

2023 年科创实践类智能机器人-地方特色交流项目

水中机器人技术挑战赛 任务说明书

一、活动范围

1.1 活动组别：小学组，初中组

1.2 活动人数：每队限 2 名学生

1.3 指导教师：每队限报 1 名指导教师

二、活动主题

以智能水中机器人为主体的，在水中进行各类竞赛，包括竞速、追逐和激烈对抗以及水面垃圾清理等比赛形式。水中机器人竞赛既有技术挑战性，又有观赏性，是培养创新人才、普及和推广机器人技术、孕育机器人产业的平台。水中机器人技术涉及广泛的领域，体现 **STEAM** 跨学科特点包括物理学、数学、流体力学、机械电子学、机器人学、传感器技术、智能控制技术、通讯原理、计算机视觉、计算机图形学、人工智能等等。

为加快竞赛项目结合实际应用需求的步伐，鼓励更多的青少年从课堂学习中走出来，参与到实际生活中的学习、探索、研究和实践，本次大赛主题是水资源保护，设立水面垃圾清理水中机器人技术挑战赛项。

三、活动环境

3.1 编程系统： Arduino、PyCharm、Makecode 等能够完成竞赛开源硬件的编程软件。

3.2 编程终端： 参赛选手自带竞赛用笔记本电脑或平板电脑，并保证比赛时电量充足（可自 备充电设备）。

3.3 禁带设备： 手机、对讲机等。

四、活动场地



图 1 场地实物图

4.1 场地说明：



4.2 场地材质：比赛场地材质为 PVC 水池。

4.3 比赛场地尺寸：参考尺寸长 3000 mm * 宽 1800 mm * 高 560mm。

4.4 启动区：350mmx350mm，位于场地前侧中间。

4.5 水池水深约 150mm-200mm，水面与分区圆管（6 分管）杆底部接触。

五、活动规则

5.1 参赛要求：每场比赛由一个团队参加，每个团队由 2 人组成，允许携带备用机器人，但只允许一台机器人下水参赛。

5.2 机器人器材：参赛机器人为非标水中机器人，参赛选手自备配件。

5.3 机器人尺寸：机器人投影尺寸不得大于 350mm*350mm*350mm（长*宽*高），比赛开始离开启动区后可以自主变形，不再受尺寸限制。

5.4 机器人重量：机器人重量不得超过 4kg。

5.5 执行器：水中机器人可使用伺服舵机、电机等，且舵机数量 ≤ 4 个，舵机扭矩不超过 40kgf·cm，电机数量 ≤ 4 个，单个执行器额定功率不超过 40W，驱动器合计数量不超过 8 个。机器人的推进方式不限制。

5.6 传感器：每台机器人允许使用的传感器种类、数量不限。

5.7 结构：机器人主体必须是自主设计制作，可以是泡沫或其他自浮材料制作，其他结构件可以使用塑料等材质的拼插式结构，使用扎带、螺钉、铆钉、胶水、胶带、皮筋等辅助连接材料进行加固，但不能采用现成船体等结构作为主体。

5.8 电源：每台机器人采用自带电池供电，不得连接外部电源。

5.9 机器人功能：机器人具游动推进功能，清除垃圾的方式可以是抓、夹、捞等方式。

5.10 外形装饰：每台参赛队需命名，比如：**学校**队，并将队名标签标注在水中机器人显著位置，根据需要自主装饰外观，材料不限。

5.11 安全要求：参赛设备必须做保护措施，满足以下安全要求，才能下水参赛。

- 电源防护要求等级 IP67 防水，有电源短路保护板。
- 电机舵机需要采取防水类型。
- 电路板安装在 IP67 等级防水盒。

六、任务说明

6.1 活动任务

任务: 控制水中机器人, 收集水面垃圾及打捞水池底部的铁环, 放置到指定区域。

6.2 控制方式: 无线遥控, 比赛开始后不能触碰设备。
机器人至少一个功能是由参赛学生编写的程序控制。

6.3 评判标准: 根据得分及完成时间评断胜负。

6.4 评分规则

任务: 限时 150 分钟, 参赛学生 2 人一队, 现场搭建调试水中机器人设备。

赛程: 比赛 3 分钟

控制方式: 可以自主视觉、遥控、体感控制等, 比赛开始后不能触碰设备。

评判标准: 依据以下顺序

(1) 根据常规任务得分高低判胜负, 最高分为 100 分

(2) 挑战任务的附加分分数判胜负

(3) 用时短一方获胜。

表 1 评分规则

| 打捞任务分值清单 | | | | |
|----------|------|------|----|-------|
| 任务类型 | 垃圾类型 | 分值 | 个数 | 小结 |
| 常规任务 | 乒乓球 | 8 分 | 5 | 40 分 |
| | 泡沫 | 10 分 | 3 | 30 分 |
| | 矿泉水瓶 | 15 分 | 2 | 30 分 |
| | | | | 100 分 |
| 挑战任务 | 打捞铁环 | 20 分 | 1 | 20 分 |

七、活动规则

7.1 活动安排

7.1.1 比赛时间：每支队伍每一轮比赛有 3 分钟时间。

7.1.2 场地准备：赛前有 3 分钟进入场地准备时间，准备完毕后示意裁判。若规定时间内未准备好的参赛队伍，将取消此轮比赛资格并成绩被记“无效”。

7.1.3 比赛开始前，机器人须放置于启动区内，摆放方向无限定，启动之前须静止。

7.1.4 比赛正式开始计时前，不得先行启动机器人，若先行启动或冲撞分区龙门架圆管，第一次、第二次均记黄牌警告并返回启动区重新开始比赛；第三次记红牌，取消次轮

比赛成绩。

7.1.5 比赛开始计时后无暂停。

7.1.6 比赛期间，机器人若发生结构件脱落，在不影响比赛的情况下，可请求裁判帮助取回脱落件。

7.1.7 比赛过程中不得更换机器人。

7.2 比赛结束：

7.2.1 规定时间内，若提前完成任务，须举手示意裁判并报告“完成”。

7.2.2 裁判宣读“比赛结束”后，参赛队伍需立即停止操作，计时结束后完成的任务不计入得分。

7.2.3 比赛计分： 根据比赛实际完成情况实时计分。

7.3 比赛排名：

每支队伍有两轮比赛机会，成绩取两轮成绩最高分。参赛队伍按最终成绩，由高至低排名。若出现得分相同的情况，则用时少的队伍排名在前。

7.4 取消比赛成绩：

7.4.1 迟到 5 分钟以上，取消当轮比赛成绩。

7.4.2 蓄意冲撞分区圆管，损坏活动场地。

7.4.3 不听从裁判指示。

八、其它

活动期间，凡是规则中没有说明的事项由活动裁判委员会决定。

对于本规则没有规定的行为，裁判有权做出裁决。在有争议的情况下，裁判的裁决是最终裁决。