

# 2022 中国机器人大赛

## 线上预选赛比赛规则

项目类：机器人武术擂台赛

项目名称：自主仿人散打

2022 中国机器人大赛武术擂台赛技术委员会

# 目录

一、项目简介 .....	1
二、技术委员会与组织委员会 .....	1
三、资格认证要求 .....	2
四、技术与竞赛组织讨论群 .....	2
五、赛事规则要求 .....	3
六、比赛场地及器材 .....	3
七、机器人要求 .....	5
八、评分标准 .....	8
九、线上准备工作及流程 .....	10
十、附加说明 .....	11

## 一、项目简介

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，使用自动控制方法寻找对手，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。2022 年自主仿人散打项目加入视觉处理考核内容，参赛机器人除了要要进行正常的擂台格斗之外，还要能对擂台上的能量块进行区分并处理，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。

该赛项与“体感仿人格斗项目”一起、综合评审，预选出最终参加总决赛“机器人武术擂台赛”-“人机协同攻防赛”的队伍。

## 二、技术委员会与组织委员会

### 技术委员会

姓名	单位/职称	联系方式	在技术委员会中的分工
梁建宏	北京航空航天大学/ 副教授	18844624@qq.com	负责人
刘旭东	北京工业大学/副教 授	hicx@bjut.edu.cn	技术委员

夏庆峰	无锡学院/副教授	18625186392@163.com	技术委员
李忠新	北京理工大学/高级工程师	Lu173@163.com	技术委员
桂亮	西安交通大学/高级工程师	guiliang@xjtu.edu.cn	技术委员

### 组织委员会

姓名	单位/职称	联系方式	具体分工
方璐	湖南大学/高级实验师	11352301@qq.com	赛制制定, 成绩汇总, 分管自主仿人散打
杨学军	太原理工大学/副教授	382616754@qq.com	赛程制定, 现场组织, 分管场地设备协调
雷旭	长安大学/高级工程师	xulei@chd.edu.cn	裁判选拔, 分管体感仿人格斗项目
赵天晨	衢州学院/副教授	277787552@qq.com	赛制制定, 成绩汇总, 分管视觉挑战项目

