

# 中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

## 2025 年度赛事规则

赛项：FIRA 小型组

项目：FIRA 仿真 11vs11

FIRA 仿真赛项技术委员会

2025 年 2 月

## 目录

一、项目背景 .....	2
二、技术委员会与组织委员会 .....	3
2.1 技术委员会 .....	3
2.2 组织委员会 .....	3
三、资格认证要求 .....	4
四、参赛人员要求 .....	5
五、技术与竞赛组织讨论群 .....	5
六、比赛场地及器材 .....	6
6.1 比赛场地说明 .....	6
6.2 比赛器材说明 .....	6
七、赛事规则要求与评分标准 .....	7
八、机器人要求 .....	14
九、赛程赛制 .....	15
十、附加说明 .....	15
附件：参赛队伍资格认证模板 .....	16

## 一、项目背景

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余年，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。参加该项目能提高同学们的程序设计水平，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，教授/硕士，电话：13307119340、邮箱：luozw@cug.edu.cn

成 员：李星扬，东北大学

潘雄，武汉纺织大学

刘钊，武汉科技大学

赵国栋，哈尔滨工程大学

### 2.2 组织委员会

负责人：杨林权，副教授/博士，电话：18986124970、邮箱：yanglq@cug.edu.cn

成 员：薛阳，上海电力大学

刘艳，武汉工程科技学院

武永成，荆楚理工学院

金丽宏，武汉纺织大学

## 三、资格认证要求

### 3.1 参赛队伍要求

本项目按中国机器人大赛的总体规定，对每个学校参赛队伍及队员参加比赛项目的规定执行。

### 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整体压缩为一个文件到指定邮箱（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：资格认证材料中第一部分必选项，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 3 页。

②机器人策略系统功能展示视频（控制视频大小在 10M 以下），主要内容包括总体设计框架，实时比赛视频展示等，时长应在 2 分钟到 3 分钟之间。

③机器人策略介绍相关材料，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设计，最终提交一个不少于 4 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

