

赛题八：无人系统算法对抗挑战赛

一、赛题背景

聚焦机器人智能控制领域，开展机器人定位、导航、视觉识别、人机交互等相关技术研究，不仅可以锻炼学生的综合创新实践能力，同时有助于提高其智能机器人控制、传感、驱动等各方面技术水平，赛项技术涵盖的专业知识及技能包括：自动控制、单片机编程、数字电路、伺服电机驱动、机器人操作系统、C\C++\Python 编程、传感器技术、激光 SLAM、深度学习、人机交互等。

二、比赛形式

报名结束后，根据报名情况确定比赛形式，具体以组委会文件通知为准。

三、比赛规则

规则分为算法对抗组和创意射击对抗组，各组别奖项按照比例独立评选。

（一）算法对抗组参赛（机器人）要求

参赛机器人需满足附表要求，可以自制，自制平台需在省级比赛（预选赛）报名截止前一周内与赛项负责人确认是否满足参赛要求，没有经过书面确认的机器人不能参赛，也可以咨询赛项负责人使用推荐机器人平台。

项 目	参 数
整机重量	8KG
负 载	>10KG
运动性能	全向运动最高速度：1m/s；越障：30mm（垂直）
驱动方式	四轮独立驱动
尺 寸	370mm*345mm*570mm（长*宽*高）
机械结构	模块化结构设计，可扩展性强，核心部件保护性强，输入输出设备拆装方便
材 质	高强度航空铝合金材质骨架+外壳，黑色阳极氧化处理
电控系统	分布式控制系统，双控制核心，主控制器主频不低于双核 2.5GHz，图像处理频率不低于 700MHz；运动控制系统采用 ARM 架构，4 路高精度伺服控制，搭配九轴 IMU 模块（三轴陀螺仪+三轴加速度+三轴磁场），总线通讯
主控制器	CPU: Intel 双核 2.5GHz；内存：DDR4-2400 4GB；存储：128GB SSD；WIFI；蓝牙
通讯方式	RS-232、USB、CAN、蓝牙、WIFI
电机控制	矢量控制、PWM
电机驱动	实时反馈电机编码器、电流、力矩等数据，编码器反馈精度可达 12 位；单路驱动功率可达 100W
电 机	四个工业级直流有刷伺服电机，配备编码器，倍频后可达 3960 线/圈
轮 子	四个直径为 97mm 麦克纳姆轮，前后轴距不低于 24cm
传 感 器	激光雷达：360° 扫描，测距范围：0.15-12m，测距分辨率：0.5mm，频率 8000Hz 视觉传感器：1080P 高清摄像机，帧率可达 120 帧/秒，视角：120° 九轴 IMU 模块(三轴陀螺仪+三轴加速度+三轴磁场),航向角 (YAW)±180°；横滚角 (ROLL) ±180°；俯仰角 (PITCH) ±180° 编码器，倍频后可达 3960 线/圈

动力系统	12V15Ah 动力锂电池组，采用进口电芯，具备过充、过放、过流、短路保护，支持最大放电能力 150W，配备电压显示模块及低压报警模块，续航能力不低于 3 小时
扩展能力	4 路 USB、2 路 HDMI、1 路 802.11a/g 网口（内置无线网卡）、1 路 RS232, 2 路 12 位精度 AD 采集接口、2 路 I/O 接口、1 路 PWM 控制接口、1 路 microUSB 口
显示器	10.1 寸高清显示器，全视角 IPS 屏
射击模块	高速电机：8.4v 7200rpm 电源系统：8.4v 4400mAh 电量显示：8.4v 电量显示模块

1. 参赛队赛前需将参赛的推荐/自制平台机器人技术参数发送到下方联系邮箱进行参赛平台认证，经认证后会统一发送认证通过说明文件，通过认证的参赛队才可进入到赛前检录环节。（机器人平台认证方式：将机器人尺寸测量及机器人照片和机器人详细硬件介绍以 word 的形式统一发送到邮箱即可（需在邮件内容中体现队长及队员姓名，学校，参赛队名称，所报名赛项））

2. 在满足规则的前提下，可以对机器人的机械和传感器进行扩展，所用的扩展传感器须经赛项负责人认证，或者由用户完全自主自制的传感器，未经组委会认证的，将取消比赛资格。

3. 任何一台参加比赛的机器人都必须安全操作，即不对人和环境造成危害。每台机器人都要将电源开关设立在外壳上容易接近的地方。裁判认定参赛机器人有安全隐患，经警示仍不修改的队伍，裁判有权取消参赛资格。

（二）创意射击对抗组参赛要求

参赛队伍自主设计制作射击对抗场景，参赛要求可以为仿真或者实体机器人（要求环境为 gazebo 仿真或实体机环境），比赛须提交（效果演示视频，机器人设计方案讲解视频，设计方案 PPT 等）

