

# 2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛

## 竞赛规则

### FIRA 仿真赛

#### 仿真 11vs11 机器人足球赛项

FIRA 仿真技术委员会

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 .....	6
五、赛事规则要求 .....	7
六、比赛场地及器材 .....	15
七、机器人要求 .....	16
八、评分标准 .....	17
九、赛程赛制 .....	18
十、附加说明 .....	19

### 一、项目简介

FIRA 仿真11vs11 机器人足球比赛在国际、国内比赛的历史已有二十年，这个仿真赛在国际、国内的机器人大赛中是非常有影响力的比赛项目之一，每年有几十所高校代表队踊跃报名参加比赛。FIRA 11 vs 11 仿真机器人足球是模仿人类足球比赛的规模，所有的硬件设备均由计算机模拟实现，并假设它们都工作在理想状态简化比赛系统复杂度，减少硬件需求,可控性好、无破坏性、可重复使用，不受硬件条件和场地环境的限制，可以在这个比赛平台下，深入研究决策理论，包括：

- 1、多智能体理论、决策树、机器学习、遗传算法和计算智能；
- 2、六步推理模型：输入信息预处理，态势分析和策略选择，队形确定和角色分配，目标位姿确定，运动轨迹规划，左右轮速确定；
- 3、三层决策模型，协调层：多机器人协调问题；运动规划层：机器人运动学问题；动作层：机器人动力学问题等。

该项目可以很好地促进人工智能理论和机器人足球技术的发展。FIRA 11vs11 仿真机器人足球项目是模拟人类足球比赛，规模大，技术复杂，参加该项目能提高程序设计水平，研究先进算法，提高学习能力；锻炼同学们的耐力与意志力；提高同学们的合作，交流与沟通的能力；提高同学分析问题与解决问题的能力。通过参加国际比赛还能提高学生外语的听、说、读、写、译的水平与国际交流的能力。

## 二、技术委员会与组织委员会

### 2.1 技术委员会

负责人：罗忠文，中国地质大学（武汉），[luozw@cug.edu.cn](mailto:luozw@cug.edu.cn),13307119340

成 员：刘 钊，武汉科技大学

史豪斌，西北工业大学

赵国栋，哈尔滨工程大学

左国玉，北京工业大学

技术顾问：黄 鸿，北京理工大学

吕维先，中国地质大学（武汉）

王 强，西华大学

### 2.2 组织委员会

负责人：杨林权，中国地质大学（武汉），[yanglq@cug.edu.cn](mailto:yanglq@cug.edu.cn),13307119340

成员：王少威，武汉科技大学

冯光升，哈尔滨工程大学

### 三、资格认证要求

#### 3.1 参赛队伍要求

执行中国机器人大赛对每支学校参赛队伍及人数限制的统一要求。

#### 3.2 机器人要求

本项目采用仿真机器人，机器人的规格已经在仿真平台中给出，故没有特别要求。

#### 3.3 技术认证文档要求

每支报名的参赛队伍必须在报名的同时提交资格认证材料到指定邮箱（24035234@qq.com），不提交资格认证材料的队伍不具备比赛资格；资格认证材料内容包括三个部分（着重声明：资格认证材料中必须包含第一部分，如果提交的材料没有第一部分，不能获得比赛资格）：

第一部分：必须提交材料

①队伍介绍，主要包括成员介绍，以前的参赛介绍等等，既可以提交一个 word 文档，也可以提交团队主页的网页链接。如果提交文档，正文字体为宋体小四，1.5 倍行距，应尽量保证排版美观且不少于 4 页。

②机器人功能展示视频（控制视频大小在 10M 以下），主要包括总体设计框架，功能实时比赛展示等，时长应在 2 分钟到 3 分钟之间。

③机器人介绍相关材料，特别强调，技术委员会关注各参赛队队员的自我创新，不能抄袭，不能与他队雷同，否则有可能被取消比赛资格。主要内容为智能体上层策略，路径规划及控制策略等相关软件技术，最终提交一个不少于 6 页的 pdf 文件（正文字体为宋体小四，1.5 倍行距），应尽量保证排版美观。

