

第十四届全国大学生智能汽车竞赛

AI 智能车任务组比赛规则

2019年3月11日

目 录

AI 智能车任务组比赛规则	2
一、 前言	2
二、 竞赛目的	2
三、 竞赛方式与内容	3
(一) 竞赛方式	3
(二) 竞赛内容	3
四、 竞赛平台	6
(一) 智能车平台	6
(二) 车体信息及竞赛知识点	7
1. 控制器	7
2. 传感器	7
3. 编程语言及调试工具	7
4. 竞赛知识点	7
五、 竞赛规则	8
(一) 赛制	8
(二) 任务要求	10
(三) 任务得分	10
(四) 违规判罚	错误! 未定义书签。
(五) 注意事项	错误! 未定义书签。
六、 其他	10

AI 智能车任务组比赛规则

一、前言

2017年7月国务院印发《新一代人工智能发展规划》纲要，指出新一代人工智能发展的重要性，强调要“抢抓人工智能发展的重大机遇，构筑我国人工智能发展的先发优势”，表明国家已把人工智能科学和产业放在优先发展的位置，必将掀起人工智能研究应用的高潮。

人工智能是引领中国未来的战略性技术，要增强我国人工智能的持续发展，实现国家在人工智能领域的领先，应当更加注重相关人才的培养，完善人工智能教育体系，加快人工智能人才储备。在发展规划中，国家明确提出要建设和布局人工智能学科，在相关高校设立人工智能专业，推动人工智能一级学科建设，鼓励拓展人工智能教育内容，形成“人工智能+X”复合专业培养新模式。这既是高校对国家战略和社会进步的有力支撑，也是高校抢占人工智能教育新高地的良好契机。

通过AI+智能车综合任务赛题，加快人才培养模式和课程改革与创新的步伐，探索培养企业需要的人工智能和机器人研发、升级和改造的高素质科研型人才新途径、新方法。

为了实现竞赛“立足培养、重在参与、鼓励探索、追求卓越”的指导思想，竞赛内容设置面向大学生和教学内容，同时兼顾科技发展趋势。

赛题通过机器视觉+信息技术创新相结合，以智能机器人为载体，结合现代产业发展方向，以赛促学、以赛促教，实现校企合作协同育人，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接。

二、竞赛目的

本赛项能够场景化的复现基于人工智能+机器人的实际应用，机器人完成的任务包括路径规划、机器视觉、应用程序开发、语音交互、自动控制和多传感器融合等技术。通过赛项项目，进一步深化产学研融合，拓宽高校人工智能及机器人相关专业的教学内容，提升高校人工智能及机器人科技创新能力和人才培养能力。

