



§ 01 智能车竞赛

1.1 背景介绍

第十七届 [全国大学生智能车竞赛](#) 将于 2022 年暑期举行，[竞速比赛规则](#) 已于 2021 年 11 月公布。竞速比赛分为九个赛题组，其中“智慧视觉组”、“完全模型组”两个组别具有更加复杂的机器视觉处理和模型车运动控制任务，比赛详细内容将会另行通过比赛细则进行说明。

本文是完全模型组比赛细则。比赛细则正式文档将会公布在全国大学生智能车竞赛网站。

smartcar.cdstm.cn



▲ 图 1.1.1 全国大学生智能车竞赛网站

1.2 完全模型组描述

在智能车竞赛比赛规则中对于完全模型组比赛任务有了初步的描述。摘抄如下：

1.2.1 车模

车模采用 I 型车模。要求自行设计制作车模外壳。车模制作完之后，对于车模尺寸没有限制。

1.2.2 微控制器与传感器

车模运动控制单片机使用 Infineon 单片机。

视觉模型部署在百度的 Edgeboard。其他传感器没有限制。

1.2.3 赛道与比赛任务

比赛赛道是在室内循环赛道的基础上，赛道上没有电磁引导线。在赛道旁边增加了若干元素。比赛任务和详细规则通过《第十七届全国大学生智能车竞赛完全模型组比赛细则》进行说明。

§ 02 比赛细则

2.1 比赛场地

2.1.1 比赛环境

赛道环境与竞速室内赛道相同

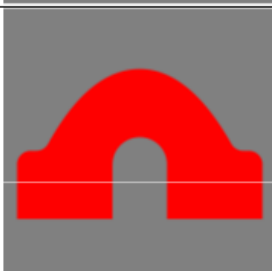
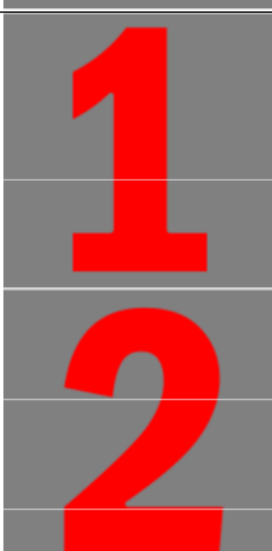
2.1.2 比赛场地

(1) 比赛场地

完全模型组比赛赛道以室内循环赛道为基础，赛道材质，赛道规格均保持一致。在导引方式上完全保留室内循环赛道的导引方式，并在此基础上添加完全模型组任务导引标志和锥桶，引导车模完成完全模型组赛道任务。

（2） 赛道标志

为了引导比赛任务的完成，在比赛赛道的任务元素和特殊元素区域的前方指定的区域贴有固定的地面标志。标志的样式和含义如下表所示：

序号	名称	说明	图示
1	泛行区标志	表示前方三岔路口围成的泛行区域，内部区域包括蓝色底布均可行驶。	
2	禁止通行标志	放置在泛行区域进出口连线上，车辆需要绕过此标志进行通行。（此标志高出距离地面有 2cm 高度其余均紧贴）。	
3	施工区标志	表示前方为施工区，需要绕行赛道外障碍桩围成的临时路段。	
4	坡道标志	表示道路前方有坡道。	
5	加油站标志	表示前方为加油站，车辆需要驶入加油站并按照指定的出口驶出加油站。	
6	加油站出口数字标志	加油站设置有“1”和“2”两个出口，并在出口地面贴有对应的“1”和“2”数字标志。 比赛时加油站的入口处会随机放置车辆需要驶出时的出口数字。	

▲ 图 2.1.1 赛道标志

标志的整体外框尺寸为 **16cm×16cm** 的正方形，标志颜色为红色，正方形内多余的灰色区域裁减掉，国赛采用可移除性不干胶制作，按照赛道任务和元素贴在赛道的指定位置（详见任务说明）。组委会提供标准的标志 **PDF** 版附件（附有尺寸），参赛队可以自行打印使用。

