

2018 年(第二届)四川省大学生光电设计竞赛

赛题细则及评分标准

赛题一：穿透毛玻璃的可见光成像系统

1. 竞赛重点

透过复杂介质获取对向物体图像精细信息的能力。

2. 竞赛说明

- 1) 使用可见光波段成像；
- 2) 光源对目标物照明的光路必须通过复杂介质（毛玻璃）；
- 3) 使用 CMOS 或者 CCD 成像系统透过毛玻璃对目标物体成像。

3. 竞赛规则

- 1) 毛玻璃与目标物之间不可添加任何光学元件和照明光源；
- 2) 毛玻璃最远距离为 5cm，可在 1cm、2cm、3cm、4cm 和 5cm 等 5 种不同距离中自选 3 个距离分别成像；

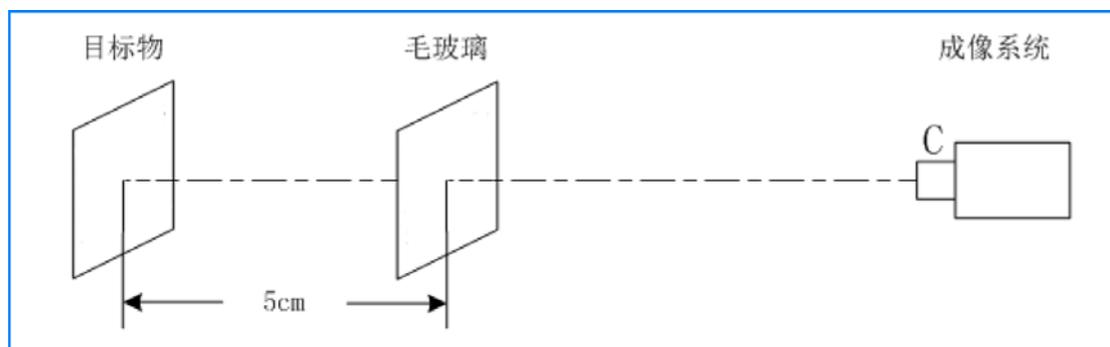


图 1-1 光路示意图

- 3) 不可对毛玻璃表面进行任何处理；
- 4) 毛玻璃为双面毛玻璃，302 目，5mm 厚，大小为 150mm*150mm；
- 5) 目标物图形见图 1-2：

有缺口圆环的嵌套，从外向内依次定为 1 环至 4 环。最大外径 8cm 左右。每个圆环可以有 8 种可能的开口方向（以数学坐标系的角度表示方式为准，即逆时针旋转）。

