

WER2019 赛季水下教育机器人赛

—— “海底总动员” 竞赛规则

1 主题简介

大海，一个多么令人神往的地方。当你走近大海时，感受大海的广阔无边，然后默默地闭上眼睛，静静地去倾听大海的声音。

生命起源于海洋，海洋仍然是大部分地球植物和动物的家园，从微小的单细胞生物到地球上最大的哺乳动物——蓝鲸，在地球上，人类唯一没有征服的地方就是海底世界。

海洋中不仅蕴含着丰富的生物资源，还有神秘的宝藏。今天我们将在水下机器人扎娜朵的带领下探寻神秘的海底世界，领略海底世界的瑰丽，寻找遗失的宝藏。

2 比赛场地和环境

2.1 比赛场地



图 1 水下教育机器人赛场地效果图

2.2 比赛环境

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

3 任务及得分

本次比赛有 5 个预设任务，现场任务在赛前准备时公布，参赛选手应根据现场设计机器人程序。

3.1 任务 1：绕过障碍

参赛选手需控制机器人 S 型绕过障碍并到达终点，可得 50 分。若机器人碰到障碍物，每次扣 10 分；若把障碍物碰倒，每个扣 20 分。

3.2 任务 2：海底洞穴

参赛选手需控制机器人按次序钻过洞穴，每个可得 20 分，同一洞穴来回算 2 个。若机器人碰到洞穴，每个扣 10 分；若把洞穴碰倒或被绳子拉倒，每个扣 20 分。

3.3 任务 3：海底探宝

参赛选手需控制机器人把海底宝物抓放到箱子里，小体积的得 30 分，中体积的得 20 分，大体积的得 10 分。若机器人把障碍物碰倒或移位，每个扣 20 分。

3.4 任务 4：水中排雷

参赛选手需控制机器人通过机械手轻轻碰触水雷且水雷没有移位，每个可得 20 分。若水雷位移，每个扣 10 分；若把障碍物碰倒或移位，每个扣 20 分。

3.5 任务 5：清除污染

参赛选手需控制机器人把浮球赶入收集区，每个可得 30 分。若机器人把障碍物碰倒或移位，每个扣 20 分。

4 机器人

本节提供设计和构建机器人的原则和要求。参赛前，所有机器人必须通过检查。为保证比赛的公平，裁判会在比赛期间随机检查机器人。对不符合要求的机器人，需要按照本规则要求修改，如果机器人仍然不符合要求，将被取消参赛资格。

4.1 机器人尺寸

机器人主体结构不得大于 50cm*50cm*50cm，离开基地后，机器人尺寸不再受限。

4.2 机器人控制器

单轮比赛中，不允许更换控制器。比赛过程中每台机器人只允许使用一个控制器。

4.3 机器人机构

机器人的伸展机构和机体必须时一体的，不得使用扎带、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。

4.4 机器人电源

每台机器人必须自带电池，不得连接外部电源，电池电压不得高于 16V，不得使用升压、降压、稳压等电路。

4.5 产品型号：竞赛仅限以下型号参赛：SU901。其他型号产品不可参赛。

5 比赛

5.1 参赛队

5.1.1 每支参赛队由 2-3 名学生和 1 名教练员（教师或学生）组成。学生必须是 2020 年 6 月前在校的学生。

5.1.2 参赛队员应以积极的心态面对和自主、妥善地处理在比赛中遇到的各种问题；自尊、自重、自律、自强；友善地对待队友与对手；尊重志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

5.2 赛制

5.2.1 总共进行 2 轮比赛，不分初赛、复赛。每场比赛时间为 180 秒。每场均予记分。

5.2.2 所有场次的比赛结束以后，以每支参赛队各场得分之和作为该队的总成绩，最后按总成绩对参赛队进行排名。

5.2.3 竞赛组委会有权利也有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

5.3 比赛过程

5.3.1 搭建机器人与编程

5.3.1.1 搭建机器人与编程只能在准备区进行，测试程序可去参赛区。

5.3.1.2 参赛队的学生队员经检录后方能进入准备区。裁判员有权对参赛队携带的器材进行检查，所用器材必须符合组委会相关规定与要求。参赛队员可以携带已搭建的机器人进入准备区。队员不得携带组委会明令禁止使用的通信器材进场。所有参赛学生在准备区就座后，裁判员把现场任务得分说明及任务位置告知各参赛队。

5.3.1.3 参赛队应自带便携式计算机、维修工具、替换器件、备用品等。参赛选手在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用照相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

5.3.1.4 赛前有 2 小时的准备时间，参赛队可根据现场环境修改机器人的结构和编写程序。

5.3.1.5 赛场采用日常照明，参赛队员可以标定传感器，但是大赛组委会不保证现场光照绝对不变。随着比赛的进行，现场的照明情况可能发生变化，对这些变化和未知光线的实际影响，参赛队员应自行适应或克服。

