



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

轮式足球机器人仿真 5vs5

一、赛项专家委员会

主任:史豪斌 教授 西北工业大学

委员:

黄鸿 北京理工大学 教授

陈雯柏 北京信息科技大学 教授

赵逢达 燕山大学 教授

潘炜 西北工业大学 副教授

王权涛 西安六爻飞梦信息科技有限公司 技术负责人

赛项咨询方式:





第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

二、项目设置原则

中国机器人及人工智能大赛由中国人工智能学会主办，是国内首个提出在机器人及人工智能领域，将关键技术的研发与应用有机结合的比赛，自 1999 年至 2020 年已成功举办了 22 届，是目前国内规模最大，影响力最强，专业水平最高的机器人竞赛。

大赛的主要目的是引导和激励广大青年学生弘扬创新精神，搭建良好的科技创新赛事平台，助力人工智能、机器人产业发展，推动“人工智能+”“机器人+”新经济产业体系建设，积极推动广大学生参与机器人、人工智能科技创新实践、提高团队协作水平、培育创新创业精神。通过竞赛培养出一批爱创新、会动手、能协作、勇拼搏的科技精英人才。

大赛涉及专业领域广泛，通过比赛有助于实现机器人基础教学、机器人技术研究及应用，通过研究机器人结构、机器人运动学、机器人动力学、机器视觉、运动规划、机器人基本运动控制、传感技术及信息融合、模拟识别与人工智能、智能化控制技术、智能传感器无线网络技术、多机器人协调、物体识别与目标跟踪等专业领域，进行综合研究并设计机器人。

三、项目规则（SimuroSot 5vs5（仿真）比赛规则）

1. 场地

①场地尺寸

赛场为深灰色长方形场地，其尺寸为 220cm×180cm，带有 5cm 高，

2.5cm 高的围墙。围墙的侧面为白色，围墙顶部为黑色。在场地的四



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

角固定四个 $7\text{cm} \times 7\text{cm}$ 的等腰三角形以避免球进入角落。

②场上标记

比赛场地标记如图 1 所示。中圈半径为 25cm 。罚球区外的圆弧区域称为罚球弧，沿球门线长 25cm ，平行于球门线的切线距离罚球区 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。

③球门，球门线与球门区

球门宽 40cm 。球门线为足球场的较短边。球门区（图 1 中区域 A）为位于球门前尺寸为 $50\text{cm} \times 15\text{cm}$ 的长方形区域。

④开球点，争球点与点球点

开球点为球场中圈的圆心。

争球点为各四分之一球场内用于争球的点（图一中的点 FB）。其左右两侧 25cm 为争球时双方球员的摆位点。

点球点为罚球弧内的点（图 1 中的点（PK，FK））。

⑤罚球区

罚球区（图 1 中的区域 A、B）为球门前尺寸为 $80\text{cm} \times 35\text{cm}$ 的长方形区域。

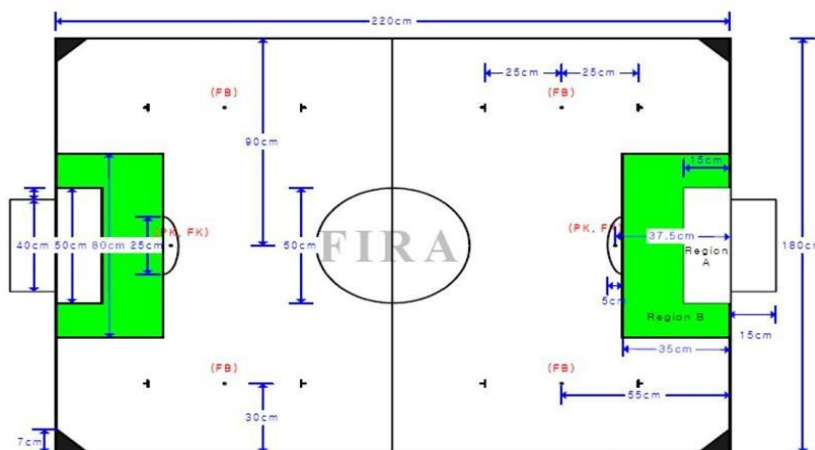


图 1 球场坐标图

2. 赛制

①小组赛阶段

根据抽签确定小组并进行组内单循环赛，胜一场积三分，平一场积一分，负一场积零分，排名按照以下规则顺序依次确定：

- a. 积分高者排名靠前；
- b. 总净胜球高者排名靠前；
- c. 总进球数高者排名靠前；
- d. 若两组或多组按以上规则仍不能决出排名且排名影响出线情况，

