

中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

2026 年度赛事规则

赛项：FIRA 小型组

项目：FIRA 仿真 5V5

FIRA 仿真 5V5 赛项技术委员会

I. 填表说明

1. 表中所列各项须详细填写；
2. 技术参数需精确到小数点后一位；
3. 时间安排需明确具体；
4. 在规则文件中用红色字体清晰标明较以往规则新增或变更的内容

。

II.重要更新记录

简要描述近两年规则中的重要更新，并用红色字体标注变更的内容

2026 年度：

1. 一个学校有多支队伍参加比赛，种子队的队名须与去年保持一致，或者由指导老师出具证明，并盖相应学院的公章。
2. 资格认证中加强赛队自我制作，自我创新要求。
3. 小组赛每组以 5 队为基数进行分组，少数组别为 4 组，种子队所在小组按去年比赛成绩直接确定，不用抽签。如第 1 名在第一组，第 2 名在第二组…。当总队伍不为 5 的倍数时，4 队的组别，依次放在第 1 组，第 2 组…。
4. 对于去年比赛排名靠前的学校，不鼓励派多支队伍参加比赛；
5. 在比赛队伍较多的情况下，决赛阶段将由半决赛和决赛二阶段组成。半决赛将再次分组循环，产生晋级决赛的队伍。

负责人签字：



2026 年 3 月

2025 年度：

1. 对于一个学校有多支队伍进入淘汰赛阶段的比赛，并且有二支队伍为小组第一时，该校所有队伍，先内部进行比赛，决出一支队伍，晋级决赛。
2. 总体排名规则，未进入决赛的队伍，按小组赛的比赛情况进行排名，按以下字典顺序排名，1) 小组赛名次，2) 小组赛失分，3) 小组赛积分 4) 小组赛净胜球数 5) 小组赛进球数。
3. 对于一个学校多支队伍参赛，种子队的选择，由学校内部确定。

负责人签字：



2026 年 3 月

一、联系方式

1.1 技术委员会

负责人：罗忠文，教授，13307119340，24035234@qq.com

成 员：杨林权，中国地质大学

李星扬，东北大学

潘 雄，武汉纺织大学

薛阳，上海电力大学

1.2 竞赛组织讨论

QQ 群：1055639161

参赛队员与指导老师可以加入 FIRA 仿真赛事 QQ 群进行学术讨论。请求加入 QQ 群时，需要注明高校，姓名，否则无法入群。

二、赛项规则

2.1. 任务描述

简要概括近两年规则中的任务描述，并用红色字体标注变更的内容

2026 年度：

模拟 FIRA 小型组足球机器人实物比赛环境，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。

2025 年度：

模拟 FIRA 小型组足球机器人实物比赛环境，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、强化学习、深度学习、机器学习、遗传算法和计算智能；
- 2、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、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。

2.2 场地描述

详细描述比赛场地的面积规格、地面材质、围栏设置等基础设施及照明系统、监控系统、通信设备等附属设备。

1. 比赛场地说明

比赛场地由主要桌椅和电脑组成，电脑建议安装 WIN10 操作系统，最好是台式机。如果笔记本电脑，基于安全考虑，最好带锁与桌面等固定物锁在一起。

- 1) 场地设有若干 100 寸以上大屏幕显示器（电视），可将比赛实况投影过去，供观众欣赏。评委座席及队伍陈述区域。
- 2) 围栏：为避免场外观众对比赛产生影响，比赛场地周围设有围栏。

2. 关于灯光

- 1) 没有特殊要求，场地的灯光即可

3. 比赛器材说明

- 1) 计时装置 1 个，用于比赛计时；
- 2) 备赛区提供每队桌子 1 张，椅子 2 把；
- 3) 备赛区提供每四队一台测试电脑，建议台式机
- 4) 备赛区，配备电源中继，请各参赛队自备足够的插线板。

2.3 机器人参赛要求

详细描述赛项机器人的尺寸、重量、电源、速度、负载能力约束，通信方式、传感器及控制器等技术参数和规格。

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。

2.4. 参赛人员要求

详细描述赛项参赛人员的学历、年龄、人数及赛队规模等要求。
每支参赛队伍的指导老师一般 1-2 人，参赛队员可以为本科生或研究生，一般 3-5 人，参赛学生的资格由大赛组委会认证。