注 2：所提交的 jpg 文件经压缩后，所有 jpg 文件之和不超过 5M，否则扣除 10--50 分（视情况由技术委员会讨论决定）。

### 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、参赛人员要求

参加本赛项的队伍，每个队伍指导教师数量 1-2 人，参赛学生 3-5 人。

## 五、技术与竞赛组织讨论群

关于本赛项的技术问题和相关比赛组织信息发布的 QQ 群：中国机器人大赛 FIRA 仿真组（820207623）



## 六、比赛场地及器材

### 6.1 比赛场地说明

本赛项是基于计算机仿真环境，比赛电脑由大赛主办方提供，比赛场地需要一定的空间放置桌椅和电脑等。

### 6.2 比赛器材说明

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。操作系统必须是 Windows7 系统或以上；

2、一块记分板；

3、一台投影仪；

4、一台打印机，A4 纸一包，签字笔 10 支；

5、30 张桌子，50 把椅子。

本赛项各参赛队需要提前准备好自己的比赛程序，在比赛时提交给组委会。

## 七、赛事规则要求与评分标准

### a. 赛事规则要求

7.1 比赛开始前，所有比赛队伍需修改比赛队名为编号\_队名。

### 7.2 仿真平台

#### 7.2.1 场地尺寸

赛场为黑色长方形场地，屏幕尺寸为 1024×768 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。

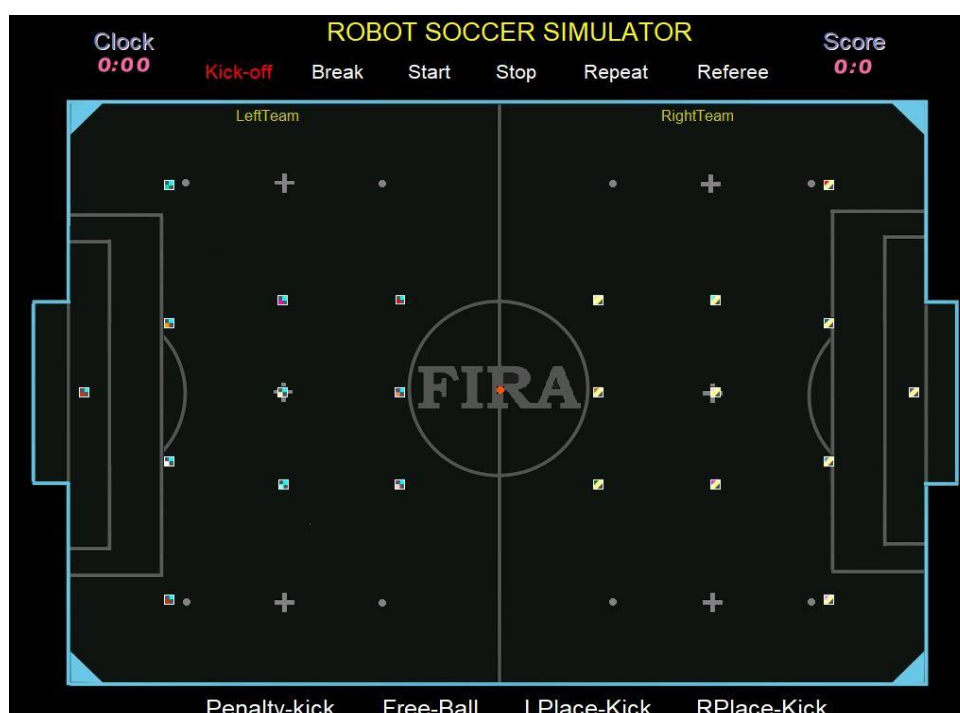


图 1 仿真球场

#### 7.2.2 场上标记

#### 7.2.3 球门、门线与门区

球门大小为 200×40 像素，没有横梁和网。门线是恰好位于球门前长 200 像素的线段。门区包括位于球门前尺寸为 395×100 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。

## 7.2.4 罚球区

罚球区包括球门前尺寸为 395×100 像素的长方形区域及其附属弧形区域。

## 7.3 比赛过程

### 7.3.1 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。比赛时间由系统自动计时。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。比分记为 0: 5。

### 7.3.2 暂停

如果出现犯规等情况，只有系统裁判会让比赛暂停。

### 7.3.3 记时

以仿真平台上的记时器为准。

### 7.3.4 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。比分记为 0: 10。

### 7.3.5 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）。

### 7.3.6 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。

## 7.4 比赛中断

只有在下列情况下比赛中断：

#### 7.4.1 仿真平台出现问题。

#### 7.4.2 有不可预知的情况发生，如计算机自动重启，突然停电。

### 7.5 守门员

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。)

### 7.6 比赛开始

7.6.1 在比赛开始前，开球权可由比赛双方协商确定，否则通过投币来决定。投币获胜的队伍优先获得开球权。

7.6.2 比赛开始时，双方队伍由程序摆好位置。

7.6.3 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。

7.6.4 中场休息后，两队交换场地。

### 7.7 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。

### 7.8 裁判员

比赛以系统平台的裁判为主，裁判员控制现场，对比分和点球犯规进行记录。

### 7.9 计分

#### 7.9.1 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。

#### 7.9.2 积分规则

胜一场得三分、平一场得一分，负一场得零分。

### 7.9.3 平局处理

淘汰赛时，在下半场结束之后出现总比分平局的情况下，采用加时赛决定胜负。比赛在休息 5 分钟之后继续，加时赛分上下半场各 1 分 30 秒，加时赛结束时总比分胜出的球队为胜者。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。

每个队各罚三次点球，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。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。只能由罚球队员和对方守门员进行对抗，罚球队员射门得分或被守门员将球踢出球门区即结束一次罚球，双方其他队员不能参与攻防（保持静止）。

