

## 附件 1

# 2024 年徐汇区“中国中学杯”青少年人工智能竞赛比赛规则 机器人投篮（个人项目）

### 一、参赛范围

参赛组别：小学组、初中组

参赛人数：每队限报 1 名学生

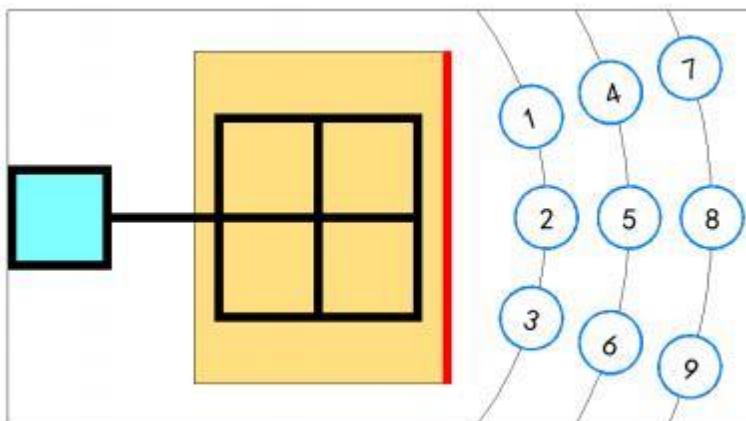
指导教师：每队限报 1 名指导教师

### 二、任务描述

机器人投篮比赛要求参赛选手设计制作一台投球机器人，机器人通过编写的程序控制在规定的比赛时间内从起始区出发，将携带的比赛用球利用机器人上自带投掷装置将球投进比赛场地指定篮筐内。

### 三、场地说明

比赛场地尺寸为 180\*100cm，材质为喷绘布。场地中有起始区、投篮区、标志线、篮筐摆放区组成。



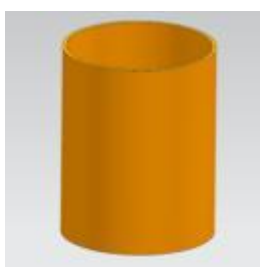
起始区为 30\*30cm 的正方形区域，比赛出发前机器人投影需完全在起始区黑框内。

投篮区为 80\*60cm 的浅黄色区域，投篮区中画有线宽 2cm 的“田”字黑框。

标志线为线宽 2cm 的红线。

篮筐摆放区画有 3 条弧线，弧线上设有编号 1-9 的蓝色圆圈作为篮筐的摆放位置。其中编号 123、456 与 789 分别为三组摆放位。

篮筐为内径 15cm、高度 20cm 的空心圆柱体，每个圆柱体底部铺有厚 1cm 海绵。具体以比赛现场为准。



比赛用球为直径4cm 的白色乒乓球，每个场地提供20个，比赛时球摆放在场地起始区边上的比赛用球存放区。选手可以选择将任意数量的球放置到机器人上。



#### 四、器材要求

参赛机器人必须能够自主控制运行，不可以进行遥控控制。

机器人所使用电机、传感器的型号与数量没有限制。

机器人整体外形尺寸在比赛前与比赛过程中都不得超过 30\*30\*30cm(长宽高)。机器人的重量、制作材料等不作限制。

机器人必须自带独立电源，不得连接外部电源，电池电压不得高于 12.6V。

#### 五、流程规则

比赛前，裁判将在 123、456 与 789 三组摆放位中每组分别抽出 1 个比赛时投篮框的摆放位置。即 1、2、3 中抽出一个投篮位置，4、5、6 中抽出一个投篮位置，7、8、9 中抽出一个投篮位置。抽签公示后参赛队伍有一定的编程调试时间。

比赛开始时，参赛选手将机器人摆放到比赛起始区内，听从裁判指令启动机器人，机器人从起始区出发进入投篮区，完成投篮任务。

机器人比赛开始前机器人垂直投影必须完全在起始区内。机器人投篮时机器人垂直投影必须完全在投篮区内。

机器人可以多次往返起始区装填“篮球”，机器人返回时有部分包括垂直投影在起始区即视为返回起始区，机器人只能在返回起始区的前提下进行装填比赛用球。机器人返回起始区进行装填球过程中，参赛选手可以触碰球、放置球，但不能触碰机器人，不能切换程序或维修机器人。

每轮比赛时间为90秒，比赛一共进行2轮。比赛成绩取两轮成绩中最好的一轮成绩作为参赛队伍最终成绩。参赛队伍最终成绩得分越高，名次越好；若得分相同，则以最好成绩那轮比赛所用时间进行排序，时间越短，名次越好。

参赛的机器人出现下列情况，将停止计时，比赛结束，并记录所用时间。

- 1) 比赛计时到达90秒。
- 2) 机器人完成投篮任务。
- 3) 比赛过程中机器人整体脱离比赛场地，或机器人垂直投影接触红色标志线。
- 4) 比赛过程中参赛选手触碰机器人。
- 5) 参赛选手主动提前结束比赛。

#### 六、计分规则

比赛结束后，按照篮筐中的进球数进行计分，从篮筐中弹出去的球不计分。当一个篮筐中进球超3个时按3个球计分，即每个篮筐最多计3个球的分数。

投进 123 篮筐中球，5分/个，最多计 15分；

投进456篮筐中球，10分/个，最多计30分；  
投进789篮筐中球，15分/个，最多计45分。

## 极地破冰（个人项目）

### 一、参赛范围

参赛组别：小学组、初中组

参赛人数：每队限报1名学生

指导教师：每队限报1名指导教师

### 二、场地说明

#### (1) 场地纸：

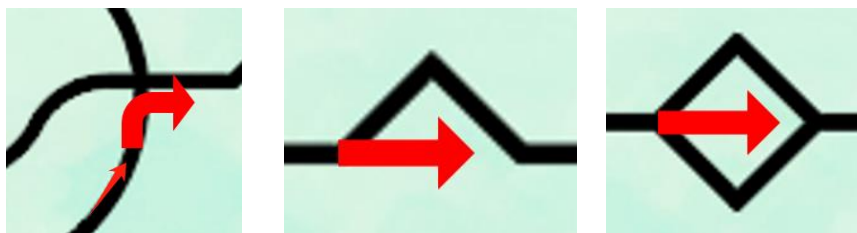
尺寸为240\*120cm的喷绘布或地贴，场地由出发区、循迹区、破冰区、登陆区组成。

#### (2) 出发区

机器人的出发区同时为机器人尺寸检测区域，长宽大小为25\*25cm，只有投影面积落在该区域之内的机器人才可参加比赛。

#### (3) 循迹区

竞赛场地上的一段黑色轨迹线，线宽2cm，该轨迹线与出发区和破冰区相连接。机器人进行循迹任务时，机器人必须沿黑色轨迹线行进，如交叉路口右转、直冲过直角弯或菱形时（如下三图所示），循迹任务分为0分。



