

## TAI 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：2 人/团队。
- 3.指导教师：1 人。
- 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：科技发展日新月异，智能驾驶已经成为智能时代的主题之一。各种各样的智能驾驶功能逐步进入到了我们的生活之中，智能驾驶代替人类驾驶已经成为指日可待的技术之一。本赛项通过智能车模拟生活中可能遇到的自动驾驶工作。

### 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

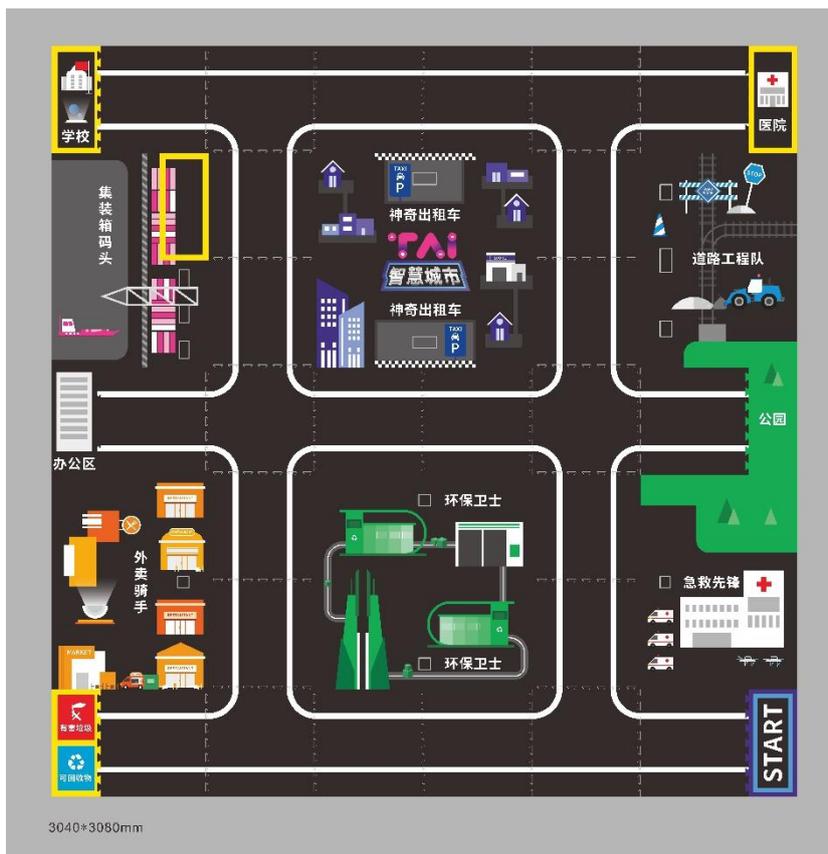
竞赛场地是由单一规格 EVA 赛道拼接起来的可变赛道，EVA 模块尺寸为 44cm×44cm。

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 3.04m×3.08m 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小尺寸为 25cm×12cm×8cm（长×宽×高），最大尺寸为 35cm×20cm×30cm（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.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。

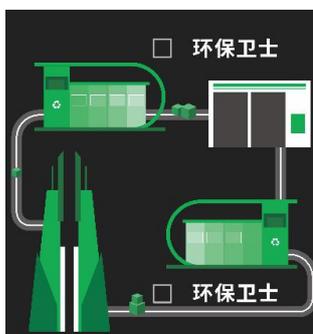
7.电源：每台智能车必须自带独立电池，不得连接外部电源，电池电压 $\leq 15V$ ，不得使用升压电路。

## (二) 竞赛任务

### 小学组：

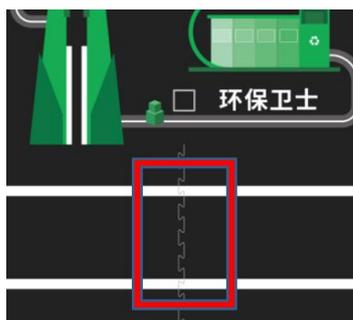
整个场地中将放置 8 个任务点，其中任务分别为：2 个“环保卫士”任务点，2 个“神奇出租车”任务点，1 个“急救先锋”任务点，1 个“外卖骑手”任务点，1 个“集装箱码头”任务点，1 个“道路工程队”任务点。不同任务对应不同分值，选手可根据自己的策略判断选取任务点并执行任务。

### 任务 1：环保卫士

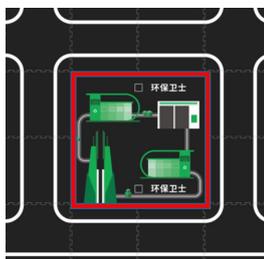


整个场地将放置 2 个垃圾桶，放置位置距离道路边缘 8cm，智能车需前往街道中的垃圾桶放置区域，检测垃圾桶状态并将垃圾桶逐一回收，即将垃圾桶抓起并离开垃圾桶放置区域。并投放至垃圾回收站中。

智能车到达垃圾桶放置区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向垃圾桶即为完成垃圾桶检测。



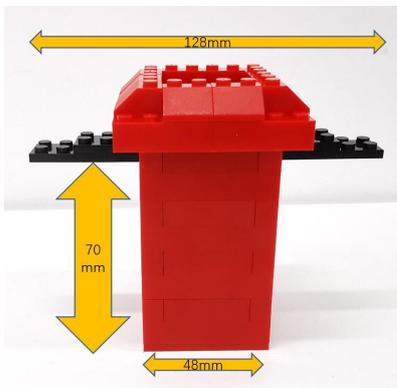
智能汽车将垃圾桶通过机器臂回收取走，并离开垃圾桶放置区域，区域范围如下图红色标记框范围所示，取走后视为完成回收垃圾桶。



智能车将垃圾桶成功投放入垃圾回收站范围中且投放后垃圾桶垂直投影不超过垃圾回收站范围，垃圾回收站范围如下图红色标记框范围所示，视为完成垃圾桶投放。垃圾回收站范围尺寸为20cm\*44cm。如果因后续投放的垃圾桶导致先去投放的垃圾桶脱离垃圾回收站，则先去投放的垃圾桶不得分。



垃圾桶尺寸如下图所示



任务与得分	
得分标准	分值

每检测一个垃圾桶	5*2
每回收 1 个垃圾桶	10*
每将 1 个垃圾桶投放入垃圾回收站中	15*
	2

## 任务 2: 神奇出租车

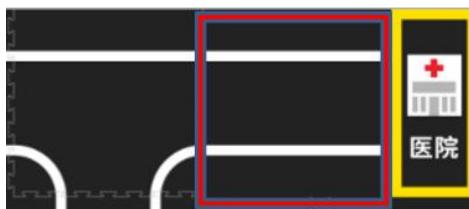


整个场地将存在 2 个神奇出租车任务点，每个任务点将事先放置一个固定的目的地图片，实际每个任务点需前往的目的地将于比赛当天公布，智能车需先前往出租车接客点，即全车投影进入如下红色标记框的范围中。



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。

接到乘客后需直接前往乘客所需到达的目的地，例如前往医院，即全车投影进入如下红色标记框范围内。



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*
	2
将乘客送达目的地	10*
	2

### 任务 3：急救先锋



整个场地中将存在 1 个医疗补给箱，放置位置距离道路边缘 8cm，智能车需前往急救先锋区域，检测医疗补给箱状态并将医疗补给箱回收，即将医疗补给箱抓起并离开急救先锋区域。并平稳投放至医院中。

智能车到达急救先锋区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向医疗补给箱即为完成医疗补给箱检测。



