

# 机器人视觉对抗 A 比赛规则

## 一、竞赛介绍

机器人视觉对抗 A 项目通过设置不同难度的任务，逐步提高机器人视觉及运动控制在机器人中的应用水平，本次比赛任务是攻击圆靶，机器人通过视觉识别道路自行走到靶区，完成打击靶子的动作。

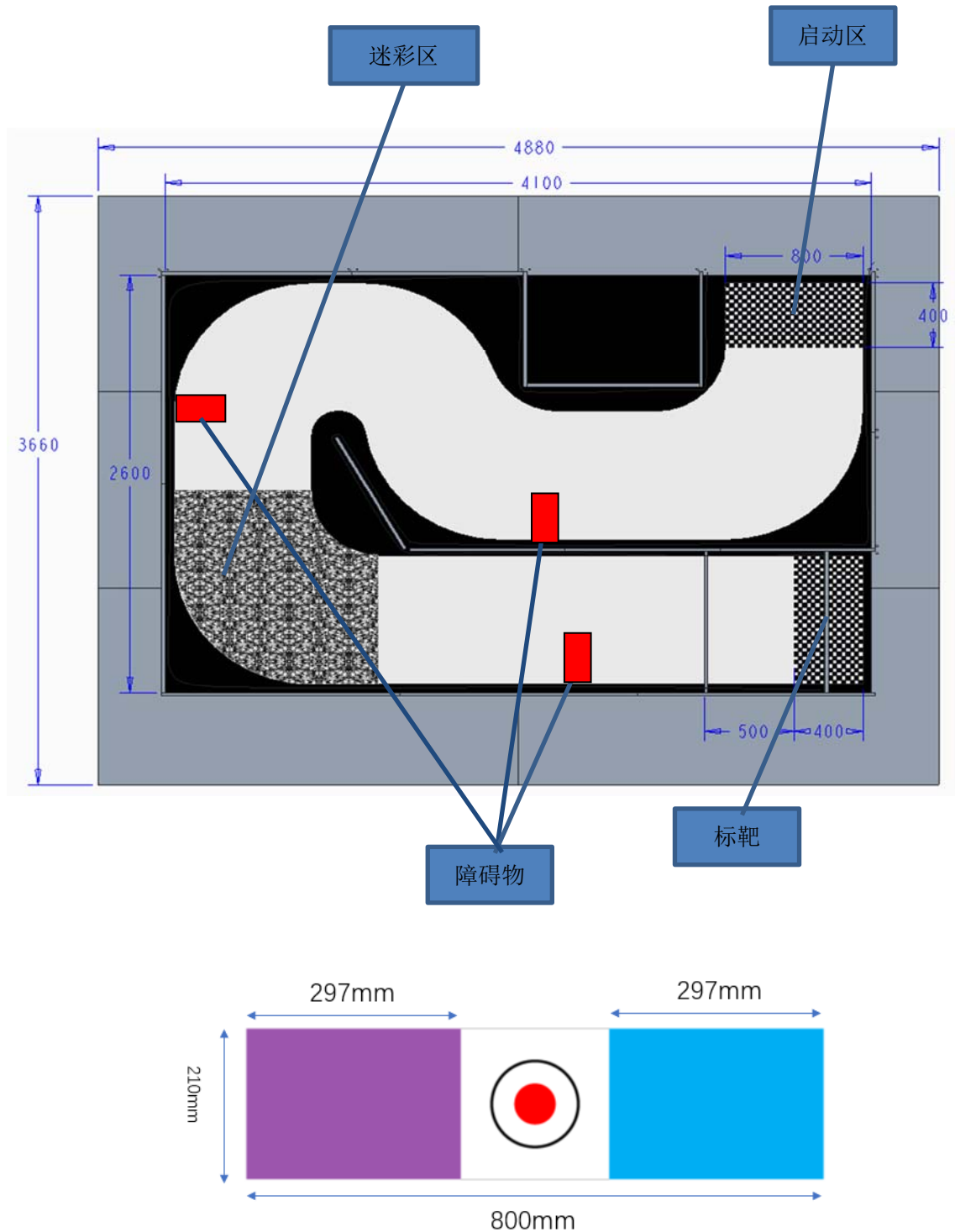
本赛事的主要目的在于促进智能机器人技术的普及。参赛队需要在规则范围内以各自组装的自主机器人完成目标连续跟踪，图像制导，机械臂运动规划，并争取在比赛中获胜，以竞技的形式来推动相关机器人技术在大学中的普及与发展。