#### (4) 破冰区

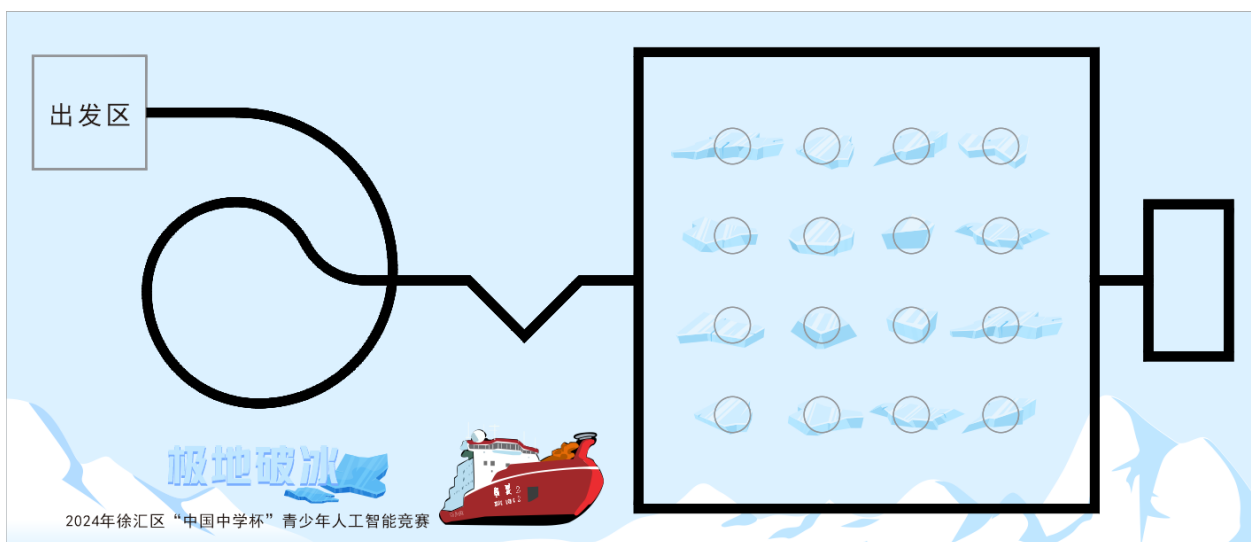
边长为100cm的正方形，外圈黑线宽度2cm，破冰区内设置16个破冰点（虚线圈表示），比赛时随机摆放冰道具。冰道具为一次性纸杯（杯口直径约7.5cm，杯底直径约5.3cm，高度约8.6cm），杯口向下放置。小学组冰道具为6个，初中组为8个。

#### (5) 登陆区

登陆区为32\*16cm的长方形的平面区域，登陆区外圈为2cm的黑线框。

#### (6) 场地示意图

实际比赛场地以现场公布为准。



### 三、 器材要求

#### (1) 机器人控制及传感器

参赛机器人必须能够自主控制运行，不可以进行遥控控制。每个机器人只允许安装一个控制器，使用电机数量不超过 4 个，传感器数量不超过 4 个。

#### (2) 机器人尺寸及参数

机器人整体外形尺寸在比赛前与比赛过程中都不可超过 25\*25\*30cm(长宽高)。机器人的重量、制作材料、产品型号、传感器等不作限制。每队仅可携带一台机器人。

#### (3) 机器人运行要求

机器人在进行循迹任务时，机身垂直投影不允许脱离黑色轨迹线；

机器人完成循迹任务进入破冰区后，在破冰的过程中，机器人不允许走出破冰区黑圈（俯视机器人任意部分或全部在黑圈里面，机器人将冰送至登陆区时除外）。

### 四、 流程规则

比赛开始时，参赛选手摆放好机器人，然后启动机器人，机器人从出发区启动出发，沿黑线轨迹线行走至破冰区内，然后进行破冰任务，将“冰”完全推出破冰区圈外（俯视冰与破冰区黑圈没有任何接触，完全在黑圈外面）或送至登陆区，在规定时间内，推出的冰数量越多，得分越高。

每轮比赛时间为 120 秒。比赛一共进行 2 轮，取两轮成绩相加作为参赛队伍的总成绩。得分越高，名次越好。若得分相同，则以破冰的数量和所用时间进行排序，数量越多，时间越短，名次越好。

机器人需与“冰”接触，以风力等方式将冰吹出破冰区外的，不算做破冰成功。

以下情况均视为任务失败：机器人在比赛过程中，原地不动超过 10 秒；在进行循迹任务时，整体机身脱离黑色轨迹线；在进行除草任务时，整体机身完全越过外圈黑线。

任务失败时，比赛中断前机器人所得的分数、破冰数量有效，时间按最大 120 秒计算。

## 五、 计分规则

比赛结束后记录该参赛队伍破冰总数与完成任务所需的总时间。

- (1) 机器人从出发区出发成功通过黑色轨迹线到达破冰区黑圈处，得 20 分；
- (2) 机器人每成功将一块冰推到破冰区圈外，得 10 分；
- (3) 机器人每成功将一块冰推到登陆区内，得 20 分；小学组登陆区得分标准为 杯子需完全在登陆区内或有部分杯口与登陆区外框黑线有接触；初中组登陆区得分标准为杯子在登陆区框内。
- (4) 在完成循迹和全部破冰任务的前提下，每节省 1 秒，分数对应增加 0.2 分。

时间得分计算公式：时间分=(120-完成所有任务所花费的时间（秒）)\*0.2

机器人得分计算公式：最终得分=循迹任务分+成功破冰得分+时间分

计分表：

循迹任务分 (20分)	冰推至圈外 (10分/个)	冰推至登陆区 (20分/个)	时间分		总分
			任务完成时间	任务超时/中断/失败	

## 农业巡检机器人（个人项目）

### 一、 参赛范围

参赛组别：小学组、初中组、高中组

参赛人数：每队限报 1 名学生

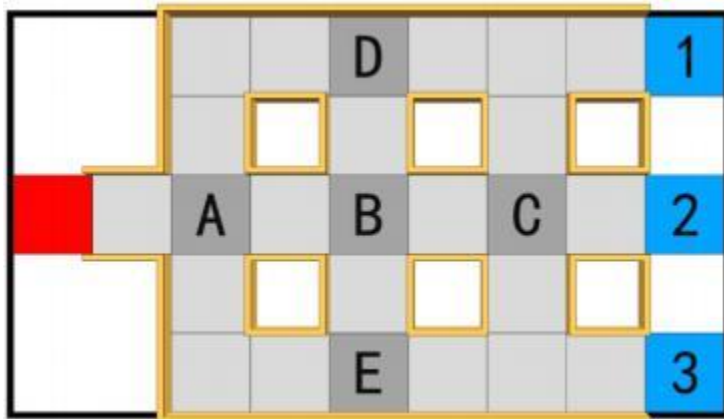
指导教师：每队限报 1 名指导教师

### 二、 任务描述

农业机器人是现代农业技术的一个重要分支，它通过高科技手段提升农业生产的效率和质量。在农业的多个环节，比如播种、灌溉、施肥、除草、收割、巡检等，机器人的应用已经变得越来越广泛。农业巡检比赛要求参赛选手设计制作一台能在模拟果园中进行智能巡检的机器人，比赛时要求机器人通过程序控制自动在模拟果园中按照规定路线行驶，通过判断场地四周墙壁及地面转弯标识，正确行驶至出口。

