

2023 年合肥市青少年人工智能创新实践大赛

TAI 人工智能挑战赛规则

丨 赛项 C1：智慧城市全能挑战赛

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（可空缺）。
4. 每人限参加 1 个赛项、1 支队伍。

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. 网上报名：参赛选手按规定的方式和时间进行报名，报名成功的选手才有参加比赛的资格。
2. 现场赛：参赛选手根据比赛要求现场完成规定任务。

组委会将根据疫情防控要求，适时公布时间和地点，选择线上或线下形式进行比赛。

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

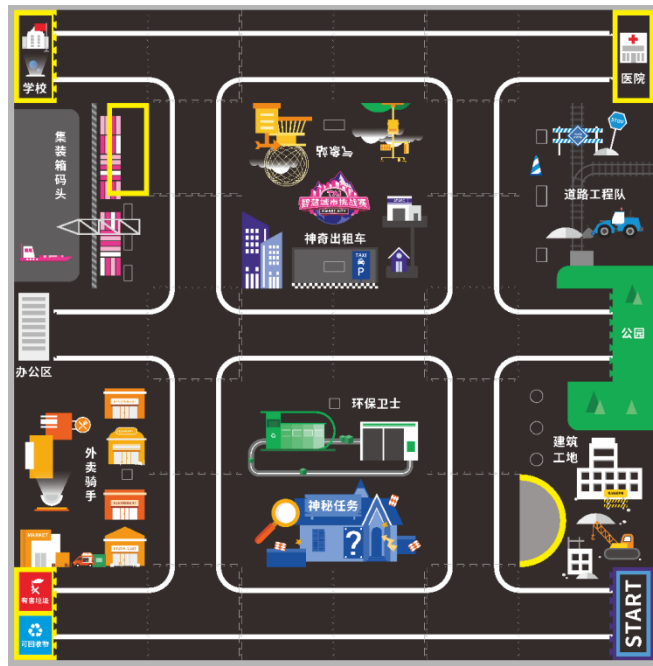
竞赛场地是由单一规格 EVA 赛道拼接起来的可变赛道，EVA 模块尺寸为 44cm×44cm。

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<65mm。

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

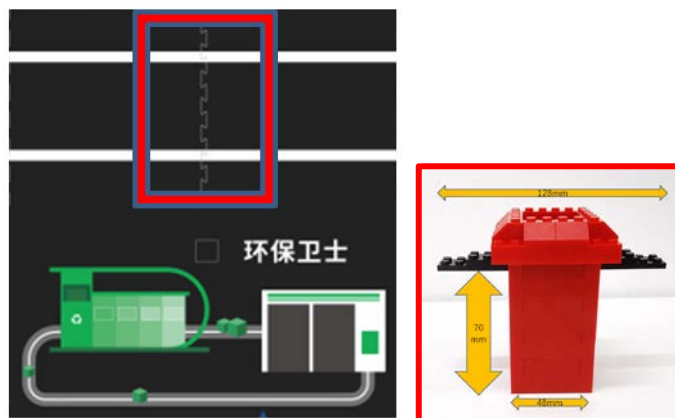
【小学组】

整个场地中将放置 9 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“外卖骑手”任务点，1 个“集装箱码头”任务点，1 个“气象站”任务点，1 个“道路工程队”任务点，1 个“神秘任务”任务点以及“行车记录”任务。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。

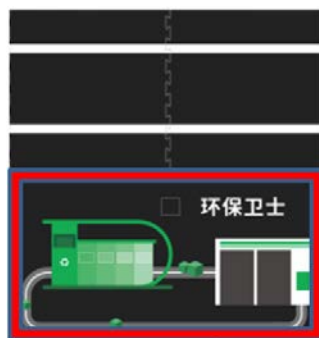
任务 1：环保卫士

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。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

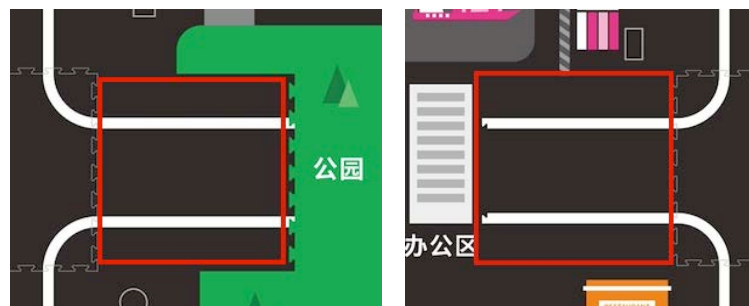
任务 2：神奇出租车

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。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。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，纸杯右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。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。完成纸杯与纸杯的堆叠任务且不倒下，则额外加分。



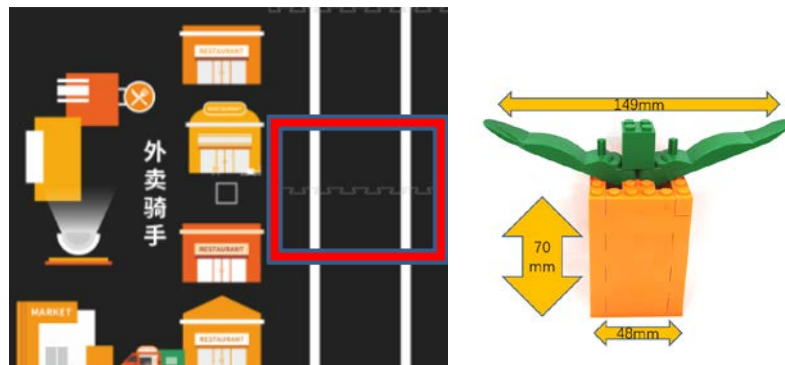
任务与得分

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：外卖骑手

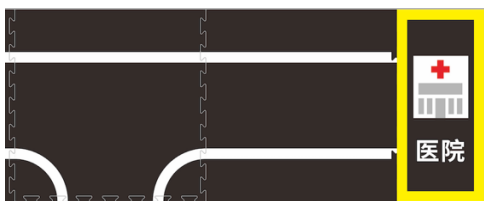
任务区内存放着 1 份待取的外卖盒，放置位置距离道路边缘 8cm。智能车需根据要求送往目的地（医院/学校），目的地内容将由裁判在编程前现场公布。

