

2022 中国机器人大赛&RoboCup 机器人世界杯中国 赛

线上赛方案

项 目 类： FIRA 小型组

项目名称： 半自主机器人编队

半自主机器人 4vs1 围捕

FIRA 小型组半自主技术委员会
2022 年 11 月 06 日

一、 设备要求、线上平台

1.1 机器人要求

机器人的尺寸被限定为 $7.5\text{cm} \times 7.5\text{cm} \times 7.5\text{cm}$ ，在确定机器人尺寸时不考虑通讯天线的高度。

I. 机器人的顶部不得涂桔黄色。由赛事组织者所分配的蓝色或黄色色标将用于标识机器人队别。所有机器人必须至少有一个 $3.5\text{cm} \times 3.5\text{cm}$ 的矩形区域用于贴蓝色或黄色队标，队标在其顶部清晰可见。一支球队具体所用的队标颜色可能每场比赛都改变，队标贴片也应是可拆换的。一旦分派了蓝色和黄色中的一个作为队标，机器人不得使用任何与对方球队所用颜色相同的贴片。

II. 机器人应着队服，其尺寸限制在 $8\text{cm} \times 8\text{cm} \times 8\text{cm}$ 。

1.2 场地要求

编队赛在FIRA半自主5vs5场地上进行，场地位于室内，现场照明条件固定在1000 lux 左右。

1.3 线上平台

每支参赛队有 2 台可登录腾讯会议的设备或移动设备。比赛项目采取线上比赛与线下评议相结合方式，相关的要求为：①统一采用腾讯会议；②摄像设备及语音设备能够良好地展示参赛项目，建议全程开启主机位音频视频和辅机位视频（可移动）；③现场展示场所应能够保持安静，无干扰。

二、 比赛规则

2.1 半自主机器人编队

2.1.1 简介

在 MiroSot 5vs5 比赛场地上，由三个半自主机器人构成的群机器人依次协调完成多个规定的队形动作和运动轨迹。其中，机器人需符合 MiroSot 轮式半自主机器人标准。

群机器人运动状态分三种：并行编队，串行编队，交叉编队。

比赛完成水平以群机器人是否同一速度、同一方向、间隔均匀等影响整齐度的因素为考察点，比赛用时不得超过 3 分钟。

2.1.2 规则

1) 比赛在裁判的控制下进行。比赛开始之前系统自动将三个机器人以同一方向，相同间隔归位在门区内的球门线上，根据裁判指示比赛开始。

2) 比赛根据运动状态分三种（如图 1-3）：

- 并行编队：三个机器人以并行排队形式整齐地前进，到目的地后又整齐地并行返回到起始位置；

- 串行编队：三个机器人以串行排队形式整齐地前进，绕完一周（轨迹为矩型）后整齐地返回到起始位置；

- 交叉编队：三个机器人以交叉队形形式整齐地前进，到目的地后又整齐地交叉返回到起始位置；

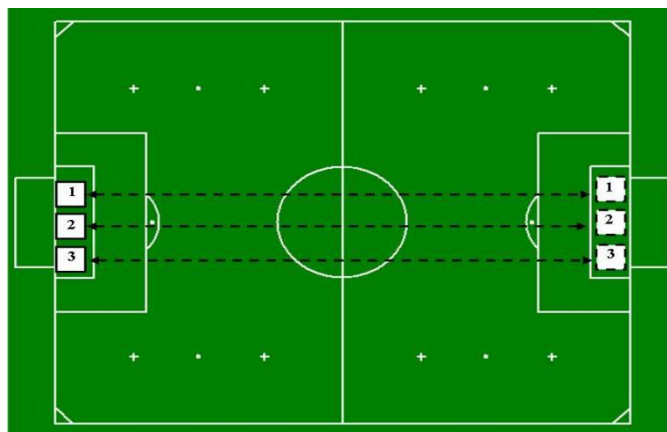


图 1 并行编队

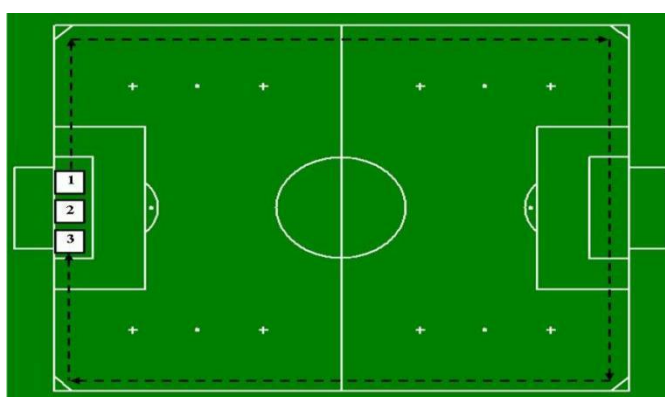


图 2 串行编形

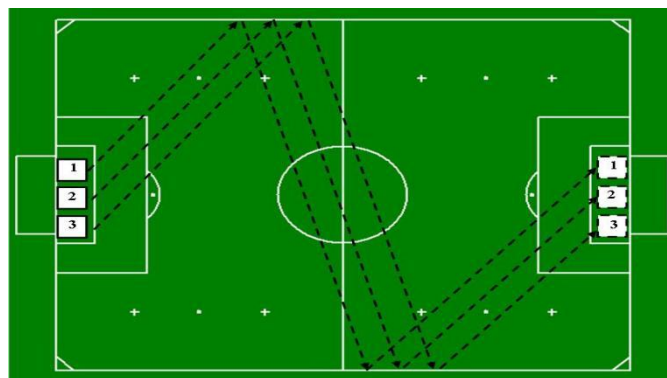


图 3 交叉编队

2.1.3 评分要素

裁判组每位裁判员根据评分要素给完成比赛的参赛队进行排序；
评分要素如下：

- a. 各机器人之间（左右、前后方向）距离是否保持一致；
- b. 各机器人的运动方向是否保持必须一致；
- c. 各机器人的运动速度是否保持一致；
- d. 各机器人转身动作是否整齐顺畅；
- e. 参赛队提出的一些具有参考价值的并得到所有参赛队同意的建议和意见。

