

水中机器人巡检任务挑战赛

一、赛题背景

随着水下机器人技术的快速发展，水中巡检机器鱼比赛应运而生。这项赛事融合了仿生机器人设计、水下自主导航、计算机视觉识别等前沿技术，旨在推动智能水下装备在工业检测领域的创新应用。比赛通过模拟真实海底管道巡检场景，为参赛者搭建了一个展示技术创新能力和工程实践水平的竞技平台。

水下定位导航和视觉识别算法是本次比赛的核心技术难点。参赛队伍需要研发高精度的管道跟踪系统，确保机器鱼能够稳定巡线并准确识别目标。作为培养工程技术人才的重要途径，此类竞赛不仅能锻炼学生的系统设计能力和问题解决能力，更能促进院校间在水下机器人领域的学术交流与合作创新。

二、比赛形式

报名结束后，根据报名情况确定比赛形式，具体以全国组委会文件通知为准。

三、比赛规则

本赛项围绕着水下机器人的开发及应用，参赛队伍需自主设计并制作一台符合规格的仿生机器鱼设备能够实现机器鱼应用场景应用。

比赛开始前，会在水池底部铺设白色 PVC 管道模拟输油管线。并且裁判会在管道上随机布置 8 个漏油点标记（直径 3cm 的黑色圆形标识），比赛队伍有 10 分钟调试时间，用于校准机器鱼的巡线及检测系统。

比赛开始后，机器鱼从起点区出发，沿管道自主游动并检测漏油点。当机器鱼与漏油点重合时，需通过声光信号或数据回传实时上报检测结果。若机器鱼偏离管道或未在漏油点正确触发上报，则视为任务失败。机器鱼需全程保持自主运行，最终完整进入终点区方可完成比赛。比赛限时 150 秒，超时或中途失控均终止计时，最终根据漏油点检测准确率、任务完成时间及技术实现难度进行综合评分。

（一）参赛（机器人）道具要求

参赛设备需使用经过组委会认证的统一参赛平台，参赛队在此基础上可以进行改装。为了保证参赛设备能在地面上正常运行，且能顺利完成比赛，只有符合以下条件，通过参赛资格测试 认证的设备方能参加比赛，具体参赛设备要求如下：

1. 机器鱼

1) 机器鱼必须基于组委会认证的统一仿生平台进行改装，整体尺寸不得超过 600mm（长）×600mm（宽）×300mm（高）。水下部分结构需采用防水设计，外壳鼓励使用 3D 打印等轻量化方案，外观设计可自由发挥，但不得影响机器鱼的运动性能。