### 三、 场地说明

比赛场地尺寸为 120\*240cm，场地周围有 10cm 高的边框，场地内铺设场地道具图纸。

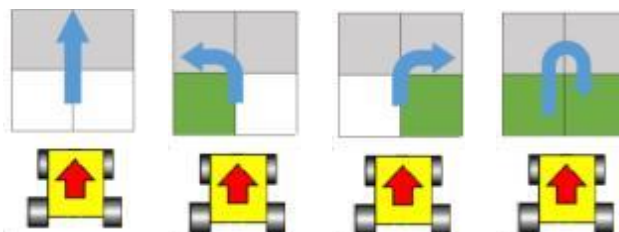


机器人出发区为场地中红色区域，尺寸为 25\*25cm，机器人启动时垂直投影需完全位于出发区内。

结束区：场地中3个蓝色区域为结束区，尺寸为25\*25cm。比赛前抽签决定机器人任务结束后停止位置，以红色小旗为标志。

道路区为场地中浅灰色区域，道路宽度为25cm,道路四周有高 10cm 的墙壁阻挡。机器人沿道路区并根据转弯标识的指示前进。

转弯标识：场地中ABCDE位置摆放转弯标识，转弯标识共有四种，分别为直行、左转、右转。转弯标识为25\*25cm“田”字形方块，在“田”字图形的四个框中涂有绿色色块，通过机器人行进方向路口 2 个方框位置内的绿块来标识机器人路口的行走方向。转弯标识的通行法则见图示。



机器人行进路线由赛前抽签决定（即比赛当天公布场地中 ABCDE 位置的转弯标识），每一轮比赛中，同一参赛组别的参赛队伍比赛路线都一致。

#### 四、器材要求

##### 机器人控制及传感器

参赛机器人必须能够自主控制运行，不可以进行遥控控制。

##### 机器人尺寸

机器人尺寸不得大于 25×25×25cm（长×宽×高）。

##### 电源

参赛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 12.6V。

#### 五、流程规则

比赛开始时，参赛选手将机器人摆放到比赛场地出发区，听从裁判指令启动机器人，机器人从出发区出发按比赛规定路线行进至比赛结束区停止运动。

机器人比赛开始前机器人垂直投影必须完全在出发区内。机器人到达结束区后机器人垂直投影完全进入或有部分接触结束区并停止运动即完成比赛。

每轮比赛时间为90秒，比赛一共进行2轮。取两轮成绩相加作为参赛队伍的总成绩。得分越高，名次越好。若得分相同，则以所用时间进行排序，时间越短，名次越好。

参赛的机器人出现下列情况，将停止计时，比赛结束，并记录所用时间。

- 1) 比赛计时到达90秒。
- 2) 机器人完成比赛任务。
- 3) 比赛过程中机器人原地不动超5秒，或机器人驶出比赛场地。
- 4) 比赛过程中参赛选手触碰机器人。
- 5) 参赛选手主动提前结束比赛。

## 六、计分规则

比赛结束后记录参赛队伍的比赛任务得分与比赛用时。

- 1) 机器人驶离出发区，得10分。机器人垂直投影需完全驶离出发区。
- 2) 机器人每成功走到一个转弯标识模块，得10分。重复经过同一个转弯标识不重复计分。
- 3) 机器人到达结束区并停止运动，得10分。机器人垂直投影完全或部分接触结束区模块。

