**，并在**随后顺利进站**的，可在基础分上**加 10 分**。②在维修站区域**停止 5 秒后**驶出区域的，可在基础分上**加 5 分**，超过 5 秒的时间，**每秒再加 3 分**。③进站后，小车**未完全**停入蓝色区域的，**扣 10 分**。在站内碰到护栏的，**扣 10 分**。

4) 完赛环节，基础分为 10 分。参赛队伍能够在跑完 10 圈后**冲过**终点线停止，可得基础分 10 分。若小车**未完全越过**终点线，扣 5 分。

5) 其他说明。除完成比赛任务的要求以外，还可完成其他功能的，每项可获得**5 分的额外奖励分**，如实现**多机协同功能**。奖励分只**可用于前四项得分相同的队伍进行排名**，若参赛队伍获得基础分数和奖励分数皆相同，则通过完赛时间进行排名。

### 四、备注说明

1) 尺寸要求：长 \* 宽 \* 高  $\geq 270\text{mm} * 210\text{mm} * 140\text{mm}$

2) 硬件配置：无要求

3) 软件架构：**必须使用 ROS 系统**，版本不限制。参赛队可在 ROS 系

统的基础上自行选择自动驾驶方案，如 SLAM 建图+导航方案、基于图像的深度学习方案等，**具体策略不做限制**。

4) 关于指示牌。指示牌上有 2 个圆形 LED 点阵双色灯(直径 100mm)，有三个状态：两个灯都不亮、红灯亮起、绿灯亮起。**参赛队伍在现场进行抽签，确认进站指示灯亮起的圈数(3~7)**。如抽签结果为 5，指示灯便会在智能车完成第 5 圈后亮起红灯，直到智能车下一圈越过起点线。其他时间段指示灯可能不亮，也可能亮绿灯。指示灯示意图如下：



红灯亮起



绿灯亮起

5) 关于障碍物。障碍物为彩色塑料锥桶，具体尺寸和形状如下图：

