

2021 第 11 届中国教育机器人大赛 " 机器人擂台 " 自由对抗比赛规则

适用于：大学本科和大专高职

中国教育机器人大赛技术委员会

2021 年 7 月

1. 比赛简介（蓝色为关键信息提示）

1.1. 比赛目的

本项比赛的目的是训练学生使用单片机控制的机器人完成擂台自由对抗任务,理解和掌握智能机器人的软件集成开发和调试方法,了解智能系统的软件控制模型、传感器性能参数、传感器安装方式、伺服电机控制精度和编程算法对机器人运动性能的影响,学习如何在约定的条件内最大限度地提升机器人硬件和软件的对抗水平。

1.2. 比赛任务

每个参赛队伍设计和调试出两个基于 QTSTEAM Black/Blue 控制器（Arduino 兼容 8 位单片机）、C 语言教学板（AT89S52 单片机）或者 STM32 机器人控制器的轮式移动机器人,其中一台为自动导航控制机器人,一台为遥控机器人。自动导航控制的机器人必须使用传感器进行自动目标搜寻和导航,比如使用超声波、红外测距或者视觉传感器等。遥控机器人的遥控功能只能用于机器人的移动控制（即只能控制电机的运动）,遥控机器人可以自行设计一些自主对抗功能,辅助作战。

在与对手的较量中,分为三场进行对抗。分为自动对自动,自动对遥控,遥控对自动。比如:A 队遥控对抗 B 队遥控,A 对遥控对战 B 队自主,A 队自主对 B 队遥控,共打三场比赛。每场比赛分为三节,每节比赛为 1 分。每节比赛时,双方机器人在规定的擂台圈内(如图 1 所示)和时间内,机器人将通过赢得分数来计算成绩,分数的获得都由裁判决定,最后由裁判根据双方的分数决定每场比赛的胜负。最先赢得 2 分的一方的为本场获胜方。最先赢得两场比赛胜利的队伍为获胜队。

每节比赛时间限定为 1 分钟,超过时间直接结束比赛,按照点数判断胜负。每场比赛的时间限定为 5 分钟。两个团队之间三场比赛的时间限定为 15 分钟。

团队赛的每个参赛队伍必须有 2 名队员、2 个机器人和一名教练参加比赛,每个队员负责 1 台机器人,协同工作完成上面描述的擂台比赛任务。

1.3. 赛制、排名规则和奖项设置

比赛不分组别和控制器,统一比赛和评奖。根据所有报名参赛队伍的数量,先进行小组循环赛,每个小组的队伍个数不超过 4 支队伍。小组赛根据成绩排名和小组数量确定 1~2 个队伍晋级参加 16 强淘汰赛。然后从 16 强到 8 强,从 8 强到 4 强,再到半决赛和决赛。最后决出冠军、亚军、季军和殿军。其余四强为一等奖,剩余 8 强为二等奖。

