

2021年世界青少年机器人奥林匹克竞赛

(WRO)

AI无人驾驶-智能驾考环场路考

一、参赛范围

1、参赛组别：小学组、初中组、高中组（含中专、职高）。

1.1、小学组参赛选手需年满6-13周岁（以比赛年份的9月1日为界），且为小学在校学生；参赛队伍至少需要一名年满20周岁（以比赛年份的9月1日为界）的指导老师。

1.2、初中组其中一名参赛选手需年满12-16周岁（以比赛年份的9月1日为界），且为初中在校学生；参赛队伍至少需要一名年满20周岁（以比赛年份的9月1日为界）的指导老师。

1.3、高中组其中一名参赛选手需年满16-18周岁（以比赛年份的9月1日为界），且为高中在校学生，若参赛选手未接受学校教育，则需另外向组委会申请参赛资格；参赛队伍至少需要一名年满20周岁（以比赛年份的9月1日为界）的指导老师。

2、参赛人数：2-3人/团队。

3、指导教师：1人，且年满20周岁（以比赛年份的9月1日为界）的指导老师。

4、每人限参加1个赛项、1支队伍。

二、竞赛主题

本届主题为“智能驾考环场路考”。智能驾考环场路考是指通过图形化编程或Python编程实现无人驾考的环境路考任务。以深度学习为突破的“人工智能时代”大风口下，无人驾驶被给予了前所未有的关注，互联网公司、传统车厂、新兴创业公司、

各路资本争相竞逐，业界普遍认为无人驾驶是人工智能落地的终极场景之一。很多AI机器人也具备无人驾驶能力，此项目即可以生动地模拟识别车道、路标和定位，违章判断等无人驾驶的主要环节和技术。

本次竞赛的目的是检验青少年对人工智能和AI机器人的理解和掌握程度，通过充满科学性、创新性、趣味性、竞技性、变化性的竞赛，激发我国青少年对AI机器人技术的兴趣与求索。

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，入围但未能到达决赛现场参赛的选手视为弃权，不予评奖。

四、竞赛环境

1、编程系统：图形化或Python编程软件。

2、编程电脑：参赛队伍应准备并携带联赛期间所需的所有设备、软件和笔记本电脑，且每支队伍只能携带一台笔记本电脑入场，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：U盘、手机、平板电脑、对讲机等。

五、竞赛场地

5.1、各年龄组别中WRO场地是平铺地面的场地垫的尺寸是240cm*240cm，各维度最大不得超过+/-5mm误差。

5.2、边界围栏高度为 15 ± 0.5 厘米。

5.3、比赛采用摄像头巡线的方式，比赛路径为黑底双黄线，黄线宽度为2厘米；比赛路径中有直道、90°弯道、“S”形弯道三种路径，巡线过程中可采用巡单黄线、双黄线等方式完成任务。

5.4、比赛地垫必须印有哑光饰面或覆盖层（无反射色）。比赛地垫的材料不应太软（例如无网状横幅材料）。

5.5、如果在地方或全国比赛中设置不同（赛台尺寸、边界、地垫材料等），比赛主办方需提前通知参赛队。



场地示意图

如图所示是比赛场地示意图，240cm*240cm的完整场地上，散布着多种任务模型。有些任务贴纸使用背胶贴纸固定在场地膜上，在整个比赛期间，固定的任务贴纸或模型不能挪动位置。有些任务模型直接放置在场地上，可根据任务移动。