# ENJOY AI（团队项目）

## 一、参赛范围

参赛组别：小学组、初中组、高中组

参赛人数：每队限报 2 名学生

指导教师：每队限报 1 名指导教师

## 二、比赛主题

奥林匹克圣火，象征着光明、团结、友谊、和平、正义。这一次，人类将奥运精神传递到了月球。不同于开幕式的庄严、隆重，闭幕式则多一些欢乐的气氛，观看表演，共襄盛举。

ENJOY AI 2024 赛季，我们将跟随 AI 领航员 JOY 见证一场月球上的“运动会闭幕式”。

## 三、比赛场地与环境

### 3.1 场地

比赛场地尺寸为 216X120cm（图 1），材质为 PU 布或喷绘布，黑色引导线宽度约为 2.5cm。左下方为机器人基地（30X30cm）。



图 1 比赛场地示意图

## 四、机器人任务及得分

以下任务只是对某些情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。

### 4.1 烟花表演

4.1.1 场地某个任务区固定一处烟花燃放点，转柄水平，如图 2。

4.1.2 得分标准：烟花绽放（2 个 30 梁接触），得 50 分，如图 3。

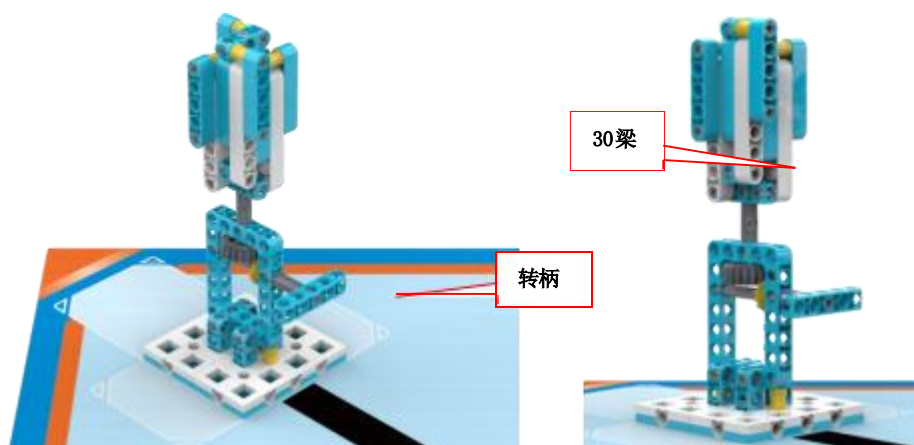




图2初始状态

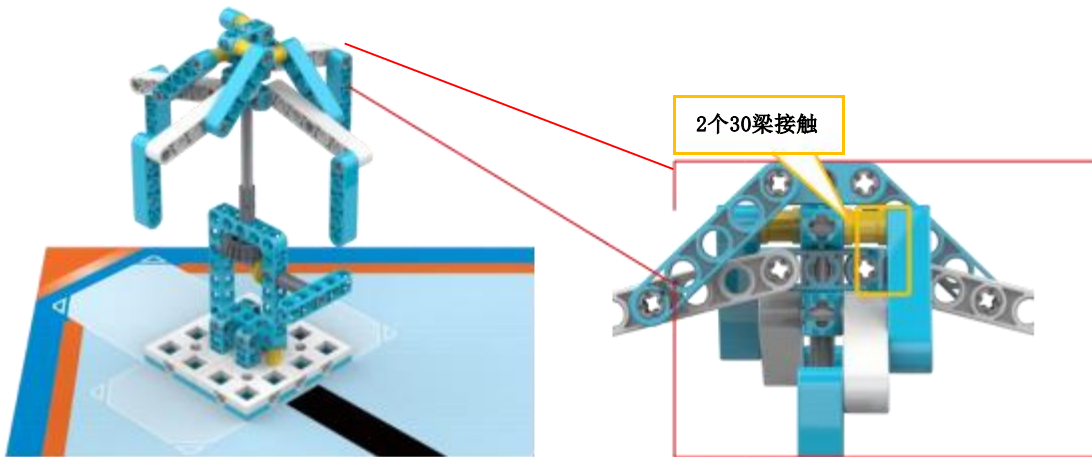


图3完成状态

## 4.2 代表团入场

4.2.1 基地内有代表团正在等待入场，入场位置在6号区域，如图4。

4.2.2 得分标准：代表团与场地接触部分完全在框线内（压线不得分），且为站立状态，得60分，如图5。



图4初始状态



图5完成状态

## 4.3 文艺表演

4.3.1 场地某个任务区固定一表演区，有一舞者正在表演舞蹈，转柄竖直，如图6。

