

仿人自主格斗比赛规则

一、竞赛介绍

自主仿人散打是一种对抗性的机器人竞赛。其类似人类的擂台赛，两个自制的机器人在一个正方形的擂台上，使用不同的控制方法寻找对手，并利用规则允许的执行器互相攻击，达到击倒对手或将对手打下擂台的目的。2021年自主仿人散打总决赛，加入视觉处理内容，参赛机器人除了要进行正常的擂台格斗之外，还要能对擂台上的能量块和炸弹进行区分，大大提升了比赛的技术难度。

本赛事的主要目的在于考察学生综合运用结构、控制和传感知识，开展机器人综合设计的能力。根据擂台环境灵活设计运动机构、运动规划和行为策略的应变能力。参赛队需要在规则范围内以各自组装或者自制的自主机器人互相搏击，并争取在比赛中获胜。

二、竞赛规则

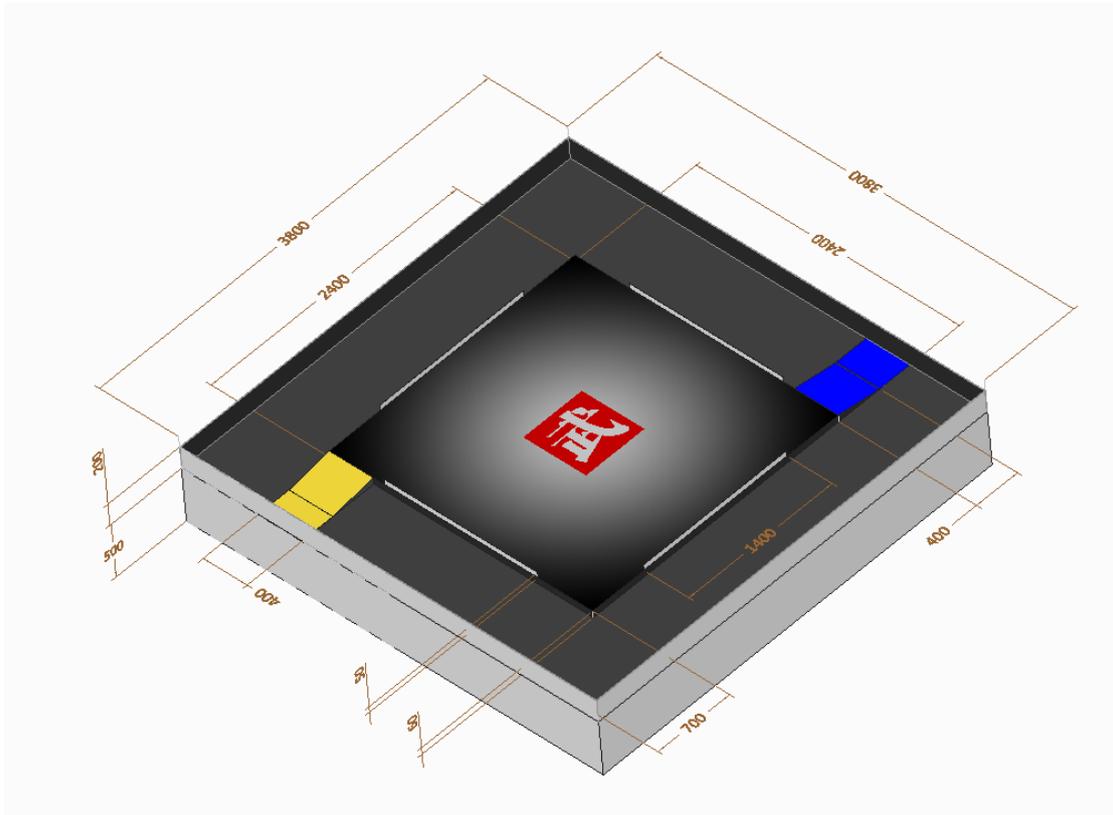
2.1 竞赛形式

机器人自主从斜坡登上6cm高的比赛场地，寻找对手并将对手打倒或者推下擂台，在此过程中，如机器人倒下，可以自行站立继续比赛；被推下擂台，重新从出发区爬坡比赛。在擂台四周布置有能量块，推下能量块能取得相应的分数。

