

# 2017 年全国大学生电子设计竞赛试题

## 参赛注意事项

- (1) 8 月 9 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 12 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。

## 可见光室内定位装置（I 题）

### 【本科组】

#### 一、任务

设计并制作可见光室内定位装置，其构成示意图如图 1 所示。参赛者自行搭建不小于 80cm×80cm×80cm 的立方空间（包含顶部、底部和 3 个侧面）。顶部平面放置 3 个白光 LED，其位置和角度自行设置，由 LED 控制电路进行控制和驱动；底部平面绘制纵横坐标线（间隔 5cm），并分为 A、B、C、D、E 五个区域，如图 2 所示。要求在 3 个 LED 正常照明（无明显闪烁）的情况下，测量电路根据传感器检测的信号判定传感器的位置。

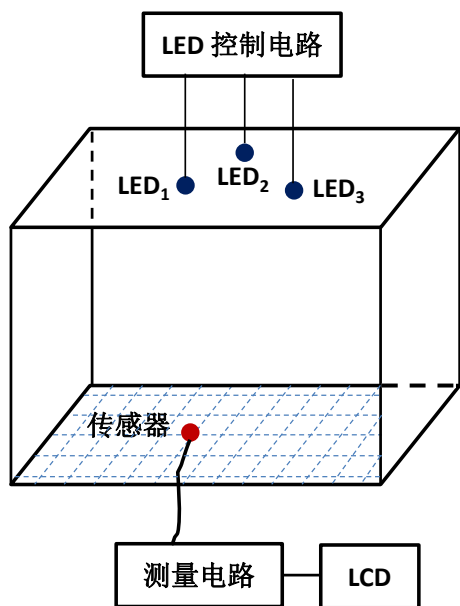


图 1 可见光室内定位装置示意图

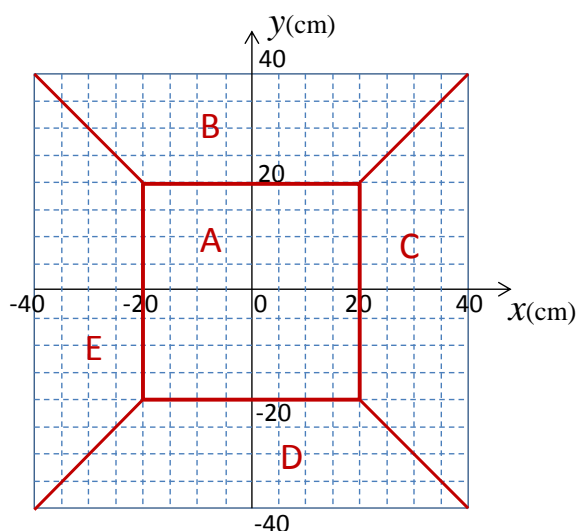


图 2 底部平面坐标区域图

## 二、要求

### 1. 基本要求

- (1) 传感器位于 B、D 区域，测量电路能正确区分其位于横坐标轴的上、下区域。
- (2) 传感器位于 C、E 区域，测量电路能正确区分其位于纵坐标轴的左、右区域。
- (3) 传感器位于 A 区域，测量显示其位置坐标值，绝对误差不大于 10cm。
- (4) 传感器位于 B、C、D、E 区域，测量显示其位置坐标值，绝对误差不大于 10cm。
- (5) 测量电路 LCD 显示坐标值，显示分辨率为 0.1cm。

### 2. 发挥部分

- (1) 传感器位于底部平面任意区域，测量显示其位置坐标值，绝对误差不大于 3cm。
- (2) LED 控制电路可由键盘输入阿拉伯数字，在正常照明和定位（误差满足基本要求(3)或(4)）的情况下，测量电路能接收并显示 3 个 LED 发送的数字信息。
- (3) LED 控制电路外接 3 路音频信号源，在正常照明和定位的情况下，测量电路能从 3 个 LED 发送的语音信号中，选择任意一路进行播放，且接收的语音信号均无明显失真。
- (4) LED 控制电路采用+12V 单电源供电，供电功率不大于 5W。
- (5) 其他。

## 三、说明

1. LED 控制电路和测量电路相互独立。
2. 顶部平面不可放置摄像头等传感器件。
3. 传感器部件体积不大于 5cm×5cm×3cm，用“十”表示检测中心位置。
4. 信号发生器或 MP3 的信号可作为音频信号源。
5. 在 LED 控制电路的 3 个音频输入端、测量电路的扬声器输入端和供电电路端预留测试端口。

6. 位置绝对误差：
$$e = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$$

式中  $x$ 、 $y$  为测得坐标值， $x_0$ 、 $y_0$  为实际坐标值。

7. 每次位置测量开始后，要求 5s 内将测得的坐标值锁定显示。
8. 测试环境：关闭照明灯，打开窗帘，自然采光，避免阳光直射。

#### 四、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计 报告	系统方案	比较与选择 方案描述	4
	理论分析与计算	定位方法 信息发送接收方法 抗干扰方法 误差分析	6
	电路与程序设计	电路设计 程序设计	4
	测试方案与测试结果	测试方案 测试结果完整性 测试结果分析	4
	设计报告结构及规范性	摘要 正文结构 图表规范性	2
	合计		20
基本 要求	完成第（1）项		10
	完成第（2）项		10
	完成第（3）项		10
	完成第（4）项		16
	完成第（5）项		4
	合计		50
发挥 部分	完成第（1）项		12
	完成第（2）项		10
	完成第（3）项		18
	完成第（4）项		5
	其他		5
	合计		50
总分			120