

2024 年贵州省大学生工程实践与创新能力大赛

“智能+”赛道足球机器人赛项命题与运行

小型足球机器人策略是比赛中重要的组成部分，决定了比赛场上多机器人如何分配任务、完成协作。当前有许多队伍采用静态脚本完成固定的协同配合，但基于固定脚本的策略方法无法有效针对小型组比赛高速对抗的特性进行应变，无法有效满足快速变化的动态情景。该部分挑战赛目标是为了鼓励各支队伍探索提高未知场景下多足球机器人智能体动态策略的规划能力，使用非固定脚本手段对场上的有效传球及跑位点进行搜索，由此完成高动态场景下的多机器人协作配合的任务。

1、支持单位

技术支持单位：北京启创远景科技有限公司

2、技术与竞赛讨论群

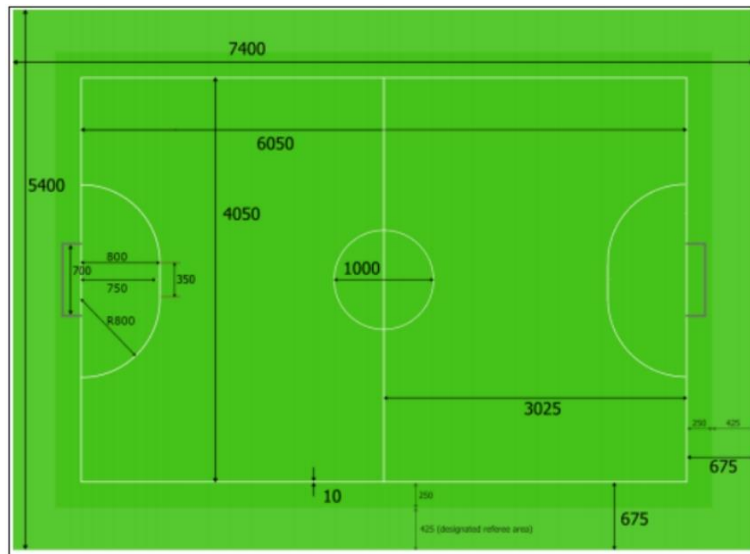
足球机器人竞赛交流群（540967785）



群名称:足球机器人竞赛交流 (小型...
群 号:540967785

3、比赛场地及器材

3.1 场地尺寸



3.2 场地材质

本次比赛采用的场地大小为 $6.05\text{m} \times 4.05\text{m}$ ，铺设的材料为绿色地毯，并向四周扩展 675mm，再用高 200mm、厚 10mm 的实木挡板围成场地四周边界。