2.2 半自主机器人 4vs1 围捕

2.2.1 简介

该比赛项目是考验由四个半自主型机器人构成的群机器人能否在规定的时间内通过机器人之间的协调与合作，追捕、包围目标的对抗性比赛项目。半自主型机器人是指符合 MiroSot 5vs5 国际比赛规则的轮式移动机器人。此次比赛暂定目标机器人为静态目标。比赛场地采用 MiroSot 5vs5 比赛场地。这种群机器人对目标的追捕、包围的准确度和速度主要取决于各机器人之间协作能力和路径规划、轨迹跟踪等算法。

2.2.2 规则

比赛是在裁判的控制下进行。比赛开始之前系统将四个追捕机器人任意归位在球门区内，而将目标分别放在裁判指定的机器人前进方向的左侧（A 区）、或中间（B 区）、或右侧（C 区）位置上，如图 4

所示, 该目标机器人正方向角可在 $(0-90^{\circ})$, $(90^{\circ}-180^{\circ})$, $(180-270^{\circ})$ 和 $(270-360^{\circ})$ 范围内变化, 听从裁判长指示比赛开始。

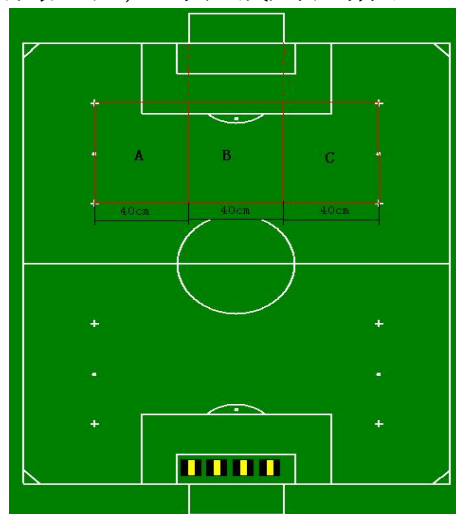


图 4 围捕赛-目标位置及初始状态

2.2.3 评分要素

比赛哨响以后, 裁判开始计时, 当参赛队员示意围捕过程完成后, 裁判停止计时, 在规定时间内同时包围目标, 视为任务完成; 裁判组每位裁判员根据评分要素给完成比赛的参赛队进行排序; 所有裁判员对某只参赛队的排序序号之和为该队的得分, 队伍得分进行升序排序, 形成最终的比赛名次。评分要素如下:

- 各机器人必须在指定时间内完成包围任务;
- 围捕过程中是否出现机器人相互碰撞情况;
- 围捕过程中是否出现一只或多只机器人停下等待其他机器人到位后再同时进行围捕的情况;
- 机器人是否前后左右四面同时包围;
- 最终围捕是否紧密。

三、赛前调试、设备协调会

领队会: 11月24日17:00, 抽签决定比赛顺序。

裁判会: 11月24日17:00, 与领队会同时进行。

网络测试: 领队会、裁判会后进行网络测试。

领队、裁判会 (腾讯会议: 353-807-299)

四、 赛程安排

1. 半自主机器人编队

抽签决定线上比赛顺序， 11月25日上午10: 00开始

半自主机器人编队赛顺序表

时间	队伍抽签顺序	最终排序
10:00-10:10	A1	
10:10-10:20	A2	
10:20-10:30	A3	
10:30-10:40	A4	
10:40-10:50	A5	
10:50-11:00	A6	
11:00-11:10	A7	
11:10-11:20	A8	
11:20-11:30	A9	
11:30-11:40	A10	
11:40-11:50	A11	
11:50-12:00	A12	
12:00-12:10	A13	
12:10-13:20	A14	
13:20-13:30	A15	
13:30-13:40	A16	
13:40-13:50	A17	
13:50-14:00	A18	

2. 半自主机器人4vs1围捕

抽签决定线上演示顺序， 11月25日下午14: 00开始

半自主机器人4vs1围捕赛顺序表

时间	队伍抽签顺序	最终排序
14:00-14:10	B1	
14:10-14:20	B2	

14:20-14:30	B3	
14:30-14:40	B4	
14:40-14:50	B5	
14:50-15:00	B6	
15:00-15:10	B7	
15:10-15:20	B8	
15:20-15:30	B9	
15:30-15:40	B10	
15:40-15:50	B11	
15:50-16:00	B12	
16:00-16:10	B13	
16:10-16:20	B14	

五、 技术交流群

(1) FIRA 半自主足球机器人指导教师微信群: jxhanxa

(2) FIRA 半自主足球机器人技术讨论群: 741759137



群名称: FIRA半自主足球机器人讨论群
群 号: 741759137

六、 其他说明

裁判委员通过网络进行线上的参赛项目展示、问辩。各个参赛项目具体的展示及问辩时间将提前 20 分钟通知参赛队领队。

竞赛期间如发生设备或网络故障, 应及时与组委会沟通, 按专家指令进行相应操作。

如果首次展示和问辩因故未能正常完成, 经 FIRA 技术委员会研

究批准后，可重新安排第二次展示和问辩；若第二次展示和问辩仍然不能正常完成，则视为主动放弃比赛。