则两队进行一场加赛，胜者排名靠前。

每个小组积分排名前两名的球队出线，进入淘汰赛阶段。

②淘汰赛阶段

淘汰赛的对阵安排是：

a. 1/4 决赛

A 组第一 对战 B 组第二 决出 胜者 1

B 组第一 对战 A 组第二 决出 胜者 2



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

C 组第一 对战 D 组第二 决出 胜者 3

D 组第一 对战 C 组第二 决出 胜者 4

b. 半决赛

胜者 1 对战 胜者 2 决出 胜者 A

胜者 3 对战 胜者 4 决出 胜者 B

半决赛获胜的两支队伍，即胜者 A 与胜者 B 进入决赛争夺冠军，失利的两支队伍争夺季军。



图 2 比赛流程图

3. 比赛阶段

①在每场比赛开始前，队标颜色和开球权可通过随机数大小来决定，投币获胜的队伍优先选择机器人队标（蓝色/黄色）；

②比赛分为上下半场，每个半场五分钟。

a. 如果在上下半场内没有分出胜负，则进入加时赛，比赛时间三分钟；

b. 若在加时赛中仍未分出胜负，则进入点球大战。点球大战每方各进行五次点球，由蓝方先开始，轮流依次点球，五轮结束后得分高者胜出；



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

c. 若在五轮点球中仍未分出胜负，则采用“突然死亡法”点球，即先点进球的一方获得胜利；

③上半场结束进入中场休息后，两队交换场地。

4. 得分与胜负

当球整体越过球门线时即破门得分。比赛的胜负根据分数来确定。

5. 自动裁判

①进攻方与防守方

在 NormalMatch 与 FreeKick 比赛状态下，球在己方球门半场的一方为防守方，球在对方球门半场的一方为进攻方。

在 PlaceKick、GoalKick 和 PenaltyKick 比赛状态下，执行开球/门球/罚球动作的一方为进攻方，另一方为防守方。

②比赛判罚

平台中的裁判会对每拍进行判决，判决结果有以下五种情况：

- ◆PlaceKick 开球
- ◆GoalKick 门球
- ◆PenaltyKick 罚球
- ◆FreeKick 争球
- ◆NormalMatch 正常比赛

下面对判决出以上五种情况并结合裁判进行举例解释说明。

1) PlaceKick 开球

有两种情况会判为Placekick 开球：



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

- a. 当每个半场新开始时将进行开球，上半场、下半场或者加时赛开始时，会进行开球；
- b. 当一方进球时，被进球方执行开球动作。

2)GoalKick 门球

当球位于防守方大禁区时，有三种情况会判为GoalKick 门球：

- a. 进攻方撞击防守方守门员，防守方执行门球动作；
- b. 进攻方有两个及以上球员在防守方球门区内，防守方执行门球动作；
- c. 进攻方有四个及以上球员在防守方罚球区内，防守方执行门球动作。

3)PenaltyKick 罚（点）球

当球位于防守方半场时，有两种情况会判为PenaltyKick 罚球：

- a. 防守方有两个及以上球员在球门区内，进攻方执行罚球动作；
- b. 防守方有四个及以上球员在罚球区内，进攻方执行罚球动作。

4)FreeKick 争球

若球在十秒内缓慢移动（移动距离不超过一个机器人长度）时，裁判会判为争球。裁判把场地以中心分为四块区域：分为左上区域，左下区域，右上区域，右下区域，用于争球点的判断。