部分任务现场随机抽取，参赛队员应根据赛前公布的内容在现场编写控制程序。

以下描述的任务只是对现代社会人们生活中的某些情景的模拟，切勿将它们与真实生活对号入座或相提并论。

1、起止区

起止区如下图所示，小车开始出发时，从起止区内朝绿色箭头方向出发；完成现场所有任务后返回起止区内。即识别到终点停车标识后，进行起止区域内。



起止区示意图

2、坡度桥

坡度桥为现场场地任务道具，放置区域赛前公布，坡道定点起步任务小车从桥上通过。



坡度桥





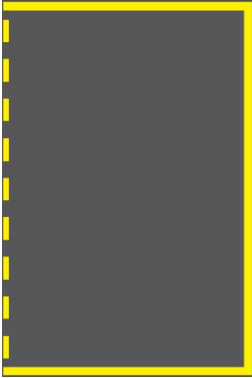
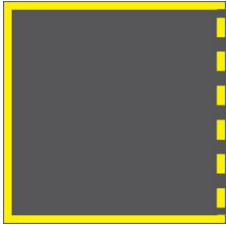
3、人行道

人行道为任务区，抽取的部分任务将会放置在人行道前执行。

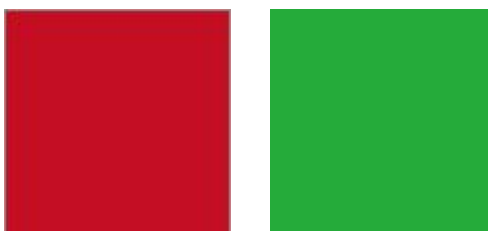


人行道

4、基础任务标识与贴纸

			
终点停车	倒车入库贴纸	侧方停车贴纸	坡度停车贴纸
			
侧方停车贴纸	倒车入库贴纸		

5、附加任务的任务标识（抽取时发布，以下为举例）



“红绿灯”标识



路障

六、环境条件

(1) 比赛场地可能与参赛队伍自己的训练场有所差别。参赛队伍应调试自己的机器人以适应场馆的环境。场地平面示意图贴在边框凸起的赛桌上(长*宽*高: 240cm*240cm*15cm)。机器人比赛场地通常容易受到不确定因素的干扰,例如,场地表面可能有纹路或不平整,边框上可能有裂缝或不光滑,光照条件等。

(2) 比赛场地可能会有突发的光线干扰(如观众的闪光灯等),参赛队伍应该做好应对这些干扰的准备。组委会也会尽量减少外界光照干扰。

(3) 所有尺寸允许与规则存在 $\pm 5\%$ 的误差。

七、竞赛规则

(一) 机器人要求

1、在启动“任务”之前,机器人的最小尺寸必须在30厘米 \times 30厘米 \times 20厘米以内。机器人启动后最大必须在30厘米 \times 30厘米 \times 30厘米以内。

2、每支队伍有且仅有1台机器人。

3、机器人控制器必须“清零”,即控制器内不能有任何编程程序。

4、机器人必须是可拆卸的模块化结构,可四轮独立控制的全向运动机器人,也可传统机器人搭建普通车轮,且搭建尺寸必须满足第1条。

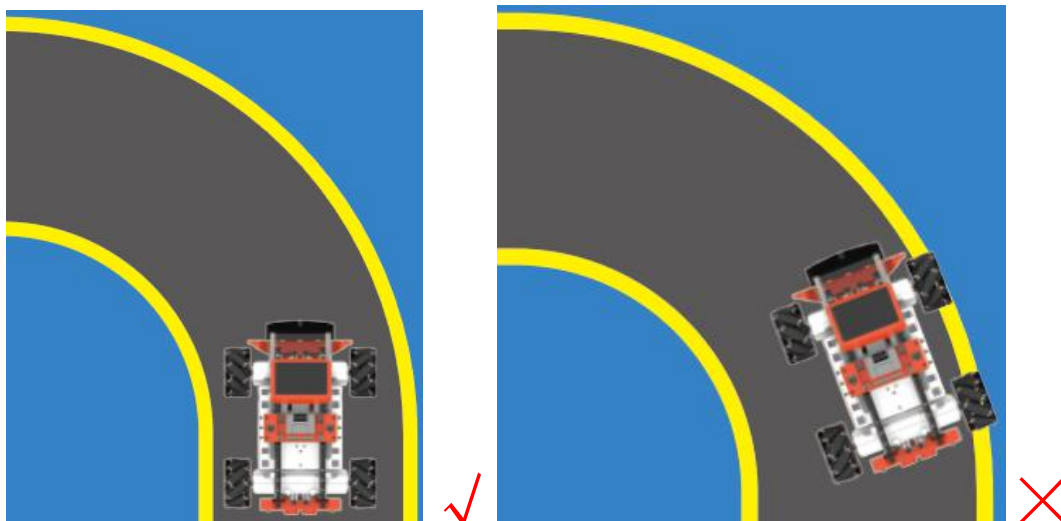
- 5、每台机器人至少使用1个视觉模块，且视觉模块必须是独立的可拆卸模块。
- 6、每个模块之间连接不能用螺钉，只能用可拼插积木连接。每台机器人只使用一个AI控制系统作为控制核心。
- 7、机器人必须自主运行，不允许对机器人进行遥控、手动控制或传送数据给机器人(如用传感器、连接线、无线等方式)。
- 8、每台机器人电池饱和电压：小学组不得超过9V，初、高中组不得超过12V。