2.5 参赛流程

详细说明赛队报到、领队会、调试、比赛的时间、时长、轮次等重要参赛流程信息及比赛中的任务流程。
2026 年度： 赛前准备： 1、报到：各参赛队按照大赛发布赛程，按要求完成报到手续，未报到、未领取参赛证件的队员无法进入赛场； 2、赛前调试：正赛前一天将安排赛前调试，每队可自行在组委会提供的电脑上进行； 3、领队会：正赛前一天下午 5 点以后将安排领队会议，具体时间根据比赛场地要求适当调整，议程基本如下： 1) 确认各赛队已经签到，并能实际参加比赛； 2) 抽签：完成正赛比赛抽签工作。 3) 并就比赛具体细节进行赛前确认和说明。 比赛中： 1. 检录：各参赛队按小组进行现场检录，要求参赛队准时到场。 2. 每个小组分配一台比赛用的电脑，小组内的各参赛队在指定的电脑上，按比赛顺序复制自己队伍的程序，然后进行比赛。 比赛后： 1、每场比赛结束后，参赛队员需确认比赛成绩并签字，如对比赛结果有异议，应当场指出，并在比赛结束后 30 分钟内，以书面形式向赛项负责人提交申诉报告（申诉报告要有带队教师的亲笔签名）； 2、比赛分小组赛、淘汰赛、决赛三个阶段，小组赛按比赛成绩确定晋级队伍。未进入决赛的队伍按小组赛的成绩进行最终排名。

2.6 评分标准

明确规定各任务的完成条件与分值、时间奖励或效率分值计算方式、设计评审（如资格认证文档/答辩）细则、违规与扣分项。评分标准应具备可操作性，避免主观判断。制作打分表（可另起一页）。

a. 赛事规则要求

a. 赛事规则要求

中国机器人大赛 FIRA 仿真组 QQ 群里面提供最新的 FIRA 仿真 5vs5 比赛平台或者下载链接，参赛队代表可以在群文件里面进行下载，平台主界面如下。

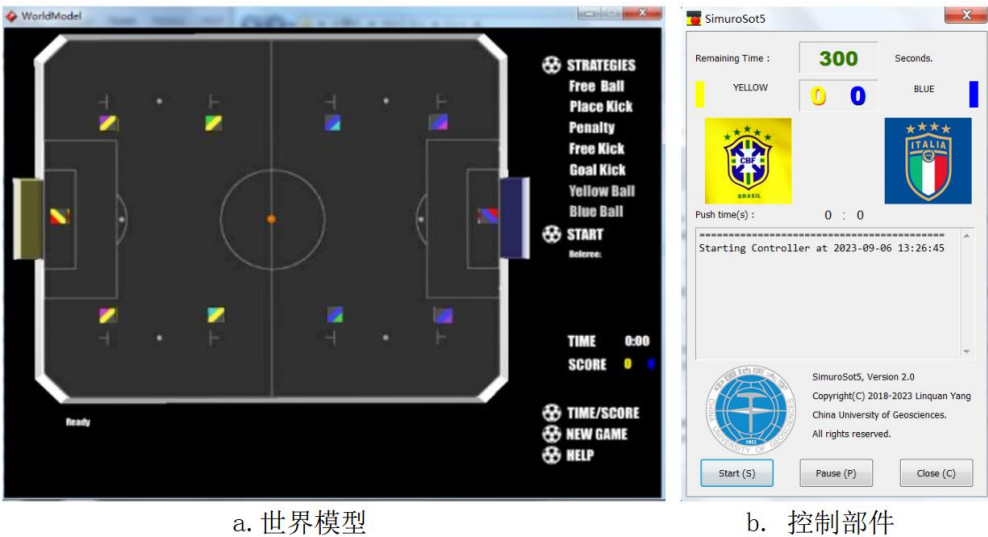


图 1 仿真 5 平台主界面

以下规则说明供参考，部分细节参赛队伍需要参考平台的运行效果。

1 比赛开始前，所有比赛队伍需修改比赛队名为编号_队名。

2 仿真平台

2.1 场地尺寸

赛场的尺寸是 220cm×180cm，带有 5cm 高，2.5cm 厚的围墙。围墙的侧面为白色，围墙顶部为黑色。在场地的四角固定四个 7cm×7cm 的等腰三角形以避免球进入角落。

2.2 场上标记

比赛场地标记如图 2 所示。中圈半径是 25cm。作为罚球区的一部分的圆弧沿球门线长 25cm，垂直于球门线 5cm。主要直线/圆弧（中线、门区边界线和中圈）均为白色，3mm 宽。争球时机器人的站位标记为灰色。