5)NormalMatch 正常比赛

若在比赛过程中没有出现以上四种犯规情况，比赛会正常进行，直到出现下一次犯规。

③摆位判罚

比赛双方根据平台返回的判罚结果进行依次摆位，不同判罚类型其摆位先后顺序也不同。每种不同的犯规情况都有其规定的合法区域，



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

如果摆位方将机器人或球放置不合法区域，裁判将强制移至合法区域。

下面将依次介绍每种情况：

1) PlaceKick 开球

进攻方先摆位；

进攻方需要有且仅有一名球员放置在开球圆圈内，其余球员放置己方半场中，同时不允许再进入开球圆圈内；

防守方所有球员均需放置在己方半场内同时不得放置于开球圆圈内。

球将会被放置在开球点上。

2) GoalKick 门球

进攻方先摆位；

进攻方需要有一名球员放置在球门区内，同时也需将球也放置在球门区内用于开球，其余球员没有限制；

防守方的所有球员只能放置在己方半场内防守，不得进入对方半场。

3) PenaltyKick 罚（点）球

防守方先摆位；

进攻方需要有一名点球球员放置在对方半场内，其余球员放置在己方半场内；

防守方需要有一名防守球员放置在球门区内用与防守，且该球员必须压在球门线上，其余球员放置在对方半场内，不得进入己方半场。

球将会被放置在防守方半场内点球点上。



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

4) FreeKick 争球

防守方先摆位；

争球区域是与争球点相对应的四分之一球场

进攻方需要有一名争球球员放置在距离相应争球点 25cm 远离防守方球门一侧的规定点上，除一名争球球员与守门员外其余球员不得放置在争球区域内。

防守方需要有一名争球球员放置在距离相应争球点 25cm 靠近防守方球门一侧的规定点上，其余球员不得放置在争球区域内。

球将会被放置在相应争球点上。

5) 判罚优先顺序

当同时满足多种判罚条件时，按优先级从高到底进行判罚，判罚优先级为：比赛时间结束（包括半场结束）> 开球判罚 > 点球判罚 > 门球判罚 > 争球判罚。

④点球大战判罚

点球大战采用不同于一般点球的判罚规则。当进行点球大战时，只有进攻方的点球球员与防守方的守门员可以移动，双方的其余球员均需放在进攻方半场内静止。若进攻方非法移动，则立即交换点球方，若防守方非法移动，则进攻方加一分。每次点球时间限制为三秒，若在三秒内未进球则交换点球方。

⑤其他判罚细节

1) 守门员

如果一个机器人（中心）位于己方的球门区内，应当被视为守门



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

员。如果球门内有两个或两个以上的机器人位于己方的球门区内，则视为没有守门员。

2) 球员位置

球员的位置由其中心位置决定

6. 其他比赛细节

①暂停

参赛者可向裁判要求暂停。在一场比赛中每队有权暂停 2 次，每次暂停持续 2 分钟。

②计时

平台内包含以拍为单位的计时器，计时以平台内的时间为准。比赛中包括判罚与整场比赛的一切行动都计入比赛时间。

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。

④比赛过程中取消资格

除出现争议需要查看回放外，比赛过程中只允许裁判操作比赛电脑，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。

⑤特殊情况

a. 如果对自动裁判的判定结果有所争议，可向主裁提出异议，最终判定结果由主裁决定；

b. 如果发生人力无法抗拒的情况，如计算机自动重启，突然停电



第二十三届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

等情况，应由主裁与对战双方进行沟通处理。

c. 如果比赛场面陷入固定死循环且双方均无法得分，由主裁确定后保留比分与比赛时间重新开赛。

d. 若一方连续 20s 内被判罚五次或五次以上点球，则直接扣除该方一分，且由两队商讨、主裁同意后确定是否保留比分与比赛时间重新开赛。

⑥比赛电脑使用

比赛过程中，主办方提供一台电脑来运行比赛平台，对战双方使用各自的电脑来运行己方策略。参赛方需要保证机器能够在公网访问，或者使用主办方提供的内网穿透工具。

⑦比赛平台使用

比赛采用Simuro5v5 仿真模拟平台。该平台策略加载使用 C/S 架构：策略作为策略服务器，平台作为策略客户端，二者通过网络通讯交流。因此新平台的策略不局限 DLL 的方式，只要能够实现策略协议规定的RPC 接口，就可以作为策略加载至平台。详细信息，文档和技术支持可见GitHub：<https://github.com/npuv5pp/Simuro5v5>

四、备注说明

线上赛各参赛队需将参赛的策略文件（DLL）发送给裁判，由裁判运行双方策略进行比赛，比赛过程全程在腾讯会议直播进行，比赛录像及数据文件赛后上传比赛QQ群。若参赛队策略文件需要保密，则参考附件一。

