

# 第二十八届山东省青少年机器人竞赛

## ENJOY AI人工智能普及赛主题及规则

### （小学组、初中组、高中组）

## 1 比赛主题

水上运动是为了区别于陆上和空中体育项目，根据所处的运动环境而命名的。全部过程或主要过程都是在水下、水面或水上进行的各种形式的体育比赛和活动。

中国幅员辽阔，江河交错，海岸线漫长，远古时代，人类为适应生存环境，逐渐学会游泳；为了更好的生存，人类“观落叶因以为舟”、“见木浮而知为舟”，学会了从江河湖海中获取食物。中国春秋时代就有泅水活动，利比亚史前岩画也有游泳姿势的描绘。现代游泳始于英国，17世纪60年代流行于约克郡地区。1828年在利物浦乔治码头修建了世界上第一个室内游泳池。这些是比较早的关于水上运动的描述，但是当时对于这些水上运动并没有统一的规则和标准。

20世纪初，国际性的体育运动会日渐增多，而奥运会的出现则使这一趋势达到顶峰。正是在这个时期，为了追求新的带有刺激性和冒险性的运动，人们把许多陆上的运动项目移植到水中进行，创造出水下、水上形形色色的新项目，由此水上运动开始逐渐流行开来。水上运动可分为水上竞技项目、船类竞技项目、滑水运动、潜水运动。

本次比赛就是通过机器人模拟完成部分水上运动的过程，参赛选手需要自己设计机器人，编写程序、搭建机器结构，完成本次比赛设定好的水上竞赛项目。

## 2 比赛场地与环境

### 2.1 场地

比赛场地尺寸为220X120cm（图1），材质为PU布或喷绘布，黑色引导线宽度约为2.5cm。右下角为机器人基地（30X30cm）。

场地中间是由两块斜坡拼成的斜坡区，第一个斜坡最高处距离地面5cm，第二个为5cm高的平台。斜坡并不固定在场地上。

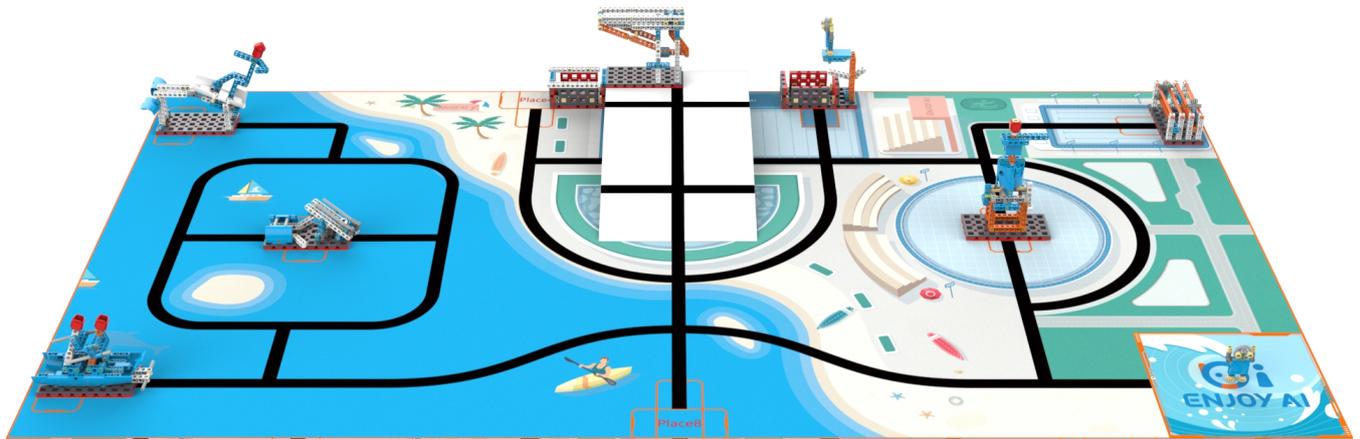


图 1 比赛场地示意图

## 2.2 赛场环境

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，场地表面可能有纹路和不平整，边框上有裂缝，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 机器人任务及得分

