

机器人安防竞技赛规则

一、竞赛介绍

机器人安防竞技是一种任务型的赛事，参赛机器人需要在规定时间内快速准确的完成规定的任务，赛事需要机器人自主的判别自身位置、有效的避障和任务目标识别。

ROS 的开发语言独立，支持 C++，python 等多种开发语言还聚合了全世界开发者实现的大量开源功能包，具有优良的开源基因，松耦合设计方法，可扩展的软件结构，功能复用思想，极大降低了机器人领域的进入门槛，让开发者无需像前人一样走过众多弯路，掌握多种知识后才能开始实现其机器人设计的梦想。

该赛事的主要目的在于促进智能机器人技术的发展。参赛队伍通过本项赛事，可以直接快速的了解和入门智能机器人的开发；在参赛过程中，可以有效的培养学生的综合工程能力、创新能力、团队协作能力。

二、竞赛规则

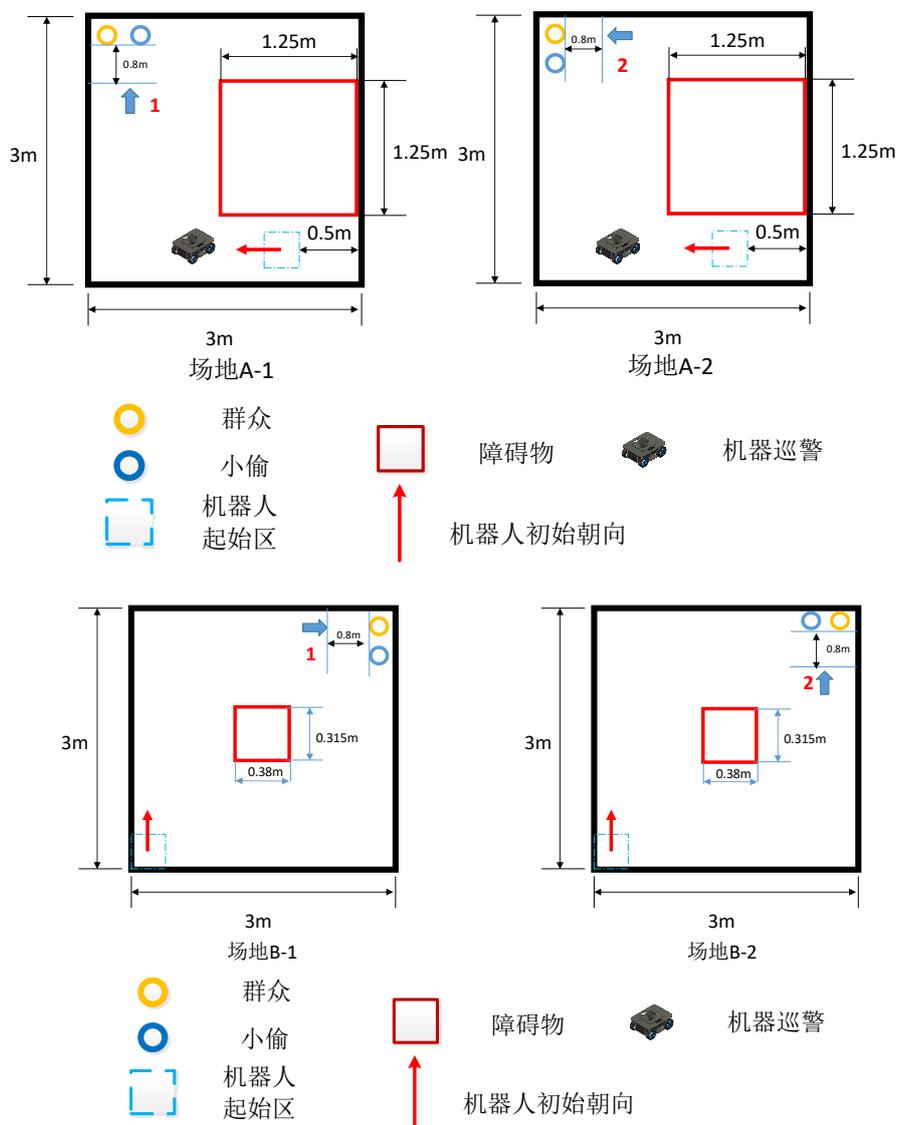
2.1 竞赛形式

编写巡视移动机器人的智能程序。机器人在给定场地内自主寻找、识别模拟目标物的气球，并将目标气球扎破。比赛需在两块场地内依次完成任务，其中一块场地内部障碍物较大，另一块场地内部障

碍物尺寸较小，两块场地内的得分相加即为比赛总成绩。

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



1) 比赛场地为 3000mm*3000mm 的正方形场地，赛场将使用隔离板隔离，隔离板高度为 0.4m。场地内摆放 1 个障碍、1 名“群众”和

一名“小偷”；

2) 场地 A, B 为同一场地不同场次的比赛, 区别在于障碍物的大小, 每块场地有两种布局, 每队每个场地的具体参赛布局根据抽签决定。

3) 场地照明要求: 赛场的照度为 600Lux 到 1200Lux 之间, 场地上各区域的照度应柔和均匀, 各区域照度差不超过 300Lux.。

4) 比赛承办单位因客观条件限制, 提供的正式比赛场地的颜色、材质、光照度等细节, 可能与规则规定的标准场地有少量差异。比赛队伍应认识到这一点, 机器人需要对外界条件有一定的适应能力。

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) 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，第一次给予警告，第二次取消该队本场比赛成绩。

