

第 12 届中国教育机器人大赛
" 机器人擂台 "
线上比赛规则

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

2022 年 11 月

1. 比赛简介

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清理障碍任务,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自动清障任务。

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,其中一台为自动清障机器人,一台为遥控清障机器人。自动清障的机器人必须使用传感器进行自动障碍物搜寻和导航,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)。

机器人通过将障碍物推出场地黑色区域,并且机器人不能走出黑色区域。

在线上比赛中,分为两场进行。分为自动清理障碍物和遥控清理障碍物,共打两场比赛。每场比赛限时 3 分钟,机器人在规定的擂台圈内 (如图 1 所示) 和时间内,机器人将通过清理障碍物数量来计算成绩,分数的获得都由裁判决定。

每场比赛时间限定为 3 分钟,超过时间直接结束比赛,按照清理障碍物的数量来决定分数。通过两场比赛的总得分来进行排名,分数相同的情况,以比赛时间来排名,耗时越短,排名越高。

团队赛的每个参赛队伍可由 2~3 名队员、2 个机器人和一名教练参加比赛,协同工作完成上面描述的线上擂台比赛任务。

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。场地区域分布说明如附录图中所示。

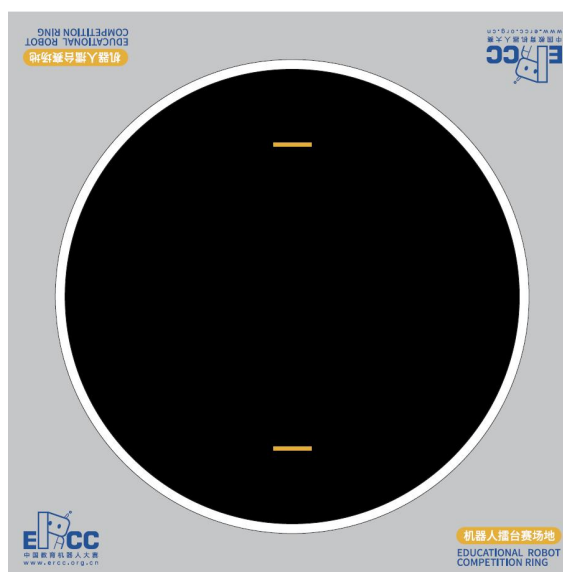


图 1 机器人擂台赛赛场图

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×1 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员罚时进入，其他时间不能有任何物体，以防干扰比赛。

2.4 比赛障碍物

使用 10 个直径为 40mm，高度为 46mm ±1mm 的色块，障碍物颜色不限，参赛队可以从技术委员会指定的厂家购买制作好的色块。

2.5 机器人要求

- (1) 每个机器人整体必须可以放进一个宽为 150±5mm、长 180±5mm 和高度 100±5mm 的立方体之内，机器人推板宽度不得超过 10cm。

- (2) 机器人的总质量必须小于 1500 克。
- (3) 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。
- (4) 自动清障的擂台机器人不限制使用传感器类别来进行障碍物自动搜索和清理任务。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比赛。自主机器人在按下的复位开关松开后马上进入比赛状态。
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 擂台机器人的所有部件只能使用组委会指定的全童创套件中的部件，驱动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。
- (8) 机器人电源输入使用两节（型号：18650 /3.7V）电池给主板供电；电机必须采用 5-6V 供电，不准使用升压模块。
- (9) 红外测距、超声波和灰度传感器的安装方式和数量不限。
- (10) 对于不符合以上任何一条要求的队伍不计算成绩。

3. 比赛流程

3.1 比赛开始

线上比赛开始前，由参赛队伍自行将障碍物摆放在地图黑色区域的中间，10 个障碍物沿由两个出发点直径构成的圆轴上等距摆放，摆放方式如图 2 所示，其中的黄色点线场地上不存在，只是为了展示摆放方式。而机器人的出发区则在圆形场地的正中心，方向不限。

机器人和障碍物摆放好后，就可以开始比赛：

- (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 比赛结束

当主裁判宣布比赛结束，记录清理障碍物数量和比赛时间。

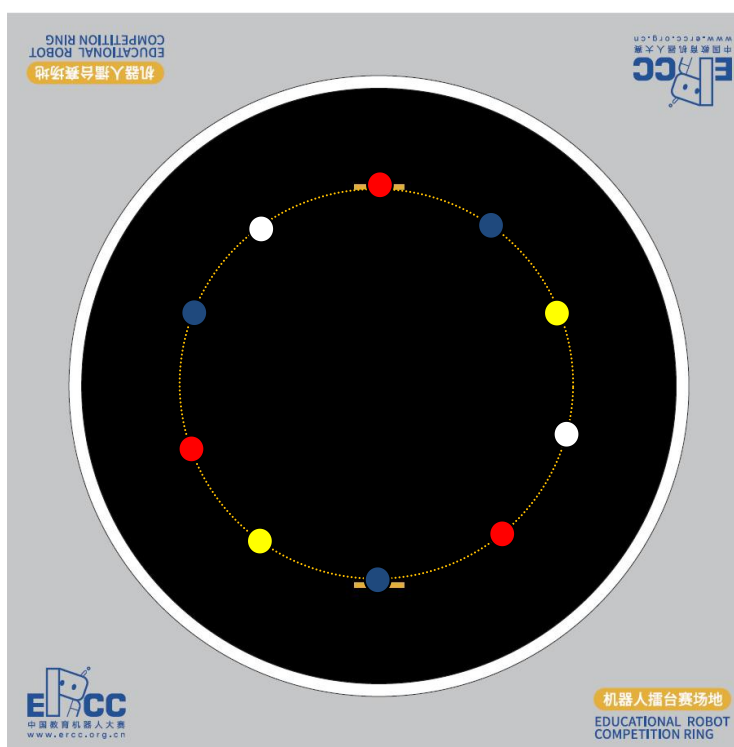


图 2 机器人障碍物摆放

3.3 比赛的成绩计算

- (1) 每个参赛队伍的成绩满分为 200 分，每台机器人 100 分，具体定义如下：障碍物推出黑色区域后，障碍物清理成绩满分：10*10（每个障碍物为 10 分），共计 100 分。以下情况直接判定比赛结束，按照当前障碍物清理情况计算得分，并记录时间：
 - ① 合理地把所有障碍物推倒到赛场的外区。
 - ② 机器人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 机器人丧失运动能力，无法继续进行清障任务。
- (2) 如果在比赛规定的 3 分钟时间内，没有将所有障碍物推出黑色区域，则需停止机器人，按照当前已推出障碍物的数量计算成绩，比赛时间记录 3 分钟
- (3) 每个队伍的总成绩为两台参赛机器人的总成绩之和。
- (4) 机器人完成清障任务后，由参赛人员向裁判宣布完成比赛，裁判接受到参赛人员的示意后停止计时，并记录时间和得分。
- (5) 每个队伍完成比赛的总时间为两台机器人完成比赛的时间之和。

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) 自动机器人比赛过程中不能有人为干涉机器人完成比赛任务，一旦机器人启动则必须自主完成比赛任务，如果有人为帮助的，则不计得分。
- (2) 比赛过程中机器人失去搬运功能或直接冲出比赛场地，按照已完成的任务标准计分。
- (3) 比赛终止时刻，尚在移动的色块，不计算得分。

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。