

智能车视觉规划赛比赛规则

一、赛题背景

具身智能作为人工智能发展的前沿方向，是进入爆发期的万亿级潜在市场，但同时，产业发展面临技术落地的瓶颈，规划不清、认知受限、多模态融合等痛点问题有待解决，从而催生出在算法应用方面的大量技术创新需求。本赛题重点面向现代工业与服务业中的自动化车辆（AGV/AMR）、仓储拣选机器人、智慧园区巡检车、无人配送车以及智能家居服务等大量应用场景，着重解决如何在复杂的拓扑网络中高效、可靠地完成从“起点”到“终点”的作业任务的问题。即一方面要根据实时环境与调度需求快速选路、优化路径，另一方面又要在动态障碍与规则约束下保持稳定运行。本赛题将此类真实场景简化为一个单起点、单终点的有向无环图（DAG）赛道，通过“分叉—汇合—避障—规则遵守—奖励获取”五大环节，模拟工业厂区货物运输、仓库巷道拣选和园区巡检中的核心技术流程。

参赛者需在这一“微缩”赛道中，运用图论算法进行路径规划，通过计算机视觉识别地标与障碍，并利用激光雷达与深度相机实现环境感知，最终凭借实时控制与动态决策完成安全、高效的行驶与避让。虽然赛道规模与车辆平台经过简化，但其设计精准聚焦了感知、规划与决策三大关键能力，为相关算法与软硬件在仓储物流、智能制造、智慧园区巡检以及家居智能服务等多元化应用场景中，提供了可行的小规模验证与优化平台。

二、比赛形式

本比赛采用“初赛-复赛-全国总决赛”三级赛制，不分赛区，所有参赛作品统一评审。复赛等同省级赛事，复赛一、二等奖获奖作品推荐参加全国总决赛。

三、比赛规则

（一）参赛智能车规格要求

参赛智能车须符合下表硬件标准，整车需自行设计或使用官方推荐平台（可咨询赛题负责人了解详情），赛前提交技术参数与照片至组委会同一审核。

项目	参数说明
整机重量	≤ 3 kg
运动性能	最小转弯半径 0.3 m
驱动方式	双电机驱动+单舵机阿克曼转向
尺寸（长×宽×高）	≤ 300 mm × ≤ 200 mm × ≤ 250 mm
机械结构	模块化设计，可扩展；核心部件设防护；I/O 设备易拆装
材质	全金属框架；前端配软泡沫防撞保护
底层控制板	ARM 架构芯片，主频 ≥ 168 MHz；集成 6/9 轴 IMU
主控系统	CPU ≤ 1.7 GHz；GPU ≤ 1020 MHz；内存 ≤ 8 GB；含 Wi-Fi；额定功率 ≤ 25 W
通讯方式	串口、CAN、蓝牙、WIFI

项目	参数说明
电机控制	矢量控制+PWM
电机驱动	实时编码器反馈（霍尔或 GMR 编码器）
电机	减速比 1:30；额定电压 12 V；功率 ≈ 4 W；带编码器
驱动轮	直径 6 - 8 cm；前后轮轴距 12 - 16 cm
传感器	激光雷达（360°，0.1 - 100m，10Hz）；深度相机（单/双目，0.2 - 8m， $\geq 640 \times 480$ 深度， $\geq 1920 \times 1080$ RGB）；九/六轴 IMU；轮式编码器
动力系统	12 V 4500 mAh 电池；过充/过放/过流/短路保护；电压显示+低压报警；续航 ≥ 30 min
扩展能力	4 $\times$ USB；1 $\times$ DP/HDMI；1 $\times$ 802.11a/g；1 $\times$ CAN

1. 为确保比赛公平与安全，所有参赛队伍必须在比赛开始前完成智能车的硬件认证。请将组装完成的智能车外观照片、关键硬件参数文档（包括参赛队伍所属单位、队伍名称及全体成员名单）发送至指定联系邮箱（xuchenghong@isauto.ac.cn），经组委会审核并通过后，组委会将以邮件形式通知认证结果；仅在认证通过的队伍方可获得比赛参赛资格；

2. 本赛题严禁任何未经组委会明确书面许可的额外传感器接入或车体规格扩容，所有参赛智能车必须严格遵守赛题所规定的硬件标准与接口规范。若发现有队伍擅自添加非标准传感器或对车体进行尺寸、重量等方面的改装，将被视为违规处理，严重者取消比赛资格；

3. 在保持智能车结构完整与核心功能的前提下，参赛队可根据自身情况在一定范围内对配置进行适度简化，例如可在初赛阶段去除激光雷达或选用低一档次的微控制器。但任何减配方案需确保智能车具备基本的视觉识别与运动控制能力，具体可行性将以赛前认证结果为准，请务必在认证材料中说明所做调整与相应技术保障措施。