第二部分：过往参赛证明

近 3 年参加中国自动化学会组织的中国机器人大赛 FIRA 仿真项目的获奖情况说明文档，同时需提供相应证明材料（例如：获奖证书图片（jpg 格式））。

注 1：每个参赛队需提交一份获奖证书的目录，TXT 文件格式

## 2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛竞赛规则

---

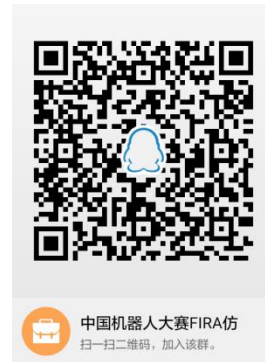
注 2：所提交的整个资格认证材料（压缩包）的文件大小，不超过 30M，如超过限制则酌情扣分。

### 第三部分： 贡献证明材料

近 3 年来团队或团队成员公开发表的与此机器人设计技术相关的论文、申请的专利与软件著作权等情况说明文档（需提供相应证明材料，如证书复印件等）。

## 四、技术与竞赛组织讨论群

QQ 群：中国机器人大赛 FIRA 仿真组（820207623）



## 五、赛事规则要求

5.1 比赛开始前，所有比赛队伍需修改比赛队名为编号\_队名

5.2 仿真平台

5.2.1 场地尺寸（见图 1）

赛场为黑色长方形场地，屏幕尺寸为 1130x788 像素，有 5 个像素宽的淡蓝色围墙。在场地四角固定四个 42×42 像素的等腰三角形以避免球进入角落。

5.2.2 场上标记

5.2.3 球门、门线与门区

球门宽 246 像素，没有横梁和网。门线是恰好位于球门前长 246 像素的直线。门区包括位于球门前尺寸为 426×90 像素的长方形区域以及附属的弧形区域，弧形区域平行于球门线长度为 123 像素，垂直于球门线高度为 28 像素。

5.2.4 罚球区

罚球区（图 1 中的区域 A，B）包括球门前尺寸为 80cm×35cm 的长方形区域及其附属弧形区域。



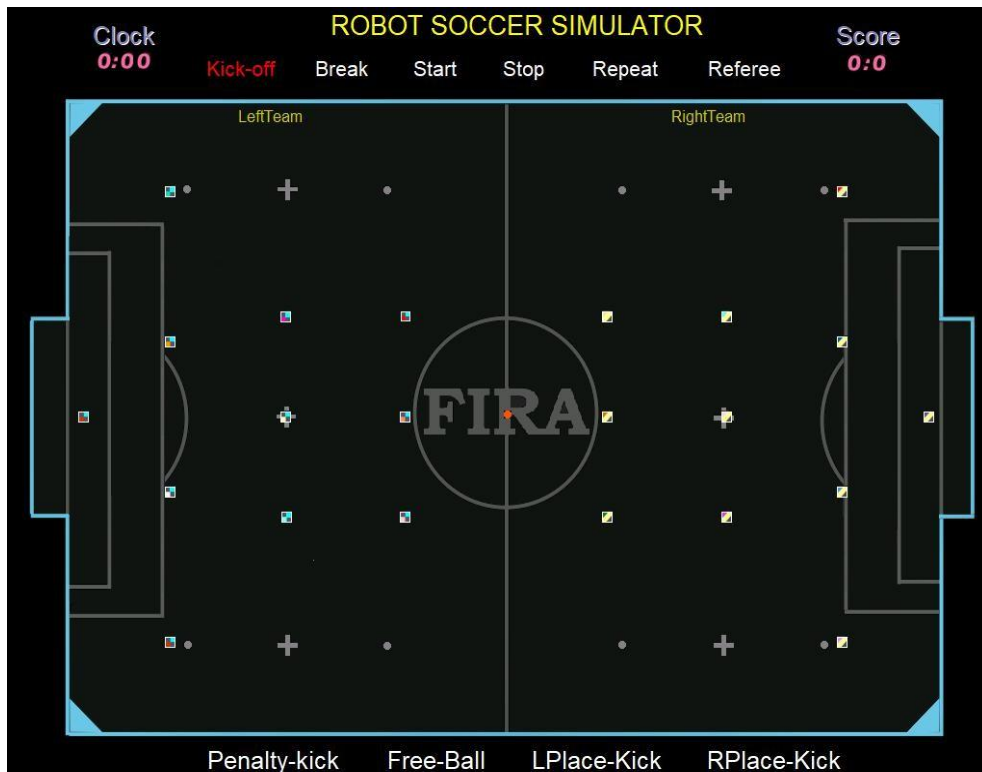


图 1：场地尺寸

### 5.3 比赛过程

#### 5.3.1 时间

比赛分为上下两个半场，每个半场 5 分钟，中场休息 10 分钟。系统自动计时。如果一支球队在中场休息时间没有准备好，不能继续开始下半场比赛，休息时间可以延长 5 分钟。若在延时之后球队仍未准备好继续比赛，则将取消其比赛资格。

