

中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

2026 年度赛事规则

赛项：水下机器人

项目：水下具身智能

水下机器人赛项技术委员会

重要更新记录

2026 年度：

2026 年新增赛项。



负责人签字：

2026 年 7 月

2025 年度：

无。



负责人签字：

2026 年 7 月

一、联系方式

1.1 技术委员会

负责人：王宪彬，哈尔滨工程大学，15604807000

成 员：刘文智，哈尔滨工程大学

张志强，海军工程大学

王 扬，北京信息科技大学

陈 彭，集美大学

1.2 竞赛组织讨论 QQ 论群

QQ 群：881402617

参赛队员与指导老师可以加入水下机器人赛项 QQ 群进行学术讨论。请求加入 QQ 群时，需要注明参赛队伍，高校，姓名等，否则可能不能入群。

二、赛项规则

2.1 任务描述

本项目面向水下具身智能在泳池任务场景中的自主感知、建图、规划、识别、抓取和操作能力考核。机器人从泳池右下角机器人投放区进入比赛区域，按任务要求完成中心建图与遍历、右上角生物养殖区海参抓取、左上角转盘操作，并最终返回右下角机器人投放区上浮结束。

任务一：水下建图与路径遍历

任务一位于泳池正中心。机器人进入中心任务区后，须先识别泳池底部设置的 AprilTag，识别成功后方可开始建图任务。建图区域为九宫格，交通锥摆放形式提前公布，比赛现场通过抽签确定具体摆放形式；九宫格内摆放 4 个交通锥，交通锥上贴有伪装纹，不设置交通锥干扰项，且不评判交通锥朝向。机器人须先建出完整九宫格，再建出交通锥的正确位置，并分辨交通锥的形状；最终地图中应能清晰体现不同类型交通锥的圆形或正方形轮廓，且交通锥在地图中的相对位置应与现场抽签摆放结果一致。

在建图完成后，机器人上浮，对任务一中的交通锥节点进行遍历。经过交通锥所在的九宫格，即算对应节点遍历完成；遍历判定不评判机器人经过时的朝向。机器人必须遍历全部交通锥节点，且不得重复遍历任一交通锥节点；路径记录须能够反映节点经过顺序和机器人实际运动轨迹。

任务二：海产品抓取投放

完成任务一后，机器人前往泳池右上角生物养殖区，在多个海洋生物目标中识别海参并进行抓取。海参数量为 5 个，机器人可多次抓取，也可一次性抓取多个；海参抓取任务按最终成功投放到左下角收集区的海参数量计分。机器人从生物养殖区前往收集区时会经过中心交通锥建图区域，规则不限定穿越方式，但运输过程中碰撞交通锥、场地道具或遗失海参将扣分。

任务三：水下管道阀门操作

任务二完成后，机器人进入转盘阶段。转盘位于泳池左上角，机器人须找到指定转盘并将其旋转 180 度以上；转盘一侧贴有黄色胶带，裁判以黄色胶带相对初始位置的方向变化判断是否完成旋转。

结束要求

转盘任务完成后，机器人返回右下角机器人投放区，并在投放区浮出水面。机器人浮出水面时，裁判停止计时，比赛结束。机器人须保存第一视角录像，并与各任务时间戳、地图和遍历轨迹一并在赛后按裁判要求提交。

2.2 考查的核心技术点

本赛项重点考查水下具身智能在结构化泳池场景中的自主任务执行能力，核心技术点包括：

1、水下视觉识别与任务触发：识别泳池底部 AprilTag，并以识别结果作为建图任务开始的触发条件。

2、水下自主建图：对随机摆放的圆形截面和正方形截面交通锥进行建图，地图应体现目标轮廓、类别特征和相对位置。

3、路径规划和遍历：基于建图结果规划节点遍历顺序，完成全部节点遍历且不重复遍历任一节点。

4、水下目标识别与抓取：在海参、海星、海胆等多种海洋生物目标中识别海参，完成抓取、运输和指定区域投放。

5、水下操作与闭环控制：完成转盘定位、接触、旋转和角度控制，并通过黄色胶带位置变化实现可核验判定。

6、全过程自主决策与日志复核：保存地图、路径、目标识别、抓取数量、碰撞情况、转盘操作、返回终点、各任务时间戳和第一视角录像等数据，支持裁判复核。

2.3 机器人参赛要求

(1) 数量要求

每支参赛队只可注册 1 台机器人，比赛过程中不得更换机器人主体。

(2) 自主运行要求

正式比赛开始后，参赛队只能进行一次启动或任务选择，不得通过遥控、拖拽、手势提示、外部定位作弊信号等方式协助机器人完成得分动作。机器人采用无缆自主控制，依靠自身携带能源动力运行，不得使用安全缆、通信缆或供电缆等与机器人连接。

