

第十五届国际先进机器人及仿真技术大赛 第十五届国际水中机器人大赛

2D 仿真组 比赛说明及裁判规则

国际先进机器人及仿真技术大赛组委会

2022 年 3 月

1 比赛目的

随着我国水中战略的不断深入，水中仿生技术得到越来越多的关注，水中仿生机器人以控制论、系统论为基础，实现水下目标探测与识别、水下导航（定位）、水面战场模拟、能源收集等功能，其实际应用产品在水下科技应用领域越来越广泛。而产品代价的昂贵也促进了仿真技术的需求，通过模拟仿真的手段进行实体环境构建，可以获取可控成本的研发目标。

近年来，高科技领域机器人技术的快速进步也推动了教育领域机器人的蓬勃发展，为更好的推动水下仿生机器人的应用和研发，2D 仿真项目竞赛旨在通过选手对相应比赛项目策略的编写，实现对平台上仿真机器鱼各关节、位置、姿势的控制，使仿真机器鱼在参赛选手的策略控制下，在相应的规定时间内竞技或竞速，以提高参赛选手的代码编写能力、思维创新能力、团队协作能力，并实现相关技术领域仿真推广的效果。

2 比赛场地及物料要求

2.1 平台简介

2D 仿真组比赛采用水中机器人水球比赛仿真器 2D 版（Underwater Robot Water Polo Game Simulator 2D Edition, URWPGSim2D）软件作为比赛平台。仿真器包括服务端（URWPGSim2DServer）和客户端（URWPGSim2DClient）。服务端模拟水中比赛环境，控制和呈现比赛过程及结果，向客户端发送实时比赛环境和过程信息；半分布式客户端模拟比赛队伍，加载比赛策略，完成计算决策过程，向服务端发送决策结果。

2.2 硬件环境

比赛平台适合运行于 PC 机或工作站，其硬件配置要求如下表。

| 核心配件 | 最低配置 | 推荐配置 |
|------|---|-------------------------|
| CPU | Intel P4 2.0GHz 或同档次 AMD CPU | Intel E7300 2.66GHz 或以上 |
| 内存 | 256MB | 2GB 或以上 |
| 显卡 | 支持 DirectX 9.0, Pixel Shader 3.0, 显存 128M 或以上 | |
| 硬盘 | 10GB | 80GB 或以上 |

2.3 软件环境

操作系统：Windows 7 及以上。（Windows 8 可能会出现不兼容的情况。Windows 10 中需要选择用管理员方式打开。）

2.4 安装运行

2.4.1 安装标准平台

1. PC 机或工作站安装 Windows 7 及以上操作系统。

2. 按照默认设置安装（原中国水中机器人大赛官方网站）仿真组资源下载 <http://robot.pku.edu.cn/simulation/platform.htm> 提供的 DotNet3.5SP1（该软件包集成了 SP1，且安装时不需要联网，官方网站提供的安装包安装时需要联网）和 XNA3.1。

3. 按照 2018 官方指定网页默认设置安装 URWPGSim2D 软件包，必需的 MRDS 组件和 Excel 组件即随 URWPGSim2D 一起安装好。

2.4.2 选择运行方式

URWPGSim2D 软件提供 Local 和 Remote 两种运行模式。

Local 模式供各参赛队伍用于粗略调试比赛策略，该模式只需要启动一个服务端 URWPGSim2DServer 进程。策略组件 DLL 文件直接在服务端加载，所有策略计算过程和服务端仿真循环过程共享同一进程空间。

实际比赛中在 Local 模式和 Remote 模式二选一。Remote 模式需要启动一个服务端进程和若干个客户端 URWPGSim2DClient.exe 进程，客户端进程数量和当前选中比赛项目每场比赛参与队伍数量一致，如对抗性 1VS1 比赛项目，每场比赛参与队伍数量为 2，需要启动 2 个客户端进程。这些客户端进程可以各自运行于独立的电脑；可以全部运行于一台电脑；也可以和服务端进程运行于同一台电脑。无论采用哪种拓扑结构，所有参赛队伍的策略计算过程均在各自独立的客户端进程空间中运行。

由于 Remote 模式和 Local 模式数据交换方式的差异，策略在 Local 模式下与在 Remote 模式下运行时效果存在差异，所以要求各参赛队伍进行赛前测试和修正。