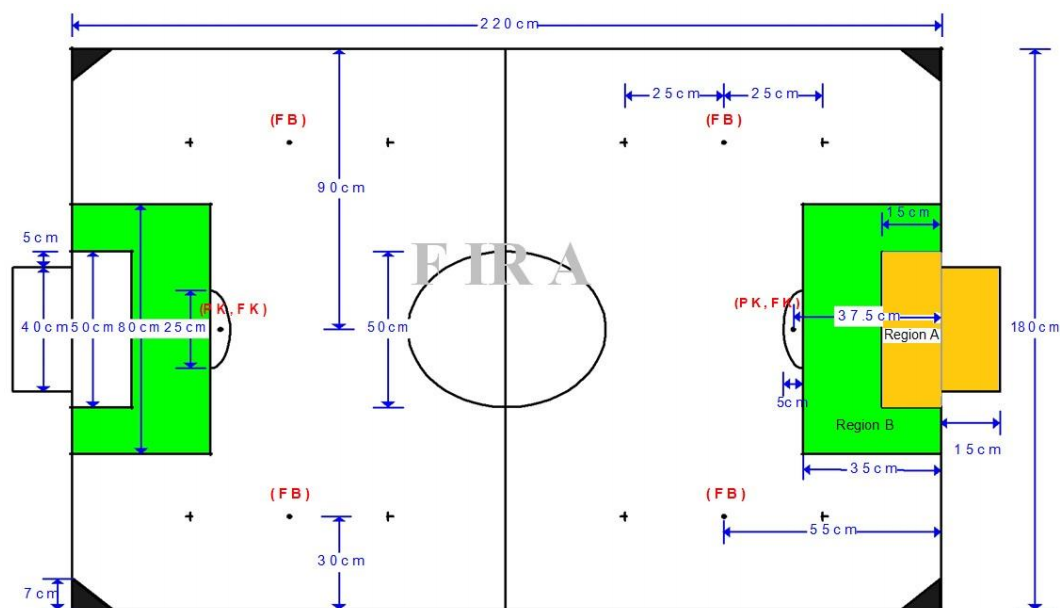


图 2 场地标识图

2.3 球门，门线与门区

球门宽 40cm。门线是恰好位于球门前长 40cm 的直线。门区（图 2 中的区域 A）包括位于球门前尺寸为 50cm×15cm 的长方形区域。

2.4 罚球区

罚球区（图 2 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。

2.5 点球判罚区

点球判罚区是由二个如图 3 所示的 120cm×80cm 的区域构成 (penalty judgment area L and R)。当球进入点球判罚区时, 平台进入点球判断。否则, 平台不进行点球判断。

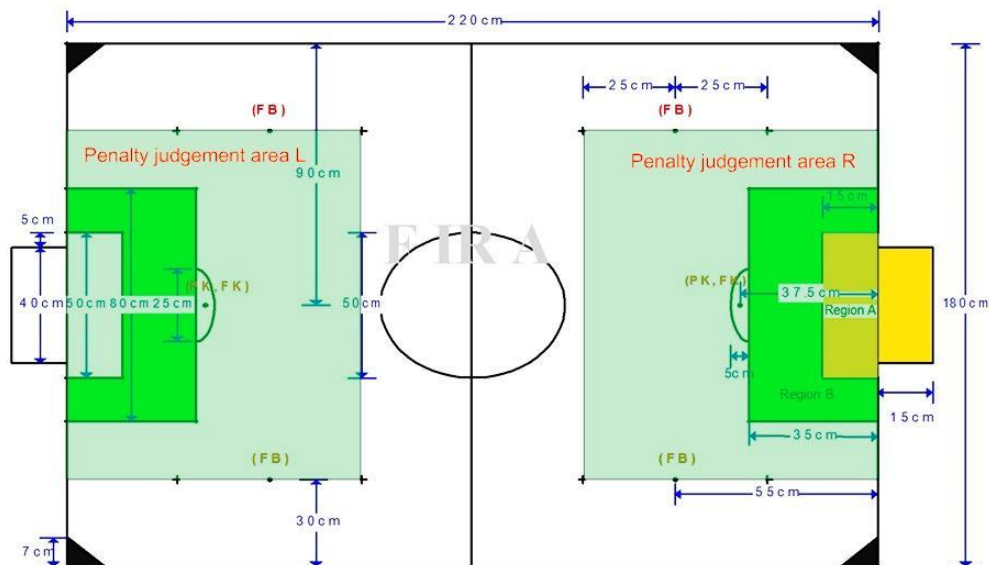


图 3 点球判罚区

2.6 禁止推球区

禁止推球区是由两个黄色区域组成（如图 4 所示）。任何一支队伍的两个或者两个以上的机器人在禁止推球区推球时将被判罚犯规。半场比赛时间内，若某队在禁止推球区推球犯规每达到 4 次时，将给其对手加 1 个进球。推球区推球犯规将被判罚为争球，球将放置在犯规方半场的争球点进行争球。

