

# TAI 挑战赛项规则

## 智慧城市挑战赛

### 一、参赛范围

1. 参赛组别：小学组、初中组、高中组（含中专、职高）。
2. 参赛人数：1-3 人/团队。
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、竞赛主题

智慧城市：高科技的不断发展将我们的城市生活快速带向未来。在智慧便捷的未来城市中，数字化与信息化将整个世界进行连接。无人车、机械臂、机器人等出现在人类生活的各个场景中。人工智能改变了我们的生活，智慧城市将展现未来世界景象。

### 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地方选拔赛的资格。

2. 地方选拔：依据全国组委会给定名额，确定地方入围选手，并按规定时间报送全国组委会。
3. 全国决赛：入围选手现场确定一、二、三等奖。

#### 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

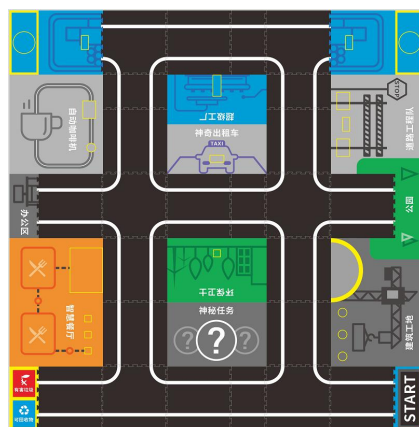
竞赛场地是由单一规格 EVA 赛道拼接起来的可变赛道，EVA 模块尺寸有两种，一种为 44cm×44cm，另一种为 24cm×44cm。

注：车道线为白色，线粗 2cm，车道宽 20cm。

##### 1. 场地

整体环境为一个最大范围不超过 2.9m×2.9m 的赛道。

整个比赛环境为一个模拟城市道路的智能车场地，道路中设计多个任务点，各个任务点将根据难度设有不同的分值。



综合地图

## 六、竞赛规则

### (一) 机器人要求

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，不得使用灰度模块或 CCD 模块。

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大尺寸为 35cm×20cm（长×宽），车子展开最大尺寸不得超过对应限定的 50%，即伸展之后宽度不超过 30cm，长度不超过 52.5cm。
2. 轮胎尺寸：50mm<直径<65mm。
3. 结构：智能车底盘模型需为 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，总电机不超过 6 个，总舵机不超过三个。
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可编程控制器件。
5. 单板电脑：可采用树莓派 3B+，或其他可搭载 Linux 操作系统的开发板作为视觉、机器学习等人工智能计算器件。

6. 摄像头：智能车必须且仅可配有 1 个摄像头。
7. 电源：每台智能车必须自带独立单一电池，不得连接外部电源，电池电压 $\leq 15V$ ，不得使用升压电路。
8. 车子速度限制，最高转速不超过 150rpm，现场使用测速仪测量，抽检按照 pwm255 当时状态核验，不考虑电量因素。

## （二）竞赛任务

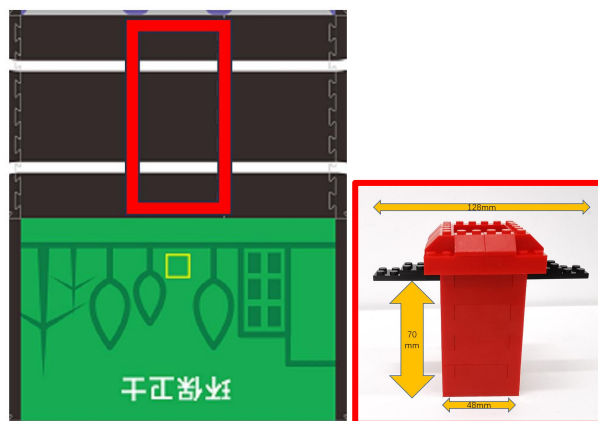
小学组：

整个场地中将放置 8 个任务点，其中任务分别为：1 个“环保卫士”任务点，1 个“神奇出租车”任务点，1 个“建筑工地”任务点，1 个“智慧餐厅”任务点，1 个“自动咖啡机”任务点，1 个“超级工厂”任务点，1 个“道路工程队”任务点，1 个“神秘任务”任务点。不同任务对应不同分值，选手可根据自己的策略判断选取任务点并执行任务。

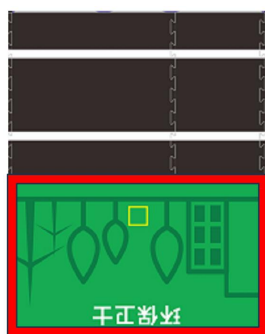
任务 1：环保卫士

任务区内放置 1 个垃圾桶，放置位置距离道路边缘 8cm。

智能车到达环保卫士任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道以及 1 块短直道范围内）。并将摄像头朝向垃圾桶即为完成垃圾桶检测。



智能车通过机器臂将垃圾桶回收取走，离开垃圾桶放置区域如下图所示红色方框外。取走后视为完成回收垃圾桶。



智能车将垃圾桶成功投放入垃圾回收站区域中，垃圾桶垂直投影不超过下图所示垃圾回收站红色方框，视为完成垃圾桶投放。垃圾回收站范围尺寸为 20cm\*44cm。



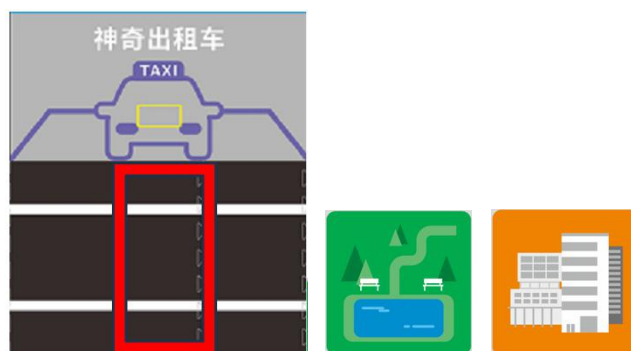
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测垃圾桶	5
回收垃圾桶	10
将垃圾桶投放入垃圾回收站中	15

## 任务 2：神奇出租车

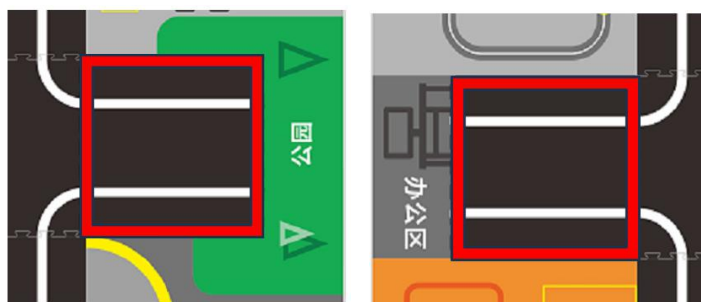
任务区内设有 1 个目的地指示牌，显示目的地内容（公园/办公区）。

目的地内容将由裁判在编程前现场公布。

智能车到达神奇出租车任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道以及 1 块短直道范围内）。车头朝向目标指示牌，智能车指示灯点亮 1 秒，智能车指示灯在点亮时不得移动。完成如上动作视为接到乘客。



接到乘客后需直接前往指示图片所示目的地（公园/办公区），全车垂直投影进入如下红色方框内（1 块长直道范围内）。智能车指示灯点亮 1 秒，智能车指示灯在点亮时不得移动。完成如上动作视为将乘客送达目的地。若在送达目的地前执行其他任务，则视为未能将乘客送达目的地。



任务与得分	
得分标准	分值
完成接到乘客动作	10

将乘客送达目的地

10

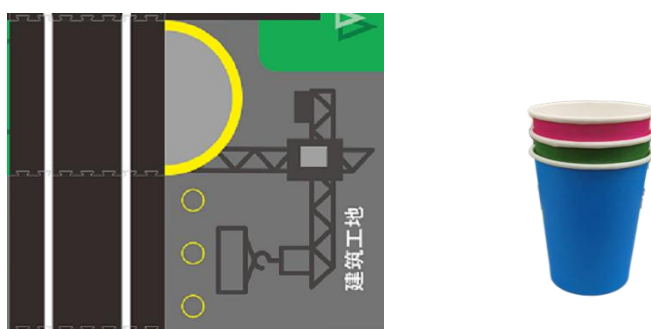
## 任务 3：建筑工地

任务区内放置了 3 个纸杯，位置距离道路边缘 8cm，纸杯左侧设有黄色标框放置区域。

智能车到达建筑工地任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道范围内）。将摄像头朝向纸杯即为完成纸杯检测。