4.3.2得分标准：舞者为站立姿势（磁铁吸合），且腿部与底部50单孔梁接触，得60分，如图7。

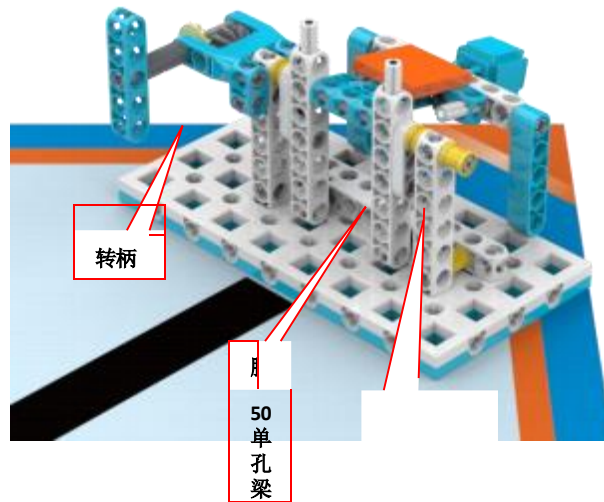


图6初始状态

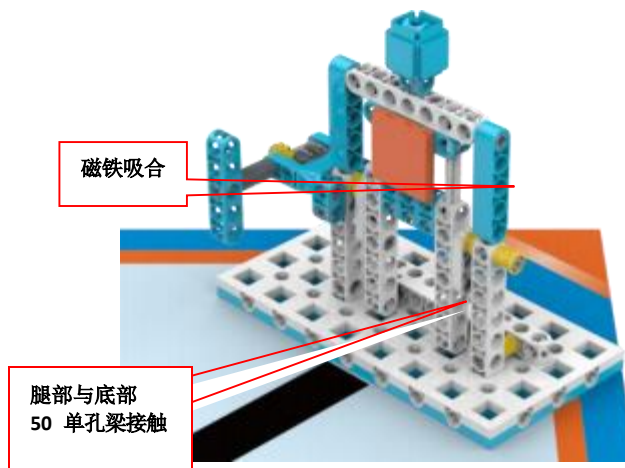


图7 完成状态

#### 4.4 闭幕致辞

4.4.1场地某个任务区固定一个演讲台，上面有一位演讲员和会旗，如图8。

4.4.2得分标准：30单孔梁垂直投影不与底板接触，得50分，如图9。

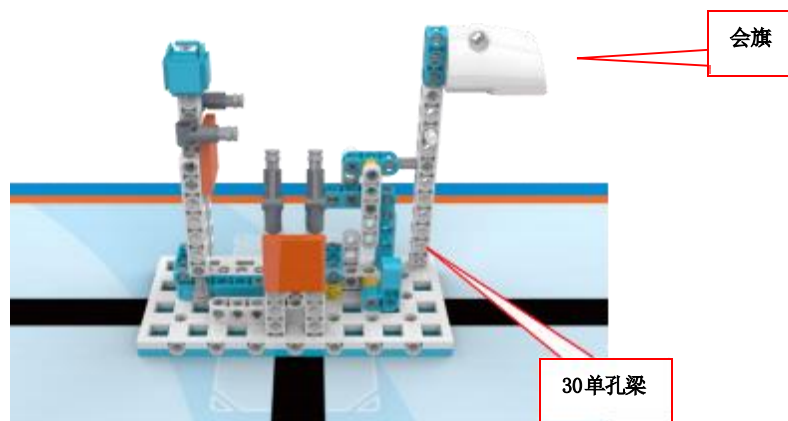


图8 初始状态

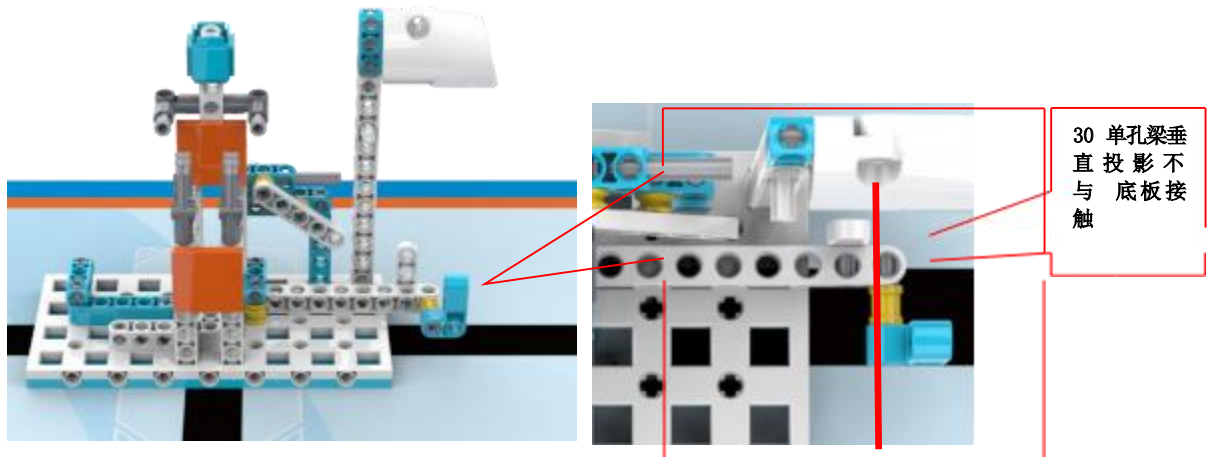


图9 完成状态

#### 4.5 会旗交接

4.5.1 场地某个任务区固定一会旗交接区，下一届举办地代表正在等待会旗交接，如图10。

4.5.2 得分标准：会旗底部和中部磁铁分别与举办地代表下方和手臂磁铁吸合，得60分，如图11。

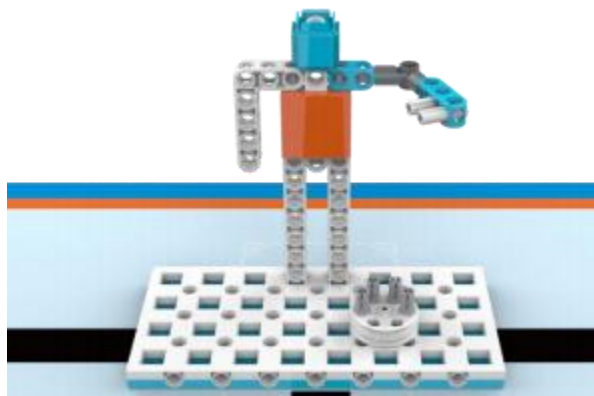


图10 初始状态

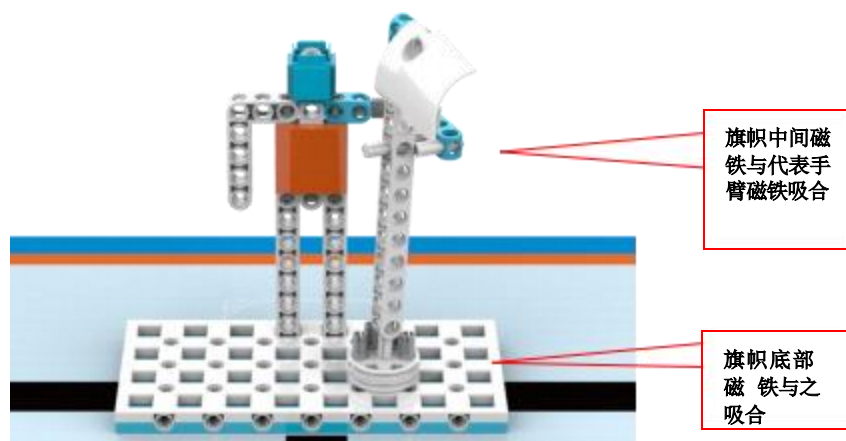


图11 完成状态

#### 4.6 颁奖仪式

4.6.1 场地某个任务区固定一颁奖台，有一运动员弯腰等待颁奖，如图 12。

4.6.2 得分标准：中间运动员胳膊与垂线的夹角  $\geq 0^\circ$ ，且奖牌在脖子上，得 50 分，如图 13。

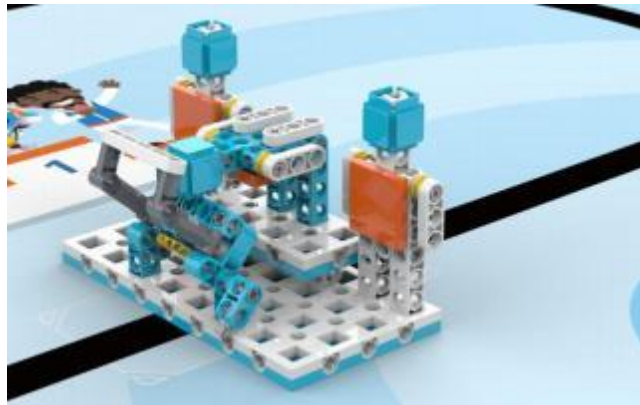


图 12 初始状态

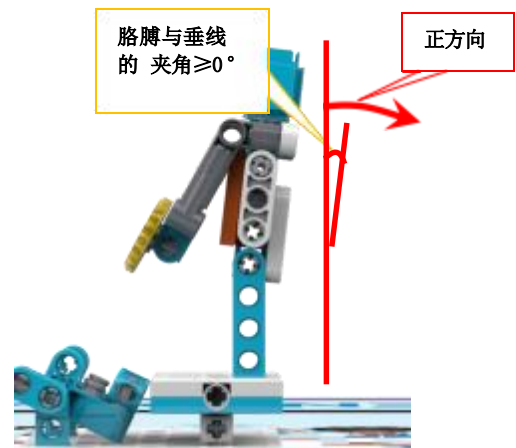
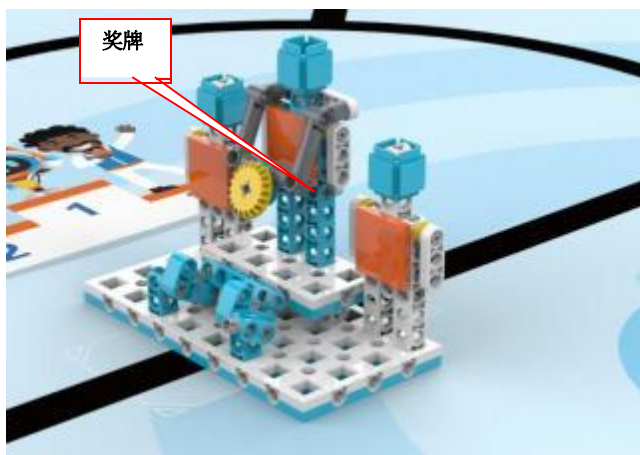


