

# 题目 1-盲盒识别装置

## 一、任务

设计并制作一个利用电磁检测原理实现的识别装置，用于识别装在封闭容器（盲盒）里面的硬币及硬币组合。装有不同种类和数量的硬币组合构成 A、B、C 三类盲盒，识别装置能自动识别并显示各类盲盒中所包含的不同品种硬币。该装置的原理框图如图 1 所示。

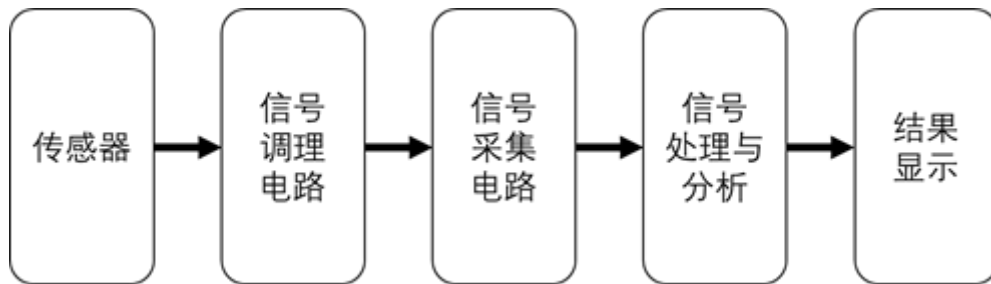


图 1 盲盒识别装置

## 二、要求

1、“A 类盲盒”识别。能识别随机选取的任意一种 A 类盲盒，识别后显示盲盒内的**硬币类型**，识别时间不超过 10s；识别过程中，除了人工调整盲盒角度、姿态、位置外，不得触碰装置其他部件。

2、“B 类盲盒”识别。识别后显示盲盒内的**硬币组合**，识别时间不超过 10s；识别过程中，除了人工调整盲盒角度、姿态、位置外，不得触碰装置其他部件。

3、“C 类盲盒”识别。识别后显示盲盒内的**硬币组合和数量**，识别时间不超过 30s；识别过程中，除了人工调整盲盒角度、姿态、位置外，不得触碰装置其他部件。

## 三、说明

1、硬币，指的是目前市场上流通的**人民币硬币**。**自行准备 3 种以上不同硬币**，每种硬币至少准备 3 个，同面值不同版本，可视为两种不同的硬币。

2、盲盒的外形呈圆柱体状，外部尺寸 D（直径）\*H（高度）不超过 40mm\*30mm，**内部要求至少能放入 5 枚 1 元硬币**；盲盒由不透明材质构成，自行设计与制作，可以 3D 打印制作，也可以采用 2 个瓶盖制作（矿泉水瓶盖、可乐瓶盖等），如图 2 所示，但必须能够方便打开检查；盲盒可以由多种盒子存放不同物件的方式实现，也可以采用一个盒子，通过更换内部物件的方式实现。



图 2 用瓶盖制作的盲盒

3、“A 类盲盒”为内部放置 1 枚硬币的盲盒，放置方式如图 3（a）所示，此类盲盒种类由硬币种类决定，至少 3 种。

“B 类盲盒”为内部放置了两枚硬币的盲盒，放置方式如图 3（b）所示，任选 2 枚硬币形成组合。如果是不同种类硬币，由于叠放次序不同，形成 2 种不同盲盒。如果是同种类硬币，不论叠放次序，只算形成 1 种盲盒。