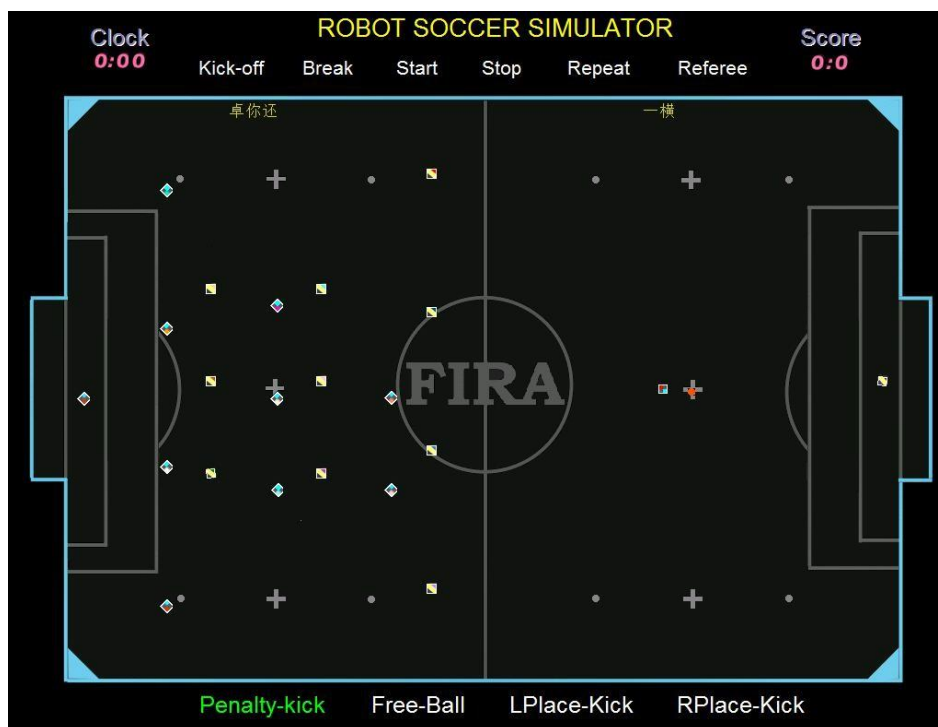


图 2 发点球时球和机器人的位置

在各三次罚点球之后仍为平局的情况下，则一个个地追加罚球数，一方进球，另一方不进，则进球方为胜者。如果双方各追加罚球 10 个仍然不分胜负，则由裁判

抛硬币确定胜者。

## 7.10 点球 PK (PenaltyKick)

在下列情况下罚点球：

7.10.1 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)。

7.10.2 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)。

## 7.11 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。

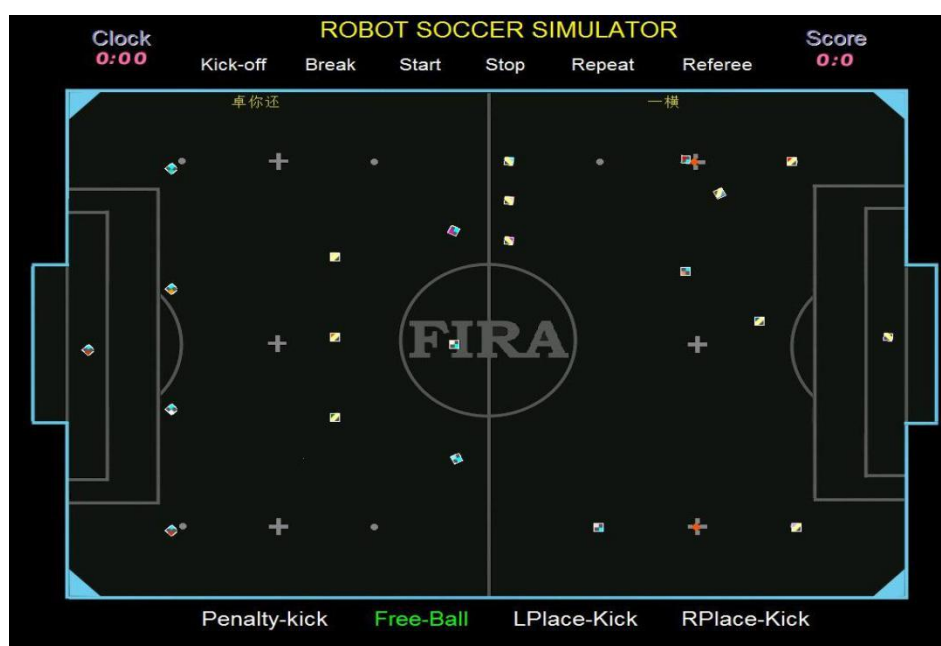


图 3 争球是球和机器人位置示例

## 7.12 争球时人和球的位置

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。

## 7.13 犯规

绝大多数情况下服务器会自动的进行点球和争球的判罚。然而，有些犯规情况只能由人类裁判识别，并由他判罚给犯规方半场进行争球。符合下列情况视为犯规：

如果球进入球场四周的三角形角落，直接判罚争球；

如果一支球队将球围住，以至于其他球队队员无法踢到球；

如果一支球队试图挡住对方球员的运动；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。

如果一支球队每累计 **4 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 1 次失球。

#### 7.14 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。

## b. 评分标准

小组赛和决赛进行循环积分方式排序，胜一场得三分，平一场得一分，负一场不得分。积分相同的情况下，按照以下指标顺序确定排名，①净胜球②胜负关系 ③进球数，若以上指标依然分不出高低，则由组委会抛硬币决定。