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。

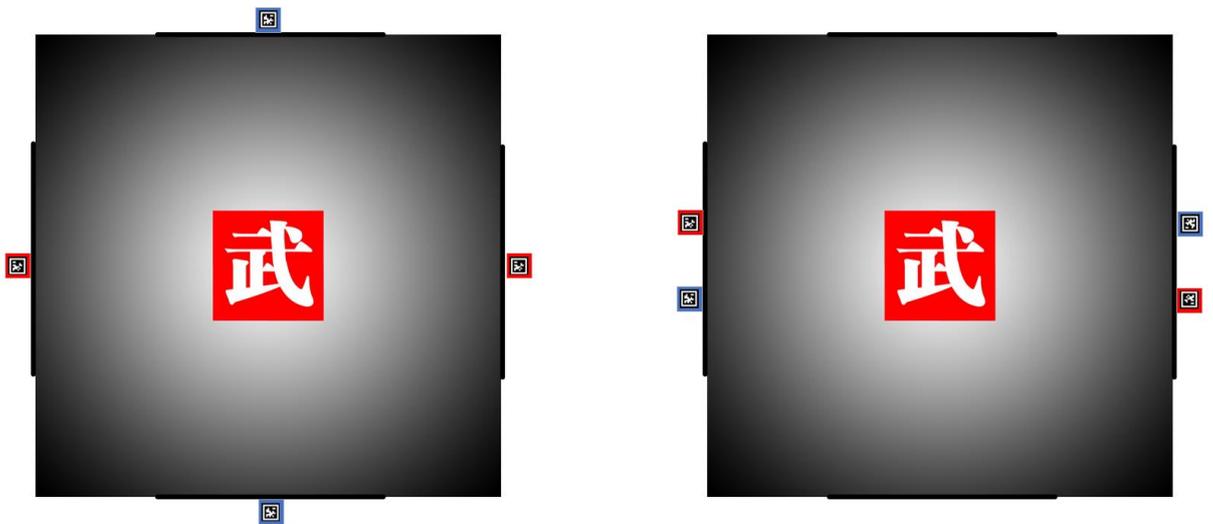
2.2 竞赛场地及说明



- 1) 比赛的擂台是放在一个高度 0.5 米，边长 3.8 米的台上。
- 2) 比赛擂台大小为长、宽分别为是 2400 mm，高 60mm 的正方形矮台，台上表面即为比赛场地。底色从外侧四角到中心分别为纯黑到纯白渐变的灰度。擂台四边中间有长 1400mm，高 50mm 的围挡。出发区用正蓝色和正黄色颜色涂敷，平地尺寸 300mm*400mm，出发坡道水平长度为 400mm，宽度为 400mm，坡道顶端高度与擂台平齐，即 60mm。机器人从出发区启动后，沿着该坡道走上擂台。
- 3) 场地地面为黑色。擂台四周 700mm 处有高 200mm 的方形黑色

围栏。比赛开始后，围栏内区域不得有任何障碍物或人。场地中央有一个正方形红色区域，区域中心是一个白色“武”字。

4) 擂台四边长 1400mm，高 50mm 的围挡处外围，布置有能量块和炸弹，能量块和炸弹的尺寸为 150mm*150mm*150mm 的正方体，正方体各面贴有 120mm*120mm 的二维码，二维码信息为 AprilTag 编码，分辨率为 Tag36h11，能量块的值为“1”、炸弹的值为“0”，正方体空白处贴有颜色、线条、文字等信息（赛前不公布，以比赛现场提供的为准）用于裁判区分。正方体摆放位置随机，每场比赛前由裁判进行放置，保证能量块和炸弹距双方出发区位置相等，正方体放置在支架上，支架高度同围挡高度。示意如下：



