

2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛

竞赛规则

FIRA 小型组

半自主标准任务

FIRA 小型组技术委员会
2023 年 7 月

目录

一、项目简介	2
二、技术委员会与组织委员会	3
三、资格认证要求	4
四、技术与竞赛组织讨论群	5
五、赛事规则要求	6
六、比赛场地及器材	9
七、机器人要求	10
八、评分标准	10
九、赛程赛制	10

一、项目简介

FIRA 小型组足球机器人比赛是机器人世界杯比赛项目之一。该项目融合机器视觉、图像处理、无线通信、最优控制以及机电一体化等多学科于一体，为研究多机器人自主协同的理论和模型提供了测试平台，将比赛、教育与学术研究进行了巧妙结合。

为了吸引更多参赛队参与半自主项目，对技术进行分层考察，半自主标准任务赛不考虑上层队形和策略，着重考察单个机器人避障、运动路径规划，轨迹跟踪和控制能力，为进一步提高竞赛水平，修改规则奠定技术基础。

比赛在 FIRA 半自主小型组 5vs5 场地上进行，场地划分为三个区，分别为预备区、避障区和射门区。机器人需符合 MiroSot 轮式半自主机器人标准。比赛由两部分任务构成：第一个部分为绕障碍，第二个部分为射门。比赛开始之前由裁判把机器人小车、障碍物、球摆好，所有人员撤出场地；比赛开始，1 名参赛队半自主机器人从预备区固定起始位置出发，完成 5 个障碍物 360 度绕行后，射门并避开门区障碍物。机器人每成功绕过障碍物或成功射门都可得到规定的分数，参赛队所得名次按得分排序，得分相同则比赛用时短者为胜。

二、技术委员会与组织委员会

1. 技术委员会

负责人：韩家新，西安石油大学，jxhanxa@qq.com, 13759991309

成 员：周 军，河海大学

王小平，空军工程大学

左国玉，北京工业大学

高大志，东北大学

2. 组织委员会

负责人：李奎，河海大学

成 员：方正，皖江工学院

三、资格认证要求

首次参赛球队都需要提交资料供技术委员会进行审核，包含以上主要内容：

- （1）球队名称；
- （2）学校名称；
- （3）队伍成员（指导老师和领队）；
- （4）联系电话、邮箱；
- （5）机器人及球队描述文档（包含机器人来源、数量、尺寸、通信方式与频率、视觉系统主要设备描述、对竞赛规则的理解等）。