2. 比赛规则

2.1 比赛场地

标准比赛场地地图如图 1 所示，场地规格说明如表 1 所示。赛场是包含赛场内和赛场外的空间。图 1 中白色边界以外的空间称为外区，黑色区域为机器人对抗比赛区。

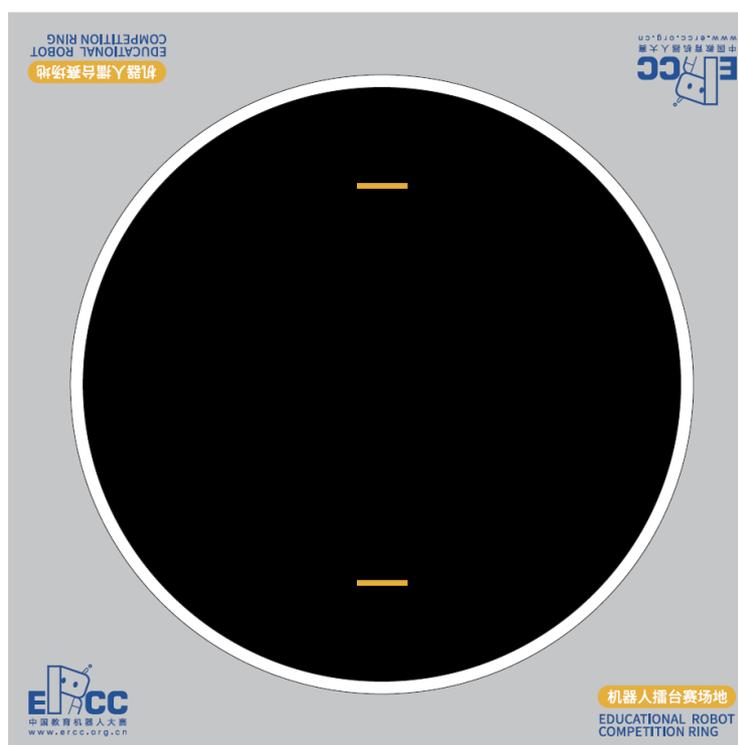


图 1 机器人擂台赛赛场图

表 1 擂台赛的赛场规格

名称		规格
比赛区直径		120 厘米
外区边长		137*152.5 厘米
赛场材料		同搬运比赛场地
颜色	比赛区	黑色
	开始线(两线间隔 80 厘米)	棕色 10 厘米 X1 厘米
	边界	白色 2.5 厘米厚度圆环
	外区	灰色

2.2 赛场空间

在赛场地图边界以外需要留有宽度大于 30cm 的空间，在这个空间内，除了参赛队员启动机器人比赛和裁判判罚时进入，其他时间不能有任何物体，以防干扰比赛。

2.3 机器人要求

- (1) 每个机器人整体必须可以放进一个宽为 $150\pm 5\text{mm}$ 、长 $180\pm 5\text{mm}$ 和高度 $100\pm 5\text{mm}$ 的立方体之内；在机器人对抗中，允许螺丝、螺母或某些部件脱落。当有脱落部件时，裁判要及时将脱落部件从场地上面清理出去，以免影响比赛。
- (2) 机器人的总质量必须小于 1500 克，包括附着物和部件，但不包括与机器人控制系统对应的（发射机或遥控器）遥控装置。
- (3) 允许机器人采用任何符合比赛规定的物理攻击手段攻击对手机器人，允许采用使对手机器人丧失正常功能的攻击方式，但是不允许采用比赛禁止使用的手段。
- (4) 遥控擂台机器人只能使用一个遥控器。遥控方式可以采用手机蓝牙遥控或者红外手柄遥控。手机蓝牙遥控只能使用全童科教提供的 APP，而红外手柄遥控器也必须采用组委会指定的遥控手柄。遥控机器人在裁判宣布比赛开始后马上由操控队员进行操控完成比赛。
- (5) 自动控制的擂台机器人不限制使用传感器类别来进行目标自动搜索和攻击任务。自动控制的擂台机器人完全由参赛队员编写的程序控制自主完成对抗比赛。自主机器人在按下复位开关松开后马上进入比赛状态。
- (6) 机器人电机只能使用组委会指定的连续旋转伺服电机，机器人轮子和轮胎必须从官方指定厂家购买，不能进行任何改装，电机和车轮的数量都只能是两个，且不得对轮子或轮胎进行任何改装，比如添加某些材料来增加摩擦力或绑定两个轮子为一个轮子等。
- (7) 机器人的主控板只能采用组委会指定的 Stm32, 51, QTSTEAM(arduino)类型的主控板。不可以采用其它商业主板或者自行制作。
- (8) 机器人电源输入使用两节（型号：18650 /3.7V）电池给主板供电。整个机器人有且只有两节电池供电，不允许增加电池数量和更改电池数量。
- (9) 电机供电电压不能超过两节锂电池（型号：18650 /3.7V）满电时的总电压。禁止采用任何升压、储能的手段来提升驱动能力驱动机器人运动和攻击对手。
- (10) 机器人本体结构（包含加重部分）统一用组委会推荐的标准金属模块自由搭建。攻击武器允许自行设计购买物料进行制作。机器人的攻击武器中可以额外增加舵机或者直流电机驱动。
- (11) 传感器的安装方式和数量不限。
- (12) 机器人的设计不能对场地造成损坏或磨损，不能使用能破坏擂台赛场场地的部件。正常推动和碰撞不属于故意破坏。