以下任务只是对生活某些情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。

### 3.1 花样游泳

3.1.1 场地某个任务区上固定有一个舞蹈运动员，转柄水平放置，拨杆在后，如图 2。

3.1.2 机器人转动转柄使得运动员旋转起来，将得分标志（90 度梁）打落到方形梁下方得 60 分，如图 3。

3.1.3 得分标志必须通过运动员的旋转来触发，机器人不可接触得分标志。

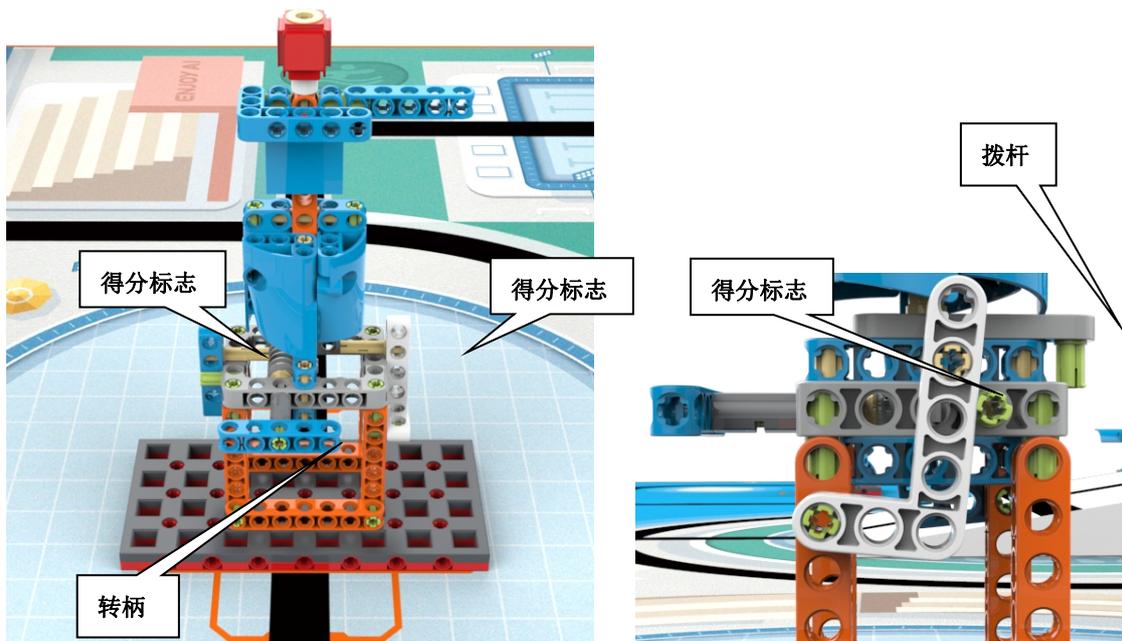


图 2 初始状态

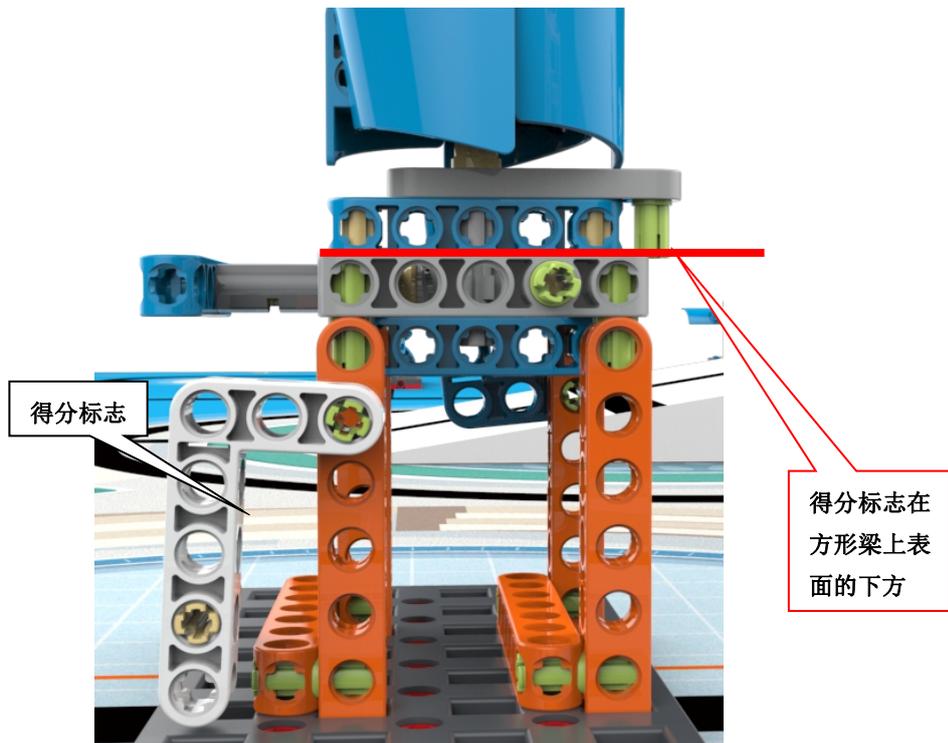


图 3 完成状态

## 3.2 游泳接力

3.2.1 场地某个任务区上固定有一个游泳池，游泳池内有两个游泳运动员，如图 4。

3.2.2 机器人需将两个运动员推送至泳池一边的终点，一个运动员到达终点得 40 分，两个运动员到达终点得 60 分，如图 5。

3.2.3 到达终点的运动员垂直投影完全在 50 梁内。

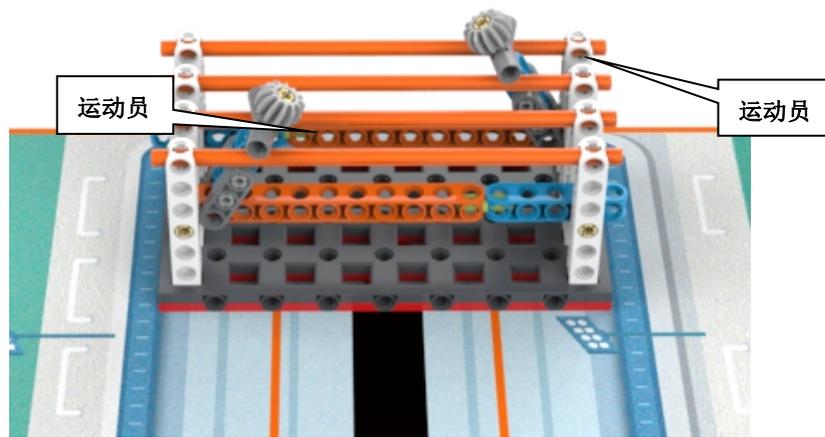


图 4 初始状态