## 二、竞赛规则

### 2.1 竞赛形式

比赛场地由启动区、模拟公路和靶区组成，靶区有标靶。机器人从启动区出发，通过视觉识别公路并沿公路前进到靶区，完成打击靶子的动作，在有限的时间内取得最好的成绩。

## 2.2 竞赛场地及说明



竞赛场地由木板作为底板，其上铺有软布，软布材质可选用宣绒布、高克重无纺布或丝麻绒布等低反光布料制作，软布上绘有道路的

图案、启动停止的区域，软布上的道路上设有路障布，路障固定在弯路位置。道路周围设有围挡架，围挡架的高度是 40cm，围挡架上挂有围挡布。木板的外尺寸是 366cm\*488cm。场地分为启动区，赛道行驶区，停止区三部分，道路内可以增加障碍物，尺寸为 15\*10\*35cm，表面黑色涂敷，障碍物预留通道大于 60cm。

启动区和停止区图案均为黑白相间的方格，路障是不规则特征的图案，道路是连接启动区和停止区的白色等宽路径。终点处的靶标是横在停止区上方的一块底板及圆靶，圆靶的直径为 120mm，圆靶中红心直径为 57mm，标靶距终点（图中黑色棋盘格左侧边缘）5 格。

## 2.3 参赛队伍要求

为了更好的解答参赛队伍疑问和发布比赛相关通知，参赛队伍可加入钉钉交流群，群号：34426394，考虑到沟通的及时性和准确性，建议每支队伍的两名队员进入该群负责后续的沟通事宜，进群后请及时修改昵称为“赛项+学校+队名+姓名”。

1) 参赛队在比赛前指定时间内，按照要求提交参赛作品资料，通过资格审核与作品评审（初赛）的队伍才能参加现场决赛（详见文本未附件一）。

2) 每个参赛队必须命名，如：\*\*\*\*学校\*\*学院\*\*队，并将队名标签贴于机器人显著位置，队名标签底色为黄色，字体大小不小于三号字。

3) 各参赛队员参赛时，请自备用于程序设计的电脑，参赛用的

各种器材和常用工具。

4) 比赛方式：赛前抽签决定各队伍的出场顺序，具体见比赛详细规则。

5) 各参赛队机器人在参加的每场比赛前进行资格认证，该场比赛结束后可拿回充电调试。资格认证内容包括重量、尺寸以及相应规则条款的检查。

6) 比赛过程中只允许参赛选手、裁判员和有关工作人员进入比赛区域，其他人员不得进入。凡擅自进入者，第一次给予黄牌警告，第二次取消该队本场比赛成绩。

7) 参赛队员必须服从裁判，比赛进行中如发生异议，须由领队以书面形式申请复议，由裁判做出最终裁决，并做出说明。复议申请必须在下一轮比赛之前提出，否则将不予受理。

8) 竞赛期间，场内外一律禁止使用各种设备或其他方式控制他人的机器人，组委会一旦发现，将立刻取消比赛资格并通过大赛组委会通报批评。建议所有参赛队要提升自己机器人抗干扰能力。

9) 凡规则未尽事宜，解释、与规则的修改决定权归裁判委员会。

## 2.4 参赛机器人要求

1) 参赛队伍采用统一标准和性能的控制器、传感器、动力模块、供电模块等部件。装饰性外壳结构可自行配置，且只能使用塑料结构。机器人身体部分需具备头部、躯干、上肢等人体特征。每条手臂不少于4个旋转关节，且每个关节旋转角度不小于150度。手臂关节舵机

的扭矩大于 1.5kg/cm 小于 8kg/cm，且须具有离合装置和过流保护措施。机器人底盘直线移动速度不低于 1.5 米/秒，底盘旋转角度精度达到 5 度/圈。

2) 机器人使用可以挂载背包作为图像处理的终端。机器人使用机载摄像头，不限制摄像头数量，但不能使用外部图像。

3) 安全性要求：机器人必须含有遥控的紧急停止控制，机器人自身必须有供电系统，不得通过外接电源供电执行任务。机器人必须能承受 1m/s 的正面碰撞测试。

4) 参赛机器人在参加的每场比赛前进行资格认证，该场比赛结束后可拿回充电调试。资格认证内容包括重量、尺寸以及相应规则条款的检查。

5) 机器人资格认证：

重量—每台机器人的重量不大于 4KG。

尺寸—机器人整体高度不低于 250mm，不高于 350mm。机器人的底盘在场地上的投影尺寸不得大于 400x400mm 的正方形，不小于 300x300mm 的正方形。