三、竞赛方式与内容

(一) 竞赛方式

采取团队比赛形式，每个参赛队由不超过 3 名学生和 1-2 名指导教师组成，由 1 台 AI 智能车实现比赛任务。

(二) 竞赛内容

1. 赛场示意图

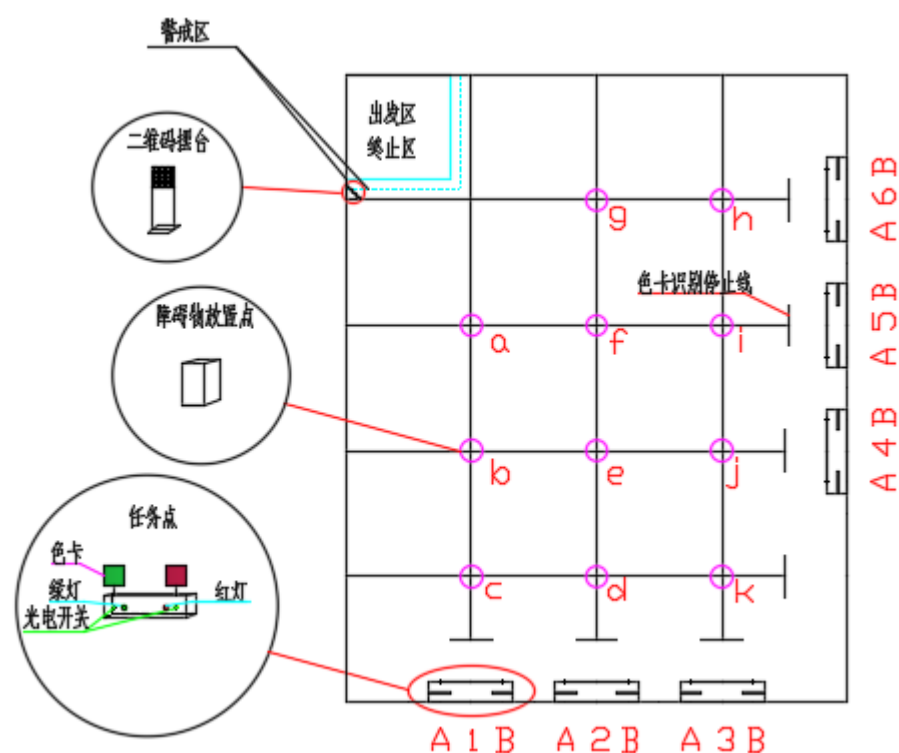


图 1 场地示意图

2. 场地名词

- (1) 赛场：智能车竞赛场地，材质为黑色 EVA 泡沫垫；
- (2) 导航线：引导智能车完成任务的线条，示意图中黑色线条；
- (3) 出发/终止区：智能车出发地和完成任务后的返回地；
- (4) 警戒区：蓝色实线和虚线闭合区域，规定智能车出发和返回时垂直投影不应与虚线重合；
- (5) 二维码摆台点：智能车识别的任务二维码信息放置点；
- (6) 障碍物位置点：a~k 为障碍物放置点；

- (7) 色卡识别停止线：智能车接近任务点时，需检测此线并停止，原地识别色卡。
- (8) 任务点：场地上有多个摆放红绿色卡的任務点，如：A2B 为第 2 个任务点，A 表示红色色卡，B 表示绿色色卡。



图 2 场地实际效果图

3. 赛场规格

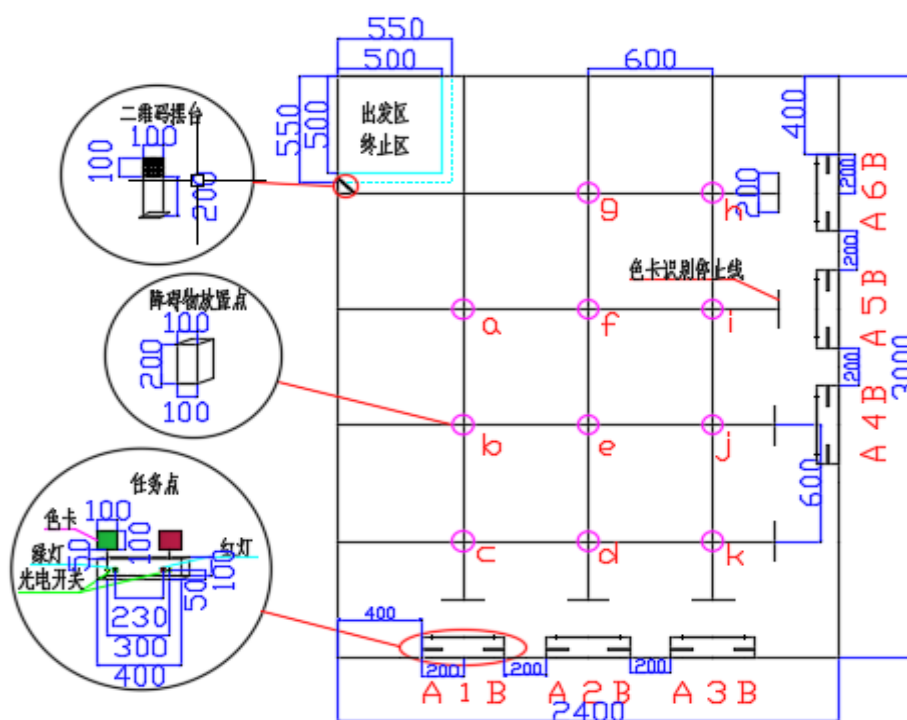


图 3 场地尺寸图

- (1) 场地：场地尺寸 2400mm*3000mm，由 600mm*600mm*12mm 的黑色 EVA 泡沫垫拼接而成。
- (2) 导航线：由 20mm 宽的白色布基胶带粘贴而成。