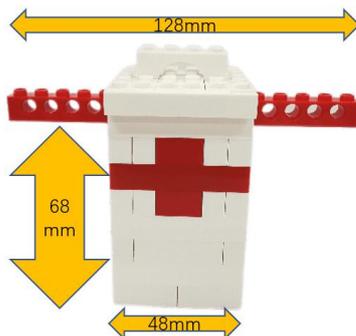
智能车将医疗补给箱通过机器臂回收取走，并离开急救先锋区域，区域范围如下图红色标记框范围所示，取走后视为完成回收医疗补给箱。



智能车将医疗补给箱成功投放入医院范围中且投放后医疗补给箱垂直投影不超过医院范围，医院范围如下图红色标记框范围所示，视为完成医疗补给箱投放。医院范围尺寸为 20cm\*44cm。



医疗补给箱尺寸如下图所示



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测医疗补给箱	5
接收医疗补给箱	10
将医疗补给箱送至医院	15
送至医院且医疗补给箱不倒下	5

#### 任务 4：外卖骑手



整个场地中将存在 1 个餐厅，餐厅中存放着 1 份待取的外卖盒，放置位置距离道路边缘 8cm，智能车需前往餐厅区域，检测外卖盒状态并将外卖盒回收，即将外卖盒抓起并离开餐厅区域。并平稳投放至学校中。

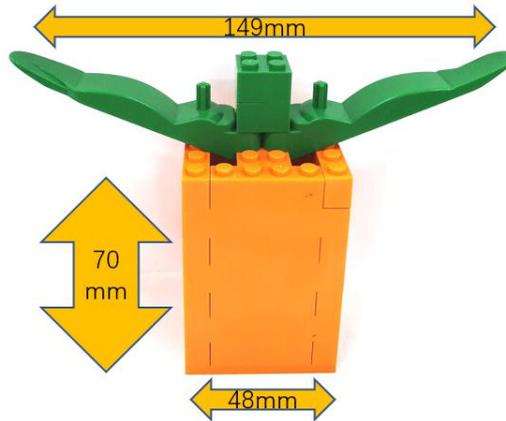
智能车到达餐厅区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向外卖盒即为完成外卖盒检测。



智能车将外卖盒成功投放入学校范围中且投放后外卖盒垂直投影不超过学校范围，学校范围如下图红色标记框范围所示，视为完成外卖盒投放。学校范围尺寸为 20cm\*44cm。



外卖盒尺寸如下图所示



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测外卖盒	5
接收外卖盒	10
将外卖盒送至学校	15
送至学校且外卖盒不打翻	5

### 任务 5: 道路工程队



整个场地将存在 1 个道路施工点，智能车需前往任务点，检测工程装置并将工程装置全部打开即为完成该任务。工程装置共有两个，放置在施工标志左右两侧，距离道路边缘 8cm。

智能车到达道路施工区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向施工标志即为完成工程装置检测。



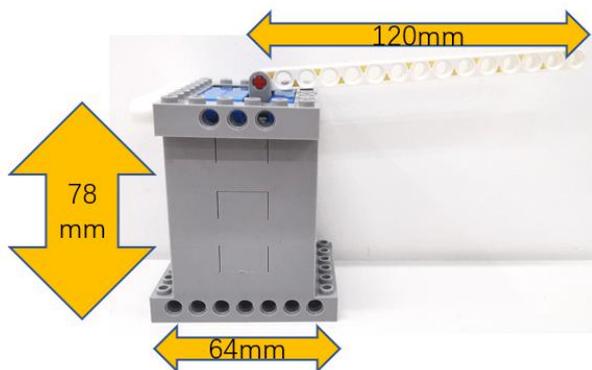
工程装置在默认状态下将如下图所示



智能车需通过机械臂将其拨杆拨动到另一侧，如下图状态



工程装置尺寸如下图所示



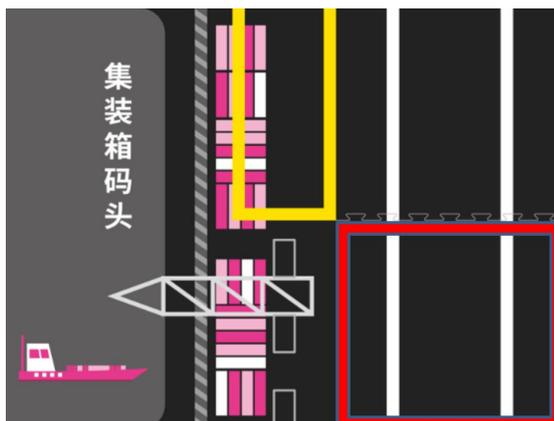
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
每打开一个工程装置	10*
	2

### 任务 6：集装箱码头

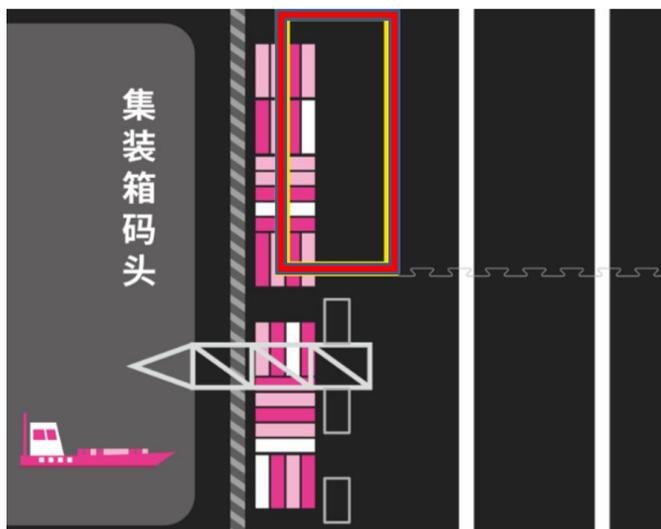


任务点中将存在 3 个集装箱，放置位置距离道路边缘 8cm，右侧则为集装箱放置区，智能车需去往集装箱码头，检测集装箱并将 3 个集装箱放置到右侧的集装箱放置区中。

智能车到达集装箱码头区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向集装箱即为完成集装箱检测。



智能车将集装箱成功投放入集装箱放置区范围中且投放后集装箱垂直投影不超过集装箱放置区范围，集装箱放置区范围如下图红色标记框范围所示，视为完成集装箱投放。集装箱放置区范围尺寸为 20cm\*44cm。如果因后续放置的集装箱导致先前放置的集装箱脱离放置区，则先前放置的集装箱不得分。



集装箱尺寸如下图所示

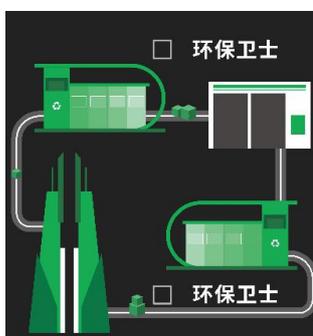


任务与得分		分值
得分标准		5
完成检测集装箱		5
每将 1 个集装箱放置入集装箱放置区内		15*
		3

## 初中组：

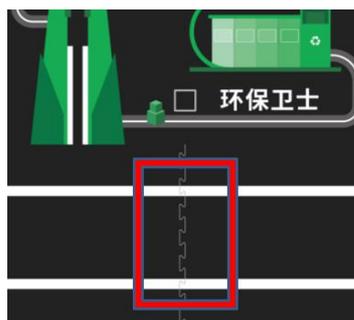
整个场地中将放置 8 个任务点，其中任务分别为：2 个“环保卫士”任务点，2 个“神奇出租车”任务点，1 个“急救先锋”任务点，1 个“外卖骑手”任务点，1 个“集装箱码头”任务点，1 个“道路工程队”任务点。不同任务对应不同分值，选手可根据自己的策略判断选取任务点并执行任务。