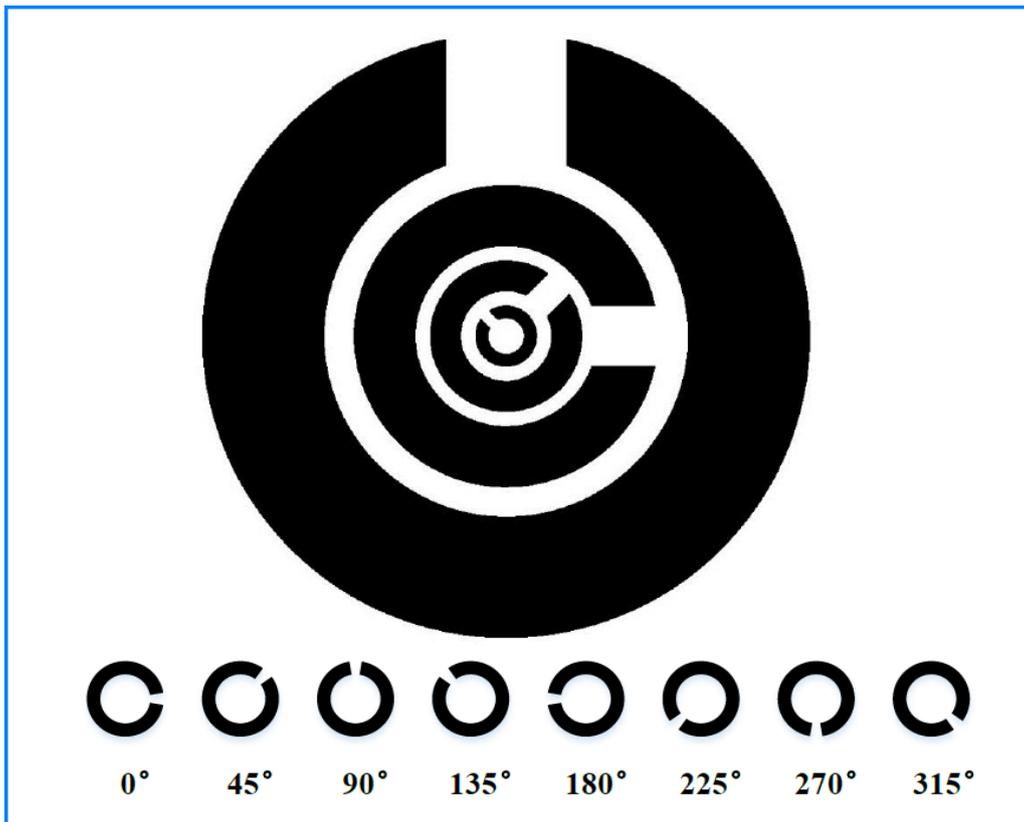


图 1-2 目标物图形

4. 评分规则

- 1) 比赛前组织委员会提供不同开口方向的目标物,每队竞赛中所使用的目标物由抽签决定。每队在规定时间内,使用毛玻璃板,由远及近的分别在不同自选距离处,对同一目标进行 3 次成像,并按要求提交图像文件。
- 2) 参赛队须根据所采集的图像及其处理结果给出结论:不同嵌套层的有缺口圆环开口朝向(0°、45°、90°、135°、180°、225°、270°、315°等八个方位中选取),并在裁判监督下签字确认。
- 3) 对于缺口方向的判断,如果采用人眼识别结果,得分的加权系数为 1;如果利用图像处理软件自动显示结果,得分的加权系数为 1.2。
- 4) 不同距离下得到的图像权重不同,目标物上不同圆环权重不同。权重系统如下:
在每一距离下,最高得分(总分)为 15 分,累加计分。

最外环: 1分	次外环: 2分	次内环: 4分	最内环: 8分
---------	---------	---------	---------

5 种距离下的权重系数

1cm: 0.5	2cm: 1	3cm: 1.5	4cm: 2	5cm: 2.5
----------	--------	----------	--------	----------

- 5) 每队比赛时间不超过 35 分钟,其中安装调试时间不超过 10 分钟,成像时间不超过

10 分钟，后期处理时间不超过 15 分钟。计时从场地裁判示意参赛队入场开始，参赛队需在计时开始后 35 分钟内提交数字图像文件，否则成绩无效。

- 6) 目标物和毛玻璃由赛事组织方提供，参赛队携带成像系统、导轨、支架。赛事承办方提供 2 套导轨和支架备用。参赛方队可以使用赛事承办方的导轨和支架，也可以使用自己的导轨和支架，但安装调试时间 10 分钟保持不变。
- 7) 现场竞赛最高得分为 108 分，答辩环节分数为 12 分，总分为 120 分。
- 8) 参赛队可以自行设计成像系统或者使用成品的成像系统。
- 9) 不得使用专用的图像处理软件完成比赛，要求各参赛队员必须自行设计图像处理软件。设计软件时，允许调用图像处理的相关库。最终的图像处理软件应采用两种方法确保为自行设计的软件。一是在软件界面中设计一个按钮，点击按钮后显示参赛队编号；二是最后生成的图像中应在图像下方加入参赛队编号。
- 10) 比赛结束后，先由评审专家组对各队提交的图像进行客观评价，再按该题目参赛组数得分的前 15%组织答辩，然后确定获奖等级。答辩环节主要考查技术方案，技术方案和 3 个图像文件一并提交。每队答辩时间不超过 10 分钟（报告环节不超过 5 分钟，专家问询环节不超过 5 分钟）。

