

# TAI 智能车实践赛

## 抢滩登陆对抗赛

### 一、参赛范围

1. 参赛组别：小学组（1-3 年级、4-6 年级）、初、高中组

2. 参赛人数：

小学组（1-3 年级）：1-2 人/队

小学组（4-6 年级）、初、高中组：1-3 人/队

3. 指导教师：1 人（可空缺）

4. 每人限参加 1 个赛项、1 支队伍

组别确定：以地方教育行政主管部门（教委、教育厅、教育局）认定的选手所属学段为准。

### 二、比赛介绍

抢滩登陆智能车对抗赛是一项集知识性，趣味性和参与性于一体的竞赛活动。参赛选手需根据规则自主设计智能车，完成能量矿石收集、夺取，完成建造基地任务。实现半自动半遥控的任务和对抗形式。学生在完成任务的过程中需要不断思考，寻找问题解决途径，从而培养编程思维及创新能力。

### 三、竞赛流程

1. 报名：参赛选手按地方组委会规定的方式和时间进行报名，

报名成功的选手有参加竞赛的资格。

## 2. 比赛为两轮计分制

小学组（1-3 年级）：每轮比赛时长为 120 秒。需先完成自动行驶任务（30 秒）即机器人由程序控制后，方可启动遥控形行驶（90 秒）运行，用于完成对抗任务。

小学组（4-6 年级）、初、高中组：每轮比赛时长为 120 秒。需先完成自动行驶任务（60 秒）即机器人由程序控制后，方可启动遥控形行驶（60 秒）运行，用于完成对抗任务。

3. 依据竞赛组委会公告进场，选手获取参赛队伍编号以及场地号，由裁判员检查器材是否符合要求。

4. 参赛队根据智能车要完成的任务编写程序。比赛全程不得上网和网上下载任何程序，不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与指导老师或家长私自联系。编写程序和场地调试时间为 90 分钟。

5. 编程和调试结束后，各参赛队按照裁判员要求将智能车排列在指定位置，进行封存。封存期间不得修改程序和更换硬件设备。

6. 比赛开始后，参赛队伍按照场地裁判叫号依次上场。同时上场的为两支队伍，即参赛编号相邻的两支队伍，同时上场比赛。选手上场后有约 1 分钟准备与确认场地时间，在 1 分钟内参赛选手在设备封存处取回参赛机器，等待裁判员指令。当裁判宣布开始比赛，双方同时启动智能车开始竞赛。

两队将在赛场进行连续两轮比赛，第一轮与第二轮所得比赛分数和比赛时间分别相加，计入最终比赛成绩。若在同一场地出现奇数队伍，本着公平公正的比赛原则，由现场裁判随机抽取一支已完赛队伍做为志愿队与本队进行同场竞技，志愿队本轮成绩不计入最终比赛成绩。

7. 参加完竞赛的队伍确认己方得分并签字，然后整理设备有序带离场地。

#### 四、竞赛环境

1. 编程系统：Arduino IDE、Mixly 等能够完成竞赛的编程软件。
2. 编程电脑：参赛选手自带竞赛用笔记本电脑，并保证比赛时笔记本电脑电量充足（可自备移动充电设备）。
3. 禁带设备：手机、U 盘、对讲机等。
4. 遥控设备：如遥控设备选择使用平板电脑，则平板电脑不得配有与外界联系的软件。

#### 五、竞赛场地

对抗赛整体环境为两个相同的  $2.4\text{m} \times 1.2\text{m}$ （长 $\times$ 宽）的长方形区域拼接组合而成，主要包含出发区、方块放置区、基地，智能车引导线白色，线宽 2cm。整体场地如下图所示（赛道误差大小将控制在 $\pm 2\text{cm}$ 以内）：



图 3.1 赛道整体布局图

### 3.1 出发区



如上图所示为智能车出发区域（40cm×40cm），分别在比赛场地的四角。调试前裁判会抽签公布出发区位置。

### 3.2 基地



如上图所示为基地区域（160cm×80cm）。基地中分为4个区

域，左右两侧为海滩区；中间上半部分为军舰区；中间下半部分为堡垒区。智能车需将能量矿石收集到不同区域，获得相应得分。

### 3.3 能量矿石区



如上图所示为能量矿石区域，在比赛场地的中间位置。分别有红、黄、蓝三种不同颜色的正方形虚线框（小学  $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ ，初高中  $8\text{cm} \times 8\text{cm}$ ），共 10 个，用来放置对应颜色的方块。