场地材质视图

3.3 场地标识

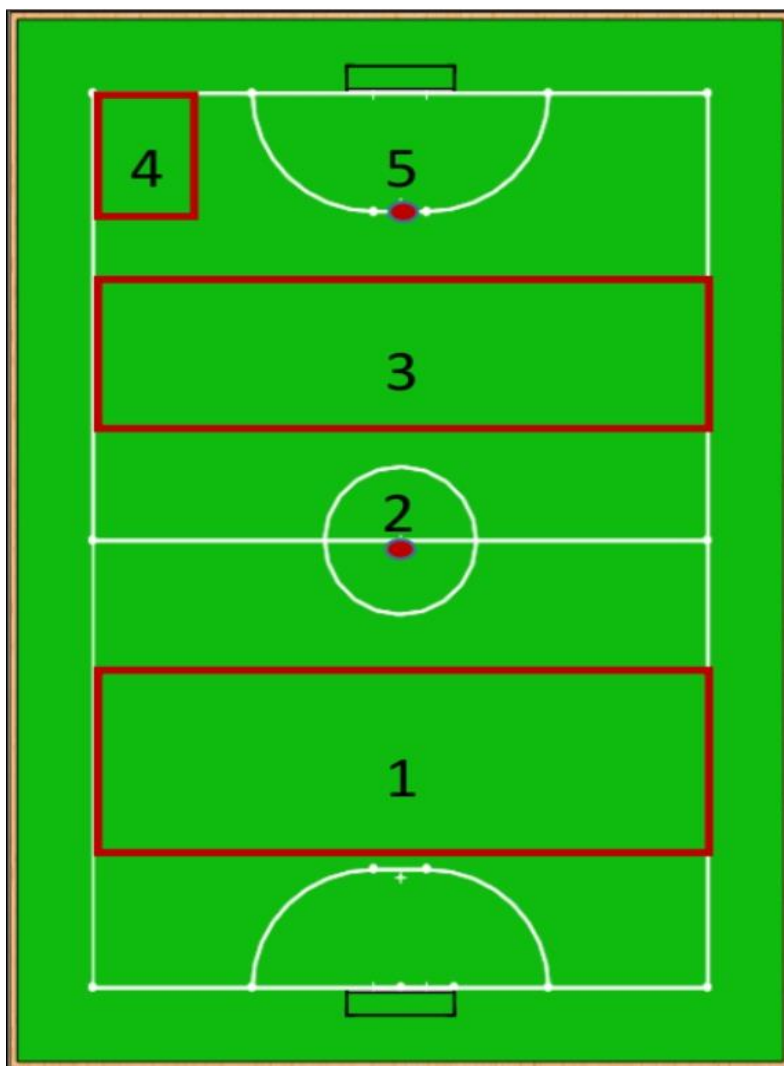


图 1

3.4 场地制作

场地要求铺设指定绿色圈绒地毯，地毯上按照图式分布划白色区域线，白线喷涂后不能有明显的高度凸起（会影响小机器人运动）。地毯要用胶水牢靠的粘在场地底面上，粘的时候要把地毯拉直，保证粘好后的地毯的平整，不能起皱，否则应撕下重新粘贴。

白色喷漆在地毯上画上宽度为 10 的白线划分出赛场的各区域（如图 1 所示）。包括：

1 边界：6050 × 4050 的矩形。

1 中线：矩形边界的长边中点的连线，与两条宽边平行且距离均 3025，将场地对称地分为左、右半场。

1 场地中心：以中线的中点为圆心，作直径为 1000 的圆。

1 禁区：在边界宽边上，分别以距离宽边中点上、下方各 175 的点为圆心，作半径为 500 的 $1/4$ 圆，两段圆弧端点间以平行于边界宽边的直线连接（详见如图 1 中的标注）。左、右半场各一个禁区。

3.5 说明

比赛场地以技术支持单位提供的为准。

4、赛事规则要求

4.1 参赛队伍要求

每支参赛队伍人数限制在 1-3 人，指导老师 1-2 人。

4.2 比赛时间

一轮战术（包括进球，球出界），计时结束（计时超过 15s 一律计作 15s）。总计五轮（前场球、中场、后场球、角球、点球）。

4.3 比赛规则

线上比赛涉及机器人实物及机器人运行场地环境由组委会提供（赛前由各队队长远程确认设备状态，设备维护工程师负责现场场地调试及维护），参赛学校使用 iLoboke 足球机器人专用软件 SOM3.4.2 编写程序现场运行，软件提供虚拟仿真环境，没有场地也可完成调试。具体软件介绍详见附录 A。