比分条：

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

记分表：

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

## 八、机器人要求

FIRA 仿真 11 vs11 平台虚拟的足球机器人。

## 九、赛程赛制

本赛事为二支队伍对抗型比赛。仿真机器人足球比赛的赛程分为三个阶段进行

第一阶段为小组循环赛，所有队伍通过抽签决定所分小组，并根据近年来比赛成绩确定种子队，种子队单独抽签分到各个小组中。小组赛每组前二名晋级下一轮比赛。

第二阶段为淘汰赛，第一阶段晋级的队伍，A 组第一与 B 组第二（其他类同）进行淘汰赛，胜者晋级第三阶段比赛。

第三阶段为决赛阶段循环赛，通过循环赛比积分的方式确定各支队伍的名次。

## 十、附加说明

无。

## 附件：参赛队伍资格认证模板

### 第一部分：必须提交材料

#### ①队伍介绍：

##### 1.1 成员介绍

参赛队员 1：张三，男，长江学院，机械与自动化学院，2021 级自动化专业学生，曾参加 2022 年 ROBOCUP FIRA 仿真组一等奖；2022 年全国大学生电子设计大赛省级一等奖；第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术嵌入式组二等奖；。

参赛队员 2：李四，男，长江学院，计算机与人工智能学院，2021 级软件工程专业学生。2023 年全国大学生电子设计大赛，荣获省级三等奖，大学生创新创业计划的省级立项

指导教师：王五，男，长江学院，机械与自动化学院，主持湖北省自然科学基金项目 1 项、教育部产学研合作协同育人项目 1 项、湖北省高等学校科技计划项目 1 项、企业横向课题 1 项；曾参加过 4 项国家自然科学基金项目、3 项省自然科学基金项目、1 项省科技支撑计划项目以及 6 项企业科技合作项目。已发表学术论文 18 篇，其中 SCI 论文 3 篇，授权发明专利 4 项。

