

浙江省第 6 届机器人竞赛规则 - 水下机器人

水下目标识别挑战赛 · 规则文档

(2021 年 12 月 24 日)

目录

1. 比赛任务简介	2
2. 比赛场地说明	2
3. 参赛要求及条件	3
4. 比赛流程	3
5. 计分规则与要求	4
6. 比赛排名	5
7. 设计方案评审	5
8. 其他说明或建议	5
附件：材料规格与采购	5

1. 比赛任务简介

“水下机器人”竞赛的场地设置如图 1 所示，水池底部布设了红色 LED 灯带，灯带 4 个位置分别放置了 3 个绿色的圆盘和 1 个印有 4 个大写字母的卡片（具体详见 2.比赛场地说明）。

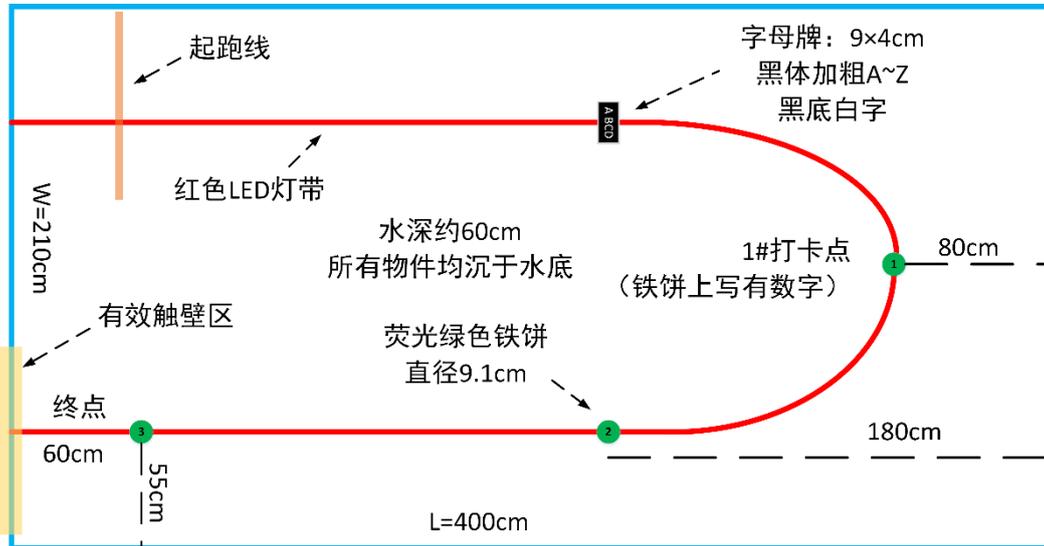


图 1 赛场水池布置图（各物体大致按比例绘制）

机器人从下水点出发，依次经过三个绿色水下打卡点到达终点并触壁，每到达一个打卡点需闪灯示意，并拍摄绿色打卡点照片存储到机器人本地（每个打卡点存储不超过 3 张）；其中，当经过字母牌处，需拍摄字母牌照片（存储本地不超过 3 张），并作出字母识别，即刻将字母识别结果字符串发送至水上电脑显示；当到达终点结束一次赛程出水后，裁判检查保存在机器人本地的打卡照片和字母照片。全程时间不超过 2.5 分钟，根据任务完成度和实际花费时间来评分。

进入决赛的队伍需要评审设计方案，包括方案介绍、答辩等，获得答辩环节分数。

2. 比赛场地说明

(1) 比赛场馆为乒乓球馆，不可避免受馆顶照明灯光线干扰，但比赛前有一定的调试时间。

(2) 比赛水池与池内布置如图 1 所示，水池基本照片如图 2 所示（照片仅供参考，实际布置以图 1 为准），各项材料采购网址请见附件。

(3) 比赛水池设置 2-3 个，并至少提供 1 个水池用于赛间调试。

(4) 水池内壁布料颜色为浅蓝色（非图 2 中白色），水池注水深度约 60cm。

(5) 柔性红色 LED 灯带铺于池底，有助于视觉巡线运动。注水后灯带整体可能会发生一定的形变，因此可能会使用少量黑胶带使灯带固定贴服于池底。

(6) 在下水点 55cm 处划出起跑线，开始计时前机器人不得超出起跑线。

(7) 字母牌尺寸为 9cm×4cm，材质为哑光 KT 板，印有 4 个随机大写英文字母，范围为 26 个英文字母 A-Z，字体为黑体加粗，黑底白字。摆放位置如图 1 所示，每次比赛均由工作人员随机更换字母牌。