5. 对光源的说明和限定：

- 1) 为了符合该赛题的竞赛宗旨，照明光须透过毛玻璃对目标物进行照明；
- 2) 如采用非激光类光源，其输入电功率不超过 20W；
- 3) 若采用激光光源，务必采取遮挡措施以保证全体人员安全，无遮挡措施或遮挡措施不充分的禁止进入竞赛场地参赛；
- 4) 环境光照明为普通室内照明，参赛队可自行采取措施保证自身系统的照明条件。

6. 备注

本届竞赛设有评审专家委员会（由四川省大学生光电设计竞赛组织委员会和执行委员会选派专家组成），负责处理竞赛争议。对竞赛裁判结果有异议的参赛队应及时提出，对于队长签字同意后的竞赛结果，不再受理相关投诉。答辩前半小时将公示一、二等奖候选名单，有异议的，应书面提出申述意见，由竞赛仲裁委员会（由四川省大学生光电设计竞赛组织委员会和执行委员会选派专家组成）判决。

本规则的解释权归四川省大学生光电设计竞赛组织委员会所有。

赛题二：光电“寻的”竞技车

1. 竞技重点

大视场目标快速捕获及定位的能力。

2. 竞赛说明

设计一辆光电“寻的”竞技车，要求能够从指定位置出发，快速搜寻场地周边的随机点亮的信标灯。信标灯（LED 灯）亮灯顺序随机，且每个灯被灭后不再亮起。

比赛过程中，两参赛队同时发车，竞争到达点亮的信标灯前，当某车抵达点亮的信标灯前后，信标灯随即熄灭。在此过程中，允许己方参赛车自主干扰对方的参赛车去争夺信标灯，为自己的赛车赢得更多的机会。

3. 信标灯

- 1) 考虑到场地和环境的条件，场地为绿色羽毛球球，场地灯光照明为白光，故采用红色 LED 作为信标灯，布置在场地的地面上，LED 上面有灯罩匀光并防撞，因此，信标灯突出地面一定高度；
- 2) 灯罩拟采用如图 2-1 所示乳白色外壳，灯罩直径 10cm，高度约 7cm；
- 3) 信标灯外围用黑色电工胶带划定直径为 20cm 的圆圈范围，为禁止驶入区域（如图 2-1 所示）。整个竞赛过程中，参赛车车体必须始终在圈外。进入圈内将判为违例，违例 3 次或碰撞信标灯取消当次竞赛成绩。

