



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

第二十三届中国机器人及人工智能大赛

无人驾驶竞速赛

一、赛项专家组

组长：王军政 北京理工大学 教授

成员：郑国荣 北方工业大学 副教授

汪首坤 北京理工大学 副教授

胡涵清 北京信息科技大学 副教授

徐文 浙江经济职业技术学院 副教授

吴龙 杭州科技职业技术学院 副教授

赛项咨询方式：

官方 QQ: 3544752188

邮箱: smartcar2021@163.com

二、项目设置原则

无人驾驶竞速赛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。

赛项包含对无人车的智能控制技术、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、



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

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、项目规则

3.1 赛道

无人驾驶竞速赛道搭建于室内体育馆或室外空旷之处。

赛道总长度在 50m~100m 之间，赛道宽度在 2m~3m 之间，赛道是由不透明材质围挡起来，赛道高度在 30cm~50cm。赛道由多处折弯，其中赛道 α 角的范围在 $120^\circ \sim 160^\circ$ ， β 角的范围在 $90^\circ \sim 130^\circ$ ，具体如下图所示：

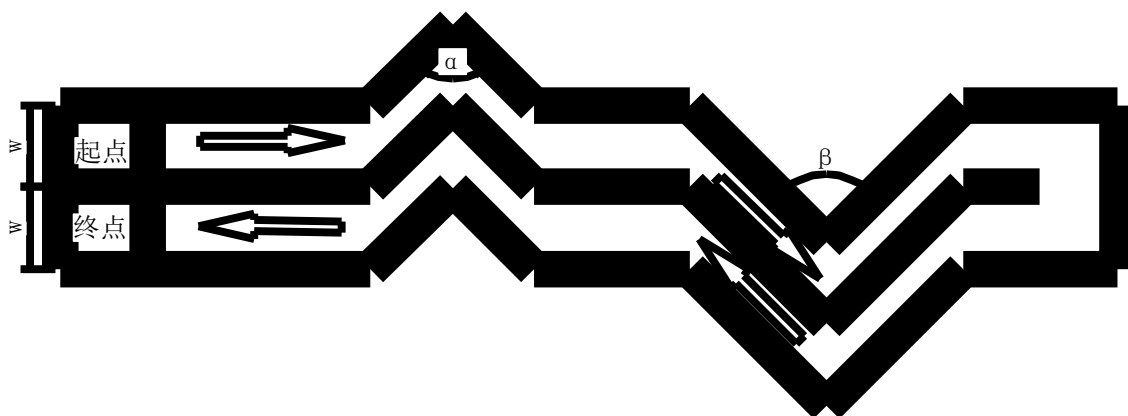


图 1 赛道尺寸示意图

3.2 障碍物



名称：锥桶

材质：塑料

规格：460*300*300mm

数量：若干

在比赛前，大赛工作人员会随机在比赛赛道中放入若干个锥桶，无人车需要自主避障绕过锥桶前行。锥桶数量及锥桶位置随机（不会摆放于视野盲区）。宽度在 1.5m 以上的宽赛道可能会摆放中间锥桶，宽度 1.5m 或以下的窄赛道不会摆放中间锥桶。

3.3 比赛任务

为方便学生参赛，在正式比赛前，大赛组织方会统一提供已经构建好的竞赛地图数据，地图中不含锥桶数据。

比赛时，车模根据构建好的地图自主导航，避开锥桶障碍物，从赛道起点跑到终点，记录比赛完成时间，根据完成时间计算比赛成绩分数。

最终成绩由现场比赛成绩和技术报告成绩构成：



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

比赛成绩占比 70%，技术报告成绩占比 30%。

3.4 比赛规则说明

计算无人车最后完成任务所用的时间，时间越短，成绩越好。

- 1、车模碰触到锥桶，比赛时间加 3s
- 2、车模碰触到赛道围栏，比赛时间加 5s
- 3、车模碰触到锥桶或赛道围栏后停止运行，计比赛失败
- 4、车模在赛道中停止运行，计比赛失败。