智能车到达外卖骑手任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。并将摄像头朝向外卖盒即为完成外卖盒检测。



智能车通过机器臂将外卖盒取走，成功投放入如下图所示红色标框范围中。外卖盒垂直投影不超过标框范围，视为完成外卖盒投放。目的地范围尺寸为 20cm*44cm。



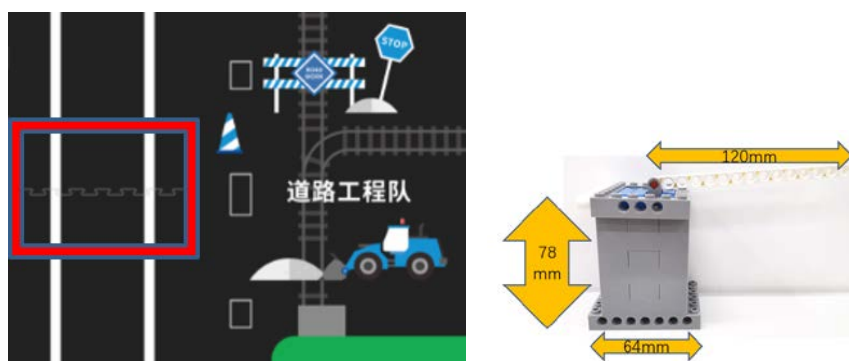


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测外卖盒	5
接收外卖盒	10
将外卖盒送至正确目的地	15
送至目的地且外卖盒不打翻	5

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 8cm。

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。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拨杆打开，将拨杆拨动到另一侧，如下图状态

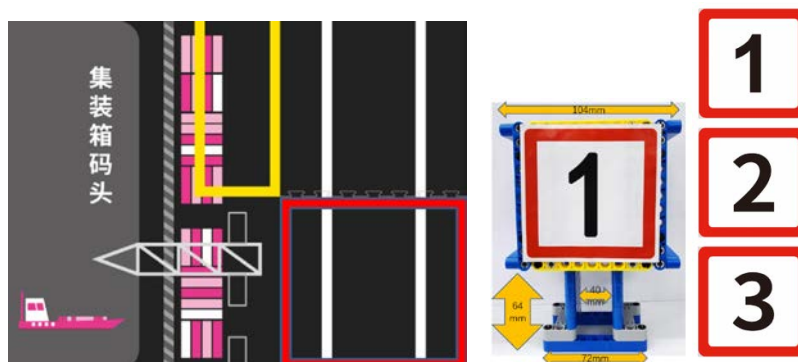


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
每打开一个工程装置	10*2

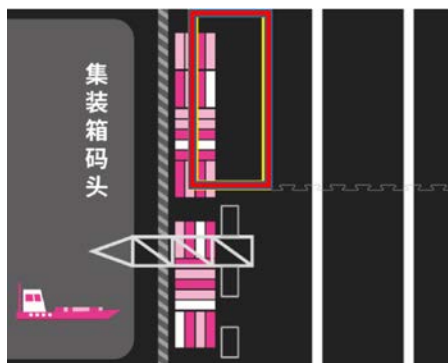
任务 6：集装箱码头

任务区内放置了 3 个集装箱，位置距离道路边缘 8cm，集装箱右侧则为集装箱放置区域。

智能车到达集装箱码头任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。将摄像头朝向集装箱即为完成集装箱检测。



智能车通过机器臂将 3 个集装箱分别取走，并成功投放入如下图所示红色方框放置区域内，集装箱垂直投影不可超过放置区范围，视为完成集装箱投放。集装箱放置区范围尺寸为 20cm*44cm。如集装箱脱离放置区，则不得分。

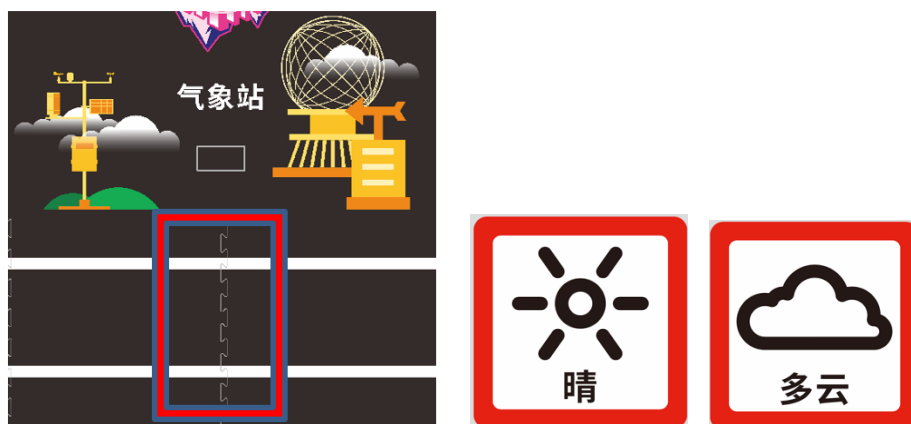


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测集装箱	5
每将 1 个集装箱放置入集装箱放置区内	15*3

任务 7：气象站

任务区内设有 1 个气象指示牌，显示天气预报内容（晴天/多云）。指示牌天气预报内容将由裁判在编程前现场公布。

智能车到达气象站任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。车头朝向指示牌，智能车指示灯点亮 1 秒，根据指示牌显示的天气预报图案，通过 8*16 格点阵屏显示一致图案并保持到结束。



