

# 2016 中国机器人大赛比赛规则

## 水下机器人项目 机器人水下对抗项目

2016 中国机器人大赛水下机器人项目技术委员会

2016 年 5 月 31 日

目 录

一、项目简介 .....	2
二、技术委员会 .....	3
三、赛项说明 .....	3
四、比赛场地及器材 .....	4
五、机器人要求 .....	6
六、评分标准 .....	7
七、赛程赛制 .....	8

## 一、项目简介

人类社会的发展，离不开对各种资源的开发和利用。在陆地资源逐渐枯竭的今天，人们把目光投向了深海大洋。海底世界除了大家耳熟能详的锰结核、深海油气，还有热液矿床，以及当前最炙手可热的天然气水合物。天然气水合物的储量极为巨大。据估计，把人类已经用掉的和还没有开发石油、煤、天然气加在一起，还赶不上天然气水合物中有机碳总含量的一半。如果这个估计不错，那无疑是人类的福音，因为它很可能将成为新世纪的新能源。

无人遥控水下机器人（ROV），也称为水下机器人。一种工作与水下极限作业机器人，能潜入水中替代人完成水下操作。水下环境恶劣且危险，人的潜水深度有限因此水下机器人已成为开发海洋的重要工具。它的工作方式是由母船的工作人员，通过连接潜水器的脐带缆提供动力，操纵或控制潜水器，通过水下电视、声纳等专用设备进行观察，还能通过机械手，进行水下作业。

水下机器人（ROV）大赛为提高同学们对海洋的兴趣而设立，通过此赛事可以提高同学们对海洋开发领域的专业认识，并且将提高学生的团队协作、批判性思考、分析问题、解决问题的能力等。该赛事的主题每年都有所变化，主要是针对海洋开发中的最新进展或所遇到的实际问题等，意图是为了提高同学们对海洋开发的认识。

本次比赛主题为海底资源争夺。比赛采取双方对战的形式，竞赛双方采用水下机器人寻找并采集、争抢海底矿石。

## 二、技术委员会

负责人：刘文智，哈尔滨工程大学，liuwenzhi@hrbeu.edu.cn，

13946061038

成 员：张志强，海军工程大学

王 扬，北京信息科技大学

赵新灿，郑州大学

王宪彬，哈尔滨工程大学

## 三、赛项说明

比赛中双方分为红蓝双方各出最多两台机器人，分别记为 1 号机器人和 2 号机器人。机器人上需安装摄像头，操作人员通过观看机器人传回的图像来操控机器人，不得直接观看水池。双方主要任务为夺取对方战旗和争夺矿石资源，可以控制机器人阻止对方夺取本方战旗和阻止对方采集矿石。比赛时间 10 分钟，首先夺取到对方战旗一方获胜，若比赛时间结束双方均未夺取到对方战旗，则计算采集矿石数量，采集矿石多者获胜。具体竞赛过程如下：

- (1) 比赛开始前双方机器人均位于各自的出发区；
- (2) 比赛开始前，工作人员会根据如图布置赛场；

- (3) 裁判询问双方队长是否准备就绪，得到双方队长确认后，裁判下达比赛开始命令，双方机器人下水，操控人员控制机器人运动。
- (4) 比赛开始后，双方可根据自己的战略，直接夺取对方战旗或者采集矿石。双方机器人可互相阻止对方，但不得使用机械手长时间抓住对方机器人不放，若使用机械手抓住对方机器人僵持超过 15 秒不放，由裁判提出警告，也不可采用缠绕脐带电缆的方式拖住对方。
- (5) 采集到的矿石必须放在本方大本营旗杆下的圆盘内，比赛结束时已本方旗杆下圆盘中的矿石数量为准。
- (6) 一旦某一方夺取到对方战旗，则比赛结束，夺取到战旗一方获胜；若 10 分钟比赛时间结束，双方均未夺取到对方战旗，则采集矿石多的一方获胜。