形状—机器人的下肢必须是三轮全向移动底盘。

部件—相关部件需符合规则要求。

重量、尺寸允许误差范围 5%，以比赛现场测量为准。

不符合以上资格认证标准，取消现场参赛资格。

## 2.5 竞赛细则

比赛进行两轮，参赛队伍在比赛前通过抽签决定比赛顺序。在所有队伍完成第一轮比赛结束后再开始下一轮的比赛。每个参赛队在比赛之前有 1 分钟的现场调试时间。

1) 任务说明：机器人需按照规则完成任务，机器人自主完成任务过程中，除裁判允许外，任何人不允许进入比赛场地，或在场地周围做出影响场地光线和机器人视野的行为。当比赛结束后，裁判根据每次完成的结果，计算每次的最后得分。

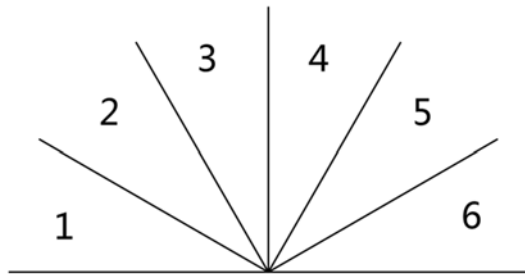
在场地中，启动区和停止区图案均为黑白相间的方格，道路是连接启动区和停止区的白色等宽路径。比赛未开始时机器人不得越过起始区。黑色围挡是道路的边界，机器人应在围挡内的白色道路区行驶，不得驶出道路之外。机器人仅可以通过视觉传感器获取场地信息。比赛过程中禁止使用遥控器，也禁止以各种方式远程干扰比赛，视觉传感器在机器人上的安装位置与安装结构需要参赛队自行设计。

参赛队可以选择是否增加障碍物提高难度，场上最多可以有 3 个障碍物，增加的障碍物由裁判随机放置。

机器人需要打击停止区内的靶标。靶标是横在停止区上方的一块底板及圆靶，机器人单手携带武器（武器上固定一支记号笔，记号笔不允许超出武器 40mm。记号笔和固定结构需要参赛队自行准备）攻击靶标，在圆靶上留下记号记为有效攻击。

2) 竞赛要求与评分标准：

比赛开始前，参赛选手需要抽签决定出发时机器人的朝向，每个朝向相差  $30^\circ$  左右，由裁判随机进行放置，放置机器人本体不会越过白色道路。裁判放置完机器人后参赛队员不允许再移动机器人位置，对裁判放置角度有质疑请当场反馈，赛后不接受任何对放置角度有质疑的申诉行为。1-6 六个数字对应区域分别对应了 6 个不同的机器人朝向范围，如下图：



比赛时间共 2 分钟。比赛开始后，参赛队员举手示意机器人准备完毕，举手后不允许触碰机器人但可以远程启动程序，裁判吹哨后比赛开始，同时开始用秒表计时，机器人运动后不能再远程操作机器人。机器人沿公路走到标靶攻击线处，在停止判定区内执行打击动作并在圆形标靶上留下标记。

比赛得分由自动驾驶分和击打标靶分组成，并记录最终完成时间。需要注意的是击打标靶需要完成自动驾驶阶段，未完成自动驾驶的，没有击打标靶分。

机器人完成自动驾驶定义为：机器人自主由启动区行驶至停止判定区（停止区前 500mm 处为停止判定区），机器人须在判定区停止。自动驾驶过程中扎到道路边缘或停止区，会扣取一定分值。

障碍物：机器人成功绕过障碍物获得相应分数，若造成障碍物移动或倾倒则视为失败扣除一定分数，对于挑战失败的障碍物由裁判移出场外。

击打标靶：机器人需要在停止判定区并完成击打标靶，标靶中间有一个圆靶，成功在底板或圆靶上留下印记，会获取不同的分值奖励（注意：比赛全程只有第一次击打动作有效）。

自动驾驶失败：机器人完全驶入停止区、轧到道路边界 10s 未能返回行驶区或规定时间内未驶入停止判定区均视为自动驾驶失败。自动驾驶失败只记录驾驶距离和比赛时间，不再记录得分情况。

评分表：

自动驾驶成功	任务完成分	机器人完全驶入停止判定区，最终停止	+50 分；
	轧到道路边界	轧到道路边界，10 秒内自主返回道路内	-10 分/次；
	轧到停止区	机器人最终停止后，机器人轧到停止区	-10 分；
障碍物 (最多 3 个)	绕过障碍物	机器人完全越过未发生碰撞	+10 分/个
	未绕过障碍物	造成障碍物移动或倾倒	-10 分/个
击打标靶	有效击打圆靶	机器人在停止判定区 10s 内，有效击打到圆靶（以第一落点计为有效位置；且比赛全程，只有第一次击打动作有效，下同）	+20 分；