智能车通过机器臂将纸杯取走，并成功投入放置区域中，纸杯垂直投影不超过如下图所示黄色标记圈范围，视为完成纸杯投放。放置区域范围尺寸为 20cm 半径的扇形区域。纸杯脱离放置区则不得分。完成纸杯与纸杯的堆叠任务且不倒下，则额外加分。

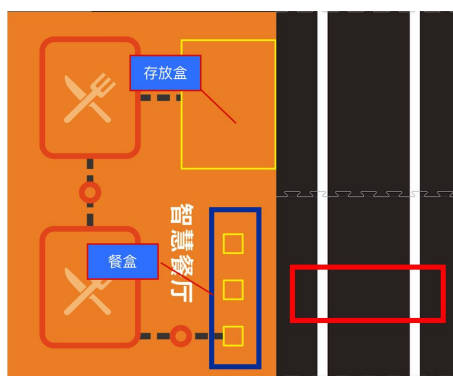


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测纸杯	5
每将 1 个纸杯放置入放置区域内	10*3
完成 2 个纸杯的堆叠	10
完成 3 个纸杯的堆叠	10

#### 任务 4：智慧餐厅

任务区内存放着 3 份待整理的餐盒道具，放置位置距离道路边缘 8cm，在餐盒道具上方放置了一个存放盒。

智能车到达餐盒整理任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道范围内）。将摄像头朝向餐盒即为完成餐盒检测。智能车需将道路边的餐盒全部放置到上方的存放盒中。当餐盒全部放入存放盒中视为完成餐盒整理。



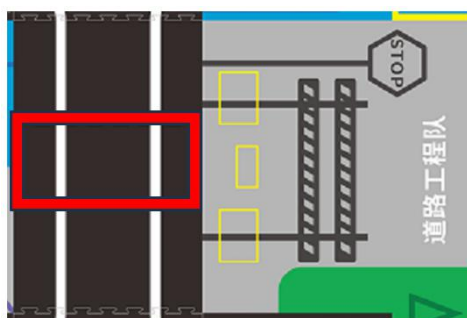
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测餐盒	5
每取出 1 个餐盒	5*3
每将 1 个餐盒投掷到存放盒中	5*3

#### 任务 5：道路工程队

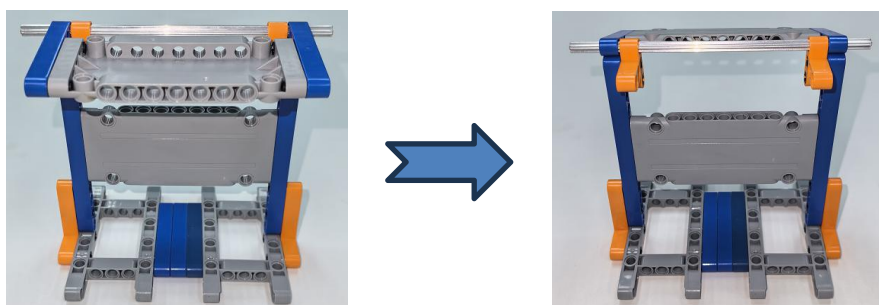
任务区内设置了 2 个工程装置，放置在施工标志左右两侧，距离道路边缘 4cm。

智能车到达道路工程队任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道以及 1 块短直道范围内）。并将摄像头朝向施工标志即为完成工程装置检测。





智能车需通过机械臂分别将两个工程装置的挡板打开，将挡板拨动到另一侧，如下图状态

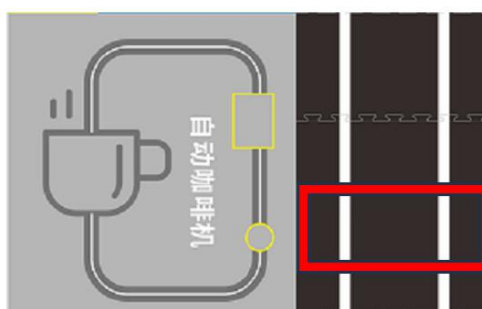


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
每打开一个工程装置	10*2

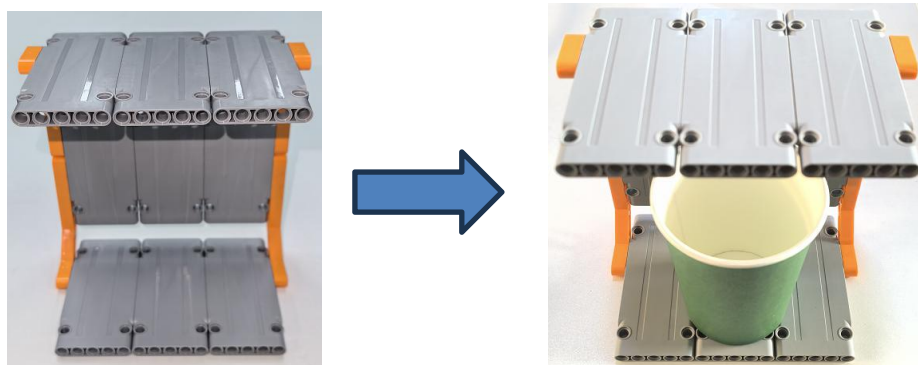
### 任务 6：自动咖啡机

任务区内放置了 1 个咖啡杯，位置距离道路边缘 8cm，上方放置了咖啡机模型，位置距离道路边缘 5cm。

智能车到达咖啡任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道范围内）。将摄像头朝向咖啡杯即为完成咖啡杯检测。



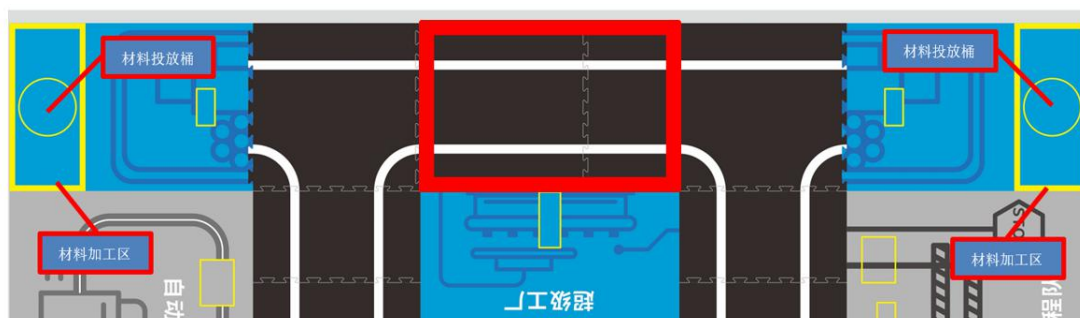
智能车通过机器臂将咖啡杯取走，并成功放入咖啡机模型内部，咖啡机模型如下图所示。



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测咖啡杯	5
咖啡杯从任务区域内取出	10
咖啡杯与咖啡机模型接触	10
咖啡杯完全放置到咖啡机模型内部且不与场地画布接触	10

### 任务 7：超级工厂

任务区内放置了 4 个材料包，左右两侧各有一个材料加工区域，加工区域距离道路边缘 44cm 且在材料加工区域内的中心位置放置了一个材料投放桶，该道具比赛时底部进行轻微固定，防止投掷后移位。智能车到达超级工厂任务区后，智能车需在下方红色标记处保持静止状态（两块 EVA 赛道范围内），选手可将材料包逐个放置到智能车上，在选手放置材料包的过程中智能车不得移动，若在选手放置材料包过程中智能车出现移动，则扣除 50 分/次，随后智能车需将材料包通过投掷的方式将材料投入材料投放桶中。



