

基础部分：

(1) 基础图像任务 1：

- ① 识别不同颜色、不同形状等基础特征并进行相应面积的计算。
- ② 使用模板匹配等方法进行数字字母等复杂特征的识别。
- ③ 看到靶子后，能使用一定策略，算出摄像头平面与靶平面的距离。

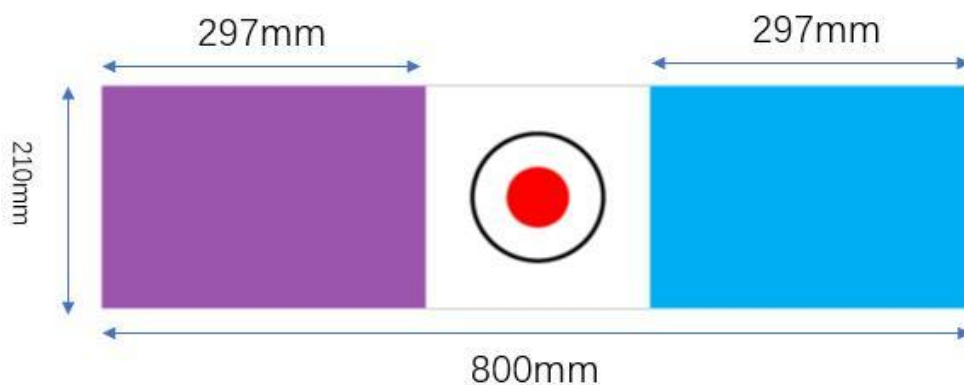


图 1 靶面图

(2) 基础图像任务 2（帧率）：

- ① 统一标准场景下(红色实线框所示的赛道)，中线的绘制算法与误差计算算法。
- ② 摄像头移动过程中，是否可以实时更新中线。
- ③ 在赛道上有迷彩区，有阴影，有脚印等干扰下，中线的绘制算法与误差计算算法。

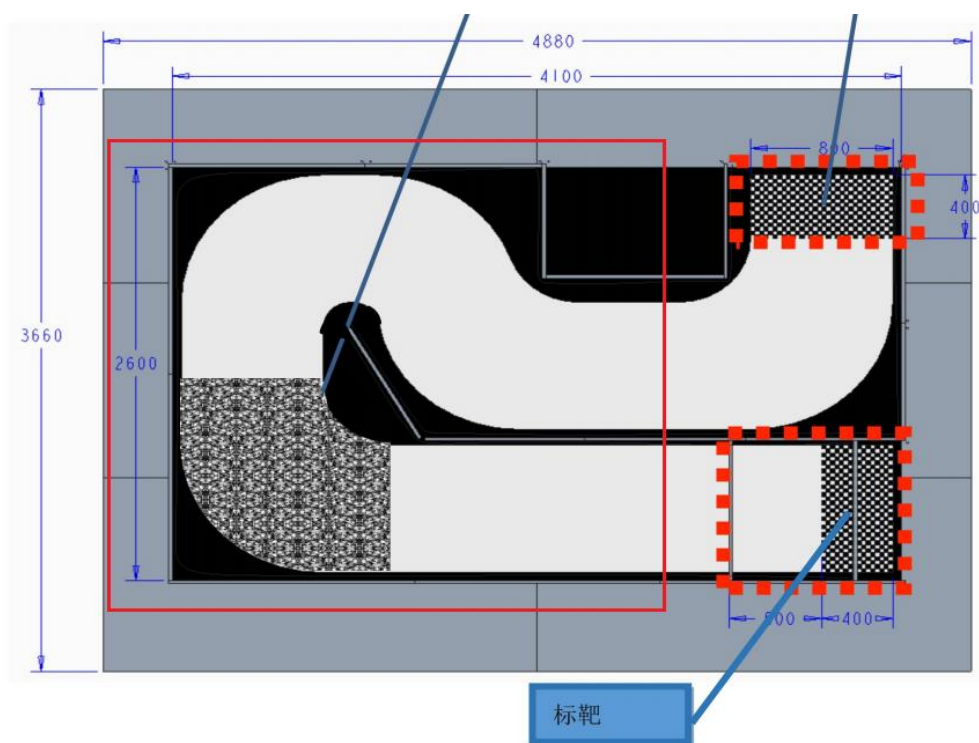


图 2 赛道图(高清大图在文件附录 A)