(3) 感知与建图要求

机器人应具备 AprilTag 识别、交通锥轮廓建图、目标位置估计、路径记录和任务日志输出能力。地图输出形式可为点云图、栅格图、语义地图或其他可视化结果，但必须能够反映交通锥形状类别和相对位置。地图结果必须可提交、可显示、可复核。

(4) 抓取与操作机构要求

机器人应具备适合水下使用的抓取、夹持、吸附、收纳或拨动机构，能够对海参模型进行抓取与投放，并能够接触转盘、驱动转盘旋转至指定角度。

(5) 安全与结构要求

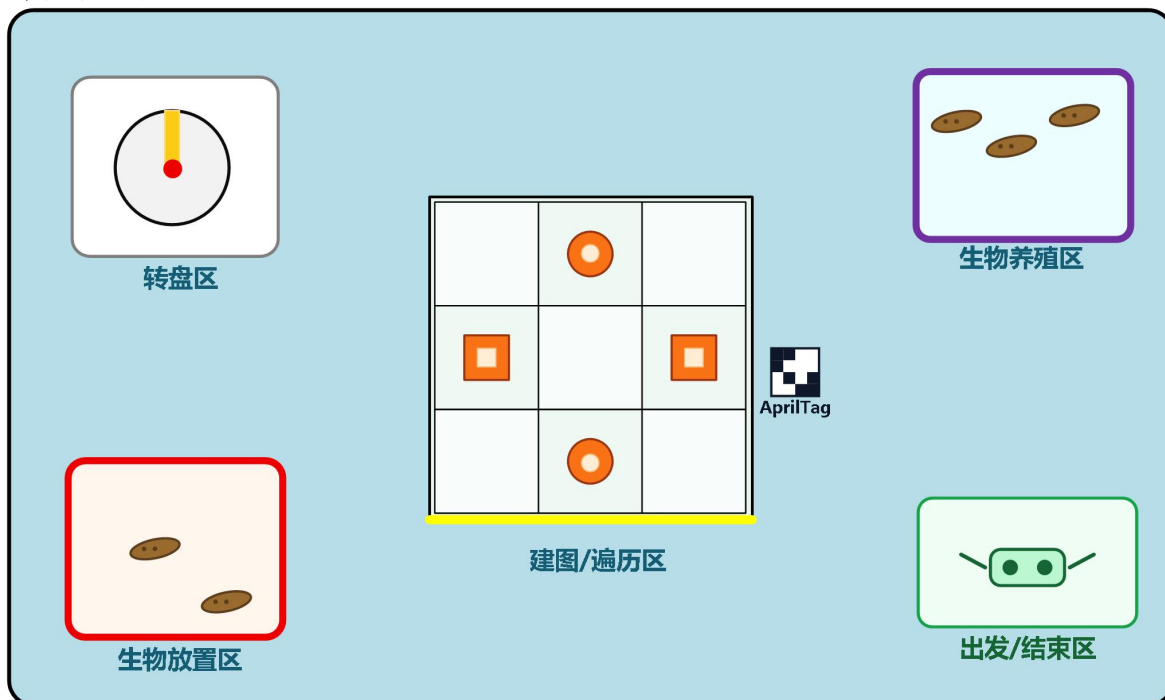
机器人应能够在交通锥区域、生物养殖区、收集区和转盘区之间安全通行。推进器、抓取机构和外露结构不得损坏场地道具、交通锥、海洋生物模型或转盘装置。

(6) 数据记录要求

机器人须记录比赛过程中的 AprilTag 识别结果、交通锥地图、节点遍历顺序、运动轨迹、海参识别与投放结果、碰撞情况、转盘操作前后图像或角度判定信息。裁判可要求赛后提交原始日志、截图、地图文件或现场回放。

2.4 场地描述

比赛场地说明



(1) 比赛场地方位

比赛在泳池或等效封闭水域中进行。场地方位以官方场地示意图为准；若现场无特别说明，按裁判席面向泳池方向确定右下、右上、左下和左上区域。机器人投放区位于泳池右下角，生物养殖区位于泳池右上角，收集区位于泳池左下角，转盘区位于泳池左上角，中心区域为交通锥建图与遍历区。