任务与得分	
得分标准	分值
每将一个材料包投入材料加工区域	5*4
每将一个材料包投入材料投放桶中	10*4

### 任务 8：神秘任务

智能车到达神秘任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1块长直道以及1块短直道范围内）。任务将由裁判在编程前现场公布。神秘任务 50-200 分（必须编程完成，不可遥控完成），根据任务难度设定不等，且任务分值按照完成度（分级）给分。仅完成神秘任务按照 0 分处理。



初中组：

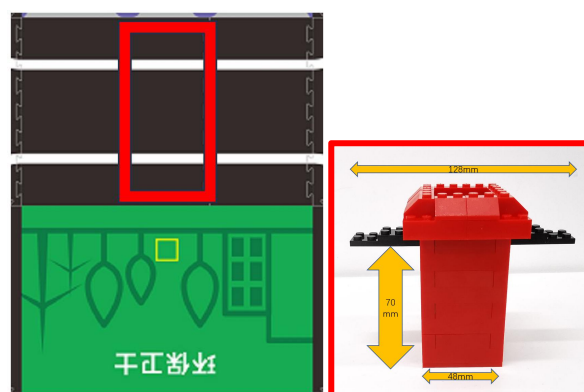
整个场地中将放置 8 个任务点，其中任务分别为：1 个“环保卫士”任务点，1 个“神奇出租车”任务点，1 个“建筑工地”任务点，1

个“智慧餐厅”任务点，1个“自动咖啡机”任务点，1个“超级工厂”任务点，1个“道路工程队”任务点，1个“神秘任务”任务点。不同任务对应不同分值，选手可根据自己的策略判断选取任务点并执行任务。

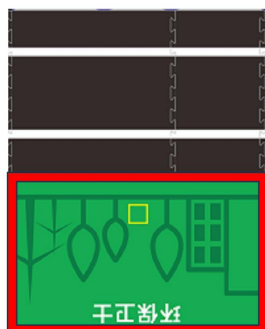
### 任务 1：环保卫士

任务区内随机放置 1 个垃圾桶（红色/蓝色），放置位置距离道路边缘 8cm。垃圾桶颜色将由裁判在智能车启动前现场公布。

智能车到达环保卫士任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道以及 1 块短直道范围内）。将摄像头朝向垃圾桶检测区分垃圾桶类型，红色垃圾桶为“有害垃圾”，蓝色垃圾桶为“可回收垃圾”。



智能车通过机器臂将垃圾桶回收取走，离开垃圾桶放置区域如下图所示红色方框外。取走后视为完成回收垃圾桶。



智能车将垃圾桶成功投放入垃圾回收站区域中，垃圾桶垂直投影不超过下图所示垃圾回收站红色方框，视为完成垃圾桶投放。垃圾回收站范围尺寸为 20cm\*44cm，分为“有害垃圾”和“可回收垃圾”两个区域，分别尺寸为 20cm\*22cm。将蓝色垃圾桶投放入“可回收物”区域以及将红色垃圾桶投放入“有害垃圾”区域，则视为正确投放入垃圾回收站中。

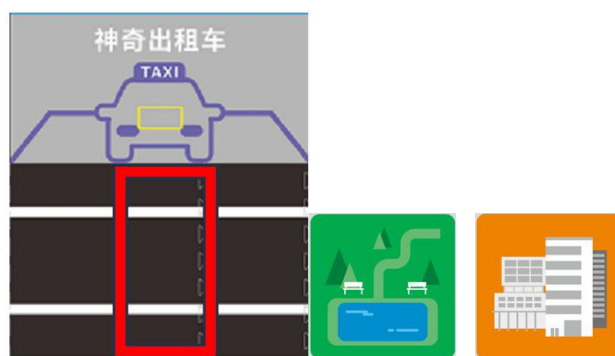


任务与得分	
得分标准	分值
完成垃圾桶检测	5
完成回收垃圾桶	10
将垃圾桶投放入垃圾回收站中	10
将垃圾桶投放入正确垃圾回收站中	5

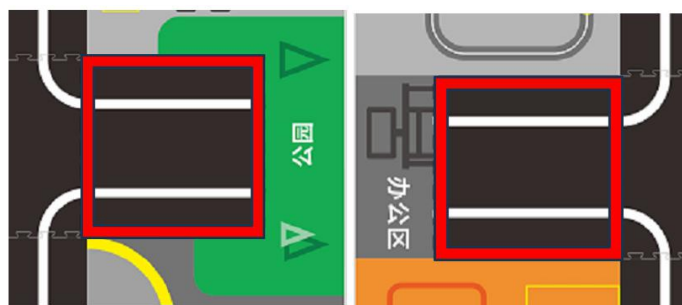
## 任务 2：神奇出租车

任务区内设有 1 个目的地指示牌，显示目的地内容（公园/办公区）。实际指示牌目的地内容将由裁判在编程前现场公布。

智能车到达神奇出租车任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1块长直道以及1块短直道范围内）。车头朝向接送目标，智能车指示灯点亮1秒，智能车指示灯在点亮时不得移动。完成如上动作视为接到乘客。



智能车接到乘客后需直接前往指示图片所示目的地（公园/办公区），全车垂直投影进入如下红色方框内（1块长直道范围内）。智能车指示灯点亮1秒，智能车指示灯在点亮时不得移动。完成如上动作视为将乘客送达目的地。若在送达目的地前执行其他任务，则视为未能将乘客送达目的地。



任务与得分	
得分标准	分值
完成接到乘客动作	10
将乘客送达目的地	10

### 任务 3：建筑工地

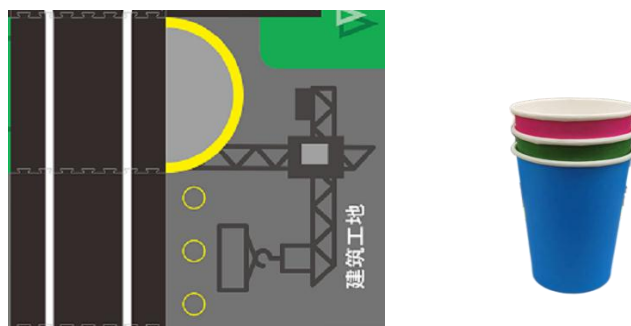
任务区内放置了 3 个纸杯，纸杯颜色分别为红色、蓝色、绿色，顺序随机摆放，位置距离道路边缘 8cm，右侧设有黄色标框放置区域。

纸杯实际摆放顺序将由裁判在智能车启动前现场公布。

智能车到达建筑工地任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道范围内）。将摄像头朝向纸杯即为完成纸杯检测。



智能车通过机器臂将纸杯取走，并成功投入放入放置区域中，纸杯垂直投影不超过如下图所示黄色标记圈范围，视为完成纸杯投放。放置区域范围尺寸为 20cm 半径的扇形区域。纸杯脱离放置区则不得分。完成纸杯与纸杯之间的堆叠，且堆叠顺序从上到下依次为红色、绿色、蓝色则额外加分。

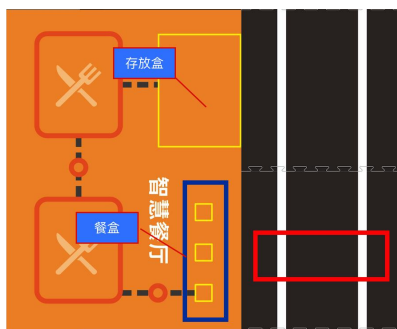


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测纸杯	5
每将 1 个纸杯放置入放置区域内	10*3
完成 2 个纸杯的堆叠	10
完成 3 个纸杯的堆叠	10
堆叠顺序正确	10

#### 任务 4：智慧餐厅

任务区内存放着 3 份待整理的餐盒道具，放置位置距离道路边缘 8cm，在餐盒道具上方放置了一个存放盒。

智能车到达餐盒整理任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道范围内）。将摄像头朝向餐盒即为完成餐盒检测。智能车需将道路边的餐盒全部放置到上方的存放盒中。当餐盒全部放入存放盒中视为完成餐盒整理。



