

人工智能自动驾驶

AI Autonomous Driving



参赛者

小学组、中学组



人员规定

1-3 人



机器人

1 台, 现场搭建

1. 项目概要

人工智能自动驾驶是使用四轮驱动机器人在两条车道之间不离开车道行驶的比赛项目。它必须使用摄像头在不离开车道的情况下稳定运行。选手应具备图像处理 and 编程等技术能力, 以及根据现场情况进行调整的解决能力。

2. 机器人

2-1. 机器人类型

4 轮驱动机器人

2-2. 机器人搭建 (现场搭建)

除机器人控制器外的所有机器部件必须在现场搭建 (可以焊接)。
尺寸必须符合规定, 并可通过测量机测量。

2-2-1. 机器人标准

2-2-1-1. 机器人尺寸

- 1) 尺寸 18cm×20cm×25cm (宽 × 长 × 高) 以内
- 2) 轮距 每个车轮轴的轮距必须至少为10cm。

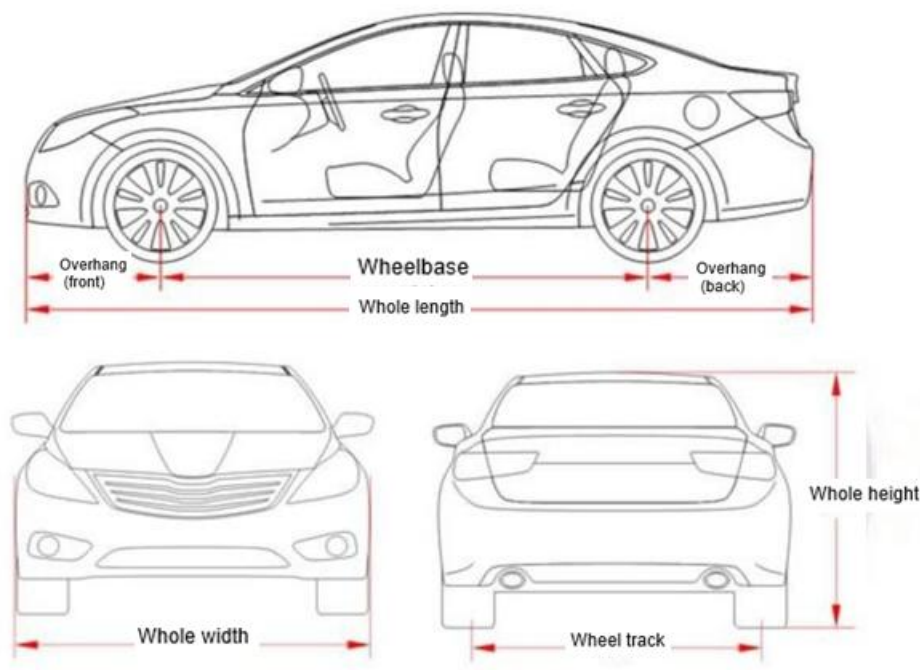


图 1<每个部件的定义>

2-2-1-2. 机器人尺寸测量

- 1) 自我测量：选手可以在搭建或练习时测量他们的机器人。
- 2) 官方测量：裁判将在比赛开始前测量机器人的尺寸。
- 3) 测量方法：必须在机器人打开的情况下，使用测量器具测量尺寸。选手不得有任何反对意见。
- 4) 修改时间：比赛前如尺寸超标，允许选手在现场检查处修改机器人尺寸 1 分钟。如果选手不能在限定的时间内修改，他们将被取消资格。只允许修改硬件，不允许更改软件。
- 5) 如果在计时器开始计时前尺寸发生变化，则选手会被取消资格。