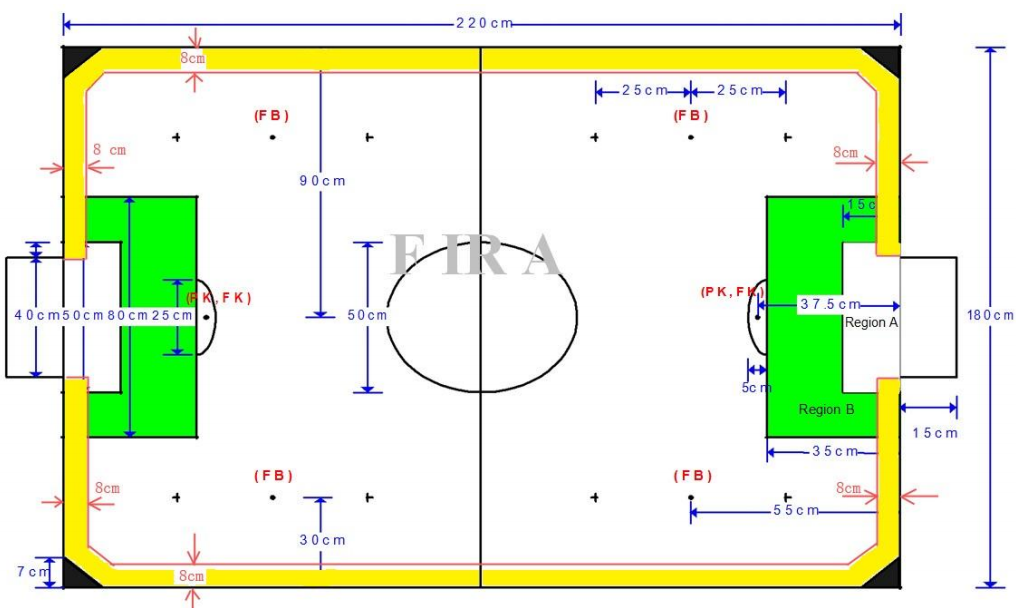


图 4 禁止推球区

3 比赛过程

3.1 时间

比赛分两个半场，每半场 5 分钟，中场休息 10 分钟。在换人、暂停或其它必要情况下，官方计时员将暂停计时。各队伍应按组委会的要求到达现场测试代码的兼容性，以确保比赛的顺利进行。比赛中裁判组将严格按比赛规则执行。一旦比赛开始准备如果一支球队在中场休息时没有准备好，不能继续开始下半场比赛，可以延长 5 分钟。若在延时之后球队仍未准备好继续比赛，则将取消该队伍继续本场比赛资格，该队伍将被判负，比分为 0-5。

3.2 记时

仿真平台上的记时器不能代替官方记时器，比赛应当使用专门的记时器。

3.3 关于资格取消

若有一方比赛队员开赛前五分钟仍未到场，视作此球队弃权此场比赛。

3.4 关于策略的更换

为保证比赛的公正与平台的稳定，只在中场休息和加时赛开始时，可以更换策略，若球队不更换，默认视为放弃更换。

3.5 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，累计两次警告视为球队放弃比赛资格。该队伍将被判负，比分为 0-5。

4 比赛中断

当仿真平台出现错误的时候，计时应当暂停。有一些不可预知的情况，如计算机自动重新启动，突然断电等可能出现，如果出现这些情况，比赛将重新开始，比赛双方必须使用出现故障之前的相同策略进行重新从头开始比赛。

5 守门员

一个机器人如果超过自身的 50%进入了某个区域，则自动判罚平台认定该机器人进入了某个区域。反之，则不被认定进去某个区域。只有双方的 1 号机器人被认为是守门员（任何其它进入球门区的球员都不会被认为是守门员）。守门员在自己的球门区是不能被进攻方推挤的，

违者守门员方将获得门球。守门员在自己的球门区外将不受保护。



图 5 守门员

6 比赛开始

正式比赛开始之前，比赛双方代表可以通过抛硬币或者友好协商确定队伍颜色（蓝队/黄队）。蓝队将获得开球权。半场比赛结束后，双方交换场地，因此，上半场的黄队到了下半场将是蓝队，将在下半场获得开球权。