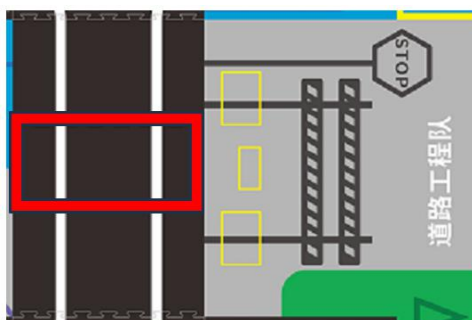
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测餐盒	5
每取出 1 个餐盒	5*3
每将 1 个餐盒投掷到存放盒中	5*3

#### 任务 5：道路工程队

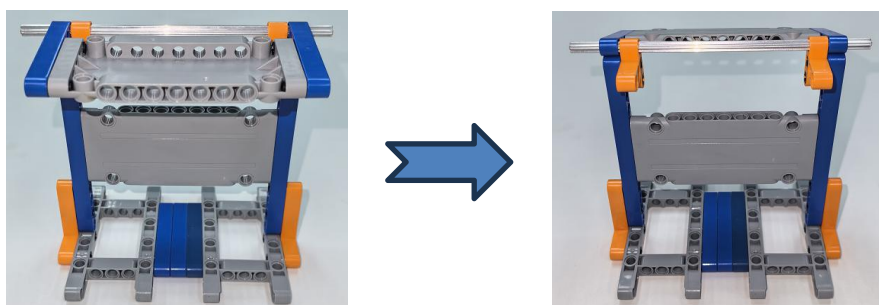
任务区内设置了 2 个工程装置，放置在施工标志左右两侧，距离道路边缘 4cm。

智能车到达道路工程队任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道以及 1 块短直道范围内）。并将摄像头朝向施工标志即为完成工程装置检测。





智能车需通过机械臂分别将两个工程装置的挡板打开，将挡板拨动到另一侧，如下图状态

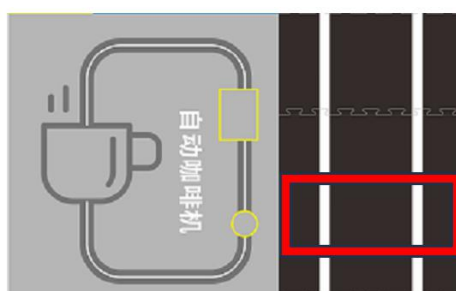


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
每打开一个工程装置	10*2

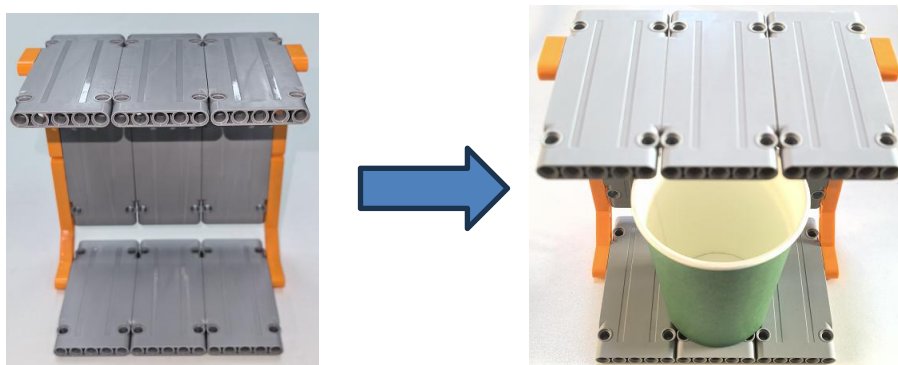
### 任务 6：自动咖啡机

任务区内放置了 1 个咖啡杯，位置距离道路边缘 8cm，上方放置了咖啡装载设备，位置距离道路边缘 5cm。

智能车到达咖啡装载任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道范围内）。将摄像头朝向咖啡杯即为完成咖啡杯检测。



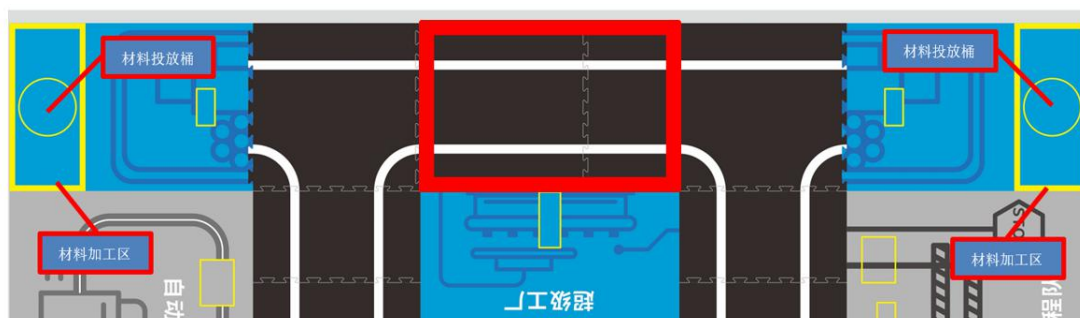
智能车通过机器臂将咖啡杯取走，并成功放入咖啡装载装置内部，咖啡装载装置如下图所示。



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测咖啡杯	5
咖啡杯从任务区域内取出	10
咖啡杯与咖啡装载装置接触	10
咖啡杯完全放置到咖啡装载装置内部且不与场地画布接触	10

### 任务 7：超级工厂

任务区内放置了 4 个材料包，左右两侧各有一个材料加工区域，加工区域距离道路边缘 44cm 且在材料加工区域内的中心位置放置了一个材料投放桶，该道具比赛时底部进行轻微固定，防止投掷后移位。智能车到达超级工厂任务区后，智能车需在下方红色标记处保持静止状态（两块 EVA 赛道范围内），选手可将材料包逐个放置到智能车上，在选手放置材料包的过程中智能车不得移动，若在选手放置材料包过程中智能车出现移动，则扣除 50 分/次，随后智能车需将材料包通过投掷的方式将材料投入材料投放桶中。同时要求左右材料加工区域需各投放 2 个材料包。

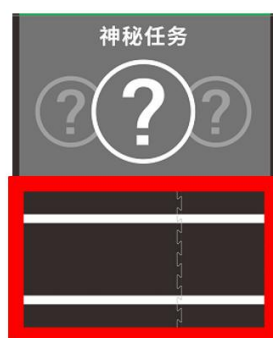


任务与得分	
得分标准	分值
每将一个材料包投入材料加工区域	5*4
每将一个材料包投入材料投放桶中	10*4
每有一个材料加工区域内的数量与要求数量匹配	10*2

### 任务 8：神秘任务

智能车到达神秘任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。

任务将由裁判在编程前现场公布。神秘任务 50-200 分（必须编程完成，不可遥控完成），根据任务难度设定不等，且任务分值按照完成度（分级）给分。仅完成神秘任务按照 0 分处理。



### 高中组：

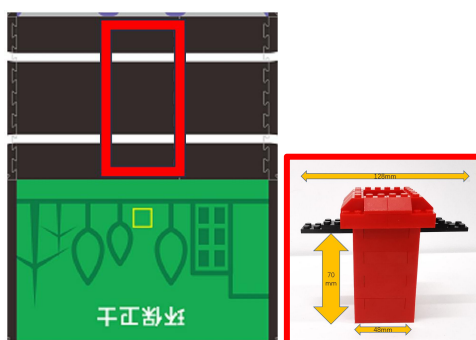
整个场地中将放置 8 个任务点，其中任务分别为：1 个“环保卫士”任务点，1 个“神奇出租车”任务点，1 个“建筑工地”任务点，1 个“智慧餐厅”任务点，1 个“自动咖啡机”任务点，1 个“超级工

厂”任务点，1个“道路工程队”任务点，1个“神秘任务”任务点。不同任务对应不同分值，选手可根据自己的策略判断选取任务点并执行任务。

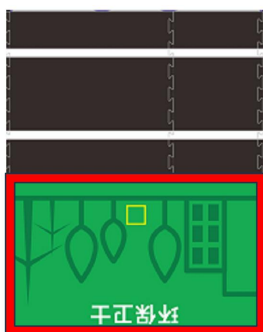
### 任务 1：环保卫士

任务区内随机放置 1 个垃圾桶（红色/蓝色），放置位置距离道路边缘 8cm。垃圾桶颜色将由裁判在智能车启动前现场公布。

智能车到达环保卫士任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道以及 1 块短直道范围内）。将摄像头朝向垃圾桶检测区分垃圾桶类型，红色垃圾桶为“有害垃圾”，蓝色垃圾桶为“可回收垃圾”。