2-2-2. 机器人传感器 摄像头（不可以使用智能手机）

2-2-3. 机器人电机 1 个伺服电机和 1 个直流电机

2-2-4. 控制器 无限制（智能手机不能做控制器使用）

2-2-5. 机器人的电源

2-2-5-1. 电源组成 必须使用自主独立电源，不允许使用内燃机。

2-2-5-2. 功率容量 对电流和电压没有限制。

2-2-6. 机器人驱动 无限制

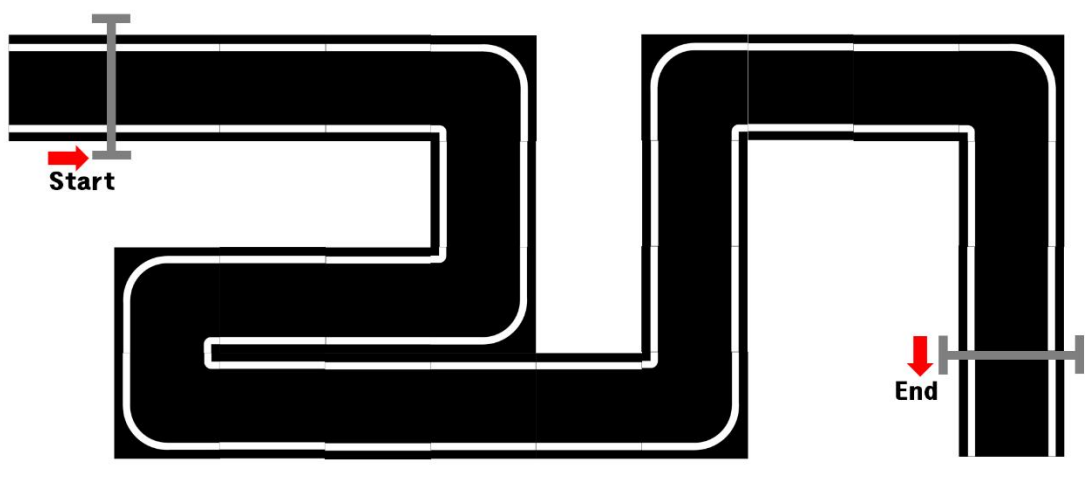
2-3. 编程和控制 机器人必须自主移动，除启动外，不允许任何外部操作控制。

2-4. **电机与车轮** 车轮与轮胎之间不需要断开，车轮与电机不得提前连接。

3. 比赛场地

3-1. **官方比赛场地** 国际机器人奥林匹克委员会批准的官方比赛场地。

3-2. **大小和组成** 赛台的大小必须为 160cm X 120cm（误差±10%），并与两个以上的桥梁相连。



<示例-连接桥、布置、任务和线路将在当天公布>

3-2-1. **场地误差** 允许范围坡度小于 2°（误差±10%），间隙或凹凸小于 3mm（误差±10%）。

3-2-2. **场地外壁** 用于机器人摄像机过滤用的单色外壁为 30cm（误差±10%）。

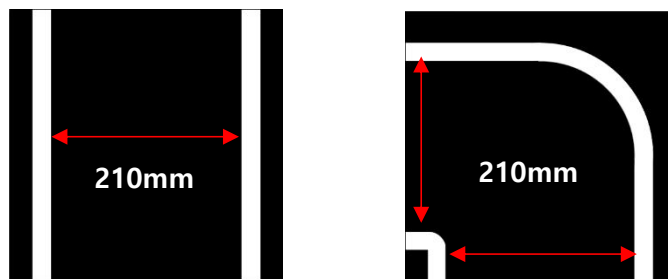
3-3. **场地** 场地图为相纸亚光材料或刀刮布，可能有主办方的广告或徽标。