2.5 标准比赛设置

2.5.1 仿真场地

仿真场地的 2D 模型定义，结构和尺寸比例与实体水池基本一致，如图 2-1 所示。

1. 尺寸

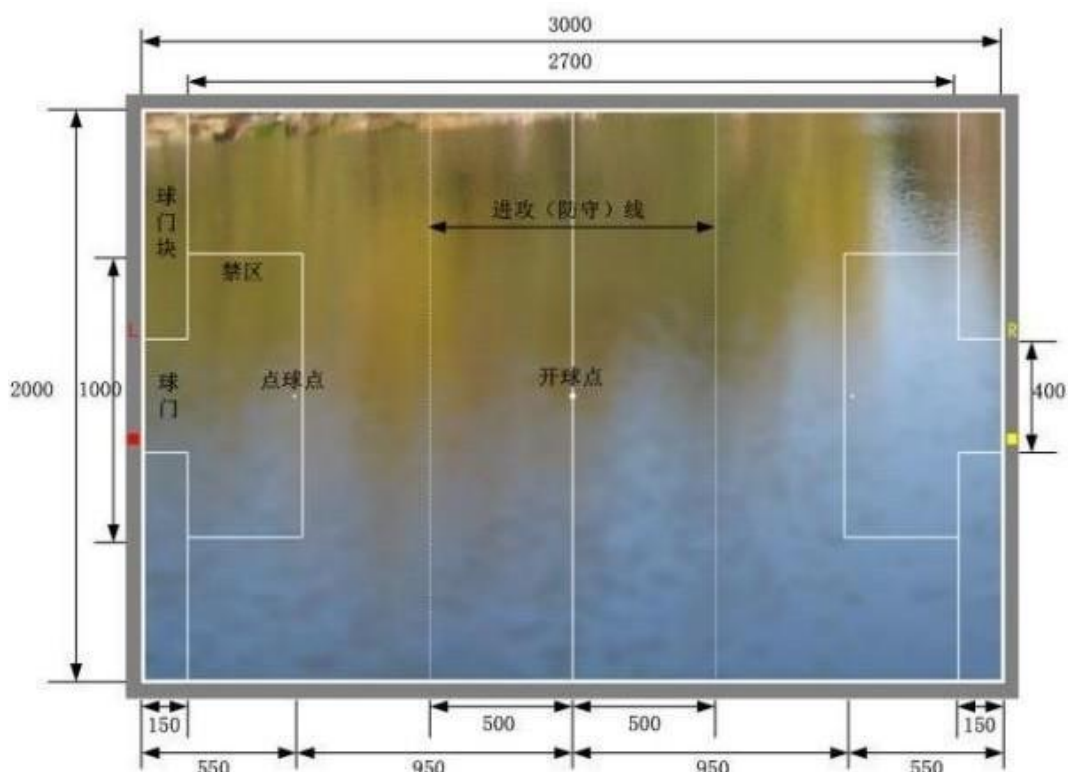


图 2-1: 2D 仿真平台水池结构 (例)

- (1) 全场尺寸: 3000mm*2000mm。
- (2) 球门尺寸: 150mm*400mm。
- (3) 禁区尺寸: 400mm*1000mm。
- (4) 中心圆半径: 200mm。

2. 坐标系

- (1) 取场地几何中心为坐标原点，向右为 X 轴正方向，向下为 Z 轴正方向。
- (2) 角度取 X 轴正方向转至 X 轴负方向，顺时针为 0 至 π ，逆时针为 0 至 $-\pi$ 。
- (3) 左右点球点 Z 坐标均为 0，X 坐标分别偏离左右禁区右左竖边 10 像素，对应的实际尺寸，根据屏幕分辨率不同而不同，标准情况下大约 50mm。

2.5.2 仿真机器鱼

仿真机器鱼的 2D 模型定义，结构和尺寸与实体机器鱼比例基本一致。

1. 结构: 一个弧形鱼头；一个矩形鱼体；三个首尾相接底边长递减的等腰梯形鱼尾；一个细长矩形尾鳍；两个直角三角形胸鳍，如图 2-2 所示。



图 2-2: 2D 仿真鱼

2. 尺寸: 鱼头弧形半径为 22mm; 鱼体矩形长*宽为 160mm*45mm; 鱼尾三个首尾相接的等腰梯形底边长依次为 45mm、30mm、18mm, 最后一个梯形顶边长为 8mm, 三个梯形的高依次为 88mm、66mm、55mm; 尾鳍细长矩形长*宽为 60mm*8mm; 胸鳍两个三角形分别位于鱼体矩形长边中部外侧, 两条直角边长度分别为 60mm、40mm。

3. 颜色: 鱼体颜色默认为红色, 同一支队伍仿真机器鱼颜色相同; 鱼身编号颜色默认为黑色; 对抗项目中, 另一方队伍鱼体颜色默认为黄色。

2.5.3 仿真水球

仿真水球的 2D 模型为一个圆形, 半径为 58mm, 如图 2-3 所示。

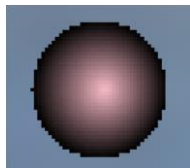


图 2-3: 2D 仿真球

2.5.4 仿真机器鱼队伍

每场比赛, 参与的仿真机器鱼队伍数量和每支队伍的仿真机器鱼数量均在具体的比赛项目规则中定义。

2.5.5 仿真比赛计时

所有 2D 仿真比赛项目采用倒计时制, 比赛项目总时间可选择 10 分钟、5 分钟和 3 分钟, 由具体比赛项目规定。

比赛平台服务端倒计时牌, 显示当前比赛项目剩余时间, 递减单位为 1 秒, 但非严格的世界时间 1 秒。具体计时机制如下: 由比赛项目总时间分钟数 (如 10 分钟), 根据比赛平台设定的仿真周期即每个仿真循环周期毫秒数 (如 100 毫秒), 转换得到该项目总仿真周期数 ($10 \times 60 \times 1000 / 100 = 6000$); 比赛平台设置一个剩余周期数, 初始值为总仿真周期数, 每个周期递减后, 转换成剩余的毫秒数, 四舍五入格式化成“分分 : 秒秒”的样式更新显示。

2.5.6 仿真比赛计分

比赛平台服务端计分牌, 显示参与当前比赛项目的各支队伍实时得分值, 递增单位为 1 分。比赛结束时计分牌的显示作为各参赛队伍的得分值。部分项目由系统显示得分与裁判计分结合计算得到最终成绩 (详见各科目规则)。

