

2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛

竞赛规则

篮球机器人

仿真机器人赛项

篮球机器人赛项技术委员会

2023 年 7 月

目录

一、项目简介	2
二、技术委员会与组织委员会	3
三、资格认证要求	4
四、技术与竞赛组织讨论群	5
五、赛事规则要求	6
六、比赛场地及器材	8
七、机器人要求	14
八、评分标准	15
九、赛程赛制	19
十、附加说明	20

一、项目简介

中国机器人大赛篮球机器人比赛仿真机器人项目，以篮球赛为标准问题，篮球机器人比赛通过仿真程序完成篮球机器人控制，实现篮球的传球、投篮等基本关键技术，激励机器人与人工智能领域的技术进步，培养学生创造力和动手实践能力。比赛在仿真环境下围绕篮球的识别、抓取，机器人的导航、定位、避障以及比赛策略等，激励机器人技术的交流与发展，激发学生创意。

二、技术委员会与组织委员会

负责人：冷春涛，上海交通大学，ctleng@sjtu.edu.cn，13816896878

成 员：王景川，上海交通大学

胡天林，厦门大学

林 春，厦门大学

王 牛，重庆大学

罗 扉，洛阳理工学院

马金平，深圳职业技术学院

三、资格认证要求

无

四、技术与竞赛组织讨论群

篮球机器人比赛交流 QQ 群：

517610214

五、赛事规则要求

1. 参赛资格：国内外高等院校均可报名参加。
2. 队伍组成：选手至少 1 位，需为在校学生，指导教师至少 1 位，同一教师可指导多队，但同一选手只能参加 1 支本项目参赛队。
3. 违规事件
 - 1) 破坏比赛场地、相关设备、或主动攻击其它队伍成员。
 - 2) 对他队、观众、裁判或是工作人员使用不适当之言行举止。
 - 3) 由裁判和技术委员会认定有损大会精神之任何情形。
 - 4) 若队伍发生违规事件，则该回合以 0 分计算。
4. 大赛期间，裁判行使最高决定权，裁判由组委会、技术委员会、志愿者等人员组成，必要时由每支参赛队各提供 1 名队员承担助理裁判职责，交叉评判，对于不能按规定履行裁判职责的队伍，进行扣分处理（每发生 1 次扣除该队总分的 20%）。
5. 每场比赛完成后，裁判会进行分数统计，并交由各参赛队伍确认。参赛队伍在签署计分表后，则不得再向大会要求重新计分。
6. 经裁判宣布取消参赛资格之队伍，该队伍应即刻离开比赛场地，并不予以计分。
7. 若参赛队伍违反规则，技术委员会有权取消该队参赛资格。
8. 若参赛队伍对比赛有任何异议或疑问请当场提出，并交由裁判判决。

2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛竞赛规则

在签署计分表后，裁判将不受理任何的疑义。对于比赛规则的误解或意见相左时，一切将依据裁判之判决。

9. 若有其它规则中未规范的情况，将依裁判讨论、宣布的判决为主。
裁判拥有最高权利解释及主张规则。
10. 参赛资质：每一学校的同一院系限 1 支队伍参加(但每校最多参加 2 支队伍)。
11. 每支队伍均需要提供辅助裁判一名，裁判职责：检查、记录队伍比赛状况、评分；结束后请队伍领队签字。

六、比赛场地及器材

1. 平台简介

仿真篮球机器人比赛平台，服务端(server)采用 LabVIEW Robotics 编写，各参赛队伍的比赛程序为客户端(client)。二者之间使用 LabVIEW DataSocket 通信。

服务端与客户端分别运行于两台 PC 上，通过网络发送相关数据，服务端模拟篮球机器人比赛环境，控制和呈现比赛过程及结果，向客户端发送机器人传感器数据；客户端模拟机器人控制器，加载比赛策略，完成计算决策过程，向服务端发送决策结果。

2. 硬件环境

仿真平台适合运行于 PC 机或工作站，其硬件最低配置要求如下：

处理器	Intel I5 或以上配置
内存	4GB 以上
屏幕分辨率	1024*768
操作系统	Windows 7/ 8/ 10 (32 位和 64 位)
磁盘空间	3.67GB

需要说明的是仿真对于运行仿真环境的 PC 的硬件要求较高。表格所罗列的是最低配置，但是为了取得好的仿真效果，运行仿真环境的 PC (Server) 可能需要更高的配置。并且表格中说明的磁盘空间并不包括

需要的其他模块的空间。

3. 软件环境

运行仿真平台需要事先安装以下 NI 软件：LabVIEW、Robotics Module、Vision Acquisition Module、Real-Time Module

操作系统：Windows 7/Vista (32 位或 64 位) 或 Windows 10 (32 位或 64 位)