任务与得分	
得分标准	分值

完成检测气象指示牌	5
点阵屏显示内容与指示牌匹配	15

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。



任务 9：行车记录

智能车完成任务后，车身显示屏须即时呈现完成任务的全称，并按完成顺序进行规范排列（如：环保卫士/神奇出租车/建筑工地/外卖骑手/集装箱码头/气象站/道路工程队/神秘任务）视为成功。

此任务不计入比赛规定任务时长；如中途提前结束比赛，此任务不得分。

行车记录	车身显示屏须即时呈现完成规定任务的全称，并按完成顺序进行规范排列	20 分
------	----------------------------------	------

【初中组】

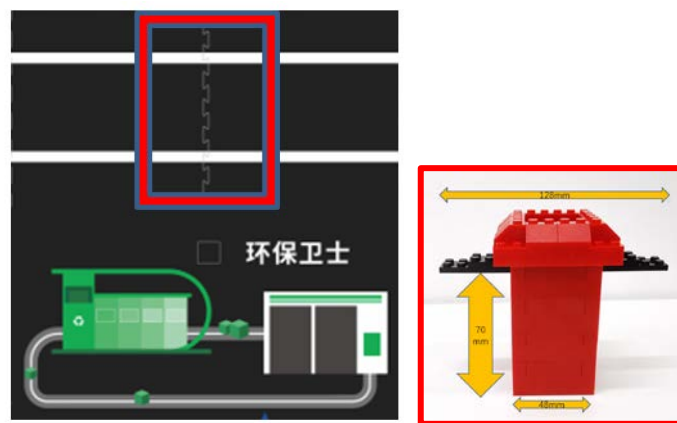
整个场地中将放置 9 个任务点，其中任务分别为：1 个“环保卫士”任务点，1 个“神奇出租车”任务点，1 个

“建筑工地”任务点，1个“外卖骑手”任务点，1个“集装箱码头”任务点，1个“气象站”任务点，1个“道路工程队”任务点，1个“神秘任务”任务点以及“行车记录”任务。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。

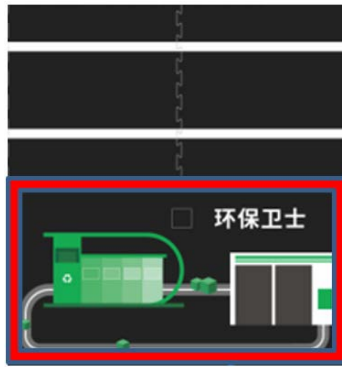
任务 1：环保卫士

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。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。



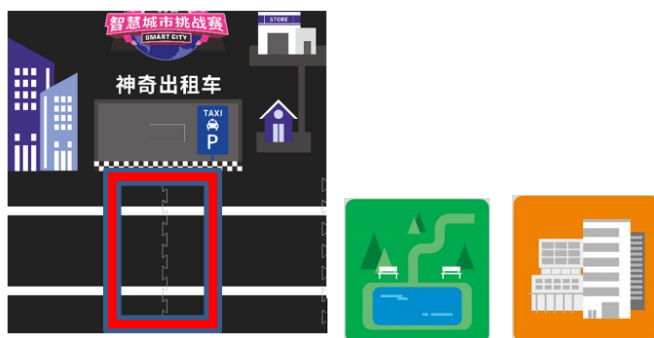
任务与得分	
得分标准	分值
完成垃圾桶检测	5
完成回收垃圾桶	10
将垃圾桶投放入垃圾回收站中	10
将垃圾桶投放入正确垃圾回收站中	5

任务 2：神奇出租车

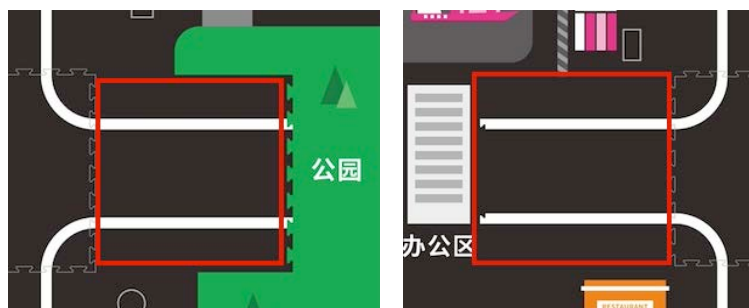
任务区内设有 1 个目的地指示牌，显示目的地内容（公园/办公区）。实际指示牌目的地内容将由裁判在编程前现

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。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	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。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。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。



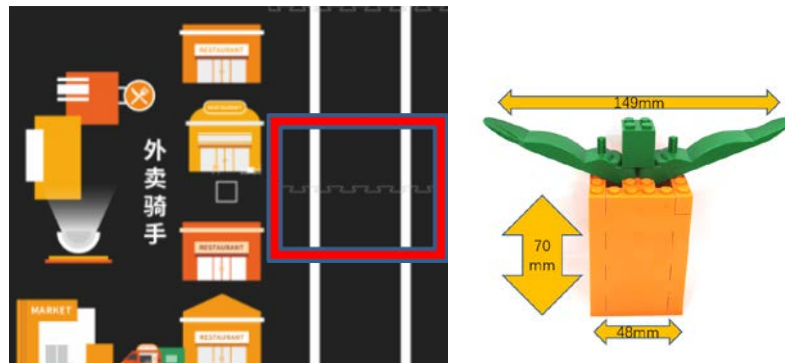
任务与得分

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：外卖骑手

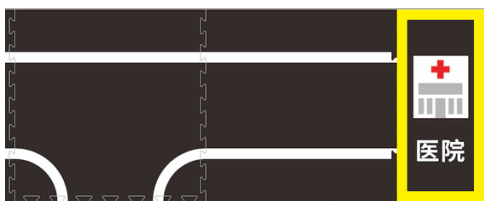
任务区内存放着 1 份待取的外卖盒，放置位置距离道路边缘 8cm。智能车需根据要求送往目的地（医院/学校），目的地内容将由裁判在编程前现场公布。

