

2025RoboCup 机器人世界杯中国赛比赛规则

RoboCup 足球机器人比赛 仿真 3D 组

2025RoboCup 机器人世界杯中国赛
仿真 3D 组项目技术委员会

2025 年 1 月 22 日

目 录

一、项目简介.....	- 1 -
二、技术委员会.....	- 1 -
三、赛项说明.....	- 1 -
四、比赛环境和机器配置.....	- 2 -
五、比赛安排.....	- 2 -
六、比赛过程相关规则.....	- 5 -

一、项目简介

RoboCup 仿真 3D 始于 2003 年,同仿真 2D 比赛一样,也是采用 Server/Client 模式,比赛提供标准比赛平台,每年比赛标准平台由 RoboCup 世界杯技术委员会更新和维护。但是同 2D 比赛平台最大的不同是该比赛模拟的比赛机器人为仿人形机器人(目前是以 Nao 机器人作为标准比赛机器人,尺寸基本上等同实物 Nao 机器人),机器人踢球也可以通过空中的方式,因为比赛也更加复杂和精彩。除了仿真 2D 中设计到的多智能体协作、合作和机器人学习等当前人工智能的热点问题,还涉及到机器人动力学和运动学相关的知识,机器人的稳定和快速行为也是比赛中的重要因素,因此每年技术挑战赛中,机器人倒地快速爬起、机器人的踢球(开球)距离、机器人的走路速度和稳定性也是重要的考核方面。

二、技术委员会

主任:方宝富,合肥工业大学, fangbf@hfut.edu.cn, 152-551-89771

委员:梁志伟 南京邮电大学

刘飞 鲁东大学

王在俊 中国民用航空飞行学院

三、赛项说明

所有参赛球队均需在赛前进行注册,请将以下信息于4月1日前同时发送至技术委员会邮箱: fangbf@hfut.edu.cn , 1085484770@qq.com。请大家加入本项目的QQ群(1082799602),以防错过赛前沟通会等事项。

注意:请务必确认以下信息与比赛报名网站系统所填信息完全一致。如因以下信息不实导致奖项证书印发错误,组委会和技术委员会有权不予处理。

为了竞赛的稳步提高,每所高校最多允许报名 2 支队伍。所有队伍一旦报名不得修改球队名称,比赛时的球队名称必须与报名时所填写的一致。

- 球队名称;
- 学校名称;
- 队伍成员(请注明指导老师和领队);
- 联系邮箱;

- 球队描述文档;
- 球队可执行码;
- 球队基于底层;

请各参赛队确保球队可执行码可以在比赛规则要求的环境中正常运行,同时,决赛阶段正式比赛的版本的底层必须和提交审核材料的底层保持一致。如果注册通过,技术委员会将尽快回复确认参赛资格的邮件。

四、比赛环境和机器配置

1. 比赛环境

操作系统: Ubuntu 22.04(64bit)

仿真环境: Simspark 0.3.7, Rcssserver3D 0.7.8

最新的 server 获取:

<https://gitlab.com/robocup-sim/SimSpark>

2. 机器配置

参赛球队只能使用 Linux 操作系统。参赛队不能使用比赛官方提供的机器(电脑)来解决自身的球队问题,但是提供 1 台机器(电脑)用于测试提交球队程序。

比赛提供以下配置的电脑和交换机以供比赛:

7 台计算机: CPU intel i5 10400 或更高, 16G 内存, 千兆网卡, 500G 硬盘, Linux Ubuntu22.04 (64bit)

3 台计算机: CPU intel i5 10400 或更高, 16G 内存, GeForce GTX1060 显卡或更高, 32 寸显示器, 千兆网卡, Linux Ubuntu22.04(64bit)

1 台至少 28 口的千兆交换机, 连接所有计算机, 划分 VLAN; 或者 2 台千兆交换机, 每台至少 14 口。

比赛最终的电脑配置以组委会提供的为准。

五、比赛安排

比赛分技术挑战赛和常规赛两部分:

技术挑战赛

各个参赛球队事先准备好一份详细有效的描述文档(PDF 格式)以及相应的演示文稿(PPT 格式), 在比赛中的一天(另行通知)球队代表进行演

讲。演讲内容包括但不限于：球队的主要技术描述、球队在这一年的技术突破描述、球队未来的技术发展方向描述等。

评奖规则：由技术委员会邀请各队伍及相关代表进行投票，最终得票第一名的队伍将颁发奖状。

参赛规则：入围前八强队伍必须参加技术挑战赛并提供有效描述文档，否则取消常规赛资格。除前八强参赛队外，其余参与RoboCup3D 仿真项目的球队自愿报名。

常规赛

根据以往历年参赛的情况，将分为三个阶段：

(1) 小组赛：根据现场比赛的球队数目，小组赛分为若干轮进行，取成绩最好的前 8 名球队。备注：同一学校只能晋级1支成绩最好的队伍进入8强。如同一所学校如果有2所队伍报名，则赛前需要确认一支“种子队”。在同一学校2支队伍均可晋级时，首先取成绩最好的一支队伍进入8强，如最好的成绩皆相同，则选择最好成绩中的“种子队”晋级。空余出来的晋级名额由成绩最好的其他队伍替补进入。

(2) 8强赛：比赛最好成绩的 8 支队伍进入 8 强赛。8 强赛分2个小组进行；

(3) 半决赛及决赛：8 强赛中每组成绩最好的 2 支队伍进入 4 强，交叉淘汰赛进行半决赛，半决赛的胜者进行决赛，负者争夺第三名。

其中获胜规则如下：

(1) 循环赛阶段

循环赛阶段，小组内每两支队伍之间都要进行一场比赛。分组情况将通过抽签决定。小组内排名按照以下顺序评定：

- 积分：获胜积3分，平局积 1 分，输球积 0 分。
- 净胜球数。
- 进球数。
- 胜负关系。
- 加时赛（上下半场各 3 分钟）。
- 点球
- 抛硬币

(2) 淘汰赛阶段

淘汰赛阶段，排名按照以下顺序评定：

- 进球数。
- 加时赛（上下半场各 3 分钟）。
- 点球。
- 抛硬币。

备注：具体赛程的安排在比赛秩序册中给出。

赛事的一些具体细节安排如下：

（1）上传球队：在正式比赛前，TC会提供上传球队的方法说明，各个队伍必须按照说明来上传自己的球队可执行文件。上传完毕后TC会对各个执行文件加以直播测试，并对存在问题的球队进行通知修改。每轮比赛开始前，各个队伍都可以重新上传和测试球队。每轮比赛过程中，各个球队不允许重新上传或者修改球队。

（2）比赛开始和结束：各个球队必须提供名称为 `start.sh` 和 `kill.sh` 的脚本用来上球队和终止球队。一个球队的所有球员都必须在 `start.sh` 脚本执行后的 15 秒内上场。另外，每支球队都必须提供名称为 `start_penalty.sh`的脚本用来在点球阶段上点球球员和守门员。服务器的 ip 地址将作为 `start.sh` 脚本的第一个参数给出。

（3）球队要求：比赛采用 11 人对 11 人的规则，采用局部视觉，分为上下半场，上下半场各 5 分钟，下半场两队将更换场地。

（4）球队代表：每个队伍都应指定一名队长，队长应该在比赛开始之前主动与裁判联系。在比赛过程中，只有球队队长可以和TC进行交涉。

（5）球员故障：在比赛过程中，如果有球员做出明显的不合理行为或者和服务器失去联系，那么裁判员将参照以下规则进行处理：

如果这种情况发生在比赛开始的前 30 秒内，则有两次重新开始比赛的机会。如果球员表现出异常行为，球队队长应该主动告知裁判员，裁判员将决定是否重新开始比赛。

如果重新开始比赛后，球员仍然有问题，那么出问题的球队的队长在征得另一支球队的队长的同意后，可以有4分钟的时间来修复问题，比如使用前一轮的球队可执行程序。

如果4分钟的修复后，球员的故障问题依然存在或者故障发生在比赛开始的前 30 秒之后，那么比赛继续进行。如果某支球队的球员数出现少于最少球员限制的情况，则比赛立即结束，比赛的结果按照 0:3 计算。