## 六、竞赛规则

### （一）机器人要求

#### 小学组（1-3 年级）：

1. 可自主搭建智能车模型，智能车模型需搭载各类电子元器件辅助自动驾驶，智能车模型外部需安装车壳。智能车模型规格限制如下：

- 1) 尺寸：智能车在出发位置的垂直投影最小尺寸为  $22\text{cm} \times 14.5\text{cm} \times 10\text{cm}$ （长  $\times$  宽  $\times$  高），最大尺寸为  $30\text{cm} \times 25\text{cm} \times$

20cm（长×宽×高）。

- 2) 轮胎尺寸：50mm<直径<70mm
- 3) 结构：智能车模型需为 2 车轮及以上结构，智能车模型内部需搭载各类传感器，控制板以及 2 个 TT 马达，实际布局可自行设计。
- 4) 外壳：智能车模型需增加车壳，也可利用结构件对外壳进行相应的拓展。

## 2. 电子元器件

- 1) 主板：需采用芯片为 ATmega328p 的主控板作为智能车模型中唯一可编程控制器件。
- 2) 传感器以及执行器：传感器以及执行器运行过程中不得超出车身投影，电机需用 TT 马达（减速比 1:48），其它不做限制。

### 小学组（4-6 年级）初、高中组：

1. 可自主搭建智能车模型，智能车模型需搭载各类电子元器件辅助自动驾驶。

智能车模型规格限制如下：

- 1) 尺寸：在起始位置的垂直投影最小尺寸为 25cm×12cm×8cm（长×宽×高），最大尺寸为 35cm×18cm×20cm（长×宽×高）。
- 2) 轮胎尺寸：50mm<直径<70mm。
- 3) 结构：智能车模型需为 4 车轮结构，智能车模型内部需搭

载各类传感器、控制板以及 4 个直流减速电机，实际布局可自行设计。

4) 主板：可采用 Arduino Uno、Arduino Nano、Arduino Pro Mini、Arduino Mega2560 或其兼容款作为智能车模型中唯一可编程控制器件。

5) 电源：每台智能车必须自带独立电池，不得连接外部电源，电池电压 $\leq 15V$ ，不得使用升压电路。

## (二) 竞赛任务

### 小学组（1-3 年级）

#### 规则介绍

抢滩登陆智能车对抗赛为 1V1 竞赛，每个参赛队伍需有 1 辆智能车上场比赛，来进行争夺和防守，最终的任务是将场地中间的能量矿石（ $5\times 5\times 5\text{cm}$ ）尽可能多的推到己方的基地，根据积分规则尽可能获得更多分值。

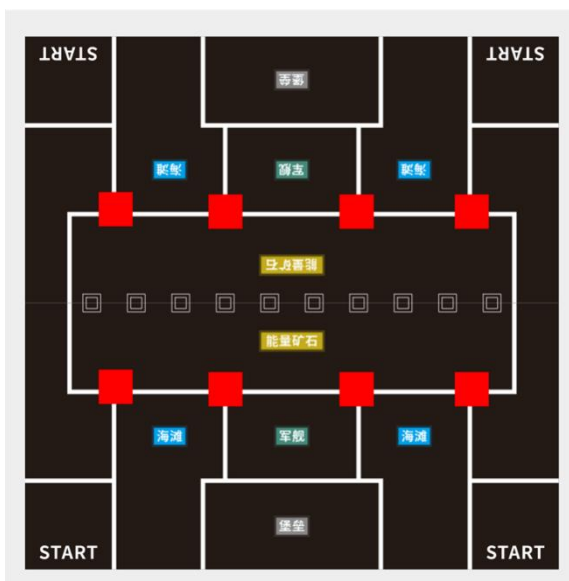
单次比赛总计用时 2 分钟，分为自动行驶（30 秒）和遥控行驶（1 分 30 秒）两个阶段。