4. 环境模型

1) 篮筐以及篮筐标记物

实际场地的篮筐是供机器人投篮的小篮筐，尺寸如图 1 所示：

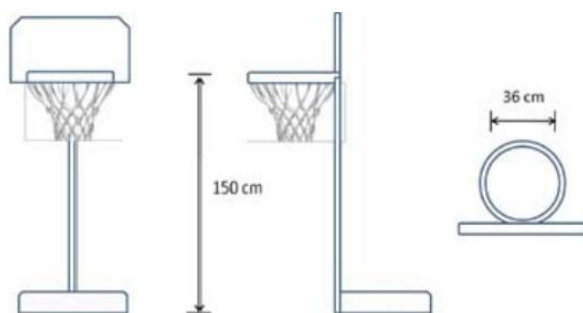


图 1 篮筐具体尺寸示意图

仿真环境中制作的篮板比上图所示的大，总高 2.4m，篮筐高度与直径与上图所示的一样分别为 1.5m 与 0.36m，仿真环境中的篮架见图 3。

篮筐标记物是方便投篮机器人投篮时寻找篮筐的辅助道具。放置于机器人投篮的小篮板的正下方。篮框标定物为两端蓝色，中间绿色的圆柱体（具体尺寸见图 2 和图 3），直径 20cm，高 1m。两个篮筐标记物坐标分别为 M1 (9m, 12.5m)、M2 (31.5m, 12.5m)。

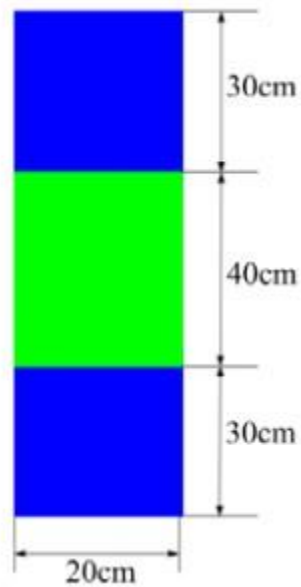


图 2 篮筐标记物具体尺寸示意图 图 3 仿真环境中的篮筐与篮筐标记物

2) 球

场地中的球半径为 0.12m ，颜色为白色，材质为皮革（Leather），质量为 0.6kg ，如图 4 所示。

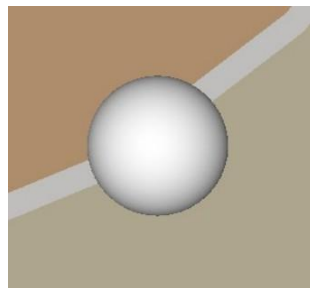


图 4 仿真比赛用球

3) 场地模型

仿真机器人运行的场地为标准篮球场。如图 5 所示，场地连同外围区域总长度 38 米，宽 25 米。篮球场地颜色为灰色，外围区域以及罚球区都为绿色（和机器人需要识别的篮筐标记物颜色相同，对机器人控制算法颜色识别部分有一定干扰），最边缘部分为土黄色，场地中所有