图 13 完成状态

#### 4.7 圣火熄灭

4.7.1 场地某个任务区固定一圣火模型，如图 14。

4.7.2 得分标准：拉杆完全脱离任务模型，圣火与底部转盘齿轮接触，2 个 50 梁接触，三个条件同时满足得 70 分，如图 15。

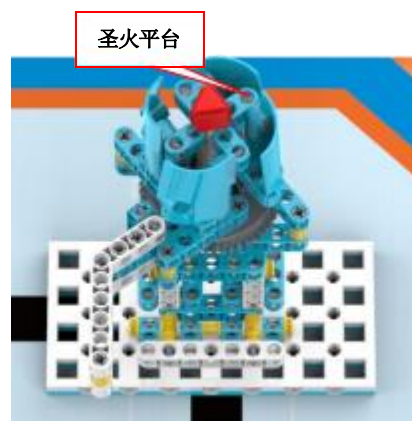
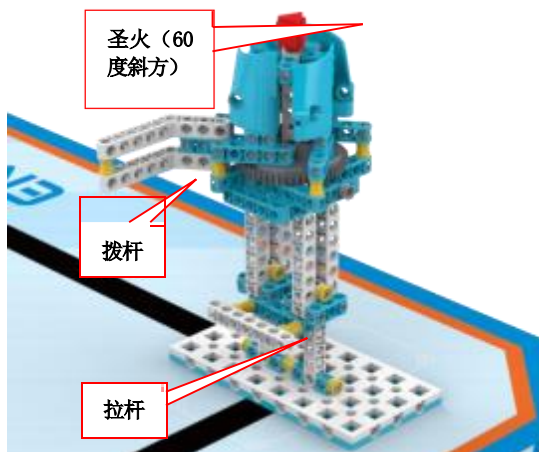


图 14 初始状态

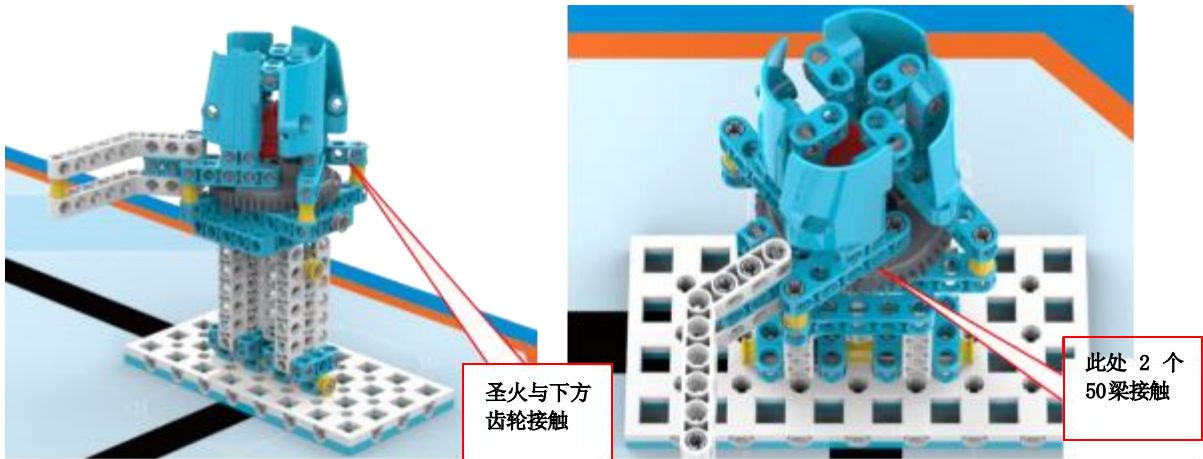


图 15 完成状态

#### 4.8 8分钟展演

4.8.1 场地某个任务区固定一个下一届展示区，上面有三个演员，分别穿有橙、白、蓝三种颜色的衣服，如图 16。

4.8.2 机器人拨动拨杆，3个表演人员开始旋转，直到其自然停止，机器人识别最上方表演人员衣服颜色（正视时最上方演员的衣服须与 110 梁延长线重合），同时指示灯仅亮出对应的颜色至少 2 秒，得 80 分，如图 17。

4.8.3 此任务中途不可返回出发基地。

4.8.4 指示灯必须在机器人显眼的地方，便于裁判观察。



图 16 初始状态

正视时最上方演员的衣服须与 110 梁延长线重合

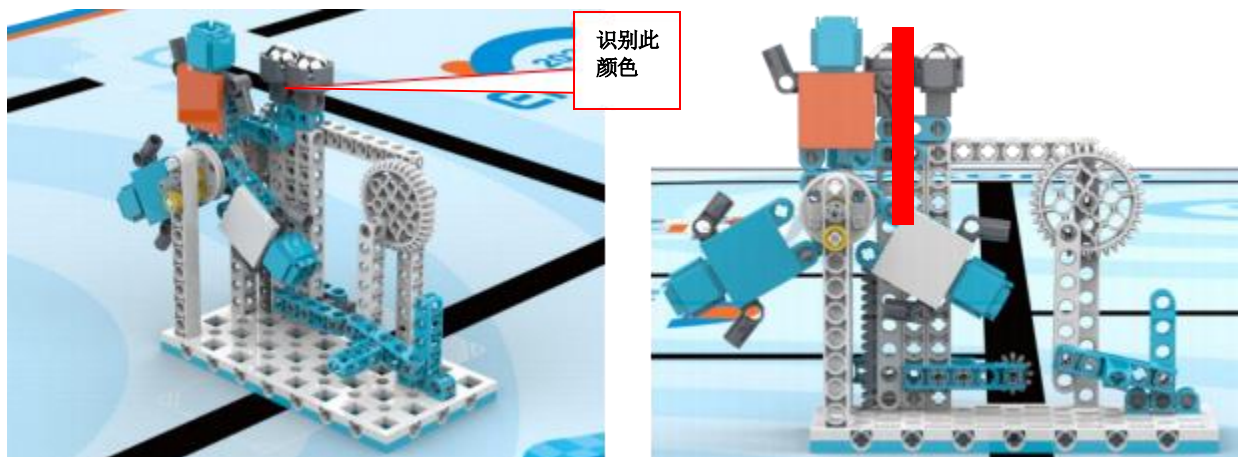


图 17 完成状态

## 4.9 传承荣耀

4.9.1 机器人自主返回基地且没有下一步任务，机器人的任一部分的垂直投影在基地内得40分。

4.9.2 传承荣耀必须是最后一个完成的比赛任务。

## 4.10 模型位置说明

代表团旗帜入场任务位置固定，其它已知任务位置及方向赛前公布。

## 5 机器人

5.1 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。

5.2 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。

5.3 执行器：每场比赛每台机器人使用电机数不超过4个，最多允许使用一个舵机。

5.4 传感器：每台机器人不允许使用集成传感器，其他传感器种类、数量不限。

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

5.6 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。

5.7 每支队伍一台机器人，禁止多支队伍共用机器人。

## 6 比赛

### 6.1 赛制

6.1.1 比赛按小学、初中组分别进行，每个参赛队伍由2人组成。

6.1.2 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，每次均记分。

6.1.3 比赛场地上规定了机器人要完成的任务（在3.1~3.9的任务中选定，也可能有神秘任务）。小学、初中组要完成的任务数可能不同。

6.1.4 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。

6.1.5 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。

## 6.2 比赛过程

### 6.2.1 搭建机器人与编程

6.2.1.1 编程与调试只能在规定区域进行。

6.2.1.2 参赛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。

6.2.1.3 参赛队员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。

6.2.1.4 整场比赛参赛队员有一定的调试时间。结束后，各参赛队按裁判要求将机器人封存在指定位置，上场前不得修改、下载程序。

6.2.1.5 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。

### 6.2.2 赛前准备

6.2.2.1 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。

6.2.2.2 上场的学生队员，站立在基地附近，不得倚靠赛台。

6.2.2.3 队员将自己的机器人放入基地。机器人的任何部分（含任务模型）垂直投影不能超出基地。

6.2.2.4 到场的参赛队员应在一分钟内做好启动前的准备工作，准备期间机器人不得离开基地，不能修改、下载程序。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