4.4 违规处理

出现以下犯规现象，每出现一次扣 5 分，并且进球无效：

（1）直接射门（点球除外）；（2）参赛机器人进入禁区；（3）二次触球；（4）带球过长；（5）发球超时。

4.5 异常处理

比赛中某轮战术点弃权，则计作-10 分。

比赛排名首先依据积分；积分相同看进球数；进球数相同看用时；用时相同看犯规次数。

4.6 比赛流程

（1）比赛现场设置一个守门员机器人，由组委会提供，尾部贴球门线，守门员状态未定，可移动。

（2）由两个参赛机器人进行 5 个固定点位的进攻战术配合，射门前至少完成一次传接配合（点球除外），整个过程要求在 15 秒内完成。5 个固定点分布

在后场区、中场点、前场区、角球区、点球点，具体点位（含后场区、前场区、角球区）赛前不公布。5 个点分布的区域如图 1。

(3) 比赛时裁判依次将球放在①后场区、②中场点、③前场区、④角球区⑤点球点。裁判将球放好，宣布开始，即开始计时。

(4) 除点球外的战术配合进攻方至少要进行一次传球的战术配合才能射门。

(5) 参赛队伍按规则要求射门进球，得 20 分；未进球，不得分；出界，不得分。

(6) 在完成战术过程中，出现犯规行为，裁判不叫停，会等战术完成后进行评判，计入时间。

5、评分标准

序号	比赛时间	队伍	学校	记录项	点1	点2	点3	点4	点5	成绩总览				排名	
										总积分	总进球数	总用时	总犯规次数		
				进球											
				犯规											
				用时											
				进球											
				犯规											
				用时											

说明：

(1) 本挑战赛设 5 个固定点位的战术配合，射门前至少完成一次传接配合（点球除外），整个过程要求在 15 秒内完成。

(2) 参赛队伍按规则要求射门进球，得 20 分；未进球，不得分；出界，不得分。

(3) 出现犯规现象，每出现一次扣 5 分，并且进球无效：

(4) 在完成战术过程中，出现犯规行为，裁判不叫停，会等战术完成后进行评判，计入 时间。

(5) 比赛中某轮战术点弃权，扣 10 分；

(6) 现场成绩满分 100 分， 占总成绩 80%。

①组委会及裁判组有权利查看每组队伍所上传的代码,有权力要求队长上传自定义的一些程

序文件。禁止同一学校不同组队伍使用雷同代码。

②当出现队伍积分相同时，按照队伍总时间进行排序，总时间越短排名越高。计时原则：点下“执行”开始计时，点下“停止”停止计时。

③守门员状态未定，可移动，队伍的程序应该能识别守门员并采取一定的策略。

④所有参赛队伍必须提交作品技术报告总分 100 分，技术报告就编程策略，参赛心得等做出说明，组委会会根据技术报告进行评分并计入到总成绩中，技术报告分占总成绩 20%。

⑤总成绩=现场得分*80%+技术报告分*20%。

⑥竞赛组委会保留最终解释权。

6、赛程赛制

(1) 各赛队提交的执行脚本文件以压缩文件包的形式发送至指定的邮箱；邮件主题命名方式为：学校名称-团队名称-赛程编号 (赛程编号举例：10-24-1-1 (日期-场地-赛程序号)；文件包中务必包含 SOM3.4.2 平台软件以及比赛 Lua 脚本、自定义 Task 等文件。(固定点序号以官方发布的比赛规则内容为准)；

(2) 比赛开始前 45 分钟，由组委会建立钉钉比赛视频会议，要求所有队长加入到视频会议中，比赛前 25 分钟，各队队长远程对设备状态进行确认，确认所有设备正常以后方可进行比赛；(后续比赛不接受因设备问题产生的意见)；

(3) 比赛开始，组委会人员按照赛程顺序，依次将各参赛队上传的 SOM 平台打开，由参赛队员远程操控设备运行参赛脚本完成比赛运行实操部分，(在直播平台上，把各队比赛的策略放到场地上由机器人运行，看实际机器人运行的策略效果。场地比赛展示，通过摄像机对实地场地比赛进行直播或者手机直接直播拍摄)；

(4) 现场记分员确认并记录比赛成绩，按照本次比赛的竞赛规则代码任务执行评价，满分 100 分占比 80%，线上比赛技术说明文件评价，满分 100 分占比 20%，由两部分进行综合评判，并进行总分排名；

(5) 所有参赛队程序执行完毕后，组委会人员按比赛成绩和规则，出具比赛排名，确认后提交大赛组委会。

附录 A

A.1 操作管理软件 (SOM)