标线均为白色，三秒区为浅土黄色。

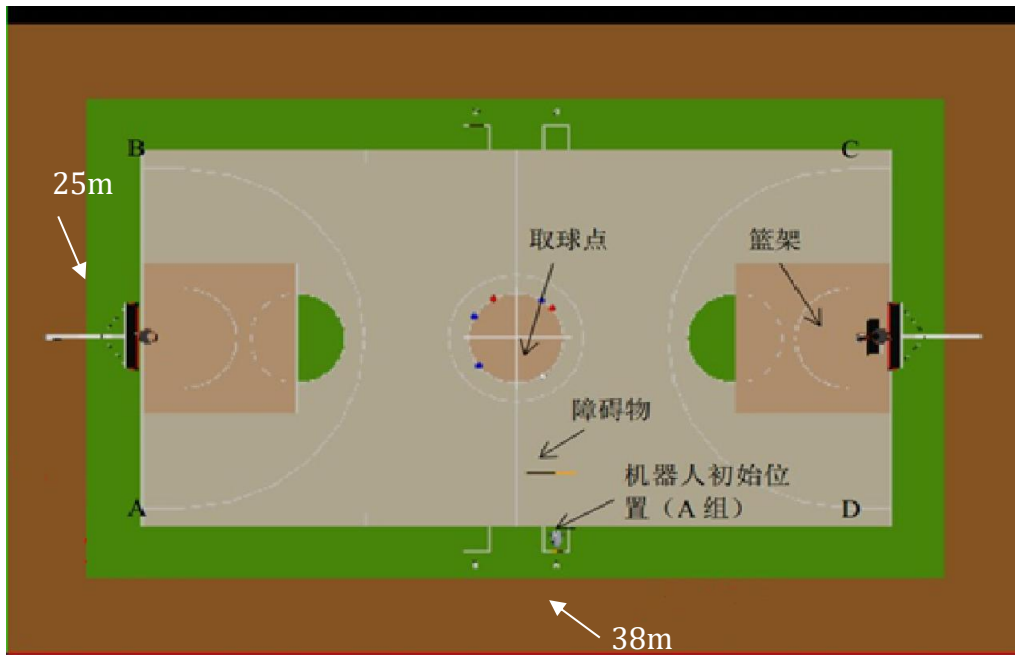


图 5 比赛场地示意图

场地标线如下所示：

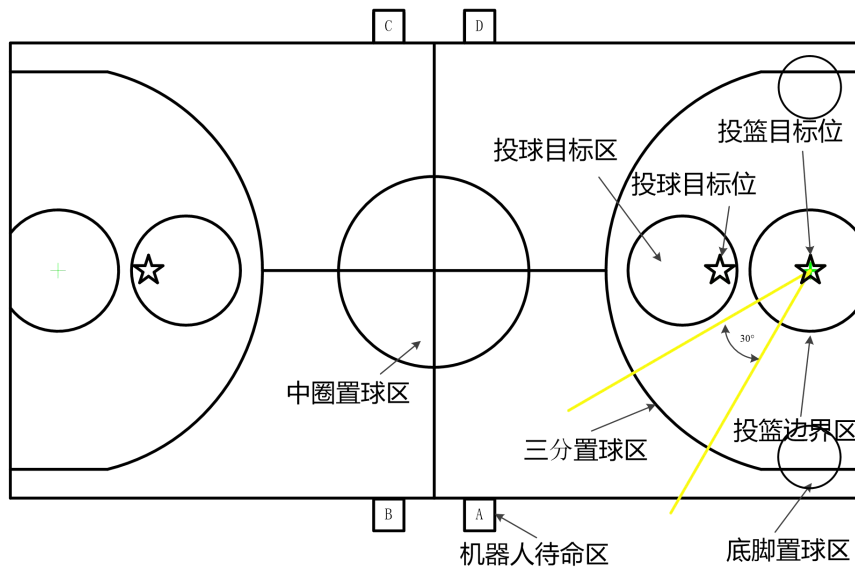


图 6 场地标线示意图

仿真篮球场材质为钢（steel），篮球场比赛区域四顶点坐标分别为 $a(5, 5)$ 、 $b(5, 20)$ 、 $c(33, 20)$ 、 $d(33, 5)$ ，俯瞰比赛场地左

下角区域为 (5, 5) 其余三点依次依顺时针排列。机器人起始坐标 (初始位置区域的中心点) 为 A (20.5, 4.5)、B (17.5, 4.5)、C (17.5, 20.5)、D (20.5, 20.5)。场地的重力加速度为 9.8m/s^2 。

机器人出发点可以是 ABCD 中的任何一个 (出发区选择由组委会决定)。以 A 点出发为例, 机器人坐标为 (20.5, 4.5, 0.12)。注意 z 坐标不能为 0。

4) 障碍物

障碍物为高度 0.6 米、长 1 米、宽 0.15 米的箱式物体, 物体成黑色, 摆放在机器人待命区与投球区之间, 以 A 区为例, 其他区对称类似, 成如下蓝、黄两种摆放形式, 摆放形式由抽签确定, 有效避障为从横向两个相邻的障碍物中间穿过 (上排两个蓝色障碍物位置中间或下排两个黄色障碍物位置中间), 自主投篮与自主投球放球机制相同, 下图障碍物摆放尺寸以箱体及场地线的中线为基准。

第一、三回合障碍物为静止状态, 只需选择摆放方式。

第二、四回合障碍物将采用以固定速度往复运动的障碍形式, 先随机确定以下图中哪种形式摆放障碍物 (黄色、蓝色), 再确定每一个障碍物的移动速度 (可以分别设置不同的速度), 障碍物横向往复运动:

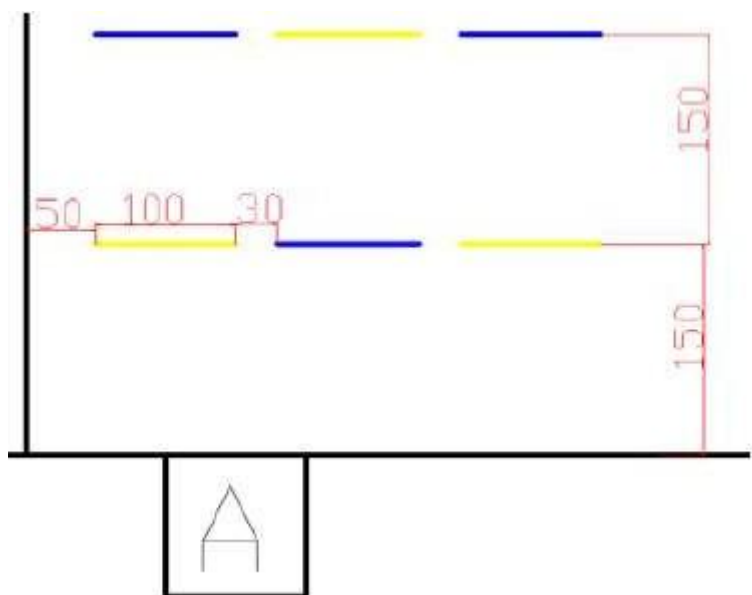


图 7 障碍物摆放示意图（单位：cm）

5. 平台控制通讯协议

仿真平台的控制通讯用 Labview Data Socket 实现。

七、机器人要求

无

八、评分标准

1、 分为四个回合；

2、 比赛流程与运行模式：

1) ABCD 区域为机器人待命区，即每回合机器人起始区域，也是该回合结束前机器人应返回的区域。

2) 第一回合：回合开始前，若干个篮球分别放置于中圈置球区和底角置球区，中圈置球区为 C1 半圆区，内底角置球区为 C2 圆区。回合开始后，机器人穿过固定障碍物区，以任意顺序取球后传球入投球目标区。底角置球区篮球有效投球区域均为三分线外，中圈置球区的篮球有效投球区域为投球区边界内。完成动作后，再次穿过固定障碍物区，返回机器人起始区域。

3) 第二回合：回合开始前，若干个篮球分别随机放置于底角置球区和三分置球区，底角置球区为 1/4 篮球场地底角置球区 C3 圆区内，三分置球区为 1/4 篮球场三分线上、以篮筐中心点为圆心、中间的 30 度圆弧线。回合开始后，机器人穿过移动障碍物区，可以任意顺序取球后传球入投球目标区，篮球有效投球区域均为三分线外。完成动作后，再次穿过移动障碍物区，返回机器人起始区域。

4) 第三回合：中圈置球区与底角置球区各放置若干个排球，中圈置球区为随机的 C1 半圆区，底角置球区为随机的本方 1/4 区的 C2 底

角置球区。回合开始，机器人穿过固定障碍物区，进入场地任意取球，再进行投篮，排球的有效投球区域均为投篮区边界外。完成动作后，再次穿过固定障碍物区，返回机器人起始区域。

5) 第四回合：三分置球区与底角置球区各放置若干排球，三分置球区为 1/4 篮球场三分线上、以篮筐中心点为圆心、中间的 30 度圆弧线，底角置球区为随机的 1/4 区的 C3 底角置球区。回合开始，机器人穿过移动障碍物区，进入场地取球，再进行投篮，排球的有效投球区域均为投篮区边界外。完成动作后，再次穿过移动障碍物区，返回机器人起始区域。

6) 在每个回合中，篮球下有置球座，机器人应尽量躲避已经取掉篮球后遗留在场地内的置球座，防止机器人卡住。

7) 黄色六角星位置为放置“定位柱”用于机器人定位。

8) 在机器人取球区与待命区之间将摆放障碍物(前述障碍物相关说明)，机器人出发与返回均需穿过障碍区。

9) 机器人有效投射：第一、二回合中，机器人向“投球目标区”投球，投球进入“投球目标区”前，不得弹地多于 1 次。第三、四回合中，投球时机器人不可越过投球线，但可越过投球线进行“迷你篮筐”定位，但投球时需在投球线之外。

10) 所有回合中，机器人完成所有篮球投射需返回待命区。

11) 所有回合中均不允许机器人一次持两个球。

12) 机器人越界、投球规则依据篮球比赛规则进行，即：车轮压线即为出界，球落点压线即为出界。

13) 每个回合允许机器人在场地内，在规则允许的条件下任意取若干次球。

14) 机器人应避免碰撞。

其他未尽事宜由赛前的准备会商定。

其他说明

1、仿真平台请关注 2023 篮球机器人比赛交流 QQ 群，软件维护由技术委员会负责；

2、在仿真平台中放球及干扰障碍时，球下方设“置球座”防止球的滚动；

3、比赛过程中，将有一台独立的、公用计算机运行仿真环境，比赛队伍的控制程序运行于比赛队伍的计算机内，两台计算机由网线连接，进行数据通信；

4、比赛顺序由抽签决定。比赛开始后，参赛队伍只能进行开始、停止以及设置网络参数等操作。抽签顺序将决定每个回合中各队的出场测试顺序；

5、在每回合开始测试前，将进行仿真平台的参数设定工作，设定的参数包括：球位置、障碍物位置、传感器误差参数等，这些参数将维

持到本回合结束，下回合进行新的设置，参数设置工作由技术委员会承担；其他未尽事宜由赛前的准备会商定。

九、赛程赛制

篮球机器人仿真组比赛，采取积分赛制。

十、附加说明