

山东省大学生智能控制大赛  
无人驾驶智能车

2019年2月

# 目 录

1. 背景 .....	3
1.1 赛事背景.....	3
1.2 赛事目的.....	3
1.3 赛事亮点.....	4
2. 比赛器材及场地.....	5
2.1 比赛器材.....	5
2.2 比赛场地.....	6
2.3 障碍物 .....	6
3. 赛前准备 .....	7
4. 比赛任务及计分规则.....	7
5. 违规或异常说明 .....	8
6. 技术检查 .....	8

## 1. 背景

### 1.1 赛事背景

2017年7月，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，按照规划，我国人工智能的发展将分三步走，并最终实现在2030年使中国的人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平。《规划》中多次提及到了要重点发展汽车产业中的无人驾驶技术，并且要在智能交通建设和自主无人驾驶技术平台等方面实现突破，可见对无人驾驶技术的重视已经上升到了国家战略。

无人驾驶技术作为人工智能领域的“前沿”阵地，涉及智能控制、信息通讯、传感技术信息技术、电子工程、控制理论、传感技术等多领域技术融合，对“跨学院、跨专业、跨学科”新时代下的新型复合人才培养提出了更好的要求。

### 1.2 赛事目的

本赛项的设立能够场景化的复现基于无人驾驶的智能车在实际领域中的应用，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，进一步深化产学研融合，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。

山东省大学生智能控制大赛，是山东省高校中影响力最大、参与度最广的大学生竞赛平台之一，本次设立无人驾驶智能车赛项，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。

### 1.3 赛事亮点

（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，当前国内的高校开展的机器人学院及人工智能学院都将这一技术纳入了课程规范，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这一技术的体现，推广无人驾驶创意赛不仅填补了 ROS 技能应用于大赛的空缺，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，以无人驾驶机器人为应用背景，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，无人驾驶的应用范围越来越大，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。

## 2. 比赛器材及场地

### 2.1 比赛器材

比赛平台必须是轮式移动机器人, 该机器人应具备激光雷达、IMU 等传感器, 拥有独立不受场外控制的自主决策能力。结合我省的机器人技术发展现状, 比赛推荐使用北京钢铁侠科技有限公司研发的无人驾驶智能车作为竞赛的参赛平台, 以下两种车模任选其一均可参加比赛。

型号	车模外观	备注
ARTrobot-Drive		本次比赛优先推荐平台
G 型车模		全国大学生智能汽车竞赛-室外光电组比赛车模也可以参加本比赛

## 2.2 比赛场地

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。

赛道总长度在 50m~80m 之间，赛道宽度在 2m~3m 之间，赛道是由横幅或其他材质围挡起来，围挡的赛道高度在 30cm~50cm。赛道由多处折弯，其中赛道  $\alpha$  角的范围在  $120^\circ \sim 160^\circ$ ， $\beta$  角的范围在  $90^\circ \sim 130^\circ$ ，具体如图 1 所示：

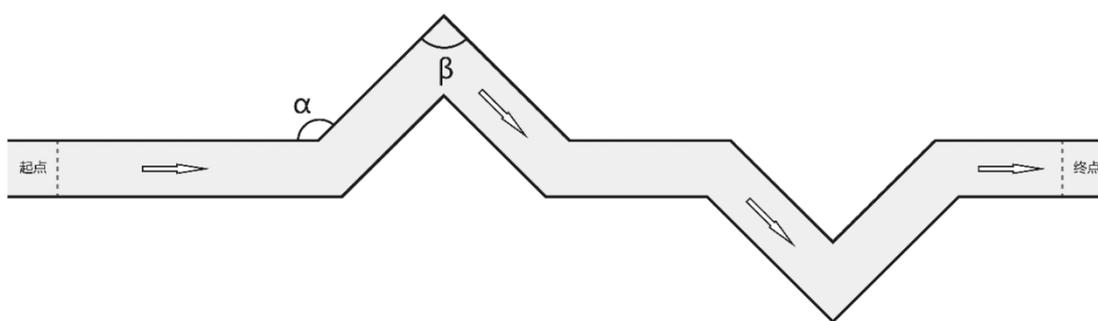


图 1 赛道参考图示

## 2.3 障碍物

名称：锥桶

材质：塑料

规格：

数量：10 个



在比赛前，大赛工作人员会随机在赛道中放入 10 个锥桶，车模需要自主避障绕过锥桶。

### 3. 赛前准备

(1) 在比赛前，大赛工作人员会根据现场跑道信息，统一提供已经构建好的 SLAM 地图，地图中不包含障碍物信息。

(2) 根据报名队伍数量进行抽签，决定出场顺序。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。

(3) 参赛队伍入场：得到裁判许可后由一名参赛队员将本队伍比赛设备放置在比赛场内进行比赛准备。

### 4. 比赛任务及计分规则

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，智能车在规定的 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 分钟以内，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。

注：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。

2) 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。

## **5. 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  $N*5$  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： $5*6-5=25$  分。

## **6. 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。