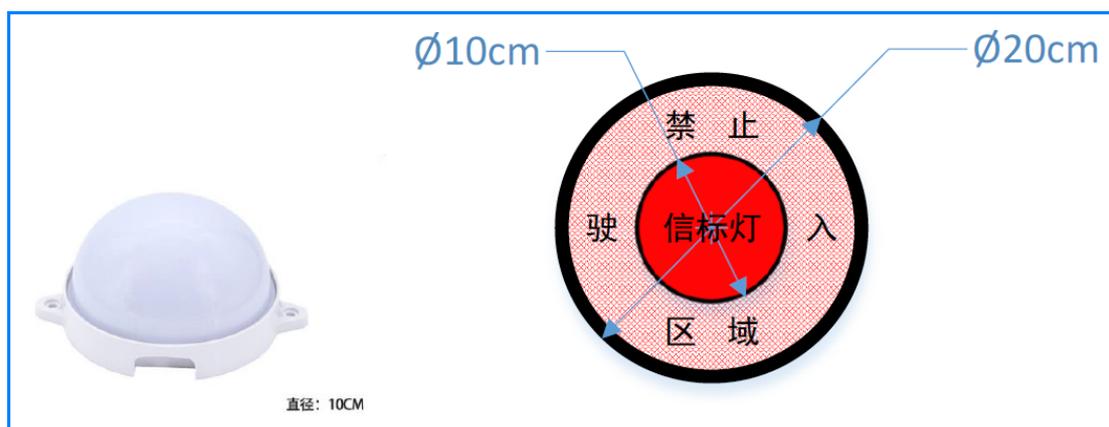


图 2-1 信标灯外形和禁止驶入区域示意图

4. 信标灯

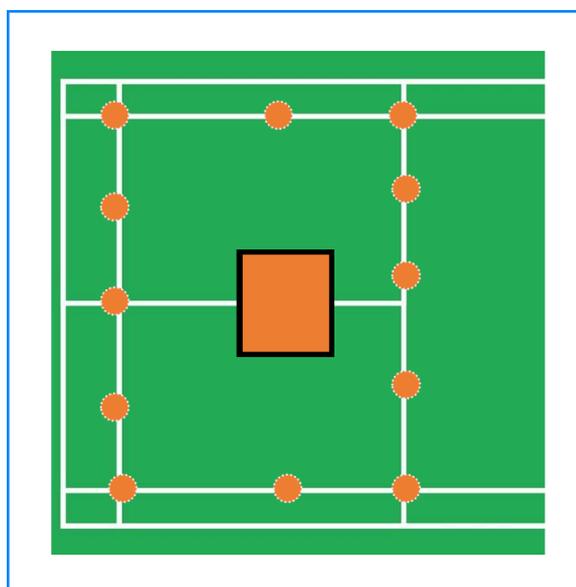
- 1) 信标灯中集成有一组反射式红外光电传感器，当传感器发射的红外光被物体表面反射后入射到传感器时，传感器将发出信号控制信标灯熄灭；
- 2) 参赛车需要在禁止驶入区域外，使用自行设计的灭灯装置从信标灯上方遮挡信标灯内传感器所发射的红外光，使得反射式红外光电传感器可以接收到反射光，随之该信标灯熄灭。



图 2-2 灭灯检测示意图

5. 竞赛规则

- 1) 竞赛分组采用抽签的方式；
- 2) 传感器：探测识别信标灯须使用光电传感器，传感器须安装在小车上，数量以及安装方式不限；
- 3) 比赛场地：1/2 标准羽毛球场，在下图所示的白线上共布置 12 个随机放置的信标灯，图中场地中央矩形区域为出发区，以白色胶带标识出发区边界；



- 10) **出发区：**出发区位于场地中央位置，总面积为 $0.7\text{ m} \times 0.7\text{ m}$ ，划分成两个大小相等的区域，参赛队的小车必须放置在指定区域。边界用白色胶带标示，智能小车必须在该区域出发，违反规定者由裁判终止本次比赛，如图 2-4 所示。智能小车车头统一朝向如图 2-3 所示的 1 号灯，放置在出发区域，不得超出边框。每次比赛的第一盏灯都是 1 号灯亮起，当智能小车熄灭一号灯后，剩下的 11 盏灯随机点亮。

