



# 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。

## 超声信标定位系统（J 题）

### 【高职高专组】

### 一、任务

设计并制作超声信标定位系统。系统由声源信标装置（简称信标）和定位装置两部分构成。测试场地是平整地面上一个圆心角  $90^\circ$ 、半径 300cm 的扇形区域，如图 1 所示。

信标放置在图 1 中的扇环区域，外圆半径 300cm，内圆半径 150cm。定位装置放置在圆心 O 点周围，通过接收和分析处理来自信标的超声信号，确定信标所在位置。

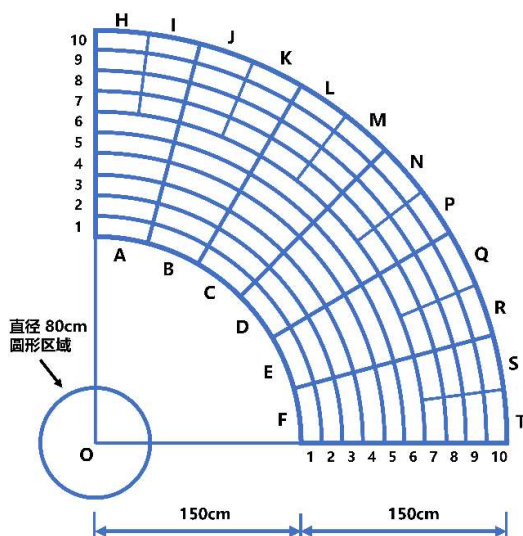


图 1 声源信标和定位装置测试场地示意图

## 二、要求

### 1. 基本要求

在扇环区域中按如下规则划分出 36 个区段：以扇形一条边为基准，以圆心角  $15^\circ$  分隔成 6 个“区”，分别以字母 A、B、C、D、E 和 F 标示；距离圆心 O 点 150cm 开始，沿半径距离方向每 15cm 分隔成 6 个“段”，分别以数字 1、2、3、4、5 和 6 标示。用“字母与数字”编号每个区段，例如 A5、E3 等。

(1) 信标。使用电池供电，可朝圆心 O 方向发射超声波，频率自定，但不得有接收功能和自主运动机构。用 LED 指示其发声状态，信标在地面的垂直投影(长和宽)均不超过 10cm。要求在圆心 O 附近能接收到信标发射的超声波信号。

(2) 定位装置。允许拥有多个仅有接收功能的超声波探头，可以有自主运动机构。探头及相应电路、支架等构成一个整体装置，限定在以 O 为圆心、直径为 80cm 的圆柱形空间内，不得出界(外接供电线除外)。装置设有“一键启动”、蜂鸣器鸣响和结果显示等功能。

(3) 定位测试。放置信标在指定的区段内(信标发声点垂直投影对准该区段形心)。定位装置一键启动后，自动探测信标位置，在 20s 内完成一次测量，蜂鸣器鸣响 1s 后显示出信标所在区段编号。若信标处于未发声状态，则显示区段编号 00。

### 2. 发挥部分

在完成基本要求基础上，将扇环区域进一步按如下规则划分出 48 个扩展区段：以扇形一条边为基准，以圆心角  $7.5^\circ$  分隔成 12 个“区”，分别以字母 H、I、J、K、L、M、N、P、Q、R、S 和 T 标示；沿半径距离方向再扩展出 4 个“段”，分别以数字 7、8、9 和 10 标示。用“字母与数字”编号每个区段。

(1) 扩展测距范围和提高定向精度。放置信标在指定的扩展区段内，完成 5 次定位测试。

(2) 提高测量速度。完成发挥部分(1)的定位测试时，每次测量时间不超过 10s。

(3) 其他。

## 三、说明

(1) 信标仅允许使用一个超声波发射器件，构成“点”声源，除电源开关外无可操作按键。信标由支架支撑，高度自定。以超声波器件发射点在地面的垂直投影作为其定位参考点。

(2) 定位装置只能被动利用信标发射的超声波信号，不得有超声波主动发射功能，更不得使用其他定位检测手段。定位装置与信标之间严禁任何形式的其他通信手段。违规作品不进行测试。

(3) 全部装置应适应各类室内环境，可以抵抗回声、正常环境噪音、微风等因素的干扰。

(4) 评测时需多次改变信标位置。发挥部分评测前，允许对定位装置再调校一次，时间不超过 120s。

(5) 每次放置好信标位置后，“一键启动”后开始计时，至蜂鸣器鸣响结束停止计时。测量开始后，不得再对定位装置进行调校和重启等人工干预，否则本次测量计 0 分。

(6) 定位测试时，每次测量时间最长为 20s，20s 之后运动机构仍动作、未给出测量结果或显示读数仍变化的本次测量计 0 分。

#### 四、评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计报告	方案论证	比较与选择，方案描述	2
	理论分析与计算	定位原理分析	8
	电路与程序设计	超声发射、接收电路与器件选择，控制电路与控制程序	4
	测试方案与测试结果	测试方案及测试条件，测试结果及其完整性，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，图标的规范性	2
	合计		20
基本要求	完成第（1）项		5
	完成第（2）项		5
	完成第（3）项		40
	合计		50
发挥部分	完成第（1）项		35
	完成第（2）项		10
	其他		5
	合计		50
总 分			120