### 任务 1：环保卫士

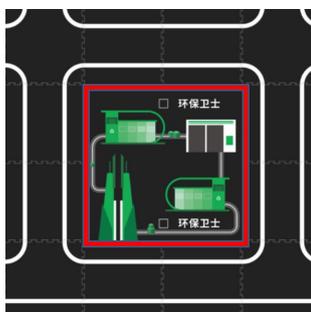


整个场地将放置 2 个垃圾桶，放置位置距离道路边缘 8cm，智能车需前往街道中的垃圾桶放置区域，检测垃圾桶状态并区分垃圾桶类型，红色垃圾桶为“有害垃圾”，蓝色垃圾桶为“可回收垃圾”，将垃圾桶逐一回收，即将垃圾桶抓起并离开垃圾桶放置区域。并合理投放至相应的垃圾回收站中。

智能车到达垃圾桶放置区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向垃圾桶即为完成垃圾桶检测。



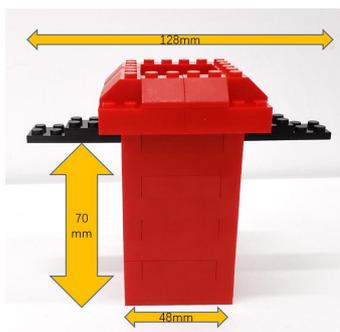
智能车将垃圾桶通过机器臂回收取走，并离开垃圾桶放置区域，区域范围如下图红色标记框范围所示，取走后视为完成回收垃圾桶。



智能车将垃圾桶成功投放入垃圾回收站范围中且投放后垃圾桶垂直投影不超过垃圾回收站范围，垃圾回收站范围如下图红色标记框范围所示，视为完成垃圾桶投放。垃圾回收站范围尺寸为20cm\*44cm。垃圾回收站分为“有害垃圾”和“可回收垃圾”两个区域，每个区域占总区域的一半，尺寸为20cm\*22cm。将蓝色“可回收垃圾桶”投放入“可回收物”区域以及将红色“有害垃圾桶”投放入“有害垃圾”区域，则视为正确投放入垃圾回收站中。如果因后续投放的垃圾桶导致先前投放的垃圾桶脱离垃圾回收站，则先前投放的垃圾桶不得分。



垃圾桶尺寸如下图所示



任务与得分	
得分标准	分值
每检测一个垃圾桶	5*2
每回收 1 个垃圾桶	10* 2
每将 1 个垃圾桶投放入垃圾回收站中	10* 2
每将 1 个垃圾桶投放入正确垃圾回收站中	5*2

## 任务 2: 神奇出租车

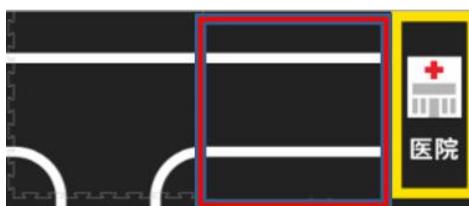


整个场地将存在 2 个神奇出租车任务点，每个任务点将事先放置一个固定的目的地图片，实际每个任务点需前往的目的地将于比赛当天公布，智能车需先前往出租车接客点，即全车投影进入如下红色标记框的范围中。



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。

接到乘客后需直接前往乘客所需到达的目的地，例如前往医院，即全车投影进入如下红色标记框范围内。



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*
	2
将乘客送达目的地	10*
	2

### 任务 3: 急救先锋

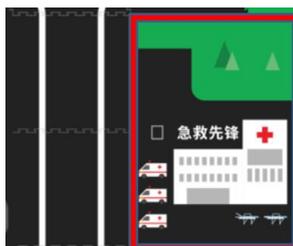


整个场地中将存在 1 个医疗补给箱，放置位置距离道路边缘 8cm，智能车需前往急救先锋区域，检测医疗补给箱状态并将医疗补给箱回收，即将医疗补给箱抓起并离开急救先锋区域。并平稳投放至医院中。

智能车到达急救先锋区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向医疗补给箱即为完成医疗补给箱检测。

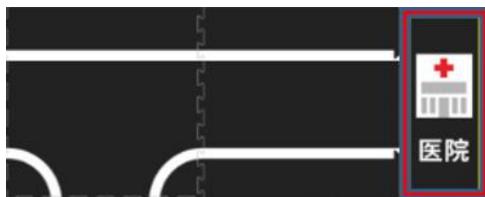


智能车将医疗补给箱通过机器臂回收取走，并离开急救先锋区域，区域范围如下图红色标记框范围所示，取走后视为完成回收医疗补给箱。

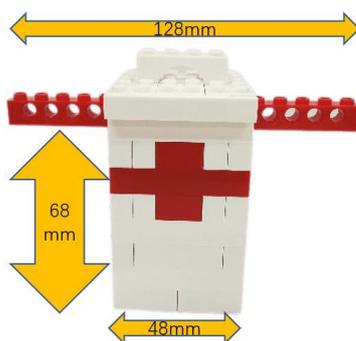


智能车将医疗补给箱成功投放入医院范围中且投放后医疗补给

箱垂直投影不超过医院范围，医院范围如下图红色标记框范围所示，视为完成医疗补给箱投放。医院范围尺寸为 20cm\*44cm。



医疗补给箱尺寸如下图所示



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测医疗补给箱	5
接收医疗补给箱	10
将医疗补给箱送至医院	15
送至医院且医疗补给箱不倒下	5

#### 任务 4: 外卖骑手



整个场地中将存在 1 个餐厅，餐厅中存放着 1 份待取的外卖盒，放置位置距离道路边缘 8cm，智能车需前往餐厅区域，检测外卖盒状态并将外卖盒回收，即将外卖盒抓起并离开餐厅区域。并平

稳投放至学校中。

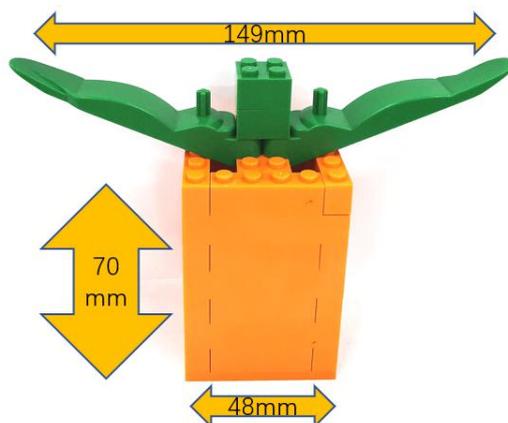
智能车到达餐厅区域旁的道路中，如下图所示红色标记框的区域，并将摄像头朝向外卖盒即为完成外卖盒检测。



智能车将外卖盒成功投放入学校范围中且投放后外卖盒垂直投影不超过学校范围，学校范围如下图所示红色标记框范围所示，视为完成外卖盒投放。学校范围尺寸为 20cm\*44cm。



外卖盒尺寸如下图所示



任务与得分	
得分标准	分值

完成检测外卖盒	5
接收外卖盒	10
将外卖盒送至学校	15
送至学校且外卖盒不打翻	5

### 任务 5：道路工程队



整个场地将存在 1 个道路施工点，智能车需前往任务点，检测工程装置并将工程装置全部打开即为完成该任务。工程装置共有两个，放置在施工标志左右两侧，距离道路边缘 8cm。