#### 5.3.2 暂停

如果出现犯规等情况，只有系统裁判会让比赛暂停。

#### 5.3.3 记时

以仿真平台上的记时器为准。

#### 5.3.4 关于资格取消

若有一方比赛队员开赛前五分钟仍未到场，视作此球队弃权该场比赛。

### 5.3.5 关于策略的更换

为保证比赛的公正与平台的稳定，只允许中场休息时更换策略（注：加时赛亦不可更换），若球队不更换，默认为放弃更换资格）。

### 5.3.6 比赛过程中取消资格

除放策略外，比赛过程中只允许裁判操作电脑，若有球队队员不顾反对自行操作电脑，裁判给予警告，累计两次警告则取消其比赛资格。

## 5.4 比赛中断

只有在下列情况下比赛中断：

### 5.4.1 仿真平台出现问题。

### 5.4.2 有不可预知的情况发生，如计算机自动重启，突然停电。

## 5.5 运动员

如果一个机器人位于己方的球门区内，应当被视为守门员。（一个机器人有多于 50% 在门区内就认为该机器人在门区内，这一点由系统裁判员来判断。）

## 5.6 比赛开始

### 5.6.1 比赛方式

比赛允许手动启动。为了能同国际比赛一致，本次比赛只接受 Windows7 平台下的队伍。

### 5.6.2 在比赛开始前，开球权可通过投币来决定。投币获胜的队伍优先获得开球权。

### 5.6.3 比赛开始时，双方队伍由程序摆好位置。

5.6.4 上半场和下半场开球，以及进球后重新开球时，球放置在场地中心处。开球方必须先将球踢到对方半场或者传回本方半场。裁判哨响之后，比赛重新开始，所有机器人开始自由移动。如果攻方在 5 秒之内未能将球开出，将再发一次定位球。若这种情况发生两次，将由对方发定位球。

5.6.5 中场休息后，两队交换场地。

### 5.7 比赛结束

比赛结束后参赛队应自己清除程序，否则，裁判员、大赛组委会将不会对程序被滥用负任何责任。

### 5.8 裁判员

比赛以系统平台的裁判为主，裁判员控制现场。

### 5.9 计分

#### 5.9.1 胜负

当整个球越过门线时即破门得分。比赛的胜负根据分数来确定。

#### 5.9.2 积分规则

胜一场得三分、平一场得一分，负一场得零分。

#### 5.9.3 平局处理

在下半场结束之后出现平局的情况下，采用加时赛突然死亡法决定胜负。比赛在休息 5 分钟之后继续，加时赛 3 分钟，首先破门得分的队为胜者。若 3 分钟加时赛后仍保持平局，双方将通过互罚点球来决定胜负。

每个队罚三次点球，只有罚球者和守门员允许在守方半场上，守门员在门区内，罚球者和球的位置如图 2 所示。裁判员哨响之后，守门员可以跑出球门区。

在三次罚点球之后仍为平局的情况下，可一个个地追加罚球数直到决出胜者。所有罚球由一个机器人进行，随裁判的哨声开始罚球。球滚出球门区或者裁判员哨响后 15 秒而球未发出，该次罚球结束。