#### 1. 自动行驶阶段

比赛开始后的 30 秒内，为自动行驶阶段（00:00—00:30）。参赛选手在 3 秒内使用平板或遥控器将智能车切换为自动行驶模式。

智能车从出发区域启动，可沿着比赛场地中的引导线行驶。下图红色标记处将各放置一个矿石，矿石颜色比赛当天

进行公布。智能车需通过自动模式将场地中这 4 个矿石进行回收入基地。



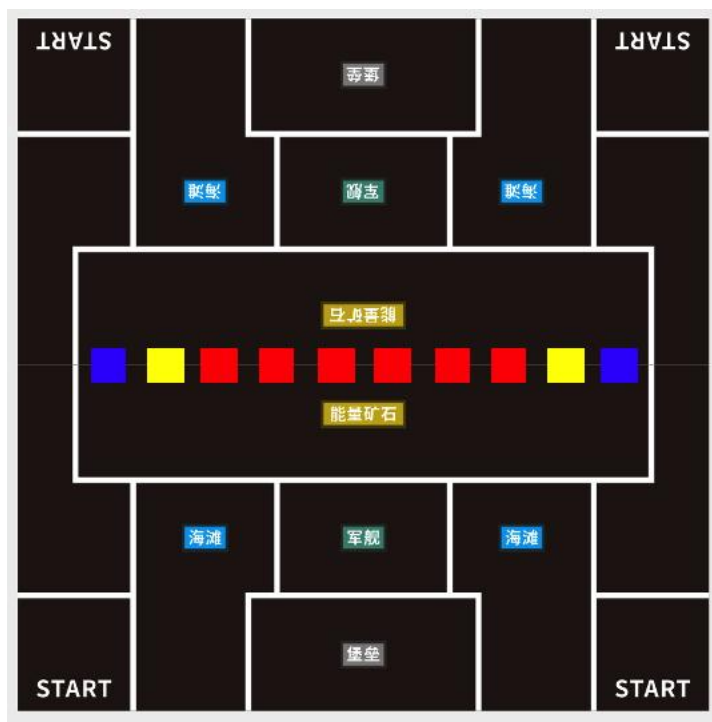
智能车不得越过中间能量矿石区，同时也不可触碰中间矿石区的 10 个矿石。当自动阶段结束后将根据回收数量给一定分值，该分值独立计算。

## 2. 遥控行驶阶段

自动行驶结束后，为遥控行驶阶段（00:30—02:00）。参赛选手即可拿起场地上的平板或遥控器将智能车切换为遥控行驶模式。在 1 分 30 秒时间内，通过平板或遥控器控制智能车的行驶，既可以进行进攻，也可以进行防守。

智能车通过遥控模式对能量矿石区的 10 个矿石进行争夺，将矿石收集到己方基地不同区域。





比赛结束时，参赛选手需立即停止智能车。

### 3. 计分方式

#### 1) 自动行驶阶段

自动行驶阶段过后，裁判会记录当前本方基地的矿石得分值，形成自动分值。

#### 2) 遥控行驶阶段

比赛结束时，由裁判计算两个队伍基地中的矿石分值，矿石垂直投影部分进入白线内侧以内即可得分，否则不计分。

得分情况如下：



### 海滩（基础得分区）

在最终结算时，海滩内的所有矿石均以 10 分记录，即每有一个矿石获得 10 分，不论方块颜色。

### 军舰（高分得分区）

在最终结算时

军舰内若仅有蓝色/黄色矿石，则每有一个黄色矿石得 20 分，每有一个蓝色矿石得 25 分

若军舰内存在一个红色矿石，军舰内的所有矿石均以 10 分记录。

### 堡垒（翻倍得分区）

在最终结算时

翻倍得分区内矿石数量小于等于 3 个，则红色矿石以 20 分记录，黄色矿石以 40 分记录，蓝色矿石以 50 分记录。

若数量超过 3 个，则红色矿石以 5 分记录，黄色矿石以 10 分记录，蓝色矿石以 15 分记录。

### 3) 最终得分

比赛结束后，裁判将用基地中的矿石分值+自动阶段获得的分值来计算参赛队伍的总得分。

#### 4. 注意事项

- 1) 比赛全程，参赛队伍只有在裁判的指令和许可下才能启动、切换行驶方式、移动、拿走智能车。
- 2) 自动行驶阶段，智能车必须在“出发区域”内启动，启动前智能车垂直投影不得超出“出发区域”边界。
- 3) 自动行驶阶段，智能车启动后（即3秒后），参赛选手不得触碰平板或遥控器。
- 4) 比赛过程中，如智能车出场地，即车辆垂直投影全部在比赛场地白线外侧以外，选手需将智能车重新放回出发点，继续进行比赛。
- 5) 自动行驶阶段，如果智能车将已方矿石推出比赛场地，即矿石垂直投影在比赛场地白线外侧以外，扣除该参赛队对应颜色矿石的分值。推出的矿石不可重新放回场地。
- 6) 自动行驶阶段，智能车不得越过能量矿石区，也不可碰撞对方智能车或对方矿石，一旦越过能量矿石区或碰撞对方矿石，则该智能车所在队伍此轮比赛判负。
- 7) 遥控行驶阶段，如果智能车将矿石推出比赛场地，即矿石垂直投影在比赛场地白线外侧以外，扣除该参赛队对应颜色矿石的分值；如果两个队伍的智能车共同将矿石推出场地外，则每个队伍各扣一半的分值。推出的矿石不可重

