



2025 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 7月30日8:00竞赛正式开始。本科组参赛队只能在【本科组】题目中任选一题；高职高专组参赛队在【高职高专组】题目中任选一题，也可以选择【本科组】题目。
- (2) 参赛队认真填写《登记表》内容，填写好的《登记表》交赛场巡视员暂时保存。
- (3) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本、专科学生，应出示能够证明参赛者学生身份的有效证件（如学生证）随时备查。
- (4) 每队严格限制3人，开赛后不得中途更换队员。
- (5) 竞赛期间，可使用各种图书资料和网络资源，但不得在学校指定竞赛场地外进行设计制作，不得以任何方式与他人交流，包括教师在内的非参赛队员必须回避，对违纪参赛队取消评审资格。
- (6) 8月2日20:00竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。

简易自行瞄准装置（E 题）

【本科组】

一、任务

设计制作一个简易自行瞄准装置，该装置包括自动寻迹小车及瞄准模块两部分。自动寻迹小车行驶必须采用 TIMSPM0 系列 MCU（简称 MSPM0）控制（包括巡迹、电机控制）；瞄准模块以小车为载体，利用二维云台控制蓝紫激光笔发射激光的方向，使激光光斑落在目标靶上，靶上光斑直径 $\leq 0.5\text{cm}$ 。要求 MSPM0 控制器和瞄准模块的电源分别由两个独立开关控制。简易自行瞄准装置场景如图 1 所示。

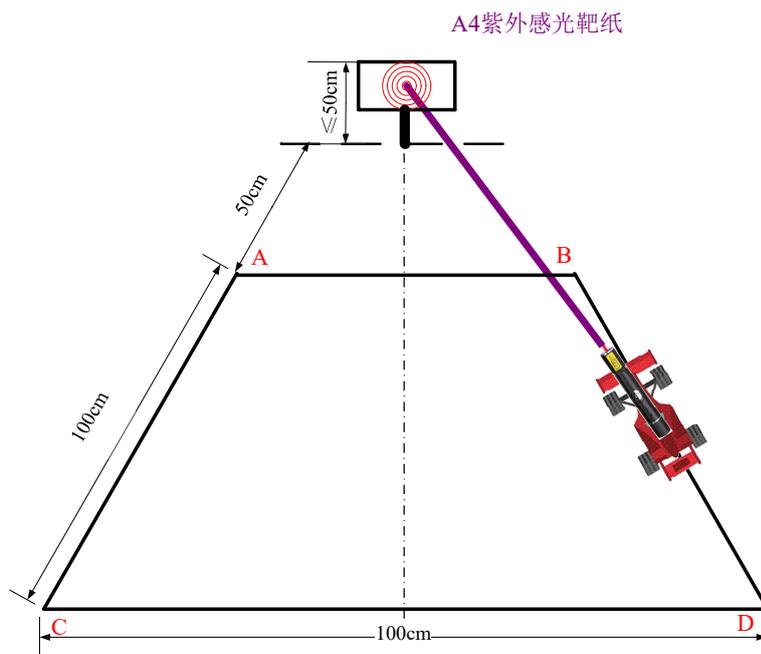


图1 简易自行瞄准装置场景图

图 1 中小车行驶轨迹外沿为 $100\text{cm}\times 100\text{cm}$ 的正方形，边线为黑色，线宽 $1.8\text{cm}\pm 0.2\text{cm}$ 。正方形四个外顶点为 A、B、C 和 D 点。小车可沿行驶轨迹自动寻迹逆时针方向行驶。

如图 1 所示，在距离 AB 线段外 50cm 处竖立目标靶，靶面与 AB 平行，高度 $\leq 50\text{cm}$ 。目标靶面采用 A4 幅面紫外感光纸，可显示光斑驻留的痕迹。在感光纸感光面上，用 1.8cm 宽的黑色胶带沿四周边缘贴一个长方形，勾勒出靶纸的外轮廓；用红色油性记号笔在靶的中心标一个点作为靶心，靶心直径 $\leq 0.1\text{cm}$ ，并以此为圆心分别以 $2、4、6、8$ 和 10cm 为半径画红色圆，圆弧线宽度 $\leq 0.1\text{cm}$ 。