（3）任务锥桶

比赛在基础赛道外设置有脱离基础赛道的任务区域，这些任务区域由可以移动的锥桶在基础赛道的边缘临时搭建而成。



▲ 图 2.1.2 锥桶

锥桶由塑料材质制作而成，外表面为红色纯色，无任何标志。锥桶的底部直径 **74mm**，高度 **74mm**。在赛道搭建的过程中锥桶为可移动状态，车辆在运行过程中触碰到锥桶，导致锥桶偏离所在位置时，车模按冲出赛道处理。

2.2 比赛任务

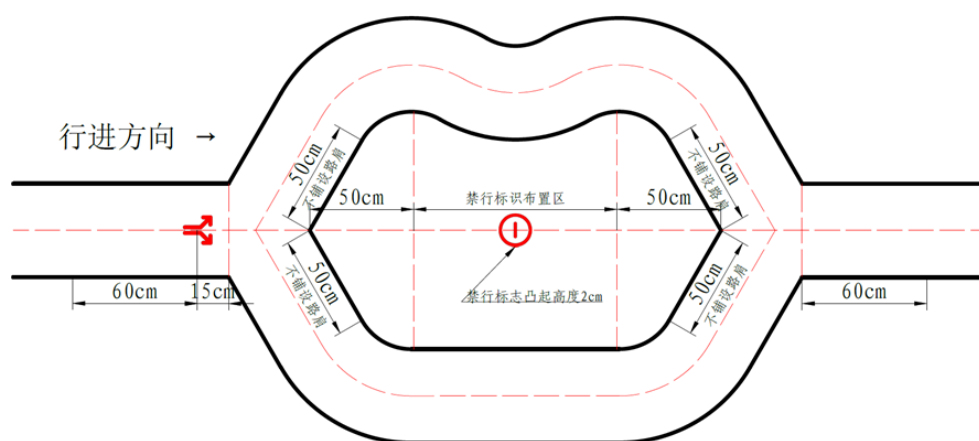
完全模型组的基本比赛任务为：

选手制作的车模完成从车库出发沿着赛道运行两周。车模需要分别通过道路设置的各种元素，识别道路中心的标志完成特殊路段通行。

比赛时间从车模驶出车库到重新回到车库为止。如果车模没有能够停止在车库内停车区内，比赛时间加罚 **5** 秒钟。对于未完成任务会通过相应的加罚时间叠加在比赛时间上。

2.2.1 泛行区

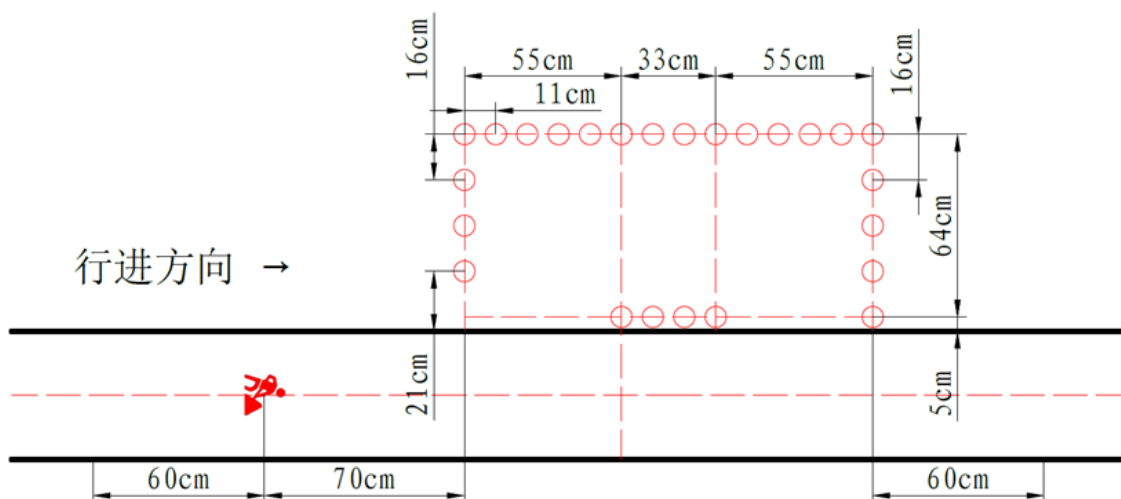
两个岔路口围成的区域为泛行区，在完全模型组别中小车行驶不受三岔路两条线路内部闭合的道路边界线的限制，内部闭合的道路边界线特定区间内不铺设路肩。参赛队自行选择最优的路线从三岔路的入口行驶到出口即可。三岔路口的入口车道中心处放置有识别定位标志，表示前方为泛行区。泛行区的蓝底布区域出口和入口中心连线的指定范围内放置有禁止通行的标志（沿布置区中心连线随机放置），车辆需要绕过此标志进行通行。车辆在蓝底布部分通过泛行区，奖励减时间 5 秒，车辆撞到禁止通行的标志后通过泛行区既不惩罚也不奖励。路肩的铺设要求和标志放置如图所示。