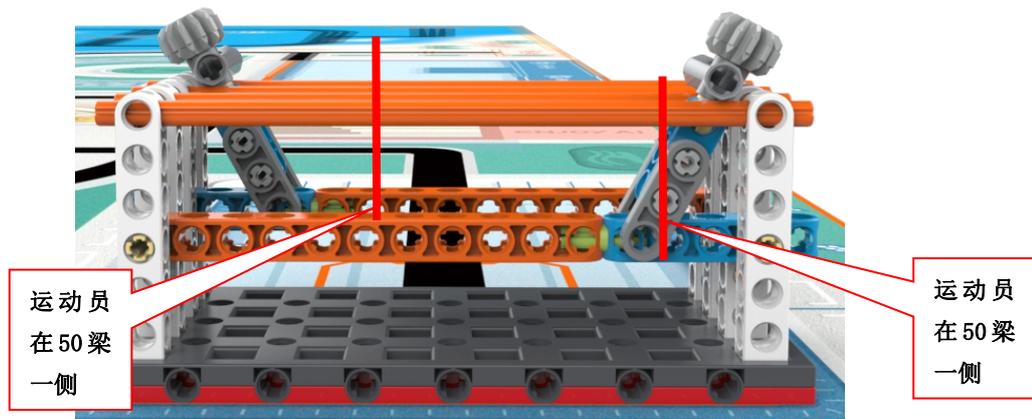


图 5 完成状态

### 3.3 三米板跳水

3.3.1 场地某个任务区上固定有一个三米板跳台，跳台上站有一位运动员，如图 6。

3.3.2 机器人通过拨动拨杆，运动员从跳板落下进入水池内（与底板接触）得 50 分，如图 7。

3.3.3 除了拨动拨杆外的其他方式完成任务得分均无效。

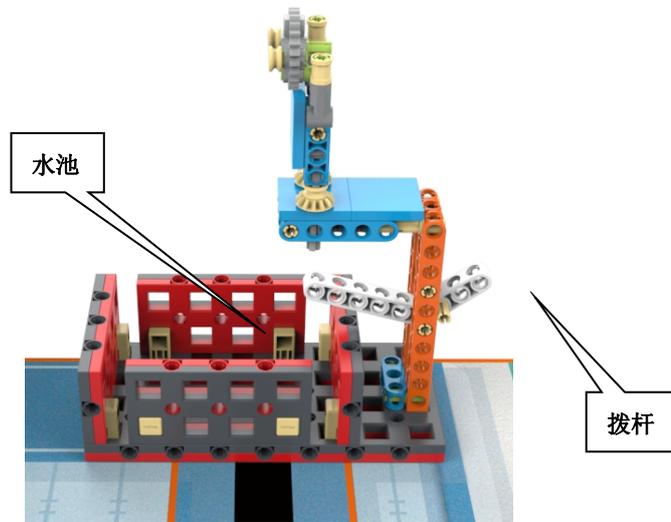


图 6 初始状态



图 7 完成状态

### 3.4 水球

3.4.1 场地某个任务区上固定有一个水球运动场，如图 8。

3.4.2 机器人需将水球放入到球门内（钢球的垂直投影完全在球门内），得 60 分，如图 9。

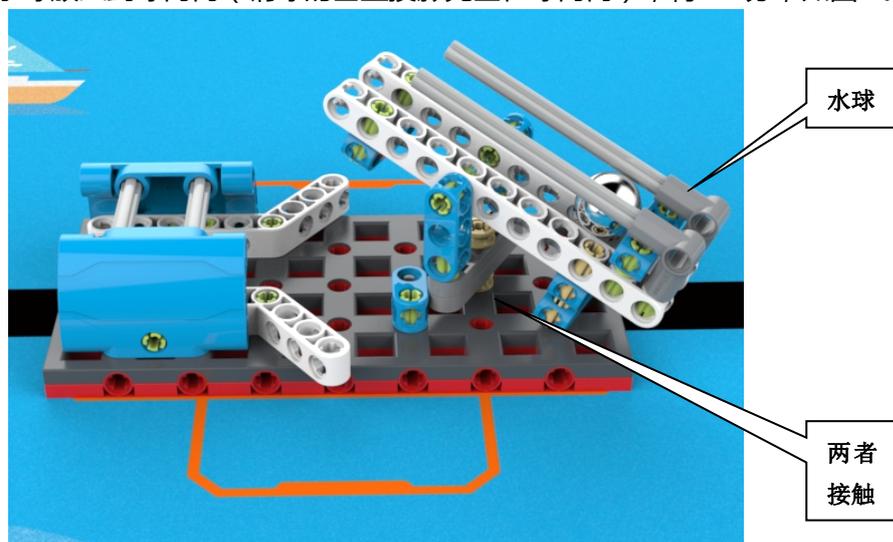


图 8 初始状态

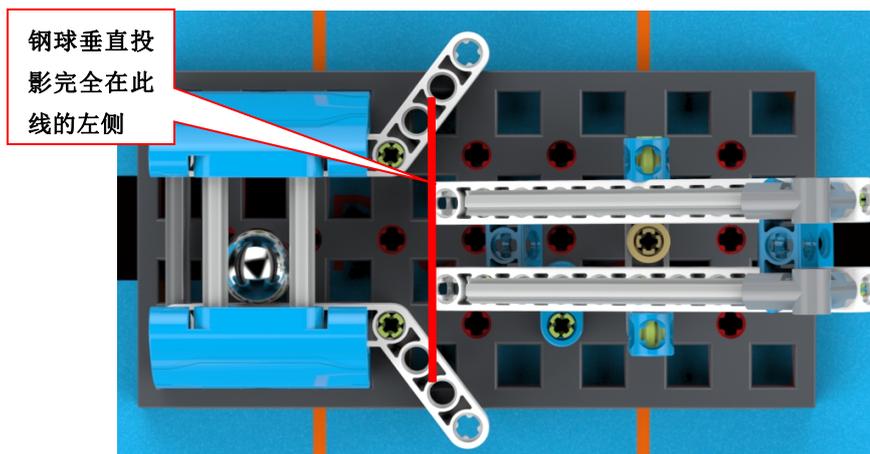


图 9 完成状态

### 3.5 皮划艇

3.5.1 场地某个任务区上固定有一个皮划艇，运动员身体前倾，如图 10。

3.5.2 机器人拉动拉杆将运动员后倾（1.5 倍销完全在底板边缘右侧），得 50 分，如图 11。