二、要求

1. 基本要求

(1) 小车可以沿行驶轨迹自动寻迹行驶，行驶圈数 N 可在 $1\sim 5$ 之间设定，行驶时间 $t\leq 20\text{s}$ 。此时瞄准模块电源开关断开。

(2) 将小车放置在场地中，位置和姿态自定。启动瞄准模块在 2s 内发射激光击中靶心，要求光斑痕迹距靶心最大距离 $D_1\leq 2\text{cm}$ 。

(3) 将小车放置在行驶轨迹上的指定位置，瞄准方向任意指定。要求启动瞄准模块在 4s 内自动瞄准发射激光击中靶心，要求 $D_1\leq 2\text{cm}$ 。

2. 发挥部分

将小车放置在 AB 段轨迹上，前沿投影与 AC 线对齐，启动小车和瞄准模块，在 t 秒内沿轨迹自动寻迹行驶 N 圈，运动期间激光笔必须连续发光射向靶面，不满足要求不计成绩。

(1) 要求 $N=1$ 圈， $t\leq 20\text{s}$ ， $D_1\leq 2\text{cm}$ 。

(2) 要求 $N=2$ 圈， $t\leq 40\text{s}$ ， $D_1\leq 2\text{cm}$ 。

(3) 要求 $N=1$ 圈， $t\leq 20\text{s}$ ，激光笔沿靶面上半径 6cm 的红色圆弧同步画圆，光斑痕迹与半径 6cm 的红色圆弧线最大距离 $D_2\leq 2\text{cm}$ ；小车行驶 1 圈，正好画 1 圈光斑，同步误差必须小于 $1/4$ 圈。

(4) 其他。

三、说明

(1) 作品中的小车尺寸不大于 25cm （长） $\times 15\text{cm}$ （宽） $\times 25\text{cm}$ （高）。小车尺寸包括小车以及所安装瞄准模块总体轮廓尺寸。小车采用轮式小车，轮数 $3\sim 4$ 个，不得采用履带和麦氏轮。小车由车载电池供电，行驶过程中不得人为干涉、遥控小车运动。行驶过程中小车的投影必须在轨迹线上，投影完全脱离轨迹线即认为此次测试失败，此项目不得分。进入测试环节，中途不得更换电池。

(2) 用于控制小车寻迹行驶的 MSPM0 控制板必须安装在装置的表面，裸露 MCU 型号，便于测试前查验。MSPM0 控制板与瞄准模块采用独立的电源开

关分别控制供电，用发光管显示每个控制板的供电状态。不符合要求的小车不予测试。

(3) 靶面尽量靠墙竖立，周围应当无强光干扰。参赛队对周围环境不得有其他特殊要求。行驶场地建议采用白色哑光喷绘布制作，水平铺设于平整的地面。除题目要求的边线之外，行驶场地上不得有其他任何符号标记。场地内外不得架设其他装置设备。

(4) 蓝紫激光笔建议使用波长 405nm、光功率 $\leq 10\text{mW}$ 的激光笔。**使用激光笔时务必注意安全，切勿照射人眼睛和皮肤！**紫外感光纸只有一面有感光特性，可重复使用。紫外感光纸被蓝紫激光笔照射后，纸面会留下感光痕迹。感光痕迹会持续滞留 20s~60s 才会消失，滞留时间与蓝紫光线照射强度有关，照射强度越大，痕迹颜色越深、滞留时间越长。

(5) $D_i \leq 2\text{cm}$ ($i=1, 2$) 为满分， D_i 每增加 1cm 扣 1 分，不足 1cm 按 1cm 计算。所有含时间测试要求如果超时，该项计 0 分。

(6) 测试时，场地喷绘布和制作的目标靶可以自带。

四、评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计 报告	系统方案	简易自行瞄准装置控制总体方案设计	4
	理论分析与计算	自行瞄准装置性能分析与计算	6
	电路与程序设计	总体电路图 程序设计	4
	测试方案与测试结果	测试数据完整性 测试结果分析	4
	设计报告结构及规范性	摘要、设计报告正文的结构 图表的规范性	2
	合计		20
	基本 要求	完成（1）	
完成（2）		20	
完成（3）		20	
合计		50	
发挥 部分	完成（1）		15
	完成（2）		15
	完成（3）		15
	其他		5
	合计		50
总分			120