平台要求： 自主设计制作仿真或实体机器人平台

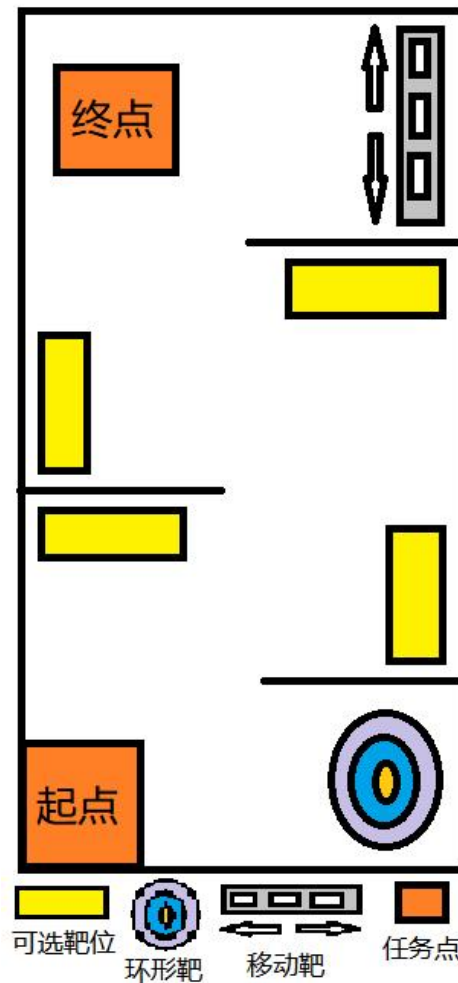
场地尺寸： 场地尺寸不大于 4m*4m 的仿真或实体机器人运行场景，场地内道具可自行设计

机器人要求： 对抗机器人数量为 2 个仿真机器人或实体机器人，机器人设计尺寸不大于 400mm*400mm 的仿真机器人或者实体机器人，机器人须具备长距离（射程不低于 3 米）射击模块，机器人须为自主运动机器人（不允许采用遥控，键盘控制等），机器人须具备血条，收到攻击时削减血条数量。

效果演示视频： 需要展示设计方案中，需要体现机器人自主识别打击目标，双方在受攻击下血条状态。

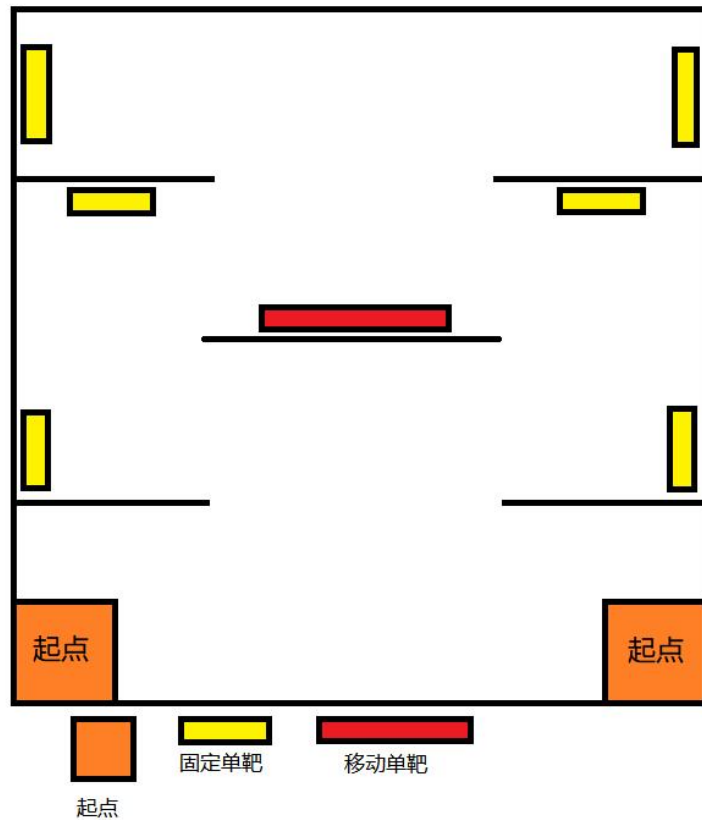
机器人设计方案讲解视频： 需要包含软件或硬件设计思路，技术创新点等体现要素。

(三) 算法对抗组比赛场景综述（省赛）



1. 比赛场地为 $3.6\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，场地四周架设高为 30cm 的围栏。
2. 场地设置起点、终点区域各一个，尺寸均为 $40\text{cm} \times 40\text{cm}$ 。
3. 比赛场地会设置四个靶子，分别为起点右侧会放置环形靶，最小打击距离要大于 1m ，否则打击无效，黄色区域为可选靶位，起点附近的两个可选靶位为二选一会放置一个固定单靶，终点附近的两个可选靶位为二选一会放置一个固定三靶，终点右侧会放置移动靶。场地内部隔板尺寸为 $80\text{cm} \times 30\text{cm}$ 。
4. 标靶位置比赛开始前由裁判公布。
5. 比赛过程中，所有参赛人员需站在场地围栏外，除紧急处理情况下的裁判员其余所有人员禁止进入正在比赛中的场地。