5) 场地的材质为木质，场地表面最大承重能力 50kg。场地表面的材料为亚光 PVC 膜，各种颜色和线条用计算机彩色喷绘的形式产生。建议各参赛队在官方讨论 QQ 群下载标准图纸后自行制作（注意选择精度较高、亚光塑料纸面的“写真”，而不是布面料、精度较低的“喷绘”）。

6) 场地的照明要求：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。

7) 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（详见文本末附件一）。

2) 每个参赛队必须命名，如：****学校**队，并将队名标签贴于机器人显著位置，队名标签应准备黄底和蓝底两套，根据出发区颜色贴对应色标标签，以便于区分。

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对阵情况，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，给予黄牌警告，并将违纪处分记入该代表队的违纪档案，直接影响该队的总成绩。

6) 参赛机器人必须是自主机器人，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。除此之外，场外队员或者其

他人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他方式控制他人的机器人, 组委会一旦发现, 将对肇事队员进行严肃的纪律处分。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的控制器、动力模块、传感器、供电模块。a、控制器可选用 Multiflex-AVR、LUBY、Multiflex-AI 控制器;b、动力模块方面, 选用 BDMC 系列驱动器及配套电机, 选用 cds5516 系列舵机及配套舵盘; c、传感器选用三线制传感器, 可以选用一个普通摄像头用于图像采集; d、供电模块选用 7.4V、14.8V、22.2V 锂电池模块。

2) 机器人攻击装置禁止用倾斜或者带铲子的底盘, 机器人整体材料须为非黑色塑料, 即机器人除了螺钉、螺母(只能起连接作用, 不得用于突出结构及外部支撑防护使用)、轮胎(轮子直径在 68mm 以内)、电机支架、轴套、驱动器外壳、控制器连接件之外, 其他结构只能使用非黑色塑料件。机器人不允许贴黑色胶带或其他故意涂黑的行

为，不允许使用透明材料。当值裁判有权对以干扰对方机器人检测为目的的装饰要求相关参赛队现场进行修改。

3) 机器人认证：

机器人身体部分需具备头部、躯干、四肢几个基本的人体特征，必须具备两个手臂（每个手臂不少于 3 个动力关节）。机器人在开始比赛前，最多也只能有两条手臂，任何多出的类似手臂功能的部分是禁止的。比赛过程中，如果缺失手臂，比赛可以正常进行，且不做任何判罚。

机器人的底盘（地面往上 150mm）在场地上的投影尺寸不得超过 240x240mm 的正方形。底盘必须与场地表面平行，不允许斜面。底盘下表面与地面的距离至少 50mm。前后电机轴心的距离不能超过 120mm。底盘可以使用电机或者舵机，底盘使用电机和舵机总和不能超过 4 个。机器人电机，驱动等部件安装方式应使裁判方便检录，对于封闭式的安装，裁判有权要求参赛队现场限时整改。

从地面到底盘下表面之间，如果需要安装传感器，只允许安装在电机前后轴之间，除此之外，只允许有电机支架，电机，线束，腿部连接件（螺钉、螺母、垫片），不允许再有多余的结构对机器人形成支撑。

机器人必须有明显的腿部特征（只允许有两条腿），腿部长度的必须大于 200mm，单支腿部各部分的横截面积（水平平面与腿部相交所得截面）不允许超过 2500mm²，腿部不允许添加横向的固定装置。

完整的机器人整体高度不低于 500mm，重量不超过 4kg，机器人

的两条手臂肩关节轴心距地面的高度不低于 400mm，机器人头部超出躯干高度不得大于 5cm。

机器人控制系统包含控制系统的供电电池的最底端离地面的高度必须大于 300mm。如果控制系统和动力系统共用一块电池，电池离地面高度必须大于 300mm。

比赛过程中，除机器人登台、倒地起身或双方缠斗中拉扯、推攘造成的高度降低外，其余状态下机器人高度要求和检录状态一致，即整体高低不低于 500mm，肩关节轴心距地面高度不低于 400mm，机器人控制系统及供电电池的高度不低于 300mm，腿部长度的不小于 200mm，单支腿部各部分的横截面积（水平截面）不允许超过 2500mm²等，如有参赛队在比赛过程中主动降低高度不符合以上要求，裁判有权判定该参赛队限时整改或按弃赛处理，对于被动或失误造成的高度降低，当值裁判以现有的规则为依据进行灵活判罚。