(二) 竞赛任务

比赛任务进行两轮，每轮比赛时长3分钟，每轮比赛开始时参赛选手从起止区出发，赛车需要完成无人驾驶路线，路线中需要完成基本任务和附加任务，最终到达起止区域内并停止。

比赛开始后，参赛选手使小车完成出发、直角转弯、坡度定点停车和起步、走“S”形弯道、限速限宽门、侧方停车、倒车入库、抵达起止区等9个基本任务和现场对应抽取的附加任务等。

关于循迹过程中压线说明：在完成除特殊备注之外的任务的过程中，场地中实黄线压线则扣5分，如下图所示。从完成上一个任务结束到开始下一个任务的循迹过程中实黄线每压一次线扣5分。



各组别任务说明：各组别需要完成的任务如下表所示。

组别	任务	备注
小学组	完成5个基本任务、现场抽取2个不同类别的附加任务,随机安放在路线中	比赛调试前由裁判现场抽取各组别的任务并公布任务位置与方向,正式比赛时各组别比赛任务与调试时的任务和任务的位置与方向保持一致
初中组	完成7个基本任务、现场抽取2个不同类别的附加任务,安放路线中的位置赛前公布	
高中组	完成9个基本任务、现场抽取2个不同类别的附加任务,安放路线中的位置赛前公布	

1、基本任务：

1、出发

机器人从起止区出发，完全离开起止区。即机器人垂直投影完全离开起止区，则完成出发任务，得10分。

2、坡度定点停车和起步（此任务为2个任务，任务1：坡度定点停车；任务1：坡度

定点起步。)