3-3-1. **任务地图** 使用间隔 10cm 的方格地图，用胶带粘贴在现场。此外，距离分数将根据起点写在方格图案上用于记录分数。

3-3-2. **线**：宽 2cm（误差±10%）白线。

3-3-3. **车道的形成** 由两条平行线组成，车道宽度为 210mm（误差±10%）。根据任务不同，车道可能会有弯曲。

3-3-4. **车道构成** 车道由直线和曲线组成。



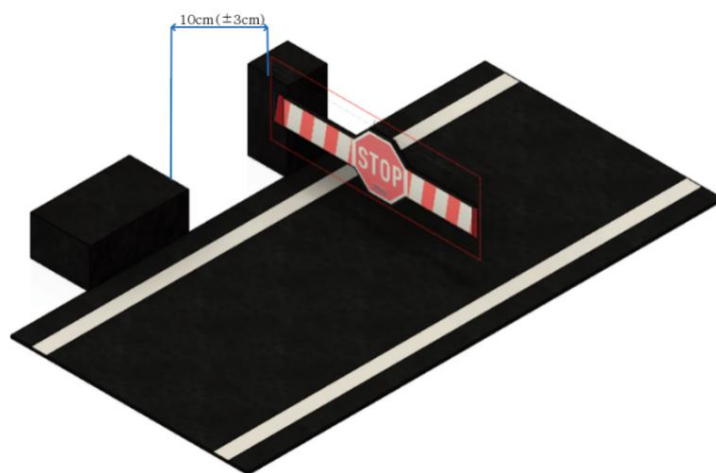
〈 车道宽度和转弯示例 〉

3-3-5. 计时器 测量时间记录的计时器将安装在起点和终点。位置和方式可能因任务而异，并且可以使用连接到场地的额外结构。

3-4. 障碍任务 每个任务都有以下的障碍任务需要完成。

3-4-1. 停车栏杆 (1 个)

- 3-4-1-1. 识别到机器人后，停车栏杆自动关闭并在 5-10 秒后自动打开。
- 3-4-1-2. 停车栏杆与传感器之间的距离为 10cm (± 2 cm)。
- 3-4-1-3. 停车栏杆长度为 22cm (± 2 cm)。
- 3-4-1-4. 停车栏杆和传感器的位置安装在车道右侧或左侧。(根据任务)



〈 传感器和停车杆示例 〉

3-4-2. 交通灯 (1 个)

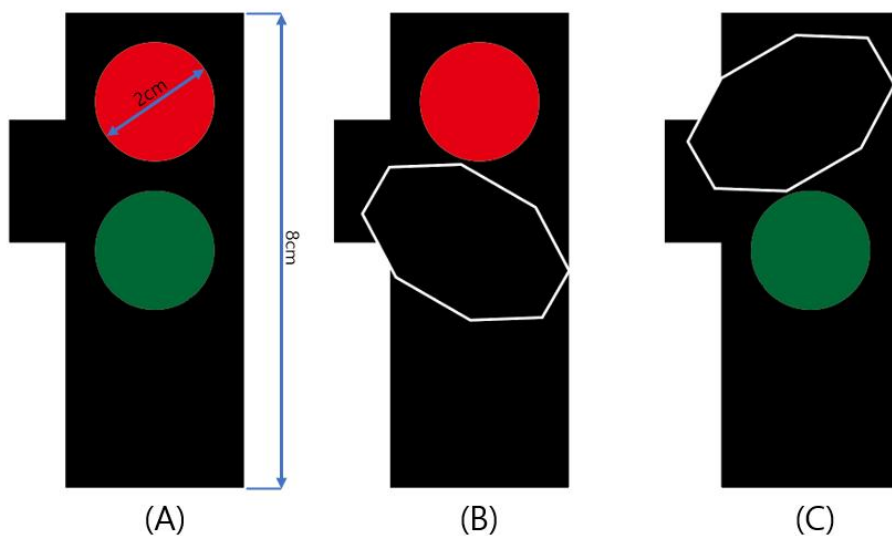
3-4-2-1. 红绿灯应当如下所示。

3-4-2-2. 当机器人被识别到时，原本红色的交通灯在 5-10 秒后变为绿色。

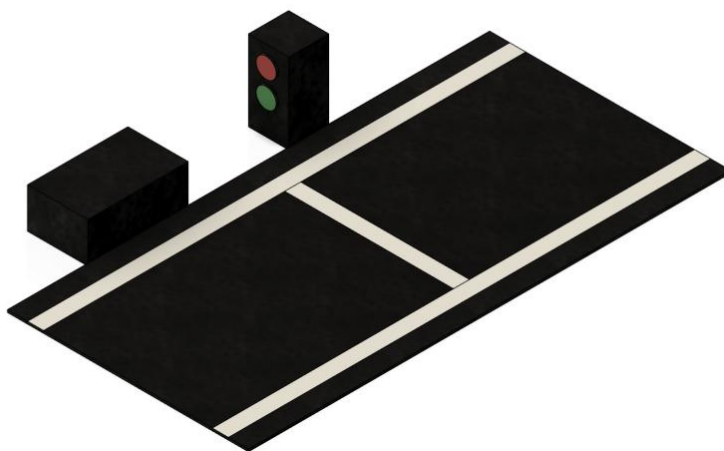
3-4-2-3. 停车线与交通灯之间的距离为 5 厘米 (± 2 厘米)。

3-4-2-4. 做交通灯任务时，必须在停车线位置停止。

3-4-2-5. 交通灯和传感器的位置安装在右侧或左侧。(根据任务)