(2) 机器人投放区

机器人从右下角投放区进入比赛区域。比赛开始前，机器人应完全位于投放区内；比赛结束时，机器人须返回投放区并浮出水面。

(3) 中心建图与遍历区

中心区域设置泳池底部 AprilTag 作为任务一触发标志，建图区为九宫格。交通锥摆放形式提前公布，比赛现场抽签确定具体摆放形式；九宫格内设置 4 个交通锥，不设置交通锥干扰项。交通锥包含圆形截面和正方形

截面两种类型，不评判朝向。机器人建图结果应先体现完整九宫格，再体现交通锥正确位置 and 不同交通锥的形状。

其中，九宫格的一条边线为黄色，要求生成的地图需以黄色边线作为地图的下边线。。

(4) 生物养殖区

右上角生物养殖区放置海参以及海龟、海星两种目标模型。海参数量为 5 个，位置和姿态可随机调整。机器人须识别并抓取海参，不得将干扰目标作为有效海参计分。

(5) 收集区

左下角设置海参收集区，海参收集区为贴有红色胶带的正方形区域。只有比赛结束时位于收集区内的海参，才计入海参得分。

(6) 转盘区

左上角设置转盘装置。转盘一侧贴有黄色胶带作为角度判定标志，转盘十字的中心则贴有红色标识。比赛开始前裁判记录黄色胶带初始方向；机器人完成操作后，裁判根据黄色胶带相对初始方向是否达到 180 度以上判断完成情况。

(7) 通行与碰撞约束

机器人在执行各项任务的时候，不得推倒、拖拽、夹带或移动交通锥。运输海参过程中发生碰撞、海参掉落或场地道具移位，将影响运输过程控制等相关加分项；对应小项不加分，严重情形按违规与计分限制处理。

2.5 评分标准

本表可计分项合计 145 分。所有小项分值均为个位数以 5 或 0 结尾的整数分值，未完成、无法核验或不符合完成条件的小项计 0 分。

评分项目	分值	完成条件与判定标准
自主启动与 AprilTag 触发	15 分	机器人从右下角投放区自主进入比赛区域 5 分；在中心任务区识别泳池底部 AprilTag 并触发建图任务 10 分。
交通锥建图	30 分	建出正确方向的完整九宫格 10 分；按现场抽签摆放形式正确标出 4 个交通锥位置 10 分；地图中能清晰体现圆形交通锥轮廓 5 分；能清晰体现正方形截面交通锥的方形轮廓 5 分。
交通锥遍历与路径记录	30 分	经过交通锥所在九宫格按节点计分，每个有效交通锥节点 5 分，最高 20 分；路径记录可反映节点顺序和实际轨迹 5 分；全程未重复遍历任一交通锥节点 5 分。经过交通锥所在的九宫格即算该节点遍历完成，不评判机器人经过时的朝向；重复遍历任一交通锥节点时，不获得“未重复遍历”小项 5 分。
海参识别、抓取与投放	25 分	按最终位于左下角收集区内的有效海参数量计分，每个 5 分，共 5 个。抓取或投放海龟、小鱼等干扰目标不计入有效海参得分；如影响安全或公平，相关违规动作对应项目不加分，并按违规与计分限制处理。
运输过程控制	15 分	机器人从生物养殖区前往收集区过程中保持海参受控 5 分；全程未发生海参掉落且未撞击场地道具 10 分。出现上述情况时，对应小项不加分；严重碰撞按违规与计分限制处理。
转盘识别与 180 度旋转	15 分	机器人自主接触并驱动转盘 5 分；黄色胶带相对初始方向达到 180 度以上并保持稳定 10 分。以现场裁判记录的胶带方向和最终静止状态为准。
返回终点与结束	5 分	机器人在投放区浮出水面并触发裁判停止计时 5 分。
任务日志与赛后核验	10 分	按要求提交地图、路径、各任务时间戳、AprilTag 识别、第一视角录像记录 10 分；

时间规则：裁判发出开始指令后开始计时；机器人完成转盘任务并返回右下角投放区，在投放区浮出水面时停止计时。若总分相同，可按完成时间短者排名靠前；具体排名规则以赛前技术说明为准。

违规与扣分：人工遥控、拖拽导引、遮挡裁判视线、擅自移动场地道具、故意碰撞交通锥、损坏目标或场地设施、未按要求急停等行为，裁判可视情节扣除 5-30 分；严重影响安全或公平性的，裁判可终止比赛并取消本轮成绩。