3 比赛组织

3.1 人员配置

3.1.1 队伍和队员

每支参赛队伍最多包含 2 名指导教师和 5 名参赛队员，队员中设置队长 1 名，职责如下。

1. 按照 URWPGSim2D 平台的规范编写比赛策略。
2. 比赛时派出一位成员在分配给本队的客户端加载比赛策略并发“Ready”指令。
3. 比赛过程中允许更换比赛策略的时机根据需要更换比赛策略并重发“Ready”指令。
4. 如参赛团队报名后因故无法到场参加比赛，可以按照大赛通知中发布的联系方式，将参赛所需 dll 文件按如下方式打包并发送至组委会：以学校名为文件夹，以项目+队伍名为 dll 文件名。组委会将安排专人按照学校所提交策略代其进行比赛。

3.1.2 裁判

每场比赛设置一位裁判，其职责如下。

1. 操控比赛平台：启动服务端和相应数量的客户端程序准备好比赛。
2. 协调参赛队伍：指示各参赛队伍在其客户端加载比赛策略并发“Ready”指令；在允许更换比赛策略的时机，当参赛队伍请求更换时，指示其实施更换行为。
3. 控制比赛进程：根据具体比赛场次对应的比赛项目的需要，在比赛过程中使用“Pause”、“Continue”和“Replay”指令暂停、继续和回放比赛；处理比赛过程中的各种提示。
4. 记录比赛结果：每场比赛结束时，在比赛计分表上填写比赛结果，并请相应参赛队伍代表签字确认。
5. 沟通解决比赛争议：比赛过程中参赛队伍间发生争议时，协调参赛队伍沟通解决，解决不成时报告组委会；参赛队伍与裁判直接发生争议时，报告组委会。
6. 赛前主持各队抽签，抽取各小组的组成队伍。原则上，分组对抗科目的比赛，同一学校的各参赛队伍将被安排在同一小组进行比赛；非对抗类项目正常抽签比赛但仅取最高名次队伍成绩进行评奖。

3.1.3 设施保障员

大赛期间，至少安排一位设施保障员，其职责是保障比赛所需设施正常运行。

3.2 设施配置

3.2.1 硬件设施

大赛报名截止后，组委会根据报名参赛队伍数量及各队伍所报比赛项目数量，向主办方提供所需硬件设施套数，由主办方负责准备。每套硬件设施包括第 1.2 节“推荐配置”档次的 PC 机或工作站至少 1 台（各参赛队伍的客户端和服务端运行于同一台电脑），至多 3 台（各参赛队伍的客户端和服务端各自运行于不同电脑）；投影仪及幕布一套；交换机接口至少 1 个，至多 4 个；连接好 RJ45 水晶头的超五类双绞线至少 1 条，至多 4 条；电源插座若干。硬件设施每套标准配置为：“推荐配置”及以上档次 PC 机 2 台（服务端单独运行于一台机器，1 个或多个客户端运行于同一台机器）；投影仪及幕布一套。

