# 水中机器人协同竞技

## 一、参赛范围

1.参赛组别：小学组、初中组、高中组（含中职）。

2.参赛人数：2人/团队。

3.指导教师：1人（可空缺）。

4.每人限参加1个赛项、1支队伍。

## 二、竞赛流程

1.报名：竞赛选手须登录NOC官网竞赛平台进行报名。报名成功的选手有参加地方选拔赛及入围全国决赛的资格（报名截止时间：2018年5月1日）。

2.地方选拔：由地方组委会负责组织，依据全国组委会给定名额，确定地方入围选手，并按规定时间报送全国组委会。

3.全国决赛：入围选手现场确定一、二、三等奖及优秀奖，入围但未能到达决赛现场参赛的选手视为弃权，不予评奖。

## 三、竞赛环境

1.编程系统：KenFish图形化编程平台。

2.编程电脑：选手自带。

3.禁带设备：手机、U盘、平板电脑、对讲机等。

## 四、竞赛场地

下图仅为示意图，实际场地以比赛现场公布为准。



图1 场地示意图

1.场地尺寸：长400cm，宽300cm。其中水池部分长300cm，宽200cm。

2.场地：以组委会提供的标准场地为准，其中水池场地四周为铝型材，可以安装水陆触发装置。

3.石油管道：直径75mm白色PVC管，水中部分紧贴水池底面铺设，陆地部分紧贴陆地地面铺设。

小学组：水中和陆地的石油管道均有两种规格的弯道模式：45度弯道模式、90度弯道模式。所铺设的石油管道形状在比赛现场公布。

初中组：水中和陆地的石油管道均有三种规格的弯道模式：45度弯道模式、90度弯道模式、丁字模式。所铺设的石油管道形状在比赛现场公布。

高中组：水中和陆地的石油管道均有四种规格的弯道模式：45度弯道模式、90度弯道模式、丁字模式、十字模式。所铺设的石油管道形状在比赛现场公布。

4.水池水深：26cm。

5.起点：A、B区域水中机器人出发区域；终点：A、B区域小车停止区域。

6.漏油点：

小学组：宽5cm的圆环，黑色不反光，随机分布在管道一圈，摆放位置在比赛现场公布。

初中组：两种规格的漏油点（不保证现场场地上两种规格的漏油点都出现）：宽3cm的圆环，黑色不反光，随机分布在管道一圈，摆放位置在现场公布；3cm×3cm的正方形，黑色不反光，随机分布在管道上方，具体位置在比赛现场公布。

高中组：三种规格的漏油点（不保证现场场地上三种规格的漏油点都出现）：宽3cm的圆环，黑色不反光，随机分布在管道一圈，摆放位置在比赛现场公布；3cm×3cm的正方形，黑色不反光，随机分布在管道上方，具体位置在比赛现场公布；3cm×3cm的正方形，其他标准颜色（包括但不限于红色、黄色、蓝色、绿色）不反光，随机分布在管道上方，具体颜色和位置在比赛现场公布。

7.礁石：随机摆放在水中管道两侧，距离直管道10cm处，距离转弯15cm处。礁石放置位置在比赛现场公布。



图2 礁石模型

8.障碍物：长3cm，宽3cm，高3cm，随机放置在陆地小车循线的道路上。障碍物放置位置在比赛现场公布。



图3 障碍物

9.轨迹线

轨迹线在管道两侧都有设置，参赛队伍可在A或B区域选择一条轨迹线进行循迹。具体轨迹线分布在比赛现场公布。

## 五、竞赛规则

### （一）机器人要求

1.水中机器人

比赛所用水中机器人必须基于KenFish单关节进行组装和改装。改装后的水中机器人长度不得超过50cm，宽度不得超过30cm，并且水中机器人置于水中时，水中机器人结构的最低点与水池底部的距离不小于75mm。

水中机器人长度定义：水中机器人放入水中，其游动前进的方向为水中机器人长度。

水中机器人宽度定义：在水平面内，垂直于水中机器人长度的方向为水中机器人宽度。

水中机器人距离水池底部最低高度定义：在竖直平面内，垂直于水中机器人长度的方向，水中机器人置于水中时，水中机器人结构的最低点与水池底部的距离。

2.陆地小车

比赛所用陆地小车需要根据比赛规则自行组装。例如：通过添加传感器识别管道上的漏油点。

### （二）竞赛任务

1.小学组

（1）设计2台机器人：1台水中机器人、1台陆地小车。

（2）水中机器人从管道起点出发，沿管道行走，遇到漏油点进行识别，并执行修复动作（修复动作自行设定，例如：点亮LED灯进行提醒和控制舵机等，但不限于上述动作），然后继续前进；遇到弯道时，水中机器人应该调整姿态通过弯道，然后继续前进；水中部分设置漏油点若干和弯道若干（机器人需要具备转弯循管道能力），最终水中机器人在水中管道末端触动触发机构，水中循检任务完成。