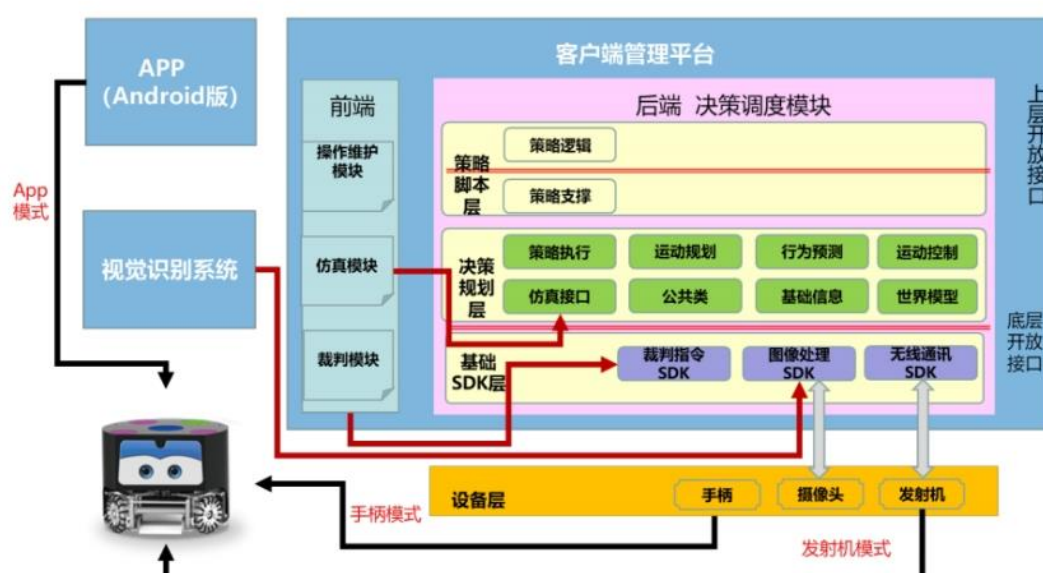
SOM 系列软件是与北京启创远景科技有限公司的 iLoboke 足球机器人相配套的操作管理软件，为用户提供人机交互、并且可以进行二次开发的平台。参赛学校可与北京启创远景科技有限公司 (www.create-future.com.cn) 取得软件使用授权。



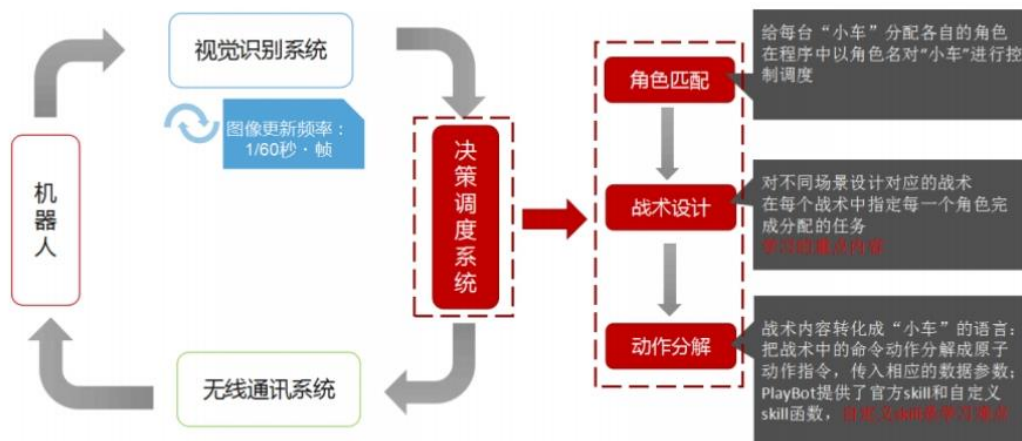
图表 1 SOM 操作管理软件

说明: SOM 适用场地: 4m*6m (有效运动场地) 支持 3vs3/4vs4/5vs5/6vs6

A. 1. 1 系统架构



图表 2 SOM 软件系统架构图



图表 3 执行流程

从上图可以看出，决策调度是机器人的大脑，是 SOM 软件系统的核心。SOM 在软件系统结构上分为前端、后端，如下图所示。



图表 4 SOM 软件系统架构

A. 1. 1. 1 前端

主要提供界面操作的主要功能，包括角色匹配、战术脚本配置、模拟仿真、裁判（此处裁判功能只是为了用户在本机使用时方便操作，如果正式比赛时，需使用单独的裁判盒软件 SRB 才能控制两支队伍正常进行比赛）。