3.2.2 软件设施

由组委会安排专人于赛前按照安装并测试比赛所需软件设施。

3.3 比赛流程

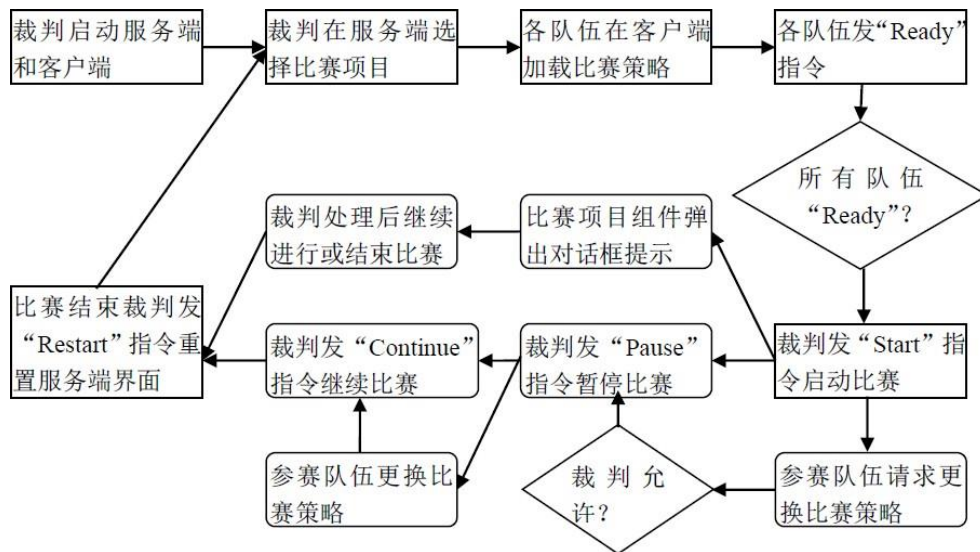


图 3-1：2D 仿真项目比赛流程

4 比赛科目

4.1 2D 仿真生存挑战

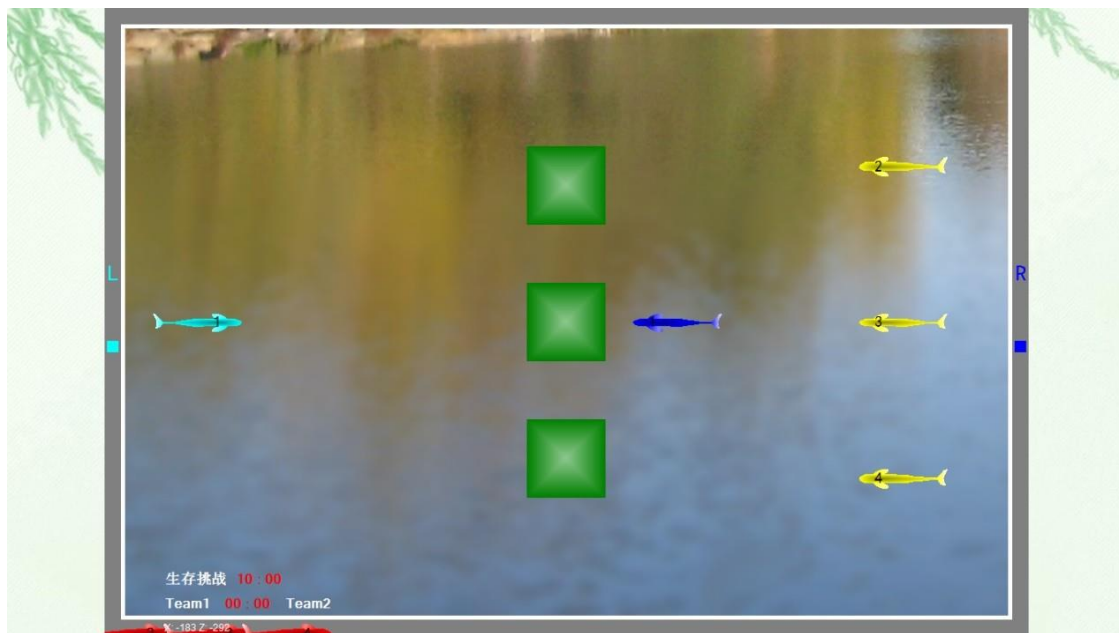


图 4-1：2D 仿真生存挑战

4.1.1 赛制及比赛规则说明

赛制：对抗赛。

比赛内容：2D 仿真生存挑战项目采用标准仿真场地，由 2 支队伍参与，每支队伍 4 条仿真机器鱼，用到 3 个矩形仿真障碍物的对抗性比赛项目。

比赛规则：

1. 初始状态，2 支队伍各 4 条仿真机器鱼，1 号鱼为特殊鱼，在进攻时充当“捉捕手”角色，防守时充当“防御手”角色；2、3、4 号鱼为常规鱼，在防守时充当“躲避手”角色，在进攻时不上场。上半场为红色鱼方攻，黄色鱼方守，下半场反之。红色鱼方特殊鱼为青色，黄色鱼方特殊鱼为蓝色。

2. 场地正中央有三块正方形障碍物起到阻拦作用，正方形障碍物的边长为 400mm，中心点坐标分别为 $(0,0)$, $(0,700)$, $(0,-700)$ 。

3. 比赛开始后，进攻方“捉捕手”在策略的驱动下，试图去碰撞防守方的“躲避手”，防守方借助“防御手”的掩护，阻止进攻方“捉捕手”碰撞防守方的“躲避手”。

4. 比赛时间递减到一半时，平台服务端弹出对话框提示，并自动发“Pause”指令暂停比赛；裁判确认后由系统交换两支队伍所处半场；裁判发“Continue”指令继续比赛。

5. 比赛时间递减为零时，平台服务端弹出对话框提示，裁判确认比赛结果，比赛结束。

6. 常规鱼的速度（VCode）最大为 8，特殊鱼的速度（VCode）最大为 15。

4.1.2 裁判规则

1. 更换策略

（1）交换半场而暂停比赛时，双方均可更换比赛策略，也即交换角色。

（2）除交换半场的时机以外，每支队伍不可提出更换策略的请求。

2. 比赛时间

比赛总时间为 10 分钟，上下半场各 5 分钟；交换半场时，参赛双方均可提出暂停休息，休息时间不超过 5 分钟；没有任何一方提出休息，则由裁判决定是否休息，休息时间不超过 5 分钟。

3. 计分规则

（1）进攻方“捉捕手”每触碰一次对方“躲避手”，对方此“躲避手”下场，记录所需时间，进攻方得 1 分。“捉捕手”与“防御手”相互之间碰撞不计分。当半场时间未到时，防御方三条鱼均已下场，则该半场立即结束，进入交换半场或比赛结束时间。