(3) 出发/终止区：500mm*500mm（实线区）

550mm*550mm（虚线区）

注：出发和终止区不含导航线，仅由水笔或粉笔线在场地上绘出。

(4) 二维码摆台：由面板和底座组成，材质为亚克力。底座为黑色、面板为透明。面板尺寸为 100mm*300mm*3mm（±10%），底座尺寸 100mm*58mm*7mm（±10%）。二维码由 A4 纸打印并裁切，尺寸为 100mm*100mm。离地高度 200mm（二维码中心离地高度 250mm（±10%）），粘贴在摆台表面对应位置。

二维码摆放方向：对着右上角，垂直投影与两条导航线成等腰三角形。

注：二维码格式为 QRCode。

(5) 障碍物尺寸：100mm*100mm*200mm（±10%）的长方体木块，颜色为原木色。

(6) 任务点道具：道具由 400mm*100mm*100mm 的长方体构成，主体材质为黑色亚克力板。长方体正前方水平中线上安装有 2 个间距 300mm 的光电开关，与 2 个间距 230mm 红绿信号灯，在两个光电开关正上方中间处分别放置红绿色卡摆台，当光电开关检测到车体则触发点亮它相应一侧的灯。具体尺寸如图 4 所示。

注：1、道具盒摆放于场地线的内侧。

2、色卡摆台：由面板和底座组成，材质为亚克力。底座为黑色、面板为透明。面板尺寸为 100mm*150mm*3mm（±10%），底座尺寸 100mm*58mm*7mm（±10%）。

注：

① 图 1 中各个任务点为左侧 A 红灯、右侧 B 绿灯，实际比赛场地每个任务点左右的灯色随机（色卡与对应颜色灯位置相对应），智能车需识别正确色卡并点亮对应指示灯。

② 所有任务点的光电开关实际触发距离范围为 50mm ~100mm。

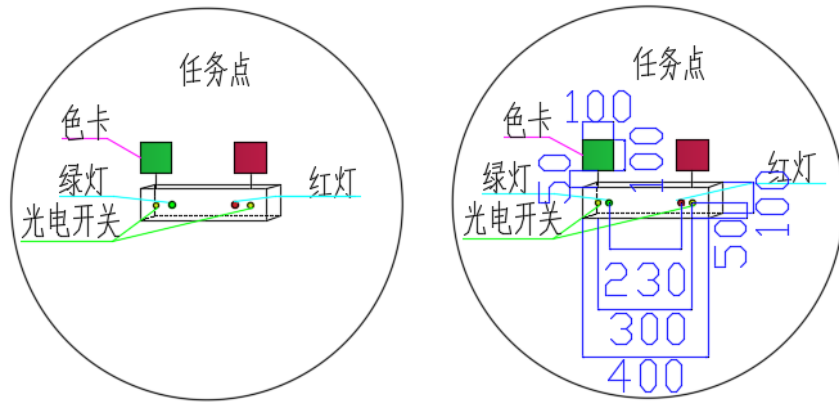


图4 任务道具简图及尺寸

(7) 实物效果图

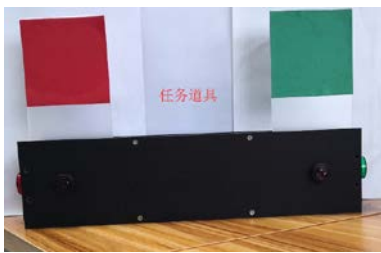


图5 任务道具



图6 障碍物



图7 二维码摆台

四、竞赛平台

AI智能车综合任务赛的设备平台为移动开发平台（LX-MobileRobot-AI）。每个参赛队仅限使用1台AI智能车，可备用多台。

(一) 智能车平台



图8 智能车车体效果图

使用规范：

1. AI智能车综合任务赛的设备平台不允许更换、更改任何电路、电池、传感器、机械结构。
2. 参赛院校只可以对车体外壳改造，不准改动车体底盘。
3. 为完成比赛任务，规定参赛院校自主设计扩展模块电路板（如语音模块、蓝牙通信模块、视觉模块等），设备平台将为各参赛院校提供相关资料。