A. 1. 1. 2 后端

主要实现决策调度，分为策略脚本层、技能规划层、基础 SDK 层。SOM 软件目前支持策略脚本层、技能规划层的二次开发；策略脚本层使用 LUA 脚本语言实现；技能规划层和基础 SDK 层使用 C++语言实现。

A. 1. 2 功能模块

SOM 软件主要包括六大工作层面：

1) 比赛设置

分为模拟训练、实地比赛两种行为模式，可以进行策略模拟仿真设置和策略比赛设置；

2) 单机控制

可根据车号，设置通讯连接，通过键盘操作向足球机器人发出各种运动指令；

3) USB 直连

可以显示连接的蓝牙信息、固件及模块信息、电压值；

4) 场地设置

可根据实际需求设置场地参数；

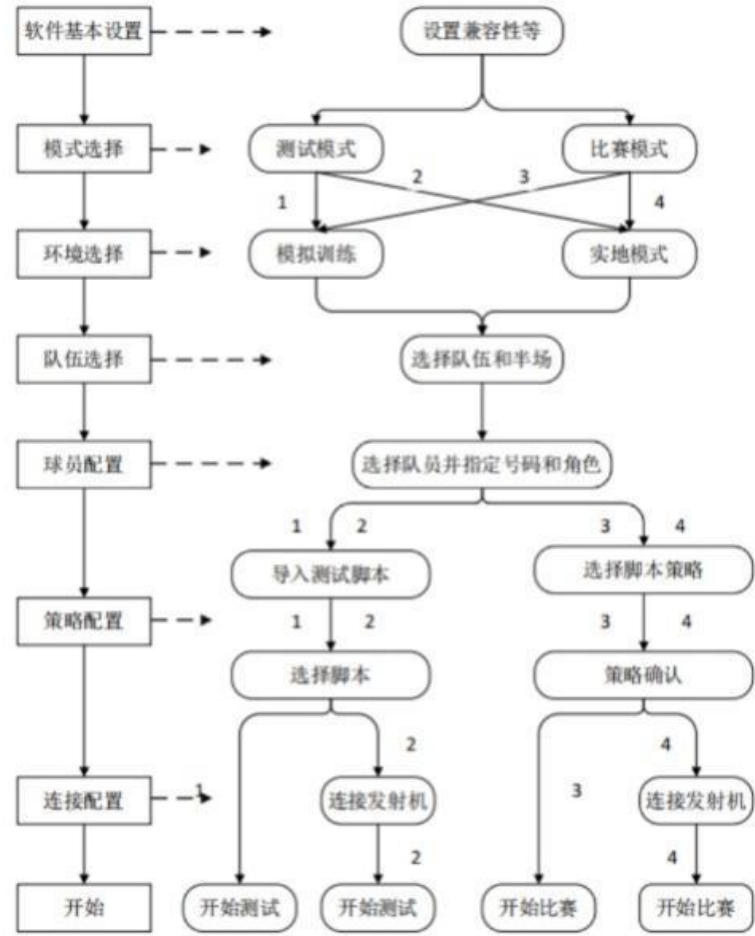
5) 脚本管理

可按照脚本管理阶段，脚本类型，对脚本进行加载管理配置及测试；

6) 赛事裁判

在模拟训练、实地比赛两种模式下显示场上足球机器人信息，并通过各类按键发送裁判指令，控制比赛。

A.1.3 操作流程



图表 5 SOM 软件操作流程