(6) 球员类型：每支球队必须至少使用 3 种不同的球员类型，并且一种球员类型不超过 7 名球员。如果只使用 3 种不同的玩家类型，则每种类型必须至少使用 2 名玩家。标准玩家类型与异构玩家类型相同。不同球员类型的可能配置有：(7-2-2)、(7-1-1-1-1)、(4-4-3)、(3-3-3-2)、(3-2-2-2-2) 等。如果球队不遵守此规则，服务器将不允许有故障的球员连接。

(7) 技术细节认定组：技术细节认定组由技术委员会指定相关参赛队伍的队长构成，其职责是根据赛事规则和公平性原则对比赛时可能发生的与比赛公平原则相关的技术细节进行初步认定，例如对比赛时发生的疑似作弊或其他违反公平比赛原则的行为，技术细节认定组根据队伍的动作表现和策略反应等方面进行讨论和表决，得出充分一致的结论后将论据和讨论结果提交给技术委员会，交由技术委员会进行进一步的裁决判罚。

(8) 失去资格：如果一个球队弃权或是被判罚取消资格，则该球队将无法参与或继续进行比赛。在循环赛中，当一支球队失去资格时，组内的其他所有球队对这支球队的成绩都会记为比分为3:0获胜。在淘汰赛中，失去资格的队伍将被上一轮排名的下一支队伍取代。若有更复杂的情况，一般参照获胜规则中的排名顺序评定规则进行顺次取代。

(9) 赛程和结果：比赛的赛程将在报名结束后统一公布给所有参赛队伍，比赛的结果和可执行文件将会于赛后公布给所有参赛队伍。

六、比赛过程相关规则

(1) 开球规则：开球直接进球不算，开球的队员在开球的过程中不能连续两次触球，如果违反这个规则，开球权将转移到对手球队。开球直接进球不得分，对手方将获得一次球门发球的机会。

(2) 死球情况：死球情况包括开球、任意球、界外球、角球和球门球。每当自动裁判判定发生死球情况时，应该踢球的球队必须在 `RuleDropBallTime` 秒内进行动作。超过这个时间后，自动裁判针对每种情况会做出不同的决定：

- 球门球 (Goal Kick)：在球门区域的上角落进行掷球
- 界外球 (KickIn)：界外球授予对手
- 开球 (Kickoff)：间接任意球授予对手
- 角球 (Corner Kick)：在球的当前位置进行掷球

- 间接任意球（Indirect Free Kick）：间接任意球授予对手
- RuleDropBallTime=20

（3）守门员：守门员的球衣号码必须是 1 号，守门员可以使用接球（catch）命令用手接球。只有当球靠近其中一只手并且速度不太快时，接球行为才会成功。守门员必须在每个周期中调用接球（catch）命令，直到他想要释放球。球在 6 秒后释放，并且在 3 秒内不能再次接住。接球成功的手和球的安全距离是 0.1m，最大距离是 0.18m。

（4）手球：手球是指的球员用手或者胳膊拿触碰球，手球将由裁判员裁定，如果一方出现手球犯规，将由另一方开任意球。守门员在自己的禁区内可以用手碰球。

（5）阻碍：阻碍指的是球员用自己的身体、手臂或者腿来阻碍比赛的正常进行，比如球员趴在球上、球员抱起球、球员用脚夹住球或者是躺在对方球员进攻的路线上。故意阻碍的情况由裁判员进行裁定，如果阻碍时间超过 10 秒，则对方球队获得任意球机会。非故意阻碍的情况如果超过 10 秒，将由裁判员进行抛球。

（6）非法防守：在比赛的任何阶段，禁区内不允许超过 3 名防守球员，如果禁区内出现第 4 名防守球员，则该球员会被弹出场外。如果第 4 名防守球员是守门员，则禁区里离球最远的另一名防守队员将被弹出场外。