智能车到达外卖骑手任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。并将摄像头朝向外卖盒即为完成外卖盒检测。



智能车通过机器臂将外卖盒取走，成功投放入如下图所示红色标框范围中。外卖盒垂直投影不超过标框范围，视为完成外卖盒投放。目的地范围尺寸为 20cm*44cm。



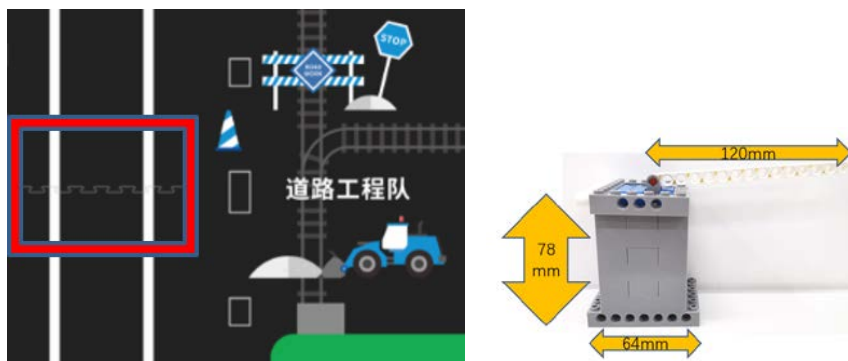


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测外卖盒	5
接收外卖盒	10
将外卖盒送至正确目的地	15
送至目的地且外卖盒不打翻	5

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 8cm。

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。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拨杆打开，将拨杆拨动到另一侧，如下图状态

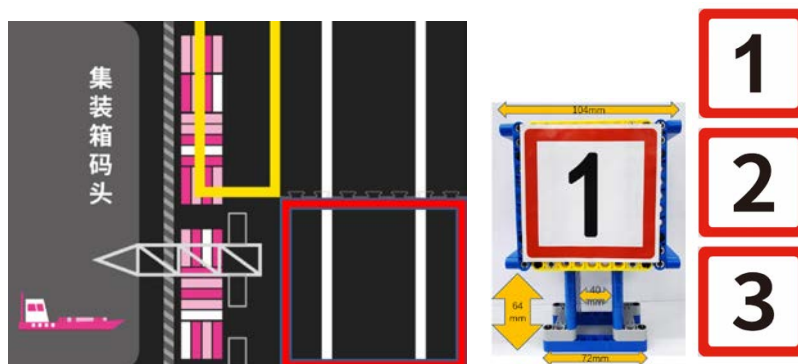


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
每打开一个工程装置	10*2

任务 6：集装箱码头

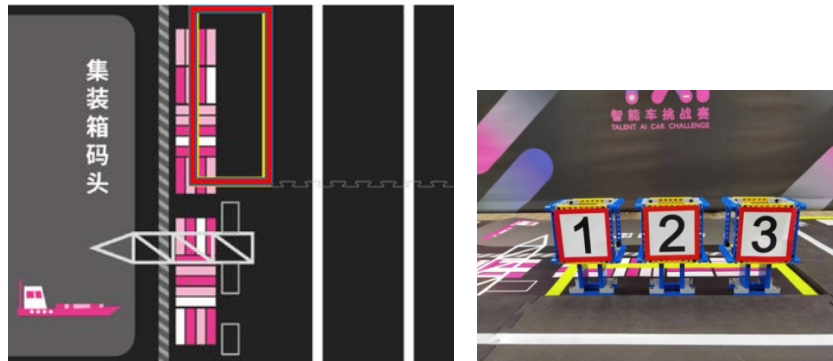
任务区内放置了 3 个集装箱，位置距离道路边缘 8cm，集装箱标有数字编号 1、2、3，从左至右按数字从大到小 3、2、1 的顺序在左侧排列。集装箱右侧则为集装箱放置区域。

智能车到达集装箱码头任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。将摄像头朝向集装箱即为完成集装箱检测。



智能车通过机器臂将 3 个集装箱分别取走，并成功投放入如下图所示红色方框放置区域内，集装箱垂直投影不可超过放置区范围，视为完成集装箱投放。集装箱放置区范围尺寸为 20cm*44cm。如集装箱脱离放置区，则不得分。智

能车完成将 3 个集装箱在放置区中从左至右按集装箱数字从小到大 1、2、3 排列，则额外加分。

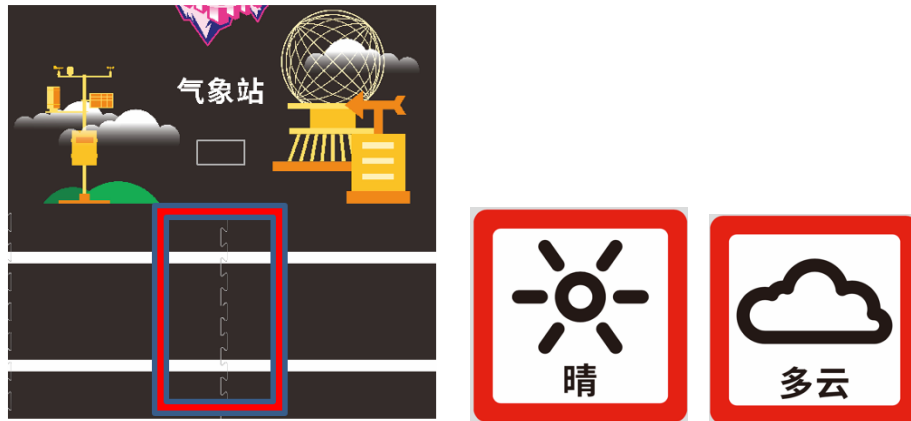


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测集装箱	5
每将 1 个集装箱放置入集装箱放置区内	15*3
集装箱排序正确	10

