



# 2009 年全国大学生电子设计竞赛试题

## 参赛注意事项

- (1) 2009 年 9 月 2 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) 参赛队必须在学校指定的竞赛场地内进行独立设计和制作，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) 2009 年 9 月 5 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。

## 声音导引系统(B 题)

### 【本科组】

#### 一、任务

设计并制作一声音导引系统，示意图如图 1 所示。

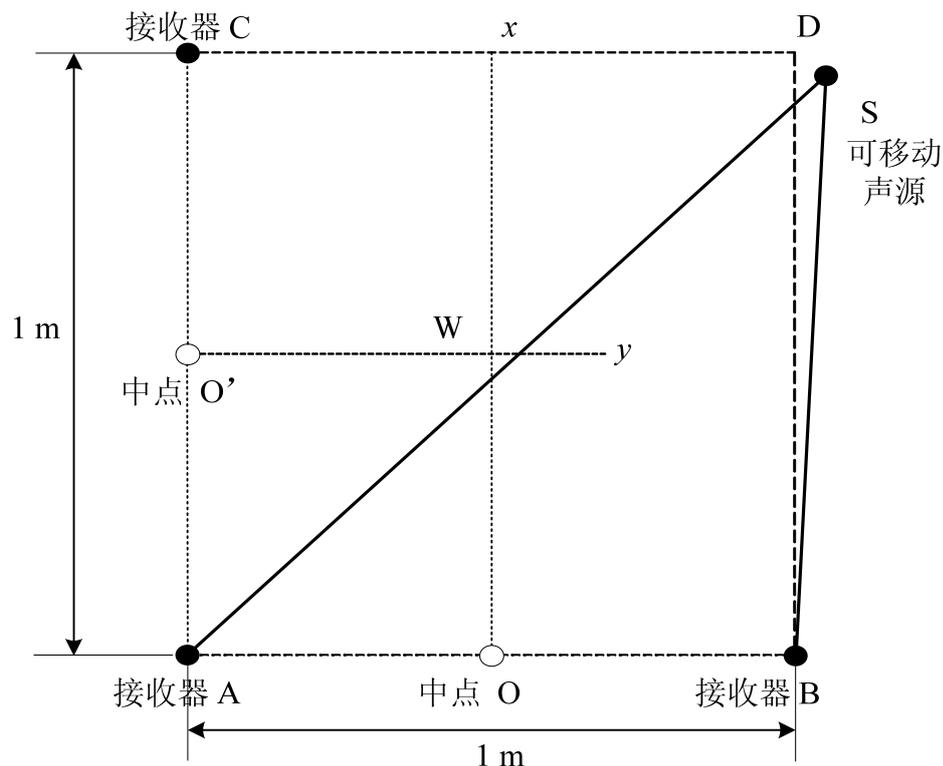


图1 系统示意图

图中，AB 与 AC 垂直， $Ox$  是 AB 的中垂线， $O'y$  是 AC 的中垂线，W 是  $Ox$  和  $O'y$  的交点。

声音导引系统有一个可移动声源 S，三个声音接收器 A、B 和 C，声音接收器之间可以有线连接。声音接收器能利用可移动声源和接收器之间的不同距离，产生一个可

移动声源离  $Ox$  线（或  $O'y$  线）的误差信号，并用无线方式将此误差信号传输至可移动声源，引导其运动。

可移动声源运动的起始点必须在  $Ox$  线右侧，位置可以任意指定。

## 二、要求

### 1. 基本要求

- (1) 制作可移动的声源。可移动声源产生的信号为周期性音频脉冲信号，如图 2 所示，声音信号频率不限，脉冲周期不限。

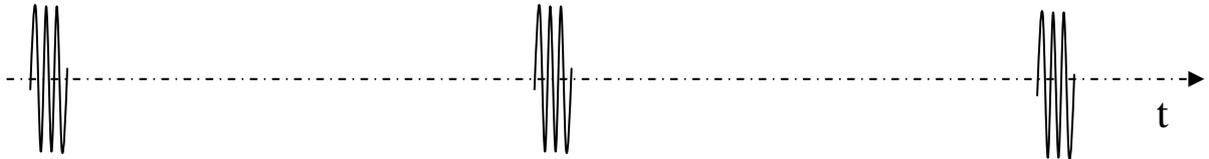


图 2 信号波形示意图

- (2) 可移动声源发出声音后开始运动，到达  $Ox$  线并停止，这段运动时间为响应时间，测量响应时间，用下列公式计算出响应的平均速度，要求平均速度大于  $5\text{cm/s}$ 。

$$\text{平均速度} = \frac{\text{可移动声源的起始位置到 } Ox \text{ 线的垂直距离}}{\text{响应时间}}$$

- (3) 可移动声源停止后的位置与  $Ox$  线之间的距离为定位误差，定位误差小于  $3\text{cm}$ 。  
(4) 可移动声源在运动过程中任意时刻超过  $Ox$  线左侧的距离小于  $5\text{cm}$ 。  
(5) 可移动声源到达  $Ox$  线后，必须有明显的光和声指示。  
(6) 功耗低，性价比高。

### 2. 发挥部分

- (1) 将可移动声源转向  $180$  度（可手动调整发声器件方向），能够重复基本要求。  
(2) 平均速度大于  $10\text{cm/s}$ 。  
(3) 定位误差小于  $1\text{cm}$ 。  
(4) 可移动声源在运动过程中任意时刻超过  $Ox$  线左侧距离小于  $2\text{cm}$ 。  
(5) 在完成基本要求部分移动到  $Ox$  线上后，可移动声源在原地停止  $5\text{s} \sim 10\text{s}$ ，然后利用接收器 A 和 C，使可移动声源运动到 W 点，到达 W 点以后，必须有明显的光和声指示并停止，此时声源距离 W 的直线距离小于  $1\text{cm}$ 。整个运动过程的平均速度大于  $10\text{cm/s}$ 。

$$\text{平均速度} = \frac{\text{可移动声源在 } Ox \text{ 线上重新启动位置到移动停止点的直线距离}}{\text{再次运动时间}}$$

- (6) 其他。

### 三、说明

1. 本题必须采用组委会提供的电机控制 ASSP 芯片(型号 MMC-1)实现可移动声源的运动。
2. 在可移动声源两侧必须有明显的定位标志线，标志线宽度 0.3cm 且垂直于地面。
3. 误差信号传输采用的无线方式、频率不限。
4. 可移动声源的平台形式不限。
5. 可移动声源开始运行的方向应和 Ox 线保持垂直。
6. 不得依靠其他非声音导航方式。
7. 移动过程中不得人为对系统施加影响。
8. 接收器和声源之间不得使用有线连接。

### 四、评分标准

	项目	主要内容	分数
设计报告	系统方案	整体方案比较	7
		控制方案	
	设计与论证	设计、计算	12
		误差信号产生	
		控制理论简单计算	
	电路设计	系统组成	3
		各种电路图	
	测试结果	测试数据完整性	3
		测试结果分析	
	设计报告	摘要	5
正文结构完整性			
图表的规范性			
<b>总分</b>			<b>30</b>
<b>基本要求</b>	基本要求实际完成情况		<b>50</b>
发挥部分	完成第(1)项		5
	完成第(2)项		10
	完成第(3)项		10
	完成第(4)项		10
	完成第(5)项		10
	完成第(6)项		5
	<b>总分</b>		