



2023 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- 1) 2023 年 8 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，也可以在【本科组】题目中任选一题。
- 2) 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。
- 3) 每队严格限制 3 人，开赛后不得中途更换队员。
- 4) 竞赛期间，可使用各种图书资料和网络资源，但不得在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，违纪参赛队取消评审资格。
- 5) 2023 年 8 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。

简易金属探测器（B 题）

【本科组】

一、任务

设计一套金属探测系统。利用电磁感应原理设置制作一个金属报警装置，当探测到金属时，生成报警声音信号。金属探测区域是在一块不大于 1m^2 的平板上贴一张 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$ 的坐标纸，在其四角外侧分别固定安装一个声音接收模块。声音接收模块通过导线将报警信号传输到信息处理模块，声音定位系统根据声响模块通过空气传播的接收报警声音信号，判定金属所在的位置坐标。系统结构示意图如图 1 所示

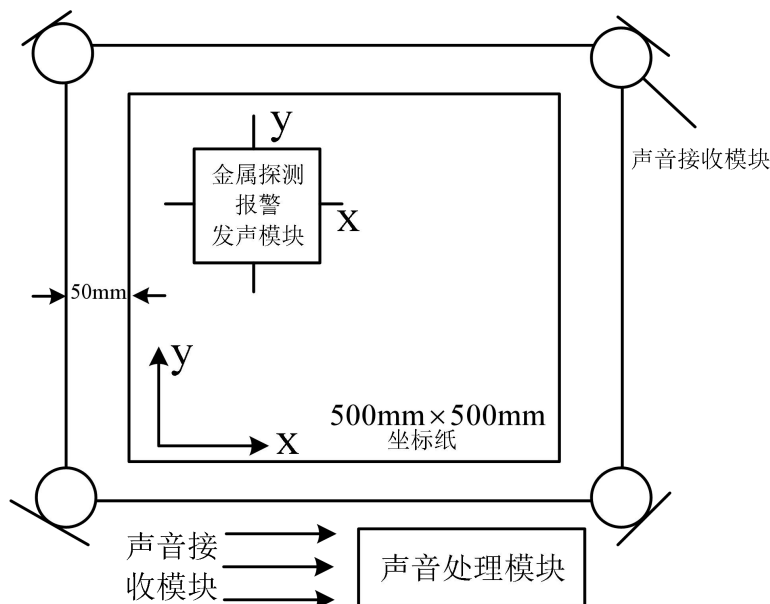


图 1 金属探测系统结构示意图



二、要求

1. 基本要求

- 1) 利用电磁感应原理制作一个金属探测报警发声装置，要求：
 - a) 自制感应线圈
 - b) 当线圈检测到金属时，产生警报声音信号，持续时间不超过 2s;
 - c) 整个金属探测报警发声装置必须制作到 5cm×5cm 尺寸的板上;
- 2) 显示区域内金属所在象限：
金属位于 I~IV 区域内，距离坐标轴不小于 10cm 时，能即时（1s 内）用 4 个 LED 或 LCD 等显示设备指示金属区域，并维持指示不小于 5s 或至下一次测量
- 3) 金属位于 I~IV 区域内，距离坐标轴不小于 5cm 时，能即时（1s 内）用 4 个 LED 或 LCD 等显示设备指示金属区域，并维持指示不小于 5s 或至下一次测量:

2. 发挥部分

在完成基础部分的前提下进一步提升金属区域准确探测:

- 1) 划分整个坐标系以网格 125mm×125mm，并标号。当金属在某一网格中，能正确显示所在网格标号
- 2) 划分整个坐标系以网格 50mm×50mm，并标号。当金属在某一网格中，能正确显示所在网格标号
- 3) 其他。

三、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计报告	系统方案	系统方案和框图	4
	理论分析与计算	电磁感应测量原理 声音定位测量原理	4
	电路与程序设计	电路设计 程序设计	4
	测试结果	测试数据与测试结果	4
	设计报告结构及规范性		4
	总分		20
基础部分	完成（1）项		10
	完成（2）项		20
	完成（3）项		20
	总分		50
发挥部分	完成（1）项		20
	完成（2）项		20
	其它		10
	总分		50
总分			120



四、说明

1. 除 MCU、DSP 或 FPGA 开发板（可含 ADC 与 DAC）外，其余电路必须自制，若有自制 PCB（通用板除外），请包含“2023B”字样。
2. 自制基本要求 1 中的装置可以叠层设计、但必须满足水平尺寸设计需求。
3. 底板可以采用亚克力板铺一层坐标纸
4. 实际测试时，会在探测区域随机置放金属片，参赛队员手持金属探测报警器进行测试。
5. 探测装置可采用直流电源供电