5.3.1.6 进入赛场后，参赛队员必须有秩序、有条理地调试机器人及准备，不得通过任何方式接受教练的指导。不遵守秩序的参赛队可能受到警告或被取消参赛资格。准备时间结束前，各参赛队应把机器人排列在准备区的指定位置，然后封场。

5.3.2 赛前准备

5.3.2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人，在志愿者带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

5.3.2.2 上场的参赛学生队员，站立在基地附近。

5.3.2.3 参赛队员将自己的机器人放入基地。机器人的任何部分及其在地面的正向投影不能超出基地范围。

5.3.2.4 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过2分钟）做好机器人启动前的准备工作。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

5.3.3 启动

5.3.3.1 裁判员确认参赛队已准备好以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时开始，队员可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字起，队员可以启动机器人。

5.3.3.2 在裁判员发出“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚（计一次重启）。

5.3.3.3 机器人一旦启动，队员一般不得接触机器人（重启的情况除外）。

5.3.3.4 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了竞争得利而分离部件属于违规行为，机器人利用分离部件得分无效。分离部件是指在某一时刻机器人自带的零部件与机器人主体不再保持任何连接关系。

5.3.3.5 启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

5.3.4 重启

5.3.4.1 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以用手将机器人拿回对应基地重启，重启前机器人已完成的任务得分有效，但机器人当时携带的得分模型失效并由裁判代为保管至本轮比赛结束；在这个过程中计时不会暂停。

5.3.4.2 机器人自主运行奖励：在整个比赛过程中，0次重启，奖励40分；1次重启，奖励30分；2次重启，奖励20分；3次重启，奖励10分；4次及以上重启，不予奖励。

5.3.4.3 每场比赛机器人的重启次数不限，但加分依照5.3.4.2执行。

5.3.4.4 重启期间计时不停止，也不重新开始计时。

5.3.5 机器人自主返回基地

5.3.5.1 机器人可以多次自主往返基地，不是重启。

5.3.5.2 机器人自主返回基地的标准是机器人的垂直投影部分在基地范围内，参赛队员可以接触已经返回基地的机器人。

5.3.6 比赛结束

5.3.6.1 每场比赛的时间为180秒。

5.3.6.2 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛或完成所有任务后，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，作为单轮用时予以记录，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

5.3.6.3 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员应立即关断机器人的电源，不得再与场上的机器人或任何物品接触。

5.3.6.4 裁判员填写记分表并告知参赛队员得分情况。

5.3.6.5 参赛队员将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回准备区。

6 记分

6.1 每场比赛结束后，按完成任务的情况计算得分。完成任务的记分标准见第4节。

6.2 完成任务的次序不影响单项任务的得分。

7 犯规和取消比赛资格

7.1 未准时到场的参赛队，每迟到1分钟则判罚该队10分。如果超过2分钟后仍未到场，该队

将被取消比赛资格。

7.2 第1次误启动将受到裁判员的警告，机器人回到待命区再次启动，计时重新开始。第2次误启动将被取消比赛资格。

7.3 为了竞争得利而分离部件是犯规行为，视情节严重程度可能会被取消比赛资格。

7.4 如果由参赛队员或机器人造成比赛模型损坏，不管有意还是无意，将警告一次。该场该任务不得分，即使该任务已完成。

7.5 比赛中，参赛队员不得接触基地外的比赛模型；不得接触基地外的机器人；否则将按“重启”处理。

7.6 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

7.7 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

8 成绩排名

参赛队的最终得分为总轮次场地任务竞赛得分总和，每个组按总成绩排名，最终得分高的排名靠前。如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

- (1) 1轮比赛用时总和少的排名在前；
- (2) 重启次数少的排名在前；
- (3) 所有场次中完成单项任务(得分为满分)总数多的排名在前；
- (4) 机器人重量轻的排名在前，或由裁判确定。

WER水下机器人赛计分表

编号	组别	轮次			
队名					
任务		记录	备注	得分	
绕过障碍	S 形绕过障碍到终点, 得 50 分				
	碰到障碍物, 一个障碍物扣 10 分				
	把障碍物碰倒, 一个障碍物扣 20 分				
海底洞穴	按次序钻过洞穴, 20 分/个 (同一洞穴, 来回算 2 个)				
	碰到洞穴, 一个扣 10 分				
	把洞穴碰倒或绳子拉倒, 一个扣 20 分				
海底探宝	把海底宝物抓放到箱子里, 体积小得 30 分、体积中得 20 分、体积大得 10 分				
	把障碍物碰倒或移位, 一个障碍物扣 20 分				
水中排雷	用机械手轻轻碰触水雷, 水雷没有移位, 每个得 20 分				
	碰触水雷太重, 导致移位, 每个扣 10 分				
	把障碍物碰倒或移位, 一个障碍物扣 20 分				
清除污染	把浮球赶入收集区, 每个球得 30 分				
	把障碍物碰倒或移位, 一个障碍物扣 20 分				
用时 (秒)					
其他说明					

裁判员: _____ 参赛选手: _____