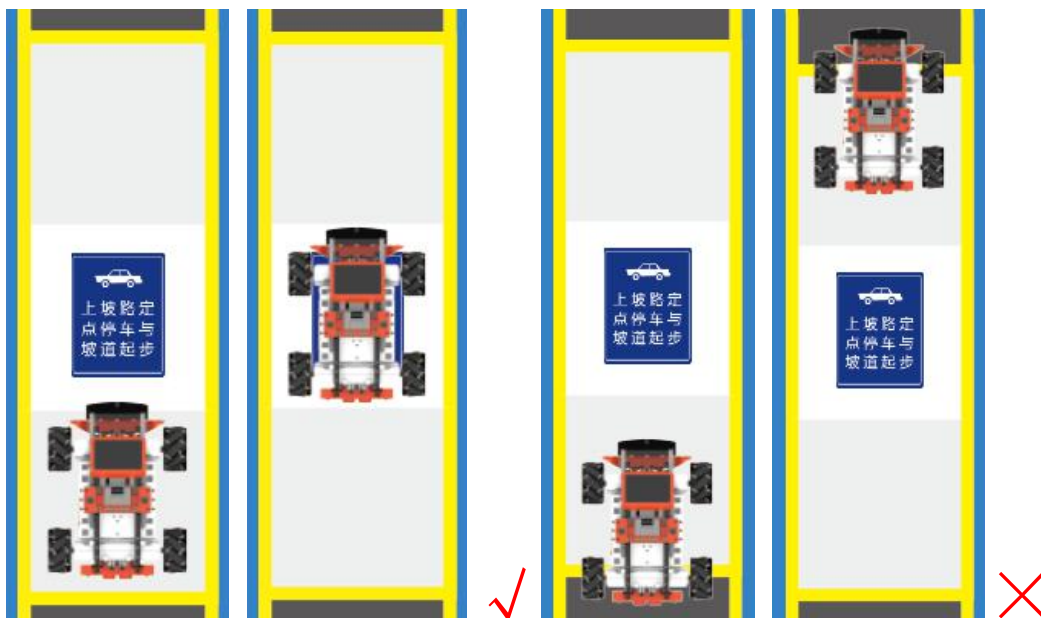
经过桥面并完成坡道定点停车和起步任务。

坡道定点停车和起步任务包括以下三个动作：

动作1、上坡到达上坡或桥面区域内静止2秒钟(机器人垂直投影完全在上坡或桥面区域内)，则得10分；

动作2、静止过程中，制动灯开启，得5分；

动作3、坡度起步关闭制动灯，成功通过桥面，得10分；

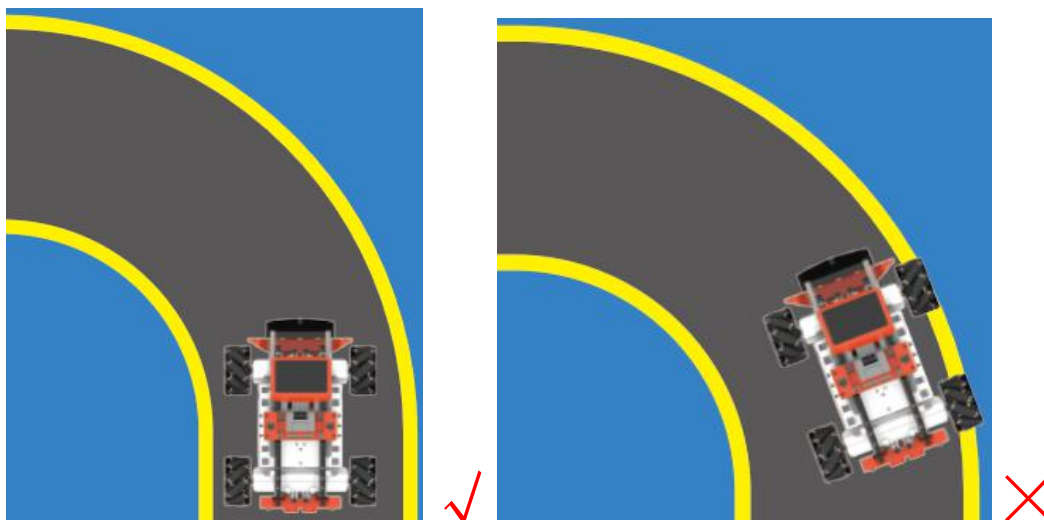


完成状态示意

失败状态示意

3、完成直角转弯

成功完成直角转弯得15分，运动过程中压黄线则任务失败。