任务 7：气象站

任务区内设有 1 个气象指示牌，显示天气预报内容（晴天/多云）。实际指示牌天气预报内容将由裁判在编程前现场公布。

智能车到达气象站任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。车头朝向指示牌，智能车指示灯点亮 1 秒，根据指示牌显示的天气预报图案，通过 8*16 格点阵屏显示一致图案并保持到结束。



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测气象指示牌	5
点阵屏显示内容与指示牌匹配	15

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。



任务 9：行车记录

智能车完成任务后，车身显示屏须即时呈现完成任务的全称，并按完成顺序进行规范排列（如：环保卫士/神奇出租车/建筑工地/外卖骑手/集装箱码头/气象站/道路工程队/神秘任务）视为成功。

此任务不计入比赛规定任务时长；如中途提前结束比

赛，此任务不得分。

行车记录	车身显示屏须即时呈现完成规定任务的全称，并按完成顺序进行规范排列	20分
------	----------------------------------	-----

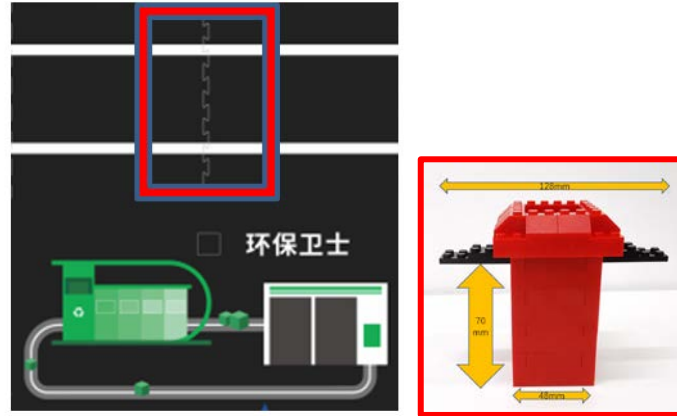
【高中组】

整个场地中将放置 9 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“外卖骑手”任务点，1 个“集装箱码头”任务点，1 个“气象站”任务点，1 个“道路工程队”任务点，1 个“神秘任务”任务点以及“行车记录”任务。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。

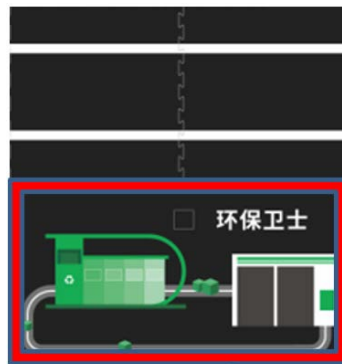
任务 1：环保卫士

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。

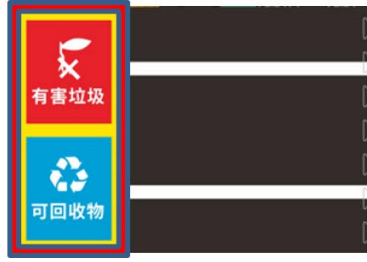
智能车到达环保卫士任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。将摄像头朝向垃圾桶检测区分垃圾桶类型，红色垃圾桶为“有害垃圾”，蓝色垃圾桶为“可回收垃圾”。



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。

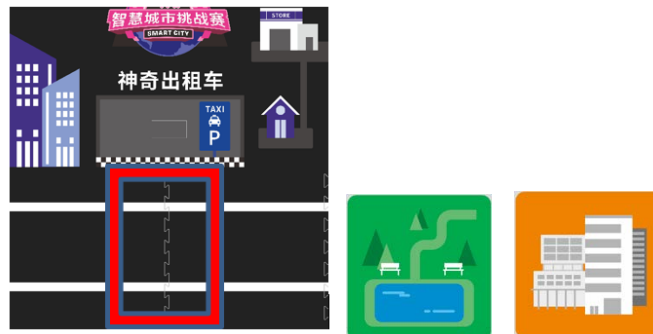


任务与得分	
得分标准	分值
完成垃圾桶检测	5
完成回收垃圾桶	10
将垃圾桶投放入垃圾回收站中	10
将垃圾桶投放入正确垃圾回收站中	5

任务 2：神奇出租车

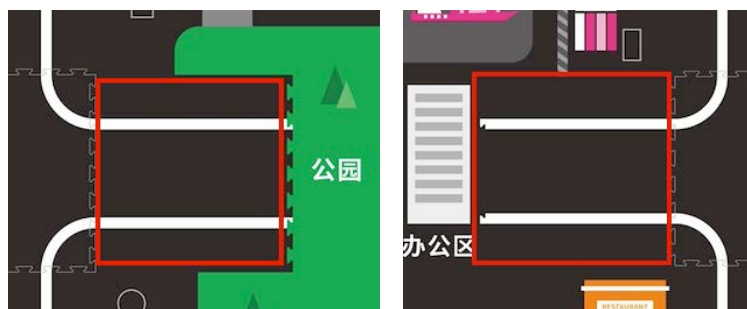
任务区内设有 1 个目的地指示牌，随机显示目的地内容（公园/办公区）。实际指示牌目的地内容将由裁判在智能车启动前现场公布。

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。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。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。