规定的重量和尺寸允许有±5%的误差，结果以现场测量工具为准。机器人必须由参赛队自己制作，资格认证时，参赛队必须对自己完成的结构、控制、软件等部分进行说明。

2.5 竞赛细则

1) 比赛过程中的得分情况

比赛开始前，参赛队员将机器摆在出发区等待出发，准备好后向裁判举手示意（此时机器人须为检录时状态）；裁判吹哨前，机器人必须处于静止状态，三次违规提前运动，取消当场比赛资格。裁判吹

哨后,参赛队员必须用非接触的方式启动机器人,不能再接触机器人,接触一次给对方加4分,然后重新重启出发。

每场比赛开始前,赛台四周1400mm围挡外布置有2个能量块和2个炸弹,将能量块推下支架可获得2分,将炸弹推下支架给对方加2分,无论主动或被动造成能量块或炸弹掉落即视为主动推下,正常计分。如果双方同时接触,造成能量块或炸弹掉下支架,都不得分。能量块及炸弹掉下擂台后,只在一方掉下擂台的空档期由裁判移出场外,尽量不干扰双方机器人。

比赛开始后,一方完成登台另一方10秒没有登台,加1分,并以10秒为单位继续读秒。比赛过程中参赛队员任何部位(包括手持物品)未经裁判员同意进入比赛区的,每次给对方加1分;干扰擂台上的机器人的,每次给对方加3分;未经裁判允许,触碰到机器人的,每次给对方加4分。

比赛中一方从非围挡处掉下擂台,对方得1分。一方从围挡处掉下擂台时,如果对方也倒在擂台上,对方得3分;如果对方还站立在擂台上,对方得5分,机器人任何部位接触到地面即视为掉下擂台。掉台的一方重新从对应斜坡上台开始比赛,并以每10秒得1分,给对方加分直至登上擂台。双方先后掉下擂台,都不得分,重新从对应出发区开始出发比赛。如果一方倒在擂台上,对方得1分,在此期间裁判继续读秒,并以每10秒得1分,给对方加分,直至倒下的机器人站立起来。机器人倒下的一方也可以选择重启机器人,对方再加3分。比赛过程中,除四个轮子外,任何部位接触擂台一次给对方加1

分，一直接触擂台的，以 10 秒为单位读秒给对方加分

机器人重启后需从出发区爬坡上台，不允许直接放到擂台上，出现一次给对方加 3 分，并要求其重新启动。

比赛开始前，参赛队长可以向裁判员宣布本队弃权，弃权后，对方 6：0 获胜；比赛过程中弃权，在双方所得分的基础上按照剩余时间每 10 秒给对方加 1 分。

消极比赛：在比赛过程中主动采取静止不动或及其慢速的移动超过 15 秒。裁判有权要求消极比赛的机器人重新启动并给对方加 1 分，机器人卡在擂台边缘造成的机器人无法移动，同样给予消极比赛的判定。

在比赛过程中出现僵持局面如：无法判断机器人是否接触擂台下、无法判断机器人是否断电、双方机器人均保持静止，裁判有权叫停比赛暂停计时，待情况查明后继续比赛，根据之前的状态判断得分，或要求双方机器人重启。

2) 胜负判定：

比赛结束后，得分多的一方获胜。获胜得 3 个积分，平局各得 1 个积分，负不得分。如两参赛队伍有恶意消极比赛或故意刷分的行为，当值裁判有权取消相应队伍的参赛资格并通报批评。