（3）陆地小车被触发机构触发（触发方式自行设计，例如红外、触碰开关等，但不限于上述触发方式）后出发，沿着管道循检，检测到管道上的漏油点时，执行修复动作（修复动作自行设定，例如：点亮LED灯进行提醒和控制舵机等，但不限于上述动作），然后继续前进，转弯处应调节小车姿态；陆地部分设置漏油点若干和弯道若干（机器人应具备转弯循线能力），小车循检完到达管道末端终点处，小车停止，并有显著停止信号（声、光、电效果均可，但不局限于上述效果）发出，比赛完成。

2.初中组

（1）设计2台机器人：1台水中机器人，1台陆地小车。

（2）水中机器人从管道起点出发，沿管道行走，遇到漏油点进行识别，并执行修复动作（修复动作自行设定，例如：点亮LED灯进行提醒和控制舵机等，但不限于上述动作），然后继续前进；遇到弯道时，水中机器人应该调整姿态通过弯道，然后继续前进；水中部分设置漏油点若干和弯道若干（机器人需要具备转弯循管道能力及丁字管道的判断能力），最终水中机器人在水中管道末端触动触发机构，水中循检任务完成。

（3）陆地小车被触发机构触发（触发方式自行设计，例如红外、触碰开关等，但不限于上述触发方式）后出发，沿着管道循检，检测到管道上的漏油点时，执行修复动作（修复动作自行设定，例如：点亮LED灯进行提醒和控制舵机等，但不限于上述动作），然后继续前进，沿途在小车行驶的道路上会有障碍物，需要陆地小车清除障碍物，转弯处应调节小车姿态；陆地部分设置漏油点若干和弯道若干（机器人应具备转弯循管道能力及丁字管道的判断能力），小车循检完到达管道末端终点处，小车停止，并有显著停止信号（声、光、电效果均可，但不局限于上述效果）发出，比赛完成。

3.高中组

（1）设计2台机器人：1台水中机器人，1台陆地小车。

（2）水中机器人从管道起点出发，沿管道行走，遇到漏油点进行识别，并执行修复动作（修复动作自行设定，例如：点亮LED灯进行提醒和控制舵机等，但不限于上述动作），然后继续前进；遇到弯道时，水中机器人应该调整姿态通过弯道，然后继续前进；水中部分放置礁石模型若干，设置漏油点若干和弯道若干（机器人需要具备转弯循管道能力、丁字管道和十字管道的判断能力），水中机器人在游动和转弯时应避免碰撞到礁石模型，最终水中机器人在水中管道末端触动触发机构，水中循检任务完成。

（3）陆地小车被触发机构触发（触发方式自行设计，例如红外、触碰开关等，但不限于上述触发方式）后出发，沿着管道循检，检测到管道上的漏油点时，执行修复动作（修复动作自行设定，例如：点亮LED灯进行提醒和控制舵机等，但不限于上述动作），然后继续前进，沿途在小车行驶的道路上会有障碍物，需要陆地小车清除障碍物，转弯处应调节小车姿态；陆地部分设置障碍物若干、漏油点若干和弯道若干（机器人应具备转弯循管道能力、丁字管道和十字管道的判断能力），小车循检完到达管道末端终点处，小车停止，并有显著停止信号（声、光、电效果均可，但不局限于上述效果）发出，比赛完成。

### （三）竞赛时长

1.现场编程、程序调试：90分钟/组别（可提前拼装模型）。

2.任务完成规定用时：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **组别** | 小学组 | 初中组 | 高中组 |
| **竞赛时间** | 3分钟 | 3分钟 | 3分钟 |

