

2019 吉林省高等学校机器人大赛

无人驾驶智能车竞赛比赛规则

2019 吉林省高等学校机器人大赛无人驾驶智能车竞赛项目专家委员会

2019 年 3 月

目 录

一、项目简介	2
二、赛项说明	2
三、比赛场地及器材	4
四、机器人要求	4
五、评分标准	6
六、赛制与赛程	7

一、项目简介

本赛项设立能够复现无人驾驶智能车部分实际场景，尤其是在无人的环境中，实现定位导航、计算机视觉、雷达、人工智能、自动控制和电机控制等多种技术融合的场景。通过室外无人驾驶创意赛，期望达到以赛促教，进一步深化产学融合，拓宽高校人工智能及机器人相关专业的教学内容，提升高校人工智能及机器人科技创新能力和人才培养能力。

全国大学生智能汽车竞赛，是高校中影响力最大、参与度最广的大学生竞赛平台之一，设立室外无人驾驶创意赛，可以更好地培养大学生掌握机械电子、运动控制、传感器应用、机器学习、图像识别、SLAM 地图构建、自主导航等人工智能领域先进技术，从而让大学生提前了解并掌握产业界最常用、最实用的先进技术。

二、赛项说明

（一）掌握 ROS 机器人操作系统，抢占人工智能制高点。

ROS 机器人操作系统是目前世界上最流行的智能机器人及无人驾驶的核心技术，当前国内高校设立的机器人学院及人工智能学院都将机器人操作系统 ROS 纳入了课程规范，但目前缺少完整的教学与实验体系，高校系列竞赛中也缺少该系统具体应用，推广无人驾驶创意赛不仅填补了机器人操作系统 ROS 应用于大赛的空缺，也为高校开展相应课程提供了应用方向与实践方向。

（二）赛项关联新兴的人工智能与机器人行业，以无人驾驶机器

车为应用背景，就业面广、人才需求量大，符合国家新兴战略需求。

无人驾驶是一个集定位导航、计算机视觉、雷达、人工智能、专家控制、自动控制和电机控制等多种技术于一体的综合系统，它集合了传感器技术、信息处理、电子信息技术、计算机工程、自动化控制工程以及人工智能等多学科的研究成果，是目前科学技术发展最活跃的领域之一，随着人工智能和控制技术性能的不断完善，无人驾驶技术应用范围越来越大，人才需求量也会越来越多。

（三）竞赛内容对应相关职业岗位或岗位群、体现专业核心能力与核心知识、涵盖丰富的专业知识与专业技能点。

本赛项面向电子信息类、自动化类、计算机类、机电类，特别是电子信息工程、电子信息工程技术、计算机应用技术、自动化与智能控制、应用电子技术、智能机器人等相关专业。赛项内容所对应的职业岗位群为：机器人工程师、嵌入式工程师、ROS 系统工程师、导航算法工程师、感知算法工程师、数据融合工程师等相关岗位群。

本赛项包含对机器人的智能控制技术、机器视觉技术、电子电路技术、机器人操作系统 ROS 应用、激光雷达及深度摄像机等新型传感器应用、SLAM、路径规划、自主导航等多项先进技术，提前让学生熟悉企业所用的技术，从而提升学生就业能力。并且比赛考核内容与相关课程的教学内容紧密结合，提高学生对移动机器人的设计、控制及应用能力。

三、比赛场地及器材

本次无人驾驶竞速赛赛道搭建于承办院校操场或体育馆中。

赛道总长度 50m，宽度 2m，赛道围挡选用 PVC 板，围挡高度为 50cm，围挡距离观众区域 1 米；赛道由多处折弯，其中赛道 α 角度为 120° ， β 角的范围在 90° ，赛道设置起点线和终点线（单线、黑色、亚光），赛道搭建如图 1 所示：