**声明：**比赛中所用的目标物、配件等都是示意图，原理相同，比赛时实际场地布置与物品的尺寸位置会有所偏差，请以实际比赛为准，赛前提供练习时间，解释权归组委会所有，如有争议进行协商解决，最终服从组委会安排与解释。

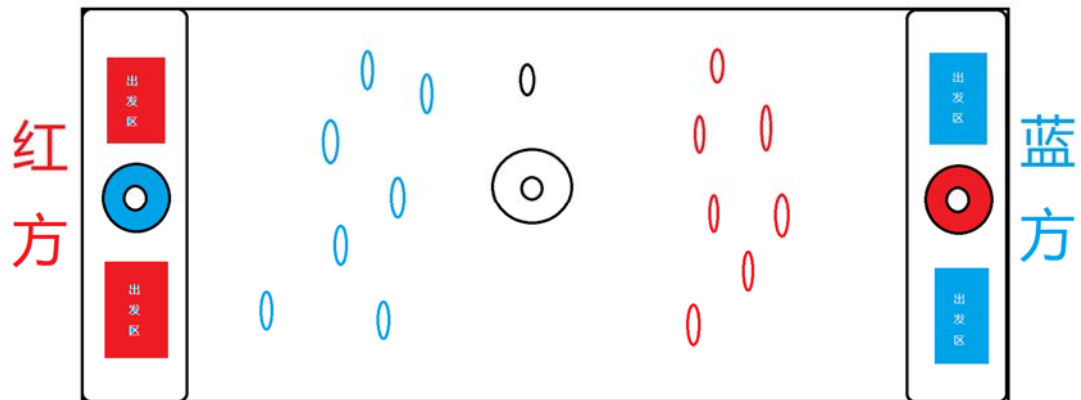
#### 四、比赛场地及器材

比赛场地大体为 7.5m×3.5m 大小的支架泳池，水深 1-1.3 米，池底不规则布置一些障碍物。如图所示



框架结构泳池

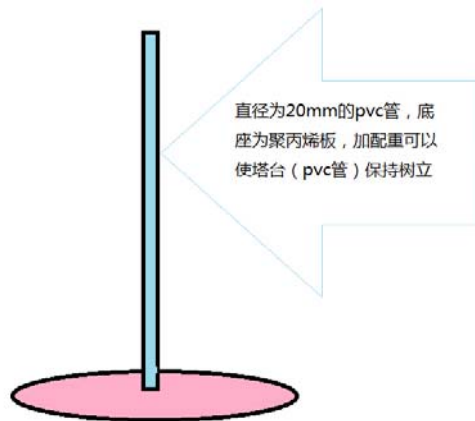
整个赛场布置如图：



场地划分为 3 个区，分别为红蓝双方大本营和公共资源区。红蓝双方大本营分别设有己方战旗和旗杆，比赛开始时，双方战旗分别插在己方大本营旗杆上。公共资源区随机分布矿石资源。

旗杆为带有底座的 PVC 管，管外径为 20mm，高 50cm。战旗宽 10cm，长 15cm，带有小旗杆以插在旗杆上。矿石资源为白色和

黄色乒乓球，内部配有重物，沉在水底。



## 五、机器人要求

1. 机器人数量: 不超过 2 台(不得使用履带行走，以免破坏比赛场地地貌)。若使用两台机器人，可以使用两台完全相同的机器人，也可根据任务功能不同设计制作不同的机器人
2. 机器人重量:不超过 20kg(脐带缆重量不计算在内)
3. 机器人尺寸: 在机械手收缩的状态下，机器人要能放置入  $2\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$  的盒子中。
4. 控制器操作:人数最多 4 名
5. 脐带操作人员:人数最多 2 名
6. 各参赛队需在机器人上做出明显标示，比赛前裁判需对各参赛队机器人进行拍照。不同参赛队之间不得共用同一台机器人，同一所学校的不同参赛队也不可共用同一台机器人。若发现参赛队使用同一台机器人，所涉及的两个参赛队均按照违规处理。

## 六、评分标准

比赛中双方分为红蓝双方各出最多两台机器人，分别记为 1 号机器人和 2 号机器人。机器人上需安装摄像头，操作人员通过观看机器人传回的图像来操控机器人，不得直接观看水池。双方主要任务为夺取对方战旗和争夺矿石资源，可以控制机器人阻止对方夺取本方战旗和阻止对方采集矿石。比赛时间 10 分钟，首先夺取到对方战旗一方获胜，若比赛时间结束双方均未夺取到对方战旗，则计算采集矿石数量，采集矿石多者获胜。具体竞赛过程如下：

- (1) 比赛开始前双方机器人均位于各自的出发区；
- (2) 比赛开始前，工作人员会根据如图布置赛场；
- (3) 裁判询问双方队长是否准备就绪，得到双方队长确认后，裁判下达比赛开始命令，双方机器人下水，操控人员控制机器人运动。
- (4) 比赛开始后，双方可根据自己的战略，直接夺取对方战旗或者采集矿石。双方机器人可互相阻止对方，但不得使用机械手长时间抓住对方机器人不放，若使用机械手抓住对方机器人僵持超过 15 秒不放，由裁判提出警告，也不可采用缠绕脐带电缆的方式拖住对方。
- (5) 采集到的矿石必须放在本方大本营旗杆下的圆盘内，比赛结束时已本方旗杆下圆盘中的矿石数量为准。



- (6) 一旦某一方夺取到对方战旗，则比赛结束，夺取到战旗一方获胜；若 10 分钟比赛时间结束，双方均未夺取到对方战旗，则采集矿石多的一方获胜。

## 七、赛程赛制

### 1、练习

参赛队报到后可根据报到先后顺序自由进行适应场地练习。

### 2、正式比赛

- (1) 非比赛队员不得参与比赛。
- (2) 每队进行比赛的顺序是在该天比赛开始前由抽签决定。
- (3) 3 分钟的离场时间在 10 分钟任务时间一结束就开始计时，不论 ROV 在哪里或何种状态。
- (4) 10 分钟比赛任务进行期间，竞赛中如机器人有损坏或需要调整，参赛队可以按需要进行维护、上岸调整而不会被扣分，但计时仍会继续进行。每次上岸调整、维修后，机器人必须在出发区重新释放。
- (5) ROV 完成任务后应依靠自身动力返回，参赛队员不应将手伸至水面以下，除非裁判特许。
- (6) ROV 完成任务期间的任何时刻队长都可以宣布任务结束并要求收回 ROV。
- (7) 如果 ROV 遭受到主办场地的设备、线缆或者其他潜水设备的

影响，队长此时可以要求计时结束，ROV 可返回，同时裁判将估算此情况下所导致的时间浪费，并将其算入比赛时间里。如果队长没有在合适的时间段内提出这个要求，那么此机会将丧失。不过，因场地灯光或者目标物等的冲突不合此项要求。