附件一：线上比赛规则补充：

1. 赛前准备（线上比赛准备）：

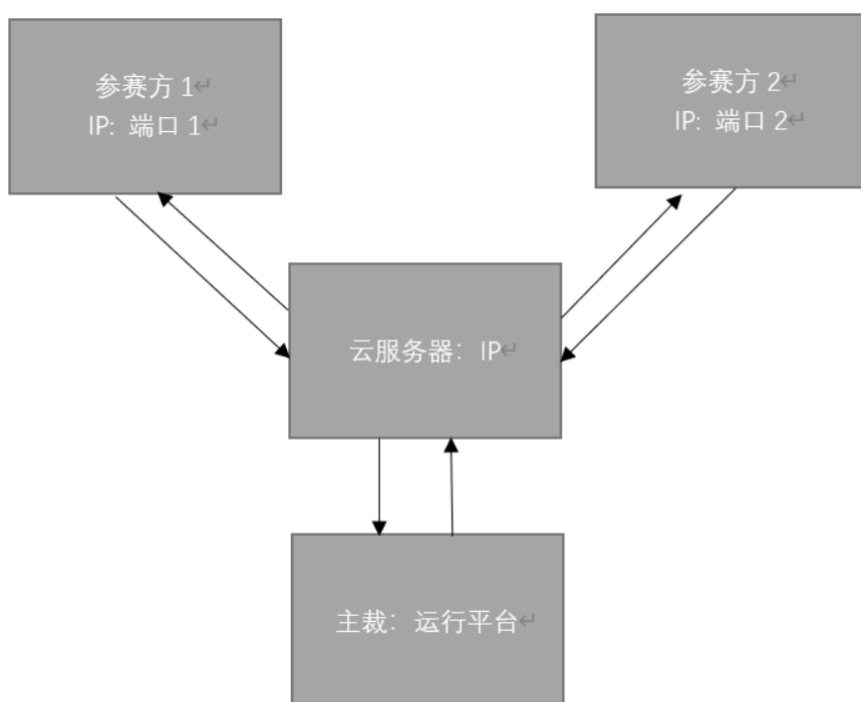
1) 提供队伍公网ip：（推荐方式）

向主裁方提供队伍的公网ip和运行策略的端口，主裁方通过此ip和端口访问运行的策略；

2) 使用提供的内网穿透客户端：

通过云服务器远程监听端口流量；

说明：比赛时主裁方提供电脑运行比赛平台；平台轮流调用双方策略，不会因丢包产生不公平现象，但如果能提供较好的通联线路，将极大提升比赛的流畅度；



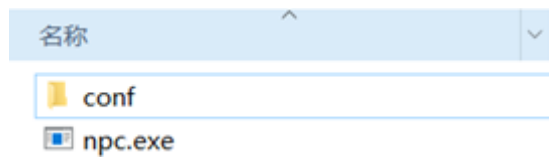
客户端使用方法： 开源工具nps;

a. 客户端下载： <https://github.com/ehang-io/nps/releases>

选择系统适配的client版本下载；以win64为例：

- [npc_syno.spk](#)
- [windows_386_client.tar.gz](#)
- [windows_386_server.tar.gz](#)
- [windows_amd64_client.tar.gz](#)
- [windows_amd64_server.tar.gz](#)

b. 下载后在本地解压缩；



c. 在每场比赛前，主裁方将提供一条nps命令；

在解压的文件夹内打开cmd；（win：git bash-->cmd / powershell-->cmd / cmd--> cd解压路径）；

粘贴主裁给予的命令；注意命令可能需要一定修改，请保证命令是以 nps.exe或者nps开头，而不是./nps；将提示：succesful connection with server xxx.xxx.xxx.xxx 即成功连接；

A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows '@DESKTOP-76D45CT MINGW64 /d/'. The prompt is '\$ cmd'. The output shows 'Microsoft Windows [版本 10.0.18363.1198] (c) 2019 Microsoft Corporation。保留所有权利。' followed by 'D:\>nps'. Below this, there is a log output showing a successful connection with a server. The log entries are: '2020/11/16 16:23:38.402 [1] [npc.go:111] the version of client is 0.26.9, the core version of client' and '2020/11/16 16:23:38.473 [1] [client.go:111] Successful connection with server'.

2. 赛前调试：

1) **提前30分钟**进入比赛腾讯会议，进行连接状态的调试，如果**比赛前5分钟**仍未进入，视作放弃比赛资格；在调试过程中如果出现问题或者有疑问请及时与主裁方沟通，保证在比赛前达到双方满意的比赛状态；

2) 通过特定ip和端口和远程平台通讯：需在己方电脑运行V5DLLAdapter.exe，加载己方策略并填入端口号；

3) 若**出现突发特殊状况**，如计算机出现故障，网络、供电出现问题，请提前告知主裁，并由主裁和双方共同商议解决方案；

3.比赛过程：

1) 确认双方状态良好，主办方将在比赛前一天公布比赛时间，比赛将**在此通知的时间准时进行**；

2) 在比赛过程中有问题请及时与主裁进行沟通，裁判方将保留比赛数据，避免出现因网络延迟造成仲裁纠纷；

3) 比赛过程中**计时以主裁方平台为准**，比赛中包括判罚的一切行动都计入比赛时间；

4) 比赛数据将在**赛后12小时内发布**，若有疑问请在发布后**48小时内**与主裁沟通；

5) 本规则仅基于线上比赛特殊性而对规则进行部分补充，具体仲裁仍然参照《2020Fira5v5规则》，解释权归主裁方所有；