智能车到达道路施工区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向施工标志即为完成工程装置检测。



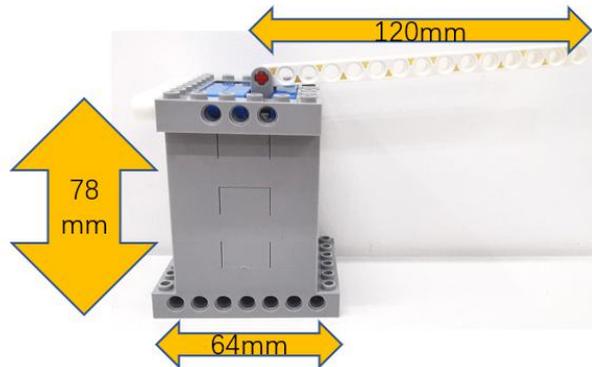
工程装置在默认状态下将如下图所示



智能车需通过机械臂将其拨杆拨动到另一侧，如下图状态



工程装置尺寸如下图所示



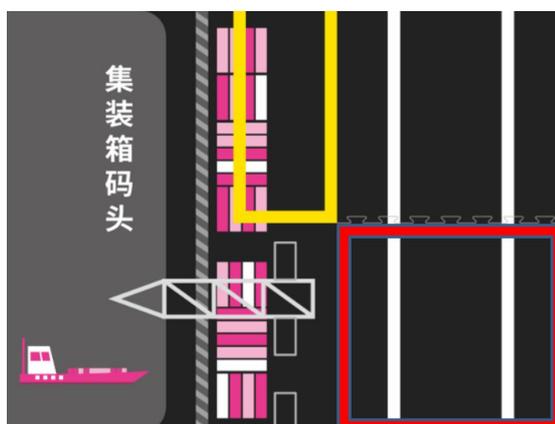
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
每打开一个工程装置	10*2

## 任务 6：集装箱码头

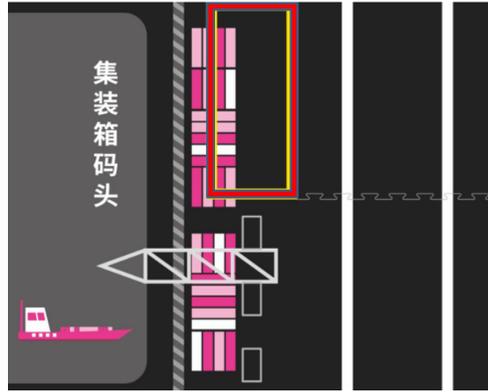


任务点中将存在 3 个集装箱，放置位置距离道路边缘 8cm，集装箱上存在数字编号，集装箱将以从左至右，从大到小的顺序在左侧排列。右侧则为集装箱放置区，智能车需去往集装箱码头，检测集装箱并将 3 个集装箱在右侧的集装箱放置区中从左至右，从小到大排列。

智能车到达集装箱码头区域旁的道路中，如下图所示红色标记框的区域，并将摄像头朝向集装箱即为完成集装箱检测。



智能车将集装箱成功投入集装箱放置区范围中且投放后集装箱垂直投影不超过集装箱放置区范围，集装箱放置区范围如下图所示红色标记框范围所示，视为完成集装箱投放。集装箱放置区范围尺寸为 20cm\*44cm。如果因后续放置的集装箱导致先前放置的集装箱脱离放置区，则先前放置的集装箱不得分。



集装箱尺寸如下图所示

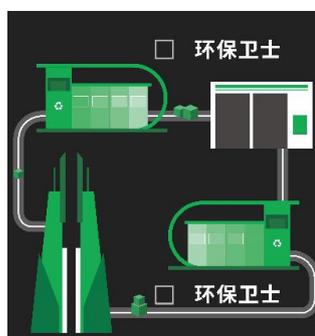


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测集装箱	5
每将 1 个集装箱放置入集装箱放置区内	15*
	3
集装箱排序正确	10

## 高中组：

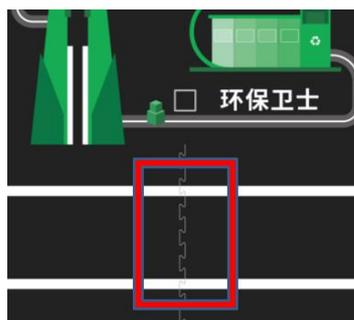
整个场地中将放置 8 个任务点，其中任务分别为：2 个“环保卫士”任务点，2 个“神奇出租车”任务点，1 个“急救先锋”任务点，1 个“外卖骑手”任务点，1 个“集装箱码头”任务点，1 个“道路工程队”任务点。不同任务对应不同分值，选手可根据自己的策略判断选取任务点并执行任务。

### 任务 1：环保卫士

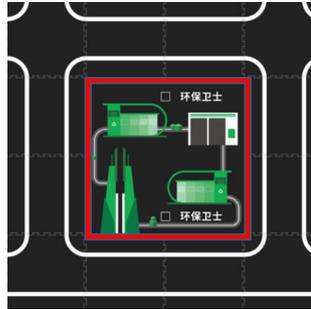


整个场地将放置 2 个垃圾桶，放置位置距离道路边缘 8cm，智能车需前往街道中的垃圾桶放置区域，检测垃圾桶状态并区分垃圾桶类型，红色垃圾桶为“有害垃圾”，蓝色垃圾桶为“可回收垃圾”，将垃圾桶逐一回收，即将垃圾桶抓起并离开垃圾桶放置区域。并合理投放至相应的垃圾回收站中。

智能车到达垃圾桶放置区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向垃圾桶即为完成垃圾桶检测。



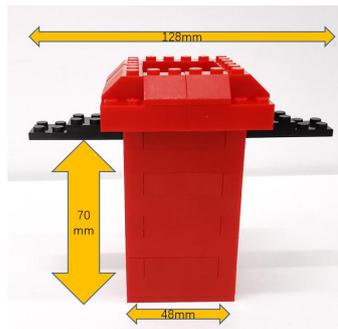
智能车将垃圾桶通过机器臂回收取走，并离开垃圾桶放置区域，区域范围如下图红色标记框范围所示，取走后视为完成回收垃圾桶。



智能车将垃圾桶成功投放入垃圾回收站范围中且投放后垃圾桶垂直投影不超过垃圾回收站范围，垃圾回收站范围如下图红色标记框范围所示，视为完成垃圾桶投放。垃圾回收站范围尺寸为20cm\*44cm。垃圾回收站分为“有害垃圾”和“可回收垃圾”两个区域，每个区域占总区域的一半，尺寸为20cm\*22cm。将蓝色“可回收垃圾桶”投放入“可回收物”区域以及将红色“有害垃圾桶”投放入“有害垃圾”区域，则视为正确投放入垃圾回收站中。如果因后续投放的垃圾桶导致先去投放的垃圾桶脱离垃圾回收站，则先去投放的垃圾桶不得分。



垃圾桶尺寸如下图所示

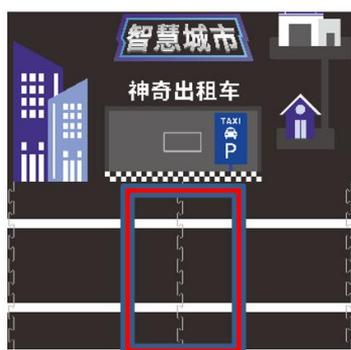


任务与得分	
得分标准	分值
每检测一个垃圾桶	5*2
每回收 1 个垃圾桶	10*
	2
每将 1 个垃圾桶投放入垃圾回收站中	10*
	2
每将 1 个垃圾桶投放入正确垃圾回收站中	5*2