智能车通过机器臂将垃圾桶回收取走，离开垃圾桶放置区域如下图所示红色方框外。取走后视为完成回收垃圾桶。



智能车将垃圾桶成功投放入垃圾回收站区域中，垃圾桶垂直投影不超过下图所示垃圾回收站红色方框，视为完成垃圾桶投放。垃圾回

收站范围尺寸为 20cm\*44cm，分为“有害垃圾”和“可回收垃圾”两个区域，分别尺寸为 20cm\*22cm。将蓝色垃圾桶投放入“可回收物”区域以及将红色垃圾桶投放入“有害垃圾”区域，则视为正确投放入垃圾回收站中。

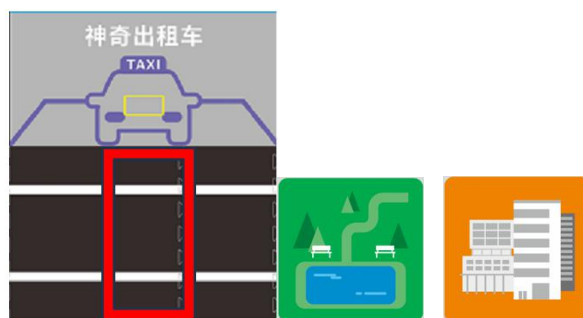


任务与得分	
得分标准	分值
完成垃圾桶检测	5
完成回收垃圾桶	10
将垃圾桶投放入垃圾回收站中	10
将垃圾桶投放入正确垃圾回收站中	5

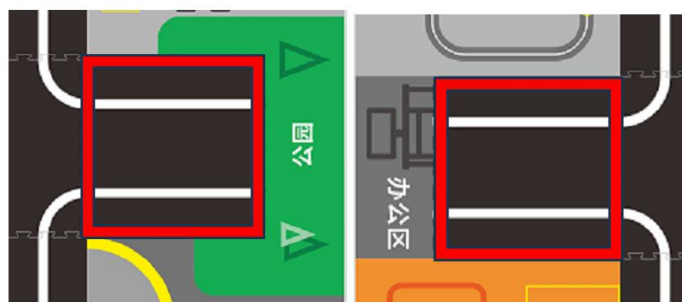
## 任务 2：神奇出租车

任务区内设有 1 个目的地指示牌，随机显示目的地内容（公园/办公区）。实际指示牌目的地内容将由裁判在智能车启动前现场公布。

智能车到达神奇出租车任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道以及 1 块短直道范围内）。车头朝向接送目标，智能车指示灯点亮 1 秒，智能车指示灯在点亮时不得移动。完成如上动作视为接到乘客。



智能车接到乘客后需直接前往指示图片所示目的地（公园/办公区），全车垂直投影进入如下红色方框内。智能车指示灯点亮 1 秒，智能车指示灯在点亮时不得移动。完成如上动作视为将乘客送达目的地。若在送达目的地前执行其他任务，则视为未能将乘客送达目的地。



任务与得分	
得分标准	分值
完成接到乘客动作	5
正确识别目的地	5
将乘客送达目的地	10

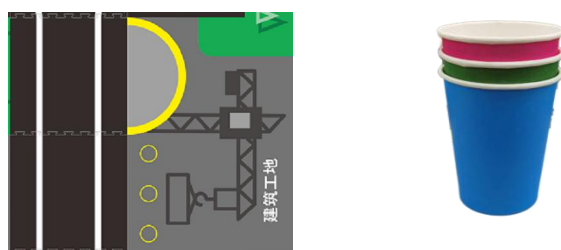
### 任务 3：建筑工地

任务区内放置了 3 个纸杯，纸杯颜色分别为红色、蓝色、绿色，顺序随机摆放，位置距离道路边缘 8cm，右侧设有黄色标框放置区域。实际摆放顺序将由裁判在智能车启动前现场公布。

智能车到达建筑工地任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道范围内）。将摄像头朝向纸杯即为完成纸杯检测。



智能车通过机器臂将纸杯取走，并成功投放入放置区域中，纸杯垂直投影不超过如下图所示黄色标记圈范围，视为完成纸杯投放。放置区域范围尺寸为 20cm 半径的扇形区域。纸杯脱离放置区则不得分。智能车完成纸杯与纸杯之间的堆叠，且堆叠顺序从上到下依次为红色、绿色、蓝色则额外加分。



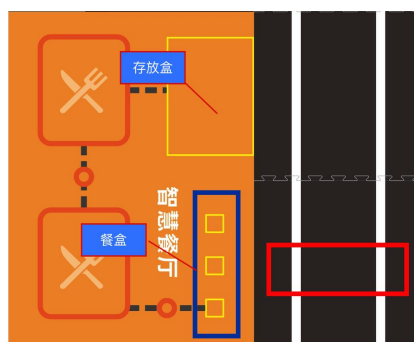
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测纸杯	5
每将 1 个纸杯放置入放置区域内	10*3
完成 2 个纸杯的堆叠	10
完成 3 个纸杯的堆叠	10
堆叠顺序正确	10

#### 任务 4：智慧餐厅

任务区内存放着 3 份待整理的餐盒道具，放置位置距离道路边缘 8cm，在餐盒道具上方放置了一个存放盒。

智能车到达餐盒整理任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道范围内）。将摄像头朝向餐盒即为完成餐盒检测。

智能车需将道路边的餐盒全部放置到上方的存放盒中。当餐盒全部放入存放盒中视为完成餐盒整理。

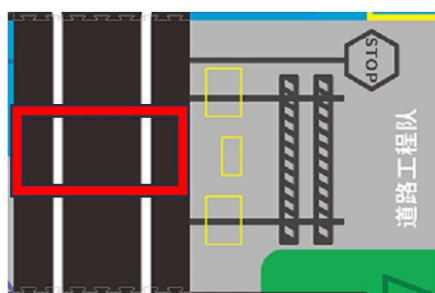


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测餐盒	5
每取出 1 个餐盒	5*3
每将 1 个餐盒投掷到存放盒中	5*3

### 任务 5：道路工程队

任务区内设置了 1 个施工标志牌和 2 个工程装置，施工标志随机显示（向左/向右），工程放置在施工标志左右两侧，距离道路边缘 8cm。施工标志内容由裁判在智能车启动前现场公布。

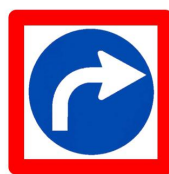
智能车到达道路工程队任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道以及 1 块短直道范围内）。并将摄像头朝向施工标志即为完成工程装置检测。