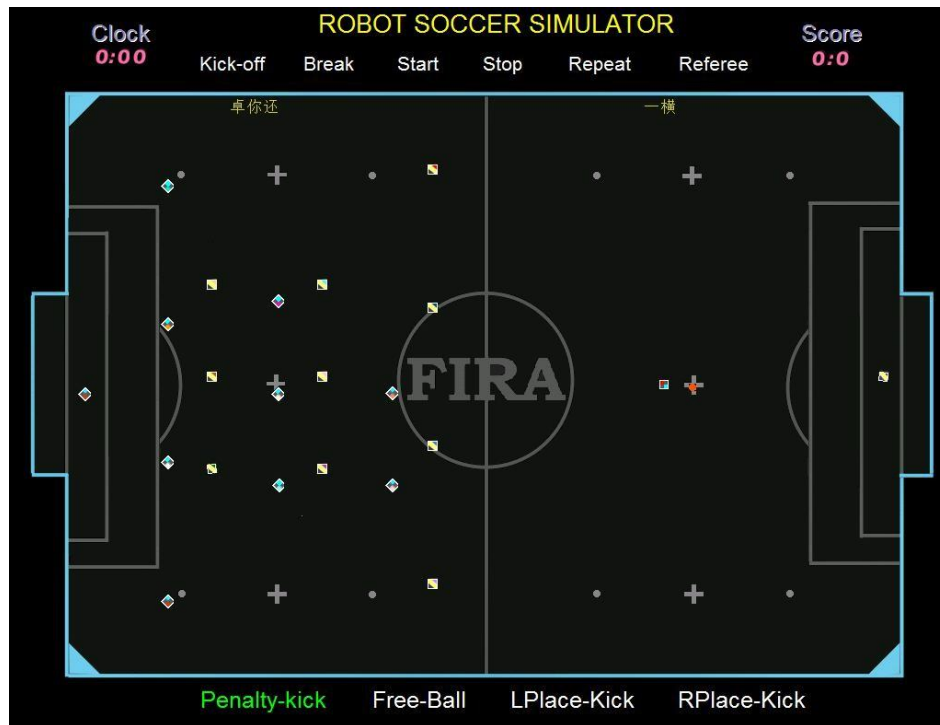


图 2:发点球时球和机器人的位置

### 5.10 点球 PK (PenaltyKick)

在下列情况下罚点球:

5.10.1 防守方有多于一个的机器人 ( $\geq 2$ ) 进入球门区内(一个机器人多于 50%在门区内就认为该机器人在门区内, 这一点由裁判员来判断)。

5.10.2 防守方有多于三个 ( $\geq 4$ ) 的机器人进入罚球区 (一个机器人多于 50%在门区内就认为该机器人在门区内, 这一点由系统裁判员来判断)。

### 5.11 争球 FB (FreeBall)

在门区外两队之间出现僵局达 10 秒钟, 判争球。图 3 所示为一例。

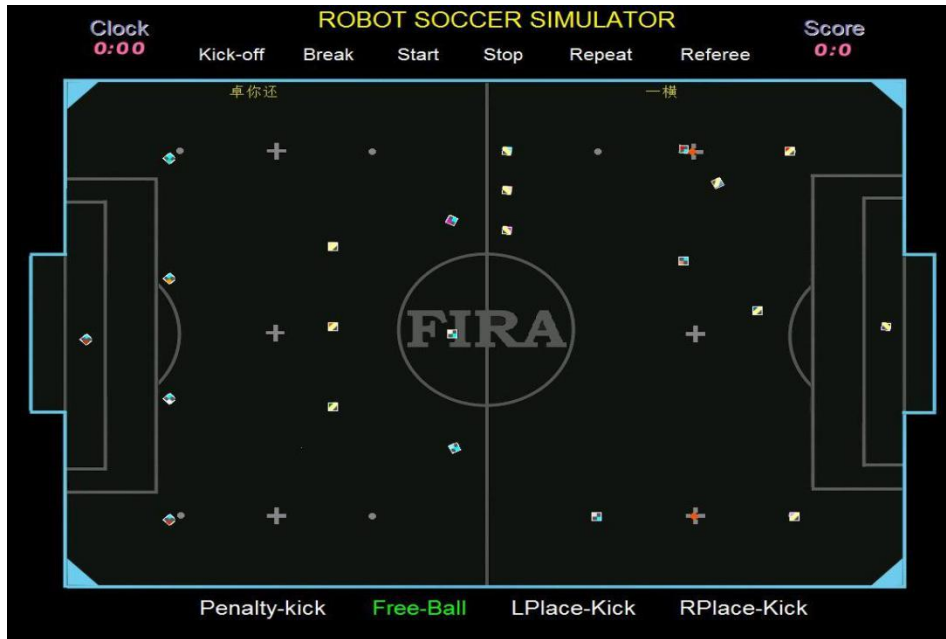


图 3:争球是球和机器人位置示例

### 1.12 争球时人和球的位置

11vs11 规则应该是，在一个  $1/4$  场地内争球时，球置于相应的争球位置(如图 1 中 FB)。按下争球的按钮后，机器人由程序摆好位置。

### 1.13 抛球 (drop-ball) 处理

在一些情况下，如发任意球或界外球，比赛是处于停止状态的。如果球队在规定的发任意球时间内不能将球发出，服务器将在 200 个周期后自动执行抛球 (drop-ball) 命令。如果某支球队反复的出现发任意球时没有球员发球，甚至没有球员向球移动试图发球，则裁判可以适当的通过手动抛球 (drop-ball) 命令缩短比赛的等待时间。这样做的目的是，在保证参赛球队有公平的机会行使他们的权利的同时，确保比赛尽可能流畅的进行。如果比赛在 play\_on 状态下，没有任何一个球员向球移动，裁判可以在 200 个周期后抛球 (drop-ball)。