评分表

加分项		加分值	备注
启动违规	提前启动		提前启动三次取消比赛资格，
	触碰启动	4	接触机器人一次给对方加 4 分，然后重新重启

			出发
	推下能量块	2	本队加 2 分
	推下炸弹	2	给对方加 2 分
	登台	1	每领先对方登台 10 秒擂台上的一方加 1 分
干扰比赛	进入比赛区域		1 参赛队员任何部位（包括手持物品）未经裁判员同意进入比赛区的，每次给对方加 1 分
	触碰机器人	允许	3 经裁判允许可重启机器人对方加 3 分，未经裁判允许，触碰到机器人的，每次给对方加 4 分，并重启重新出发
		未经允许	4
倒在擂台上 除轮子外，任何部位接触擂台既算倒地			1 一方倒地对方加 1 分，在此期间裁判继续读秒，并以每 10 秒得 1 分，给对方加分，直至倒下的机器人站立起来或选择重新重启出发
对方掉下擂台 (任何部位触碰擂台外即为掉下擂台)	在非围挡处		1 比赛中一方从非围挡处掉下擂台，对方得 1 分。一方从围挡处掉下擂台时，如果对方也倒在擂台上，对方得 3 分；如果对方还站立在擂台上，对方得 5 分（掉台的一方重新从对应斜坡上台开始比赛。双方先后掉下擂台，都不得分，重新从对应出发区开始出发比赛）
	在围挡处	己方倒在擂台上	3
		己方站在擂台上	5
重启出发	允许		3 经裁判允许可重启机器人对方加 3 分，未经裁判允许，触碰到机器人的，每次给对方加 4 分，并重启重新出发
	未经允许		4

	重启后直接放在擂台上	3	并要求重启重新从出发区出发
对方弃权	赛前	6	赛前弃权对方 6: 0 获胜，比赛过程中弃权，取消本场成绩，并在双方所得分的基础上按照剩余时间每 10 秒给对方加 1 分
	赛中	每 10 秒加 1	
消极比赛		1	在擂台上静止不动或以及其缓慢的速度运动超过 15 秒

3) 比赛分组及对阵方法：比赛分为小组赛和淘汰赛，赛前领队会议时以抽签方式进行小组赛的分组。根据参赛队伍数量的不同灵活分组，原则上每个组不超过 4 支队伍，不少于 3 支队伍。同一个小组的每个队伍分别对阵，获胜积 3 分，负不得分，平局积 1 分，并记录净胜小分。

3) 小组排名方法：积分高的排名靠前，积分相同先比相互间的胜负关系，然后比净胜分，净胜分高的排名靠前，如果净胜分还相同，总失分少的队伍排名靠前。还不能分出名次重赛一场来决定排名先后，重赛采用足球加时金球制的方法，只要有队伍得分就获胜。每组前两名出线。

4) 总体排名方法：先按照平均积分的原则，先排出各小组第一的名次，然后用同样的方法排出各小组第二的名次，如果平均积分相同，净胜分多的队伍排名靠前，如果净胜分还相同，总失分少的队伍排名靠前，如果总失分也相同仍然是按照小组排名里重赛的方法来决定排名。各小组三四名的队伍也按照同样方法进行排名。

5) 出线队伍对阵方法：先进行第一轮淘汰赛，按照排名靠后队伍相互对阵的原则保留 2 的 n 次方支队伍。举例说明，取出小组前两名后，如果是 14 支队伍，那么在第一轮淘汰赛后只保留 8 支队伍；如果是 18 支队伍，在第一轮淘汰赛后保留 16 支队伍。然后进行第二轮淘汰赛，按照第一名对阵最后一名的原则进行对阵，直到三四名和冠亚军决赛。淘汰赛以二级学院为单位，本项目限定进入淘汰赛的队伍数量为 2 支，同一单位如在本项目有 2 支以上的队伍进入淘汰赛，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进入淘汰赛的队伍外进行排名。其它队伍根据名次递补参加淘汰赛。

6) 同一时间，每支队伍只能有一台机器人在场上比赛，每场比赛每支队伍最多可用多台机器人轮流上场，每台机器人可上场多次，机器人在台上比赛过程中不能更换，只有在己方机器人掉下擂台，并经裁判同意重启时，方可更换机器人从出发区重新登台继续比赛。

7) 每局比赛时间 2 分钟。

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

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。