新放回场地。

- 8) 比赛全程，参赛选手未经裁判允许不得触碰智能车（车辆驶出场地除外），否则每触碰一次扣 10 分。
- 9) 比赛全程，参赛选手未经裁判允许不得触碰木块，否则将扣除木块对应的分值。

注：木块颜色对应分值：红色 10 分/个，黄色 20 分/个，蓝色 30 分/个

小学组（4-6 年级）、初、高中组

## 规则介绍

抢滩登陆智能车对抗赛为 1V1 竞赛，每个参赛队伍需有 1 辆智能车上场比赛，来进行进攻和防守，最终的任务是将场地中间的矿石（ $8\times 8\times 8\text{cm}$ ）尽可能多的推到己方的基地。单次比赛总计用时 2 分钟，分为自动行驶（1 分钟）和遥控行驶（1 分钟）两个阶段。

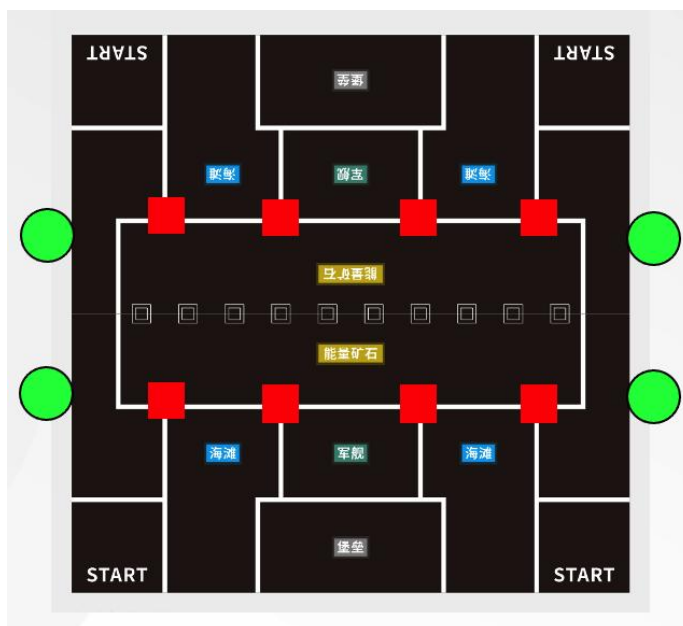
### 1. 自动行驶阶段

比赛开始后的 1 分钟内，为自动行驶阶段（00:00—01:00）。参赛选手在 3 秒内使用平板或遥控器将智能车切换为自动行驶模式。

智能车从出发区域启动，可沿着比赛场地中的引导线行驶。下图红色标记处将各放置一个矿石，矿石颜色比赛当天

进行公布。智能车需通过自动模式将场地中这 4 个矿石进行回收入基地。

完成矿石收集后，智能车需返回出发位置，由参赛选手将能量球放在智能车上，随后需要智能车自动离开出发区域并到达绿色标记处核电装置进行能量补给，一共有两个装置点，每个装置点最多可投放 2 个能量球。



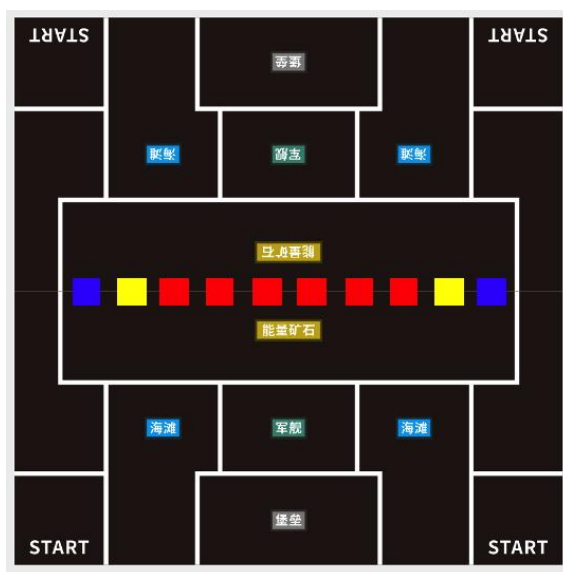
智能车不得越过中间能量矿石区，同时也不可触碰中间矿石区的 10 个矿石。当自动阶段结束后将根据回收数量给一定分值，该分值独立计算。