### 6.2.3 启动

6.2.3.1 启动——机器人自主运行发生位移。

6.2.3.2 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，队员可以启动机器人。

6.2.3.3 在“开始”命令前机器人若启动将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

6.2.3.4 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。

6.2.3.5 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。

6.2.3.6 比赛开始后任务模型若离开场地（机器人自主返回基地所携带的模型除外），则该物品不得再回到场上。

### 6.2.4 重试

6.2.4.1 机器人出现以下状况视为重试：

- (1) 参赛队员接触基地外的机器人；
- (2) 机器人完全冲出场地。

6.2.4.2 重试时，场地状态保持不变，队员需将机器人搬回基地。

6.2.4.3 重试前机器人已完成的任务有效。但机器人重试返回基地时携带的模型失效并由

裁判代为保管至本轮比赛结束。

6.2.4.5 每场比赛重试的次数不限。重试期间计时不停止，也不重新开始计时。

6.2.5 自主返回基地

6.2.5.1 机器人可以多次自主往返基地，不算重试。

6.2.5.2 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。

6.2.5.3 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。

6.2.6 比赛结束

6.2.6.1 每场比赛时间为 150 秒钟。

6.2.6.2 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员举手示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员宣布比赛结束。

6.2.6.3 裁判员宣布比赛结束后，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，若队员或机器人造成模型状态变化则对应任务不得分。

6.2.6.4 裁判员有义务将记分结果告知参赛队员。参赛队员有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误。如无异议应签字确认自己的得分，如有争议应提请裁判长仲裁。

6.2.6.5 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。

## 7 记分

7.1 每场比赛结束后，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第3节。

7.2 完成任务的次序不影响单项任务的得分。

7.3 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。

## 8 犯规和取消比赛资格

8.1 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，该队将被取消本轮比赛资格。

8.2 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次误启动将被取消本轮比赛资格。

8.3 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本轮比赛资格。

8.4 如果由参赛队员或机器人造成比赛模型损坏，警告一次。该任务得分无效。

8.5 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上基地外的比赛模型，将被取消本轮比赛资格。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。

8.6 不听从裁判员的指示将被取消本轮比赛资格。

8.7 参赛队员在比赛过程中上网、下载任何资料、拍摄比赛场地等行为，将被取消本轮比赛资格。



8.8 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，将被取消本轮比赛资格。

## 9 排名

9.1 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) 所有场次中重试次数少的队在前；
- (3) 所有场次中最高分高的队在前。

# 视觉竞速（团队项目）

## 一、参赛范围

参赛组别：初中组、高中组

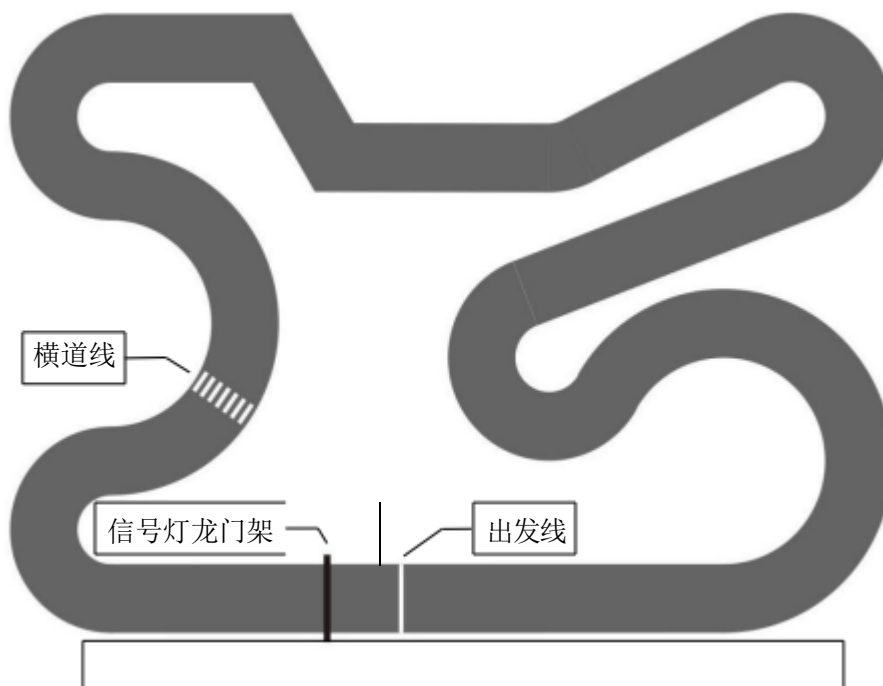
参赛人数：每队限报 3 名学生

指导教师：每队限报 1 名指导教师

随着人工智能时代的来临，视觉识别等新技术将深刻影响着人们的交通方式。本项目需要设计并制作一辆基于视觉识别的智能机器人，在现场公布的赛道上识别指令并高速行进。期待更多同学能锻炼和提升无人驾驶编程技巧、智能车平台系统搭建等综合能力，成为前沿领域的AI后备人才。

### 1. 任务描述

- (1) 出发信号灯熄灭，机器人从起点出发，沿道路行驶一定圈数后停下。
- (2) 机器人必须使用视觉传感器，并且只能使用视觉传感器完成任务。
- (3) 比赛道路现场公布，可能会有不同，以下仅为示例。



注：灰色道路两侧各有2厘米宽的白色边线，插图中简化了。

## 2. 器材要求

每支参赛队伍只能使用一个机器人。机器人器材不限，但是必须使用摄像头进行视觉识别。机器人尺寸需控制在30\*25\*25厘米以内。底盘驱动马达数量不超过4个，电池电压不超过12.6V。参加识别任务赛的机器人需要有明显的红色LED刹车灯。

### (1) 控制

- ① 参赛机器人是自主程序控制。不允许使用遥控器、手动控制或任何有线、无线等方式控制机器人或传送数据。
- ② 感知场地信息，只能使用视觉传感器，不允许使用超声波、激光以及灰度等传感器。控制器和视觉传感器的类型与数量没有限制。
- ③ 机器人不得以任何方式损坏场地的任何部分。