3.5 参赛学生考核内容：

比赛所用的算法及运行方案需队员自行设计搭建，竞速过程中车模需要自主运行，禁止用人工遥控的方式进行比赛。

本赛项重点考察参赛学生如下能力：

- 1) 程序设计能力
- 2) 机器人操作系统（ROS）应用
- 3) SLAM 地图构建与自主导航技术
- 4) 激光雷达、IMU、摄像头、编码器机器人传感器应用

四、 参赛要求

4.1 参赛学生要求

每支队伍可报 2~5 人，指导老师 1~2 名；

大赛分普教组和职教组，赛题有所区别，独立进行比赛和成绩评定；



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

普教组参赛学生为：本科生和研究生；

职教组参赛学生为：中职、高职（高专）、职业本科。

4.2 参赛设备性能要求

为保证比赛公平，避免参赛高校因设备性能差异导致的不公平现象，大赛统一参赛设备的性能配置，具体如下：

序号	部件名称	参数
1	无人车底盘 XT-RC	户外越野底盘，前后轮有差速器 尺寸：560*350*230mm
2	XT-K2150 有感无刷电机	Kv 值 2150 功率 2400W 最高转速 45000rpm 最高电压 19V
3	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	SG995 金属齿轮舵机	工作频率：1520us/330hz 工作电压：DC4.8~6.0 V
5	锂电 3S 5300mAh	电压：11.1V，给处理器和路由器供电 容量：5300mAh；持续放电倍率：30C
	锂电 2S 4000mAh	电压：7.4V，给电机供电； 容量：4000mAh；持续放电倍率：30C
6	处理器	主控：i5 内存：8G SSD 128G 系统：ubuntu16.04-ROS Kinetic
7	激光雷达	测量范围：16m 扫描频率：10HZ，自适应扫描频率 测量频率：5000HZ Class1 激光安全标准 测量量程解析度 0.1% A6 核 ARM 64 位处理器，主频高达 2GHz 2G 内存
8	IMU-03B 姿态传感器	动态精度：2.5 度 分辨率：0.1 度 动态精度：3 度（RMS）分辨率：0.1 度 陀螺仪：测量范围(pitch/roll/yaw): ± 2000 度/s 零偏稳定性：10 度/h 非线性度：0.1%FS 零偏稳定性:30mg 非线性度:0.5%FS 磁力计：三轴测量范围: ± 8 Guass 分辨率:0.003Guass 非线性度:0.1%FS 输出速率：10~100HZ
9	编码器	脉冲：1000P/R 电压输入：DC5V-5%~12V+10% 纹波（p-p）5%以下 最高响应频率 *3：100kHz



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

		允许最高转速：6000r/min 弹簧支架孔间距：2800mm
10	摄像头 XT-Camera-U1	速度：60 帧/秒 镜头：150 度 硬件：工业级 100 万像素 功率：1W 工作电流：100mA 最高输出分辨率：1280*720

4.3 大赛报名

大赛报名官方链接为：<http://www.cairobot.com>

为方便组织参与无人驾驶竞速赛的学生参赛，参赛学生也需要同步在如下报名链接中提交报名信息：

<https://www.wenjuan.com/s/uIJbQnq/>

或扫码如下二维码进行报名：



4.4 技术报告

下载模板：https://pan.baidu.com/s/1L0kbxC4XznVhWY_i4ybXJg

提取码：kwad

或扫码下面二维码下载：



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则



报告发送邮件至 smartcar2021@163.com 邮箱，邮件格式如下：

格式：参赛组别+学校名称+队伍名称+技术报告

举例：【职教组-竞速赛】深圳职业技术学院_无人驾驶 2 队_技术报告

【普教组-竞速赛】北京理工大学_竞赛 1 队_技术报告

技术报告是大赛成绩的重要组成部分，占总成绩 30%，请参赛队伍认真填写。

5.2 大赛技术交流群

为方便参赛同学技术交流，特建立官方技术交流群：

1) 职教组 QQ 技术交流群：811028262

2) 普教组 QQ 技术交流群：773693951

第二十三届中国机器人及人工智能大赛组委会

2021 年 5 月