（四）算法对抗组比赛场景综述（国赛）



1. 比赛场地为 3.6m*3.6m，场地四周架设高为 30cm 的围栏。
2. 场地设置起点两个，尺寸均为 40cm*40cm。
3. 比赛场地会设置七个靶子，分别为左右两侧各有三个固定单靶，场地中间有一个移动单靶。场地内部隔板尺寸为 120cm*30cm。
4. 标靶内容比赛开始前由裁判公布。
5. 比赛过程中，所有参赛人员需站在场地围栏外，除紧急处理情况下的裁判员其余所有人员禁止进入正在比赛中的场地。

（五）任务规则与得分标准（省赛）

算法对抗组省赛得分情况

- | | |
|--------------|--------|
| 1. 击中环形靶 | (10) |
| 2. 击倒固定单靶 | (10') |
| 3. 击倒固定三靶 | (10') |
| 4. 击倒移动靶 | (20') |
| 5. 到达终点 | (10') |
| 6. 技术文档或现场答辩 | (10') |

创意射击对抗组省赛得分情况

- | | |
|---------|------|
| 1. 视频效果 | (20) |
|---------|------|

2. 自主对抗完成度 (20)
3. 人工智能算法先进性 (30)
4. 技术创新性 (20)
5. 对抗观赏性 (10)

注：若提交技术文档，重复率超过 50% 的队伍，不参与一二等奖评审，若以答辩形式，答辩分不足 3 分不参与一二等奖评选。

机器人到达目标点或终点，如未完全进入任务点内，裁判根据实际情况酌情给分，在比赛时每支队伍有两次比赛机会，取两次最高分进入最终成绩评审。

如果出现 2 个或 2 个以上的多队同分现象，则根据比赛终止前的比赛用时来确定排名，用时较少的队伍排名靠前。比赛过程中参赛队可以主动要求放弃比赛来获得较短的比赛终止时间。

(六) 任务规则与得分标准 (国赛)

序号	A 得分	评分项	B 得分
1		击倒固定单靶 1	
2		击倒固定单靶 2	
3		击倒固定单靶 3	
4		击倒移动单靶	
5		时间	
6		获胜方	

全国决赛采用 1V1 对抗方式，分为小组循环赛和淘汰赛，赛前根据报名情况进行分组，小组赛过程中小组中每支队伍依次对抗，小组赛获胜一场得 3 积分，平一场得 1 积分，负则本场积分为 0。根据小组赛积分进行排名，如积分相同则计算击倒靶数，击倒靶数相同则完赛用时短的队伍排在前面。淘汰赛阶段先为 1V1 单场淘汰制，获胜队伍晋级，失败队伍淘汰直至决出一二三名。

(七) 比赛流程 (国赛)

1. 赛前准备

A, B 参赛队比赛前有 2 分钟准备时间，准备好后将机器人放至起点区域并示意裁判比赛，裁判确认比赛开始后，参赛队启动机器人，若两分钟计时结束后乙方准备完成，另一方未准备完成，裁判员宣布比赛开始，直至一方完成比赛或计时结束，最

后得分情况为本场得分。

2. 比赛过程

机器人进入场地后，需要击倒指定标靶完成任务，决出胜负。

3. 比赛结束

机器人在比赛过程中触碰障碍物触碰到障碍物方结束比赛。机器人双方发成碰撞，则双方都结束比赛，按碰撞之前的成绩比较，若成绩相同则本场比赛为平分。机器人击倒移动靶，比赛结束。比赛过程中，机器人触碰到障碍物则触碰方结束比赛。机器人运行过程中，参赛队员进入场地时比赛结束，违规方判负。

比赛过程中裁判组（超过两个裁判）有权根据机器人运行状态停止比赛（例如：机器人程序死机、机器人超过 30s 状态未发生变化）。

四、比赛流程

（一）报名

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 Q 群，如因未加群导致信息发布不对等，后果自负。

省赛和国赛会通过赛前会议发布通知，所有参赛成员需关注 B 站官方账号：<https://b23.tv/4Jl9xwL>，我们将在此账号下进行赛前会议直播。

（二）作品提交要求

1. 省赛（区域赛）

关注赛前会议。

2. 总决赛

关注赛前会议。

五、评分规则

算法对抗组 省赛评审打分表

序号	评分项	得分	
1	击中环形靶（10）		
2	击倒固定单靶（10）		
3	击倒固定三靶（10）		
4	击倒移动靶（10）		

5	到达终点（10）		
6	技术文档或现场答辩（10）		
时间			
总分			

算法对抗组 国赛评审打分表

序号	A 得分	评分项	B 得分
1		击倒固定单靶 1	
2		击倒固定单靶 2	
3		击倒固定单靶 3	
4		击倒移动单靶	
5		时间	
6		获胜方	

创意射击对抗组（省赛国赛打分表）

序号	评分项	得分
1	视频效果（20）	
2	自主对抗完成度（20）	
3	人工智能算法先进性（30）	
4	技术创新性（20）	
5	对抗观赏性（10）	
6	总分	

六、其他说明

参赛队伍务必加入 QQ 群。

七、联系方式

赛项负责人：张老师

手机号码：17610662055 邮 箱：1370182782@qq.com

赛项交流 QQ 群：[915423133](#)