### (2) 结构

- ① 任何的机器人套装或积木，不管是市场上销售的，还是用原材料搭建而成的，只要符合规则，其实质的设计和建构工作主要是由学生完成的，都允许其参赛。
- ② 机器人尺寸不超过龙门架大小，比赛过程中不可以伸展。
- ③ 机器人的所有部件应牢固固定在机体上，在比赛过程中机器人上任何部分掉落，在比赛结束前不能拾取，对比赛产生的影响参赛者自己承担。

### (3) 检录

- ① 机器人将在比赛期间接受裁判检查以确保机器人符合比赛规则。如果在比赛期间修改机器人的结构，需要重新接受裁判检查。
- ② 参赛队不得使用其他团队的机器人，包括已经参赛、未参赛以及备用机器人。若有违反，立即取消比赛资格。
- ③ 队员可能在比赛中接受结构和程序上的询问，以确定机器人的构建和编程是他们自己完成的。答辩过程可能被录像。

### (4) 违规

任何检录不通过的违规机器人在修改完毕前不得参赛。修改必须在规定时间内完成，不得延误正常比赛。比赛期间不允许指导教师协助。

## 3. 场地说明

### (1) 描述

- ① 比赛道路是环形闭合的。道路上有一条出发线，出发线前方有出发信号灯。道路上有一处或多处横道线。
- ② 整个任务的视觉要素为4项：道路、横道线、出发线、出发信号灯。
- ③ 每一场比赛的道路图形都不同，在比赛现场公布。不会事先提供给各参赛队伍。

### (2) 道路和边线

- ① 道路宽30厘米，外侧各有2厘米宽的边线，总体宽34厘米。道路为灰色（全黑和全白的中间值），边线为白色，边线外的背景底色为任意色。在本规则插图中，白色边线都简化未画，实际练习或比赛场地均包含有白色边线。道路由直线段和圆弧段组合而成，道路两侧可以有其他道路相邻紧贴。
- ② 圆弧段内外弧对应的圆心角相同。



- ③ 直线段和直线段组合时，内侧角度大于等于 120度且小于等于 180度。2个直线段长度均大于 30厘米。
- ④ 圆弧段和直线段组合时，交点处圆弧切线和直线的角度为 180度。
- ⑤ 圆弧段和圆弧段组合时，交点处两圆弧切线的角度为 180度。



- ⑥ 道路外侧可能有 0~100 的数字标识，用于区分道路位置，便于计分。

### (3) 横道线

横道线由 7 根长 10 厘米宽 2 厘米的白色线段组成，间距 2 厘米。横道线整体垂直于道路。横道线可能出现不止一次。

### (4) 出发线和信号灯

- ① 信号灯是正方形的平面发光板，边长是 6 厘米。信号灯安装在龙门架上，位于道路中央，中心离地 35 厘米。信号灯颜色和亮度比赛现场公布。
- ② 龙门架垂直跨越道路，内侧净高 30 厘米，净宽大于等于 34 厘米，两端落地在白色边线的外侧。除信号灯发光板外，龙门架所有部件均为亚光黑色，形状不限。
- ③ 如果使用电子计时，相关装置安装在龙门架上。
- ④ 白色出发线，长 30 厘米宽 2 厘米垂直于道路。前方 30 厘米为信号灯龙门架。出发线也可以被机器人识别用来记录圈数。
- ⑤ 出发线和龙门架位于同一道路直线段上。

### (5) 环境条件

赛场的环境条件与各队平时的学习训练场地不同，参赛队伍必须能调整自己的机器人适应赛场条件。实际制作的比赛场地可能存在  $\pm 5\%$  的误差。

赛场照明为室内普通照明，会避免阳光直射等极端情况出现。赛场可能受到特定光线的影响（例如，来自观众的闪光灯），队伍应该调整自己的机器人来应对这些干扰。

## 4. 比赛任务和流程

竞速任务描述:

① 比赛任务: 出发信号灯熄灭, 机器人从起点出发, 沿跑道行驶指定圈数后停下。比赛过程中机器人必须使用视觉传感器, 并且只能使用视觉传感器完成任务。

② 比赛起点: 机器人在跑道上, 面向信号灯, 整体垂直投影在出发线后。

③ 比赛结束点: 第(指定圈数+1)次经过出发线后, 再向前 50 厘米停下, 即经过龙门架后停下。

④ 机器人出发: 机器人必须静止在起点位置, 当信号灯熄灭后, 机器人方可出发。

⑤ 成绩: 成绩为完成单次比赛任务的圈数和时间。若未跑完指定圈数已结束比赛的, 记录其有效圈数及最后出界位置。

(3) 比赛流程:

① 赛前有专门的调试时间。调试时, 可以把机器人拿在手里, 或者静止放置在场地上采集、标定各要素的颜色、亮度等信息, 禁止机器人在道路上行驶。

② 只允许一名队员携带机器人上场比赛。

③ 当机器人放置在出发线后并打开开关, 队员举手示意裁判完成准备。然后, 队员需退至规定区域处直至比赛结束。

④ 队员完成准备后, 裁判会在 30 秒内熄灭信号灯, 并且开始计时。

⑤ 比赛过程中, 参赛队不可以以任何形式对机器人提供辅助信息。

⑥ 分别对两个任务进行两轮比赛。

(4) 比赛中止:

① 比赛过程中, 若参赛队对机器人提供任何形式的辅助信息(如远程控制、信标提示等), 比赛结束, 并取消比赛资格。

② 信号灯未熄灭就抢跑出发, 本轮比赛结束, 未完成任何任务。

③ 比赛计时过程中, 机器人任何部分投影超出边线外侧, 本轮比赛结束。记录出界位置。

④ 比赛计时过程中, 队员触碰机器人或者进入比赛场地, 本轮比赛结束。记录出界位置。

(5) 记分规则:

① 比赛排名先按任务排序, 再按时间排序。任务完成多的排名在前, 任务完成情况相同时, 时间少的排名在前。

② 完成任务后, 未在终点停下的, 加 30 秒。

③ 比赛两轮取最高一轮成绩。

(6) 其他情况

现场可能会通过抽签或者其他随机的方式, 进行以下可能的规则调整, 以考察学生的临场技术运用能力。具体要求将在比赛现场调试前公布。

① 机器人行驶方向可能为顺时针, 也可能为逆时针。

② 启动信号灯不限于红色, 可能改变为其他颜色。启动信号灯的数量也可能会调整。

③ 出发线、信号灯、斑马线的位置可能会临时调整。

④ 要求机器人完成比赛行驶的圈数可能会变化。

## 5. 成绩评定

评分将综合比赛任务完成情况、竞速用时等, 根据各子项成绩排序进行加权排序。