

# 机器人视觉对抗 A 比赛规则

## 一、竞赛介绍

视觉对抗 A 项目通过设置不同难度的任务，逐步提高机器视觉及运动控制在机器人中的应用水平，2021 年的任务是攻击圆靶，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。

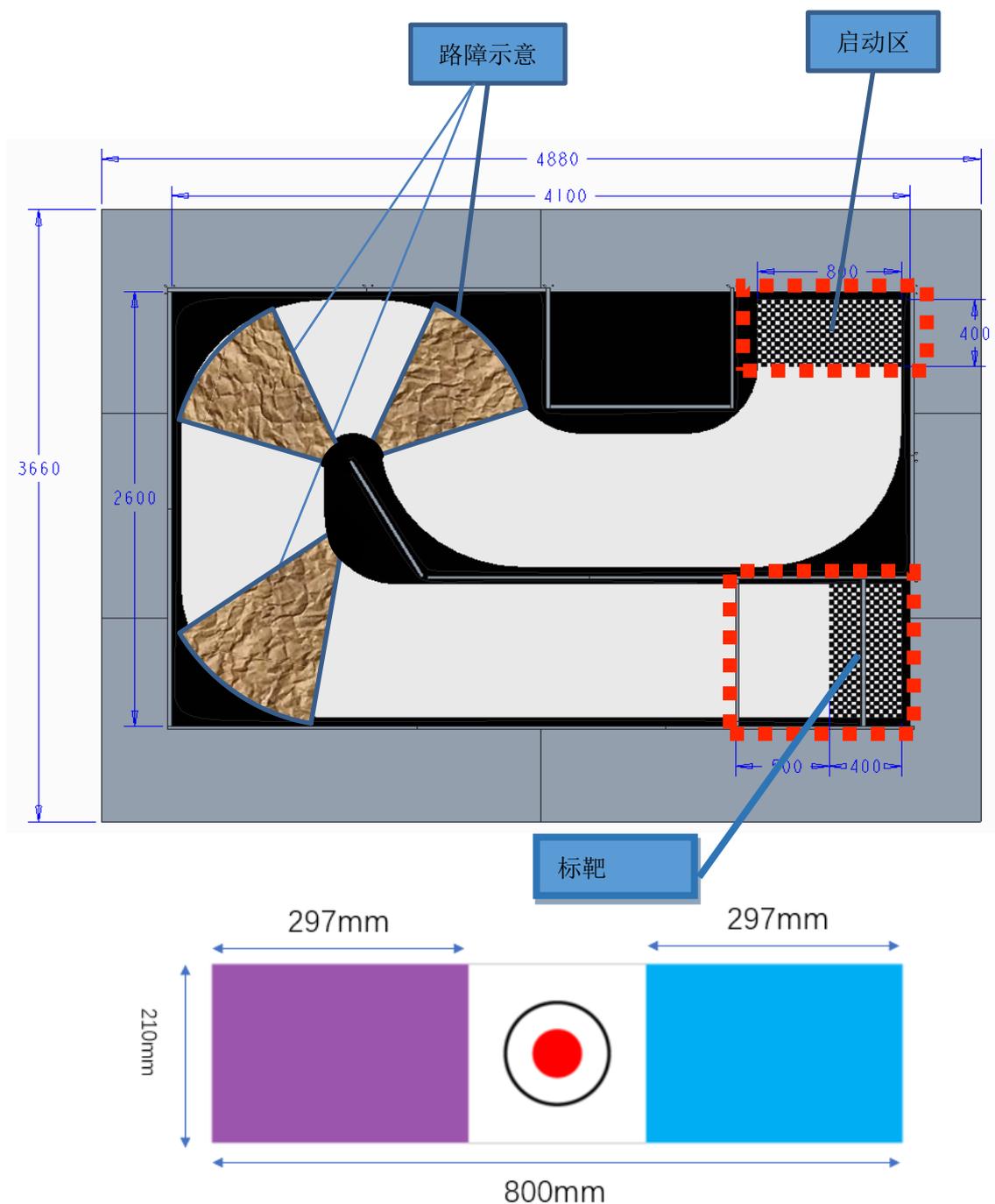
## 二、竞赛规则

### 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。

根据疫情防控需求，今年不再举办线下比赛，请各参赛队伍参考线下比赛规则，准备视频、技术说明文档等资料用于初赛阶段的评审。决赛阶段的具体竞赛方式及规则在初赛结束后公布。

## 2.2 竞赛场地及说明



竞赛场地由木板做为底板，其上铺有软布，软布上绘有道路的图片、启动停止的区域，软布上的道路上设有浮动的路障布，路障可以临时固定在弯路位置。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3660mm\*4880mm。场地有启动

区，赛道行驶区，停止区三部分，以及一些相应的比赛道具和设施。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

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) 机器人使用树莓派3B作为图像处理的终端。要求终端尺寸不能超过115\*65\*40mm，机器人采用机载摄像头进行目标识别与跟踪，不限制摄像头数量，不能使用外部图像进行目标识别与跟踪。

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。机器人必须要能承受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 3 分钟的现场调试时间。