4. AI智能车在不违反上述1、2的范围内，可加装不同的传感器模块来提高AI智能车完成任务的能力(加装的传感器总数不超过6个，同类别传感器不超过3个)。
5. AI智能车行走不允许外接或更改驱动电机和驱动板。
6. 二维码和色卡识别必须采用摄像头处理，不能使用其它成品模块，外接摄像头模块不能自带运算能力。
7. AI智能车外加其它传感器和扩展板时，车体尺寸不得超过400mm*300mm*250mm。
8. 外壳可以以安装为目的加工相应的安装孔，但不能以减轻重量为目的来对车体进行裁切。

(二) 车体信息及竞赛知识点

1. 控制器

- 主控芯片：STM32F429IGT6;
- 驱动方式：PWM 控制四路电机;
- 通信方式：外接模块与设备平台有多种通信方式，详见附件。

2. 传感器

- ① 循迹模块：9路灰度传感器;
- ② 超声波传感器：探测距离 20mm-4500mm;

3. 编程语言及调试工具

- ① 编程环境：MDK5(keil5);
- ② 编程语言：C 语言;
- ③ 调试工具：串口调试助手等。

4. 竞赛知识点

① 单片机软硬件

1) 简介：STM32F429IGT6 为意法半导体公司出品的 ARM 内核的 32 位高性能单片机。STM32F429 系列 MCU 面向需要在小至 5 x 5.1 mm 的封装内实现高集成度、高性能、嵌入式存储器和外设的医疗、工业与消费类应用。单片机集成 Cortex™-M4 内核（具有浮点单元）工作频率为 180 MHz。

2) 参考链接：

<https://www.stmicroelectronics.com.cn/zh/microcontrollers.html>

② 电机驱动

1) 基本原理：单片机 IO 口生成 4 路 PWM 来控制三相无刷电机运动。

2) 参考链接：

<http://www.chinabaike.com/z/keji/jixie/2011/0102/91620.html>

③ 循迹控制

1) 基本原理：通过传感器读取线条相对车身的位置来实时调整运动方向，从而达到循迹的效果。

2) 参考链接：

<http://www.elecfans.com/article/88/142/2012/20120709279390.html>

④ 路径规划

1) 基本原理：通过已知的信息，计算出坐标系内从起点到终点的最合适路径。

2) 参考链接：

<https://blog.csdn.net/junbujianwpl/article/details/53340715>

⑤ 图像处理

1) 基本原理：利用 OpenCV 视觉库对摄像头采集的数据进行处理、分析。

2) 参考链接：

<https://baike.sogou.com/v2026300.htm?fromTitle=openvc>

<https://blog.csdn.net/meilihai1985/article/details/80682603>

https://blog.csdn.net/qq_25491201/article/details/51065547

⑥ 语音交互

1) 基本原理：基于科大讯飞语音开发平台进行二次开发。

2) 参考链接：<https://www.xfyun.cn/>

<https://blog.csdn.net/a1533588867/article/category/6402830>

⑦ 传感器技术

1) 参考链接：

https://blog.csdn.net/qq_23937195/article/details/68947758

<https://jingyan.baidu.com/article/e4511cf3045fb12b855eaf45.html>

五、竞赛规则

（一）赛制

比赛分为预赛和决赛。预赛和决赛成绩以分数排名，分数相同则以任务完成时间长短排名。预赛成绩不记入决赛成绩，只决定决赛比赛顺序。没有参加决赛阶段比赛的队伍，预赛成绩为最终成绩。

预赛和决赛都进行一轮比赛，每轮比赛两次机会，取最优成绩。

（二）任务要求

任务简介：场地为 4*5 的方格，白线为导航线，分别有 1~6 共六个任务点，每个任务点的 A、B 分别为红绿灯，a~k 为障碍物点，比赛开始前由裁判放置几个障碍物，任何被抽取的几个障碍物放置点将不影响 AI 智能车完成任务。

预赛阶段随机放置两个障碍物，要求完成两个任务；决赛阶段，至少有两个障碍物，要求完成三个任务。

比赛准备阶段，AI 智能车需要摆放在出发/终止区内，然后抽取任务二维码，裁判根据任务摆放好障碍物。裁判口令开始比赛并计时，参赛选手启动 AI 智能车，AI 智能车首先扫描二维码任务卡获得任务信息后，按照导航线行走，然后根据任务要求顺序分别触发各个点的红灯或绿灯，但必须避开障碍物，完成任务后需要再回到出发点。