## 三、资格认证要求

参赛队在比赛前指定时间内, 按照本赛项资格认证要求 (详见文末附件一) 提交参赛资格认证资料, 通过资格审核的队伍才能参加现场赛。

资格认证材料提交时间: 以大赛通知为准 (如大赛未通知请于报名截止日期前提交)。

资格认证材料提交信箱: [wushuleitaisai@163.com](mailto:wushuleitaisai@163.com)。

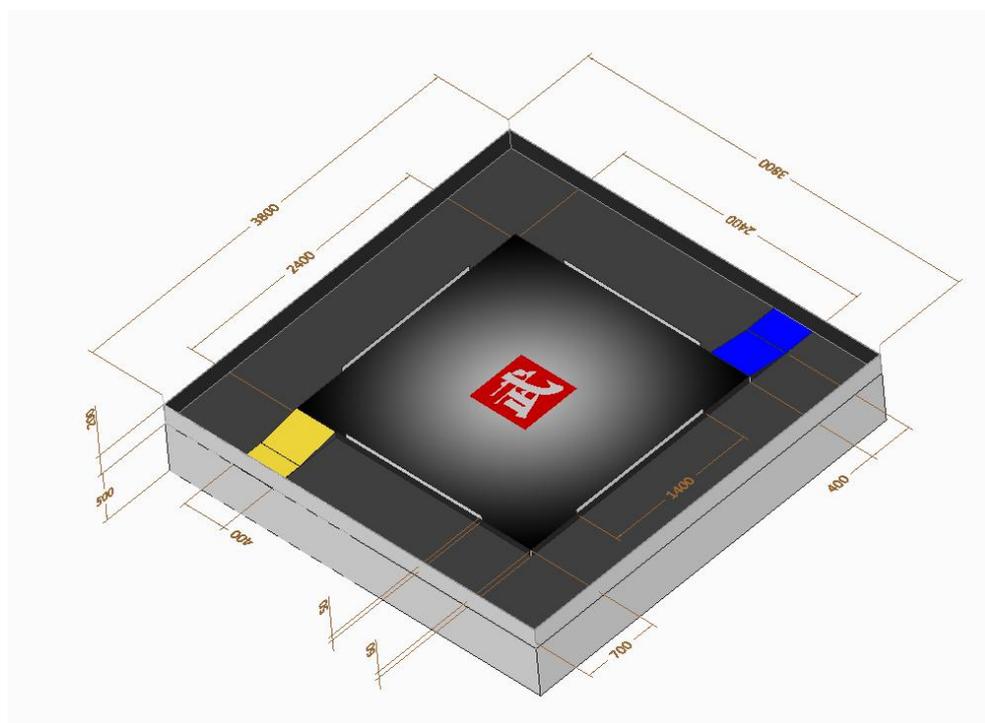
## 四、技术与竞赛组织讨论群

QQ 群“中国机器人大赛武术擂台赛交流群”, 群号 198240412。

## 五、赛事规则要求

机器人自主从斜坡登上 6cm 高的比赛场地，寻找障碍物并将其打倒，在此过程中，如机器人倒下，可以自行站立继续比赛；掉下擂台，重新从出发区爬坡比赛，此外，机器人还可通过视觉识别二维码信息推倒敌方能量块获取加分优势。

## 六、比赛场地及器材



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

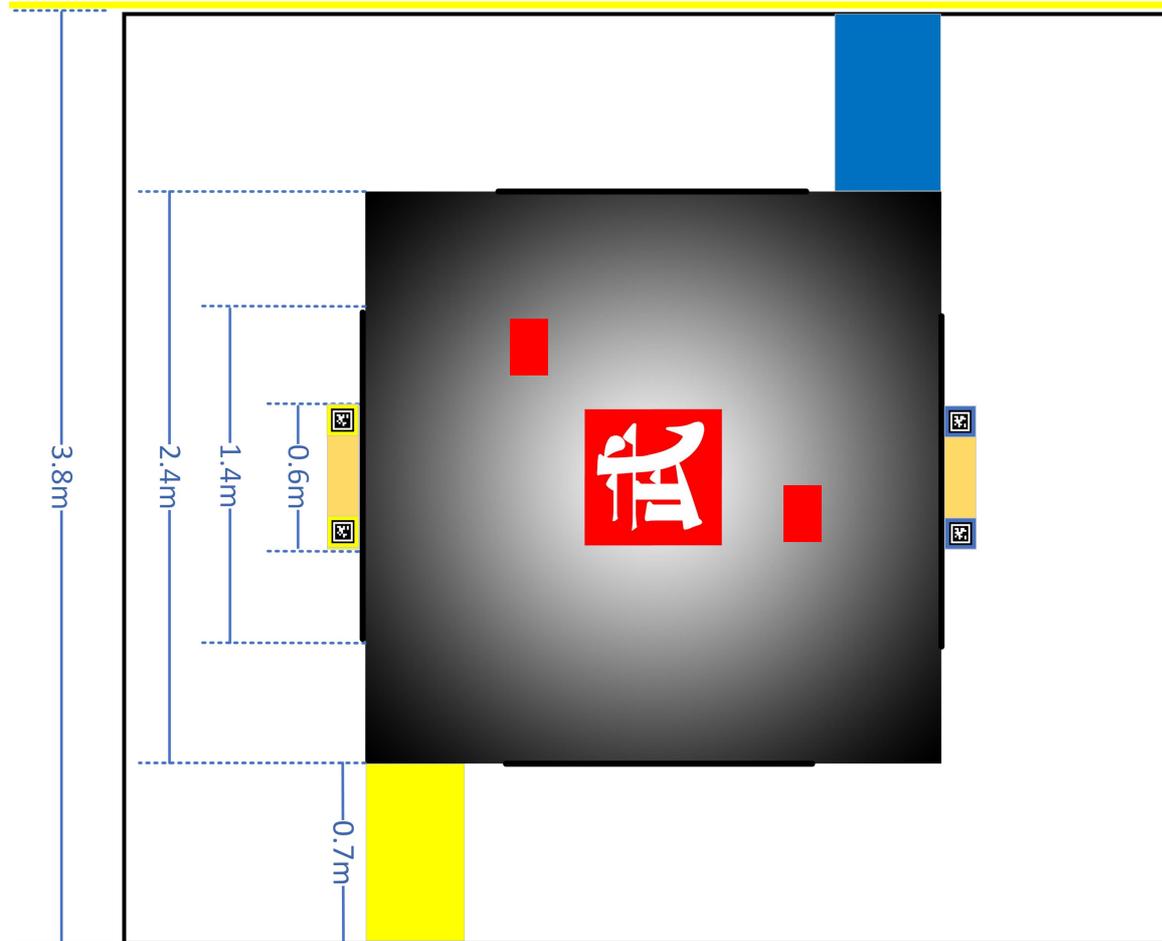
400mm，宽度为 400mm，坡道顶端高度与擂台平齐，即 60mm。机器人从出发区启动后，沿着该坡道走上擂台。