每轮比赛，每个参赛队有两次机会，裁判判定失败与放置启动区间隔不超过 60s，否则视为放弃机会。比赛开始后依次完成赛道自动驾驶、定点停车和击打。

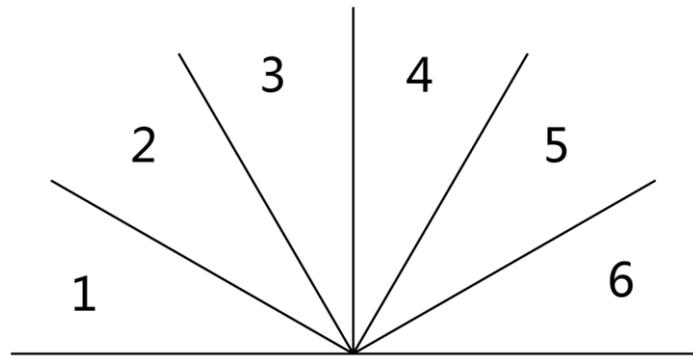
1) **任务说明:** 机器人需按照规则完成任务，机器人自动驾驶过程中，除裁判允许外，任何人不允许进入驾驶场地，或在场地周围做出影响场地光线和机器人视野的行为。当比赛结束后，裁判根据每次完成的结果，计算每次最后得分。比赛时，机器人若要重启则必须从启动区重新开始。

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摇控器，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。

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，机器人手持武器（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，放置具有一定随机性由裁判进行放置，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在移动机器人位置，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 六个数字分别对应了 6 个不同的机器人朝向，如下图：



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，机器人轮子运动后裁判开始用秒表计时，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。

机器人完成一次自动驾驶过程的定义为：机器人轮子不可轧到道路以外的区域，自主由启动区行驶至停止区，在停止区前 50cm 处为停止判定区，机器人只能在判定区执行击打靶标动作，手臂收回且底盘停止运动后视为自动驾驶任务结束并停止计时，机器人只能有一次击打动作。裁判根据评分表条目累加得分进行当次赛道的得分判定。迷彩图布由裁判每轮随机放置。

若在该项目比赛期间机器人驶出道路区域，轧到黑色区域则需要扣分，如果 10 秒内不能自主回到道路区域则视为自动驾驶失败。自动驾驶失败的机器人有一次机会可由选手放回启动区重新开始竞赛，自动驾驶成功的机器人不允许重新开始比赛。若在该项目比赛期间机器人完全驶入或越过停止区，则视为自动驾驶失败。比赛期间选手除

规定外不得触碰机器人。

自动驾驶成功 时长	用时 T $T < 70s$	+100 分
	用时 T $70s < T < 80s$	+90 分
	用时 T $80s < T < 90s$	+70 分
	用时 T $90s < T < 100s$	+60 分
	用时 T $100s < T < 110s$	+50 分
	用时 T $T > 110s$	无成绩
自动驾驶失败	每队仅有一次机会重新放置机器人到启动区。	裁判判定失败与放置启动区间隔不超过 60s, 否则视为放弃机会。第二次出现则本次成绩为 0 分
机器驶出发区后	不允许触碰机器人	触碰机器人视为自动驾驶失败
行驶出道路	按次扣分	-10 分
冲出停止区或完全驶入停止区	冲出道路后 10 秒内不能自主回到道路区域	视为自动驾驶失败
轧到停止区	机器人轮子轧到停止区	-3 分
未执行打靶动作	机器人未执行打靶动作在停止判定区停止超过 10s。视为比赛结束	-6 分
未打击到圆靶及底板	在停止判定区内停止并执行打击动作, 但未打到圆靶及底板。第二次打击动作无效	-3 分

打击到底板上	在停止判定区内执行打击动作，打击到底板但未打到圆靶上。	-1 分
打击到圆靶	在停止判定区内底盘停止运动执行打击动作并在圆靶上留下标记。机器人打击圆靶的位置，以第一落点计为有效位置，如果第一落点不在圆靶内（圆靶标识黑线外）只是从圆靶划过，则不计击打圆靶成功（第一落点在圆靶黑线上计为打靶成功）	+10 分

3) **排名：** 本赛分为两轮，每轮现场给出当场比赛的总得分。取两轮比赛的平均成绩进行最终排名。如果出现成绩相同，则用时少的队伍排名靠前。以二级学院为单位，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，后排名的队伍安排到整体后 50%进行排名。其它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：

使用带有“发射”或者爆炸性质的装置，例如火焰、水、干冰、BB 弹、钢珠、可能导致缠绕或短路的线缆、爆炸性的鞭炮等装置。

使用可能对人类有危险的装置，例如刀刃、旋转刀片、尖锐的金属针等。

机器人采用其他手段可能对观众、参赛队员或者裁判员有人身伤害的危险。

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

由于比赛过程中对抗性较强，各参赛队应该对本队的机器人的安全性负责。对于规则没有禁止的对抗所造成的机器人故障或者损坏，由各参赛队自行负责，对抗另一方、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

各参赛队需将参赛作品材料在规定的时间内提交大赛组委会，大赛专家委员会组织评审专家对参赛作品进行评审，评选出参加第二阶段线上赛的队伍。提交材料的要求如下：

1、提交方式及时间：关注大赛通知，提交材料按“学校名称+二级学院+参赛项目+队伍名称”压缩打包命名，大小不超过 50M。

2、参赛作品材料内容：

(1) 参赛队需要录制参赛作品实物模型完成比赛过程的演示视频（MP4 格式，作品视频时长不大于 120S，个别赛项展示主要完成过程即可，视频可以进行剪辑）。

(2) 作品设计说明文档，包括文字描述、作品图片、效果图等，篇幅限 A4 纸 5 页。

3、作品材料提交网址：[www.robo-maker.org](http://www.robo-maker.org)。