



# 2023 年全国大学生电子设计竞赛试题

## 参赛注意事项

- (1) 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。

## 辨音识键奏乐系统（K 题）

### 【高职高专组】

#### 一、任务

设计并制作一个辨音识键的电子琴演奏系统，如图 1 所示，包含：5 个水杯当作琴键，1 个演奏用的敲击棒，1 个识别控制器，具有拾音、分析识别、显示、音乐发声等功能。演奏过程中系统根据水杯被敲击时发出的声音识别出琴键（以与位置标号一致 的杯号来标识），由识别控制器发出对应音高（声音频率）的声音。5 个琴键（杯号）与不同音高间的对应关系由选手自定。

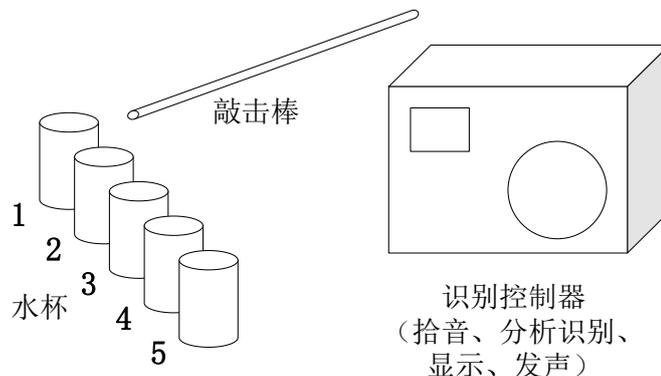


图 1 系统构成示意图

#### 一、要求

##### 1. 基本要求

(1) 一键启动识别控制器自动演奏简单乐曲（如：起床号、两只老虎等），时长不超过 15s。

(2) 分别敲击放置在 1、3、5 号位置上的 3 个空水杯进行识别学习训练，然后逐个敲击杯子将杯号显示在识别控制器上，用时 $\leq 90$ s。

(3) 在 3 个空水杯（2、4、5 号）中各倒入 50、100、150ml 的水，分别进行敲击识别学习训练，然后逐个敲击杯子将杯号显示在识别控制器上，用时 $\leq 90s$ 。队员敲击水杯，识别控制器同时发出对应音高的声音。

## 2. 发挥部分

(1) 在 5 个空水杯中由队员注入不同容量的水，各杯中水容量之差不小于 20ml，分别进行敲击识别学习训练，然后逐个敲击杯子将杯号显示在识别控制器上，用时 $\leq 120s$ 。队员敲击水杯演奏简单乐曲（如：起床号），由识别控制器发出乐曲声。

(2) 在完成发挥部分任务（1）的基础上，再增加 3 个加有不同水量（30、100、150ml）的杯子，按要求打乱 8 个杯子排序后并排放置，从其中敲击识别出打乱排序前的 1~5 号杯子，并在敲击的同时显示其杯号，敲到新增杯子后显示数字 0，总用时 $\leq 90s$ 。

(3) 其他。

## 二、说明

(1) 水杯采用外观相同的 8 个容量为 180~220ml 的无柄玻璃杯，由参赛队自备。杯子上不能有任何标记和附加物。测试时杯子随机放置。

(2) 敲击棒自选，要求实心无附加装置，棒上标明长度为 3cm 的敲击区范围。测试时统一要求敲击杯子靠近操作队员一侧的上沿。

(3) 识别时由队员在 3s 内敲击同一杯子不超过 3 次进行识别。

(4) 测试发挥部分之前按要求用白板笔在杯底外部随机标记编号，按编号放置好杯子后启动测试。基本要求部分杯号为位置号，发挥部分杯号为杯底编号。

(5) 识别控制器演奏音乐的声强和音色无特殊要求，供电方式无要求。

(6) 有时间要求的任务，超时以 0 分计。

(7) 注水时可用注射器或量杯计量操作。

## 评分标准

	项 目	主要内容	满分
<b>设计报告</b>	方案论证	比较与选择，方案描述。	<b>3</b>
	理论分析与计算	敲击声特征分析，水量对敲击声的影响分析，测量分析方法。	<b>6</b>
	电路与程序设计	传感器及信号处理电路设计，器件选择，分析与测控程序设计。	<b>6</b>
	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	<b>3</b>
	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	<b>2</b>
	<b>合计</b>		
<b>基本要求</b>	完成第（1）项		<b>10</b>
	完成第（2）项		<b>18</b>
	完成第（3）项		<b>22</b>
	<b>合计</b>		
<b>发挥部分</b>	完成第（1）项		<b>25</b>
	完成第（2）项		<b>20</b>
	其他		<b>5</b>
	<b>合计</b>		
<b>总 分</b>			<b>120</b>