(13) 机器人不允许采用火攻、易燃易爆、发射性动能武器、液体攻击、化学攻击、高速切割等危险的攻击手段。如果采用禁止采用的手段，必须在参赛前进行拆除改造，否则禁止参赛。

(14) 对于不符合以上任何一条要求的队伍直接判负。

3. 比赛流程

3.1 比赛开始

在主裁判的指示下，对抗双方派出的两个队员抽签决定使用哪条开始线。

在赛场外握手后，拿各自的擂台机器人走进赛场，将机器人面对面地放在选定的开始线的上方或者后方（机器人不能放在开始线的前方），比赛按以下规则开始：

- (1) 对于遥控机器人，参赛者先打开机器人电源，在主裁判宣布本节比赛开始后马上开始操作遥控器。遥控者必须站在离赛场半米外的指定位置遥控机器人，不能走动。
- (2) 对于自主机器人，参赛者先打开机器人电源，然后按住复位开关，主裁判宣布比赛开始时就松开复位开关，然后走到离赛场半米外的区域观察机器人。

3.2 停止和恢复

由主裁判宣布停止每节比赛和重新开始一节的比赛。

3.3 比赛结束

当主裁判宣布获胜者时表示比赛结束。从赛场拿走各自的机器人之后，两个参赛者需要再次互相握手。

3.4 每节比赛的胜负判定和计分

(1) 以下情况直接判定本节比赛结束，赢得本节比赛的胜利，得到 1 分：

- ① 合理地迫使对手的机器人接触到赛场的外区。
- ② 对手自己接触到了赛场的外区，且机器人整个完全处于白线外则算出界。
- ③ 对手机器人丧失作战能力（丧失作战能力的标志是机器人在 10S 内无法做出任何动作，或者无法继续进行作战比赛）。

(2) 如果在一节比赛规定的 1 分钟时间内，没有将对手推出赛场，裁判将根据以下几点来决定本节比赛的胜负：

① 在比赛中，有一方机器人被撞翻在比赛区域内或者丧失作战能力且不能恢复，则认为该机器人失去抵抗意识，即使本节时间到了后没有被推出赛场，可判对方获得该节比赛胜利，获得 1 分！

② 在比赛中，有一方机器人不再受控或者不再自主移动，而另一方可以自由移动或者遥控，即使本节时间到了后没有被推出赛场，也是判对方获得本节比赛的胜利，获得 1 分。

③ 如果双方都能自由移动或受控，判定本节比赛为平局，双方各得 0.5 分。

(3) 以下情况比赛将中止并重新开始：

① 两个机器人互相缠住且不移动的时间超过 5 秒钟，或者机器人转圈超过 5 秒钟都没有变化。

② 两个机器人都停止移动（在同一时间）超过 5 秒钟都没有进行互相对抗，或者两个机器人看起来像是同时接触到外区，但不能确定是哪一个先接触，那么比赛将重新开始。

4. 违规行为与处罚方式

有以下行为，将被当作违规者处罚：

- (1) 用不适当理由去要求停止比赛，本场直接以 2:0 给对手判为胜。
- (2) 在重新开始比赛前用时超过 30 秒（除非裁判说延长这个时间），本场直接以 2:0 给对手判为胜。
- (3) 在主裁判宣布比赛开始前就开始操控机器人(遥控机器人)，对手就赢得本节比赛的胜利。
- (4) 做出动作或者说话去侮辱比赛的公平性，裁判可以判给对手本节比赛获胜。

5. 比赛中的事故处理

- (1) 要求停止比赛：当参赛者的机器人发生意外使得比赛无法继续，参赛者可以要求停止比赛。可以判定本场比赛对手胜利。
- (2) 不能继续比赛：如果因为机器人发生意外导致比赛无法继续下去，那么该参赛者将会失去比赛。不能继续比赛或者要求停止比赛的参赛者都将成为失败者。
- (3) 意外事故处理时间：在受伤或发生意外的情况下，比赛是否继续将由裁判和委员会成员决定。决定时间不超过 5 分钟。

6. 声明异议

- (1) 比赛中，不能对裁判的判决有异议。
- (2) 在比赛结束之后，如果对判罚有任何疑问，可以向仲裁委员会提出异议并提交视频证据。