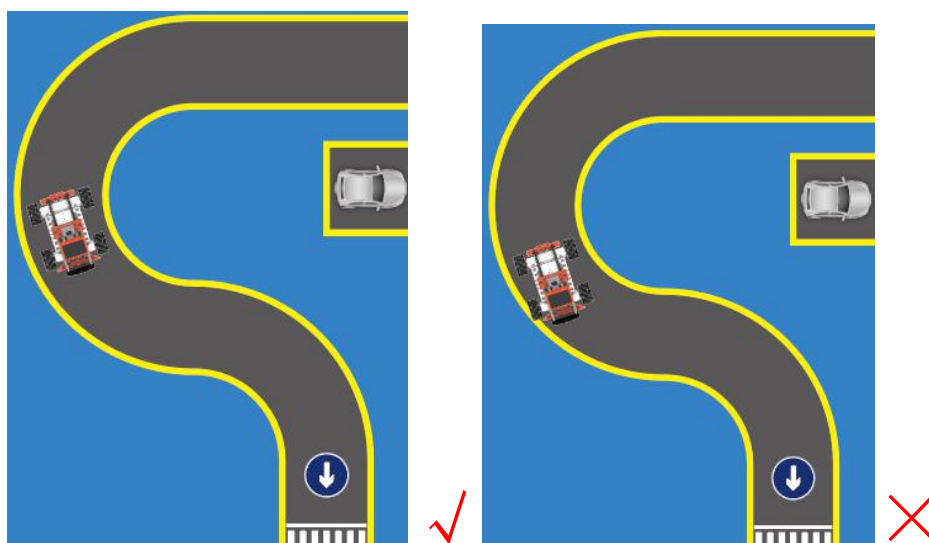


完成状态示意

失败状态示意

4、完成“S”弯赛道

成功完成“S”弯赛道行驶任务；完成动作得20分。



完成状态示意

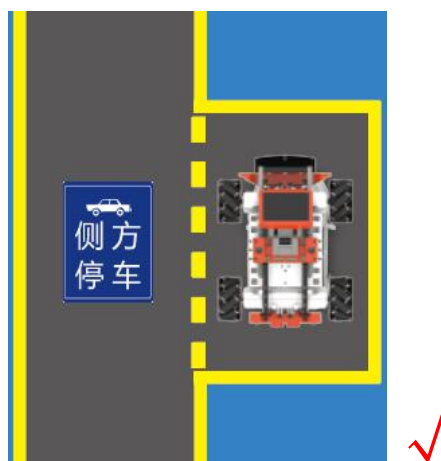
失败状态示意

5、侧方停车

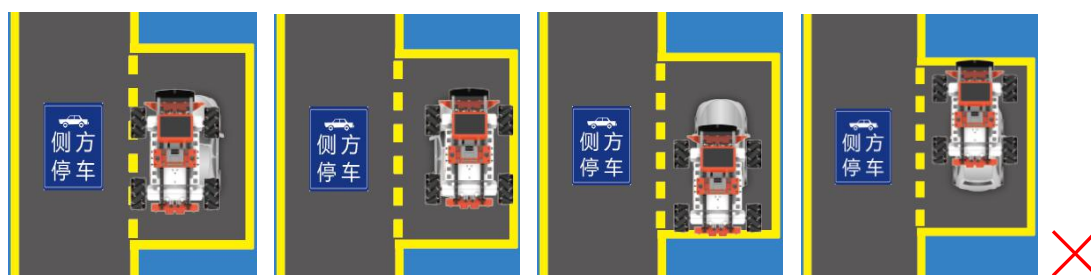
识别停车标识，完成侧方停车任务，得5分；机器人完成侧方停车动作，垂直投影完全在侧方停车车位黄色线区域内，即得20分。