< A. 交通灯示例 / B. 红灯时 / C. 绿灯时 >



< 交通灯和传感器示例 >

3-4-3. 每个任务障碍物的运动和操作时间都会在任务纸上注明。

4. 比赛流程

4-1. **轮次** 正式比赛过程中，每组选手都有两次机会。两轮活动之间，将有一次设备维护与再次调试时间，具体时间由现场裁判当天公布。

4-2. **机器人制作和练习时间** 至少 **2 小时** 用于制作机器人和练习，并在当天通知。

4-3. **场地分配** 取决于选手的数量和组别。

4-4. **制作和练习** 场地座位分配好后选手可以在场地上练习，直到制作和练习时间结束。

4-5. **制作和练习结束** 当制作和练习时间结束时，选手必须停止机器人，并按照工作人员和裁判的指示回到座位上。

4-6. **第一轮比赛** 第一轮比赛将在搭建和练习时间结束后（或午餐后）立即开始。

4-6-1. **准备比赛** 所有选手必须携带机器人，并按照工作人员和裁判的指示排队等候。

4-6-2. **赛后待命** 比赛结束的参赛选手需确认比赛成绩，并签字。完成成绩确认后到队伍最后排队等待，直到所有选手完成比赛。

4-7. **维修与再调试** 第一轮比赛结束后，将向所有选手提供维修与调试时间。具体时间将在当天通知。

4-8. **第二轮比赛** 第二轮比赛将在调试时间结束后立即开始

4-8-1. **准备比赛** 所有选手必须携带机器人，并按工作人员和裁判的指示排队等候。

4-8-2. 赛后待命 参赛选手比赛结束，完成成绩确认签字后，直接回到座位上。收拾好自己的比赛用品，等候裁判宣布离开赛场。

5. 比赛细则

5-1. 执行任务 按照指定的路线行驶。每个网格为可得 1 分。

5-2. 获取分数 分数将根据机器人停止的距离获得。如果跑完全程，将有时间记录。

5-3. 机器人启动 由裁判发出开始指令。当计时器开始计时后，将认定为启动成功。

5-3-1. 启动失败 如果参赛选手不能在裁判发出开始信号后的 5 秒钟内启动，将被判定为“启动失败”，但会给予另外两次机会重新启动。

5-3-2. 错误启动 如果参赛选手在裁判发出开始信号之前启动机器人，将被判定为“错误启动”，将只有一次重新启动的机会。

5-3-3. 重新启动 当被判定为“启动失败”时，机会只有两次，当被判定为“错误启动”时，机会只有一次。如果重新启动次数用完，选手将被取消资格。

5-4. 到达 机器人必须到达连接计时器的终点或十字路口（机器人必须停在计时器所在的终点或十字路口），并在计时器停止计时后将视为到达。

5-4-1. 终点任务 机器人需要在终点停留 3 秒后，视为终点任务成功。

5-5. 时间 每轮时间最长为 **2 分钟**。

5-6. 任务公布 机器人的任务将在现场公布。（任务示例如下图）

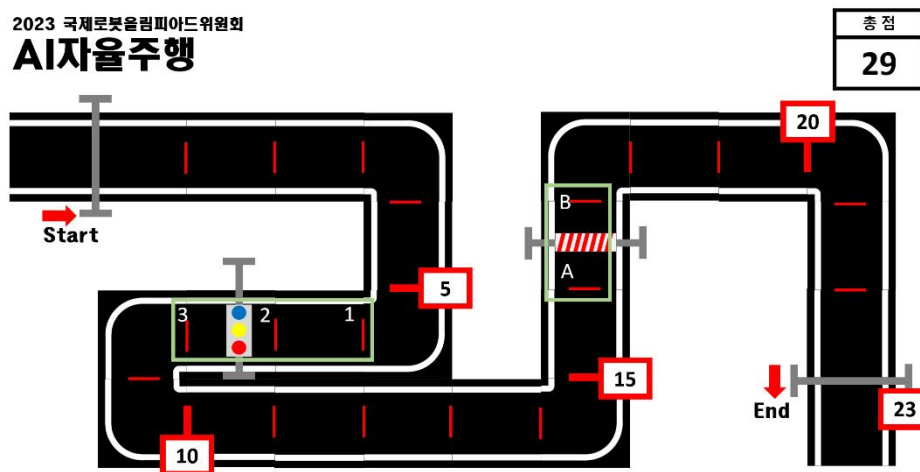
EX

Example Mission

2022 International Robot Olympiad Committee

AI Autonomous Driving

2023 국제로봇올림피아드위원회
 AI 자율주행



1. 机器人通过红线时得1分。