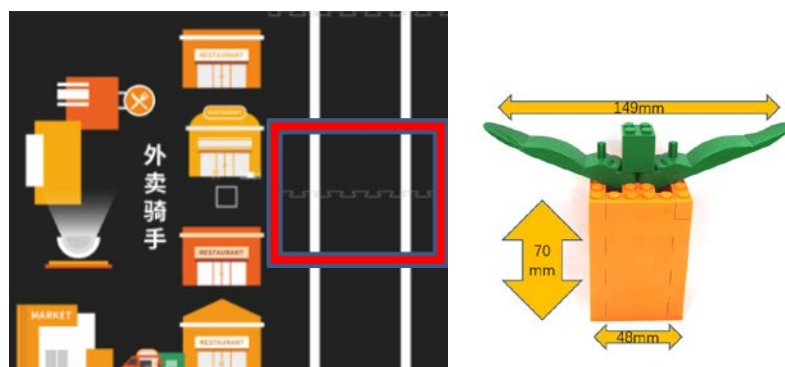


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测纸杯	5
每将 1 个纸杯放置入放置区域内	10*3
完成 2 个纸杯的堆叠	10
完成 3 个纸杯的堆叠	10
堆叠顺序正确	10

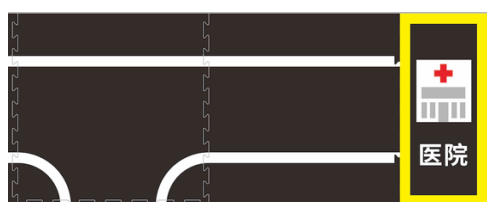
任务 4：外卖骑手

任务区内存放着 1 份待取的外卖盒，放置位置距离道路边缘 8cm。智能车需根据要求送往目的地（医院/学校），目的地内容将由裁判在编程前现场公布。

智能车到达外卖骑手任务区域且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。并将摄像头朝向外卖盒即为完成外卖盒检测。



智能车通过机器臂将外卖盒取走，成功投放入如下图所示红色标框范围中。外卖盒垂直投影不超过标框范围，视为完成外卖盒投放。目的地范围尺寸为 20cm*44cm。

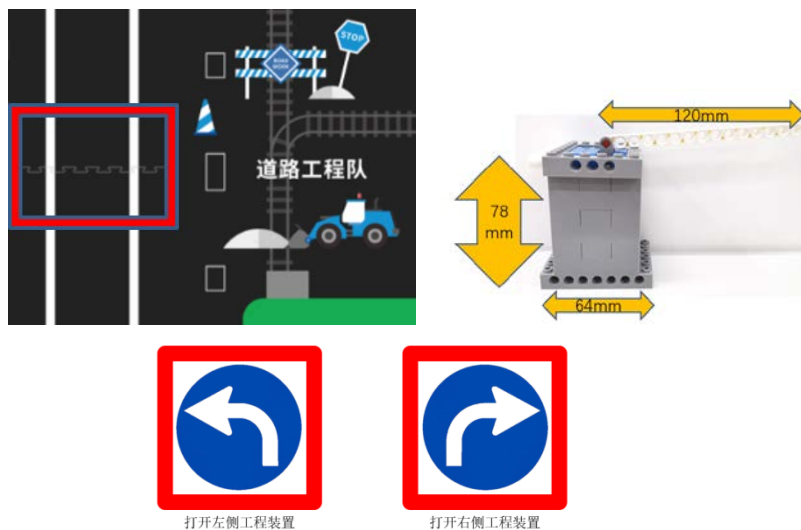


任务与得分	
得分标准	分值
完成检测外卖盒	5
接收外卖盒	10
将外卖盒送至正确目的地	15
送至目的地且外卖盒不打翻	5

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。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：



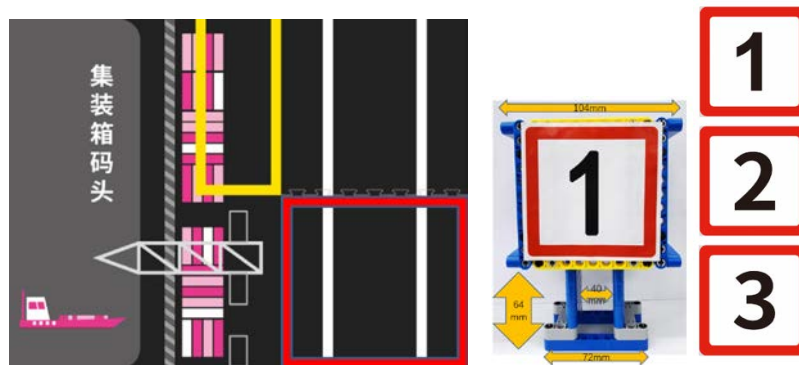
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
打开正确工程装置	10
正确识别施工标识	5

任务 6：集装箱码头

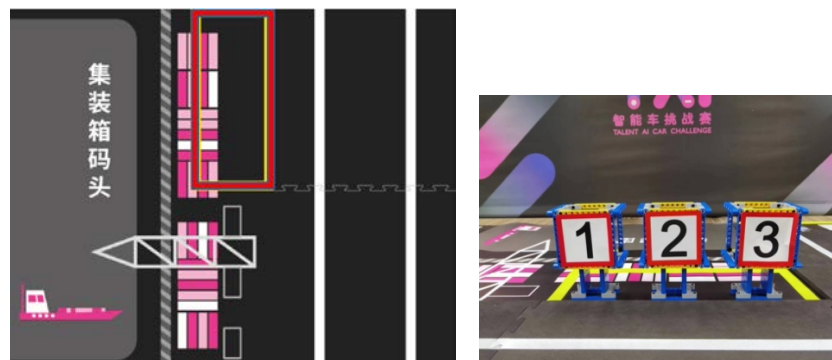
任务区内放置了 3 个集装箱，位置距离道路边缘 8cm，集装箱标有数字编号 1、2、3，顺序随机摆放排列。集装箱右侧则为集装箱放置区域。集装箱顺序由裁判在智能车启

动前现场公布。

智能车到达集装箱码头任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。将摄像头朝向集装箱即为完成集装箱检测。