## 任务 2: 神奇出租车



整个场地将存在 2 个神奇出租车任务点，每个任务点将在比赛时随机挑选放置一个相邻目的地图片，智能车需先前往出租车接客点，即全车投影进入如下红色标记框的范围中。



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。在此过程中需识别乘客所需前往的目的地。可能前往的目的地图片如下图所示。



医院



学校

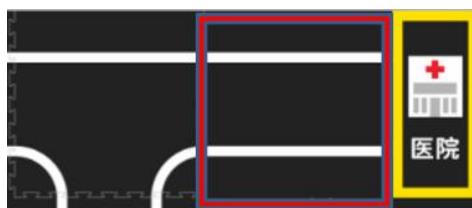


办公区



公园

接到乘客后需直接前往乘客所需到达的目的地，例如前往医院，即全车投影进入如下红色标记框范围内。



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	5*2
正确识别目的地	5*2
将乘客送达目的地	10*
	2

### 任务 3：急救先锋

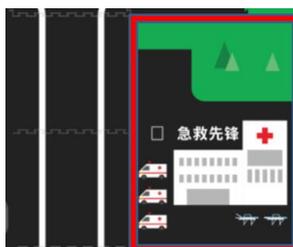


整个场地中将存在 1 个医疗补给箱，放置位置距离道路边缘 8cm，智能车需前往急救先锋区域，检测医疗补给箱状态并将医疗补给箱回收，即将医疗补给箱抓起并离开急救先锋区域。并平稳投放至医院中。

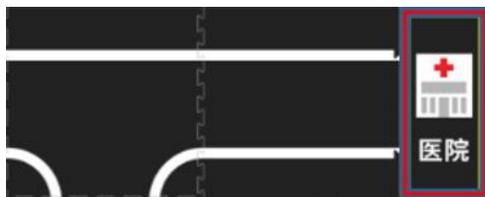
智能车到达急救先锋区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向医疗补给箱即为完成医疗补给箱检测。



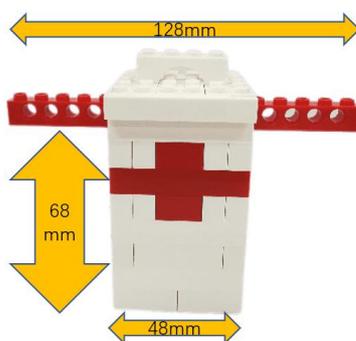
智能车将医疗补给箱通过机器臂回收取走，并离开急救先锋区域，区域范围如下图红色标记框范围所示，取走后视为完成回收医疗补给箱。



智能车将医疗补给箱成功投放入医院范围中且投放后医疗补给箱垂直投影不超过医院范围，医院范围如下图红色标记框范围所示，视为完成医疗补给箱投放。医院范围尺寸为 20cm\*44cm。



医疗补给箱尺寸如下图所示



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测医疗补给箱	5
接收医疗补给箱	10
将医疗补给箱送至医院	15
送至医院且医疗补给箱不倒下	5

#### 任务 4：外卖骑手



整个场地中将存在 1 个餐厅，餐厅中存放着 1 份待取的外卖盒，放置位置距离道路边缘 8cm，智能车需前往餐厅区域，检测外

卖盒状态并将外卖盒回收，即将外卖盒抓起并离开餐厅区域。并平稳投放至学校中。

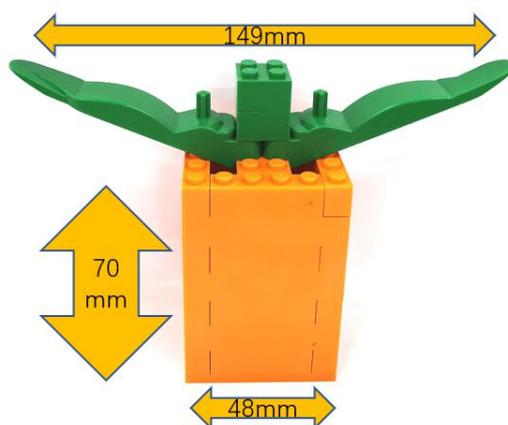
智能车到达餐厅区域旁的道路中，如下图所示红色标记框的区域，并将摄像头朝向外卖盒即为完成外卖盒检测。



智能车将外卖盒成功投放入学校范围中且投放后外卖盒垂直投影不超过学校范围，学校范围如下图所示红色标记框范围所示，视为完成外卖盒投放。学校范围尺寸为 20cm\*44cm。



外卖盒尺寸如下图所示



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测外卖盒	5
接收外卖盒	10
将外卖盒送至学校	15
送至学校且外卖盒不打翻	5

### 任务 5：道路工程队



整个场地将存在 1 个道路施工点，智能车需前往任务点，检测工程装置并将工程装置合理打开即为完成该任务。工程装置共有两个，放置在施工标志左右两侧，距离道路边缘 8cm。

智能车到达道路施工区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向施工标志即为完成工程装置检测。同时识别所需打开的工程装置。



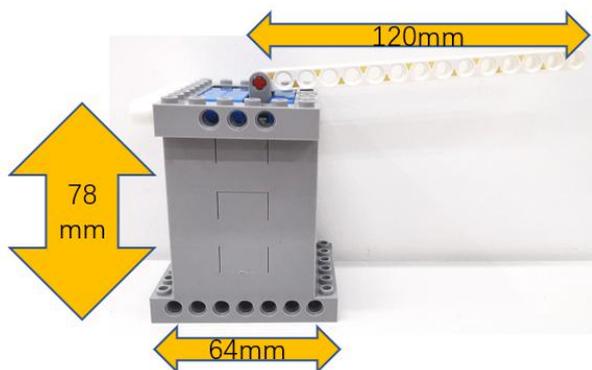
工程装置在默认状态下将如下图所示



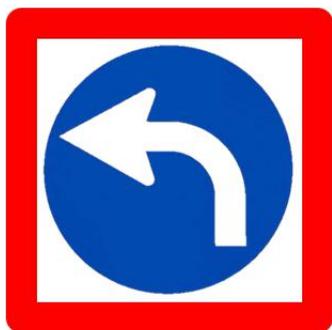
智能车需通过机械臂将施工标识所指示的装置其拨杆拨动到另一侧，如下图所示状态



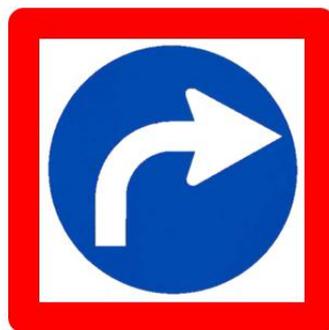
工程装置尺寸如下图所示



施工标志如下图所示



打开左侧工程装置



打开右侧工程装置

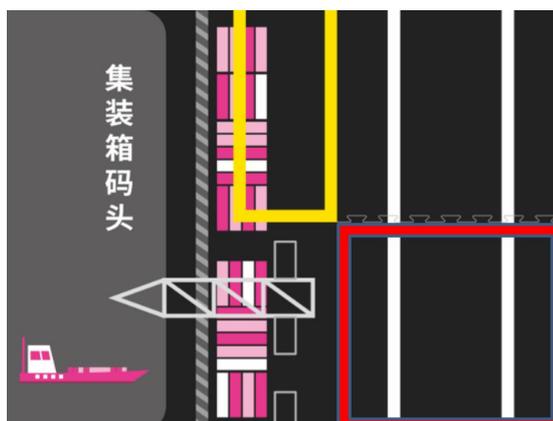
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
打开正确工程装置	10
正确识别施工标识	5