比赛开始时，进攻球队允许在中圈和自家半场内任意布置机器人。随后防守球队可在其自己半场除中圈外区域进行布置。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。

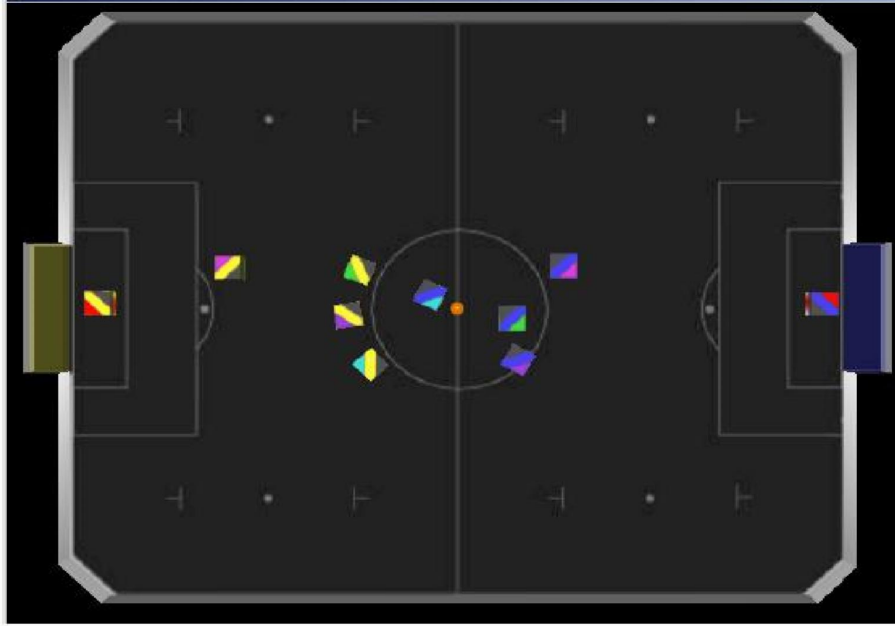


图 6 开球示意图

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。

8 裁判员

裁判在每场比赛中执行本文件中规定的规则。规则未提及的事项，裁判应根据自己的常识来决定。裁判可以是官方组委会的成员或志愿者，来自比赛团队以外的团队成员。

在比赛期间，只允许每个比赛队的一名代表与裁判交流。裁判不需要回应不合理的想法或建议。如果有任何关于比赛或决定的投诉，应该尽快将其提交给组委会，组委会将在本轮所有比赛结束后决定如何处理。如果裁判无法在某种情况下做出裁决，他可以咨询组委会，组委会将做出最终的决定。

裁判员：

- 开始比赛（确定团队颜色等）。
- 可以和助理裁判合作控制比赛。

- 在相应的情况下停止，暂停或终止比赛。

- 确保没有未经授权的人员进入比赛区域。每个团队只有一名代表被授权与裁判交谈，必须在比赛开始前确定。

9 得分方式

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。

9.2 平局处理(仅用于淘汰赛)

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，加时赛上下半场各 3 分钟，先破门得分的队为胜者。若加时赛后双方无进球发生，将由裁判抛硬币来决定胜者。

10 点球 PK (Penalty Kick)

当球进入相应的点球判罚区时（图 3），在下列情况下罚点球：

10.1 除了守门员（1 号，无论是否在球门区内），在球门区（图 2 中的区域 A）中再保持一个机器人，在目标区域内停留超过 20 个连续周期， 罚球点球。

10.2 除了守门员（1 号，无论是否在球门区内），2 个以上在球门区（图 2 中的 A 区）防守的机器人将受到点球的惩罚。

10.3 除了守门员（1 号，无论是否在球门区内），3 个机器人在禁区内（图 2 的 A 区和 B 区）进行防守，在球门区域内停留超过 20 个连续周期， 将受到点球的惩罚。

10.4 除了守门员（1 号，无论是否在球门区内），4 个机器人在禁区内进行防守（图 2 中的 A 区和 B 区）将受到点球的惩罚。

11 点球时机器人和球的位置

当裁判员判罚点球时，球置于场地相应的罚点球位置（PK）。罚点球的机器人置于禁区外，其它机器人除守门员外自由地放置于中线的另一边(图 7)。罚点球的机器人可以踢球或运球。罚点球时，防守方守门员必须与门线相接触。守门员可朝向任意方向。