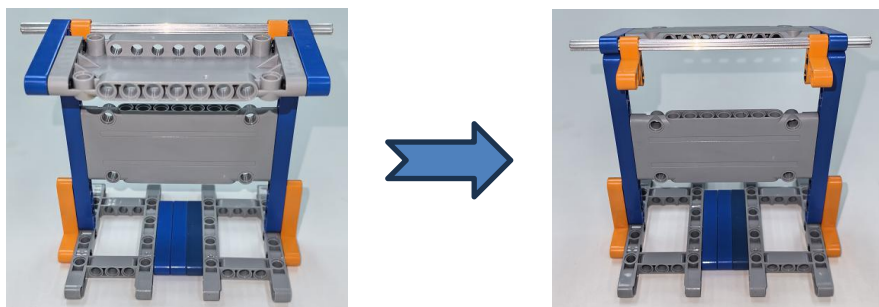


打开左侧工程装置



打开右侧工程装置

智能车需通过机械臂将指定工程装置的挡板打开，将挡板拨动到另一侧，如下图状态

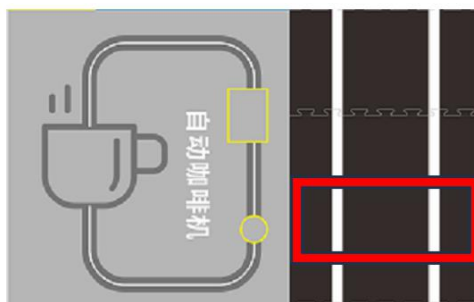


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
打开正确工程装置	10
正确识别施工标识	5

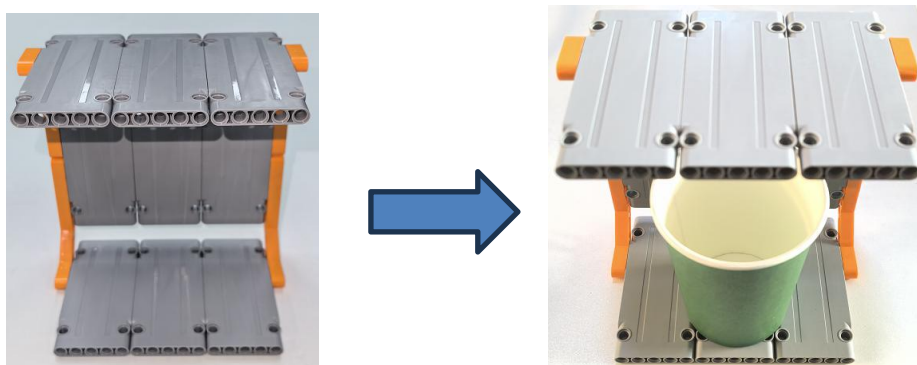
### 任务 6：自动咖啡机

任务区内放置了 1 个咖啡杯，位置距离道路边缘 8cm，上方放置了咖啡装载设备，位置距离道路边缘 5cm。

智能车到达咖啡装载任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内（1 块长直道范围内）。将摄像头朝向咖啡杯即为完成咖啡杯检测。



智能车通过机器臂将咖啡杯取走，并成功放入咖啡装载装置内部，咖啡装载装置如下图所示。



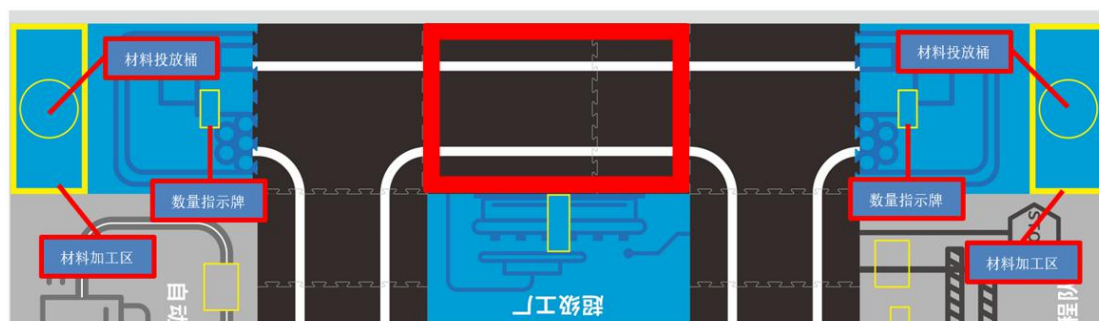
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测咖啡杯	5
咖啡杯从任务区域内取出	10
咖啡杯与咖啡装载装置接触	10
咖啡杯完全放置到咖啡装载装置内部且不与场地画布接触	10

### 任务 7：超级工厂

任务区内放置了 4 个材料包，左右两侧各有一个材料加工区域，加工区域距离道路边缘 44cm 且在材料加工区域内的中心位置放置了一个材料投放桶，该道具比赛时底部进行轻微固定，防止投掷后移位。两个材料加工区域距离道路边缘方向的位置均放置了一个数量指示牌。

智能车到达超级工厂任务区后，智能车需在下方红色标记处保持静止状态（两块 EVA 赛道范围内），选手可将材料包逐个放置到智能车上，在选手放置材料包的过程中智能车不得移动，若在选手放置材料包过程中智能车出现移动，则扣除 50 分/次，随后智能车需将材

料包通过投掷的方式将材料投入材料投放桶中。同时要求左右物质加工区域投放的材料包数量需已两个对应指示牌为准。



任务与得分	
得分标准	分值
每将一个材料包投入材料加工区域	5*4
每将一个材料包投入材料投放桶中	10*4
每有一个材料加工区域内的数量与要求数量匹配	10*2

### 任务 8：神秘任务

智能车到达神秘任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。

任务将由裁判在编程前现场公布。神秘任务 50-200 分（必须编程完成，不可遥控完成），根据任务难度设定不等，且任务分值按照完成度（分级）给分。仅完成神秘任务按照 0 分处理。



### （三）竞赛时长

1. 现场编程、场地测试、程序调试：90 分钟（可提前拼装模型及动作设计）。

测试时间结束后将机器人收到检录区按序号排列等待比赛。

2. 按序号依次上场比赛。每支队伍有两轮比赛机会，两轮比赛得分多的一次记为最终成绩。两轮比赛中间无休息时间。
3. 每轮比赛自动时间限时 120 秒，遥控时间限时 60 秒。遥控阶段需在自动阶段后进行。遥控阶段将不会得到任意任务点的识别分数，选手可在赛前通知裁判，调整自动/遥控时间的限时，但仅可将遥控时间转为自动时间，不可将自动时间转为遥控时间。
4. 裁判将记录每完成一个任务的当前时间，如出现同分情况，按照完成最后一个任务的时间进行排名，时间提前排名提前，如该时间同样一致，则推至倒数第二个任务的完成时间。以此类推。

#### （四）机器人运行

1. 出发区域：第一块 EVA 赛道，出发后须自主运行。
2. 自动阶段用时：参赛队伍智能车仅可通过自动驾驶完成任务的所有的时间，即从智能车离开起点，中间计时不暂停，直到完成自动阶段限时。
3. 遥控阶段用时：参赛队伍智能车可通过遥控驾驶完成任务的所有的时间，即从智能车完成自动阶段切换为手动阶段开始，中间计时不暂停，直到结束比赛。
4. 启动：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，选手可通过遥控器进行一键启动，启

动后参赛选手不得触碰智能车,并在自动阶段不得再使用遥控器,否则会被要求重启:

- ①参赛选手在“出发区域”以外区域触碰智能车。
- ②参赛选手的智能车冲出比赛赛道,裁判判定无法返回时。
- ③启动时间超过 30 秒,不可再进行重启,本轮比赛结束。
- ④其他特殊情况。

### (五) 比赛结束

1. 规定时间内完成任务视为比赛结束。
2. 规定时间内未完成任务,比赛结束,参赛队伍仅能获得已完成任务的分数。
3. 智能车在行进过程中不可脱离 EVA 赛道,智能车脱离 EVA 赛道 5 秒以上或脱离 EVA 赛道 2 次则比赛结束,参赛队伍仅能获得已完成任务的分数。在脱离 EVA 赛道过程中若出现完成任务的情况,该被完成的任務不予评分。
4. 参赛队员在任务完成过程中可视自身情况如身体、器材等原因自愿放弃本轮比赛,并向裁判示意终止本轮比赛。
5. 机器人静止才能停止计时,否则时间不停,冲出赛道视为立刻终止比赛,按照离开赛道 5 秒后停止计时。

### (六) 不予评奖

1. 参赛团队迟到 5 分钟以上。

2. 参赛选手蓄意损坏比赛场地。
3. 参赛选手不听从裁判（评委）的指示。
4. 参赛团队选手未全部到场比赛。
5. 参赛选手比赛成绩为零分。
6. 参赛选手被投诉且成立。

## 九、相关说明

1. 每位选手限参加一个赛项，严禁重复、虚假报名，一经发现或举报，将取消比赛资格。
2. 本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判（评委）有最终裁定权。凡是规则中没有说明的事项由裁判组决定。