识别“侧方停车”标识



完成状态示意



失败状态示意

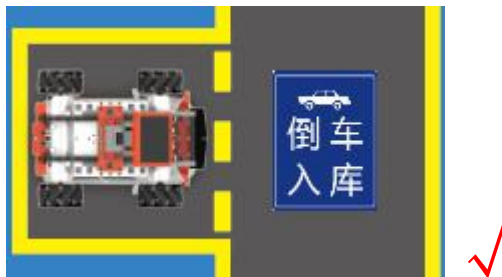
6、倒车入库

识别倒车入库标识，得5分；机器人完成倒车入库动作，垂直投影完全在倒车入

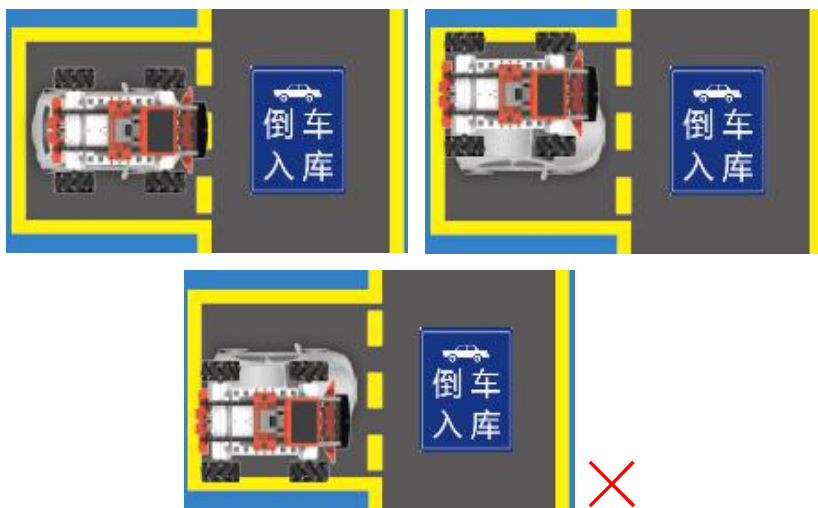
库车位黄色线区域内，即得20分。



识别“倒车入库”标识



完成状态示意



失败状态示意

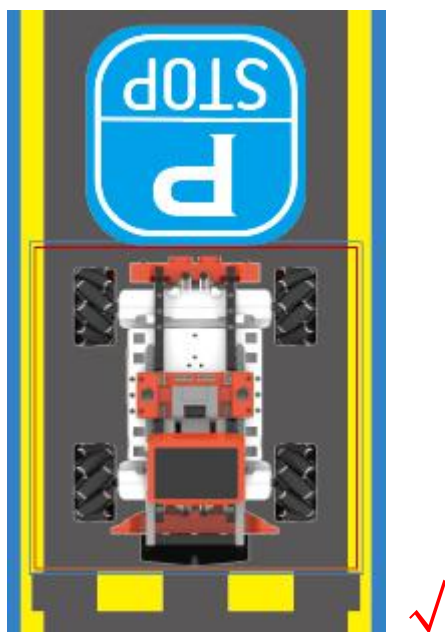
7、限速限宽门

机器人调整好角度开过限速限宽门，过程中不要触碰限速限宽门任一部分即可

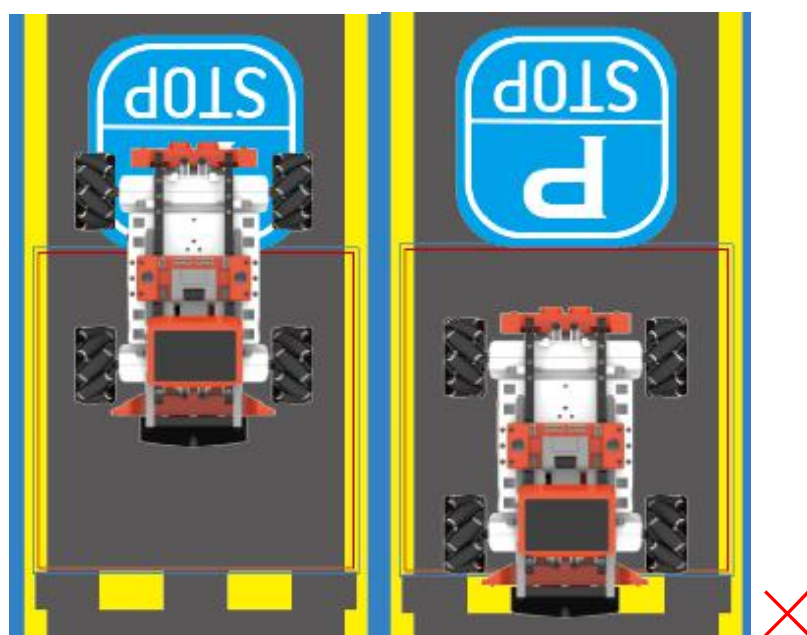
完成任务，得10分。

8、抵达终点区

成功到达起止区域内（垂直投影完全在起止区区域内），并停止。成功完成任务得15分。



完成状态示意



失败状态示意

2、附加任务：

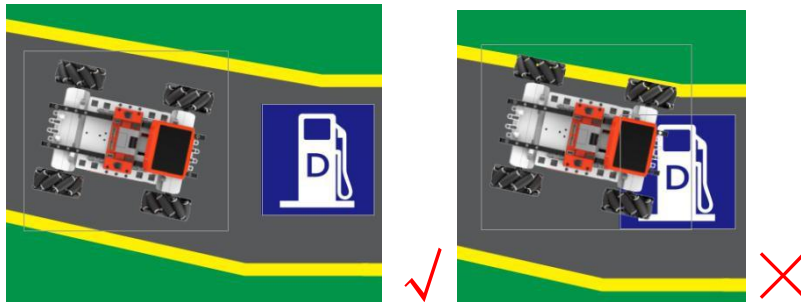
现场有三个类别可抽取，每个类别里有多个任务可抽取。任务要求和对应道具现场发布，现场由裁判在调试前根据组别抽取相应数量任务，并随机安排位置。根据所抽取的任务对应要求完成任务，每完成一个任务得20分。