(8) 三个打卡点均为直径 9.1cm 的荧光绿色铁饼圆盘，并有黑色手写数字 1、2、3 以区别标识，手写尽可能工整，摆放位置如图 1 所示。



图 2 比赛水池大致实景图

3. 参赛要求及条件

(1) 由浙江省同一所院校本专科在校大学生组成的代表队，不超过 4 支队；每队成员最多 3 名，每队指导教师最多 2 名，至少自制一台机器人参赛，不得使用商业成品机。

(2) 自制水下机器人尺寸不超过 50cm×50cm，水下全程机器人自主运动工作，不得遥控。

(3) 水下运动工作全程，机器人全体不能露出水面（包括天线，如有）。

(4) 每队下水比赛时，只能由其中一名队员使用电脑向裁判展示字母识别结果，其余队员和指导教师不得使用操作电脑。

4. 比赛流程

(1) 赛前由工作人员检查机器人是否自制、尺寸是否符合参赛要求等。

(2) 比赛分为预赛和决赛，预赛得分前 60%左右（根据总参赛队伍数，可作一定的调整）有资格参加决赛。比赛顺序和参赛水池号由赛前抽签决定，预赛和决赛均开展 2 轮，即预赛和决赛均有 2 次下水跑赛道的机会，2 次比赛要交换参赛水池。

(3) 当轮到某队上场参赛：队员 A 和 C 携带机器人至出发位置与裁判 Ai 相互确认（i 表示比赛水池号），将机器人浸入水中，不得超过起跑线；队员 B 携带电脑至裁判 Bi 处相互确认，向裁判 Bi 介绍字母识别结果显示界面，之后一般不再操作该电脑；上述准备工作时间不超过 1 分钟，超时将扣除一定分数，严重超时则取消本轮参赛机会。

(4) 队员 A 准备就绪后向裁判 Ai 示意确认，裁判 Ai 倒数 3 秒喊“开始计时”并按下

秒表，队员 A 可松手让机器人前行。在给予的 1 分钟准备时间内，没有得到队员 A 准备就绪确认之前，裁判 Ai 不会开始计时。

(5) 当机器人过打卡点 3 到达终点，裁判 Ai 喊“成功到达”并按下秒表停止计时，记录秒表时间为该场比赛耗时。到达后队员可取走机器人。

(6) 当机器人运动过字母牌，裁判 Ci 喊“过字母牌”，此刻由裁判 Bi 确认字母识别回传结果并记录。过字母牌时刻至结果显示时刻一般不超过 5 秒。

(7) 当机器人运动过一个绿色打卡点并闪灯示意，裁判 Ci 喊“打卡成功”并记录一个；当机器人运动过一个绿色打卡点，但没有闪灯示意，则裁判 Ci 喊“打卡失败”并相应记录一个。

(8) 当一次比赛从比赛初的“计时开始”满 2.5 分钟，但仍未到达终点，则裁判 Ai 喊“时间已到”，停止计时，比赛耗时记为“超时未到达”。队员可取走机器人。

(9) 队员取出机器人后至裁判 Di 处核验字母牌照片和绿色打卡点照片（注：预赛不执行本条流程）。

(10) 在比赛时间到达之前，裁判 Ai 和 Ci 需关注机器人是否露出水面，是则喊“露出水面”，并相应记录。

(11) 决赛完成后进行设计方案答辩评审，每队介绍时间不超过 3 分钟。

5. 计分规则与要求

(1) 打卡点得分满分 30 分：经过 1 个绿色圆盘打卡点，机器人上 LED 指示灯闪烁，闪烁次数与打卡点号码需一致，则水中打卡成功，得 10 分/打卡点。

(2) 打卡点扣分：决赛中取出机器人后由裁判 Di 核验水下机器人存储的打卡点照片，如果没有照片、照片不正确、照片中打卡点圆盘上数字不拍全，对该打卡点得分扣 3 分。