##### 1.2 以前的参赛介绍

团队于 2020 年开始参加中国机器人大赛的机器人舞蹈赛项，2022 年开始参加中国机器人大赛 FIRA 仿真 5vs5 项目，然后国赛三等奖。

##### 1.3 团队主页：[www.yangzi.edu.cn/robot](http://www.yangzi.edu.cn/robot)

#### ②机器人策略系统功能展示视频

##### 2.1 文件名：长江学院 11V11.mp4

##### 2.2 视频链接：<http://bilibili.com/yangzi/robot>

#### ③机器人策略介绍：

本团队核心算法是采用人工势场及其改进来进行路径规划，主要思路如下：

- 1、将足球场划分成栅格并为每个栅格编号。
- 2、遍历每个栅格，计算障碍物对该栅格的斥力以及目标位置对该栅格的引力，

使用如下特定的公式或代码进行计算。

3、将所计算的斥力引力相加，存入二维表中，形成一张势图。

4、选择势场图中势能最低的栅格作为新的目标位置，并尝试通过梯度下降等方法实现机器人的导航，以达到目标位置。

针对人工势场，我们做了如下改进

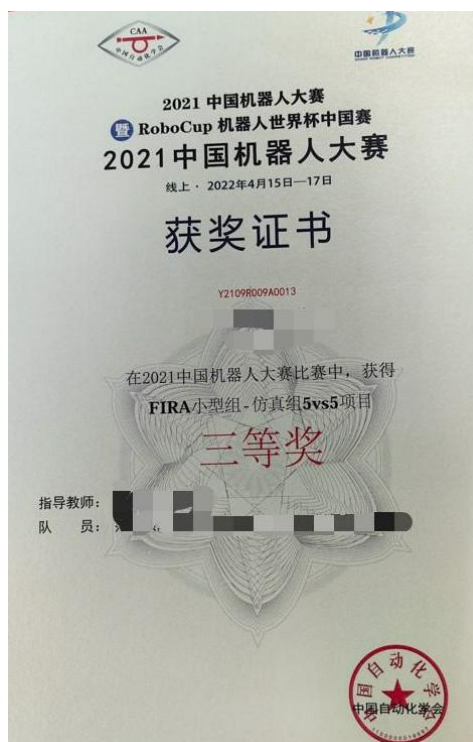
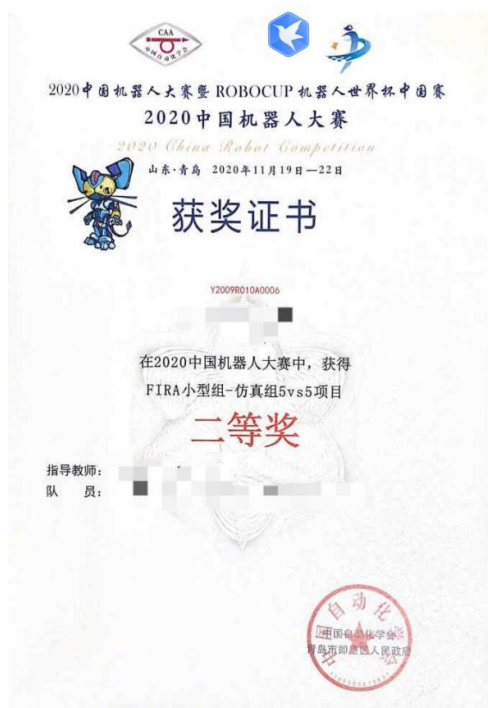
1、针对全场地栅格范围广，计算复杂度高的缺点，将范围缩小到目标点和机器人之间进行栅格划分。并精心选择栅格宽度，以平衡信息量、分辨率和决策效率。

2、障碍物的斥力计算中，通过限制范围（范围之外设置影响为零），避免过分避障。

3、为了避免冲撞对方守门员，在距离对方守门员较近时，将斥力设为无穷大

4、针对比赛的不同情况，引入函数来判断是否需要避障。

## 第二部分： 过往参赛证明



获奖证书目录：

2020 年中国机器人大赛 FIRA 小型组-仿真组 5vs5 项目 二等奖

2021 年中国机器人大赛 FIRA 小型组-仿真组 5vs5 项目 三等奖

2022 年中国机器人大赛 FIRA 小型组-仿真组 5vs5 项目 二等奖

第三部分： 贡献证明材料

目录

1、实用新型专利证书：一种。。。。清理机器人

2、论文：。。。。Cleaning Robot