## 抢滩登陆对抗赛

### 一、参赛范围

组别：小学组、初中组

队伍：2人/队（每人限参加1个赛项、1支队伍），每学校可报1-2队，指导教师每队1人。

### 二、比赛介绍

抢滩登陆是一项集知识性，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。

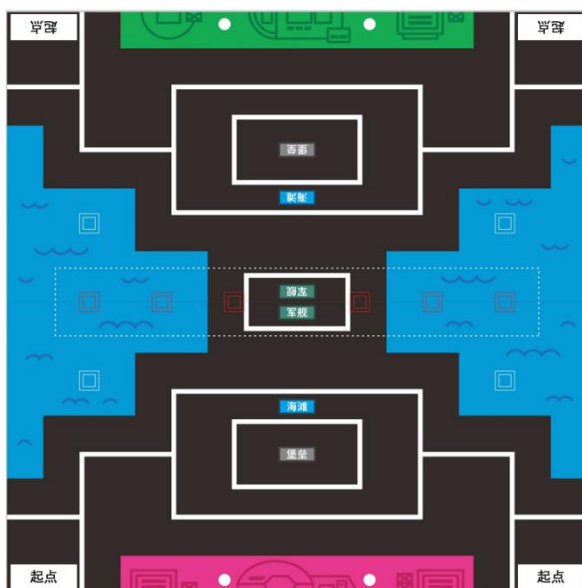
### 三、环境

- （一）编程系统：Arduino IDE、Mixly 等编程软件。
- （二）编程电脑：参赛选手自带电脑并保证电量充足。
- （三）遥控设备：遥控设备不得配有与外界联系的通信功能。

### 四、场地

对抗赛整体环境为 2.4m×2.4m（长×宽）的场地，场地将分为 2.4m×1.2m（长×宽）的双方区域，双方区域场地布局相同，主要包

舍出发区、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）：



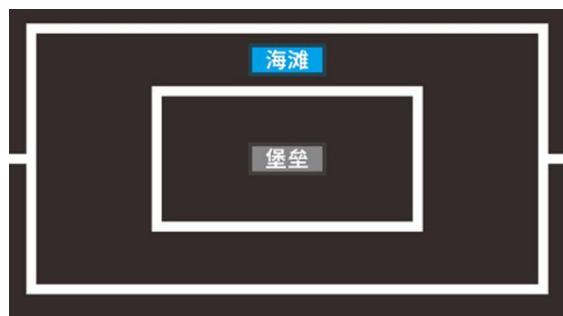
图示：场地整体布局图

#### 4.1 出发区



如上图所示为智能车出发区域（ $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ ），分别在比赛场地的四角。

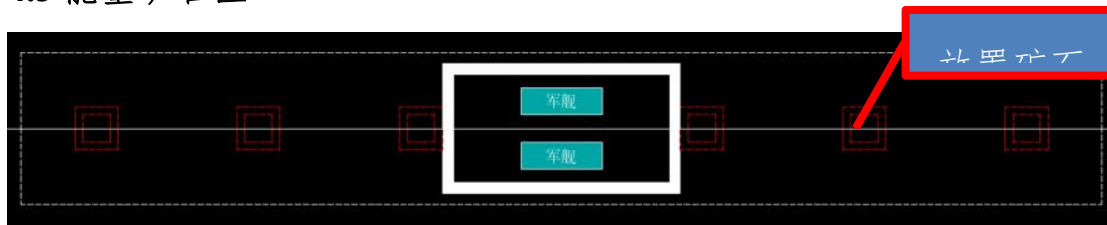
#### 4.2 基地





如上图所示为基地区域（100cm×50cm）。基地中分为2个区域，外侧为海滩区；内侧为堡垒区。智能车需将能量矿石收集到不同区域，获得相应得分。

### 4.3 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。有红色的正方形虚线框（小学 5cm×5cm，初高中 8cm×8cm），共 6 个，用来放置方块。内含公共军舰区。

## 五、规则

### （一）机器人要求

#### 小学组：

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，智能车模型外部需安装车壳，改装配件需要结构固定（例如拼插、螺丝固定等），不可使用胶带、胶水、热熔胶等形式的固定。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

22cm×14.5cm×10cm（长×宽×高），最大尺寸为 30cm×25cm×20cm（长×宽×高）。重量不超过 1 公斤。

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。若出现意外故障可跟裁判申请，有裁判判定是否可以临时解决固定；

## 2. 电子元器件

- 1) 主板：可采用 Arduino Uno、Arduino Nano、Arduino Pro Mini、Arduino Mega2560、ATmega328p 或其兼容款作为智能车模型中可编程控制器件。
- 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，转速上限不超过 120RPM，现场使用测速仪测量，抽检按照 PWM255 当时状态核验，不考虑电量因素，其它不做限制。

## 初中组：

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，改装配件需要结构固定（例如拼插、螺丝固定等），不可使用胶带、胶水、热熔胶等形式的固定。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（长×宽），最大尺寸为 35cm×20cm（长×宽）。
  - 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）任务及得分

### 小学组规则介绍

抢滩登陆智能车对抗赛为 2V2 竞赛，每个参赛队伍需有 2 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。

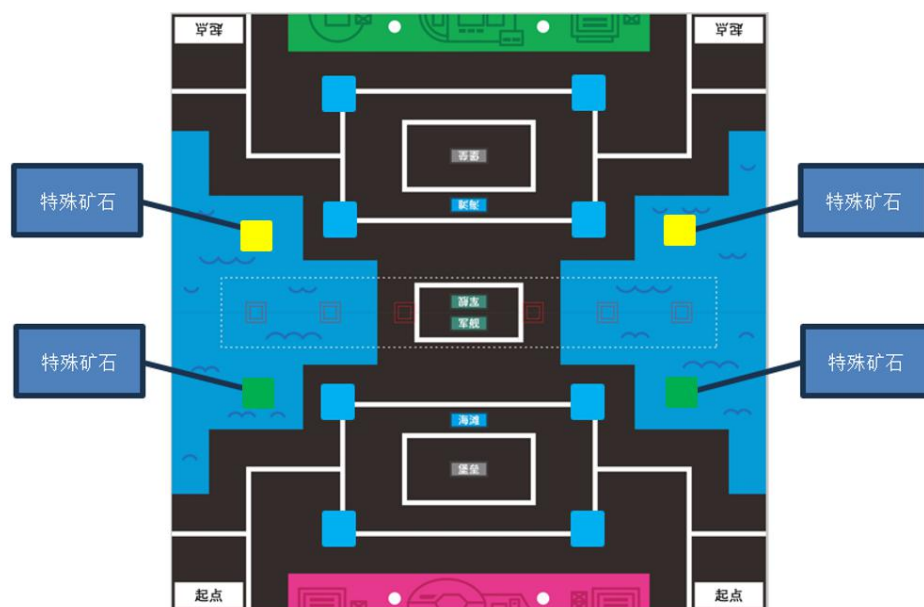
单次比赛总计用时 2 分钟，分为自动行驶（30 秒）和遥控行驶（1 分 30 秒）两个阶段。

#### 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。下图蓝色标记处将各放置一个蓝色矿石。智能车需通过自动模式将场地中这 4 个蓝色矿石进行回收入堡垒。己方场地中将有两个己方特

殊矿石，持有黄色或绿色特殊矿石，由裁判指定，智能车需通过自动模式将场地中的 2 个特殊矿石放入公共军舰中。特殊矿石位置如下图所示标记所示。



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 6 个矿石。当自动行驶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，通过遥控器控制智能车的行驶，既可以进行进攻或防守。

智能车通过遥控模式对能量矿石区的 6 个红色矿石进行争夺，同时也可争夺对方的 4 个蓝色矿石，将矿石收集到己方基地不同区域。己方特殊矿石需收集到公共军舰区域中，同时需将对方特殊矿石推出公共军舰区域。

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，形成自动行驶阶段分值。每将一个蓝色矿石回收入堡垒得 20 分，每将一个特殊矿石放入军舰得 30 分。此分值为自动行驶阶段得分。