（2）胜负标准：单场比赛，规定时间（10 分钟）内得分多的队伍取胜；得分相同最后得分用时少者获胜，若得分为 0:0 或得分相同且最后得分用时相同，则视为平局。

（3）单场比赛，记录比分和胜负。

4.1.3 线上成绩公示

在每一场比赛结束之后，会公布每场比赛的获胜方、比赛得分和比赛时常。全部比赛完成后，将最终比赛结果进行公示（仅展示每场比赛胜负）。

4.2 仿真水中搬运

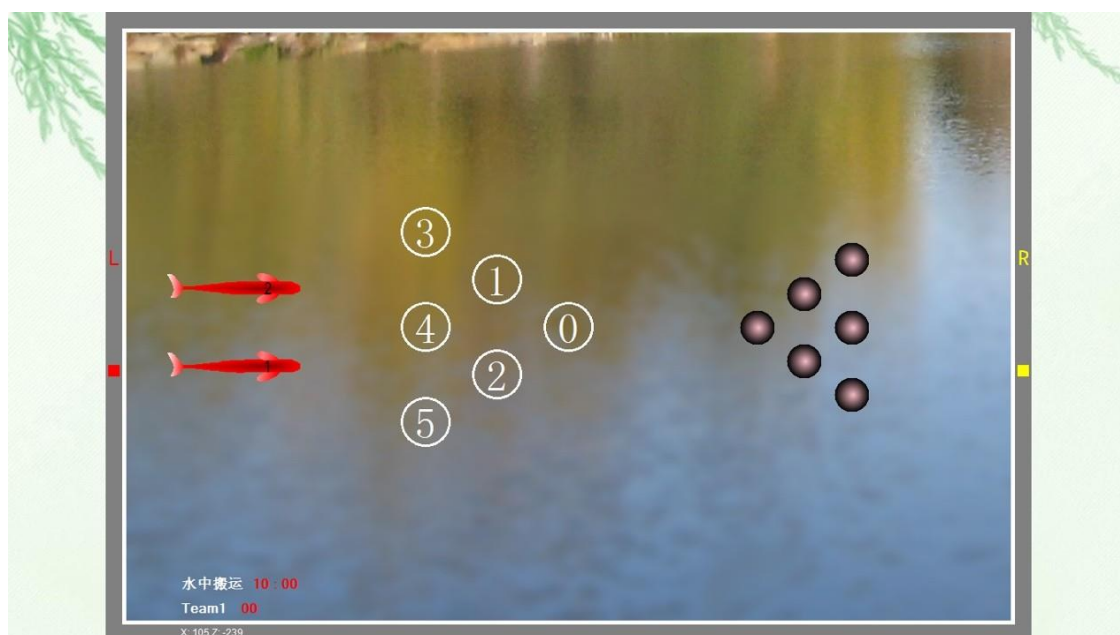


图 4-2：2D 仿真水中搬运

4.2.1 赛制及比赛规则说明

赛制：排位赛。

比赛内容：2D 仿真水中搬运项目采用标准仿真场地，由 1 支队伍参与，每支队伍 2 条仿真机器鱼，用到 6 个仿真水球，6 个圆形地标的非对抗性比赛项目。

比赛规则：

1. 初始状态，队伍 2 条仿真机器鱼，位于比赛场地左半场内；6 个仿真水球按照从左到右，从上到下的顺序被编为 0 至 5 号。

2. 场地左方有白色地标，内有相应编号，当相应编号的球被移入地标内时得分（地标半径为 80mm），平台服务端弹出对话框提示得分，并自动发“Pause”指令暂停比赛，裁判发“Continue”指令继续比赛。