在抛球 (drop-ball) 的时候，裁判应该将球放在离球的当前位置 尽可能近的地方。如果在禁区内出现抛球 (drop-ball) 的情况，则 应该将球放在禁区的角上。

### 1.14 犯规

## 2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛竞赛规则

---

绝大多数情况下服务器会自动的进行任意球和界外球的判罚。然而，有些犯规情况只能由人类裁判识别，并由他判罚给被犯规球任意球。符合下列情况视为犯规：

如果一支球队将球围住，以至于其他球队队员无法踢到球；如果球门被许多球员挡住，以至于无法进球（粗野的防线：将球员排成人墙挡住球门）；

如果一支球队试图挡住对方球员的运动；守门员的移动次数被限制在 2 次。守门员可能会轻踢一足球，然后再次抱球，这样会又获得两次移动机会。这种情况只能允许发生一次，我们要求人类裁判将球放在最近的禁区角上；任何其它的被比赛委员会认定的违反公平竞赛的行为都可以被成为犯规。

如果一支球队故意连续五次在门区内让自己球员进入本方禁区，造成点球犯规，从而阻止对方进球，将被判罚一次失球。

### 1.15 竞赛公平性：

比赛的进行参照了现实足球的公平性和比赛规则，同时还受到服务器虚拟的仿真环境的约束。任何不受约束的行为都被视为违背了公平竞赛的承诺，这在比赛中是严格禁止的。

违反竞赛公平的行为如下：

使用其他球队的可执行代码参加比赛；

球队每个周期给每名球员发送超过三个或四个指令，造成服务器（仿真比赛环境）阻塞；

一方球队试图通过记录并发送从前的通讯内容或者模仿对方球队的通信来扰乱对方球队的正常通讯。

上述的任何一种行为都是被严格禁止的。其它的策略一旦被比赛委员会发现并磋商认定的，也将被视为违反公平竞赛原则。特别是，如果向对方球员实施破坏性的操作或者通过其它的并非服务器提供的方式获得优势利益的，将被看作是不公平竞赛。

然而，我们希望每一支球队都能像公平竞争球队应该的那样透明。如果你对使

## 2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛竞赛规则

---

用某些方法有疑问，请在比赛之前向比赛委员会询问。如果一旦发现某支球队在比赛中使用了有违公平的方法，那么将立即取消该队的参赛资格。如果某支球队被怀疑违反了公平竞赛的规则，比赛委员会有权索取其源代码检查。

## 六、比赛场地及器材

- 1、10 台电脑，每台配置为 i5-6400 8G 1T GT730 2G 独显，分辨率不低于 1920x1080，17 吋以上显示器，8G 内存 1T 硬盘。必须是 Windows7 系统；
- 2、一块记分板；
- 3、一台投影仪；
- 4、一台打印机，A4 纸一包；
- 5、30 张桌子，50 把椅子。



## 七、机器人要求

FIRA 仿真 11 vs11 平台虚拟的足球机器人

## 八、评分标准

比赛根据仿真平台内置的电子裁判进行。

裁判只更改，由于平台导致的一次进球，得 2 分的情况，当平台的计分有变动，意味着进一次球，记一次得分。其他的情况裁判无权判罚，全部由平台内置的电子裁判判罚。裁判只需根据电子裁判的提示，让比赛进行。

按照胜一场得三分，平一场得一分，负一场不得分的方式进行积分评分。

比分条：

参赛队号		
队名		
比分(A:B)		
积分		
	获胜积 3 分，平局积 1 分，失利积 0 分	
	A 队签字	B 队签字
电话		
裁判		裁判电话

记分表：

参赛队名	小组	1	2	3	4	5	合计
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

### 九、赛程赛制

FIRA 仿真 11vs 11 机器人足球比赛的具体赛程赛制将根据最终报名的队伍确定。

一般分为三个阶段进行。具体如下：

1、小组赛：将所有队伍通过随机抽签的方式分为若干组，种子队是上届前三名，抽签分别进入各小组，小组赛为单循环赛。通过小组赛决出前二名进入淘汰赛。

2、淘汰赛：各小组的前二名，进入淘汰赛，淘汰赛采用小组第一名与另外小组的第二名之间进行比赛。具体由小组抽签结果确定。

3、决赛：淘汰赛的胜者进入决赛。决赛采用单循环赛，通过决赛期间的积分决出冠、亚、季军。

## 十、附加说明

无