1、建筑物标识识别（选项任务现场发布，共有3个选项）

例如：桥梁、学校、充电站等

充电站

位置现场抽取，识别到标识停车等待充电，3秒充电成功后语音播放“充电成功”语音，完成任务得20分，运动过程中压黄线扣5分。



完成状态示意

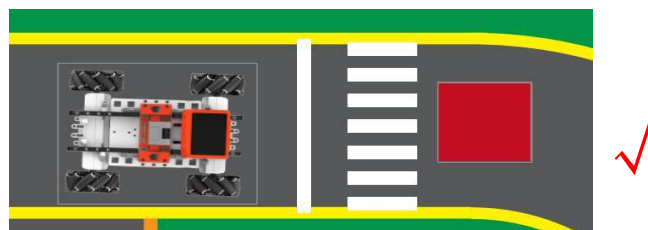
失败状态示意

2、交通标识识别（选项任务现场发布，共有3个选项）

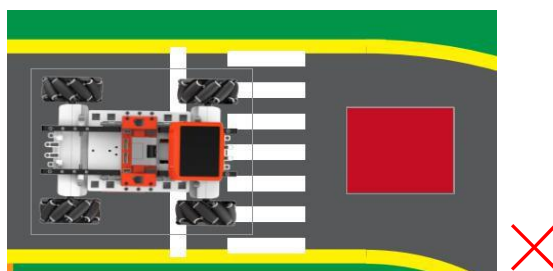
例如：注意行人、红路灯通行、隧道等

红绿灯通行

检测红绿灯的状态，依照交通规则完成通行，顺利通行得20分，运动过程中压黄线扣5分。



完成状态示意



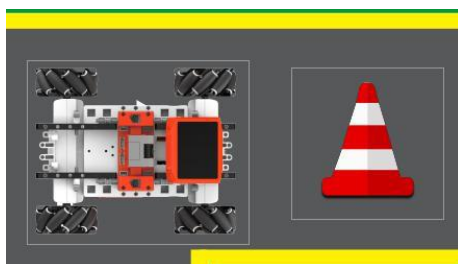
失败状态示意

3、道路障碍识别（选项任务现场发布，共有3个选项，此道具为立体障碍，并非标识）

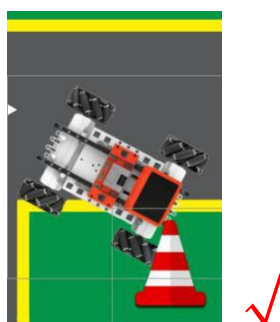
例如：路障、行人、动物等

清除路障

清除路障后顺利通行得20分。（注意：此任务可以压黄线）



识别路障



完成状态示意

（三）竞赛时长

组别	小学组	初中组	高中组
现场编程	90分钟	90分钟	90分钟
比赛完成	3分钟	3分钟	3分钟

说明：1.现场编程时长：每个组别所有参赛选手统一进行现场编程所限定的起止时间，在此时间内参赛选手可进行场地调试与程序调整。2.比赛完成时长：每支参赛队伍最后一台机器人完成比赛所限定的起止时间，未在规定时间内完成比赛的强制结束本次比赛。

(四) 机器人运行

1、机器人位于起止区区域内启动之前须静止，允许采用“按下按钮”或“给传感器信号”的方式进行启动，成功启动后机器人须自主运行。

2、参赛团队进入竞赛场地后，有1分钟时间进行赛前准备，准备工作完毕后由参赛队员将机器人放置在起始位置并示意裁判开始比赛。1分钟内没有准备好的参赛选手将丧失这一轮比赛资格且无成绩，但不影响参加下一轮比赛。

3、在任务完成所限定的时间内，参赛机器人如发生结构脱落，在不影响机器人正常运行的情况下，参赛队员可请求裁判帮助取回脱落件。

4、不可使用无线、红外等遥控设备。

5、在任务完成所限定的时长内无暂停。

6、比赛过程中不得更换机器人，不可以对机器人软硬件进行变更，但可以更换电池。