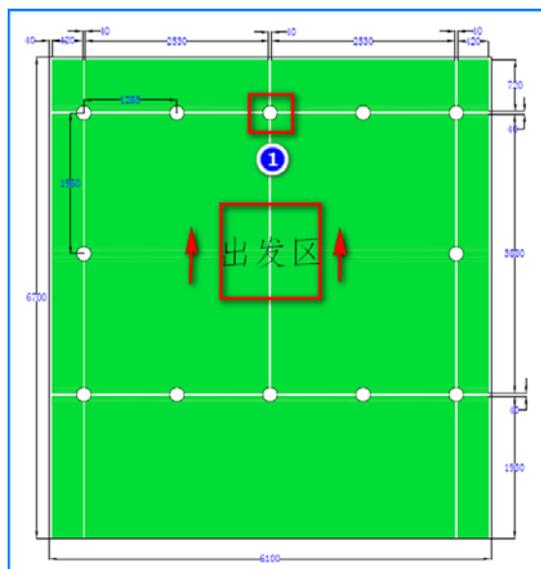


图 2-4 出发区示意图

- 11) **启动条件：**小车启动条件：完成比赛准备后，将智能小车放置在出发区域，举手向裁判示意，裁判启动上位机软件，点亮 1 号灯，当参赛队员看到 1 号灯亮起后，才启动智能小车。不得提前启动小车，违者取消比赛资格。
- 12) **电路制作：**各参赛队原则上应自行设计相关控制电路和传感器电路，不得采用集成度过高的模块。可以使用如树莓派、Arduino 或其他微控制器的最小系统板；使用手机或者平板电脑等电子设备的参赛队，由评审专家在答辩阶段酌情扣除一定分数。对于自制电路板的参赛队请在电路上标注第二届四川省光电设计竞赛，或者缩写为“SSCOEC”，并在进入答辩环节后提供电路原理图和印制版图。
- 13) **场地选择：**参赛队采用抽签方式确定比赛场地，抽签在参赛队报到时进行。
- 14) **交车：**参赛队完成比赛后将小车交至小车存放区，整个比赛结束后领取小车。
- 15) **特殊情况处理：**
- 智能小车在寻找信标灯的过程中，如果明显因为对手的撞击进入到禁止驶入区或者碰撞信标灯的情况，不做违反比赛规则处理，比赛继续进行，具体处理由现场裁判判定。

- 智能小车在寻找信标灯过程中，如果发生碰撞场地围栏的情况，导致智能小车无法运行，参赛队员不得将小车拿回出发区域。
- 两辆智能小车在寻找信标灯过程中，如果因为发生碰撞而纠缠在一起无法继续行进时，需要征求参赛队双方的意愿是否将小车重新放置到出发区。只有参赛双方都同意后，才能将小车重新放置到出发区。

6. 评分规则

- 1) 比赛时间 5 分钟内，以每个队成功熄灭信标灯的个数计算得分。如果同组队伍得分相同，加赛 1 个灯进行对决，先灭灯者胜出；
- 2) **比赛时间：**每场比赛总时间不超过 10 分钟，计时从场地裁判示意参赛队伍入场时开始。其中：现场调试时间不超过 3 分钟，调试时间从两支参赛队伍入场开始计时，无论比赛队伍是否准备好，3 分钟后均开始比赛；比赛时间为 5 分钟，比赛开始后严格按 5 分钟计时后结束。完成每场比赛后，由队长签字确认比赛结果。
- 3) **比赛赛制：**第一轮为小组循环赛，由主办方根据参赛队伍数量分成多个小组，每个小组原则上有 4 支参赛队。小组循环赛晋级优先顺序为：积分高者优先晋级（胜一场得 2 分、平一场得 1 分、负一场得 0 分），积分相同情况下累计小分总和高者优先晋级（参赛队的小分总和即小组循环赛期间该队的累计灭灯数量），积分和小分都相同情况下通过 5 分钟加赛来决定晋级队伍。小组循环赛后筛选出晋级队伍，进入第二轮的淘汰赛，淘汰赛的对战情况由抽签决定，淘汰赛阶段以每个队成功熄灭信标灯的个数计算得分，胜者晋级下一轮，直至最后的决赛。
- 4) 比赛分为场地比赛和答辩两个环节。根据场地比赛成绩排序评出各等奖项候选参赛队，参赛队伍总数的前 15%，还应参加答辩环节并获得答辩成绩，再从中选出一等奖。进入答辩环节的参赛队要求提前准备好 PPT，需要携带参赛作品供答辩专家审阅。每队答辩时间不超过 10 分钟（报告环节不超过 5 分钟，专家问询环节不超过 5 分钟）。专家组将根据方案的新颖性、合理性、制作成本等因素综合判断，评出最终的各等奖项。

7. 备注

本届竞赛设有评审专家委员会（由四川省大学生光电设计竞赛组织委员会和执行委员会选派专家组成），负责处理竞赛争议。对竞赛裁判结果有异议的参赛队应及时提出，对于队长签字同意后的竞赛结果，不再受理相关投诉。答辩前半小时将公示一、二等奖候选名单，有异议的，应书面提出申述意见，由竞赛仲裁委员会（由四川省大学生光电设计竞赛组织委

员会和执行委员会选派专家组成) 判决。

本规则的解释权归四川省大学生光电设计竞赛组织委员会所有。