(3) 字母识别得分满分 28 分：识别结果字母先后顺序需与字母牌一致，准确识别 1 个字母得 6 分，准确识别 2 个字母得 12 分，准确识别 3 个字母得 20 分，准确识别 4 个字母得 28 分。回传字符串超过 4 个字母裁判取前 4 个，不足 4 个字母裁判以字符“×”补足后评价。

(4) 字母识别扣分：仅允许回传最多 2 条字符串识别结果，裁判取第二条评价，回传超过 2 条字符串，裁判不予评价，得 0 分。经过打卡点后超过 5 秒时间才回传识别结果，裁判不予评价，得 0 分。决赛中取出机器人后由裁判 Di 核验打卡点存储照片，如果没有照片或照片不正确，对字母识别得分扣 30% 分数。

(5) 耗时得分满分 42 分：队员示意裁判准备完毕，由裁判号令开始并计时，以机器人有效到达终点并触壁则停止计时，但不超过 2.5 分钟，耗时≤30 秒为满分 42 分；在 30 秒的基础上，耗时每增加 1 秒则扣 0.3 分；完成部分任务但 2.5 分钟时间到仍无法到达终点，结束比赛，耗时得分为 0 分。

6. 比赛排名

(1) 预赛 2 轮比赛得分，取各队较好一次的成绩进行预赛排名，前 60%左右获得决赛参赛资格，预赛得分不带入决赛。

(2) 决赛 2 轮比赛得分，取各队较好一次的成绩为决赛最终得分。

(3) 竞赛最终排名以最终得分高低排序，最终得分为：决赛最终得分 $\times 0.85$ + 设计方案评审得分 $\times 0.15$ 。

7. 设计方案评审

进入决赛的队伍在决赛后进行设计方案评审，每队讲解时间不超过 3 分钟。主要评价：1) 设计方案特色；2) 过程中针对某问题的合理解决方法；3) 同一院校内队伍作品是否存在雷同等。

8. 其他说明或建议

建议在机器人上方明显位置区域设计安装多个高亮 LED 指示灯，便于裁判对打卡任务判定。

附件：材料规格与采购

(1) 水池，尺寸 400*211*80 基础款。

https://detail.tmall.com/item.htm?id=10622305620&spm=a1z09.2.0.0.500d2e8dk7E6BD&_u=tfce2jb6a57&skuId=3204021899883

(2) led 灯带，12v，灌胶水底可用款，红色灯，1 个水池需要 2 卷，可请卖家 2 卷连起来后发货。

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z0d.6639537.1997196601.4.467a7484AWZufa&id=590896985975>

(3) led 灯带电源，12v，120W，1 个。

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z0d.6639537.1997196601.4.467a74846PY0EV&id=619853543343>

(4) 圆铁块，尺寸 91mm*4mm，至少 3 个，作为水下打卡点。

https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z09.2.0.0.67002e8dRd2IUP&id=557479568477&_u=tfce2jbf905

(5) 喷漆，荧光绿色，1 瓶。用于给圆铁块喷漆上色防锈。

https://detail.tmall.com/item.htm?id=40759994601&spm=a1z09.2.0.0.67002e8dRd2IUP&_u=tfce2jbab52&skuId=65903141421

(6) 补漆笔，黑色，1支。用于圆铁块喷绿漆后手写编号。

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z09.2.0.0.67002e8dRd2IUP&id=531977784197&u=tfce2jb4ab3>

(7) 目标识别物，定制 KT 板，9cm×4cm，片数自定，哑光，每片印制不同 4 个英文字母，每片字母均不同，黑底白字，大写黑体字，图案如下图示例。



<https://detail.tmall.com/item.htm?spm=a1z0d.6639537.1997196601.4.467a7484nWFCt1&id=626807126778>

(8) 将目标识别物放于水下所需材料：由于字母需要经常更换，一种方案是每块 KT 板背后粘配重块；另一种方案是每块 KT 板背后粘一个磁铁块，并将一个铁块置于池底（例如上述 4 号材料），两者可吸住。