控制部分：

(1) 在给定赛道进行视觉循迹（必须使用 USB 摄像头），压线和出赛道要扣分，考虑到可能会有不同的小车系统，故不作竞速要求，但 2 分钟内必须完成。

(2) 在车中心距离靶面前 2m 处发车后，在终止区（赛道图中终点的红色虚线框中的白色部分）内做到停车，推荐构建轻量化网络模型使用终止区棋盘格的信息进行停车。

(3) 能够将控制部分 1-2 的算法结合起来，实现视觉循迹加停车的完整流程。

注：计算平台必须使用**树莓派 3B+**。针对控制部分的题目，如果有能力的同学，可以自行做一整套小车系统（最少需包含车模，树莓派 3B+，USB 摄像头）。对于零基础的组别，推荐购买车模进行完成，小车系统是否自制不影响总分。

车模链接：<https://m.tb.cn/h.5p83hD3Do7RYiLo?tk=wixvWS7JfFM>

提高部分：

(1) 为评估控制部分中的**跟踪中线控制算法（视觉循迹算法）**的优秀程度，整个运行过程中，小车的**机体中心**不在虚线 *a* 和虚线 *c* 内的次数不超过 5 次进行加分。注：虚线 *ac* 之间的距离为 10cm。



图 3 题目说明

(2) 做 5 次停车测试，在车中心距离靶面（具体位置可参考赛道图）前 2m 处发车，距离靶面前 0.25m 左右停车，成功次数 ≥ 4 次进行加分。

(3) 在车中心距离靶面前 2m 处发车，距离靶面前 0.25m 处**精准停车**进行加分。

(4) 将控制部分 1-2 的算法结合起来，从赛道图的起始区到终止区实现视觉循迹加停车的完整流程，并把最终完成时间控制在 25s 以内进行加分。

设计报告：

(1) 参赛小组需在比赛测评完成后的一定时间内，提交各部分算法的详细技术报告，会根据技术报告中对算法细节描述的详细程度等进行评分。

技术答辩：

(1) 为防止抄袭，参赛小组需在比赛测评完成后，参与技术答辩。

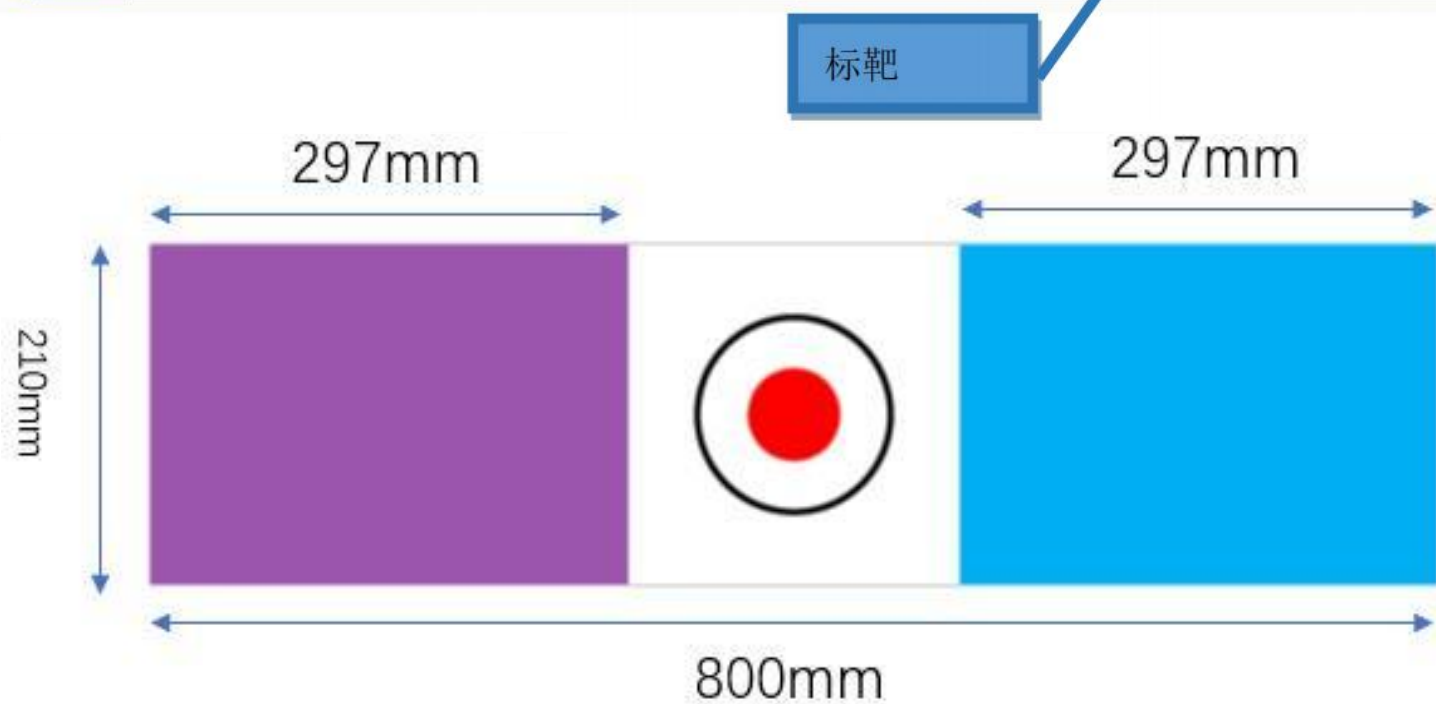
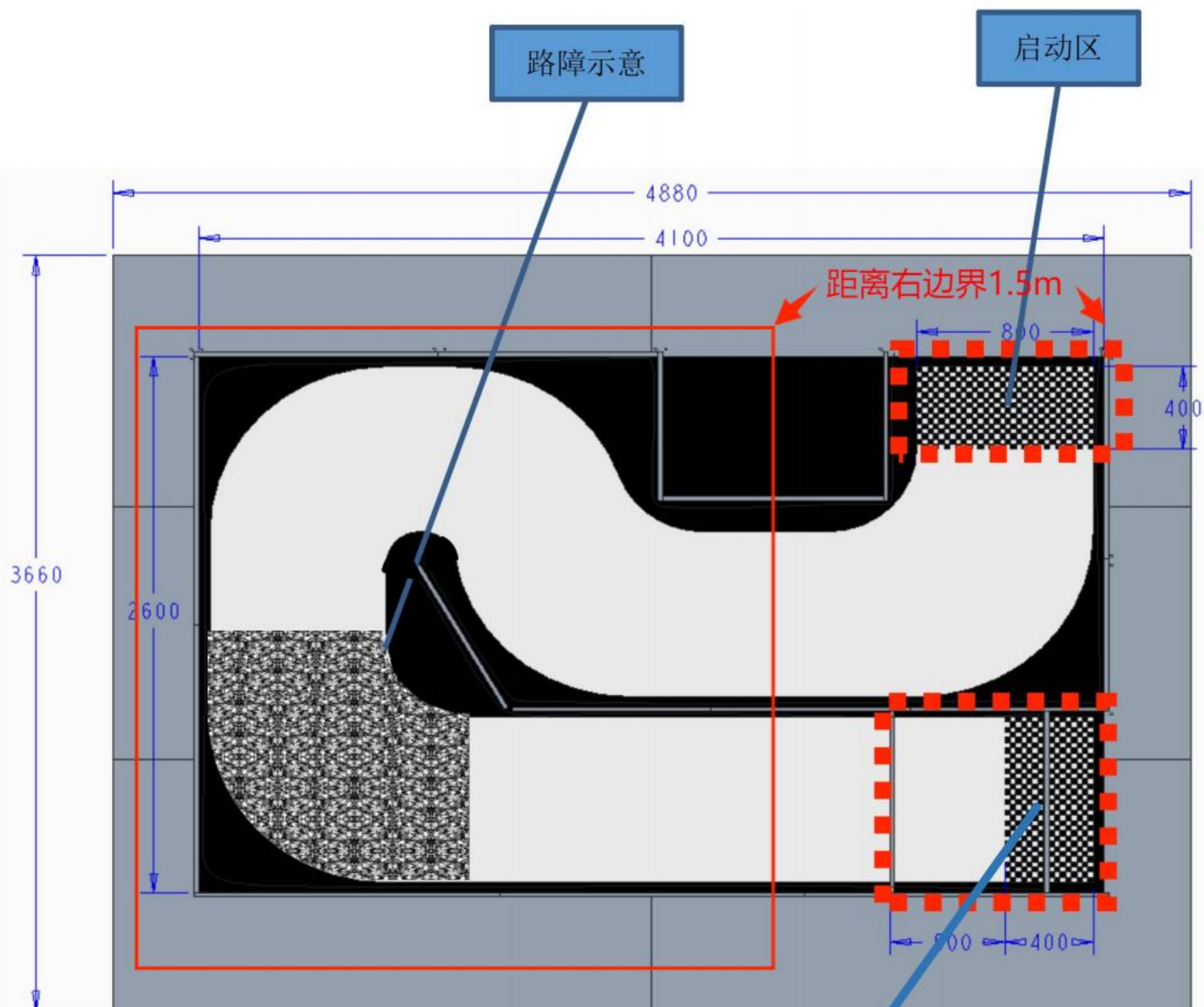
评分表：