3. 比赛开始后，仿真机器鱼在策略的驱动下将球推入相应编号的地标中。

4. 比赛时间递减为零时，平台服务端弹出对话框提示，裁判确认比赛结果，比赛结束。

4.2.2 裁判规则

1. 更换策略

每支队伍在每场比赛可提出 2 次更换策略的请求，由裁判手动暂停比赛以更换策略然后继续比赛。

2. 比赛时间

比赛总时间为 10 分钟。

3. 计分规则

(1) 每将一个球推入相应的地标中，得 1 分，并记录当前时间，重复推入，不计分。(6 个球全部被顶入后，如时间未到，则比赛立即结束，并且记录所剩时间)。

(2) 胜负标准，记录比分和每次得分时间，待所有选手比赛完毕后，规定时间 (10 分钟) 内得分多的队伍取胜；得分相同则两者中最高得分的最终形成时间少者获胜。

4.2.3 线上成绩公示

在参赛队伍完成比赛后，将队伍得分和比赛耗时进行公示。并在所有比赛完成后，对比赛最终排名进行公示。

4.3 2D 仿真抢球博弈

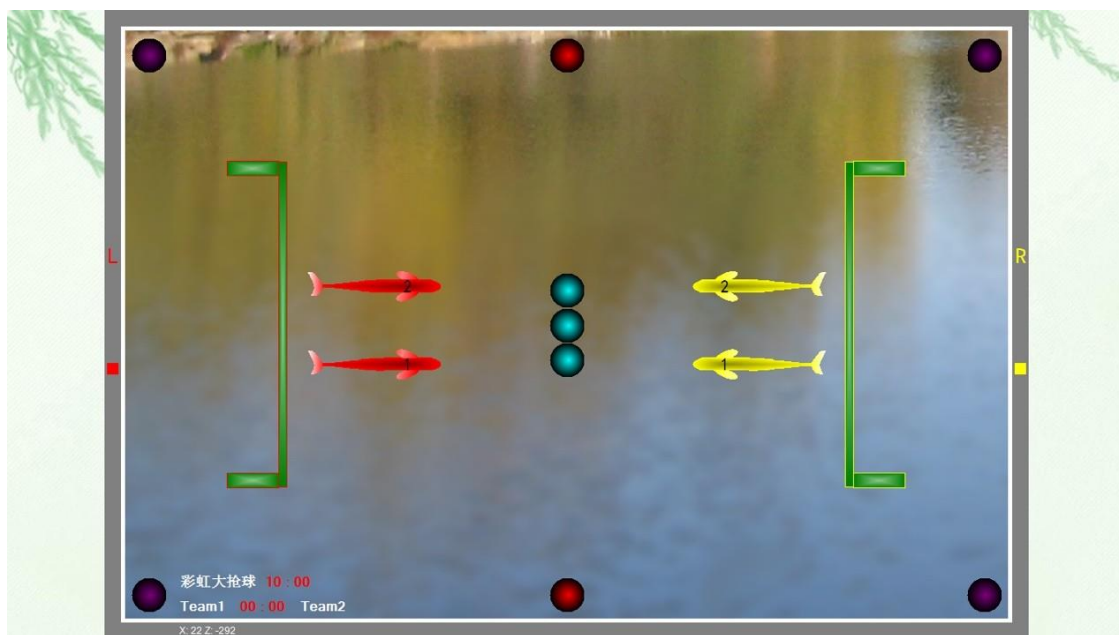


图 4-3：2D 仿真抢球博弈

4.3.1 赛制及比赛规则说明

赛制：对抗赛。

比赛内容：2D 仿真抢球博弈项目采用标准仿真场地，由 2 支队伍参与，每支队伍 2 条仿真机器鱼，用到 9 个仿真水球，6 个矩形仿真障碍物的对抗性比赛项目。

比赛规则：

1. 初始状态，2 支队伍各 2 条仿真机器鱼，对称位于比赛场地左右半场的禁区内；共 9 个仿真水球，3 个蓝色水球对称地位于场地正中央，从上到下依次编号为

0、1、2；4 个紫色水球位于场地四角，从左上方顺时针依次编号为 3、4、5、6；2 个红色水球分别位于场地中线的上下方，从上到下分别编号为 7、8。

2. 场地左方（右方）由三块绿色障碍物所围成的区域为左边（右边）队伍的目标球门，称为左球门（右球门）。

3. 比赛开始后，双方仿真机器鱼在各自策略的驱动下抢球、带球、射门、阻击、守门，目标是把仿真水球推进己方的目标球门。

4. 比赛时间递减到一半时，平台服务端弹出对话框提示，并自动发“Pause”指令暂停比赛；裁判确认后系统交换两支队伍所处半场；裁判发“Continue”指令继续比赛。

5. 比赛时间递减为零时，平台服务端弹出对话框提示，裁判确认比赛结果，比赛结束。

4.3.2 裁判规则

1. 更换策略

(1) 交换半场而暂停比赛时，双方均可更换比赛策略。

(2) 除交换半场的时机以外，每支队伍在每个半场可提出 1 次更换策略的请求，由裁判手动暂停比赛以更换策略，然后继续比赛。

2. 比赛时间

比赛总时间为 10 分钟，上下半场各 5 分钟；交换半场时，参赛双方均可提出暂停休息，休息时间不超过 5 分钟；没有任何一方提出休息，则由裁判决定是否休息，休息时间不超过 5 分钟。