轮盘判定：黄色胶带相对初始方向旋转达 180 度以上且轮盘保持稳定，视为完成。若因回弹导致最终角度明显不足，按最终静止状态判定。

2.6 参赛人员要求

指导教师不超过 3 人，参赛队员不超过 10 人。

参赛学生可为本科生、专科生或研究生，参赛资格以大赛组委会审核结果为准。

每支队伍应指定 1 名队长负责现场沟通、抽签、技术检查、任务确认、成绩签字和材料提交。比赛期间进入水池操作区、调试区或回收区的人员须服从裁判与现场安全员安排。

涉及入水布置、机器人回收、带电设备连接、吊装或搬运的操作，应由队伍中熟悉设备安全要求的成员完成。未经裁判许可，非本队成员不得操作机器人或队伍设备。

2.7 参赛流程说明

(1) 赛前准备

参赛队按大赛通知完成报名、资格材料提交、技术检查和安全检查。赛前调试时间、调试轮次、水池开放安排、交通锥数量与类型范围、交通锥摆放形式、AprilTag 规格、海参模型规格和转盘角度判定容差以赛程公告或赛前技术说明为准；具体交通锥摆放形式在比赛现场抽签确定。

(2) 比赛开始

队伍按抽签顺序进入准备区，将机器人放置在右下角机器人投放区。裁判确认中心交通锥摆放、生物养殖区目标布置、收集区状态、转盘黄色胶带初始方向和场地安全状态后，发出开始指令并计时。

(3) 比赛结束

转盘任务完成后，机器人返回右下角机器人投放区并浮出水面。机器人浮出水面时裁判停止计时，记录完成时间，并组织赛后地图、路径、各项任务时间戳、第一视角录像和任务日志核验。

2.8 安全要求

安全类别	具体要求	应急措施
机器人安全	推进器须有防护结构；电池、舱体、线缆和接插件须满足防水与绝缘要求；机器人须具备可靠急停、断电或失控回收措施。	发现漏电、冒烟、进水、失控、异常上浮/下沉或推进器危险运转时，裁判或安全员立即急停并组织回收。
场地安全	不得碰撞、拖拽、拆卸或改造水下结构物、节点、目标模型和轮盘装置；不得向水中投放未经许可的标记物、染色剂或其他物品。	场地道具移位或损坏时暂停比赛，由裁判复位并记录责任；严重损坏按违规处理。
人员安全	参赛人员进入水池边、调试区和回收区须听从现场指挥；涉水、搬运、吊装和带电操作应由指定人员完成。	发生滑倒、触电、夹伤、割伤或其他人员风险时，立即停止比赛并按现场医疗与安全流程处理。
设备安全	充电器、电源、电脑、交换机、工具和测试设备应远离水源或采取防水隔离；不得私拉乱接电源。	发现设备进水、短路、线缆破损或异常发热时，立即断电并移出比赛区域。
环境安全	参赛设备不得污染水体；不得使用易脱落、易破碎、易溶解或对水质有影响的材料。	出现油污、碎片、电池泄漏或其他污染风险时，队伍负责配合清理，裁判可暂停或终止比赛。
数据安全	参赛队不得干扰其他队伍通信、定位、视觉标志或数据记录；不得擅自接入赛事设备网络。	发现干扰、篡改、非法接入或数据造假时，裁判可取消相关成绩并上报组委会处理。

2.9 其他技术附属材料说明

(1) 资格认证材料

参赛队须按大赛通知提交队伍信息、机器人技术说明、自主制作说明、安全说明和关键功能证明材料。材料应真实反映机器人硬件、软件、传感器、执行机构和控制系统。

(2) 技术说明文件

建议提交机器人总体结构图、传感器与执行机构清单、供电与防水设计、软件架构、AprilTag 识别方法、交通锥几何建图方法、路径规划方法、海参识别模型说明、抓取投放机构方案和转盘操作方案。

(3) 现场数据材料

正式比赛结束后，参赛队应按裁判要求提交地图文件、路径轨迹、交通锥节点经过顺序、AprilTag 识别截图或日志、海参识别与投放数量、碰撞记录、转盘操作前后图像等材料，用于成绩复核。

(4) 补充说明

规则最终解释权归水下机器人-水下具身智能赛项技术委员会、现场安全要求和公平竞赛原则解释。现场发布的技术说明、抽签结果和裁判会议纪要与本规则具有同等执行效力。