基础图像任务 1	识别图像特征	1.识别红、蓝、紫等最少三个颜色。(3分) 2.识别圆形、矩形等最少两个图形。(3分) 3.计算靶中红圆形和蓝紫矩形的面积。(3分)
	识别文字特征	1.识别数字, 评测时从 1-10 随机给 3 个数字。(3分) 2.识别字母, 评测时会从 A-J 随机给 3 个字母。(3分)
	视觉计算距离	程序计算出的距靶面的距离 d 可以不是实际距靶面的距离 l , 但必须要反映实际变化趋势, 即 $d \propto l$ 。(5分)
基础图像任务 2	基础场景下中线绘制与偏差计算	在给定赛道, 且无干扰的基础场景下, 能够绘制出赛道中线并能计算出 所绘制中线与车身的偏差 。(6分)
	移动场景下中线绘制与偏差计算	在给定赛道, 且无干扰的基础场景下, 移动状态下能绘制出赛道中线并能计算出 所绘制中线与车身的偏差 。(7分)
	干扰场景下中线绘制与偏差计算	在有迷彩区, 鞋印, 挡板阴影的干扰场景下, 能够绘制出赛道中线并能计算出 所绘制中线与车身的偏差 。(7分)
控制部分	视觉循迹控制	在给定赛道进行视觉循迹, 考虑到可能会有不同小车系统, 故不作竞速要求, 但 2 分钟内必须完成。(15分)
	视觉停车控制	使用终止区棋盘格精准停车, 停车流程: 在车中心距离靶面前 2m 处发车, 距离靶面前 0.25m 左右停车。(15分)
	综合调度控制	能够综合完成控制部分 1-2 的完整流程, 即从赛道起始区发车, 完成视觉循迹和视觉停车。(30分)
提高部分	提高部分(1)	整个运行过程中, 小车在使用所绘制的中线进行跟踪控制后的 机体中心 , 不在虚线 a 和虚线 c 内的次数 不超过 5 次 加 10 分
	提高部分(2)	进行 5 次停车测试, 在车中心距离靶面前 2m 处发车, 距离靶面前 0.25m 左右停车, 成功次数 ≥ 4 次 加 10 分。
	提高部分(3)	在车中心距离靶面前 2m 处发车, 距离靶面前 0.25m 处 精准停车 加 15 分。
	提高部分(4)	从赛道图的起始区到终止区实现视觉循迹加停车的完整流程,并把最终完成时间控制在 25s 以内加 15 分
设计报告及技术答辩	设计报告	在比赛测评完成后的一定时间内, 提交各部分算法的详细技术报告。根据报告内容进行打分。(30分)
	技术答辩	参赛小组需在比赛测评完成后, 参与技术答辩。(20分)

注 1: 为防止歧义, 评分表中**所绘制中线与车身的偏差**的概念在附录 B 中进行了说明。

注 2: 评分时, 同等表现, 帧率高的算法分数更高。

附录 A：高清图



附录 B：《所绘制中线与车身的偏差》的说明

所绘制中线的就是你图像算法处理赛道数据后给出的结果，即下图所示的黑色实线。

所谓的**车身**其实就是你摄像头平面的中线，即下图所示的红色虚线。就比如一个 160x120 的摄像头平面，其中线就是横坐标为 80 的那条线。

所谓的**偏差**就是黑色实线与红色虚线的差值。