智能车通过机器臂将 3 个集装箱分别取走，并成功投放入如下图所示红色方框放置区域内，集装箱垂直投影不可超过放置区范围，视为完成集装箱投放。集装箱放置区范围尺寸为 20cm*44cm。如集装箱脱离放置区，则不得分。智能车完成将 3 个集装箱在放置区中从左至右按集装箱数字从小到大 1、2、3 排列，则额外加分。



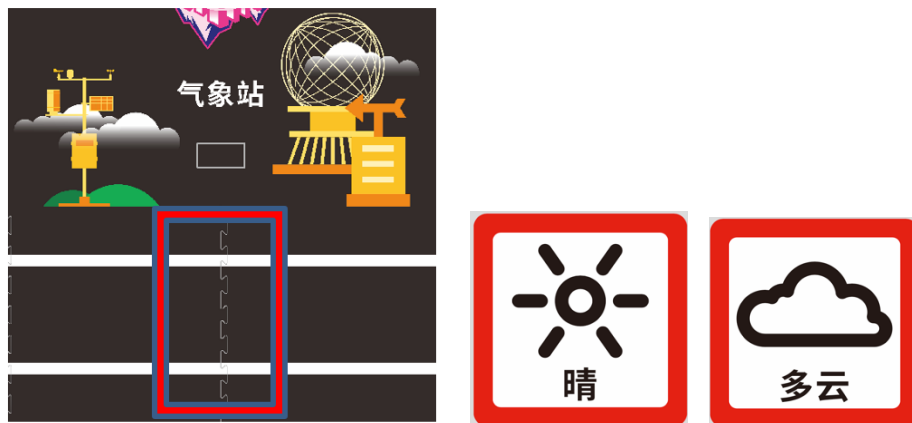
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测集装箱	5

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

任务 7：气象站

任务区内设有 1 个气象指示牌，随机显示天气预报内容（晴天/多云）。指示牌天气预报内容由裁判在智能车启动前现场公布。

智能车到达气象站任务区且全车垂直投影在下图所示的红色方框内。车头朝向指示牌，智能车指示灯点亮 1 秒，识别指示牌显示的天气预报图案，通过 8*16 格点阵屏显示一致图案并保持到结束。



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测气象指示牌	5
点阵屏显示内容与指示牌匹配	15

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。



任务 9：行车记录

智能车完成任务后，车身显示屏须即时呈现完成任务的全称，并按完成顺序进行规范排列（如：环保卫士/神奇出租车/建筑工地/外卖骑手/集装箱码头/气象站/道路工程队/神秘任务）视为成功。

此任务不计入比赛规定任务时长；如中途提前结束比赛，此任务不得分。

行车记录	车身显示屏须即时呈现完成规定任务的全称，并按完成顺序进行规范排列	20 分
------	----------------------------------	------

（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）不与评奖

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。

■ 赛项 C2：抢滩登陆智能车对抗赛规则

一、参赛范围

1. 参赛组别：小学组、初中、高中组
2. 参赛人数：2 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、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. 网上报名：参赛选手按规定的方式和时间进行报名，报名成功的选手才有参加比赛资格。。
2. 现场赛：参赛选手根据比赛要求现场完成规定任务。组委会将根据疫情防控要求，适时公布时间和地点，选择线上或线下形式进行比赛。

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）：

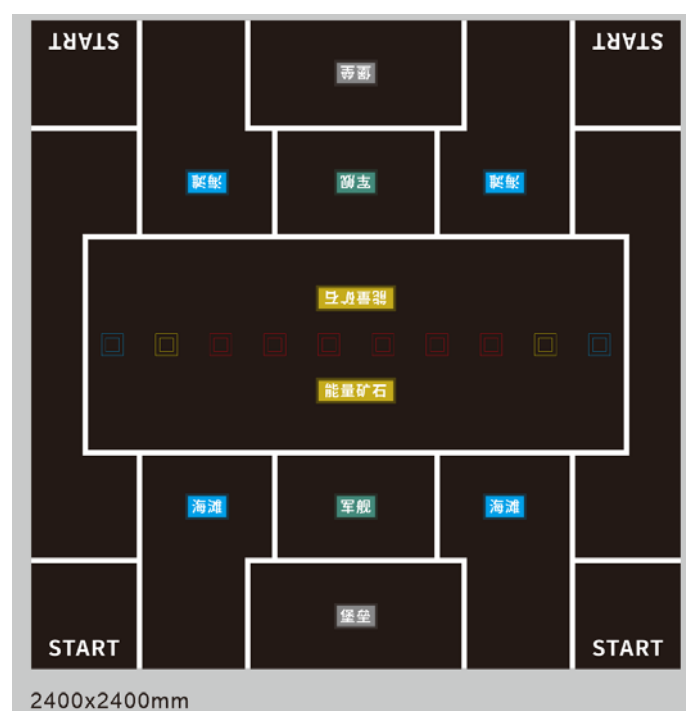


图 5.1 赛道整体布局图

5.1 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。

5.2 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。

5.3 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 5cm×5cm，初高中 8cm×8cm），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. 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。

【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。

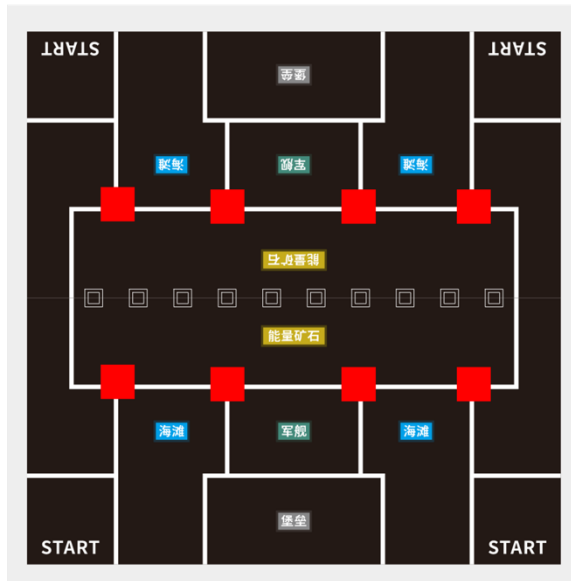
单次比赛总计用时 2 分钟，分为自动行驶（30 秒）和遥控行驶（1 分 30 秒）两个阶段。