3.5.3 除了拨动拉杆外的其他方式完成任务得分均无效。

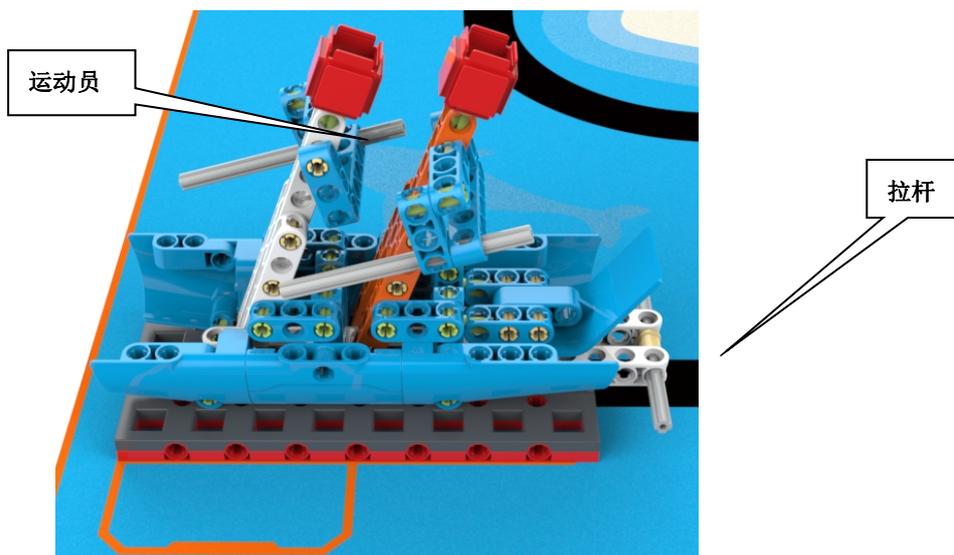


图 10 初始状态

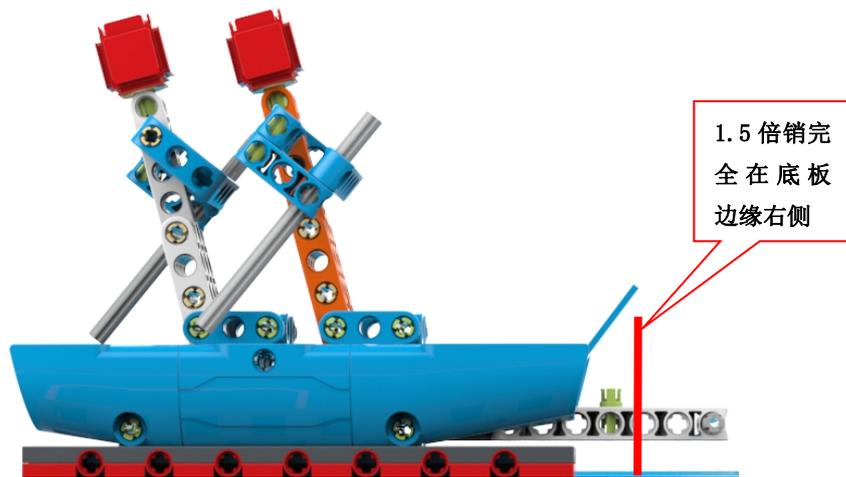


图 11 完成状态

### 3.6 冲浪

3.6.1 场地某个任务区上固定有一个冲浪运动员，如图 12。

3.6.2 机器人将运动员搬送至冲浪区，30 梁完全在 70 梁上（1.5 倍销左侧）且两者接触得 60 分。

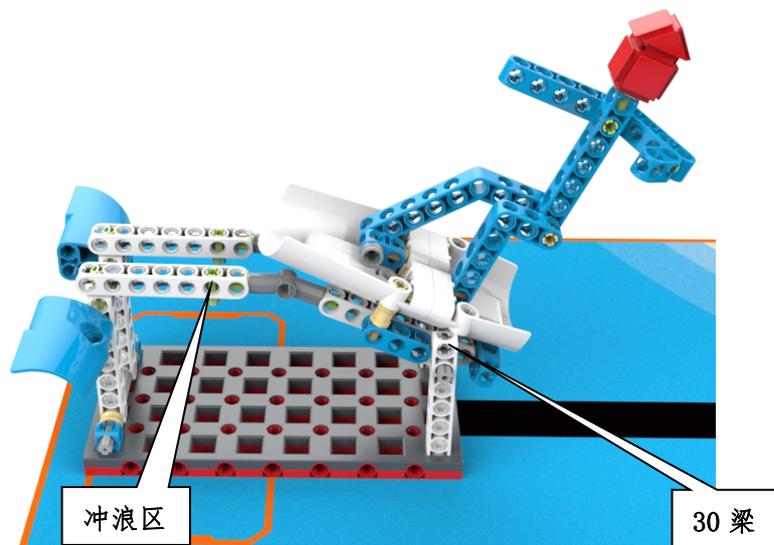


图 12 初始状态

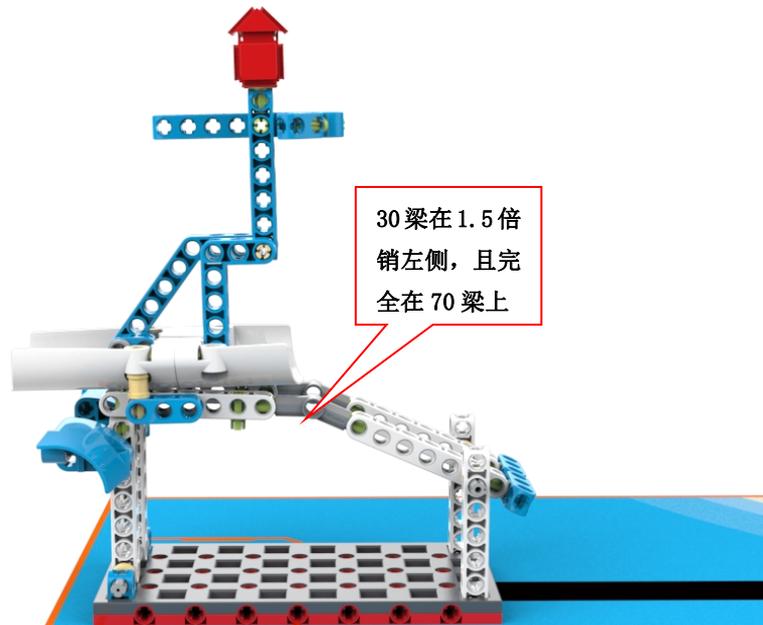


图 13 完成状态

### 3.7 十米台跳水

3.7.1 场地斜坡区最顶端上固定有一个十米跳台，转柄水平，运动员在基地内，如图 14。

3.7.2 机器人先将运动员放置到十米台上方，运动员成直立状态且与磁铁完全贴合得 70 分，如图 15。

3.7.3 机器人沿着斜坡上到斜坡区顶端，通过转柄将运动员从平台跳落到下方水池内（与底板接触），得 50 分。