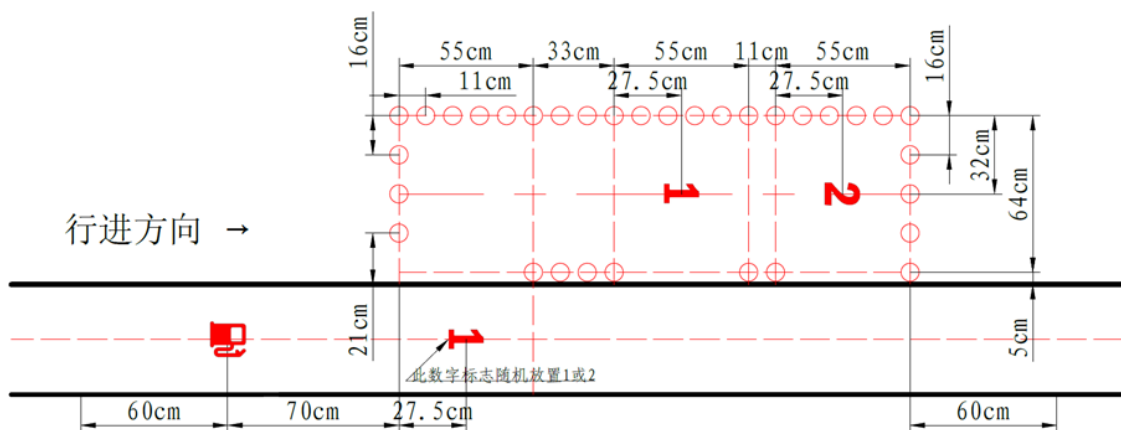
▲ 图 2.2.1 泛行区

2.2.2 施工区

赛道中选择一段直道，设置施工绕行区域。施工绕行道路采用锥桶围成，从赛道的边缘黑线处开始放置（入口处黑线边缘不放置），组成一条临时通行车道。车辆行驶到施工区时需要离开常规的赛道从搭建的绕行车道通行。施工区域前方 70 厘米处（标志中心到锥桶中心线的距离）放置施工标志指示车辆前方为施工区需要进入临时道路进行绕行。



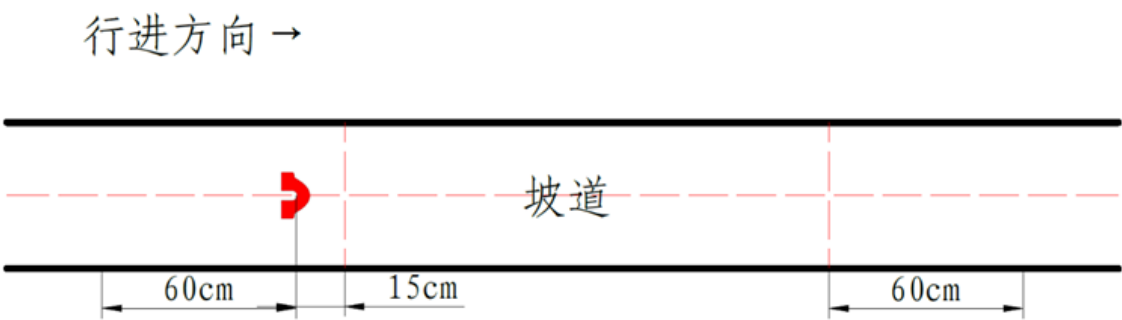
图中每个红色圆圈代表 1 个小锥桶，实际摆设中存在锥桶中心不在同一直线以及间距也不完全相等，误差在锥桶半径范围内。车辆未进入施工绕行道路 1 次罚加时 5 秒，车辆每次成功通过绕行区奖励减时间 5 秒。