首次报名球队将材料提交至 jxhan@xsyu.edu.cn 进行审核，审核通过的球队获得本次比赛的参赛资格。

四、技术与竞赛组织讨论群

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

五、赛事规则要求

1. 比赛开始前摆位

1) 障碍物设定

障碍物为纸杯或矿泉水瓶或易拉罐等，尺寸长和宽均不超过 7.5cm，障碍物由组委会统一指定，可以在障碍物上粘贴与机器人队标颜色不同的黄色或蓝色色标，供识别使用。

2) 场地分区：预备区、避障区和射门区，见示意图 1；

3) 参赛机器人、避障物和小球摆位：见示意图 1；

参赛机器人（图中黑色矩形表示）起始点：预备区大禁区外的弧线区内，尾部与大禁区线平齐；

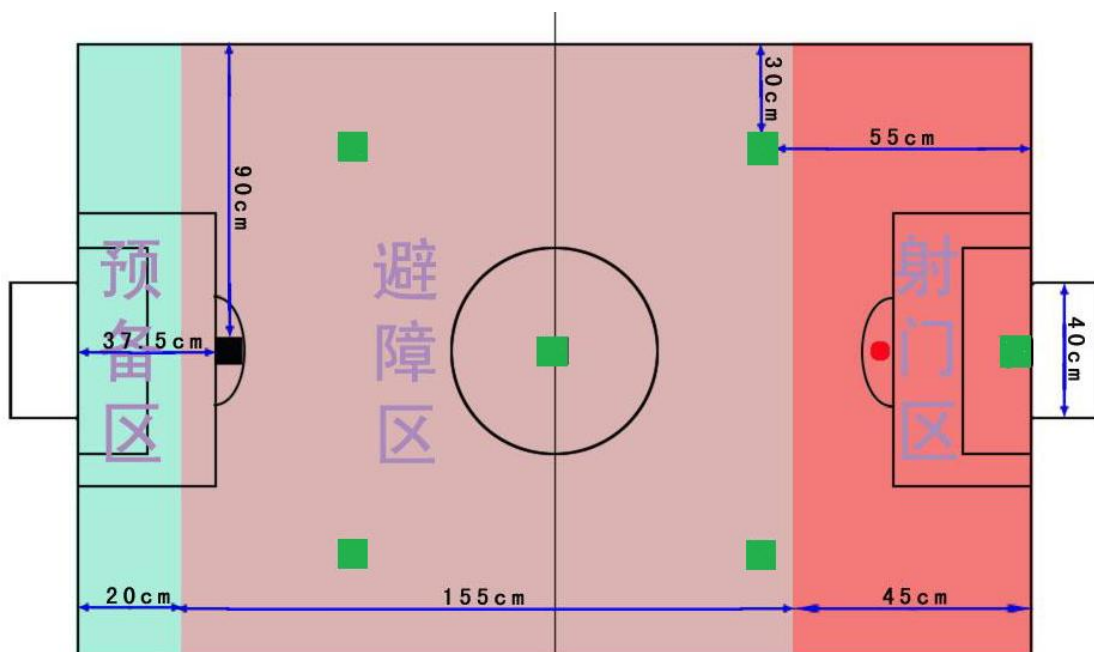


图 1 FIRA 半自主标准平台机器人、障碍物及球的摆位

球（图中红色圆形表示）的位置：射门区大禁区外的弧线顶点上；

6 个障碍物（图中绿色表示）的位置：其中 4 个分别置于 4 个争球点，1 个位于场地中心点，1 个尾部压在射门区门线中点；

2. 比赛规则

1) 障碍物绕行规则

- 避障区障碍物共有 5 个，在固定位置摆放，每成功绕过一个障碍物得 5 分。在绕某个障碍物过程中碰到一个障碍物但完成绕行扣 2 分（即只得 3 分），碰到两个障碍物但完成绕行扣 4 分（即只得 1 分），碰到三个障碍物即为 0 分，扣完为止，不计负分。若障碍物被碰倒，则此障碍物的绕行不得分。完成绕过障碍物指机器人小车的行进轨迹必须是绕障碍物 360 度的封闭曲线。
- 如若机器人推着某一障碍物绕行另一障碍物，则视为绕行无效，不得分；
- 绕行已被机器人碰倒的障碍物，不论成功与否，均不得分；
- 每个障碍物只有在第一次成功绕行时可以得分，重复绕行同一个障碍物不论成功与否，均不得分；
- 机器人每次绕行的 360 度封闭曲线内只能包含一个障碍物，如若包含两个或两个以上障碍物，则视为绕行无效，不得分；
- 绕行轨迹及绕行顺序由参赛队自行设定。

2) 射门规则

- 机器人小车在避障区至少完成绕过一个障碍物，才可以进行射门

动作，否则即使完成射门也不得分；

- 机器人小车到达射门区就可以射门，射球进门得 5 分，如果球碰到射门区的边界，则视为一次射门动作结束；
- 若射门过程中，机器人碰到球门线中点门区障碍物，则射门不得分；
- 不可以重复射门。

3) 一次比赛结束规则

每个参赛队连续进行三次比赛，一次比赛符合以下条件之一，认为一次比赛结束：

- ① 小车进入射门区且发生射门动作无论是否进球。
- ② 比赛超过 1 分钟，无论是否有射门动作。

六、比赛场地及器材

1. 比赛场地：FIRA半自主5vs5场地。
2. 比赛用车和球： 由参赛队自备，采用 FIRA 小型组比赛用机器人和球。在不违反规则的前提下可以加装护球机构或装置（不超尺寸、不持球）。
3. 球场位置：场地位于室内。
4. 照明条件：比赛现场照明条件固定在1000 lux 左右。

七、机器人要求

每个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。

1. 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 $3.5\text{cm} \times 3.5\text{cm}$ 的实心区域用于贴蓝色或黄色的队标，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开的。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。

2. 为了能够进行红外检测，机器人的侧边应着浅色，机器人某些功能区除外，如装配传感器、轮子和抓球机构的区域。机器人应着队服，其尺寸限制在 $7.5\text{cm} \times 7.5\text{cm} \times 7.5\text{cm}$ 。

八、评分标准

1. 每次比赛，哨声响时开始计时，同时按障碍物绕行规则和射门规则进行计分，满分 30 分；按一次比赛结束规则，记录比赛结束时间，并计算比赛用时；

2. 每支参赛队取其三次比赛最高得分及其比赛用时作为参赛成绩；

九、赛程赛制

1. 参赛队排位赛

所有参赛队通过抽签决定出场顺序，每个参赛队连续进行三次比赛，每次比赛限时为 1 分钟，中途不可以暂停。

每支参赛队的参赛成绩由得分和用时构成，按其得分由高到低排序；若两个参赛队得分相同，用时少者排在前面。

2. 裁判的组织

（1）裁判组由奇数名成员构成，建议包含每支参赛队伍一名成员。

（2）裁判组成员独立根据项目的完成情况排名，第 1 名排 1，第 2 名排 2，...,依次类推。

（3）去除各个参赛队伍的最好成绩和最差成绩各 1 个，统计各队排名的总和，总和小者排 1，次小者排 2，...,依次类推。

（4）获奖比例由竞赛工作委员会确定。