“C 类盲盒”为内部放置了 5 枚（含 5 枚）以内硬币的盲盒，放置方式如图 3（c）所示，任选若干枚硬币形成组合。

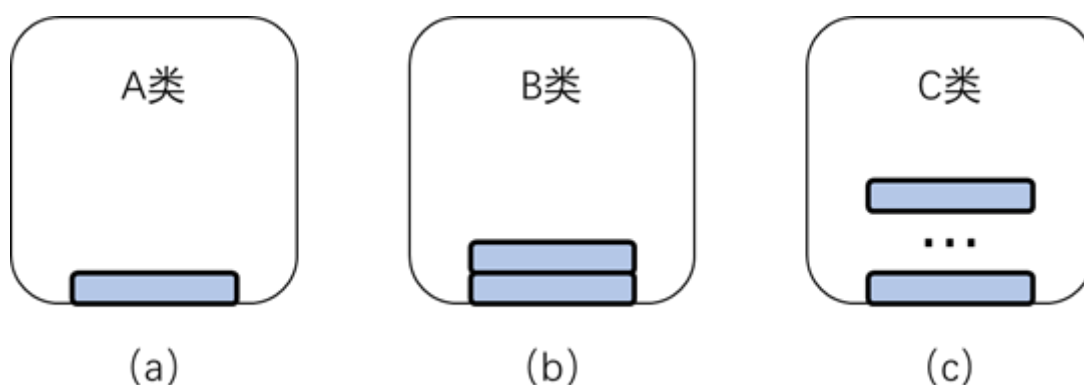


图 3 三类盲盒内部硬币放置的正视图

4、识别装置的传感方式只能采用电磁检测技术，不允许采用其他任何检测方式来识别。

5、“盲盒识别装置”是指独立运行的系统，应包括显示屏、按键等人机交互功能，但是不得包括个人电脑。

6、显示硬币面值为结果，若相同面值的不同版本硬币视为不同硬币，显示结果应体现出区别。

B 类结果显示时，两类硬币间加“+”，并表示出硬币在盲盒中的前后或上下位置关系。

C 类结果只需显示硬币数量和种类，不需要显示硬币在盲盒中的位置关系。

-----分割线-----  
-----

## 题目 2-小型数控电源

### 一、任务

设计并制作一个通过单片机控制输出 $\pm 5V \sim \pm 15V$ 连续可调，最大输出不小于 5W 的小型 DC-DC 电源。

### 二、要求

1、数控电源只允许使用 1 路 5V 直流电源进行供电，产生 $\pm 5V \sim \pm 15V$ 直流可调输出电源，最大输出功率不小于 5W。

2、由单片机程控可调输出电压， $\pm 5V \sim \pm 15V$  电压范围的调节分辨率不低于 0.5V/step。

3、输出电压精度 $\leq 5\%$ ，负载调整率 $\leq 5\%$ ，纹波系数 $\leq 1\%$ 。

### 三、说明

1、数控电源是独立运行的系统，应包括显示屏、按键等人机交互功能，但是不得包括个人电脑。

2、数控电源完整的系统必须集成在一个 PCB 板上，无分离/独立模块，无明显飞线。

-----分割线-----  
-----

## 题目 3-气垫悬浮车

### 一、任务

设计并制作一辆采用高速轴流风机驱动的气垫悬浮车。悬浮车可沿着地面铺设的黑色引导线自动寻线运行。

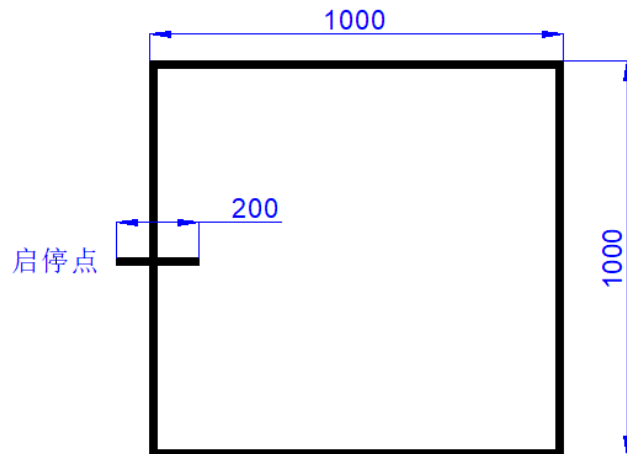


图 1 悬浮车测试赛道（单位：mm）

### 二、要求

1、在图 1 所示测试赛道上，将气垫悬浮车放在指定启停点上，一键启动后，气垫悬浮车能在启停点缓慢升起，悬浮高度大于 2mm，悬停时间大于 2s。

2、气垫悬浮车由启停点出发，沿黑色引导线路径逆时针方向完成寻迹运行一周后，停在启停点上。要求运行时间小于 180s，超时停止测试。

3、气垫悬浮车由启停点出发，沿黑色引导线路径逆时针方向完成寻迹运行一周后，在启停点处，掉头沿黑色引导线路径顺时针方向完成寻迹运行一周，最后停在启停点处。要求运行时间小于 180s，超时停止测试。