防守方球队先布置机器人。



图 7 点球和点球机器人站位示意图

12 任意球 FK (Free Kick)

12.1 推对方机器人，无论是否故意。对这种直接影响比赛或对对方机器人有潜在伤害的行为，裁判员要判犯规。

12.2 若一个机器人始终与球接触，允许它推着球和对方机器人往前走。

13 任意球时人和球的位置

13.1 发任意球时，球放在相应的任意球点（FK）。

13.2 发球队员应在球的后面。

13.3 进攻方可在罚球区外任意放置机器人。

13.4 罚任意球时，防守方球员摆放必须如下图所示。

13.5 进攻方优先布置机器人，罚球的机器人可以踢球或运球。



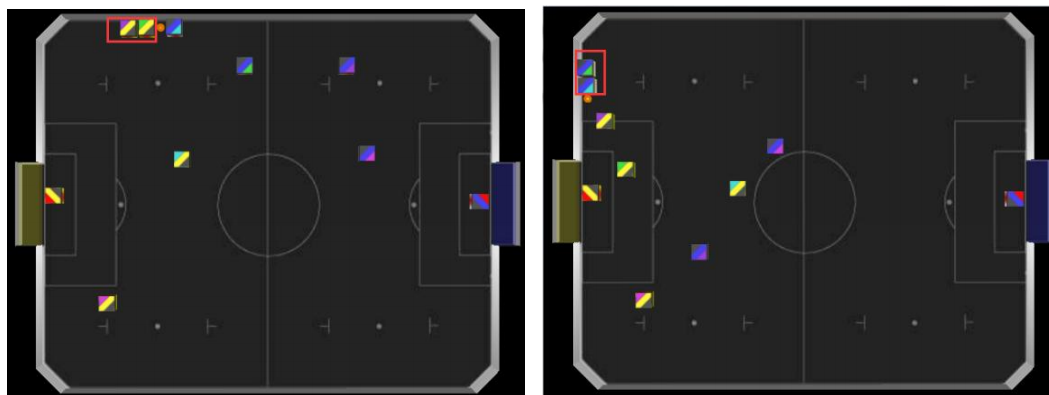
图 8 任意球及任意球机器人站位示意图

14 争球 FB (Free Ball)

在门区外两队之间出现僵局达 100 个周期，判争球。如果球以非常慢的速度移动（球速小于 0.5cm/周期），自动裁判系统将判罚争球。图 5 所示为一例。

当球在靠近围墙区域时（禁止推球区），由一个蓝队机器人和一个黄色队机器人面对面推动，在平台 50 个周期后将给予一个争球。

图 9 所示的以下四种情况属于违反禁止推球区推球，将进行违规计数（每 4 次将给对方加 1 个进球），禁止推球区推球犯规将被判罚为争球，球将放置在犯规方半场争球点进行争球。



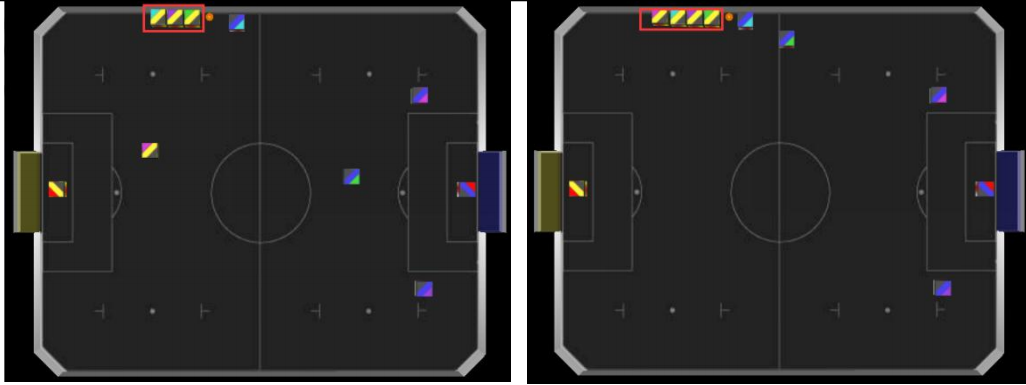


图 9 违背禁止推球区推球情况示意图

15 争球时机器人和球的位置

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)。每队的一名机器人将放在沿场地的纵向离球 25cm 远的位置。机器人的前面必须与发球点的垂直线接触。机器人的方向角可以微调，如 $\pm 5^\circ$ ，如图 10 所示。两支球队的其他机器人可自由地放置在争球所在的 $1/4$ 场地之外。进攻方优先布置机器人。



