

2021 中国工程机器人大赛暨国际公开赛（RoboWork）

水中机器人项目

比赛规则

适用: 1.社会力量组 2.研究生组 3.本科生组 4.职业院校组

2021 年 4 月版本

工程赛官网: www.robotmatch.cn

工程赛官方邮箱: robotatwork@163.com

工程机器人（教师 QQ 群）: 259386217

工程机器人（学生 QQ 一群）: 314935820

工程机器人（学生 QQ 二群）: 539829734

工程机器人（学生 QQ 三群）: 607173573

比赛简介

比赛目的

水中运送赛：设计一个小型水中机器人，在竞赛水池内完成竞赛规则要求的比赛任务。比赛成绩取决于水中机器人完成任务的成功率和所消耗的时间，比赛排名由参赛队得分由大到小的顺序确定。

绕标竞速赛：设计一个小型水中机器人，在竞赛水域内按比赛规则按规定的航线航行。比赛成绩取决于完成规定航线的时间(秒)，比赛排名由参赛队得分由大到小的顺序确定。

比赛项目及任务

一、比赛项目 水中机器人项目 13

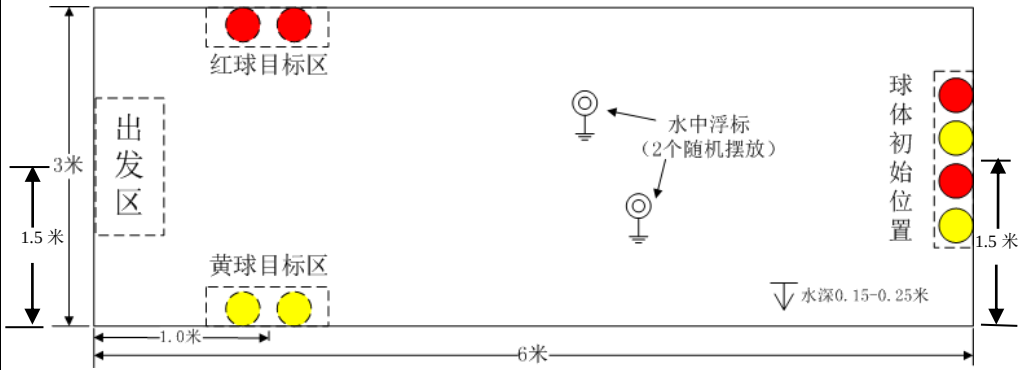
- (一) 社会力量组 01
 - 1. 水中运送赛 01
 - 2. 绕标竞速赛 02
- (二) 研究生组 02
 - 1. 水中运送赛 01
 - 2. 绕标竞速赛 02
- (三) 本科生组 03
 - 1. 水中运送赛 01
 - 2. 绕标竞速赛 02
- (四) 职业院校组 04
 - 1. 水中运送赛 01
 - 2. 绕标竞速赛 02

二、比赛任务

- 1. **水中机器人项目(13)水中运送赛(01)：**竞赛水池中的一端区域内放置不同形状或不同颜色的漂浮物，竞赛机器人分类搬运到水池另一端指定的区域内，按完成任务的情况进行计分、计时，决出竞赛排名。
- 2. **水中机器人项目(13)绕标竞速赛(02)：**在竞赛水域上，机器人按图纸航线绕标航行，根据在规定的时间内航行的完整圈数进行计分排名。

比赛规则

规则一 水中运送赛

水中运送赛场地	
场地使用	下列比赛项目使用： 1. 水中机器人项目(13)水中运送赛(01)
场地图纸	 图 1 场地参考图纸（6000mm×3000mm）
场地说明	1. 竞赛水池为长方形水池，由出发区、搬运物初始摆放区、搬运物目标区和水中随机浮标构成，详见场地图纸。场地尺寸大约为 6000mm×3000mm，水深 0.15 米至 0.25 米之间。
比赛场地	1.搬运物约为直径 7cm 塑料球（海洋球），红色和黄色两种颜色（或其他两种不同颜色）。球体在初始位置通过透明胶带轻微黏连在水池壁上，球体之间的距离约为 50mm。 2.浮标直径大约为 4~5cm 圆柱形，直立于水中，浮出水面的高度大约 1~2cm。浮标选用软材料(如苯乙烯、软木、塑料等)制成。浮标位置在比赛前随机摆放。 3.出发区和目标区，在水池底部由彩色胶带标识出。出发区大小约为 500mm×1000mm，目标区大小约为 200mm×400mm。
比赛条件	1. 比赛场地以承办方提供的实际场地为准； 2. 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地。
机器人结构与制作	
机器人结构	无限制。
机器人规格	机器人规格没有明确的限制，但是机器人的规格应该可以在竞赛水域内正常航行，并对水质和水池不产生危害。