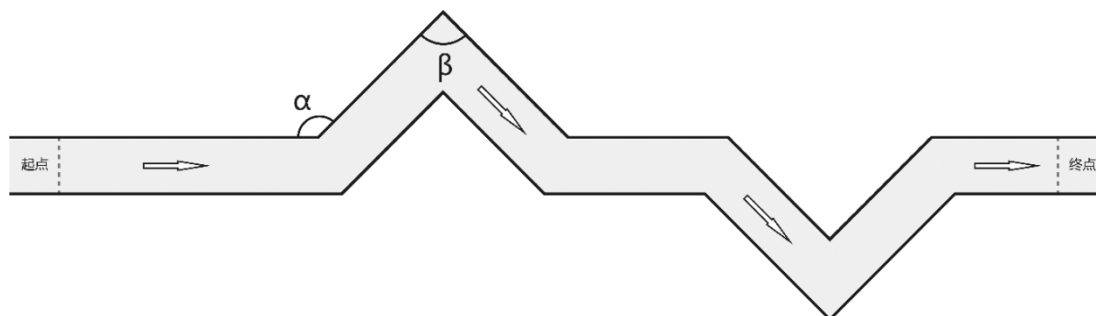


图 1 赛道参考图示

障碍物

名称：锥桶

材质：塑料

规格：680*310*310mm

数量：10 个



四、机器人要求

竞赛器材鼓励学生自行动手设计，但为确保比赛公平公正，核心部件采用统一标准配置，具体参数如下：

车模配置参数

序号	类型	产品名称	参数
1	底盘	ART-RC-01A 车模底盘	户外越野底盘, 前后轮有差速器。 尺寸: 560*350*230mm
2	电机	ART-M1-K2150 有感无刷电机	kv 值 2150 功率 2400W 最高转速 45000rpm 最高电压 19V
3	电调	HW-10BL120 有感无刷电调	额定电流 120A 最大电流 760A 电池节数 2-3S Lipo
4	舵机	ART-SG995 金属齿轮舵机	工作频率: 1520 μ s / 330hz 工作电压: DC4.8~6.0 V
8	处理器	ART-i3U7 处理器	主控: i3-7100U 内存: 4G 硬盘: 64G 显示: HDMI 供电电压: 12V 系统: Ubuntu16.04 + ROS Kinetic
9	激光雷达	镭神 LS01G 激光雷达	角度: 360 度 测量范围: 8m 测量精度: 1m 以内毫米级, 1m 以上实际距离的 1% 测量频率: 3600~4000HZ 扫描频率: 3~11HZ 通讯端口: UART 角度分辨率: 1 度
10	IMU	ART-IMU-02A 姿态传感器	供电电压: 4~10V 功率: \leq 400 输出速率: 10~100HZ 姿态角: 测量范围 (pitch/roll): $\pm 90/\pm 180$ 度 动态精度: 0.5 度 分辨率: 0.1 度 航向角: 测量范围 (yaw): ± 180 度 动态精度: 2 (RMS) 分辨率: 0.1 度 陀螺仪: 测量范围 (pitch/roll/yaw): ± 1000 度/s 零偏稳定性: 50 度/h 非线性度: 0.2%FS 加速度计: 三轴测量范围: $\pm 2g$ 零偏稳定性: 5mg 非线性度: 0.5%FS 磁力计: 三轴测量范围: ± 12 Guass 分辨率: 0.003Guass 非线性度: 0.1%FS 气压计: 高度分辨率: 1cm 测量范围: 10~1200mbar

五、评分标准

无人驾驶智能车比赛共分两部分，分别是比赛环节与答辩环节。

1) 比赛环节。无人驾驶智能车根据构建好的地图自主导航，在 2 分钟时间内，从起点出发自主导航，避开途中障碍物，到达终点。智能车自主避开一个障碍物获得 5 分，赛道内共有 10 个随机障碍物，智能车在规定时间内 2 分钟内，避开全部障碍物顺利到达终点，获得任务分 50 分。规定时间内完成任务，会有额外附加分。

2) 规定时间内完成比赛，节省的时间换算成相应分数(一秒一分)。本环节总分为完成任务得分+附加分。

举例：智能车顺利跑完赛道用时 65 秒，则附加得分为 $120-65=55$ 分，本环节总得分：50 分+55 分=105 分。

3) 答辩环节。在规定时间内完成比赛的参赛队，进入答辩环节，答辩顺序参考比赛顺序。各参赛队需事先准备一份答辩 PPT，在比赛结束后，派参赛代表进行答辩演讲，演讲内容包括但不限于：主要的技术方案，算法优化，技术创新点等。演讲限时 3 分钟，随后有 1~2 分钟评委专家提问环节。评委根据其技术方案的真实性、创新性打分，本环节共计 20 分。

比赛总成绩为比赛环节得分+答辩环节得分的总和。

违规或异常说明

1) 无人驾驶智能车在比赛过程中不允许远程人工遥控，不允许人为干预智能车，需完全自主导航避障，否则视为违规，取消比赛资格。

2) 裁判宣布比赛开始后，智能车在 30 秒内没有成功启动，或启

动后停止在出发区内，计比赛失败，记录 0 分。

3) 比赛开始后，无人驾驶智能车碰撞一次障碍物或围栏，扣 5 分，碰 N 次则扣 $N \times 5$ 分，直至 50 分扣完为止。

4) 智能车碰触到障碍物或赛道围栏持续接触 5 秒及以上，或比赛过程中停止运行超过 5 秒，计比赛结束。比赛成绩仅计算避开障碍物分，没有时间附加分。举例：智能车碰触到第 7 个障碍物并持续接触 5 秒，比赛成绩为： $5 \times 6 - 5 = 25$ 分。

技术检查

大赛组委会将根据参赛情况对参赛无人驾驶智能车进行技术检查。如存在违反比赛规则的禁止事项，组委会有权取消该队的参赛资格及成绩。

六、赛制与赛程

在比赛过程中，每支参赛队伍有 2 次比赛机会，若该队伍申请第二次比赛机会，最终分数则以最优分数为准。若不使用第二次比赛机会，则第一次比赛分数为最终成绩。