3. 计分规则

(1) 水球分值：紫色球（3、4、5、6 号球）1 分，红色球（7、8 号球）2 分，蓝色球（0、1、2 号球）3 分。

(2) 胜负标准：单场比赛，规定时间（10 分钟）内得分多的队伍取胜；得分相同则为平局。

(3) 进球得分：仿真水球被顶进左（右）球门时，左（右）半场队伍得相应的分数，每个球在一场比赛内如果被多次顶进同一队伍球门，不重复计分，被顶出球门不扣分。

(4) 单场比赛，记录比分和胜负。

4. 平局处理

常规比赛时间结束后，若双方比分相同，则进第一个球时间短的一方获胜，若无进球则视为平局。

4.3.3 线上成绩公示

在每一场比赛结束之后，公布每场比赛的胜负队伍和各队得分。并在全部比赛完成后，公示所有比赛的胜负情况。

4.4 2D 仿真花样游

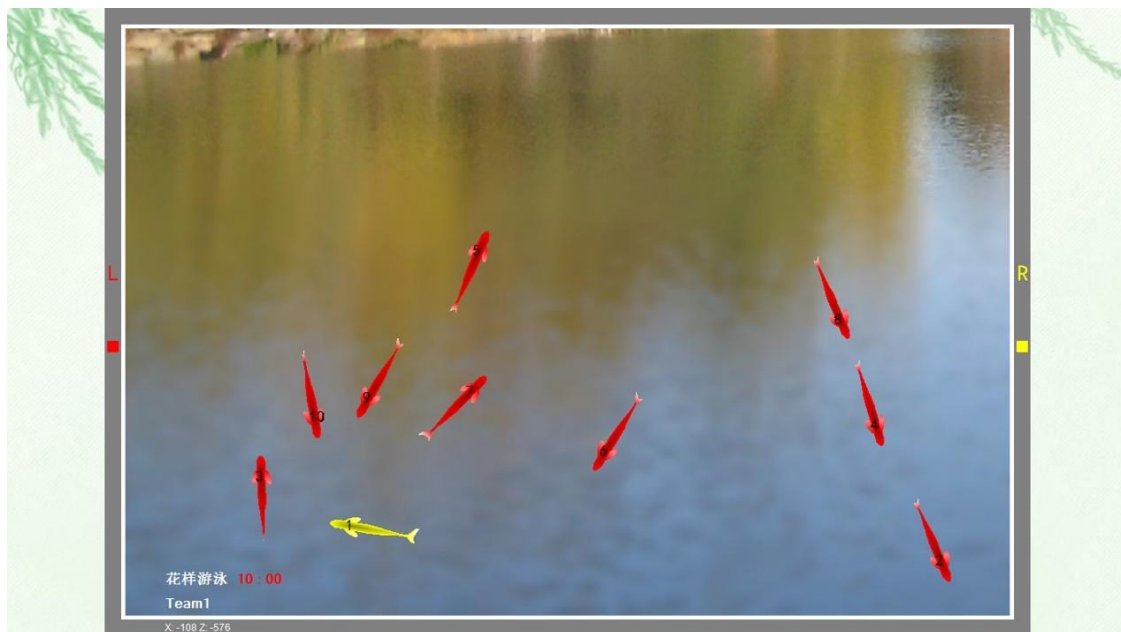


图 4-4：2D 仿真花样游泳

4.4.1 赛制及比赛规则说明

赛制：排位赛。

比赛内容：2D 仿真花样游泳项目采用标准仿真场地（3000mm * 2000mm）1.5 倍尺寸的场地，规格为 4500mm*3000mm，由 1 支队伍参与，每支队伍 10 条仿真机器鱼，不规定仿真水球和仿真障碍物的非对抗性比赛项目。

比赛规则：

1. 初始状态，1 支队伍的 10 条仿真机器鱼，位置和方向均随机分布在仿真场地上。

2. 比赛开始后，1 号仿真机器鱼在比赛场地内随机游动，不受参赛队伍的策略控制；其他 9 条仿真机器鱼由参赛队伍编写策略进行控制，配合 1 号仿真机器鱼进行表演，依次完成符合主题要求的标准动作和自由动作。

（1）主题：征途如虹（迎合 2022 年建军 95 周年时代背景）

（2）标准动作阶段：在标准动作阶段参赛队伍按照规则完成标准动作。标准

动作为：①1 个包含罗马数字的造型，②1 个包含汉字的造型，③1 个封闭图形的造型，④保持两个造型之间 5 秒的静止间隔（绝对静止）。标准动作顺序不限，相互独立（同时出现只算 1 个标准动作）。

（3）自由动作阶段：在自由动作阶段参赛队伍自行设计动作进行表演。

3. 比赛时间递减到零之前，如果队伍表演完成，由参赛队伍向裁判说明，比赛结束，并由裁判根据计分规则给出得分。

4. 比赛时间递减到零，如果队伍表演未完成，比赛结束，由裁判根据可观赏性和协作性给出得分。

5. 本项目旨在考察策略运行结果的可观赏性和协作性。平台提供有背景音乐加载功能，可通过服务端背景音乐加载界面加入背景音乐。

4.4.2 裁判规则

1. 更换策略

比赛开始后，不允许更换策略。

2. 比赛时间

比赛时间为 5 分钟，其中标准动作阶段 3 分钟，自由动作阶段 2 分钟，比赛只进行一次，比赛过程中不得暂停。

3. 比赛满分为 100 分，分为 4 部分：

（1）主题 10 分，要求切合规定主题，内容鲜明，体现和黄鱼的互动；

（2）标准动作 45 分，在 3 分钟内完成所有要求的造型动作，完不成的，每有一个动作完不成扣 15 分，超时的，每超过 5 秒扣一分，不满 5 秒的按 5 秒计，要求动作流畅，造型优美，契合主题；

（3）自由动作 35 分，要求动作具有创意，契合主题；

（4）音乐和解说 10 分。

4.4.3 线上成绩公示

在参赛队员完成表演后，有裁判进行打分，打分成绩不公布。在全部队伍完成比赛后，各裁判通过自己的得分对全部参赛队伍进行排名，排名的最后一名得零分，倒数第二名得一分，其他队伍成绩依次类推。各裁判得分之和即为该队伍最终得分，根据最终得分确定排名。比赛结束后，会将最终排名进行公示（不展示具体得分）。