6) 参赛机器人在规定自主流程里必须是自主机器人，自行决定其行动，不得通过线缆与任何其他器材（包括电源）连接。每一个场地的比赛过程分两阶段，第一阶段是参赛队通过计算机遥控机器人进行环境建图及目标路径规划的过程，该过程允许参赛队进行遥控操作；第二阶段是机器人根据之前规划好的路径自主地移动到目标区域并自主识别并完成任务，该阶段不允许参赛队遥控操作，一旦发现则取消该阶段所有成绩。除此之外，场外队员或者其他人员禁止人工遥控或采用外部计算机遥控机器人。一经发现将立刻取消比赛资格并通过大赛组委会通报批评。

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它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) 参赛队伍采用旅四 mini 智能机器人平台。

2) 机器人采用 ROS 开源操作系统，环境感知传感器只可使用一个激光雷达及一个摄像头。

3) 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。

2.5 竞赛细则

1) 赛前领队会议时以抽签方式决定各参赛队伍出场顺序，所有参赛队伍同组比赛；比赛分为 A、B 两个场地，每个场地分为 1、2 两种类型，所有队伍完成 A 场地比赛后再进行场地 B 的比赛。

2) A、B 两场地中都有模拟“群众”和“小偷”的气球，其中“群众”1名，“小偷”1名，另有一个障碍物。气球的一面贴有标志群众或是小偷的图像，“群众”与“小偷”在场地的位置由参赛队员抽签及场地裁判决定(角色的相互距离 300mm 左右)。场地 A 的障碍物较大，场地 B 的障碍物较小，每次比赛由裁判决定障碍物在场地中的位置。参赛队伍所携带得机器巡警首先参加场地 A 的挑战，在规定时间内完成挑战任务后方可参加场地 B 的挑战；

3) 每支队伍每个场地的参赛时间为 15 分钟，15 分钟内不能完成的终止比赛，该场地不得分，其中 A 场地最高分是 800 分，B 场地最高分为 200 分，每支参赛队伍的最后得分由两个场地的得分相加得到。

