2022年TI杯大学生电子设计竞赛

**声源定位跟踪系统（E题）**

**一、任务**

设计制作一个声源定位跟踪系统，能够实时显示及指示声源的位置，当声源移动时能够用激光笔动态跟踪声源。声源检测系统测量区域分布俯视如图1所示。



图1 系统测量区域俯视图

**二、要求**

1．设计并制作声音发生装置——“声源”，装置能独立工作，声音音量手动可调，装置最大边长或直径不超过10cm，装置可用支架安装，并可在地面移动；声源中心点B用红色或其他醒目颜色标识，并在B点所在的平面以B点为圆心，直径为5cm画圆圈，用醒目线条标识，该平面面向检测指示装置（图中A点）。（4分）

2．设计并制作一个声源定位检测装置，传感器安装在图1的 C区范围内，高度不超过1m，系统采用的拾音器或麦克风传感器数量不超过10个；在装置上标记测试参考点A，作为位置坐标的原点；装置上有显示电路，实时显示D区域内声源的位置，显示A、B两点直线距离γ和以A点为原点，AB在地面的投影与图1中心线的夹角θ，测量时间不超过5s，距离γ和角度θ的测值误差越小越好。（36分）

3．设计并制作一个声源指示控制装置，此装置和上述声源定位检测装置可以合为一体。也放置在图1的 C区，安装有激光笔和二维电动云台，能控制激光笔指向声源，定位计算过程中时，激光笔关闭，定位运算完成时激光笔开启。定位指示声源时，动作反应时间不超过10s，光点与B点偏差越小越好。（30分）

4．声源移动动态追踪：当声源摆放在地面，用细绳牵引，以0.2m/s左右的速度在D区移动时，激光笔光点指向B点，光点与B点偏差越小好，跟踪反应时间越短越好。（20分）

5．其他（10分）

6．设计报告（20分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项 目** | **主要内容** | **满分** |
| 方案论证 | 比较与选择，方案描述。 | 3 |
| 理论分析与计算 | 系统相关参数设计 | 5 |
| 电路与程序设计 | 系统组成，原理框图与各部分电路图，系统软件与流程图。 | 5 |
| 测试方案与测试结果 | 测试结果完整性，测试结果分析。 | 5 |
| 设计报告结构及规范性 | 摘要，正文结构规范，图表的完整与准确性。 | 2 |
| **总分** | | 20 |

**三、说明**

1．声源可以发出自定的规则声音，如滴、滴、滴的蜂鸣器声音等，音量以不造成严重噪声污染为宜，并注意避免周围噪声的影响。

2．声源可使用符合尺寸要求的微型有源音箱，播放事先录制的声音。

3．声源定位跟踪系统最大尺寸水平高度控制在离地面100cm以下，声源放置在D区不高于50cm。

4．测试要求：要求2、3测试时，先按启动按钮，再放置音源；或先放置音源，但声源和指示装置明显不在一个方向上，一键启动；一个点测完后，移动声源，测量下一个点，期间无人工干预装置；要求4测试时，一键启动后移动声源，期间亦无人工干预接触装置，直至该项测试结束。

5．距离和角度显示稳定，如出现不稳定，以跳动中出现的偏离最大的数字作为结果。