机器人制作	1.参赛机器人的驱动方式、行进方式、控制方式等均无限制。 2.参赛机器人可以是参赛队自主设计和手工制作的机器人，也可以是参赛队购买套件组装调试的机器人。即允许这两种情况的机器人同场比赛。
禁止事项	1. 禁止明显污染赛域水质的机器人参赛； 2. 禁止易于损坏水池的机器人参赛。
比赛计分标准	
比赛时间	1.准备时间≤1 分钟； 2.规定比赛时间≤5 分钟；
比赛过程	1. 竞赛机器人从出发区起航，航行到搬运物存储区，将搬运物分类搬运到指定的目标区域内，然后航行返回出发区。
计分细则	1.机器人泊停在出发区，裁判发令计时开始，启动机器人，机器人航行绕过浮标后，计 30 分。 2.机器人每完成一个搬运物的搬运任务，计 10 分。 3.机器人规定比赛时间结束之前返回出发区，计 30 分。 4.机器人往复航行中，每碰到浮标一次扣 5 分，扣分从所得分里扣除，扣到 0 分为止。
比赛成绩	1. 比赛过程中出现下列情况之一，结束比赛，记录“机器人竞赛积分”和“完成比赛过程所消耗的时间”，作为比赛成绩的排名依据。 (1) 裁判发令计时开始后，机器人在 1 分钟内仍未驶出出发区； (2) 比赛过程中，机器人对竞赛水池或道具产生了明显的破坏； (3) 比赛时间超过规定的最长比赛时间； (4) 在比赛过程中，参赛队员身体触碰竞赛机器人或比赛道具； (5) 裁判认定的其它结束比赛情况； 2. 竞赛积分作为竞赛排名的依据，积分相同的情况下，用时少的排名在前。
继续比赛	1. 比赛过程中出现下列情况之一，可继续比赛，不影响比赛成绩。 (1) 裁判认定的其它可以继续比赛情况。
中止比赛	1. 比赛过程中出现下列情况之一，中止比赛，比赛成绩计 0 分。 (1) 裁判发令计时开始后，机器人在 1 分钟内仍未驶出出发区； (2) 比赛过程中，机器人对竞赛水池或道具产生了明显的破坏； (3) 在比赛过程中，参赛队员身体触碰到机器人； (4) 裁判认定的其它违规情况。

规则二 绕标竞速赛

绕标竞速赛场地	
场地使用	下列比赛项目使用： 1. 水中机器人项目(13)绕标竞速赛(02)
场地图纸	图 2 场地图纸
场地说明	1. 比赛水域为室外自然水域，由放航台、浮标等构成。 2. 比赛水域的范围，根据实际水域的情况按图纸的尺寸范围酌情确定。 3. 比赛水域的水深均值>0.5 米。
比赛条件	1. 比赛场地以承办方提供的实际场地为准； 2 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地； 3. 组织方必须提供一打捞船，每轮比赛结束后进行打捞，除非要发生沉船等特殊情况由裁判长决定是否马上打捞。
机器人结构与制作	
机器人结构	无限制。