	有效击打标靶底板，但未击打到圆靶	有效击打到标靶，但未击打到圆靶	+10 分；
	执行打靶动作，但未击打到标靶	机器人在停止判定区 10s 内，有效完成击打动作，但未击打到标靶	+5 分；
自动驾驶失败	冲出停止区	机器人完全驶入停止区	未完成；记录行驶距离为全程，并记录当前时间；
	未驶入停止判定区	轧到道路边界 10s 不能返回行驶区，2 分钟内，机器人未能正常驶入停止判定区	未完成；记录当前行驶距离，并记录当前时间；

3) 比赛进行两轮，取两轮比赛中最好成绩进行整体排名。如果得分相同则用时少的排名靠前；未完成自动驾驶任务的，先比行驶距离，如行驶距离相同，则用时少的队伍排名靠前。比赛过程中如果出现队伍弃权，则该队伍在所有参加比赛的队伍之后进行排名。以二级学院为单位（二级学院判定标准以队伍队长所在单位为准），本项目限定各单位进入前 50%排名的队伍数量为 2 支，同一单位如在本项目有 2 支以上的队伍进入前 50%排名，那么按照该单位这几支队伍的排名顺序，排名靠后的队伍安排到整体后 50%进行排名。其他队伍根据名次依次递补。

4) 场地损坏：在每场比赛开始前，若发生场地损坏的情况，参赛选手应及时向裁判提出，裁判尽快将之修复，如果参赛队没有提出，赛后不接受任何因比赛场地影响比赛结果的申诉。比赛过程中，由于机器人判断失误发生场地损坏的情况，直至该队该次成绩判定结果确

定之前，不允许入场修理。裁判认定某一队故意破坏竞赛场地，该队将受到警告处罚，严重者将取消其比赛资格。

## 2.6 违例与处罚

1) 参赛队的机器人注册后，不得向其他队伍借用机器人。同一个学校的不同队伍也不得互相借用机器人。借用机器一经核实，即取消两队的获奖资格和名次，并提交赛事组委会通报批评。

2) 下列行为将被认定为取消该场比赛资格的行为，即该队在这一场比赛判负：

使用任何手段，包括但不限于使用粘接剂或者吸盘吸附、粘贴场地或者对方机器人。

裁判员认为机器人故意导致或试图故意导致比赛场地、设施或道具的损坏。

无视裁判员的指令或警告的，围攻谩骂裁判员的，取消比赛资格并通报批评。

## 2.7 申诉与仲裁

1) 参赛队对评判有异议，对比赛的公正性有异议，以及认为工作人员存在违规行为等，均可提出书面申诉。

2) 关于比赛裁判判罚的申诉须由各参赛队领队在本场比赛结束后 10 分钟内通过书面形式向裁判提出。关于参赛资格的申诉需在赛前书面提出。

3) 当值裁判无法判断的申诉与仲裁委员会商议并集体做出裁决。

4) 参赛队不得因申诉或对裁决结果有意见而停止比赛或滋事扰乱比赛正常秩序，否则取消获奖资格并向大赛组委会申请通报批评。

## 2.8 安全声明

各参赛队应该对本队的机器人的安全性负责。在比赛过程中造成的机器人故障或者损坏，由各参赛队自行负责，本赛事组织方不承担因此带来的损失。

## 2.9 其他

1) 对于本规程没有规定的行为，原则上都是允许的，但当值主裁有权根据安全、公平的原则做出独立裁决。

2) 本规程中已说明或未说明的各种重量和尺寸的允许误差均为 $\pm 5\%$ ，以现场测量为准。

3) 竞赛组织方将在比赛现场统一提供测量重量、尺寸的工具。所有尺寸和重量以现场测量为准。

4) 本竞赛规则的解释权属于本项目专家委员会。

## 附件一

### 关于参赛作品材料的说明

各参赛队将参赛作品资料，在规定的时间内提交大赛组委会，组委会组织评审专家对参赛作品进行资格审核和初赛评审，评选出排名靠前的队伍进入决赛。

#### 初赛作品提交材料要求：

(1) 提交的作品资料内容必须与竞赛规则要求相符；

(2) 作品照片 2 张，精度 300dpi-600dpi，格式为 jpg；

(3) 完成竞赛任务一镜到底的视频，视频长度在 5 分钟以内，文件大小不超过 150M，视频格式为 MP4。竞赛任务要求见竞赛细则。（视频其余环节由参赛队自行设计，如竞赛任务准备过程、自行设计高难度任务展示、任务策略讲解、独特的程序算法讲解等）。

(4) 作品详细设计报告（word 版，报告格式自定，篇幅一般控制在 30 页 A4 内）。

(5) 将作品材料（图片、视频、设计报告）按“**赛项+学校名称+二级学院名称+队伍名称**”命名压缩打包上传至百度网盘，将该文件网盘链接复制到 TXT 文档内，提交至大赛报名系统。