### 任务 6：集装箱码头



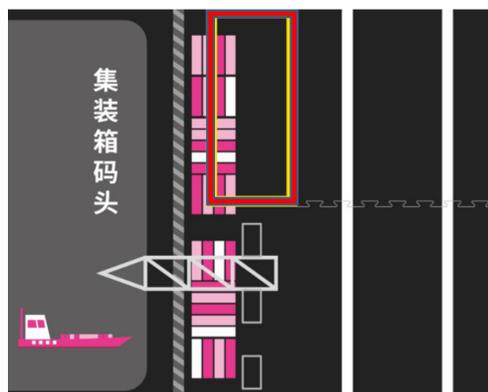
任务点中将存在 3 个集装箱，放置位置距离道路边缘 8cm，集装箱上存在数字编号，集装箱将以随机顺序在左侧排列。右侧则为集装箱放置区，智能车需去往集装箱码头，检测集装箱并将 3 个集装箱在右侧的集装箱放置区中从左至右，从小到大排列。

智能车到达集装箱码头区域旁的道路中，如下图红色标记框的区域，并将摄像头朝向集装箱即为完成集装箱检测。



智能车将集装箱成功投入集装箱放置区范围中且投放后集装箱垂直投影不超过集装箱放置区范围，集装箱放置区范围如下图红

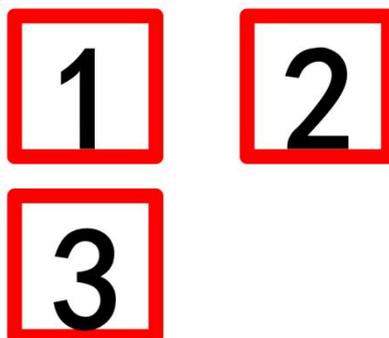
色标记框范围所示，视为完成集装箱投放。集装箱放置区范围尺寸为 20cm\*44cm。如果因后续放置的集装箱导致先前放置的集装箱脱离放置区，则先前放置的集装箱不得分。



集装箱尺寸如下图所示



集装箱数字标识如下图所示



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测集装箱	5

每将 1 个集装箱放置入集装箱放置区内	15* 3
集装箱排序正确	10

### (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，并在自动阶段不得在使用遥控器，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，该被完成的任务不予评分。
- 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。

#### （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。

## TAI 智能车对抗赛规则

### (一) 比赛介绍

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，实现半自动半遥控的比赛任务。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。

### (二) 设备参数要求

#### 小学组：

1. 本届比赛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 22cm×14.5cm×10cm（长×宽×高），最大尺寸为 30cm×25cm×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推荐可编程控制器件。

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），其他不做限制。

### 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。

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 ≤ 15V，不得使用升压电路。

### （三）场地介绍

智能车对抗赛整体环境为一个 2m×3m（长×宽）的长方形区域，主要包含出发区、木块放置区、基地，其中线宽 1.8cm，四周有宽度为 2cm 的警戒线。整体场地如下图所示（赛道误差大小将控制在±2cm 以内）：

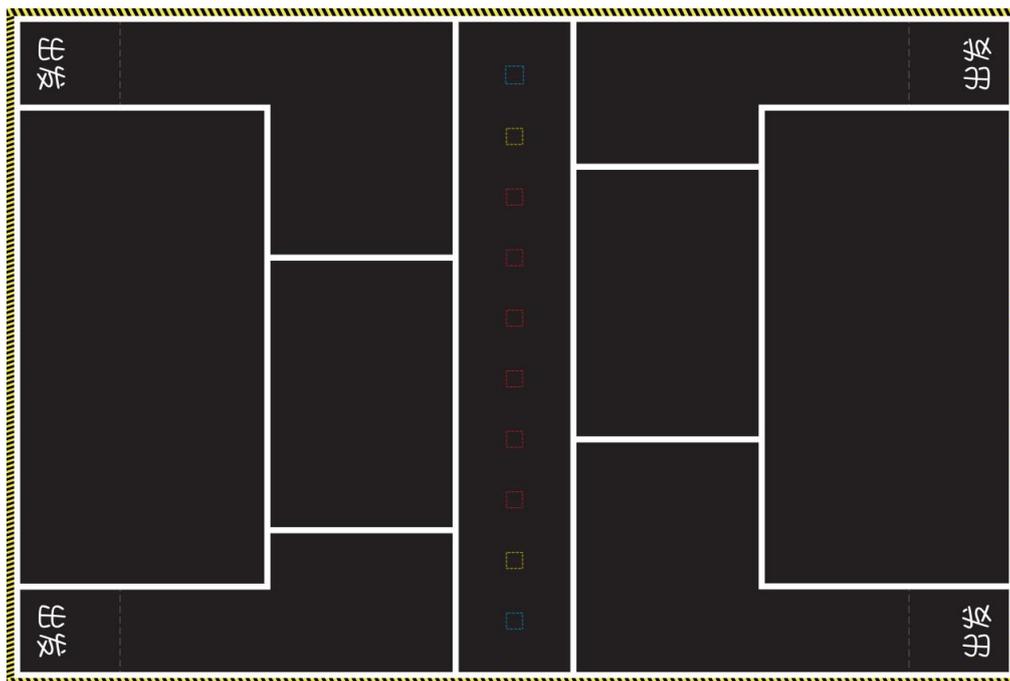
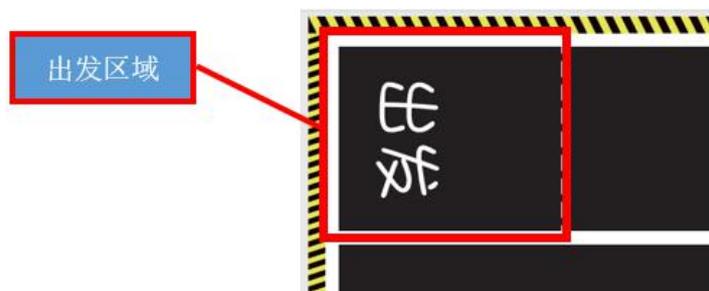