7、每支队伍比赛进行两轮，现场安排抽签确定竞赛顺序。

(五) 比赛结束

1、规定时间内完成任务。

- 2、规定时间结束未完成任务。
- 3、机器人行进过程中整体投影完全越过黄线5秒以上(除完成清除障碍任务外)。
- 4、机器人行进过程中突然静止且10秒内没有动作的可能性。
- 5、机器人行走过程中发生侧翻或仰翻。
- 6、机器人未按规定任务路线行进。
- 7、机器人行进过程中，参赛队员有意触碰机器人或模型。
- 8、机器人起止区30秒内无法启动。
- 9、机器人起点区启动时未处于静止状态。

(六) 取消比赛资格

- 1、参赛团队迟到5分钟以上。
- 2、机器人启动后人为遥控机器人。
- 3、参赛队员蓄意损坏比赛场地。
- 4、参赛队员不听从裁判的指示。

八、评分标准

任务	评分
任务：出发	
离开起止区	10
任务：坡度定点停车、起步	
1.成功完成坡度定点停车	10

2.开启制动灯	5
3.成功完成坡度定点起步	10
任务：直角转弯	
1.成功完成直角转弯行驶任务	15
任务：“S”弯赛道	
1.成功完成“S”弯道行驶任务	20
任务：侧方停车	
1.识别停车标识	5
2.完成侧方停车任务	20
任务：倒车入库	
1.识别倒车入库标识	5
2.完成倒车入库任务	20
任务：限速限宽门	
1.成功穿越限速限宽门任务	10
任务：抵达终点区	
1.成功到达终点区域	15
任务：附加任务	
1.每成功完成1个任务	20
完成任务过程中压黄实线的次数	

1.运动过程中规则没有特别说明可以压黄实线时压了黄实线	-5分/次
-----------------------------	-------

奖励分	
0 次重启	20
1 次重启	15
2 次重启	10
3 次重启	5
4 次重启	0
本轮比赛用时	
总得分	
备注：1.规定竞赛时长内只完成部分任务，按实际完成的任务计算得分。2.取两轮比赛得分总得分为比赛成绩，成绩高者排名靠前，若成绩相同，用时少者排名靠前。	

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。未在竞赛时间内参加比赛视为弃权。

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