图 10 争球和争球机器人站位示意图

16 门球 GK (Goal Kick)

16.1. 当球处于点球判罚区域（L 和 R）时，进攻方在球门区 A 区有 2 个机器人或大禁区 B 区有 4 个机器人连续停留 20 个平台周期，将判为防守方球门球（守门员队伍）。

16.2. 进攻方机器人推动或阻挡影响守门员。

16.3. 进攻方机器人隔着球将守门员和球推入球门。

16.4. 球门区发生持续 100 个周期的僵局。

16.5. 当进攻方机器人碰到守门员但不影响守门员的守门的能力时，不应将其视为门球（图 11）。



图 11 不判罚门球情况示意图

17 发门球时机器人和球的位置

在发门球时，只有守门员允许在门区内，球可放在门区内的任意位置。其它的机器人在门区之外，图 12 为防守球队在自己的半场布置机器人。比赛随裁判的哨声重新开始。

进攻球队优先布置机器人（获得门球方为进攻方），守门员可以踢球或运球。



图 12 门球时球和机器人的站位示意图

18 公平竞赛

本比赛的目标是为研究人员研究控制算法和策略提供平台，根据对足球的公平和常识理解以及足球服务器的虚拟模拟世界所施加的限制来踢足球。这些限制的规避被认为违反了公平竞争承诺，并严格禁止在比赛期间使用。

违反公平竞争可能包括但不限于例如：

- 策略文件中使用其他队伍的策略二进制文件;
- 故意利用平台的漏洞;
- 客户端智能体试图通过篡改平台数据或妨碍服务器来干扰对方队伍的策略。

以上任何一种都是严格禁止的。

在组委会协商后，可能会发现违反公平竞争承诺的其他情况。但是，我们希望参赛队很清楚一个公平的策略应该是什么样子。如果您对使用某种方法有任何疑问，请在比赛开始前通过各种方式（如在比赛群里）询问委员会。如果在比赛期间发现球队使用不公平的编程方法，将立即取消其资格。判负，对该队伍的得分应为 10-0。

如果团队被怀疑违反了公平竞争协议，委员会有权要求进行源代码检查。如果拒绝检查代码，将立即取消资格。

19 比赛日志发布

该仿真平台将在比赛期间记录比赛数据形成日志文件，比赛结束后，官方委员会将在网上发布日志文件。

日志文件的数据包括球和机器人的位置、比赛状态和球权，但不包括机器人的速度控制信息。

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，净胜球，胜负关系，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。

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，净胜球，胜负关系，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						

2.7. 安全要求

安全类别	具体要求	应急措施
机器人安全		
场地安全		
人员安全		
设备安全		
环境安全		
数据安全		

2.8. 考察的核心技术点

简要说明赛项考评的核心技术点
智能策略、运动规划、路径规划、队员协作。

2.9 其他技术附属材料说明

技术资格认证材料提交要求、demo 文件、影音文件、ppt 模版等。

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

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：

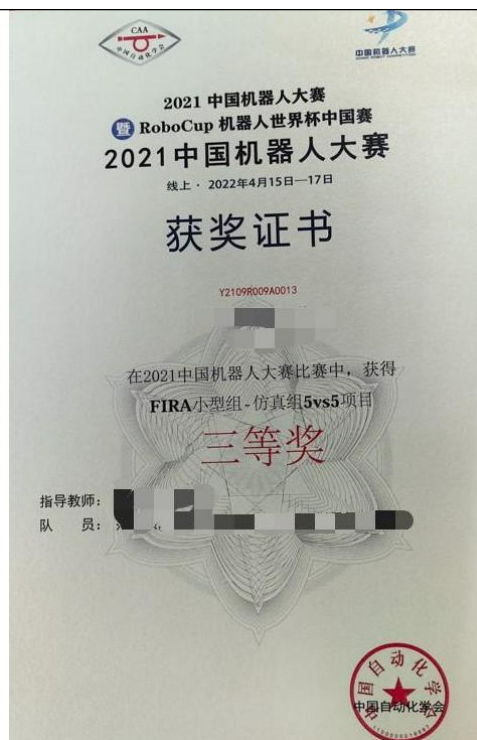
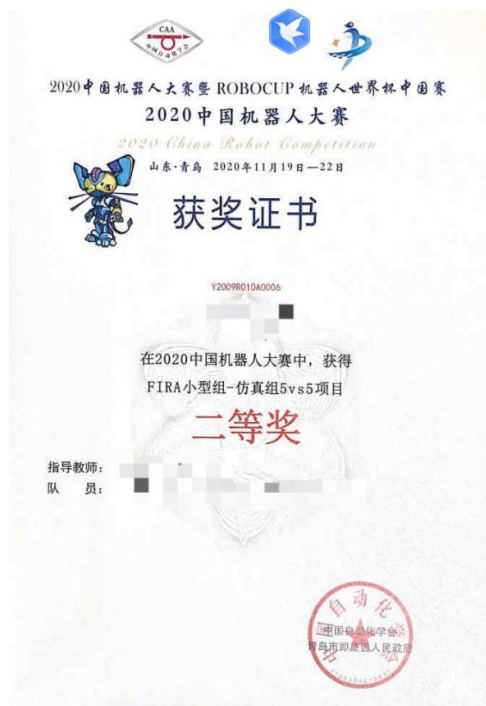
本团队核心算法是采用人工势场及其改进来进行路径规划，主要思路如下：