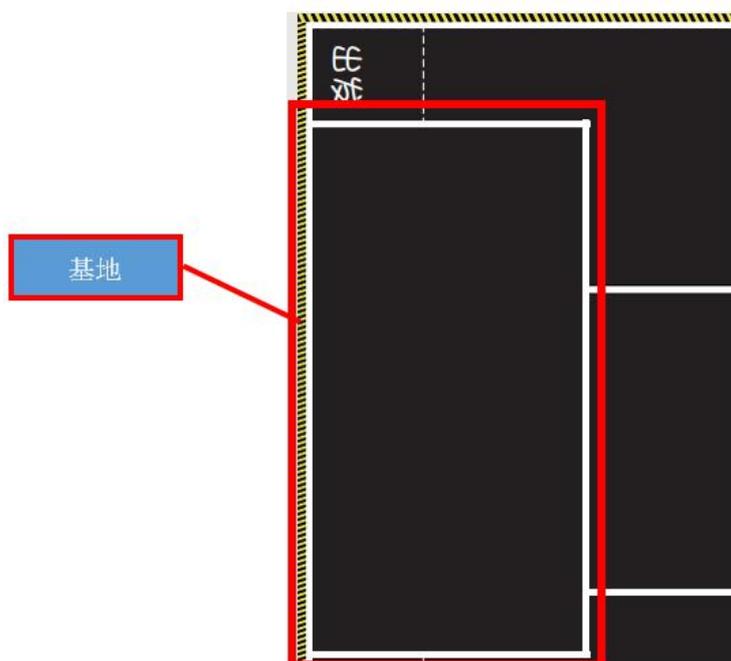
图 3.1 赛道整体布局图

### 3.1 出发区



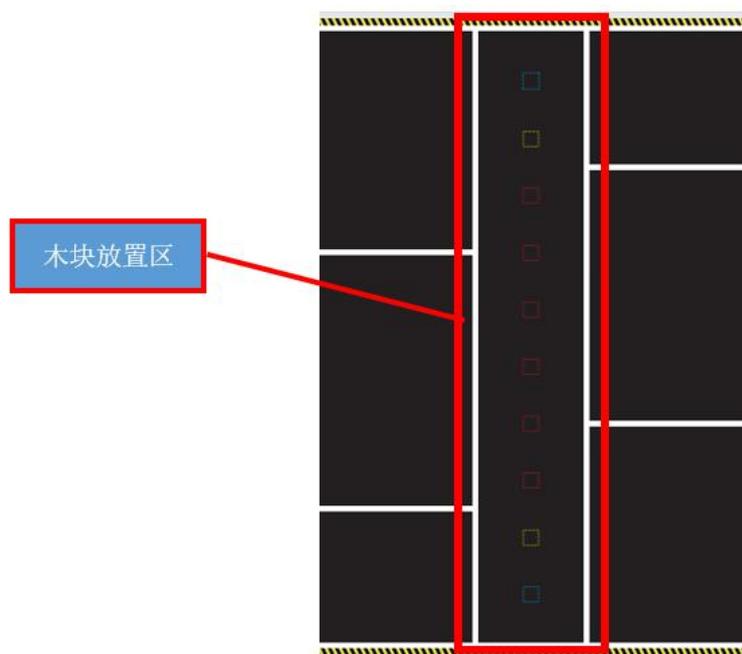
如上图所示，红色方框内为智能车出发区域（25cm×35cm），分别在比赛场地的四角。

### 3.2 基地



如上图所示，红色方框内为智能车基地区域（150cm×75cm），分别在比赛场地的两侧位置。

### 3.3 木块放置区



如上图所示，红色方框内为木块放置区域，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（5cm×5cm），共 10 个，用来放置对应颜色的木块。

#### （四）比赛规则及得分

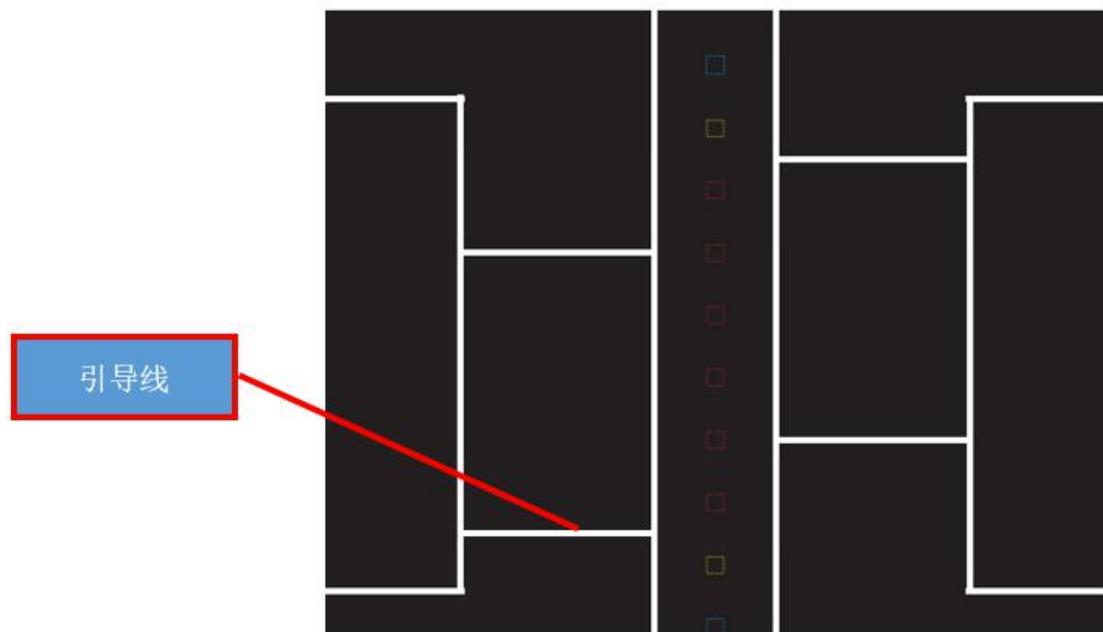
##### 小学组规则介绍

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木块（5×5cm）尽可能多的推到对方的基地。

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。引导线为白色，宽度均为 1.8cm，如下图所示。



## 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。

比赛结束时，参赛选手需立即停止智能车。

## 3) 其他

a) 比赛全程，选手需站立在围栏以外的位置，围栏距离警戒线 0.5m。

b) 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。

c) 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。

d) 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。

e) 比赛全程，参赛选手不得触碰智能车，否则会被红牌罚下。

f) 比赛全程，参赛选手不得触碰木块，否则将扣除木块对应的分值。

## 计分方式

### 1) 自动行驶阶段

自动行驶阶段过后，每位裁判根据基地中的木块，给两个队伍进行加权，不同颜色的木块系数不同，如下表所示。如果基地中没有木块，则系数为×1；如果有多个木块，则系数进行累加。例如，基地中红色木块和黄色木块各一个，则系数为×3.5。

加权系数	数量
------	----

红色木块×1.5/个	6
黄色木块×2/个	2
蓝色木块×3/个	2

## 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木块分值，木块垂直投影部分进入白线内侧以内即可得分，否则不计分。

得分标准	数量	分值
红色木块 10 分/个。	6	60
黄色木块 20 分/个	2	40
蓝色木块 25 分/个	2	50

## 3) 最终得分

比赛结束后，裁判将用基地中的木块分值×自动阶段获得的系数来计算参赛队伍的总得分。

比赛过程中，智能车将木块推出比赛场地，即木块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木块的分值。如果两个队伍的智能车共同将木块推出场地外，则每个队伍各扣一半的分值。