#### 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；若在堡垒区域出现压线情况则该矿石判定为处于海滩区域。

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/个记录，不论方块颜色。

##### 军舰（公共得分区）

在最终结算时，军舰内仅对己方特殊矿石计分为 60 分/个，其它矿石不计分。

##### 堡垒（翻倍得分区）

在最终结算时，堡垒内红色矿石得 20 分/个，蓝色矿石得 40 分/个。

#### 3) 最终得分

比赛结束后，裁判将用基地中的矿石分值+自动行驶阶段得分-扣分项=参赛队伍的总得分。

注：方块颜色对应分值：红色 10 分/个，蓝色 20 分/个，特殊矿石 30 分/个。

## 初中组规则介绍

抢滩登陆智能车对抗赛为 2V2 竞赛，每个参赛队伍需有 2 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（8×8×8cm）尽可能多的推到己方的基地。

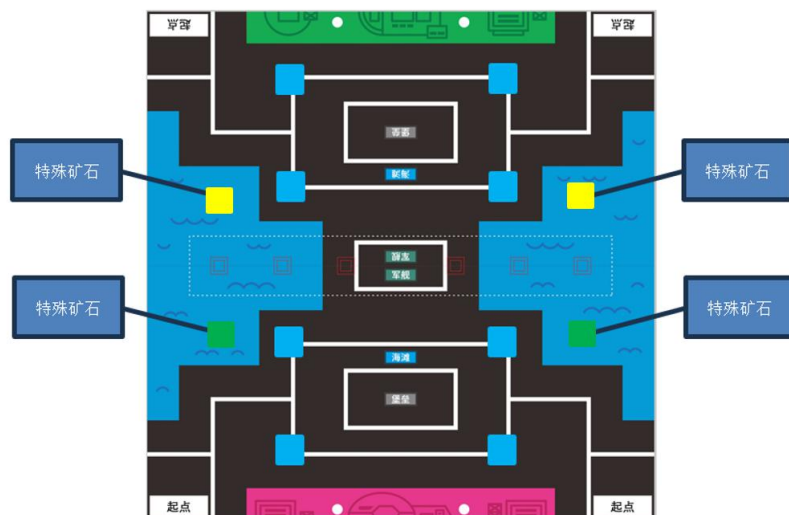
单次比赛总计用时 2 分钟，分为自动行驶（1 分钟）和遥控行驶（1 分钟）两个阶段。

### 1. 自动行驶阶段

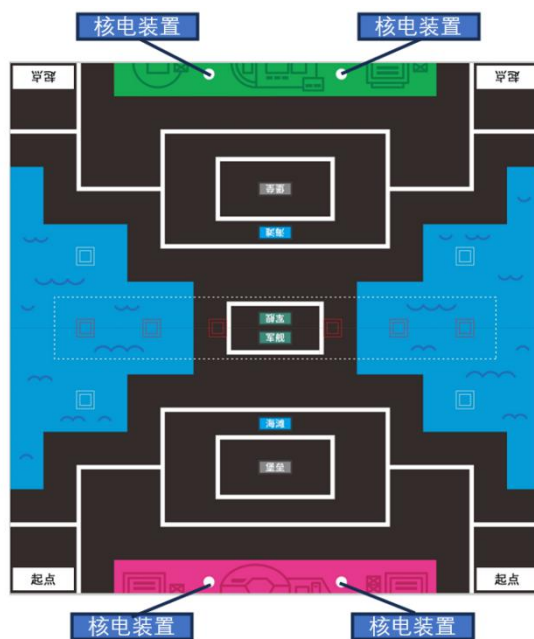
比赛开始后的 1 分钟内，为自动行驶阶段（00:00—01:00）。

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。下图蓝色标记处将各放置一个蓝色矿石。智能车需通过自动模式将场地中这 4 个蓝色矿石进行回收入堡垒。己方场地中将有两个己方特殊矿石，持有黄色或绿色特殊矿石，由裁判指定，智能车需通过自动模式将场地中的 2 个特殊矿石放入公共军舰中。特殊矿石位置如下图所示：



完成矿石收集后，智能车需自动行驶返回“起点”位置，由参赛选手将能量球放在智能车上，有且仅有智能车在部分或全部车身投影进入“起点”位置时，选手方可进行放置，每次仅可放置 1 个能量球，在此情况以外放置能量球后再得分无效，随后需要智能车自动离开出发区域并到达下图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6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遥控器将智能车切换为遥控行驶模式。在1分钟内，通过遥控器控制智能车的行驶，既可以进行进攻或防守。

智能车通过遥控模式对能量矿石区的6个红色矿石进行争夺，同时也可争夺对方的4个蓝色矿石，将矿石收集到己方基地不同区域。己方场地中将有两个己方特殊矿石，矿石颜色与己方所代表的队伍颜色一致。己方特殊矿石需收集到公共军舰区域中，同时需将对方特殊矿石推出公共军舰区域。

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，形成自动行驶阶段分值。每将一个蓝色矿石回收入堡垒得20分，每将一个特殊矿石放入军舰得30分，每将一个能量球放入核电装置得20分。此分值为自动行驶阶段得分。



## 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，若在堡垒区域出现压线情况则该矿石判定为处于海滩区域。

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/个记录，不论方块颜色。

### 军舰（公共得分区）

在最终结算时，军舰内仅对己方特殊矿石计分为 60 分/个，其它矿石不计分。

### 堡垒（翻倍得分区）

在最终结算时，堡垒内红色矿石得 20 分/个，蓝色矿石得 40 分/个。

## 3) 最终得分

比赛结束后，裁判将用基地中的矿石分值+自动行驶阶段得分-扣分项=参赛队伍的总得分

注：方块颜色对应分值：红色 10 分/个，蓝色 20 分/个，特殊矿石 30 分/个，核电装置对应分值：20 分/个。

## （三）注意事项

- 1) 到达现场分组后，裁判统一指令调试设备 30 分钟，队队见面仅对抗 1 次。比赛全程，选手除放置能量球情况以外，全程选手需站立在边界线以外 0.5m 的距离位置。
- 2) 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，参赛选手未经裁判允许不得触碰智能车及道具，否则每触碰一次扣 10 分。
- 3) 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。
- 4) 自动行驶阶段，智能车启动后（即 3 秒后），参赛选手不得触碰遥控器。
- 5) 自动行驶阶段车子出界，则不再拿回场地，待自动行驶阶段结束，可以拿回起点等待遥控阶段开始。遥控阶段车子完全脱离地图可以拿回己方基地从新开始，中间不停表，车子比赛途中发生断联，不能操控可以跟裁判申请拿回基地出发区从新连接后开始，中间不停表，如果基地前有方块，则选择基地前方适当区域
- 6) 自动行驶阶段，若己方智能车碰触且移位中间红色矿石则扣除 10 分/个，被碰触过的矿石不再重复扣分；自动行驶阶段智能车若出现越过中间红色矿石区域情况，则扣除己方 50 分；若在越过中间红色矿石区域后出现碰触对方的蓝色矿石或特殊矿石则扣除 40 分/个，若碰触对方智能车并阻碍行驶的、碰倒并移位对方核电装置的均判己方负，计时终止，裁判记录当前双方得分，并判定对方获胜。

- 7) 遥控行驶阶段，如果智能车将道具（矿石）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，推出的道具不可重新放回场地；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；如若出现“推火车现象”即将木块完全推出场地需要对推出方块的发力方进行对应道具的分值扣分，例如 A 车推 B 车，导致 B 车推出木块，扣 A 车的分数，推出的方块不再放入场地内；
- 8) 车子在无方块争抢的时候，不可将对方车子推出边界，否则按照恶意犯规扣除 50 分。
- 9) 压线（场地内白线及边界）方块既不得分也不扣分；只有完全在区域内或者出界才会被判定得分或者扣分（堡垒区边界线除外）。
- 10) 整场比赛将车子贴上标签进行认定，不可以私自撕下，防止选手之间互换车辆，如果比赛中出现故障自行维护处理；比赛过程中若出现零件掉落，比赛中途不进行移除，需在该轮比赛结束后进行清理。
- 11) 比赛现场提供尺寸和重量核查工具，自行进行核验，比赛中途被举报或者被裁判发现，直接取消比赛资格。
- 12) 场地两边由裁判决定所在场地的左侧或者右侧；

## 七、相关说明

1.每位选手限参加一个赛项，严禁重复、虚假报名，一经发现或举报，将取消比赛资格。

2.本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判（评委）有最终裁定权。凡是规则中没有说明的事项由裁判组决定。