3.7.4 必须先完成任务 3.7.2，才可做任务 3.7.3。

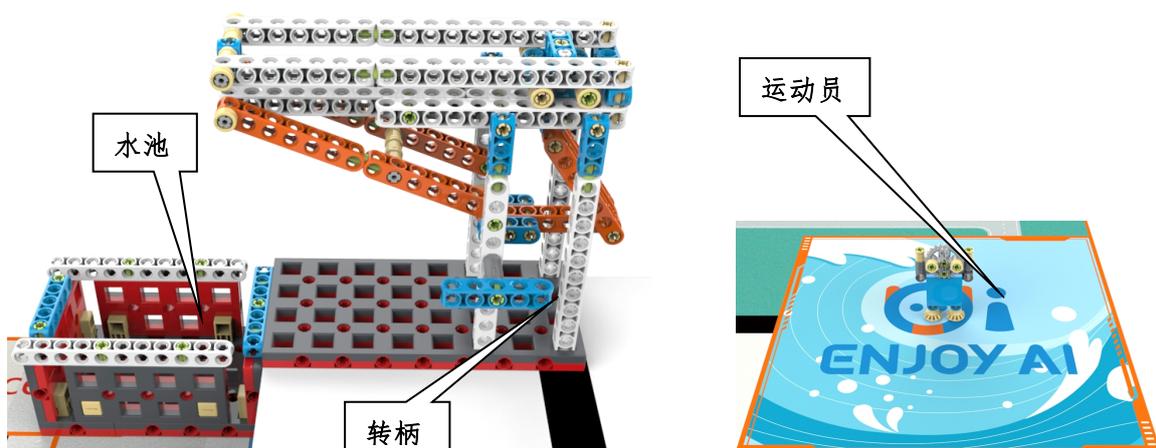


图 14 初始状态

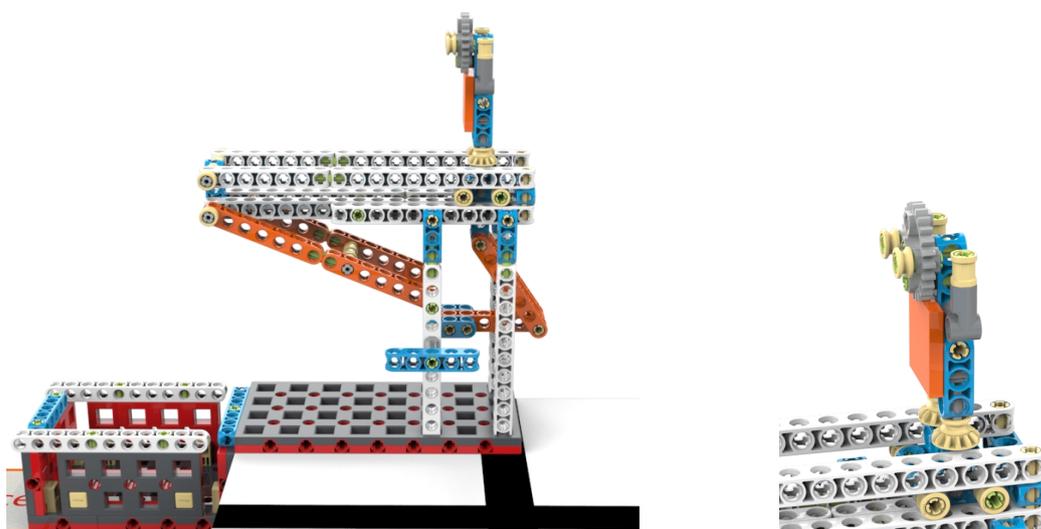


图 15 完成状态一

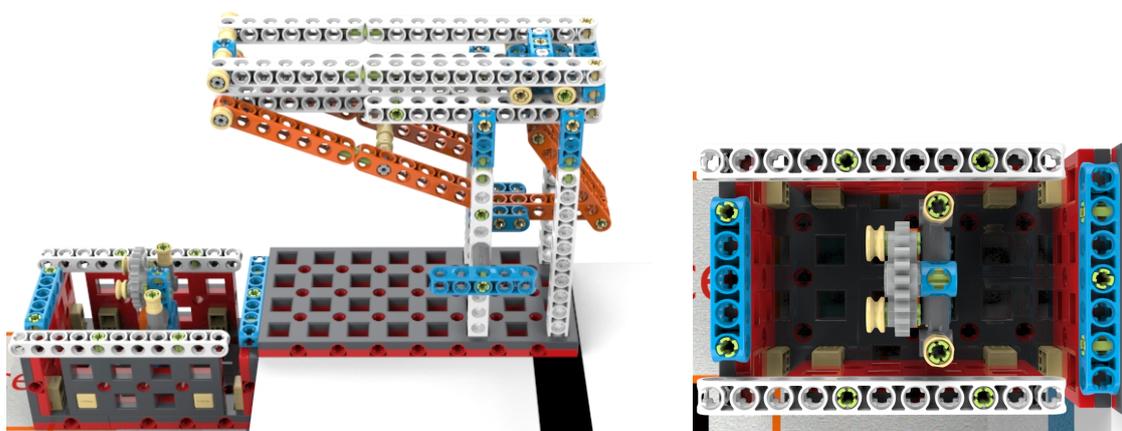


图 16 完成状态二

### 3.8 运动会闭幕

3.8.1 机器人自主返回基地且没有下一步任务，机器人部分正投影在基地内得 40 分。

3.8.2 运动会闭幕必须是最后一个完成的比赛任务。

### 3.9 神秘任务

3.9.1 在比赛中可能会有神秘任务，其任务模型和得分标准会在比赛开始调试时公布。

### 3.10 模型位置说明

十米跳台模型位置在斜坡顶端，靠左或者靠右摆放，其它已知任务及神秘任务模型位置及方向赛前公布。

## 4 机器人

4.1 机器人尺寸：每次离开基地前，机器人尺寸不得大于 30cm\*30cm\*30cm（长\*宽\*高）；机器人的垂直投影完全离开基地后，其结构可以自行伸展。