2) 机器鱼需搭载独立电源、自主控制系统及传感器模块，具备水下自主游动能

力，推进形式不限（如尾鳍摆动、仿生胸鳍等）。

3) 传感器可使用组委会提供的标准套件或自主设计，但需提前提交技术方案并通过审核。禁止使用外部辅助定位设备（如声呐信标、光学标记等）。

4) 机器鱼必须完全自主运行，禁止远程操控或预编程固定路径。除比赛规定的漏油点检测信号外，不得发射任何干扰其他设备的电子信号。

2. 检测与通信装置

1) 漏油点检测模块需集成于机器鱼本体，检测方式不限（视觉、激光等），但检测到漏油点时必须通过声光信号或无线数据回传实时上报。

2) 比赛开始后不得人为控制机器通信。

（二）比赛流程

1. 赛前准备

1) 比赛开始前由电脑生成 8 组随机坐标，裁判根据坐标在水下管道上布置漏油点标记（直径 3cm 黑色圆形标识）。

2) 每个参赛队伍在机器鱼放入起点区后，第一轮调试时间为 10 分钟，第二轮调试时间为 2 分钟。

3) 调试结束后，裁判宣布比赛开始。

2. 比赛过程

1) 比赛共计 2 轮，每轮比赛前需向裁判确认准备就绪。

2) 比赛开始时，机器鱼从起点区自主出发，沿管道巡游检测漏油点。

3) 机器鱼检测到漏油点时需立即上报，每个正确识别点得 5 分。

4) 机器鱼需在 150 秒内完成巡检任务并进入终点区。

5) 每支队伍有两次比赛机会，取最高分作为最终成绩。

6) 若最终分数相同，用时较短者排名靠前。

7) 机器鱼完全脱离管道超过 10 秒，比赛终止。

8) 机器鱼触碰池底或池壁满 3 次，本轮比赛结束。

9) 裁判宣布开始后机器鱼 30 秒未启动，比赛结束。

10) 比赛过程中参赛队员举手示意时，比赛结束。

11) 机器鱼出现故障无法继续运行时，比赛结束。

12) 裁判组（超过两人）可根据运行状态终止比赛（如程序死机、30 秒无动作等）。

注：比赛全程必须保持自主运行，禁止任何形式的人工干预。最终解释权归赛事裁判组所有。

（三）竞赛方式

1. 竞赛形式

线下赛，统计竞赛队的总成绩进行排序。

2. 竞赛队伍组成

不得跨校组队，每个学校可多只队伍参赛，每队需配有 1 名指导老师，指导教师须为本校专兼职教师。

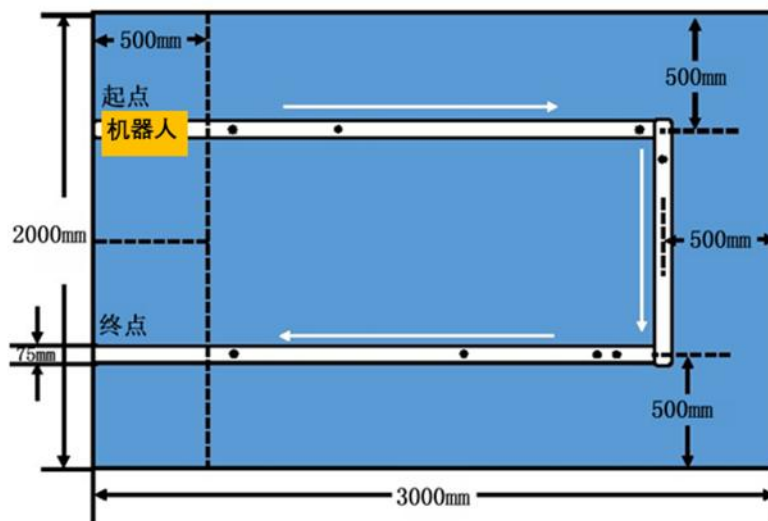
3. 选手应为学校全日制在籍学生。

4. 参赛选手年龄不限，每支参赛队由 2-3 名比赛选手组成，选手须为同校在籍学生，其中队长 1 名。选手需分工协作，共同完成竞赛任务，具体分工由各参赛队自主决定。

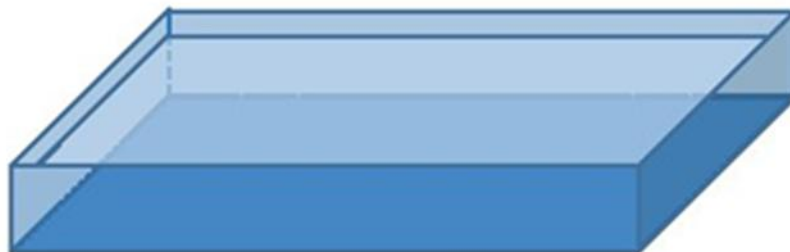
(四) 竞赛环境

1. 比赛场地示意图

场地尺寸：标准水池尺寸为 $3000\text{mm} \times 2000\text{mm} \times 600\text{mm}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高），水面高度为 $260\text{mm} \pm 20\text{mm}$ 。



水中管道巡检任务场地图



场地示意图

场地材质：池底及池壁为湖蓝色防水涂层，模拟真实水下环境。

场地制作：由组委会统一铺设，确保管道及标记位置符合比赛规范。

2. 场地布局说明

1) 起点区与终点区（图中标记区域）：

起点区距离池壁约 500mm，机器鱼赛前需完全置于该区域内（俯视投影不超出边界）。终点区尺寸同起点区，机器鱼需全身进入该区域方可视为任务完成。

注：起点与终点使用黑色胶带作为比赛场地分界线。

2) 输油管道：

白色 PVC 管道（直径 75mm）铺设于池底，包含直道与 90° 弯角，路径总长约 6m。管道上随机布置 8 个漏油点标记（直径 30mm 的黑色圆形贴片），位置由赛前抽签决定。

3. 说明

比赛场地及道具（如管道、标记）均由组委会统一提供，参赛队需适应实际环境。若因场地因素（如水位偏差）影响比赛，经裁判确认后可调整重赛。

注：最终场地布置以赛事组委会现场公布为准。

四、比赛流程

（一）报名

大赛采用线上平台报名方式，报名官网：www.aicomp.cn。

五、评分规则

若省赛评分规则与国赛不同，需提供 2 份评分表。

评审打分表

序号	评分项	评分细则	得分	备注
1	漏油点检测	正确识别一个漏油点	5	共 8 个漏油点
2	任务完成度	全程不偏离管道完成巡检：20 分 偏离管道 1 次完成巡检：15 分 偏离管道 2 次完成巡检：10 分 超 3 次偏离管道完成巡检：0 分	20	
3		成功进入终点区	10	
4	时间计时分	记录比赛时长 20 秒内 10 分 30 秒内 8 分 60 秒内 5 分 100 秒内 3 分 150 秒内 1 分	10	150 秒比赛总时长
5	技术加分	完全自主巡线（无辅助装置）	5	
6		采用语音播报方式上报	5	

7		创新设计	10	经裁判认定
总分	100			

六、联系方式

赛项负责人手机号码: [18014856649](tel:18014856649) 邮箱: 1257218614@qq.com

赛项交流 QQ 群: [958019326](https://qm.qq.com/join/958019326)