## 2. 遥控行驶阶段

自动行驶结束后，为遥控行驶阶段（01:00—02:00）。参赛选手即可拿起场地上的平板或遥控器将智能车切换为遥控行驶模式。在 1 分钟内，通过平板或遥控器控制智能车的行驶，既可以进行进攻，也可以进行防守。

智能车通过遥控模式对能量矿石区的 10 个矿石进行争

夺，将矿石收集到己方基地不同区域。



比赛结束时，参赛选手需立即停止智能车。

### 3. 计分方式

#### 1) 自动行驶阶段

自动行驶阶段过后，裁判会记录当前本方基地的矿石得分值以及核电装置的能量球分值，形成自动分值。

#### 2) 遥控行驶阶段

比赛结束时，由裁判计算两个队伍基地中的矿石分值，矿石垂直投影部分进入白线内侧以内即可得分，否则不记分。

得分情况如下：

基地矿石得分



### 海滩（基础得分区）

在最终结算时，海滩内的所有矿石均以 10 分记录，即每有一个矿石获得 10 分，不论方块颜色。

### 军舰（高分得分区）

在最终结算时

军舰内若仅有蓝色/黄色矿石，则每有一个黄色矿石得 20 分，每有一个蓝色矿石得 25 分

若军舰内存在一个红色矿石，军舰内的所有矿石均以 10 分记录。

### 堡垒（翻倍得分区）

在最终结算时

翻倍得分区内矿石数量小于等于 3 个，则红色矿石以 20 分记录，黄色矿石以 40 分记录，蓝色矿石以 50 分记录。

若数量超过 3 个，则红色矿石以 5 分记录，黄色矿石以 10 分记录，蓝色矿石以 15 分记录。

### 能量补给得分

场地内共有两个核电装置补给点，每投放完成一个能量球得20分。

### 3) 最终得分

比赛结束后，裁判将用基地中的矿石分值+自动阶段获得的分值来计算参赛队伍的总得分。

比赛过程中，智能车将矿石推出比赛场地，即矿石垂直投影在比赛场地白线外侧以外，扣除该参赛队对应颜色矿石的分值。如果两个队伍的智能车共同将矿石推出场地外，则每个队伍各扣一半的分值。

## 4. 注意事项

- 1) 比赛全程，参赛队伍只有在裁判的指令和许可下才能启动、切换行驶方式、移动、拿走智能车。
- 2) 自动行驶阶段，智能车必须在“出发区域”内启动，启动前智能车垂直投影不得超出“出发区域”边界。
- 3) 自动行驶阶段，智能车启动后（即3秒后），参赛选手不得触碰平板或遥控器。
- 4) 比赛过程中，如智能车出场地，即车辆垂直投影全部在比赛场地白线外侧以外，选手需将智能车重新放回出发点，继续进行比赛。
- 5) 自动行驶阶段，如果智能车将己方道具（矿石或核电装置）推出比赛场地，即道具的垂直投影在比赛场地白线外



侧以外，扣除该参赛队对应道具的分值。推出的道具不可重新放回场地。

- 6) 自动行驶阶段，智能车不得越过能量矿石区，也不可碰撞对方智能车或对方道具（矿石或核电装置），一旦越过能量矿石区或碰撞对方道具，则该智能车所在队伍此轮比赛判负。
- 7) 遥控行驶阶段，如果智能车将道具（矿石或核电装置）推出比赛场地，即道具垂直投影在比赛场地白线外侧以外，扣除该参赛队对应道具的分值；如果两个队伍的智能车共同将道具推出场地外，则每个队伍各扣一半的分值。推出的道具不可重新放回场地。
- 8) 比赛全程，参赛选手未经裁判允许不得触碰智能车（车辆驶出场地除外），否则每触碰一次扣 10 分。
- 9) 比赛全程，参赛选手未经裁判允许不得触碰木块，否则将扣除木块对应的分值。

注：木块颜色对应分值：红色 10 分/个，黄色 20 分/个，色  
30 分/个

核电装置对应分值：20 分/个

### （三）任务得分与处罚

得分

1) 比赛分为 2 轮，两轮的成绩相加、用时相加、重启次数相加。

2) 首先根据总分排名，总分高者排名靠前，总分相同时总用时少者排名靠前，总分和总用时都相同时总重启次数少者排名靠前，如仍有并列，则名次并列。

不与评奖

1) 参赛团队迟到 5 分钟以上。2、参赛选手损坏比赛场地及模型导致无法比赛的。

2) 参赛选手不听从裁判（评委）管理，严重干扰比赛正常进行。

3) 参赛选手比赛成绩为零分。

4) 参赛队员未经裁判允许，私自与指导老师或家长联系的。