（7）不移动：不移动的球员，或者是倒在地上长时间不站起来 的球员将被弹出。守门员如果不移动的时间超过 30 秒或者倒下后 60 秒内不站起来，则将被弹出；其他球员如果不移动的时间超过 15 秒，或者倒下后 30 秒内不站起来，则将被弹出。

（8）违规冲撞：球员必须避免接触其他球员，如产生犯规情况 将被自动罚出场外。

（9）球员碰撞：要求避免球员之间的碰撞，如果有 3 个或者 3 个以上的球员发生碰撞，则碰撞球员数多的队伍的一名球员将被移出 撞击点。例如三个球员倒在一起时，该规则将被自动执行。

（10）自碰撞犯规：当球员的身体部位产生自碰撞而违规正常物理规则时，该规则将被自动触发。SelfCollisionsTolerance m 是对机器人身体部位侵入同一机器人的另一个身体部位的容忍度。当机器人因自碰撞犯规而被惩罚时，其参与自碰撞的关节将在 SelfCollisionJointFrozenTime s 内被冻结。冻

结关节意味着将其速度设置为零，并忽略代理发送的所有移动该关节的命令。冻结时间过后，关节将不能在 `SelfCollisionJointThawTime s` 内被再次冻结。模拟器目前使用的自碰撞参数为：

- `SelfCollisionsTolerance = 0.04`
- `SelfCollisionJointFrozenTime = 1.0`
- `SelfCollisionJointThawTime = 2.0`

(11) 违规持球：球员在 `PlayOn` 模式下，如果球距离球员不超过 `BallHoldRadius` 米，并且没有对手比球更靠近，则被认为违规持球。如果球员违规持球持续时间达到 `BallHoldMaxTime` 秒（如果球员是在自己的禁区内持球的守门员，则为 `BallHoldGoalieMaxTime` 秒），或者球在违规持球开始时至少移动了 `BallHoldMaxDistance` 距离，球员将因为违规持球被处罚。以下是关于违规持球的可调参数：

- `BallHoldRadius (0.12)`：球员中心点半径范围，球被认为被持球的半径。
- `BallHoldMaxTime (5.0)`：球员持球的最长时间，单位秒。
- `BallHoldGoalieMaxTime (10.0)`：守门员在自己禁区内持球的最长时间，单位秒。
- `BallHoldResetTime (0.5)`：球员停止持球后多长时间重置持球时间，单位秒。
- `BallHoldMaxDistance (1.0)`：球员持球时，球能移动的最长距离，单位米。
- `BallHoldBeamPenalty (false)`：使用传送方式惩罚持球，而不是将球员重新定位到球外部。
- `BallHoldOppDistance`：现在无论对手的位置如何，都会判罚持球罚球。

(12) 传球命令：传球命令可被球员在比赛期间使用以启动其团队的传球模式。要使用此命令，代理应向模拟器发送“(PASS)”消息。当一个球员成功使用传球命令启动传球模式后，在传球模式的持续时间内，所有的对手都不能靠近球超过 1.0 米。传球模式将在球队成员触球或开启该模式 `PassModeDuration s` 后结束。一旦某方球队的 PASS 模式结束，该球队的成员必须至少等待 `PassModeRetryWaitTime s` 才能再次启动该球队的 PASS 模式。

在球队的传球模式启动后，该球队只有在至少满足以下条件之一的情况下进球才会得分，违规进球将不会被计入比分，并判给对方球队一个门球：

- 传球模式结束时间达到 `PassModeScoreWaitTime` s；
- 传球模式结束后的比赛模式由 `PlayOn` 转换为其他模式(例如，当球出界时)；
- 球队中两名球员触碰球，且至少有一人在传球模式启动的区域(当传球模式开始时，围绕球的位置半径为 1.0m 的圆)外触球。