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。

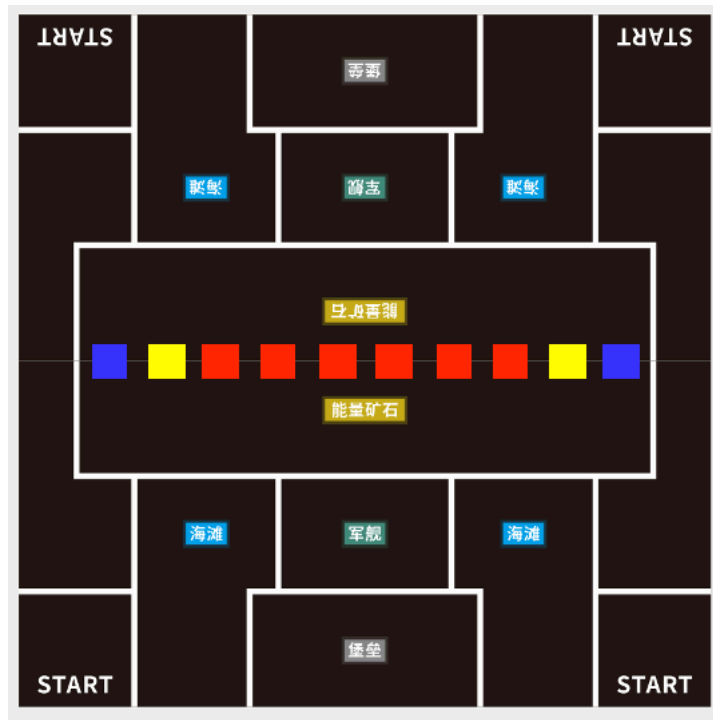


智能车不得越过中间能量矿石区，同时也不可触碰中间矿石区的 10 个矿石。当自动阶段结束后将根据回收数量给一定分值，该分值独立计算。

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，选手需站立在围栏以外的位置，围栏距离警戒线 0.5m。
- 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。
- 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），参赛选手不得触碰平板或遥控器。
- 5) 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。
- 6) 自动行驶阶段，如果智能车将己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。
- 7) 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。
- 8) 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。

9) 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。

10) 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。

【初高中组规则介绍】

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（ $8\times 8\times 8\text{cm}$ ）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。

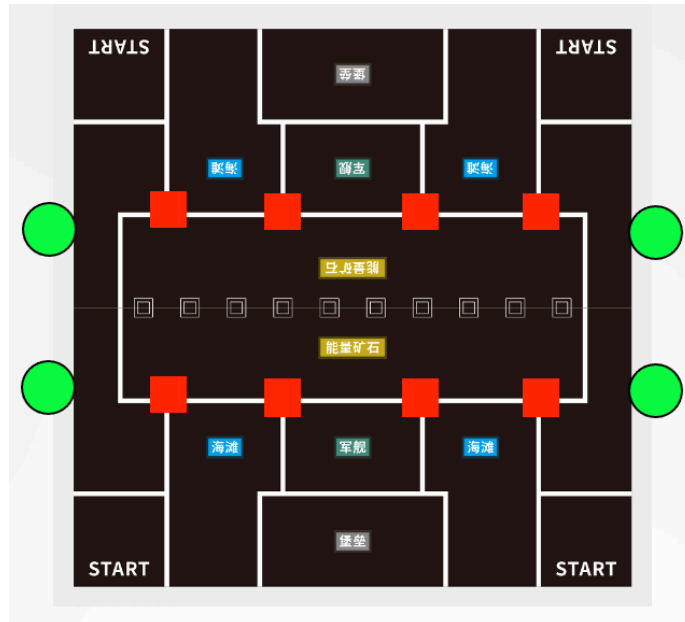
1. 自动行驶阶段

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。

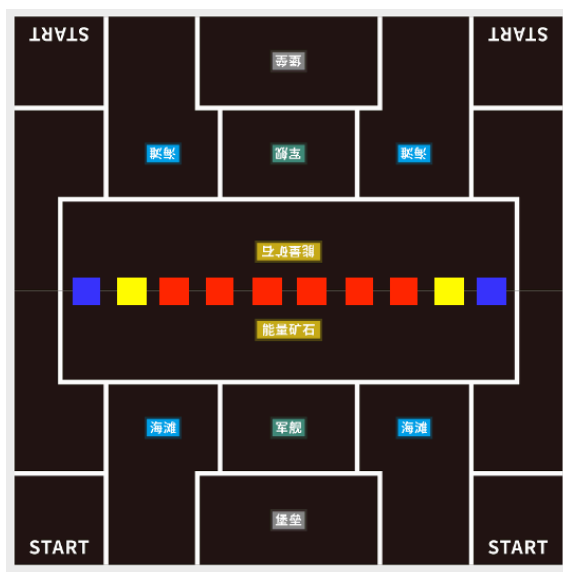


智能车不得越过中间能量矿石区，同时也不可触碰中间矿石区的 10 个矿石。当自动阶段结束后将根据回收数量给一定分值，该分值独立计算。

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，否则不计分。

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，选手需站立在围栏以外的位置，围栏距离警线 0.5m。

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。

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），参赛选手不得触碰平板或遥控器。

5) 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。

6) 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。

7) 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。

8) 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。

9) 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。

10) 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。核电装置对应分值：20 分/个。