4) 比赛流程

①每队进行场地 A 或场地 B 比赛时，参赛队需抽签决定所参加比

赛场地的布局是类型 1 还是类型 2。

② 参赛队抽签完后，每一队先对机器巡警做人脸识别库。

③ 参赛队将机器人放置于起始区，比赛计时开始，参赛队通过电脑遥控机器人在最短时间内建场地地图，最后回到出发区，扭正机器人到规定机器人初始朝向。

④ 在电脑端点选视觉识别区，让机器人自动规划路径，自动走到视觉识别区（距离人像 80cm 外）。打开人脸识别程序，机器人识别到“小偷”后撞向对应气球并刺破以示完成“抓捕”任务。该阶段每一队有 3 次机会重试，重试机器人必须重新放回出发区。

需要注意的是，每一队从机器人放在起始区就开始比赛计时，一直到机器人完成任务或是比赛最长时间到达终止比赛。

5) 评分准则

机器人上场初始时刻，其朝向与场地边框平行（如图 1 所示）。场地 A 挑战赛分数最高分 800 分。规定用时最短成功识别“小偷”气球并将其刺破的获得最高“抓捕折合分”800 分，记该队机器人所用时间为 t_1 秒，其他队伍成功识别“小偷”气球并将其刺破所用时间为 t_2 秒，则其他成功“抓捕”的“抓捕折合分”的计算方法为：

$$A \text{ 场抓捕折合分} = \frac{1500-t_2}{1500-t_1} \times 800$$

场地 A 扣分，机器人在场地 A 中识别错误“小偷”，并“刺破误伤群众”，或是机器人碰撞障碍物造成“群众非正常破裂”，则要扣分，在每一次重试机会中，每“刺破误伤群众”或是“群众非正常破裂”

扣 150 分，扣分累积，则

$$A \text{ 场地比赛分} = A \text{ 场抓捕折合分} - A \text{ 场地扣分}$$

当机器巡警完成 A 场地“识别并刺破小偷气球”挑战赛后，方可参加场地 B 挑战赛，场地 B 挑战赛分数最高分 200 分。规定用时最短成功识别“小偷”气球并将其刺破的获得最高“抓捕折合分”200 分，记该队机器人所用时间为 t_1 秒，其他队伍成功识别“小偷”气球并将其刺破所用时间为 t_2 秒，则其他成功“抓捕”的“抓捕折合分”的计算方法为

$$B \text{ 场抓捕折合分} = \frac{1500-t_2}{1500-t_1} \times 200$$

场地 B 扣分，机器人在场地 B 中识别错误“小偷”，并“刺破误伤群众”，或是机器人碰撞障碍物造成“群众非正常破裂”，则要扣分，在每一次重试机会中，每“刺破误伤群众”或是“群众非正常破裂”扣 150 分，扣分累积，则

$$B \text{ 场地比赛分} = B \text{ 场抓捕折合分} - B \text{ 场地扣分}$$

注：当机器人是碰撞障碍物造成“小偷”气球破裂，则该参赛队在此场地比赛分为 0。

$$\text{比赛总得分} = A \text{ 场地比赛分} + B \text{ 场地比赛分。}$$

根据比赛总得分进行整体排名。

评分表

A 场地（800 分）		
扣分项	得分	备注

刺破误伤群众	-150	各参赛队伍最快完成时间 t1, 本队完成时间 t2。
群众非正常破裂	-150	
未完成	不得分	超过 15min 未完成比赛该场地得分为 0。
A 场地成绩: $ScoreA = \frac{1500-t_2}{1500-t_1} \times 800 - \text{扣分项}$ (未完成得分为 0)		
B 场地 (200 分)		
扣分项	得分	备注
刺破误伤群众	-150	各参赛队伍最快完成时间 t1, 本队完成时间 t2。
群众非正常破裂	-150	
未完成	不得分	超过 15min 未完成比赛该场地得分为 0。
B 场地成绩: $ScoreB = \frac{1500-t_2}{1500-t_1} \times 200 - \text{扣分项}$ (未完成得分为 0)		
总成绩: $Score = ScoreA + ScoreB$		

6) 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。

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：

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。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。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技术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

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技术委员会。

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。