4.5 2D 仿真极速救援

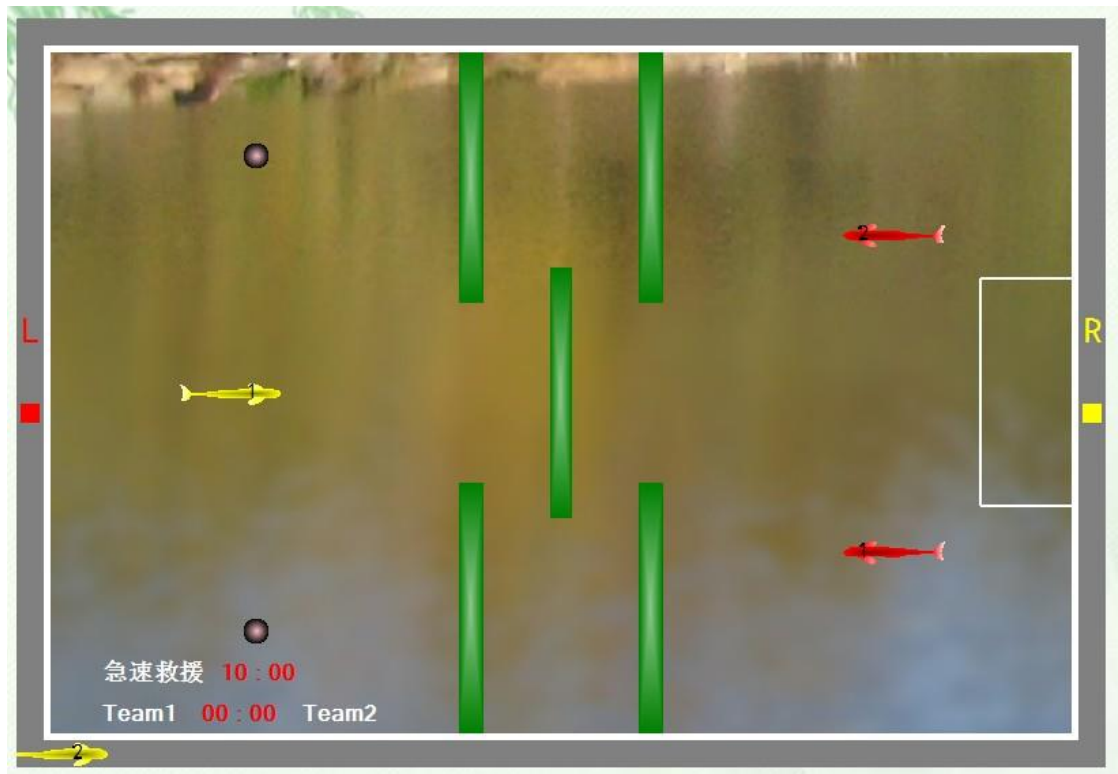


图 4-5：2D 仿真极速救援

4.5.1 赛制及比赛规则说明

赛制：对抗赛。

比赛内容：2D 仿真极速救援项目采用标准仿真场地（3000mm*2000mm）1.5 倍尺寸的场地，规格为 4500mm*3000mm，是由 2 支队伍参与，进攻方有 2 条仿真机器鱼，防守方有 1 条仿真机器鱼，共用到 5 个矩形仿真障碍物、2 个圆形仿真人质的对抗性比赛项目。

比赛规则：

1. 初始状态，1、2 号鱼为进攻方所有，在比赛时充当“警察”角色；3 号鱼为防守方所有，在比赛时充当“恐怖分子”角色，比赛分上下半场。上半场进攻方解救入质，防守方阻止对方解救入质，下半场反之。

2. 场地正中央有五块正方形障碍物起到阻拦作用，长方形障碍物的大小为 1100mm*100mm，中心点坐标分别为 (0,0)，(550,950)，(-550,950)，(550,-950)，(-550,-950)。

3. 比赛开始后，进攻方“警察”在策略的驱动下，试图去解救防守方的“人质”，防守方借助“恐怖分子”的掩护，阻止进攻方“警察”解救防守方的“人质”。

4. 比赛时间递减到一半时，平台服务端弹出对话框提示，并自动发“Pause”指

令暂停比赛；裁判确认后由系统交换两支队伍所处半场；裁判发“Continue”指令继续比赛。

5. 比赛时间递减为零时，平台服务端弹出对话框提示，裁判确认比赛结果，比赛结束。

4.5.2 裁判规则

1. 更换策略

(1) 交换半场而暂停比赛时，双方均可更换比赛策略，也即交换角色。

(2) 除交换半场的时机以外，每支队伍不可提出更换策略的请求。

2. 比赛时间

比赛总时间为 10 分钟，上下半场各 5 分钟；交换半场时，参赛双方均可提出暂停休息，休息时间不超过 5 分钟；没有任何一方提出休息，则由裁判决定是否休息，休息时间不超过 5 分钟。

3. 计分规则

“警察”第一次触碰到“人质”时，系统自动弹出计时，作为平局评判依据；

(1) 每名“人质”经“警察”运送进入安全区域后，相应队伍得一分，若半场比赛结束后人质仍未进入安全区，队伍一得零分；

(2) “人质”一旦进入安全区域系统自动弹出计时，由裁判记录时间并继续比赛，5 分钟内“人质”全部解救成功后比赛自动结束；

(3) 上下半场时间递减至零，比赛自动结束。

4. 胜负标准

(1) 单场比赛，规定时间（10 分钟）内得分多的队伍取胜；

(2) 若最终得分相同，先比较“警察”最后一次解救“人质”的时间，其次是第一名“人质”解救成功的时间，以此类推，用时较少者获胜。

4.5.3 线上成绩公示

在参赛队伍完成比赛后，会将胜负队伍、队伍得分和比赛耗时进行公示。并在全部比赛完成后，公示每场比赛的胜负方。

3. 计分规则

(1) 每完成一个阶段的任务系统给出 5 分，两个阶段都完成之后系统给出 10 分总分；

(2) 比赛过程中未成功通过的障碍裁判都会进行记录，并在系统所给出的总分基础上进行减分；

① 两圆形障碍物之间区域应该沿指定线路分别绕行 2 次，少绕一次扣 1 分；（考虑到障碍物的物理变数，不反对主观弃分）；

② 每次未通过方孔障碍扣 2 分；（障碍物的物理变数在这里不得作为绕行理由，必须完成，否则不得分）；

(3) 单场比赛，两个阶段任务都完成之后比赛结束，记录通过障碍情况、最后得分以及剩余时间；

(4) 单场比赛，时间递减至零时比赛自动结束，记录通过障碍情况和最后得分；

4. 胜负标准

比赛结束后根据系统给出分数和裁判记录的通过障碍情况计算最终成绩，并根据最终成绩进行排序；

若最终比分相同，先比较第一个进球所耗时间，若再次相同，比较第二个进球时间，最终耗时最短者优先胜出。

4.6.3 线上成绩公示

在参赛队伍完成比赛后，会将队伍得分和比赛耗时进行公示。并在全部比赛完成后，根据得分和比赛耗时进行排名，最后公示所有队伍排名。