例如：

- A. 预赛任务：如抽取的二维码信息为 2A、5B，则需要智能车按照抽取任务顺序先去 2 号任务点正确识别两个色卡，并非接触式点亮 A（红灯）；同理，然后去 5 号任务点点亮 B（绿灯）；中途需避开放置的障碍物，完成任务后返回终止区则即为比赛结束，裁判停止计时。
- B. 决赛任务：如抽取的二维码信息为 2A、5B、3A，则需要智能车按照抽取任务顺序先去 2 号任务点正确识别出两个色卡，并非接触式点亮 A（红灯）；同理，去 5 号任务点点亮 B（绿灯），最后去 3 号任务点点亮 A（红灯），中途需避开裁判放置的障碍物，完成任务后返回终止区停止则即为比赛结

束，裁判停止计时。

(三) 任务得分（预赛满分为 100 分，决赛满分为 120 分）

1. 启动：满分 10 分。

语音启动得 10 分；接触式启动得 5 分。

2. 二维码识别情况：满分 30 分。

扫描二维码后正确呈现识别结果（如语音播报或屏幕显示正确）得 30 分；

扫描二维码后无法正确呈现识别结果，但能够顺利完成任务，得 10 分。

3. 任务点完成情况：每个任务点 20 分，预赛满分 40 分，决赛满分 60 分。

当智能车依次到达任务点并进行识别，如识别失败或者未成功点亮对应的灯，则该任务点得 5 分；正确识别并成功点亮对应的灯，则该任务点得 20 分。

4. 回到终止区：满分 20 分。

回到终止区后若车身垂直投影有压实线得 10 分；压虚线得 5 分。

(四) 违规判罚

1. 比赛开始后智能车应该在 30 秒内离开出发区，否则视为比赛失败。

2. 智能车启动不允许遥控方式，否则比赛失败。

3. 触碰二维码卡牌扣 10 分/次，累计扣至 0 分。

4. 触碰障碍物扣 10 分/次，累计扣至 0 分。

5. 比赛过程中智能车必须按照导航线行走，不允许绕过障碍物前进（除起止、点亮信号灯、原地旋转外不允许脱线行驶），否则扣 20 分/次。

6. 智能车禁止碰撞任务点道具，否则扣 10 分/次，累计扣至 0 分。

7. 触发非任务点的灯，扣 10 分/次。

(五) 注意事项

1. 赛场设正式比赛场地和调试场地，赛前一个小时，每支队伍抽签决定上场顺序。调试场地参赛队按抽签顺序轮流上场，每个队有 15 分钟调试时间。

2. 比赛开始前和比赛完成后，所有智能车统一放到指定位置暂存并不允许更新程序。

3. 智能车出界（智能车车体在比赛场地边缘线外或压线）视为比赛失败，分数以当时完成的分数计分，计时为 5 分钟。

4. 智能车失控视为比赛失败，分数以当时完成的分数计分，计时为 5 分钟。
5. 车身超过一半进入终止区即可视为回到终点，裁判结束计时。
6. 五分钟内未能完成比赛的视为结束比赛，并以当时分数记录成绩。
7. 预赛和决赛每队允许 1 次“重赛”机会，“重赛”完成后取两次成绩中最好的作为最终成绩。
8. 比赛由裁判人工计时并记录，由主裁和两位副裁同时计时，取中间计时。
9. 在比赛开始前，裁判将根据情况对参赛车进行技术检查。如果违反了比赛规则的禁止事项，大赛组委会有权取消参赛队伍参赛资格。
10. 比赛场地内，除了裁判与 1 名队员之外，不允许任何其他人员进入场地。
11. 如对比赛过程有异议，可在赛后向组委会提出仲裁申请。

以上规则最终解释权归竞赛组委会。根据参赛队员和指导教师反馈意见，对于竞赛细则中的一些规则将会发布补充说明文档，以完善比赛规范，指导参赛队伍准备比赛。这些文档以正式发布日期作为版本号。如果后期发布的文档对于同一问题做出了与前期发布文档不同的规定，以后期文档作为最后标准。