## 初中组规则介绍

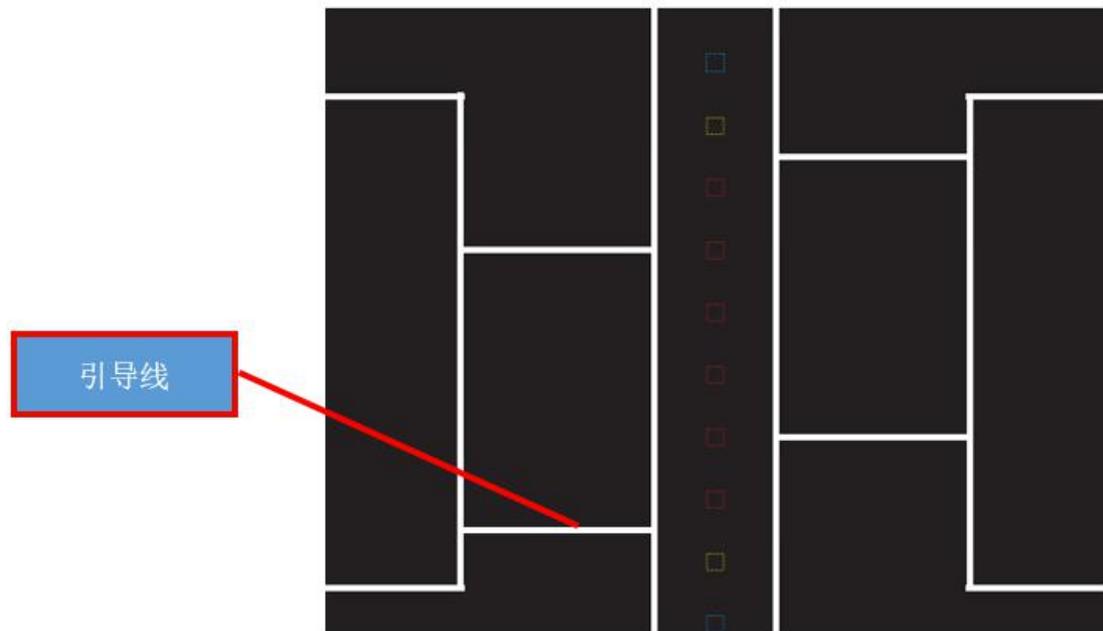
智能车对抗赛为 2V2 竞赛，每个参赛队伍需有 2 辆智能车上场比赛，来进行进攻和防守，最终的任务是将场地中间的木块（8×8×8cm）尽可能多的推到对方的基地。

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。引导线为白色，宽度均为 1.8cm，如下图所示。



### 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。

比赛结束时，参赛选手需立即停止智能车。

### 3) 其他

g) 比赛全程，选手需站立在围栏以外的位置，围栏距离警戒线 0.5m。

h) 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。

i) 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。

j) 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。

k) 比赛全程，参赛选手不得触碰智能车，否则会被红牌罚下。

l) 比赛全程，参赛选手不得触碰木块，否则将扣除木块对应的分值。

### 计分方式

#### 1) 自动行驶阶段

自动行驶阶段过后，每位裁判根据基地中的木块，给两个队伍进行加权，不同颜色的木块系数不同，如下表所示。如果基地中没有木块，则系数为×1；如果有多个木块，则系数进行累加。例如，基地中红色木块和黄色木块各一个，则系数为×3.5。

加权系数	数量
红色木块×1.5/个	6
黄色木块×2/个	2
蓝色木块×3/个	2

## 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木块分值，木块垂直投影部分进入白线内侧以内即可得分，否则不计分。

得分标准	数量	分值
红色木块 10 分/个。	6	60
黄色木块 20 分/个	2	40
蓝色木块 25 分/个	2	50

## 3) 最终得分

比赛结束后，裁判将用基地中的木块分值 $\times$ 自动阶段获得的系数来计算参赛队伍的总得分。

比赛过程中，智能车将木块推出比赛场地，即木块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木块的分值。如果两个队伍的智能车共同将木块推出场地外，则每个队伍各扣一半的分值。

## (五) 赛制与赛程

**参赛对象：**本次比赛为团队赛，主要针对小/初学生。每支参赛队伍由两名学生队员和一名指导老师组成（同一个单位的多支队伍指导老师可以重复）。

**赛事公告：**赛事通知在比赛开始前 2 个月公布，同时公布组别设置、覆盖区域或参赛资格标准、报名渠道与截止日期、比赛日期、比赛地点等详细信息。

**报名：**依据赛事公告，一般为比赛日期前 1 个月截止报名。

**报道：**依据赛事公告，一般为比赛日期前一天。报到时获知最终比赛场地、出场顺序等信息，同时领取参赛资料。

**赛程：**

- a) 开幕式
- b) 每个竞赛场地一般分配 25-35 支队伍，场地分配和出场顺序由组委会随机安排。
- c) 每轮比赛按照入场→场地抽签→场地调试→机器封存→正式比赛→离场的顺序进行。集体同时进场，然后公布本轮题目（场地确认），然后是 30-60 分钟场地调试时间（期间禁止选手以外的人员通过任何途径帮助选手），调试结束后进行机器封存，依照出场顺序依次上场比赛（1 分钟准备时间，2 分钟比赛时间，1 分钟整理离场时间），比赛结束的队伍直接离场。
- d) 所有队伍比赛完成后，组委会进行排名，并完成奖状制作，尽快公布成绩。
- e) 闭幕式，含颁奖活动。

## (六) 裁决与排名

**赛事主裁判：**负责赛事总体组织与协调，管理、解释比赛规则，针对明显争议确定标准。

**区域主裁判：**针对较大规模赛事设置，负责协助特定区域内场地比赛的协调，协助赛事主裁判管理比赛。

**场地裁判：**管理指定场地上的比赛，负责管理秩序、组织比赛、计分、统分，做好规则、得分与选手的对接确认。

**处罚：**比赛现场出现以下违规会影响参赛队伍的成绩。出现处罚时，需要至少两名裁判同时签字。

- a) 不服从裁判管理，冲撞裁判，当轮成绩判为 0 分。
- b) 损坏其他队伍参赛设备并未获得谅解，当轮成绩扣除 50 分。
- c) 违反规定与获得场外人员（老师、家长等）协助，当轮成绩扣除 20 分/次。

**排名：**比赛为淘汰赛

单轮淘汰制，胜者进入下一轮，最终决出冠、亚、季军（并列）。

**奖项设置：**获一等奖的参赛队是除去冠、亚、季军（并列）4 支参赛队的剩余进入八强的四支参赛队伍。获二等奖的参赛队是进入十六强的剩余 8 支参赛队伍。获三等奖的参赛队是进入三十二强的剩余 16 支参赛队伍。原则上每支队伍只能获得一个奖项，比赛得分为 0 分的队伍不参与排名。

## （七）回避范围及方式

### 回避范围

回避是指评审专家具有法定情形，必须回避，不参与相关作品评审的制度。按照相关规定，结合竞赛活动实际，如果评审专家具备以下情形之一的，应当回避：

- （1）是参赛选手的近亲属；
- （2）与参赛选手有其他直接利害关系；
- （3）担任过参赛选手的辅导老师、指导老师的；
- （4）与参赛选手有其他关系，可能影响公正评审的。

### 回避方式

回避方式有自行回避与申请回避两种：

#### 1.自行回避。

评审专家自行提出回避申请的，应当说明回避的理由，口头提出申请的，应当记录在案。

评审专家在活动评审过程中，发现有上述（1）（2）（3）（4）情形之一的，应当自行提出回避；没有自行提出回避的，活动组委会应当决定其回避。评审专家自行回避的，可以口头或者书面提出，并说明理由。口头提出申请的，应当记录在案。

#### 2.申请回避

参赛选手及评审专家要求其他评审专家参与回避的，应当提出申请，并说明理由。口头提出申请的，应当记录在案。

## (八) 其他

未尽事宜参考各赛事公告并以对应赛事公告为准。如有疑问联系各赛事组委会，组委会具有对赛事最终解释的权利和义务，并以公告形式最晚于该赛事报道开始前公布，公布形式不限，但报名现场公告栏必须有通知。

## 附录

### 附录 1：计分表

木块颜色	总分	计分标准	得分数量	扣分数量	得分值	备注
红色	60	红色木块 10				
黄色	40	黄色木块 20				
蓝色	50	蓝色木块 25				
原始得分	150					
加权系数	计算标准		数量			自动行驶阶段
	红色木块×1.5/个					
	黄色木块×2/个					
	蓝色木块×3/个					
总系数						
总分						总分=原始得分×总系数
裁判签字：						
选手签字：						