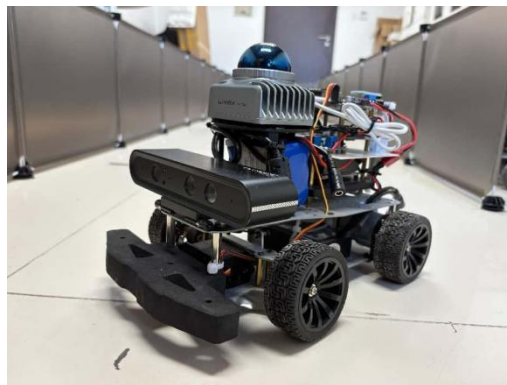


图 1：智能车示例

（二）赛道场景描述

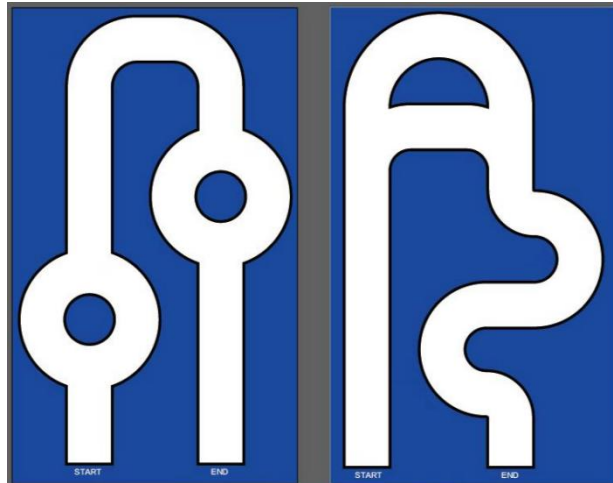


图 2：赛道示例

1. 为了确保比赛的严谨性与挑战性，赛道设计基于单起点、单终点的有向无环图拓扑结构，在路口处设置分叉与汇合节点。参赛队需根据黄色停车线、红色禁行区和黑色边界线等地标信息，结合实时感知结果，动态选择最优路径，实现从起点到终点的规划与控制；

2. 赛道中随机布置红色路锥作为静态障碍物，旨在考察参赛队对环境感知与避障策略的稳健性与实时性。障碍物位置与数量在每场比赛中随机生成，并建议相邻障碍物之间保持至少 0.5 米的安全间距。参赛智能车需通过激光雷达和深度相机等传感器模块，准确探测障碍物位置，并在保持稳定速度的前提下灵活绕行，避免碰撞以减少罚时；

3. 为激励创新策略与综合调度能力，赛道中还将随机铺设若干表示奖励分值的“Bonus 区”，采用不同的数字（1–8）组合展示，并以多样化的字体风格、背景色和朝向进行标识。参赛队需设计鲁棒的图像识别算法，对车道中央的数字标贴进行即时检测与解码，并根据识别结果调整路径规划，在获得积分的同时平衡行驶速度与额外停留时间。

（三）任务规则与得分标准

1. 基本计时得分：每辆智能车从正式起跑信号发出至完全停止在终点线之前所用的总时间（以秒为单位）为该赛道的单次“基本计时得分”。基本计时得分越低，代表完成赛道的用时越短，表现越优；

2. 停车线减速与罚时：赛道中所有黄色实线标注的停车线前，参赛车辆必须在进入停车线区域前完成完全减速并静止，方可重新加速前行。若智能车未能在停车线前实现完全停止，将被追加 15 秒罚时，并在成绩单中注明违规次数；

3. 禁行区避让与处罚：赛道上所有的红色禁行区域，均禁止智能车驶入或越线。任何形式的闯入行为均视为严重违规，将被追加 30 秒罚时，并在成绩单中注明违规

次数；

4. **静态障碍物碰撞惩罚**：赛道中随机布设的红色路锥等静态障碍物，需由智能车自主识别并绕行。每次与障碍物发生接触或碰撞，即视为一次违规，追加 **10 秒** 罚时，并在成绩单中注明违规次数；

5. **Bonus 得分机制**：赛道上随机设有多处印有“1-8”数字的 **Bonus** 标志，参赛智能车通过视觉算法识别后触发得分，触发条件为小车完全驶过数字即小车完全覆盖数字。触发后，该地标对应的数字即累积加入参赛队伍的 **Bonus** 总分，在最终成绩计算时用以抵扣罚时或部分基础用时（触发正确加分，触发错误或未触发不罚时）；

6. **踩线罚时**：若参赛智能车出现踩线行为（ $2 \geq \text{车轮超出车道数} \geq 1$ ），则视为一次违规，追加 **15 秒** 罚时，并在成绩单中注明违规次数；