球员想要成功使用 `PASS` 命令为其团队启动 `PASS` 模式，需要满足一些要求。首先，球的最大速度应该不超过 `PassModeMaxBallSpeed` m/s。其次，球应该在调用 `Pass` 命令的球员的 `PassModeMaxBallDist` m 内。第三，任何对方球员都不能在球周围半径为 `PassModeMinOppBallDist` m 的圆形区域内。

只有满足这三个条件，服务器才会接受 `Pass` 命令。否则，服务器会忽略该命令，并且不会启动传递模式。目前技术委员会定义的参数有：

- `PassModeMaxBallSpeed` = 0.05
- `PassModeMaxBallDist` = 0.5
- `PassModeMinOppBallDist` = 1.0
- `PassModeDuration` = 4.0
- `PassModeScoreWaitTime` = 10.0
- `PassModeRetryWaitTime` = 3.0

(13) 消极比赛：使用球员故意蹲在地上，腿张开，可能绊倒对手而不踢球的球队，将被罚对手一个任意球。该犯规情况将由人类裁判判定。

(14) 点球比赛：来自双方队伍的一名射手和一名守门员同时上场。（共有 4 名球员在场。）射手传送到球的后方，最小距离由 `PenaltyShootoutBehindBallDistance` 指定。如果球员没有遵守这一规定，将自动将其移开到足够远的距离。球的位置由 `PenaltyShootoutBallDistance` 指定。当比赛通过将比赛模式切换为 `KickOff_Left` 或 `KickOff_Right` 开始时，`Team Left` 的射手必须向右球门踢球，`Team Right` 则相反。射手只能触碰球一次。当球被触碰时，比赛模式会更改为 `PlayOn`，直到进球为止（此时比赛模式变为 `Goal`）。如果：

- 射手在规定时间内无法得分（参见参数 `PenaltyShootoutMaxTime`）。
- 射手第二次触球。

- 球停止运动（速度 <0.002 ），比赛模式将设定为BeforeKickOff。

若干秒后，比赛模式将自动切换为KickOff，轮到另一名射手。守门员不得离开禁区。如果违规，将被视为进攻方的进球。如果一队比另一队进球数多，比赛将在指定的最少回合数（PenaltyShootoutMinRounds）后结束。如果点球大战后比分仍然相同，将使用一轮 sudden death（一方进球，另一方未进）直至决出胜负。在规定的最大回合数（PenaltyShootoutMaxRounds）后，无论比分如何，比赛都将结束。随后进行抛硬币决定胜者。

（15）输出：每名球员都允许将一些数据输出到文件中，文件名应该命名为 stdout 和 stderr 后面加上球员编号。这些只可写的文件将存放在球队主文件夹的 log 子文件夹下。除了这些文件，球队主目录下的文件在比赛过程中都是只读的，所以球员不能打开其他文件进行写数据操作。

（16）公平：本次比赛会引入技术细节认定组以保证比赛的公平性。比赛应该公平公正，遵循大家普遍了解的足球规则，遵守3D仿真的规则。比赛中不允许有作弊行为，比如：

- 使用其他队伍的可执行程序（普通模式与点球模式）。
- 剽窃使用其他队伍的策略代码、动作文件。
- 通过控制球员发送过度的指令来干扰服务器。
- 不使用服务器提供的球员通信方式，而让球员进程之间直接进行通信。
- 有意控制比赛机器甚至重启机器等行为。
- 利用仿真漏洞的非自然行为

这些作弊行为是严格禁止的，被认为是作弊或疑似作弊的行为会经过技术细节认定组的讨论，在技术细节认定组内经过讨论和表决得出是否属于作弊行为的结论，并交由负责人进行进一步的处理，如果某支球队不确定自己的队伍的行为是否违反公平规则，请在比赛开始前询问技术细节认定组以及技术委员会。如果有队伍认为某队伍存在作弊行为，在有充分证据的前提下可向组委会提出举报。如果在比赛中发现某支球队有作弊行为，那么该球队将立刻取消资格。

本规则如果和全国组委会的相关规定有冲突，以全国组委会的相关规定为准。

本比赛规则的最终解释权归技术委员会所有。