图中每个红色圆圈代表 1 个小锥桶，实际摆设中存在锥桶中心不在同一直线以及间距也不完全相等，误差在锥桶半径范围内。如果车模未行驶入加油站直接通过每次罚 15 秒，从错误出口驶出不惩罚也不奖励。车辆每次成功通过加油站奖励减时间 10 秒。

2.2.4 坡道

基础赛道中设置有坡道，为了契合人工智能自动驾驶的技术路线，因此在坡道前方 15 厘米处贴放坡道的标志，供人工智能模型的识别，便于提前预知坡道从而进行速控操作。



▲ 图 2.2.4 坡道

2.3 车模技术要求

2.3.1 车模平台

车模可以使用竞赛指定的 I 型车模。

车模必须带有车壳，保证车壳的完整美观。车壳必须完整的包裹车辆的本身，车身的底板外边缘，4 个轮子和越过车壳的传感器及其支撑件外，车辆的正视图，侧视图和俯视图看不到车辆的内部细节。为了方便调试和电池的安裝，可以将车壳整体或部分做成活动的部件，但是在运行过程中必须保持车壳为闭合的整体。车壳的限制使用光敏树脂、PLA、ABS、尼龙，等塑料材质制作而成。

车模其他详细修改要求说明参看已经公布的《第十七届全国大学生智能车竞赛竞速比赛规则》附录 2：车模修改要求。

车模作品完成之后，车模的尺寸没有限制。

2.3.2 微控制器

车模的赛道元素检测识别需要只能使用百度 **EdgeBoard** 计算卡（**FZ3B** 赛事定制版）且只允许使用 **1** 块。

车模运动控制单片机使用 **Infineon** 单片机设计车模的运动控制电路板。

要求模型算法必须使用百度 **Paddle** 框架搭建，即必须使用百度深度学习框架的人工智能算法实现。考虑到学生自身设备可能有限，组委会提供统一线上算力平台 **AI Studio**（<https://aistudio.baidu.com/>）便于大家训练模型。

2.3.3 传感器

车模作品中只允许最多使用 **2** 个摄像头对赛道进行识别，并且摄像头必须直连到 **EdgeBoard** 计算卡（可通过 **HUB** 拓展 **USB** 接口直连数量）上用于赛道及其元素的检测。

车模作品中允许使用其他非摄像头类传感器进行环境的辅助检测，车辆姿态和运动控制的反馈，但不得用于赛道元素（直道，弯道，坡道等）和赛道标志的识别。选用的传感器或者其它电子部件中不得包括独立的微处理器，超声波传感器除外。

2.3.4 软件开发工具

可以使用 **C/C++** 语言，**Python** 语言等完成车模中软件的开发。

关于车模其它要求请参见《**第十七届全国大学智能汽车竞赛竞速比赛规则**》中统一要求。

■ 相关文献链接：

- ☒ [智能车竞赛相关的教高司公函：公函\[2005\]201 号文、教高司\[2005\]13 号](#)
- ☒ [第十七届全国大学智能汽车竞赛竞速比赛规则](#)

● 相关图表链接：

- [图 1.1.1 全国大学生智能车竞赛网站](#)
- [图 2.1.1 赛道标志](#)
- [图 2.1.2 锥桶](#)
- [图 2.2.1 泛行区](#)
- [图 2.2.2 施工区](#)
- [图 2.2.3 加油站](#)
- [图 2.2.4 坡道](#)