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，擂台上随机位置放置两个尺寸为 15cm\*10cm\*35cm 的纸箱作为障碍块。

4) 擂台两边边长 1.4m，高 5cm 的围挡处外围布置有货架，货架尺寸长 60cm、宽 15cm、高 11cm。补给区货架上放置有能量块尺寸为 15cm\*15cm\*15cm 的正方体，正方体 5 面贴有 12cm\*12cm 的二维码，二维码信息为 AprilTag 编码，分辨率为 Tag36h11，己方能量块的值为“0”、敌方能量块的值为“1”，数量均为 2 个，正方体空白处贴有颜色、线条、文字等信息用于裁判区分。二维码下载链接：

[https://pan.baidu.com/s/1x71eBedFQCX5TmmhyZ\\_vpA?pwd=8888](https://pan.baidu.com/s/1x71eBedFQCX5TmmhyZ_vpA?pwd=8888)

提取码：8888



能量块及障碍块布局示意

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。

## 七、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，可选用 BDMC 系列驱动器及配套电机、cds5516 系列舵机及配套舵盘；c、传感器选用三线制传感器，选用的摄像头只能进行图像采集传输，不得使用具有独立处理功能的摄像模块（如 OpenmV 模块等），图像信息只能在控制器端处理；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 2500mm<sup>2</sup>，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 2500mm<sup>2</sup>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。

## 八、评分标准

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，接触一次扣 2 分，然后重新重启出发。

比赛过程中，比赛中未经裁判允许，触碰到机器人的每次扣 2 分。机器人每推倒一个障碍块加 2 分，倒下的障碍物可以移出场地外。机器人任何部位接触到地面即视为掉下擂台，每次扣 2 分。掉台的机器人重新从对应斜坡上台开始比赛，登台前以每 10 秒为单位扣 1 分直至登上擂台。如果倒在擂台上扣 1 分，在此期间裁判继续读秒，并以每 10 秒扣 1 分，直至倒下的机器人站立起来。机器人倒下也可以选择重启机器人，每次扣 2 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

一次扣 2 分，并要求其重新启动。

此外，每场比赛开始前赛台两侧围挡处布置有能量块，分别为己方能量块、敌方能量块，各 2 个，位置随机放置。推下敌方能量块加 4 分，推下己方能量块扣 6 分。能量块掉下货架后，本场比赛不在重新布置，可以移出场地外，尽量不干机器人。

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扣 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。

每局比赛时间 2 分钟，每队只有一次挑战机会，根据各参赛队伍的得分进行排名，得分高的排名靠前，得分相同，用时少的一方排名靠前。

评分表

情况		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	-2	接触机器人一次扣 2 分，然后重新重启出发
登台		-1/10s	10s 内未登台扣 1 分，并以 10s 为单位扣 1 分
触碰机器人		-2	未经裁判允许，触碰到机器人的，每次扣 2 分。
倒在擂台上 除轮子外，任何部位接触擂台既算倒地		-1/10s	扣 1 分，在此期间裁判继续读秒，并以每 10 秒扣 1 分，直至倒下的机器人站立起来或选择重新重启出发
掉下擂台		-2	任何部位触碰擂台外即为掉下擂台，每次扣 2 分