### 三、说明

1、气垫悬浮车的悬浮与前进或倒退所需动力均由高速轴流风机来产生，所用高速轴流风机的数量和型号不作限制。对气垫悬浮车外形尺寸要求为：长度<35cm、宽度<25cm，高度<20cm。不允许在车体上安装任何类型车轮，外形尺寸超标和安装有车轮均不予测试。气垫悬浮车必须自动运行，不得人为控制。

2、在气垫悬浮车身上必须标有明显的中心定位十字标识，便于进行停车定位测量。

3、黑色寻迹线宽度为 1.8cm，材质为普通黑色电工胶布。

4、测试赛道图中，蓝色字体与标记是为了方便理解题目而标记的，不出现在真实测试赛道中。

5、测试现场地面，是在教学楼的普通平整地面（材质可能是瓷砖、水泥、石板、胶皮等）上铺设白色亚光广告布；现场光照条件为普通室内照明环境，无太阳直射。

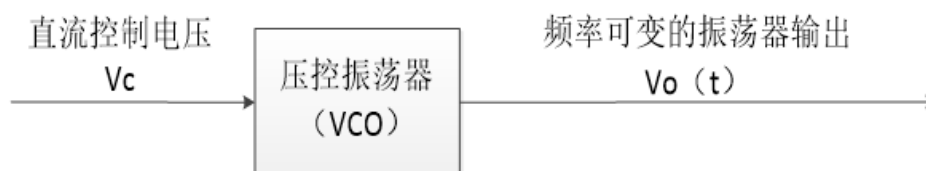
6、停车定位检测要求：以场地上启/停点的十字线中心为基准，与车身上的十字中心点距离不大于 10cm。

-----分割线-----

## 题目 4 压控振荡器

### 一、任务

采用二种以上的不同类方案，分别设计并实际制作压控振荡器并实现下述功能。



### 二、要求

#### 1、基本要求

- (1) 实际制作 2 种以上的压控振荡器电路并自行设计测试点。
- (2) 控制电压  $V_c$  为 1~10V。
- (3) 输出  $V_o(t)$  正弦波频率范围为 30MHz~40MHz，连续可调。
- (4) 在可调输出范围内输出峰峰值不低于 500mV。
- (5) 输出波形无明显失真，谐波抑制优于-20dB。
- (6) 输出频率稳定度优于  $10^{-3}$ 。

#### 2. 发挥部分

在以下方面进行思考并尽可能实现：

- (1) 输出负载  $50\Omega$  时，输出电压峰-峰值： $V_{p-p}=1V\pm0.1V$ 。
- (2) 在上述一种压控振荡器电路基础上提高输出频率稳定度。
- (3) 在上述一种压控振荡器电路基础上提高输出频率范围。

(4) 可实时测量并显示振荡器的输出频率。

### 三、 说明

1、方案对比应多于 3 种以上的方案。最终选择两种以上方案进行实际实现并测试。

2、鼓励采用更多方案实现，各个方案应具有明显的区分度。

3、振荡器的输出可用示波器或频谱仪进行测试，自行考虑相应的测试端口形式，留出可测试的端口。

### 四、 评分标准

	项目	满分
基本要求	设计与总结报告： 方案比较、设计与论证， 理论分析与计算， 电路图及有关设计文件，测试方法与仪器， 测试数据及测试结果分析。	50
	实际采用两种以上方案，分别制作完成情况。	50
发挥部分	完成第（1）项	5
	完成第（2）（3）项	5
	完成第（4）项	10