7. **综合得分与排名**：

单条赛道的综合得分计算公式为：

$$\text{综合得分} = \text{基本计时得分} + \text{总罚时} - (5 \times \text{Bonus})$$

比赛采用多轮计分制，每条赛道需进行三次独立计分，取三次成绩中的最优得分（最低分）作为该赛道的最终得分。最终比赛成绩为各赛道综合得分之和，得分越低者排名越高。

特别说明：

1. **决赛答辩与资料提交**：在决赛阶段，我们将增设“技术与应用答辩”环节，届时参赛队需提交完整的源代码、技术文档及比赛日志（可选），并面向评审团做方案汇报。评审团中将邀请来自合作企业的技术专家，作为业界代表共同参与，对各队方案在实际工业场景中的可行性与商业价值展开深入评估。若任意两队提交的源代码或文档重复率 $\geq 50\%$ （不含合法开源组件），组委会将取消相关队伍的比赛成绩；若答辩环节得分低于 3 分（满分 5 分），该队将失去一、二等级别奖项的评审资格。此举旨在通过“技术评价+商业价值导向”的评审机制，提升赛事对产业应用与成果转化的指导意义；

2. **重赛与失效规则**：若智能车出现抢跑（提前启动）、冲出赛道（至少有三只轮胎完全离开赛道边界）、逆行或其他导致无法按规则完成赛道的情况，该次成绩记作无效。特别地，若某参赛队在一条赛道的三次比赛中均未能取得有效成绩，则其在该赛道的最终得分将按照当场所有完赛队伍中的最差综合得分的两倍进行计算；

3. **平局判定**：如两队最终总得分相同，组委会将综合考虑：重赛次数、答辩表现、提交资料完整度及比赛日志（需包含实时识别与决策记录），进行额外评审，以确定最终排名。

（四）比赛流程

1. **赛前准备**：

(1) 场地布置：裁判组按赛题要求完成有向无环图赛道的标线、停车线、禁行区、Bonus 区及障碍物的布设，并在赛道两端明确标注起点与终点；

(2) 设备检查：参赛队在比赛开始前 2 分钟到场，完成对智能车硬件、传感器、通讯链路及电池续航等的自检调试，并将智能车放置于起点区域；

(3) 身份确认：参赛队示意裁判准备就绪后，裁判核对队伍信息及硬件认证状态，确认无误后鸣笛宣布比赛正式开始。

2. 比赛过程：

(1) 起跑与路径规划：鸣笛后，智能车自主启动，从起点出发；通过预先加载的地图拓扑与实时地标检测，动态选择并切换最优车道；

(2) 地标与障碍识别：行驶过程中，智能车需识别黄色停车线、红色禁行区、静态障碍物及 Bonus 标识，并根据识别结果执行相应动作（停车、避障、得分）；

(3) 控制与调度：智能车在每个路口分叉处，根据已积累的 Bonus 分值、剩余路径长度与预计罚时，在线计算最优策略，并调整速度与转向，以保证整体得分最优；

(4) 数据记录：裁判组需实时记录行驶时间、停车次数、禁行次数、碰撞次数、踩线次数、Bonus 触发及对应分值用于后续评审。

3. 比赛结束：

比赛在以下任一情形发生时终止，并由裁判鸣笛示意：

(1) 智能车完全进入终点区域并静止；

(2) 智能车触碰围栏、跑出赛道或严重越线；

(3) 智能车在任一阶段发生连续 30 秒无状态变化（如程序死机、长时间停滞）；

(4) 比赛计时达到 10 分钟；

(5) 裁判组认为存在安全隐患或设备故障，需紧急中止。

裁判组在比赛结束后收集并核对所有日志与成绩数据，以计算每队的综合得分，并于赛后公布排名结果。

四、比赛流程

（一）报名（截止日期 10 月 12 日）

大赛采用线上平台报名方式，报名官网：www.aicomp.cn。

所有参加队报名前，队长务必加入 QQ 群，如因未加群导致信息发布不对等，后果自负。

复赛和总决赛会通过赛前会议发布通知，所有参赛成员需关注 QQ 群内消息。

（二）初赛（10 月 13—15 日）

所有参赛队伍必须在此期间完成智能车的硬件认证。请将组装完成的智能车外观照片、关键硬件参数文档（包括参赛队伍所属单位、队伍名称及全体成员名单）发送至指定联系邮箱（xuchenghong@isauto.ac.cn）。经组委会审核并通过后，组委会将以

邮件形式通知认证结果，最终推荐认证通过的队伍进入复赛。

(三) 复赛 (10 月 31 前)

1. 比赛地点：江苏南京；
2. 比赛形式：线下（详见最新通知）。

(四) 全国总决赛 (12 月底)

1. 比赛地点：北京；
2. 比赛形式：线下（详见最新通知）。

(五) 作品提交要求

1. 复赛

关注赛前会议

2. 全国总决赛

关注赛前会议

五、评分规则

评审打分表

序号	评分项	得分
1	赛道完成时间（成功）	
2	赛道失败罚时	
3	赛道总 Bonus 得分	
4	停车线违规次数	
5	禁行线违规次数	
6	障碍物碰撞次数	
7	踩线违规次数	
总分		

六、其他说明

参赛队伍务必加入赛事 QQ 群。

七、联系方式

赛题负责人联系方式：胥老师，18680751130

联系邮箱: xuchenghong@isauto.ac.cn

赛题交流 QQ 群: 735932493