### （四）比赛运行

1.机器人于起点区域启动之前须静止，允许采用按下开关的方式进行启动。

2.水中机器人和陆地小车须使用传感及编程自主运行。

3.在任务完成所限定的时间内无暂停。

4.比赛过程中，如果出现机器人失去控制并有可能损坏竞赛场地的情况，裁判应及时取出水中机器人或陆地小车，参赛队伍本次比赛随即结束。

5.在任务完成所限定的时间内，参赛机器人如发生结构脱落，在不影响机器人正常运动的情况下，参赛选手可请求裁判帮助取回脱落件。

6.比赛过程中不得更换机器人，不可以对机器人软硬件进行变更。

7.参赛队伍可选择A场地或B场地进行比赛，每支队伍共有两次比赛机会。

### （五）比赛结束

1.规定时间内完成任务视为比赛结束。

2.规定时间内未完成任务，比赛结束。

3.水中机器人和陆地小车偏离管道5秒，比赛结束。

### （六）取消比赛资格

1.参赛团队迟到5分钟及以上。

2.比赛过程中故意触碰礁石模型、障碍物、场地管道等，以及参赛的水中机器人和陆地小车。

3.不听从裁判的指示。比赛赛制

## 六、评分标准

1.难度区分

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **难度****区分** | **漏油点形状** | **漏油点****位置** | **漏油点****颜色** | **修复****动作** | **触发****方式** | **水中****礁石** | **陆地****障碍物** |
| **小学组** | 宽5cm圆环 | 管道一圈 | 黑色 | 不限 | 不限 | 无 | 无 |
| **初中组** | 宽3cm圆环 | 管道一圈 | 黑色 | 不限 | 不限 | 无 | 有 |
| 3cm×3cm正方形 | 管道上方 |
| **高中组** | 宽3cm圆环 | 管道一圈 | 黑色 | 不限 | 不限 | 有 | 有 |
| 3cm×3cm正方形 | 管道上方 | 黑色、标准色 |

2.任务得分

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **组别** |  | **任务** | **得分** |
| **小****学****组** | 水中部分 | 水中机器人顺利循管道到达触发机构位置 | 20分 |
| 水中机器人顺利识别漏油点并进行修复 | 7.5分/个 |
| 修复部分设计的创意及复杂度 | 0-10分 |
| 水中机器人顺利通过触发机构启动陆地小车 | 10分 |
| 水中机器人漏油点误报 | -5分/次 |
| 陆地部分 | 陆地小车顺利循管道到达终点 | 20分 |
| 陆地小车顺利识别漏油点并进行修复 | 7.5分/个 |
| 修复部分设计的创意及复杂度 | 0-10分 |
| 触发机构设计的创意及复杂度 | 0-10分 |
| 陆地小车到达终点处顺利停止 | 10分 |
| 陆地小车通过循管道方式完成任务 | 5分 |
| 陆地小车漏油点误报 | -5分/次 |
| **初****中****组** | 水中部分 | 水中机器人顺利循管道到达触发机构位置 | 20分 |
| 水中机器人顺利识别漏油点并进行修复 | 7.5分/个 |
| 修复部分设计的创意及复杂度 | 0-10分 |
| 水中机器人顺利通过触发机构启动陆地小车 | 10分 |
| 水中机器人漏油点误报 | -5分/次 |
| 陆地部分 | 陆地小车顺利循管道到达终点 | 20分 |
| 陆地小车顺利识别漏油点并进行修复 | 4.5分/个 |
| 修复部分设计的创意和复杂度 | 0-10分 |
| 触发机构设计的创意及复杂度 | 0-10分 |
| 陆地小车顺利清除障碍物 | 4分/个 |
| 陆地小车到达终点处顺利停止 | 10分 |
| 陆地小车通过循轨迹线方式完成任务 | -5分 |
| 陆地小车漏油点误报 | -5分/次 |
| **高****中****组** | 水中部分 | 水中机器人顺利循管道到达触发机构位置 | 20分 |
| 水中机器人顺利识别漏油点并进行修复 | 7.5分/个 |
| 修复部分设计的创意和复杂度 | 0-10分 |
| 水中机器人顺利避开礁石模型 | 3分/个 |
| 水中机器人碰撞到礁石模型 | -1分/次 |
| 水中机器人碰倒礁石模型 | -3分/次 |
| 水中机器人顺利通过触发机构启动陆地小车 | 9分 |
| 水中机器人漏油点误报 | -5分/次 |
| 陆地部分 | 陆地小车顺利循管道到达终点 | 20分 |
| 陆地小车顺利识别漏油点并进行修复 | 3分/个 |
| 修复部分设计的创意和复杂度 | 0-10分 |
| 陆地小车顺利清除障碍物 | 4分/个 |
| 触发机构设计的创意及复杂度 | 0-10分 |
| 陆地小车到达终点处顺利停止 | 8分 |
| 陆地小车通过循轨迹线方式完成任务 | -10分 |
| 陆地小车漏油点误报 | -5分/次 |

3.最终比赛得分

每支参赛队伍有两次比赛机会，取两次比赛中最好的成绩为最终比赛得分。参赛队伍依据最终得分排名，如果得分相同，则用时短的队伍排名靠前。

## 七、相关说明

1.每位选手限参加一个赛项，严禁重复、虚假报名，一经发现或举报，将取消比赛资格。

2.未在竞赛时间内参加比赛的视为弃权。

3.比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判组决定。

4.本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判有最终裁定权。组委会对本规则具有最终解释权。

5.本赛项全国决赛各组别一等奖前三名入围“恩欧希教育信息化发明创新奖”评选。