- 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

证书号第 10926275 号

实用新型专利证书

实用新型名称: 水面清理机器人

发 明 人: 申长雨

专 利 号: ZL 2019 2 1821214. X

专利申请日: 2019 年 10 月 28 日

专 利 权 人: 申长雨

地 址: 610200 四川

授权公告日: 2020 年 07 月 07 日

授权公告号: CN 210946756 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

申长雨



2020 5th International Conference on Computer Communication Systems

Cleaning Robot

College of Electrical and Information Engineering, Southwest Minzu University, Chengdu 610225, China
*Corresponding author: dengyansong@gmail.com

Abstract—A small energy-saving surface garbage cleaning robot was developed for improving working efficiency and reducing the human resource consumption of surface garbage cleaning, the cost of surface floating garbage cleaning. This article expounds the robot's hull structure design, power transmission module design, and basic performance. We designed a robot that can be deployed to expand the scope of garbage collection at one time. Simultaneously, we added four motors to provide greater power and added real-time image transmission technology to enable it to adapt to more and more complex water environments. After a comprehensive inspection, the robot can collect 4dm³ of garbage on average every minute when the robot arm and the four motors are powered to provide power, and it can also collect garbage within the range of human eyes. Garbage can be completely retained in the collection network when the manipulator is closed, and the efficiency of garbage collection is higher than that of ordinary surface garbage cleaning ships.

Keywords—Garbage Cleaning; Four Electric Machines; Raspberry Pi; Image Recognition; Intelligence

I. INTRODUCTION

The problem of garbage pollution on the water surface is becoming increasingly serious with the development of society. Water pollution in parks and lakes and small reservoirs, especially beverages, plastic bags and other white pollution, has caused great harm to the water environment. After investigation we found that the current sites for surface garbage cleaning are mainly divided into large water areas and small water areas. There have been many studies on surface floating matter collection devices in large waters, and large surface garbage fishing vessels have been designed to meet existing needs [1]. However, the research on their collection devices is relatively small for small waters such as urban landscape waters, narrow river channels, and aquaculture waters. Although some cleaning boats for small waters have emerged in recent years, their efficiency is low and they cannot adapt to many surface environments [2].

garbage, the proportion of floating objects on the surface of the water is large, and floating depth is about 0-15cm. Surface waste is of a variety of types and is generally small in size. The waste is mainly distributed in waters farther from the river bank that are not easy to clean up. In the design, it also need to take into account the above situation, in this regard, our team proposed the following targeted solutions:

- The collection port should be extended as far as possible to less than 15 cm above the surface of the water to ensure efficient collection.
- Add a graph module to improve the ability to clean up garbage on water with poor visibility.
- After consulting the data, it was decided to choose the double hull structure because of its better lateral stability. Both sides provide buoyancy to the hull and are connected to the middle garbage collection box, with a central lying device placed above the central hull.
- When the hull is folded, the overall size of this surface garbage removal vessel is 618mm x 751mm x 460mm, after expansion, the overall size is 800mm x 1200mm x 460mm, it is mainly composed of 1.5mm aluminum square, 4mm fiber glass, EVA large buoyancy foam and plastic flat net. The hull material uses lightweight glass fiber and gives more holes to ensure that resistance is reduced without any waste.
- Design a collapsible, [3] reflux-resistant device at the front of the hull that prevents garbage flow and improves the efficiency of garbage collection

B. Overall Physical and 3D Maps