2. 计数从离开起点的那一刻开始，当机器人超过终点时计为结束。
3. 如果机器人接触到红线，则将其计为得分。
4. 交通灯任务(1、2、3中的任意位置) > 3分，停车栏杆任务(A-B中的任意位置) > 3分
5. 机器人每次接触车道两边的线扣1分。

***在比赛结束之前，不允许将此任务地图带到场外。**

5-7. 比赛结束

5-7-1. **机器人到达** 如果机器人在限定时间之内通过终点线，随着计时器的停止，比赛结束，机器人通过终点线的时间和任务得分将被记录。

5-7-2. **超时** 如果机器人在限定的时间内没有通过终点线，则时间结束时的位置得分将被记录。

5-7-3. **机器人停止** 当机器人在比赛中不移动时，裁判将倒数 10 秒。如果机器人在计时结束后没有移动，则判定机器人停止结束比赛，并纪录停止位置的得分。

5-7-4. **TKO (技术淘汰)** 当机器人不能正常移动时，裁判可以宣布 TKO 结束比赛，不用 10 秒倒计时。(即，重复在相同的位置旋转，被结构或障碍物阻挡而无法移动，脱离车道或掉出场地(从场地坠落)时等)

5-7-5. 脱离车道 当机器人完全脱离车道的两条边线时，则判定机器人离开车道，比赛结束，并纪录脱离车道时的得分。

5-8. 取消比赛资格 当违反以下规则或妨碍比赛时，比赛将结束，比赛记录将不被记录。

5-8-1. 机器人触摸 如果选手在没有裁判或工作人员允许的情况下触摸机器人，则判定机器人触摸，并且将被取消比赛资格。

5-8-2. 比赛中机器人改装 不允许在比赛等待时添加、移除、更换或改装机器人的部件，如果在等待比赛时改装机器人、持有额外的部件、工具或电池，则将被取消比赛资格。

5-8-3. 调试传感器 在比赛前调试传感器时，将被取消比赛资格。

5-8-4. 指定的场地 在指定场地以外的其他场地上比赛或练习时，选手将被取消资格。

5-8-5. 错误开始 如果在比赛中错误开始两次，选手将被取消资格。

5-8-6. 启动失败 如果在比赛中启动失败三次，选手将被取消资格。

5-9. 复赛 当发生停电或计时器故障等情况时，裁判可决定复赛，参赛选手必须听从裁判安排。

5-10. 裁判有权在比赛期间随时控制所有比赛情况和选手。比赛结果的判定是裁判的专属权利，裁判有权做出最终裁决。

6. 比赛记录

6-1. 记录项目 行驶得分、到达时间记录、终点任务是否成功。

6-2. 得分判定 在机器人停止比赛时，裁判宣布比赛结束后计分。机器人前轮接触的得分线为有效得分。

6-3. 时间记录 起点和终点的计时器上的时间将被确认为时间成绩。（机器人停止、机器人坠落、TKO、脱离车道将不会有时间记录。）

6-4. **最终成绩** 第一轮和第二轮比赛中最好的成绩将被视为最终成绩。

6-5. **成绩记录的优先级** 通过行驶得分、扣分、时间记录、终点任务来确定排名。

行驶得分 -> 扣分次数 -> 是否有时间记录 -> 终点线任务成功 -> 时间记录比较

6-5-1. **比赛轮次优先级** 如果最好成绩相同时，将比较另一轮比赛的成绩。

6-5-2. **并列时的优先级** 在成绩依然并列时，则在第一轮比赛中得分更好的选手将排名靠前。