机器人规格	机器人规格没有明确的限制，但是机器人的规格应该可以在竞赛水域内正常航行，并对水质和水池不产生危害。
机器人制作	1.参赛机器人的驱动方式、行进方式、控制方式等均无限制。 2.参赛机器人可以是参赛队自主设计和手工制作的机器人，也可以是参赛队购买套件组装调试的机器人。即允许这两种情况的机器人同场比赛。
比赛计分标准	
比赛时间	1. 准备时间≤1 分钟； 2. 比赛时间≤6 分钟。
比赛过程	1. 每轮次参赛人数最多为 8 人。 2. 选手听到比赛指令后将模型放到水面上，听到裁判长发出的“注意……预备……开始”（5 秒以内发出开始）的发令后按照上图路线开始绕过右方 3 个浮标后驶向起航线，起航线在放航台左边 5 米处，这一过程必须在 10 秒以内完成。如果在 5 秒之内有模型一直出现停滞现象，该模型将被取消本轮比赛成绩。在 10 秒之内不允许模型冲过起航线。裁判发令声为：注意,10 秒，5，4，3，2，开始！机器人按图纸航线，沿顺时针方向围绕 6 个浮标航行。 3. 在超越时，如果前方赛艇处于“最内线（最贴近浮标的假想跑道）”，后面的机器人只能从他的外侧实行超越。其他情况下可以从内侧超越。不允许有阻拦其他赛艇超越的行为。
扣分规则	1. 如前方模型发生故障，后方模型必须让出较大空间。如果出现撞击现象，该机器人取消 1 圈成绩，第二次犯规取消比赛成绩。 2. 漏标：第一次漏标时间加罚 5 秒，两次漏标扣除 1 圈成绩。此后每漏标一次扣除 1 圈成绩，不允许补绕标。 3. 正式开始记时以裁判的“开始”口令为准。抢跑选手减少一圈成绩。 4. 如果漏标，允许在不干扰其他运动员的情况下重新绕标。如果没有重新绕标，该圈无效。 5.在竞赛过程中如果模型失去号码牌，可以完成该圈。在完成该圈后，如果没有号码牌航行，将不再计圈。 6. 机器人在航行中失控，允许由举办方提供的打捞船在不影响其他机器人航行的情况下进行打捞。机器人从起航线至发生事故的这段航行无效。 7. 被打捞回的机器人必须从放航台从新起航。机器人从新起航后在原有效航行圈数后继续计算航行圈数。 8. 倾覆或卡入浮标的机器人若经过打捞人员就地翻转处理后可以继续航行,在正确绕完其他浮标后，发生事故的这圈有效。
比赛排名	1. 航行时可以触标，只有沿着航线通过了所有的浮标才能计作一圈。 2. 在竞赛中，每位运动员的圈数都应显示在计圈牌上。 3. 每次竞赛进行 2-3 轮预赛，取 2 轮最佳成绩（圈数）相加确定排名，成绩高的排名在前，排名在前 8 的，进入决赛。决赛进行一轮。

	4. 决赛 1 轮以决赛成绩录取名次，决赛成绩相同者以预赛成绩决定名次。
中止比赛	如发生以下情况（例如，浮标漂移），航行裁判长有权中断比赛。 1. 航行裁判长发出声音信号，这个信号应与在竞赛结束时发出的一样。同时竞赛钟也应给出信号，停止计时。在航行裁判长给出信号后，水中机器人须完成该圈航行，本圈航行有效。 2. 被打捞出的水中机器人允许重新航行。 3. 在中断的原因排除后，裁判员将再次给出起航信号，竞赛时间将继续下去。

规则三 机器人数量

- 1. 每支参赛队使用 1 个机器人参加比赛。比赛前，各个参赛队需要对机器人进行登记并粘贴标识。
- 2. 同一个机器人只能代表一支队伍参加比赛。
- 3. 违背比赛规则的机器人，取消上场资格。

规则四 裁判工作

- 1. 由竞赛组委会邀请裁判执行场地比赛裁判工作，裁判在比赛过程中所作的裁决将为比赛权威判定结果。
- 2. 裁判责任：执行比赛的所有规则。核对参赛队伍的资质。审定比赛场地、机器人等是否符合比赛要求。监督比赛的犯规现象。记录比赛的成绩和时间。

规则五 比赛进程

- 1. 赛前要求：所有比赛队伍，必须提供 WORD 电子版的技术报告（含机械设计方案、硬件电路方案、主要算法、竞赛策略等），技术报告电子版按要求拷贝至主办方指定的电脑中；
- 2. 比赛过程：参赛队以报名注册顺序决定比赛出场顺序。赛制采用一轮比赛、一次上场机会。对于第一轮比赛后没有得分（即得 0 分）的参赛队，才能进行第二轮比赛（第二轮只有一次上场机会）。当一轮比赛全部完成后，将没有得分的队伍集中起来，按原来比赛顺序依次比赛。
- 3. 比赛成绩排序：参赛队比赛成绩，以最终得分由高到低依次排序。最终得分相同，用时短者取胜。