4.2 控制器：单轮比赛中，不允许更换控制器。每台机器人只允许使用一个控制器。提供 20 路各类输入输出接口，其中 12 路数字/模拟接口（AI、DO）；提供 4 路闭环电机控制接口；4 路 485 伺服电机串行接口。

4.3 执行器：每场比赛每台机器人使用电机数不超过 4 个（不允许使用舵机，不允许使用集成传感器）

4.4 传感器：每台机器人允许使用的传感器种类、数量不限。

4.5 结构：机器人必须使用塑料材质的拼插式结构，不得使用扎带、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。

4.6 电源：每台机器人必须自带独立电池盒，不得连接外部电源，电池电压不得高于 9V，不得使用升压、降压、稳压等电路。

## 5 比赛

### 5.1 参赛队

5.1.1 每支参赛队应由 1-2 名学生和 1 名教练员组成。学生必须是截止到 2021 年 6 月仍然在校的学生。

5.1.2 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自重，友善地对待和尊重队友、对手、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 比赛按小学、初中、高中三个组别分别进行。

5.2.2 比赛不分初赛与复赛。组委会保证每支参赛队有相同的上场次数，且不少于 2 次，每次均记分。

5.2.3 比赛场地上规定了机器人要完成的任务（在 3.1~3.8 的任务中选定，也可能有神秘任务）。小学、初中、高中三个组别要完成的任务数可能不同。

5.2.4 所有场次的比赛结束后，每支参赛队各场得分之和作为该队的总成绩，按总成绩对参赛队排名。

5.2.5 竞赛组委会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 编程与调试只能在调试区进行。

5.3.1.2 参赛队的学生队员检录后方可进入准备区。裁判员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 U 盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。

5.3.1.3 参赛选手在比赛过程中不得上网和下载任何资料，不得使用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 整场比赛参赛学生有一定调试和编制程序的时间。结束后，各参赛队把机器人排列在准备区的指定位置，封存，上场前不得修改程序和硬件设备。