重启		-2	每次扣 2 分
重启后直接放在擂台上		-2	扣 2 分并重新从出发区出发
能量块得分	己方	-6	每推下一个己方能量块扣 6 分
	敌方	4	每推下一个敌方方能量加 4 分
障碍块得分		2	每推倒一个障碍块加 2 分
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

## 九、线上准备工作及流程

### 1) 比赛时间要求

每个参赛队线上评审时间为 10 分钟，不能在规定的时间内完成比赛，按无成绩处理。

### 2) 比赛场地要求

线上评比的参赛队要对自己的比赛场地、网络质量负责，因场地不符合要求，或网络问题造成比赛无法进行评判，按无成绩处理，线上比赛过程中严禁其他人员进入赛场或协助比赛。

### 3) 设备和账号

① 第一机位（正面整体赛场环境）：要求从正面拍摄完整比赛场地，画面为横屏。

② 第二机位（反面整体赛场环境）：要求从反面拍摄完整比赛

场地，画面为横屏。

③ 第三机位（实物细节和赛场展示）：移动设备在比赛中根据专家评委要求，随机动态实时拍摄比赛画面。

4) 参赛选手需提前测试设备和网络，须保证设备电量充足、网络连接正常。建议参赛选手尽可能做好三种网络准备方案：有线网络、无线网络、手机 4G/5G 热点。

5) 比赛方式：赛前在 QQ 群内公布各参赛队的出场顺序。

6) 场地布置及测量：按照评审老师要求，对场地及道具进行检查和测量（自备卷尺、电子秤）。

7) 竞赛任务：

①比赛开始前，按照裁判要求摆放能量块和障碍块。并由裁判指定机器人在擂台下的出发位置，参赛队准备好后举手示意，之后不可以再接触自己的机器人。如其中一台机器人因故障无法进行比赛，另一台机器人可以正常参加比赛，并记录有效得分。

②比赛时间 2 分钟。裁判发出比赛开始指令后，开始计时。机器人需尽快场上障碍块及货架敌方能量块推倒。推倒的物块可由参赛队自行拿出场地外。裁判自动停止计时情况需满足以下条件：敌方能量块均被推下货架且场上 2 个障碍块为倒地状态。

## 十、附加说明

1) 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。

- 2) 参赛队员必须服从裁判，比赛进行中如发生异议，由裁判做出最终裁决，并做出说明。
- 3) 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。
- 4) 凡规则未尽事宜，解释、与规则的修改决定权归裁判委员会。赛制信息以大赛组委会通知为准；

## 附件一 参赛队伍资格认证要求

在规定时间内，参赛队提交技术报告、演示视频材料。技术委员会根据参赛队的技术水平、作品效果、是否自己完成作品等确定是否准许参赛。

提交方式：[wushuleitaisai@163.com](mailto:wushuleitaisai@163.com)，材料按“学校名称+参赛项目+队伍名称”压缩打包命名，附件大小不允许超过 50M。

演示视频要求：参赛作品实物模型完成比赛过程的演示视频（MP4 格式），可以剪辑处理，但作品视频时长一般宜不大于 120S；

技术报告提交按照以下形式：

参赛学校：××× 学校 ××× 学院

参赛队名：×××

参赛项目：×××

	姓名	电话	联系邮箱
指导教师			
队长（学生）			
视频文件名称			

文档内容：

- (1) 介绍参赛团队的基本情况、人员分工
- (2) 概述参赛机器人相关的软件策略、硬件设计
- (3) 详细描述参赛队的参赛方案：独特的算法、程序框架、数据结构等，独特的结构或者硬件改进等
- (4) 简述存在的问题和改进的途径