5.3.1.5 参赛队在每轮比赛结束后，允许在准备区维修机器人和修改控制程序，但不能打乱下一轮出场次序。

### 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，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

5.3.2.2 上场的学生队员，站立在待命区附近。

5.3.2.3 队员将自己的机器人放入待命区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出基地。

5.3.2.4 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过 1 分钟）做好启动前的准备工作，准备期间不得启动机器人，不能修改程序和硬件设备。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后，将发出“3，2，1，开始”的倒计时启动口令。听到“开始”命令后，队员可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人。

5.3.3.2 在“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。

5.3.3.3 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员不得接触基地外的机器人，否则将按“重试”处理。

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，该物品不得再回到场上。为了得分的需要而分离部件是犯规行为，该任务得分无效。

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（任务模型）抛出场地，该物品不得再回到场上。

5.3.3.6 机器人完全冲出场地，记一次重试，队员需将机器人搬回基地，重新启动。

#### 5.3.4 重试

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，参赛队员可以向裁判员举手示意。此时参赛队员可以用手将机器人拿回对应基地重新启动

5.3.4.2 裁判员同意重试后，场地状态保持不变。如果因为未完成某项任务而重试，该项任务所用的道具状态保持不变。重试时，队员需将机器人搬回基地，重新启动。

5.3.4.3 每场比赛重试的次数不限。

5.3.4.4 重试期间计时不停止，也不重新开始计时。重试前机器人已完成的任务有效。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。

#### 5.3.5 自主返回基地

5.3.5.1 机器人可以多次自主往返基地，不算重试。

5.3.5.2 机器人自主返回基地的标准：机器人的任一结构的垂直投影在基地范围内。

5.3.5.3 机器人自主返回基地后，参赛队员可以接触机器人并对机器人的结构进行更改或维修。

#### 5.3.6 比赛结束

5.3.6.1 每场比赛时间为 150 秒钟。

5.3.6.2 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，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，参赛队员应确认自己的得分并签字。

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调试区。

## 6 记分

6.1 每场比赛结束后，再根据场地上完成任务情况来判定分数。如果已经完成的任務被机器人或参赛队员在比赛结束前意外破坏了，该任务不得分。完成任务的记分标准见附件。

6.2 完成任务的次序不影响单项任务的得分。

6.3 如果在比赛中没有重试，机器人动作流畅，一气呵成，加记流畅奖励 40 分；1 次重试奖励 30 分；2 次重试奖励 20 分；3 次重试奖励 10 分；4 次及以上重试奖励 0 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 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 为了策略的需要而分离部件是犯规行为，视情节严重的程度可能会被取消比赛资格。

7.4 机器人以高速冲撞场地设施导致损坏将受到裁判员的警告，第 2 次损坏场地设施将被取消比赛资格。

7.5 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。

7.6 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上基地外的比赛模型，将被取消比赛资格。偶然的接触可以不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。

7.7 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

7.8 使用 U 盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材，将被取消比赛资格。

7.9 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 奖励

8.1 每个组别按总成绩排名。

如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

- (1) 所有场次用时总和少的队在前；
- (2) 所有场次中完成单项任务总数多的队在前；
- (3) 最低分高的队在前；
- (4) 次最低分高的队在前。

8.2 按照参赛队成绩排名确定获奖等级，上场参赛并获成绩的参赛队伍按照 30%、30%、40%比例分获一等奖、二等奖、三等奖，颁发证书。

## 9 其它

9.1 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定。竞赛组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。

9.2 本规则是实施裁判工作的依据。关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向裁判长提出。裁判不会复查重放的比赛录像。组委会不接受教练员或学生家长的投诉。

附件：

第二十届山东省青少年机器人竞赛  
人工智能普及赛-水上运动会记分表

参赛队：\_\_\_\_\_ 组别：\_\_\_\_\_

任务	描述	分值	得分
花样游泳	得分标志在方形梁下方	60	
游泳接力	一个运动员在 50 梁内	40	
	两个运动员在 50 梁内	60	
三米板跳水	运动员在水池内且和水池底部接触	50	
水球	水球在球门内	60	
皮划艇	1.5 倍销完全在底板边缘外	50	
冲浪	30 梁完全在 70 梁上( 1.5 倍销左侧 )且两者接触	60	
十米台跳水	运动员成直立状态且与磁铁完全贴合	70	
	通过转柄将运动员从平台跳落到下方水池内 ( 与底板接触 )	50	
运动会闭幕	机器人部分正投影在基地内	40	
神秘任务	详见赛场公告	100	
流畅奖励	$40 - (\text{重试次数}) * 10$ ，且大等于 0		
总分			
单轮用时			

得分确认			
本人已确认以上比赛得分记录结果，真实有效，无任何异议。			
参赛队员：		裁判员：	
问题及备注			
裁判长：		录入：	